

BOTANIQUE

II

PORADNIK DLA SAMOUKÓW

GUIDE DES AUTODIDACTES, T. VII.
INDICATIONS MÉTHODIQUES SUR TOUTES les BRANCHES
DES CONNAISSANCES À L'USAGE DES AUTODIDACTES.—
DIR. STANISŁAW MICHALSKI. — ÉDITION NOUVELLE

BOTANIQUE

II

III DEGRÉ: SYSTÉMATIQUE. GÉOGRAPHIE DES PLANTES. PA-
LÉOBOTANIQUE. PHYTOPATHOLOGIE. BOTANIQUE APPLIQUÉE:
BOTANIQUE AGRICOLE, PROBLÈMES SCIENTIFIQUES DANS
L'HORTICULTURE, BOTANIQUE FORESTIÈRE, BOTANIQUE
TECHNIQUE. BIOMÉTRIQUE. THÉORIE ET TECHNIQUE DU MICRO-
SCOPE. PROTECTION DE LA NATURE. HISTOIRE DE LA BOTANI-
QUE UNIVERSELLE. HISTOIRE DE LA BOTANIQUE EN POLOGNE

PUBLIÉ PAR LA „CAISSE J. MIANOWSKI“, INSTITUT D'EN-
COURAGEMENT AUX TRAVAUX SCIENTIFIQUES. AVEC
5 PLANCHES DANS LE TEXTE ET 3 TABLEAUX.—VARSO-
VIE — 1927. CAISSE J. MIANOWSKI, RUE NOWY-ŚWIAT 72.

PORADNIK DLA SAMOUKÓW, T. VII.
WSKAZÓWKI METODYCZNE DLA STUDJUJĄCYCH
POD REDAKCJĄ STANISŁAWA MICHAŁSKIEGO
WYDANIE NOWE.

BOTANIKA

II

STOPIEŃ III: SYSTEMATYKA. GEOGRAFJA ROŚLIN. PA-
LEOBOTANIKA. FITOPATOLOGJA. BOTANIKA STOSO-
WANA: BOTANIKA ROLNICZA, ZAGADNIENIA NAUKOWE
W OGRODNICTWIE, BOTANIKA LEŚNA, BOTANIKA TECH-
NICZNA, BIOMETRYKA. TEORJA I TECHNIKA MIKRO-
SKOPU. OCHRONA PRZYRODY. HISTORIA BOTANIKI
POWSZECHNEJ. HISTORIA BOTANIKI W POLSCE.

WYDAWNICTWO KASY IMIENIA MIANOWSKIEGO, INSTY-
TUTU POPIERANIA POLSKIEJ TWÓRCZOŚCI NAUKOWEJ.
Z 5 FIG. W TEKŚCIE I 3 TABLICAMI — WARSZAWA—1927.
PAŁAC STASZICA.

SPIS RZECZY

Wydając część I Botaniki, Redakcja zamierzała w części II (w VII tomie Poradnika) ukończyć tomy botaniczne. Bogactwo jednak materiału, jakim rozporządzaliśmy, a także potrzeba dodania uzupełnień do artykułów, koniecznych ze względu na późniejsze wydanie II części Botaniki, skłania Redakcję do zamknięcia tomu niniejszego na artykułach dotyczących historii botaniki, przeniesienia zaś działu informacyjnego, spisu czasopism, uzupełnień oraz skorowidzów do tomu dodatkowego (tom VIII Poradnika, Botanika III, suplement do części I i II).

W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...
 W tym celu i dlatego, że...



DRUKARNIA WŁ. ŁAZARSKIEGO
 WARSZAWA, ŻŁOTA 719

SPIS RZECZY.

STOPIEŃ III.

SYSTEMATYKA

opracował W. SZAFER.

A. Wstęp:

1. Zadania systematyki roślin	1
2. Systematyka opisowa i systematyka filogenetyczna	2
3. Nieco z historii systemów roślinnych	4
4. Pojęcia, jednostki i szeregi systematyczne	16
5. Metody badań współczesnej systematyki roślin. Metoda paleontologiczna. Metoda morfologiczno-porównawcza. Metoda anatomiczna. Metoda ontogenetyczna. Metoda teratologiczna. Metoda morfologiczno-doświadczalna. Metoda genetyczna. Metoda geograficzna. Metoda serologiczna. Metoda cytologiczna. Metoda chemiczna. Metoda fizjologiczna	23
6. Wytyczne drogi i cele systematyki	32
7. Stosunek systematyki naukowej do praktycznej.	33
8. Znaczenie systematyki stosowanej	34
9. Systematyka florystyczna wogóle, w szczególności zaś w Polsce	35

B. Wskazówki dla studujących i bibliografia:

Uwagi wstępne	36
-------------------------	----

I. Wskazówki dla studujących całość systematyki:

a. wymagane przygotowanie, słowniki botaniczne	40
b. podręczniki systematyki	42
c. ważniejsze dzieła opisowe	44
d. zieleńniki	52
e. muzea i ogrody botaniczne	55
f. imiennictwo	58
g. poszukiwania bibliograficzne	60

II. Wskazówki dla studujących określone działy systematyki:

Wstęp: o specjalizacji naukowej	63
---	----

VIII

A. Rośliny zarodnikowe:

1. Bibliografia obejmująca całość zarodnikowych.	66
2. Śluzowce	opracował JERZY JAROCKI.
1. Przedmiot badań	70
2. Zbieranie śluzowców	71
3. Potrzebne przybory. Przechowywanie i oznaczanie zbiorów	76
4. Bibliografia przedmiotu	79
5. <i>Pseudoplasmodinae</i>	86
3. Głony (<i>Algae</i>)	opracowała JADWIGA WOŁOZYŃSKA
1. Przedmiot badań	89
2. Metody badań	90
3. Znaczenie glonów w gospodarstwie człowieka	90
4. Przybory i książki niezbędnie potrzebne	90
5. Typy samouków i podział tematów pracy naukowej	92
6. Zakłady naukowe w Europie do studiów algologii	92
7. Algologia w uniwersytetach polskich i stacje hydrobiologiczne polskie	94
8. Z przyszłych zagadnień algologii w Polsce	95
9. Bibliografia:	
a) podręczniki	96
b) kompendja	98
c) monografie i rozprawy specjalne	100
d) podręczniki laboratoryjne	105
e) atlasy	105
f) czasopisma	105
g) zbiory zielnikowe glonów	106
h) bibliografia glonów Polski	106
4. Grzyby (<i>Fungi</i>)	opracował ADAM WODZICZKO.
1. Określenie i znaczenie mikologii. Główne kierunki badań społecznych. Kolejność w studjowaniu	109
2. Podręczniki morfologii grzybów i mikologii ogólnej	114
3. Podręczniki do zbierania, konserwowania i oznaczania grzybów. Ogólne wydawnictwa zbiorowe, zielniki i czasopisma	117
4. Monografie poszczególnych grup grzybów	124
5. Grzyboznawstwo w Polsce	129
5. Porosty (<i>Lichenes</i>)	opracował JÓZEF MOTYKA
1. Przedmiot badań	130
2. Zbieranie, oznaczanie i przechowywanie porostów	131
3. Bibliografia przedmiotu	132

6. Mszaki (*Bryophyta*) oprac. JERZY LILPOP I WITOLD KULESZA.

I. Wstęp:

1. Spostrzeganie i robienie zbiorów w przyrodzie	137
2. Odróżnianie mchów od wątrobowców	138
3. Potrzebne przyrządy	139
4. Książki do oznaczania obu grup mszaków, czasopisma bryologiczne	139

II. Mchy (*Musci*):

1. Znaczenie mchów w przyrodzie	140
2. Metody badania	141
3. Bibliografia dla studujących:	
a) książki do oznaczania	142
b) podręczniki systematyki	143
c) prace ekologiczne	144
d) prace dotyczące torfowców (<i>Sphagnaceae</i>)	144
e) prace do fizjografii polskiej	145
4. Zbiory porównawcze	145

III. Wątrobowce (*Hepaticae*):

1. Rozmaitość form	146
2. Preparowanie	146
3. Zbieranie i stanowiska w przyrodzie	147
4. Bibliografia, wskazówki dla studujących:	
a) podręczniki systematyczne	149
b) książki do oznaczania	150
c) dzieła opisowe	150
5. Wydawnictwa zielnikowe	151
6. Źródła fizjograficzne	151

7. Paprotniki (*Pteridophyta*):

1. Przedmiot badań	152
2. Zbieranie	152
3. Bibliografia	152

B. Rośliny nasienne (kwiatowce, jawnopłciowce, *Phanerogamae*) wogóle

a) Podręczniki do studiów praktycznych	154
b) Monografie poszczególnych rodzajów roślin kwiatowych	155
c) Dzieła z zakresu systematyki i filogenezy roślin nasiennych	158
d) Florystyka polska	161
a. Karpaty wraz z Tatrami	163
b. Śląsk	165
c. Niż wschodniej i północnej Polski	165
d. Niż północny i pn.-zachodni	166
e. Poznańskie i Pomorze	166

X

GEOGRAFJA ROSLIN (GEOBOTANIKA)

oprac. MARJAN RACIBORSKI. (†)

A. Wstęp:

1. Geografia roślin, jej zadania i stosunek do innych nauk	170
2. Kierunek ekologiczny	171
3. Kierunek genetyczny	175
4. Kierunek opisowy czyli florystyczny	180
B. Wskazówki dla studujących całość geografji roślin: Wymagane przygotowanie. Literatura i środki pomocnicze	182
C. Wskazówki dla studujących geobotanikę ziem polskich:	
1. Badania florystyczne	193
2. Badania zasiągów roślin	194
3. Klimat i gleba	195
4. Opisy geobotaniczne całości i poszczególnych krain	196
5. Geobotaniczny podział Polski i kartografia.	200

PALEOBOTANIKA

opracował MARJAN RACIBORSKI. (†)

I. Część ogólna:

1. Wstęp. Przedmiot badań	206
2. Stosunek paleobotaniki do innych działów botaniki (do systematyki, anatomji i morfologii, geografji); do geologii i klimatologii.	207
3. Trudności badania w tej dziedzinie	209
4. Bibliografia paleobotaniczna ogólna	211

II. Paleobotanika ziem polskich:

1. Uwagi o poszukiwaniach i trudności w pracy	216
2. Wskazówki ogólne dla studujących. Książki pomocnicze	217
3. Wskazówki specjalne dotyczące materiałów z różnych formacyj geologicznych,	218
4. Bibliografia najważniejszych prac z paleobotaniki ziem polskich	230

Uzupełnienia

podał JERZY LILPOP 237

FITOPATOLOGJA

opracował JÓZEF TRZEBIŃSKI

A. Wstęp:

1. Zadania fitopatologii	241
2. Główne kierunki badania w fitopatologii	242
3. Anatomja patologiczna	242
4. Teratologia	244
5. Fizjologia fitopatologiczna	245
6. Etiologia chorób u roślin	245
7. Statystyka chorób i uszkodzeń roślin	250
8. Terapia i profilaktyka roślin	251
9. Stosunek fitopatologii do innych gałęzi botaniki	252

10. Metody fitopatologii	253
11. Podział chorób roślin i ich nomenklatura	254
12. Krótki zarys historii rozwoju fitopatologii i stan jej obecny	257
13. Ogólne uwagi o nauczaniu fitopatologii	261
B. Wskazówki dla studujących:	
1. Kategorie osób poświęcających się studjowaniu chorób roślin	263
2. Specjalizacja w zakresie fitopatologii	264
C. Biblijografia:	
1. Podręczniki fitopatologii ogólnej	266
2. Dzieła z fitopatologii szczegółowej	270
3. Dzieła do studjów specjalnych. Monografie	272
4. Dzieła pomocnicze do badań fitopatologicznych.	279
5. Rejestracja chorób roślin uprawnych	285
6. Publikacje zawierające spisy i referaty	289
7. Literatura periodyczna	290
8. Kolekcje fitopatologiczne	293
9. Stacje fitopatologiczne	295

BOTANIKA STOSOWANA:

A. BOTANIKA ROLNICZA opracował EDMUND MALINOWSKI.

A. Wstęp:

1. Działy rolnictwa. Hodowla czyli uszlachetnianie roślin w najszerszym tego słowa znaczeniu jako przedmiot niniejszego rozdziału	301
2. Teoria a praktyka	302
3. Metody hodowli roślin. Rośliny samopylne i obcopylne	303
4. Hodowla i zagadnienia botaniczne	306
5. Przygotowanie do studjów i badań samodzielnych	308
6. Instytuty naukowe	309

B. Biblijografia:

I. Metodyka hodowli roślin	311
II. Podręczniki ogólne	312
III. Prace dotyczące grup roślin lub poszczególnych rodzajów	313
IV. Chwasty	323
V. Nasionoznawstwo	324
VI. Historia roślin uprawnych	326
VII. Czasopisma	328

B. ZAGADNIENIA NAUKOWE W OGRODNICTWIE

napisał FELIKS KOTOWSKI.

A. Wstęp:

1. Badania naukowe w ogrodnictwie	330
2. Przygotowanie do pracy naukowej	332

XII

3. Miejsca pracy	334
4. Zagadnienia obecne	334
5. Zagadnienia przyszłości	335
B. Bibliografia:	
I. Literatura przygotowawcza	336
II. Metody pracy.	336
III. Rozwój zagadnień:	
a) przykłady klasycznych problematów ogrodniczo-botanicznych	337
b) rozprawy ilustrujące spóźnie rozwiązywane zagadnienia.	337
IV. Dzieła i czasopisma z dziedziny ogrodnictwa oparte na badaniach naukowych:	
a) ogólne	338
b) odnoszące się do poszczególnych gałęzi ogrodnictwa:	
1. sadownictwo	339
2. warzywnictwo	340
3. kwiaciarstwo	341
4. drzewoznawstwo	342
V. Miejsca pracy	342
C. BOTANIKA LEŚNA	opracował SEWERYN DZIUBAŁTOWSKI
A. Wstęp:	
1. Przedmiot botaniki leśnej. Jej stosunek do botaniki wogóle, jej podział i metody	345
2. Zagadnienia botaniki leśnej w Polsce	349
B. Wskazówki dla studujących:	
1. Potrzebne przygotowanie z innych nauk	351
2. Gdzie można studiować botanikę leśną w Polsce i zagranicą	352
3. Ogrody doświadczalne i arboreta	353
4. Wycieczki	355
5. Towarzystwa dendrologiczne	355
C. Bibliografia:	
1. Podręczniki ogólne:	
a) polskie	356
b) obce	356
2. Dzieła opisowe (geografia i ekologia lasu) i atlasy	358
3. Podręczniki hodowli	360
4. Podręczniki dendrologiczne ogólne	364
5. Podręczniki specjalne do oznaczania drzew i krzewów	366
6. Książki obejmujące pewne działy: a. nasiona drzew, b. budowa drewna	368
7. Rozmieszczenie geograficzne drzew i krzewów	370
8. Czasopisma	373

D. BOTANIKA TECHNICZNA

opracował ADAM MAURIZIO

A. Wstęp:

1. Zagadnienia stanowiące przedmiot botaniki technicznej. Stosunek do innych działów botaniki i do innych nauk. Zastosowania w życiu. 375
2. Pochodzenie tych zagadnień. Wzmianka historyczna, kiedy wyodrębniła się botanika techniczna 377
3. Klasyfikacja zagadnień botaniki technicznej. Metody, kierunki i technika badań 378
4. Wskazówki dla studujących 383

B. Bibliografia:

1. Dzieła botaniczne opisowe 383
2. Encyklopedje 385
3. Dzieła obejmujące całość lub znaczną część przedmiotu 385
4. Dzieła botaniczne o poszczególnych grupach surowców:
 - a) zboże, nasiona, zanieczyszczenia (chwasty) i ich anatomja 389
 - b) rośliny krajów podzwrotnikowych 391
 - c) używki 391
 - d) pasze treściwe 391
 - e) mamiastki 392
5. Podręczniki do metodyki badań 393
6. Dzieła dotyczące pochodzenia i dziejów zastosowania roślin użytkowych 398
7. Czasopisma 402
8. Przepisy obowiązujące w badaniach w zakładach rządowych kilku krajów. Prawodawstwo i ustawy 404

- C. Zakończenie. Kierunki i zagadnienia doby obecnej i najbliższej przyszłości; zadania mikroskopji technicznej; zagadnienia biologiczno-techniczne; botanika techniczna w związku z innymi naukami, jak z geografją roślin, prehistorją i historją kultury 405

BIOMETRYKA

opracował JERZY NEYMAN

A. Wstęp:

1. Przedmiot biometryki 410
2. Metoda badania 415
3. Zagadnienia biometryki. Stosunek do innych nauk i społeczne kierunki 424
4. Zastosowania w życiu gospodarczem 435

B. Wskazówki dla studujących:

1. Jakże należy mieć przygotowanie, by skutecznie pracować na polu biometryki 436
2. Program i plan studiów 439
3. Wskazówki praktyczne 439

C. Bibliografia najważniejszych prac:

1. Podręczniki	441
2. Monografie teoretyczne	443
3. Monografie biologiczne z zastosowaniami	444
4. Czasopisma	446
5. Technika badań	446

TEORIA I TECHNIKA MIKROSKOPU podał MICHAŁ KORCZEWSKI

1. Wstęp	447
2. Historia mikroskopu	448
3. Teoria mikroskopu	450
4. Udoskonalenia mikroskopu	451
5. Technika mikroskopowania	457
6. Przyrządy pomocnicze	460
7. Bibliografia	464
8. Kupno mikroskopu; firmy optyczne	468

OCHRONA PRZYRODY ze szczególnem uwzględnieniem ochrony roślin
opracował WŁADYSŁAW SZAFER

A. Wstęp:

I. Motywy ochrony przyrody:

1. naukowy	471
2. historyczno-pamiętkowy	474
3. estetyczny	475
4. ochrony swojszczyzny	476
5. moralny	477
6. wychowawczy	478

II. Zasady ogólne organizacji ochrony przyrody:

1. prawo ochrony przyrody	479
2. organizacja państwowa i społeczna	481

III. O ochronie przyrody w Polsce, w szczególności o ochronie roślin:

1. z historii ochrony przyrody w Polsce	482
2. ochrona przyrody po odzyskaniu niepodległości państwowej	492

IV. Wykaz rezerwatów utworzonych lub projektowanych, chroniących roślinność w Polsce:

A. Rezerваты leśne	500
B. Rezerваты stepowe	504
C. Rezerваты torfowiskowe	507
D. Rezerваты jeziorne	508
E. Rezerваты źródłowe	508

Parki narodowe w Polsce: Program prac dalszych 509

V. Wykaz najważniejszych instytucji zajmujących się ochroną przyrody:

A. Europa	511
B. Niektóre państwa pozaeuropejskie	515

B. Biblijografia ochrony przyrody:

I. Ochrona przyrody w Polsce:

a) czasopisma	518
b) książki i broszury	521
c) biblijografia polskich parków narodowych	523
d) polskie parki narodowe wogóle	525
e) organizacja rezerwatów i pracy naukowej w rezerwach	525
f) biblijografia odnosząca się do większych rezerwatów	526
g) opisy florystyczne mniejszych rezerwatów	527
h) prace regionalne inwentaryzujące rezerwaty oraz pojedyn- cze t. zw. zabytki przyrody (flory)	528
i) rozprawy odnoszące się do niektórych gatunków lub indywi- dualnie chronionych roślin	529
k) ochrona przyrody w szkole	532

II. Ważniejsza biblijografia zagraniczna:

a) biblijografia ochrony przyrody niektórych państw europejskich	532
b) biblijografia ochrony przyrody niektórych państw pozaeuro- pejskich	544

HISTORIA BOTANIKI POWSZECHNEJ

opracował BOLESŁAW HRYNIEWIECKI.

A. Wstęp:

1. Przedmiot i zadanie historii botaniki	547
2. Znaczenie znajomości historii botaniki dla zrozumienia botaniki, dla twórczości naukowej oraz dla wykształcenia ogólnego	548
3. Podział historii botaniki na okresy	550

B. Zarys dziejów botaniki:

Okres I — Czasy starożytne i średniowiecze do początku w. XVI:

1. Botanika a filozofowie greccy	553
2. Poglądy Arystotelesa	554
3. Znaczenie Theofrasta	555
4. Czasy rzymskie	557
5. Arabowie	558
6. Średniowiecze i botanika w klasztorach	558

Okres II — Od połowy XVI do połowy XVII wieku:

1. Powstanie uniwersytetów; odkrycia geograficzne; pierwsze ogrody botaniczne; zielniki	560
2. Pierwsi systematycy-zielnikarze i ich dzieła	562
3. Caesalpino i jego znaczenie	565

Okres III — Od r. 1660 do rewolucji francuskiej w r. 1789:

1. Powstanie wielkich akademij	568
2. Powstanie morfologii roślin i rozwój systematyki morfolo- gicznej. Jungius, Morison, Ray, Rivinus, Tournefort, K. Li- neusz i jego znaczenie	569

3. Odkrycie płci u roślin. R. J. Camerarius, J. G. Kölreuter	575
4. Podstawy anatomji roślin. Wynalezienie mikroskopu. R. Hooke. N. Grew i M. Malpighi. A. v. Lecuwenhoek. K. F. Wolff. Początki badania roślin zarodnikowych	578
5. Podstawy fizjologii roślin:	
a) początki fizjologii odżywiania. Van Helmont. Mariotte. Chr. Wolf. Stefan Hales. Duhamel du Monceau	581
b) początki znajomości zjawisk ruchu u roślin	584
Okres IV — Od rewolucji francuskiej do K. Darwina:	
1. Stopniowe utrwalanie się systemu naturalnego w systematyce. B. i W. Jussieu, A. P. de Candolle, R. Brown, Endlicher, J. Lindley	587
2. Rozwój geografji roślin i jej zasadnicze kierunki	596
3. Rozwój morfologii. Idea metamorfozy u Goethego. Symetria organów. A. P. de Candolle. Teoria położenia liści (K. F. Schimper i A. Braun). Filozofja natury	601
4. Ugruntowanie się teorii płciowości i poznanie procesów zapłodnienia. J. Gärtner. K. Sprengel. Przeciwnicy płciowości u roślin. K. F. Gärtner. Wyjaśnienie procesów zapłodnienia. Amici. R. Brown, Schleiden	604
5. Odkrycie płciowości u roślin niższych	610
6. Rozwój anatomji roślin. Poznanie szkieletu rośliny. Ugruntowanie teorii komórkowej	613
7. Rozwój morfologii w ścisłym związku z nauką o komórce. M. J. Schleiden i jego podręcznik. Badania Nägeli'ego nad historją rozwoju organizmów. Prace Hofmeistera	623
8. Rozwój fizjologii roślin. Wyjaśnienie roli zielonych roślin i światła w sprawie odżywiania się roślin (Priestley, Ingenhous, Senebier, Th. Saussure). Prace Dutrocheta nad osmozą. Podręcznik A. P. de Candolle'a. Prace Boussingaulta nad asymilacją azotu. Pierwsze wyjaśnienia zjawisk geotropizmu i heliotropizmu przez A. Knighta. Poznanie ruchu wijących się roślin i wąsów (Hugo v. Mohl). Ruchy mimozy (Dutrochet, Brücke). Ruchy plazmy	627
Okres V — Od Darwina do czasów najnowszych:	
1. Dzieje teorii ewolucji. Pisarze starożytni i średniowieczni. Buffon, Kant, Goethe, J. Lamarck i jego dzieło. Geoffroy, St. Hilaire i inni poprzednicy Darwina. Zasadnicze podstawy darwinizmu. E. Haeckel. Krytyka teorii doboru naturalnego. Poglądy Nägeli'ego. Ultradarwinizm. Neolamarckizm. Mutacjonizm. Powstanie genetyki	640
2. Wpływ teorii ewolucji na różne działy botaniki; zasadnicze rysy rozwoju botaniki współczesnej w jej poszczególnych działach; zagadnienia aktualne	659

C. Wskazówki dla studujących:

1. Wymagane przygotowanie z zakresu botaniki i innych nauk:
 - a) do studjowania historii botaniki 668
 - b) do badań samodzielnych w dziedzinie historii botaniki. Metoda i technika studjów w tym zakresie, aparat naukowy do poszukiwań 669

2. Historjografia historii botaniki 670

D. Bibliografia:

1. Opracowania całości lub okresów historii botaniki:
 - a) podręczniki specjalne 671
 - b) podręczniki ogólne 678
2. Monografie, przyczynki badawcze 682
3. Wydania klasyków 686
4. Życiorysy, korespondencja wybitniejszych botaników 690
5. Prace o historii nauczania botaniki 692
6. Książki pomocnicze, czasopisma i źródła 693

HISTORIA BOTANIKI W POLSCE

opracował BOLESŁAW HRYNIEWIECKI.

A. Wstęp:

1. Niezbędne przygotowanie 699
2. Dotychczasowa praca na tem polu 699
3. Podział na okresy 700

B. Zarys dziejów botaniki w Polsce:

- I. Okres — Średniowiecze do początków w. XVI 700
- II. Okres — Od początków w. XVI do połowy w. XVII 702
- III. Okres — Od połowy w. XVII do r. 1789 706
- IV. Okres — Od r. 1789 do r. 1859 790
- V. Okres — Od r. 1859 do czasów najnowszych 713

C. Bibliografia:

- I. Dzieła ogólne 721
- II. Opracowania specjalne:
 1. Czasy dawniejsze do XIX w. 722
 2. Wiek XIX i XX 724
- III. Dzieje nauki o roślinach uprawnych w Polsce 725
- IV. Ogrody botaniczne: Warszawa, Wilno, Kraków, Krzemieniec, Dublany 726
- V. Drobne przyczynki, badania, życiorysy:
 1. Prace dotyczące pewnych dzieł, instytucyj i okresów badań specjalnych 730
 2. Życiorysy poszczególnych botaników 732
- VI. Książki pomocnicze:
 1. Dzieła medycyny 740

XVIII

2. Dzieje uniwersytetów	741
3. Czasopisma	742
4. Wydawnictwa bibliograficzne	742
SPROSTOWANIA DO BOTANIKI I i II	745
INFORMACJE O PORADNIKU I TREŚĆ WYDANYCH TOMÓW PO- RADNIKA ORAZ WYDAWNICTWA PORADNIKA	749
INFORMACJE O PORADNIKU W JĘZYKU FRANCUSKIM	753

STOPIEŃ III.

SYSTEMATYKA

opracował
WŁADYSŁAW SZAFER

przy współudziale:

J. JAROCKIEGO, W. KULESZY, J. LILPOPA, J. MOTYKI, A. WODZICZKI
i J. WOŁOSZYŃSKIEJ.

TREŚĆ: A. *Wstęp:* 1. Zadania systematyki roślin. 2. Systematyka opisowa i systematyka filogenetyczna. 3. Nieco z historii systemów roślinnych. 4. Pojęcia, jednostki i szeregi systematyczne. 5. Metody badań współczesnej systematyki roślin. Metoda paleontologiczna. Metoda morfologiczno-porównawcza. Metoda anatomiczna. Metoda ontogenetyczna. Metoda teratologiczna. Metoda morfologiczno-doświadczalna. Metoda genetyczna. Metoda geograficzna. Metoda serologiczna. Metoda cytologiczna. Metoda chemiczna. Metoda fizjologiczna. 6. Wytyczne drogi i cele systematyki. 7. Stosunek systematyki naukowej do praktycznej. 8. Znaczenie systematyki stosowanej. 9. Systematyka florystyczna wogóle, w szczególności zaś w Polsce. — B. *Wskazówki dla studujących i bibliografia:* Uwagi wstępne. I. *Wskazówki dla studujących całość systematyki:* a. wymagane przygotowanie, słowniki botaniczne; b. podręczniki systematyki; c. ważniejsze dzieła opisowe; d. zielniki; e. muzea i ogrody botaniczne; f. imiennictwo; g. poszukiwania bibliograficzne. II. *Wskazówki dla studujących określone działy botaniki:* Wstęp: o specjalizacji naukowej. A. Rośliny zarodnikowe: 1. Bibliografia obejmująca całość zarodnikowych. 2. Słuszce opracował J. Jarocki. 3. Glony opracowała J. Wołoszyńska. 4. Grzyby opracował A. Wodziczko. 5. Porosty opracował J. Motyka. 6. Mszaki opracowali J. Lilpop i W. Kulesza. 7. Paprotniki. B. Rośliny nasienne: a. podręczniki do studiów praktycznych; b. monografie poszczególnych rodzajów roślin kwiatowych; c. dzieła z zakresu systematyki i filogenezy roślin nasiennych; d. florystyka polska.

A. WSTĘP.

1. Współczesna systematyka roślin, podobnie jak systematyka zwierząt, ma cel podwójny: po pierwsze pragnie służyć celowi praktycznemu i chce umożliwić badaczom zaznajomienie się z rozmaitością form roślinnych, sięgającą prawie w nieskończoność

(systematyka opisowa, tablice diagnostyczne, klucze systematyczne, atlasy i t. p.), powtórę dąży do uzyskania obrazu filogenezy roślin, czyli do poznania ich przyrodzonego pokrewieństwa oraz ich historii rozwoju. Czwierć miliona dotychczas już opisanych gatunków roślinnych i przybywające wciąż szeregi form nowych, zwłaszcza z grup t. zw. roślin niższych, czynią kwestję praktycznej klasyfikacji roślin sprawą pierwszej potrzeby; rozbudowująca się szeroko od czasu Karola Darwina nauka o pokrewieństwie i pochodzeniu dzisiaj żyjących form roślinnych podejmuje z drugiej strony bezustanne wysiłki w celu uporządkowania znanych nam organizmów w system naturalny czyli filogenetyczny. Ulegając działaniu tych dwóch prądów, dzisiejsza systematyka roślin przedstawia się jako nauka o dwu niejako obliczach: z jednej strony jest ona zbiorem wiadomości pozytywnych o gatunkach roślinnych, o ich morfologicznym podobieństwie, zmienności, ich geograficznym rozmieszczeniu, z drugiej zaś strony jest ona nauką usiłującą dociec przez stosowanie metod zarówno indukcji jak i dedukcji istotnego pokrewieństwa form dzisiaj żyjących oraz ich związku rodowego z formami już wymarłymi. Z istoty tych dwu kierunków systematyki wynika, że o ile systematyka opisowa ma zadania praktyczne na oku, nie wybiega poza granicę zjawisk dostrzegalnych i posługuje się często z rozmysłu systemami sztucznymi, o tyle systematyka filogenetyczna, mająca za cel badanie i przedstawienie w systemie naturalnym istotnego pokrewieństwa form roślinnych, jest nauką teoretyzującą, mającą w sobie pierwiastki filozoficzne. Jest przeto dążeniem powszechnym w systematyce filogenetycznej, ażeby przez wyszukanie i stosowanie metod ścisłych, polegających na obserwacji i doświadczeniu, usuwać z niej, ile możliwości, czynnik dowolności.

2. Pierwotnem zadaniem systematyki roślin było porządkowanie form roślinnych w system praktyczny. Dopiero z biegiem czasu i w miarę zmieniających się poglądów przyrodniczych zaczęło się wysuwać na czoło systematyki zagadnienie filogenezy form roślinnych. Trudno określić dokładnie czas, w którym dokonał się ten ważny zwrot w systematyce. W każdym razie już na długo przed reformatorskiem wystąpieniem Darwina w biologii istniały w systematyce roślin tendencje do oddzielnego budo-

wania „systemu sztucznego“ obok „systemu naturalnego“, chociaż jeszcze idea ewolucji nie była świadomym motorem tych usiłowań.

Karol Linneusz, którego uważamy za ojca systemów sztucznych i którego sztuczny system świata roślinnego, oparty na organach rozrodczych, zyskał tak wielki i długotrwały rozgłos w nauce, był równocześnie twórcą systemu naturalnego, obejmującego 62 „naturalne“ grupy roślinne. Niektóre z pomiędzy nich, uznane przez Linneusza za naturalne, odpowiadają rzeczywiście pojęciom naszym o pokrewieństwie systematycznym i do dnia dzisiejszego nienaruszone ostały się w systematyce, jak np. grupy traw (*Gramineae*), storczyków (*Orchidaceae*), motylkowatych (*Papilionaceae*), krzyżowych (*Cruciferae*), baldaszkowatych (*Umbelliferae*) i in. Niestety, system naturalny Linneusza nie był należycie oceniony i nie znalazł szerszego zastosowania, dopiero dziś, w perspektywie półtora stulecia, występuje na jaw jego głęboka wartość naukowa.

Dawne systemy naturalne z ery przeddarwinowskiej tworzone były przez systematyków, obdarzonych silnie rozwiniętym zmysłem porównawczym, i opierały się na morfologicznym podobieństwie form roślinnych, nowoczesne zaś systemy naturalne opierają się wprawdzie przede wszystkim na metodzie morfologicznej porównawczej, jednakowoż zadaniem ich nie jest ustawienie w szeregi form do siebie podobnych, lecz zebranie form filogenetycznie spokrewnionych ze sobą. Stąd pochodzi, że systematyce filogenetycznej nie wystarcza metoda morfologiczno-porównawcza, gdyż często zewnętrzne podobieństwo form nie dowodzi ich powinowactwa, lecz że szuka ona innych metod badania istotnego pokrewieństwa form roślinnych. Niemniej pierwszym warunkiem niezbędnym dla pracującego w systematyce filogenetycznej pozostaje zawsze pozytywna znajomość jak największej liczby form świata roślinnego, a znajomość tę zyskać można jedynie tylko przez sumienne i drobiazgowe opisywanie form roślinnych. Dlatego to praca naukowa współczesnego systematyka, mimo swego zmodernizowania się, jest przedłużeniem pracy systematyków doby dawniejszej i zmierza do zapoznania się z jak największą liczbą form roślinnych. Bardzo dla systematyka pożąda-

ne zaznajomienie się gruntowne z systematyką mniejszych grup roślinnych osiągnąć można jedynie przez studia monograficzne gatunków, rodzajów lub większych jednostek systematycznych. Dopiero na podstawie żmudnie nagromadzonych faktów i obserwacji z dziedziny systematyki morfologicznej możliwem się staje przejście do prób systematyki filogenetycznej.

Rozumie się samo przez się, że dla botaniki stosowanej (leśnej, rolniczej, farmaceutycznej), posiada wartość praktyczną tylko systematyka opisowa czyli morfologiczna, gdyż ona jest źródłem niezbędnych wiadomości o roślinach mających znaczenie praktyczne dla człowieka.

3. System sztuczny Linneusza, oparty na morfologii organów rozrodczych, odegrał olbrzymią rolę w systematyce roślin. Jego przejrzystość, prostota i łatwość praktycznego stosowania były najważniejszą przyczyną jego ogromnej popularności, jaką zyskał w XIX wieku. Odegrał on też najwybitniejszą rolę w nauce z pomiędzy wszystkich świadomie jako sztuczne stworzonych systemów myślowych, ujmujących w sposób subiektywny świat zjawisk przyrodzonych w sztuczne ramy.

System naturalny świata roślinnego dotrzymywał kroku w swym stopniowym rozwoju postępowi nauk biologicznych w wieku XIX, a nawet postęp ten do pewnego stopnia wyprzedzał. Bystra i trafna obserwacja pewnych istotnych właściwości morfologicznych pozwoliła już na schyłku XVIII wieku systematykom tej miary, co M. Adanson, G. C. Oeder, A. L. de Jussieu (1784 — 1838), uczynić w tej dziedzinie ważny krok naprzód przez podzielenie świata roślinnego na trzy zasadnicze grupy: *Acotyledones* (bezliścienne), *Monocotyledones* (jednoliścienne) i *Dicotyledones* (dwuliścienne). Podobnie jak ci systematycy, trafnym instynktem wiedzeni, znaleźli ważne cechy organizacyjne w zarodku roślinnym, tak A. P. de Candolle (1778 — 1841) znalazł je we właściwościach budowy anatomicznej i odróżnił po raz pierwszy rośliny naczyniowe (*Vasculares*) od komórkowych (*Cellulares*). Dalejszym etapem rozwoju systemu naturalnego był podział roślin S. Endlichera (1804 — 1849) na plechowce (*Thallophyta*) i organowce (*Cormophyta*), który to podział po dzień dzisiejszy stosować można w systematyce filogenetycznej, gdyż mimo ogrom-

nych postępów tej nauki nie potrafimy dziś jeszcze wskazać z pewnością na formy przejściowe, któreby były mostem, łączącym grupy Endlichera. Trafne ujęcie związku, istniejącego wśród rodniowców (*Acrobrya* Endlichera), oraz przeciwstawienie plechowców samożywnych niesamożywnym zachowają na zawsze w historii nauki imię tego uczonego. A. Brongniartowi (1801 — 1847) zawdzięcza systematyka popularny podział roślin na rośliny skrytopłciowe (*Cryptogamae*) i jawnopłciowe (*Phanerogamae*).

W takim stanie rozwoju znalazła się systematyka roślin w chwili, kiedy ukazanie się dzieła Karola Darwina o powstawaniu gatunków odwróciło kartę w historii nauk biologicznych. Dotychczasowe sztuczne podziały systematyczne świata roślinnego na większe i mniejsze grupy zyskały naraz pierwszorzędne znaczenie i ożywione zostały nowym duchem. Wielka teoria naukowa o filogenetycznym rozwoju gatunków, największą jaką wydały nauki przyrodnicze XIX wieku, wchodzi teraz do nauki systematyki jako nowy czynnik twórczy. Z muzeum luźnych ułamków, nagromadzonych mrówczą pracą szeregu pokoleń systematyków, powstać ma teraz jeden wielki gmach systemu filogenetycznego, gdzie porządek sztuczny ustąpić ma miejsca pokrewieństwu rodowemu. Księgi systematyczne Linneusza, Wildenowa, Persoona, Roemera, Schultesa i tylu innych, jakby skostniałe w swej formie scholastycznej, i późniejszy dorobek okresu systematyki morfologicznej, formalny i suchy, chociaż posiadający w sobie niezaprzeczone wartości, stały przed koniecznością gruntownej przebudowy.

Jak oddziaływało ukazanie się dzieła Darwina na systematykę roślin? Oto stwierdzić należy, że nowy, twórczy prąd, płynący z epokowego dzieła genialnego przyrodnika angielskiego, napotkał w systematyce roślin jakby warowną twierdzę, którą nieodrazu mógł zdobyć. Dogmat stałości gatunków roślinnych, ujęty przez Linneusza w nadzwyczaj praktyczną nomenklaturę podwójną, doskonałe opisy gatunków, ich diagnozy i klucze diagnostyczne, spięte z biegiem lat silnie utrwalone w nauce klamrami wyższych pojęć systematycznych w długi hierarchiczny szereg, okazał się tak silną budową, że wytrzymał zwycięsko atak nowych idei, które go zburzyć chciały. Tajemnicą zadziwiającej odpor-

ności systematyki roślin na wpływ idei ewolucyjnej było to, że przebudowa systemów dotychczasowych na filogenetyczne mogła się odbywać tylko bardzo powoli i stopniowo, jeżeli w miejsce dotychczasowego *sztucznego porządku* nie miał w tej gałęzi nauki zapanować zupełny *naturalny chaos*. W obronie realnej wartości gatunków stanął zmysł praktyczny uczonych, który im doradzał ochronę systemów sztucznych. Ta obrona sztucznych pojęć systematycznych przed burzącą je myślą ewolucyjną trwa w systematyce roślin po dzień dzisiejszy i prowadzona jest przez wielu systematyków, którzy skwapliwie trzymają się pojęć „dobrych” gatunków Linneusza, dopóki ich nie rozbije potężniejąca z dniem każdym systematyka dynamiczna, przykładająca do każdego rodzaju i gatunku zosobną skalpel ścisłej analizy.

Konserwatyzm właściwy systematyce opisowej oparł się przeto narazie rewolucyjnemu przewrotowi, który ogarnął nauki biologiczne w połowie ubiegłego wieku. Niemniej od chwili obalenia dogmatu stałości gatunków rozpoczął się w botanice poza systematyką nowy ruch naukowy, który ujmował zjawiska dotąd tylko rejestrowane w szeregi ewolucyjne i wcześniej lub później musiał dotrzeć do systematyki. Wspaniały rozkwit anatomji i morfologji, odkrycia tej miary uczonych, jakimi byli Schleiden, Nägeli, Payer, de Bary, Leszczyc-Sumiński, a zwłaszcza Hofmeister, rzuciły nowe światło na ciemną dotychczas kwestję związku wielkich i trafnie już przed Darwinem wyróżnianych grup wyższych świata roślinnego. Jednakowoż dopiero rok 1864 wniósł przez Aleksandra Brauna do systematyki roślin naczyniowych pierwszą pozytywną zmianę w duchu idei ewolucji. Stało się to przez przyznanie w systemie roślinom nagozależkowym (*Gymnospermae*) stanowiska pośredniczącego pomiędzy grupą rodniowców (*Archegoniatae*) i okrytozależkowych (*Angiospermae*). Z dalszych etapów wnikania idei rozwoju naturalnego do systematyki zasługują na uwagę: rok 1883, gdy A. Eichler po raz pierwszy uznał grupę dwuliściennych zrosłopłatkowych (*Sympetalae*) za pochodną od wolnopłatkowych (*Choripetalae*), r. 1887, w którym O. Drude przeniósł rośliny jednoliścienne (*Monocotyledones*) na koniec systemu naturalnego roślin kwiatowych, wyprowadzając je od dwuliściennych, wreszcie rok 1903, w którym E. Hallier wypowie-

dział myśl o polifiletycznym powstaniu roślin zrosłopłatkowych z grupy wolnopłatkowych.

Nierównie większe zmiany przebyła w tym samym czasie systematyka roślin niższych, czyli t. zw. plechowców. Tutaj wzrastająca specjalizacja i udoskonalenie metod badania pozwoliły na olbrzymie wprost wzbogacenie materiału faktycznego tej w pierwszej połowie XIX wieku po macoszemu traktowanej gałęzi systematyki. W tem miejscu wspomnimy tylko parę nazwisk i dat z długiego szeregu nasuwających się historykowi.

Zasługa zachwiania jednolitym blokiem roślin plechowych przypadła w udziale znakomitemu pionierowi badania roślin niższych F. Cohnowi, który w roku 1872 dowiódł, że powszechnie znany i popularny, także w kołach nienaukowych, podział plechowców na grzyby i glony nie wytrzymuje krytyki i że należy oprzeć systematykę plechowców na cechach innych, istotnych, nie biologicznych lecz morfologicznych, a mianowicie na sposobach rozmnażania się. Niemal równocześnie udało się de Bary'emu i S. Schwendenerowi obalić sztuczną grupę porostów (*Lichenes*) przez przeprowadzenie klasycznego dowodu na to, że grupa ta przedstawia niejednolity zbiór form symbiotycznie ze sobą złączonych grzybów z glonami. W miarę rozrastania się systematyki plechowców i sypiących się, jak gdyby z rogu obfitości, nowoodkrywanych ich gatunków, rodzajów, rodzin, a nawet rzędów, stawało się coraz bardziej oczywistem, że olbrzymia rozmaitość tych organizmów, które ujmujemy od czasów Endlichera nazwą plechowców, nie da się nadal utrzymać w systematyce pod jedną wspólną nazwą, tak, jak to do dziś dnia udaje się nam z grupą organowców. To też, gdy znakomity fizjolog J. Sachs zerwał z obowiązującym dotychczas monofiletyzmem i, porzucając metody kreślenia popularnych jednopiennych drzew rodowych, w genialnej swej koncepcji wyraził przypuszczenie istnienia w przyrodzie większej liczby niezależnych od siebie rozwojowo typów roślinnych (t. zw. architypów), to idea ta, choć uderzała w podstawy dotychczas niewzruszalne, stała się odrazu myślą przewodnią nowej przebudowy systemu roślin niższych. W roku 1892 A. Engler oddzielił grupę śluzowców (*Myxomycetes*) od reszty plechowców, a w r. 1901 w myśl tezy Sachsa R. Wettstein po-

dzielił rośliny niższe na sześć filogenetycznie odrębnych grup, a mianowicie: śluzowce (*Myxophyta*), rozprątki (*Schizophyta*), siemieniowce (*Zygophyta*), brunatnice (*Phaeophyta*), krasnorosty (*Rhodophyta*) i plechowce właściwe (*Euthallophyta*). Wślad za nim poszli inni (F. Rosen 1902, A. Engler 1907, J. P. Lotsy, F. Oltmanns i in.), pomnażając jeszcze bardziej liczbę filogenetycznie odrębnych grup w państwie roślin plechowych. Z dawnych jednolitych drzew rodowych pozostały w nauce tylko poszczególne mniejsze ich gałęzie. Polifiletyzm zastosowany do systematyki otworzył wreszcie naocież wrota nowej i swobodnej myśli filogenetycznej, która dopiero teraz za naszych czasów, zdobywszy ostatnie okopy systematyki formalnej, obaliła nieodwołalnie jej dogmaty i z całym zasobem krytycyzmu, wsparta na udoskonalonych metodach, dąży do drobiazgowej analizy istoty gatunków i ich stosunku wzajemnego, jako tej jedynej, lecz najgłębszej z tajemnic, która pozostała jej w spuściźnie po dawnej erze systematyki morfologicznej i po pierwszej fazie spekulatywnej systematyki filogenetycznej.

Najlepszą ilustracją do powyższych uwag będzie podanie obok siebie zasad zmieniających się z biegiem czasu systemów naturalnych świata roślinnego, od klasycznych systemów morfologicznych z przełomu wieku XVIII i XIX poczynając, aż po systemy nam współczesne.

A. Okres systemów morfologicznych 1789 — 1864.

Pierwsza reakcja przeciw systemowi sztucznemu Linneusza wyszła z Francji, gdzie dwaj botanicy Bernard de Jussieu i A. L. de Jussieu podjęli śmiałą próbę oparcia systemu roślin na nowej morfologiczno-porównawczej podstawie. Wynikiem ich pracy był system świata roślinnego, ogłoszony w roku 1789, którego zasady podajemy poniżej.

A. L. de Jussieu, 1789.

- I. *Acotyledones*
- II. *Monocotyledones*
- III. *Dicotyledones*
- A. *Monoclinae*

- a. *Apetalae*
- b. *Monopetalae*
- B. *Diclinae*
- c. *Polypetalae*

Zasadniczem było w tym systemie ujęcie świata roślinnego w trzy grupy: bezliściennych, jednoliściennych i dwuliściennych. Wprawdzie już dawniejsi systematycy (Ray, Linneusz) wskazywali na istnienie tych grup, niemniej uczynienie ich podstawą systemu było dziełem i zasługą obydwu Francuzów. Wielką wartość dla systematyki posiadają tutaj po raz pierwszy podane doskonale diagnozy 100 rodzin, niemałe też znaczenie teoretyczne ma pierwsza próba uszeregowania pokrewnych rodzin w klasy. Inne natomiast kategorie pojęć, wprowadzone oryginalnie przez autorów do systemu, niezbyt szczęśliwie były dobrane i w dalszym rozwoju nauki nie zdołały się utrzymać. Słabą stroną tego systemu było stanowisko roślin skrytopłciowych (u Jusieu *Acotyledones*), których nie przeciwstawiono roślinom jawnopłciowym, chociaż już przedtem uczynił to słusznie Ray. Czyżby ten zarzut pamiętać jednakowoż trzeba o tem, że rozpoznanie różnic tych dwu części świata roślinnego wynikło jasno dopiero z postępów morfologii i embriologii roślin w pierwszej połowie XIX wieku i było zasługą wielkich reformatorów botaniki Nägeli'ego i Hofmeistera.

Drugim systemem naturalnym ery przeddarwinowskiej, stworzonym także przez genjusza romański, był system świata roślinnego, dany nauce przez genewskiego uczonego Pyrama de Candolle'a, tego samego, który także w fizjologii, geografii i morfologii roślin wielce się zasłużył. De Candolle był pierwszym botanikiem, który wniknął krytycznie w teoretyczne podstawy systematyki i ze zdumiewającą jasnością przedstawił zasady systemu naturalnego, opartego na metodzie morfologiczno-porównawczej. Niestety, jego główne reformatorskie idee przeszły u współczesnych bez echa, a świetny jego system uzyskał zasłużoną popularność głównie dzięki szczęśliwemu podziałowi roślin dwuliściennych, który w nim przeprowadził.

De Candolle, 1819.

I. *Vasculares* (naczyniowe)1 kl. *Dicotyledonae*Podkl. *Thalamiflorae*„ *Calyciflorae*„ *Corolliflorae*2 kl. *Monocotyledonae*Podkl. *Phanerogamae*„ *Cryptogamae*II. *Cellulares* (*Acotyledonae*) (komórkowe)1 kl. *Foliaceae*2 kl. *Aphyllae*

Pod względem liczby opisanych rodzin, system de Candolle'a przewyższał system de Jussieu znacznie, gdyż opisywał ich 161. Słabym punktem w nim było niewłaściwe wprowadzenie pojęć anatomicznych, odnoszących się do różnego wzrostu na grubość, do charakterystyki jedno- i dwuliściennych (wzrost „egzogeniczny“ u dwuliściennych, „endogeniczny“ u jednoliściennych). Także podział podstawowy roślin według jednej cechy anatomicznej (rośliny naczyniowe i rośliny komórkowe) nie mógł się długo w nauce ostać. Niemniej jednak przez umiejętne zastosowanie morfologii kwiatów do systemu roślin dwuliściennych system ten przyniósł wielką korzyść systematyce.

O ile system de Jussieu'a znany i stosowany był przedewszystkiem we Francji i Anglii, to system de Candolle'a o tyle donioślejszą rolę odegrał w nauce, że stał się popularny także w krajach dalszych, przedewszystkiem zaś w Niemczech.

Od tych dwu „klasycznych“ systemów wywodzą się inne, będące ich nieistotnymi przemianami, które w okresie lat 1825 — 1845 w dużej liczbie powstały. Niektóre z nich przeniknięte były modną ówczesnie nauką o metamorfozach Goethego i groziły odradzającej się systematyce sprowadzeniem jej na manowce. Na szczęście, jasne i proste podstawy, na których oparli swe systemy de Jussieu i de Candolle, wsparte uzupełniającymi a świetnymi pracami Anglika Roberta Browna, potrafiły oprzeć się temu niebezpieczeństwu. Pewnych zmian korzystnych doznał system mor-

fologiczny w szerokim i gruntownem ujęciu S. Endlichera (1836—1843), którego „Genera plantarum secund. ord. nat.” stały się na parę dziesiątków lat dziełem podstawowem nowszej systematyki. W systemie Endlichera, który niżej podajemy, słabym punktem było zwłaszcza niewłaściwe stanowisko nagozalążkowych.

St. Endlicher, 1836 — 1843.

Regio I. *Thallophyta* (plechowce).

Sectio 1. *Protophyta* (*Algae et Lichenes*)

Sectio 2. *Hysterophyta* (*Fungi*)

Regio II. *Cormophyta* (organowce)

Sectio 3. *Acrobrya*

Cohors 1. *Acrobrya anaphyta* (*Hepaticae et Musci*)

Cohors 2. *Acrobrya protophyta* (*Calamariae, Filices, Hydropterides, Selagines, Zamiae*)

Cohors 3. *Acrobrya hysterophyta* (*Rhizanthaeae*)

Sectio 4. *Amphibrya* (*Monocotyledonae*)

Sectio 5. *Acramphibrya*

Cohors 1. *Gymnospermae*

Cohors 2. *Apetalae*

Cohors 3. *Gamopetalae*

Cohors 4. *Dialypetalae*

Równocześnie prawie rozpowszechnił się we Francji system stworzony przez A. Brongniarta w r. 1843, posiadający tę wyższość nad systemem Endlichera, że nagozalążkowe oddzielono w nim od okrytozalążkowych i przez to, chociaż częściowo, wyzyskano dla systematyki klasyczne odkrycia R. Browna.

S. Brongniart, 1843.

I. *Cryptogamae* (skrytopłciowe)

1. *Amphigenes* (glony, grzyby, porosty)

2. *Aerogenes* (mchy, paprocie i ramienice)

II. *Phanerogamae* (jawnopłciowe)

3. *Monocotyledones*

A. *Perispermae*

B. *Aperispermae*4. *Dicotyledones*A. *Angiospermae*a. *Gamopetalae*b. *Dialypetalae*B. *Gymnospermae*

W tym samym czasie stał się popularny w Anglii system Johna Lindleya, ogłoszony w roku 1845, zbliżający się do systemu Bronnarta lecz obciążony wieloma nieszczęśliwymi pomysłami, w które w tem miejscu wchodzić nie będziemy.

B. Okres systemów monofiletycznych 1864 — 1892.

Z powodów, o których mówiliśmy wyżej, nieodrazu uwypatnił się wpływ darwinizmu w systematyce roślin. Dopiero rok 1864 przyniósł nam pierwszy system filogenetyczny, twórcą zaś jego był znakomity berliński morfolog Aleksander Braun.

Aleksander Braun, 1846.

I. Stopień: *Bryophyta* (mszaki)1. Klasa: *Thallodea* (*Algae, Lichenes, Fungi*)2. Klasa: *Thallophyllodea* (*Charinae, Muscinae*)II. Stopień: *Cormophyta* (*Filices*) (organowce)III. Stopień: *Anthophyta* (rośliny kwiatowe)1. *Gymnospermae* (skrytopłciowe)2. *Angiospermae* (jawnopłciowe)1. Klasa: *Monocotyledonae*2. Klasa: *Dicotyledonae*A. *Apetalae*B. *Sympetalae*C. *Eleutheropetalae*

W powyższym schemacie przedstawiono tylko główny zrąb systemu. Zarówno z ogólnych zasad, na których on się opiera, jak niemińlej z ujęcia i rozgraniczenia rodzin i rodzajów, wyziera tu chęć ujęcia znanych autorowi form świata roślinnego w grupy ze sobą pokrewne, a całość w jednolite drzewo rodowe. Jego główne trzy działy roślin otrzymują wymowne nazwy „stopni” (Stu-

fe), w czym wyraża się niedwuznacznie tendencja filogenetyczna, przenikająca zresztą nawskroś cały system. Zaliczenie właściwych roślin plechowych (glonów, grzybów i porostów) do „stopnia” pierwszego (*Bryophyta*), razem z ramienicami i mszakami, ilustruje najlepiej tendencję Brauna, który, jako filogenetyk ze szkoły darwinizmu, hołdował doktrynie monofiletycznej.

Z tego samego ducha poczęty był także system A. Eichlera, ogłoszony w roku 1883.

A. Eichler, 1883.

A. *Cryptogamae*

I. Gromada: *Thallophyta*

1. Klasa: *Algae*

2. Klasa: *Fungi*

II. Gromada: *Bryophyta*

III. Gromada: *Pteridophyta*

B. *Phanerogamae*

I. Gromada: *Gymnospermae*

II. Gromada: *Angiospermae*

1. Klasa: *Monocotyleae*

2. Klasa: *Dicotyleae*

W porównaniu z poprzednim widzimy tutaj chęć powrotu z trzech „stopni” ewolucyjnych do dwu, dawniej już wyróżnianych: skrytopłciowych i jawнопłciowych. Z punktu widzenia rozwojowego trafnie wyodrębnione przez Brauna stanowisko części rodniowców (paprotników) nie znalazło uznania Eichlera, który je wraz z mszakami i wszystkimi plechowcami zaliczył do rozwoju jednolitej grupy roślin skrytopłciowych.

System Eichlera znamionuje utrzymanie podziału świata roślinnego, pojętego jako całość filogenetyczna, na przekazane przez tradycję z okresu systematyki morfologicznej grupy roślin skrytopłciowych i jawнопłciowych, które pojmowane były w myśl doktryny monofiletycznej, jako gałęzie jednego drzewa rodowego.

Gdy J. Sachs (1896) wystąpił ze śmiałą krytyką monofiletyzmu, o czym mówiliśmy wyżej, zdecydował się pierwszy E. Warming (1898) porzucić sztuczny podział świata roślinnego na dwie gałęzie rozwojowe: roślin skryto- i jawнопłciowych. Z tą chwilą spały z systemu naturalnego dwie wiążące go klamry, odziedziczone po systematyce formalnej, i od jednego zamachu runął system monofiletyczny, rozpadając się na większą liczbę luźnych gałęzi. Tem samem dokonał się faktycznie pierwszy krok ku najnow-

szej i ostatniej fazie historycznej w rozwoju systemu naturalnego, a mianowicie ku fazie systemów polifiletycznych.

C. Okres systemów polifiletycznych od roku 1896 do dzisiaj.

Już w roku 1892 uczynił A. Engler pierwszy zamach na całość grupy plechowców przez oddzielenie od nich śluzowców (*Myxomycetes*), dla których w systemie osobne ustanowił miejsce. Jednakowoż dopiero w roku 1901 otrzymaliśmy system prawdziwie polifiletyczny. Autorem jego był systematyk wiedeński R. Wettstein, który podzielił świat roślinny na następujące, rozwojowo odrębne grupy:

1. *Myxophyta* czyli śluzowce
2. *Schizophyta* czyli rozprątki
3. *Zygophyta* czyli siemieniowce
4. *Phaeophyta* czyli brunatnice
5. *Rhodophyta* czyli krasnorosty
6. *Euthallophyta* czyli plechowce właściwe
7. *Cormophyta* czyli organowce.

Związki filogenetyczne pomiędzy temi siedmioma typami zostały po raz pierwszy uznane za możliwe tylko, związek zaś pomiędzy pierwszemi sześcioma typami roślin niższych a typem siódmych roślin wyższych za bardzo wątpliwy i problematyczny. W roku 1902 na takich samych prawie zasadach oparł swój system F. Rosen. A. Engler, idąc konsekwentnie w kierunku budowy systemu polifiletycznego, zarzucił do reszty używanie dawnego pojęcia plechowców i przyjął (rok 1907) istnienie 12-tu filogenetycznie odrębnych typów roślinnych; w roku 1912 powiększył ich liczbę do 13-tu.

A. Engler, 1912.

I. Gromada: *Schizophyta*

1. Klasa *Schizomycetes*
2. Klasa *Schizophyceae*

II. Gromada: *Myxomycetes* (*Myxothallophyta*)

1. Klasa *Acrasiales*
2. Klasa *Plasmodiophorales*
3. Klasa *Myxogasteres*

- III. Gromada: *Flagellatae*
- VI. Gromada: *Dinoflagellatae*
- ?¹⁾ Gromada: *Silicoflagellatae*
- V. Gromada: *Bacillaryophyta*
- VI. Gromada: *Conjugatae*
- VII. Gromada: *Chlorophyceae*
 - 1. Klasa *Protococcales*
 - 2. Klasa *Confervales*
 - 3. Klasa *Siphonocladales*
 - 4. Klasa *Siphonales*
- VIII. Gromada: *Charophyta*
- IX. Gromada: *Phaeophyceae*
- X. Gromada: *Rhodophyceae*
 - 1. Klasa *Bangiales*
 - 2. Klasa *Florideae*
- XI. Gromada: *Eumycetes*
 - 1. Klasa *Phycomycetes*
 - 2. Klasa *Ascomycetes*
 - 3. Klasa *Basidiomycetes*
- XII. Gromada: *Embryophyta Asiphonogama*
 - I. Podgromada: *Bryophyta*
 - 1. Klasa *Hepaticae*
 - 2. Klasa *Musci*
 - II. Podgromada: *Pteridophyta*
 - 1. Klasa *Filicales*
 - 2. Klasa *Sphenophyllales*
 - 3. Klasa *Equisetales*
 - 4. Klasa *Lycopodiales*
 - 5. Klasa *Psilotales*
 - 6. Klasa *Isoëtales*
 - 7. Klasa *Cycadofilices*
- XIII. Gromada: *Embryophyta Siphonogama*
 - I. Podgromada: *Gymnospermae*
 - 1. Klasa *Cordaiales*

¹⁾ Gromada organizmów kopalnych zbliżonych do dwuwiciowców o nieustalonym ściśle miejscu w systemie.

2. Klasa *Benettitales*
 3. Klasa *Cycadales*
 4. Klasa *Ginkgoales*
 5. Klasa *Coniferae*
 6. Klasa *Gnetales*
- II. Podgromada: *Angiospermae*
1. Klasa *Monocotyledoneae*
 2. Klasa *Dicotyledoneae*

Zacieśnione w ten sposób granice związków rodowych wśród wielkich grup świata roślinnego ograniczyły w znacznej mierze ramy spekulacji filogenetycznych, które prawdziwym balastem przygniatają spólcześnie systematykę. Niemniej, w granicach typów uznawanych za jednolite co do swego pochodzenia, istnieją spólcześnie gorące walki sprzecznych często zapatrywań istniejących wśród systematyków w stosunku do geologicznie najmłodszej grupy roślin kwiatowych, gdzie poglądy Wettsteina pozostają w rażącym przeciwieństwie do poglądów Halliera lub Kuzniecowa. Wszelako te spólczesne nam walki naukowe nie wchodzi już w ramy naszego szkicu, którego zadaniem było wskazanie istotnych etapów rozwoju historycznego systemów roślinnych.

4. Praktycznym celem systematyki pozostanie zawsze uporządkowanie setek tysięcy znanych form roślinnych według ich *podobieństwa*, idealnym zaś jej celem będzie dążenie, aby w systemie obok siebie znajdowały się formy i grupy form ze sobą istotnie *spokrewnione*. Ponieważ jednak niewszystkie formy do siebie *podobne* są rzeczywiście ze sobą *spokrewnione*, jak to już od czasów de Candolle'a wiemy, a nawet niejednokrotnie stwierdzono, że w przyrodzie zdarzają się fakty wręcz przeciwne, a mianowicie wtedy, gdy z tych samych rodziców rodzi się niejednakowe potomstwo, lub gdy na jednym i tym samym okazie rośliny zjawia się odmienny od reszty pęd boczny, który wegetatywnie przy życiu utrzymać można, przeto istnieje ciągła rozterka pomiędzy *podobnem* i *pokrewnem*, które radziłyśmy zawsze ściśle od siebie odróżniać.

Systematyka filogenetyczna dąży do wytworzenia takich kategorii pojęć systematycznych, któreby pozwalały klasyfikować

ściśle formy roślinne według ich powinowactwa. Tej tendencji naukowej przeciwdziała jednakowoż sama przyroda, która w niewyczerpanej różnaitości form, jaką obejmuje, posiada formy roślinne zupełnie niewspółmierne ze sobą. Tak np. zdarza się często, że gdy jedną grupę form roślinnych spotykanych w przyrodzie udaje nam się z łatwością ująć w dobrą diagnozę, według której zawsze wszystkie formy tej grupy z łatwością odróżniać będziemy, to w innych wypadkach spotykamy w przyrodzie takie grupy form do siebie podobnych, których żadną miarą nie potrafimy ująć w ścisłą i niezmienną diagnozę.

Od czasu Linneusza posiadamy w systematyce pewien „porządek“, wyrażający się w przyjęciu pewnych określonych pojęć systematycznych, które, jako jednostki, ustawione w hierarchiczne szeregi, pozwalają nam wprowadzić pewien ład i porządek w oszalałaiący ogromem chaos form roślinnych, istniejących w przyrodzie.

Linneusz odróżniał tylko pięć kategorii systematycznych, a mianowicie: 1. Classis (Genus summum), 2. Ordo (Genus intermedium), 3. Genus (Genus proximum), 4. Species (Species), 5. Varietas (Individuum).

Z biegiem czasu lista tej hierarchji pojęć powiększała się, aż wreszcie kongres botaniczny w Wiedniu w roku 1905 położył temu pewną tamę, polecając do przyjęcia następujący szereg kategorii systematycznych:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Divisio (Gromada) | 4. Genus (Rodzaj) |
| Subdivisio (Podgromada) | Subgenus (Podrodzaj) |
| 2. Classis (Klasa) | Sectio (Sekcja) |
| Subclassis (Podklasa) | Subsectio (Podsekcja) |
| 3. Familia (Rodzina) | 5. Species (Gatunek) |
| Subfamilia (Podrodzina) | Subspecies (Podgatunek) |
| Tribus (Plemię) | Varietas (Odmiana) |
| Subtribus (Podplemie) | Subvarietas (Pododmiana) |
| | Forma (Forma) |

Wettstein i wielu botaników za nim przyjmują szereg o dwie kategorie bogatszy, a mianowicie:

1. Phylum, typ: np. *Cormophyta*, organowce

2. Divisio, gromada: np. *Anthophyta*, kwiatowe
Subdivisio, podgromada: np. *Angiospermae*, okrytozalążkowe
3. Classis, klasa: np. *Dicotyledones*, dwuliścienne
Subclassis, podklasa: np. *Choripetalae*, wolnoplątkowe
4. Ordo, rząd: np. *Polycarpicae*, wieloowockowe
5. Familia, rodzina: np. *Ranunculaceae*, jaskrowate
6. Genus, rodzaj: np. *Aconitum*, tojad.
7. Species, gatunek: np. *Acon. moldavicum*, tojad mołdawski.

Czy kategorje te mają realny byt w przyrodzie, czy też są tylko pojęciami abstrakcyjnymi?

Nägeli (1865), jeden z najbystrzejszych botaników XIX wieku, stał na tem stanowisku, że *wszystkie* kategorje systematyczne mają byt realny. Według niego „rodzaje i wyższe od nich pojęcia nie są wcale abstrakcjami, lecz przeciwnie, są konkretnie istniejącymi skupieniami form do siebie zbliżonych wspólnego pochodzenia“. Głośny zoolog E. Haeckel (1866) uważał tylko najwyższą kategorję, a mianowicie typ (Phylum), za realne pojęcie, wszystkie zaś inne uważał za abstrakcje. Natomiast Delpino (1867), A. Kerner, Belli (1901) i inni uznają tylko pojęcie gatunku za jedynie konkretne, inne zaś za abstrakcję. Wreszcie według Agassiza (1857), Josta (1908) i innych tylko indywidua są realne, wszystkie zaś bez wyjątku pojęcia systematyczne należą do świata abstrakcyjnego.

Ta niezgodność i sprzeczność w pojmowaniu słów takich, jak: gatunek, rodzaj, rodzina i t. d., mają w tem swą przyczynę, że używamy ich właściwie w dwojakim znaczeniu. Po pierwsze odnosimy je do cech *morfologicznych*, które wyrażone w diagnozie gatunku, rodzaju, rodziny i t. p. w swej sumie stwarzają abstrakcyjne pojęcie systematyczne pewnej kategorji; powtóre używamy tychże słów na oznaczenie żyjących osobników oraz zespołów osobników, które, dzięki większemu lub mniejszemu podobieństwu, układamy w grupy, będące zbiorem przedmiotów realnie istniejących w przyrodzie.

Niemniej stwierdzić trzeba, że w tem drugim *realnem* znaczeniu używane pojęcia systematyczne nie są wcale między sobą równoznaczne i *jednako realne*. Oddawna wiemy, że zebranie osobników, w przyrodzie istniejących, w grupy *gatunkowe* jest na

podstawie ich najdalej idącego podobieństwa i pokrewieństwa zadaniem stosunkowo łatwym, natomiast ujmowanie gatunków w *rodzaje* jest już zadaniem bez porównania trudniejszym, bardziej sztucznym i mniej realnym, stanowienie wreszcie rodzin, rzędów, klas, gromad i typów przedstawia się jako zadanie coraz mniej realne i coraz bardziej teoretyczne, z tej przyczyny, że *liczba* cech istotnych, stanowiących realną treść tych pojęć w hierarchicznym ich szeregu, coraz to bardziej się zmniejsza.

Tak więc najbardziej realnym jest w systematyce pojęcie gatunku i na tej kategorii systematycznej opieramy się do dnia dzisiejszego, jak na zasadniczej podstawie.

Co to jest gatunek i jaka jest jego definicja?

Na to pytanie nie można odpowiedzieć jednym zdaniem, gdyż gatunki roślinne nie są między sobą równowartościowymi obiektami przyrody, lecz, przeciwnie, są one nader różnowartościowe. Każdy systematyk, nawet początkujący, wie o tem, że są gatunki „trudne” (do odróżnienia od innych) i „łatwe” (mogące być z łatwością rozłożone na szereg *form* gatunkowych), zmienne i niezienne, częste i rzadkie, łatwo krzyżujące się z innymi, trudno lub wcale się z nimi nie krzyżujące, do hodowli ogrodowej i aklimatyzacji nadające się lub nienadające się, dobrze znane w nauce lub prawie nieznane, wreszcie w szeregach pokrewnych gatunków z sąsiednimi harmonizujące lub też od nich w pewnych szczegółach wybitnie i swoiście różne. Z temi wszystkimi trudnościami musi się liczyć systematyk, chcący dać definicję gatunku.

Pominąwszy definicje gatunku oparte na podstawie metafizycznej, uznające dogmat stałości gatunków, ograniczymy się w tem miejscu do krótkiego rozpatrzenia definicyj naukowych, to jest tych tylko, które w swem założeniu przyjmują zasadę ewolucji. Dla uzupełnienia naszych uwag odsyłamy czytelnika do rozdziału Poradnika, traktującego o genetyce (p. t. VI „Poradnika”, str. 608).

Definicje gatunku podawane przez różnych autorów, stojących na tej samej podstawie filogenetycznej, różnią się pomiędzy sobą głównie tem, że jedne z nich podkreślają w nim znaczenie cech fizjologicznych, drugie zaś znaczenie cech morfologicznych. Tymczasem, ani stałość pewnych cech morfologicznych w obrębie zakresu form zaliczanych do jednego gatunku, ani też właściwości

wspólne fizjologicznej natury (kryterjum rozmnażania się) nie mogą wystarczyć zawsze do pewnego odgraniczenia od siebie gatunków pokrewnych.

Haeckel (1866) dał następującą definicję gatunku: „gatunkiem jest ogół wszystkich indywiduów, posiadających w stałych warunkach tę samą postać”. Klebs (1905), uwzględniając zmienność wynikającą z możliwości krzyżowania się ras i odmian danego gatunku, określił gatunek następującą definicją: „do tego samego gatunku należą wszystkie indywidua, które, rozmnażając się na drodze rastowej lub przez samozapłodnienie, w stałych warunkach okazują przez wiele pokoleń te same cechy wspólne”. Obie dwie te definicje są definicjami morfologicznymi, starającymi się ominąć trudności, płynące ze zmienności i krzyżowania. L. Plate (1907) starał się w swojej definicji gatunku uwzględnić obydwa czynniki: morfologiczny i fizjologiczny. Do tego samego gatunku należą — pisze on — wszystkie okazy, posiadające w tych samych warunkach cechy wyrażone w diagnozie gatunkowej oraz wszystkie od nich różniące się okazy, połączone jednakowoż z nimi często zjawiającymi się formami pośrednimi, na koniec wszystkie inne, bądź to pozostające bez wątpienia z tamtymi w bezpośrednim związku rodowym, bądź też płodnie krzyżujące się z nimi przez szereg generacyj. Wettstein (1911), zaliczając do tego samego gatunku „wszystkie te indywidua roślinne, które tak pomiędzy sobą, jak też i ze swem potomstwem połączone są wszystkimi cechami, które badacz uzna za istotne”, stanął znów na podstawie morfologicznej.

Lotsy (1916), chcąc określić ściśle pojęcie gatunku, stanął na stanowisku zdobyczy genetyki i wystąpił z propozycją, ażeby gatunkami (Species) nazywać tylko czyste linje czyli genotypy, natomiast dla gatunków dużych, odpowiadających pojęciom gatunkowym Lineusza, radzi używać słowa „Lineon“, dla gatunków zaś drobnych, czyli elementarnych, spopularyzowanych przez Jordana, radzi używać słowa „Jordanon“. Mianownictwo to, mogące być bezwątpienia z korzyścią użyte w genetyce, nie może jednakowoż być dzisiaj stosowane w systematyce filogenetycznej z powodu naszych znikomych wiadomości o stosunkach genetycznych, które panują wśród gatunków roślin, występujących w przyrodzie.

Możnaby wymienić w tem miejscu cały szereg innych podobnych prób definicji gatunku. Wszystkie one nie mogą nas w zupełności zadowolić, gdyż żadna z nich nie może uwzględnić należycie nieskończenie rozmaitej wartościowości i niewspółmierności gatunków roślinnych, istniejących w przyrodzie. Ścisłą bowiem definicję istoty gatunku możemy dać tylko w stosunku do każdego gatunku rośliny osobna, jeżeli przedtem zastosujemy do zbadania go wszelkie metody znane w nowoczesnej systematyce.

Nie kusząc się o zdobycie wątpliwej wartości definicji „gatunku“, jako kategorii abstrakcyjnej, obejmującej wszystkie gatunki roślin, stwierdzamy, że wobec ogromnej niewspółmierności realnie istniejących w przyrodzie gatunków roślinnych, definicja taka nie jest wcale koniecznością naukową.

Nazwy gatunkowe, używane dziś w systematyce, mają rozmaitą wartość naukową. Obok nazw ustalonych i pełnych wewnętrznej treści znajdują się inne, mało nam mówiące o istocie danego gatunku; są takie, które od czasu Linneusza zachowały się nienaruszone, nie brak jednak i takich, których żywot jest krótki, jak jętki jednodniówki, lub zgoła martwo urodzonych, będących w istocie tylko synonimami. Zwłaszcza w tak zw. „trudnych“ rodzajach (np. *Rosa*, *Rubus*, *Hieracium*, *Potentilla* i t. p.) liczba i zakres „gatunków“ zmienia się nieustannie, zależnie od indywidualnego gustu systematyków, którzy do nich porządek wprowadzić pragną. Dążność do przesuwania form tu i tam, ściągania szeregów nazw „gatunkowych“ w jedną nazwę lub, przeciwnie, rozbijania dotychczas za jednolite uważanych „gatunków“ na szeregi nowych i mianowania ich szeregiem nazw nowych, słowem dążność do czegoś, coby można było porównać z czynnością tasowania kart i układania z nich coraz to nowych grup i kombinacyj, opanowała systematykę i daje się odczuwać dotkliwie każdemu, kto ma dość odwagi, aby przy dzisiejszym stanie wiedzy wnikać w tak zwane „trudne“ rodzaje. Zwolna tylko wprowadzają tutaj niejaki porządek monografie krytyczne tych niedostatecznie znanych lub szczególnie uciążliwych rodzajów. Ponieważ jednak wartość najbardziej nawet drobiazgowej monografii zależy od metody, jaką ona wykonaną została, a niemniej i od indywidualności autora, przeto zdarza się, że nawet najnowsze i najobszerniej-

sze monografje, wykonane niekiedy pracą całego życia przez specjalistów, nie posuwają wiele naprzód naszej wiedzy o zespole gatunków, należących do danego rodzaju. Prawie zawsze wprowadzają one przecież do nich pewien porządek i usuwają z nauki setki zbędnych nazw, ciężących na nich swym balastem.

O metodach badania, używanych w systematyce filogenetycznej, mówić będziemy nieco później i wtedy wrócimy jeszcze do oceny wartości prac monograficznych.

Trudność rozpoznania i zdefiniowania natury danego gatunku leży w jego *zmienności*. Nie możemy w tem miejscu wdawać się w rozważanie zjawisk zmienności gatunkowej, gdyż temat ten został już rozważony osobno w t. VI „Poradnika“ (p. rozdział o genetyce). Tutaj ograniczymy się do kilku tylko uwag, niezbędnych do zrozumienia zadań systematyki społecznej.

Podział gatunku na niższe jednostki systematyczne zadowolić ma systematyka, stwierdzającego na każdym kroku fakt, że we wnętrzu wielu t. zw. gatunków, zjawiają się formy lub grupy form, różniące się znacznie od *typu*. Nie potrzeba dowodzić, że takie zróżnicowanie gatunku wielopostaciowego na niższe jednostki systematyczne, podporządkowane *typowej* formie gatunkowej, jest bardzo często sztuczne i wcale nie orzeka, czy istotnie forma uznana za typową (f. genuina) jest filogenetycznie starsza od innych postaci, które jej podporządkowujemy, czy też nie. Wyjątkowo tylko, a mianowicie tam, gdzie pewnymi metodami badania związków rodowych (o których później) udaje nam się w obrębie danego gatunku uchylić nieco zasłony, zakrywającej zagadkę ich *pochodzenia*, staje się ugrupowanie jednostek systematycznych podporządkowanych gatunkowi wyrazem rzeczywistych związków genetycznych. Liczba kategorii systematycznych, które podporządkowano z biegiem czasu gatunkowi, jest w zapatrywaniach różnych biologów nader rozmaita. U skrajnych w tym względzie autorów napotykamy tych kategorii całe szeregi. L. Plate (1914) wylicza ich na przykład 21, przeciwnie, Wettstein (1911) ogranicza się do czterech tylko, a mianowicie: podgatunku (subspecies), odmiany (varietas), mutacji (mutatio) i formy (forma). Nie chcąc w tem miejscu roztrząsać szczegółowo podstaw teoretycznych tej całej kwestji, zwrócimy tylko uwagę, że nadmierne mnożenie

pojęć podległych pojęciu gatunku sprowadza ogromny balast nazw do systematyki, i dlatego z praktycznego punktu widzenia musimy dbać o to, ażeby do szeregu umówionych pojęć przyjąć te tylko, które istotnie okażą się niezbędnymi. Z drugiej strony należy w tym względzie pozostawić zupełną swobodę genetyce, paleontologii i geografii roślin, jako tym gałęziom botaniki, które bądź to ze względu na metody, któremi się posługują, bądź też ze względu na materiał, którym rozporządzają, mogą inaczej odnosić się do kategorii systematycznych.

5. Warunkiem pomyślnego rozwoju systematyki jest zdobycie niezawodnych metod, umożliwiających rozpoznanie filogenetycznych związków, jakie zachodzą pomiędzy wszystkimi kategorjami systematycznymi. Nie mogąc w tem miejscu zająć się szczegółowo krytycznem rozpatrzeniem metod systematyki, ograniczę się do krótkiego ich wyliczenia, odsyłając czytelnika, chcącego pogłębić swoje w tym kierunku wiadomości, do literatury specjalnej.

Metoda paleontologiczna. Ponieważ dzisiaj żyjące formy roślinne pochodzą od form, które żyły dawniej, a które znamy tylko w postaci nielicznych i trudno rozpoznawalnych szczątków kośpalnych, przeto jasnem jest, że odtworzenie szczegółowego obrazu całej filogenezy świata roślinnego jest zadaniem, co do którego wiemy a priori, że nie jest wykonalne. Przez miljarady lat przepływała przez ziemię całą falą niewiadomych organizmów roślinnych. Całe światy roślin rodziły się, żyły i wymierały, nie zostawiając po sobie zgoła żadnych śladów. Tylko niekiedy szczęśliwy zbieg okoliczności sprawiał, że jakieś trwalsze szczątki roślinne opierały się zniszczeniu i zachowywały się w warstwach różnego wieku geologicznego. Wyjątkowo tylko zdarzało się, że wśród okoliczności szczególnie pomyślnych (naprzykład w delikatnych glinkach, w węglu kamiennym, bułach wapiennych lub w kwarcytach) zachowała się tu i owdzie w stanie dobrym flora, otwierająca przed jej odkrywcą bogaty obraz dawno wymarłego życia. Z tych szczątków roślinnych powstało z biegiem czasu w skorupie starzejącej się ziemi jakby wielkie muzeum botaniczne, którego zbiory znamy, niestety, bardzo urywkowo, i zawsze jeszcze spodziewać się możemy z tej strony niespodzianek i od-

kryć, które mogą zmienić z gruntu nasze zapatrywania na historję rozwoju szaty roślinnej.

Paleontologia roślin jest nauką samodzielną zarówno z powodu swoistych metod, któremi się posługuje, jak niemniej z powodu swoich własnych celów, do których dąży. Systematyka roślin kopalnych różni się od systematyki roślin dzisiaj żyjących tem przedewszystkiem, że rozporządza martwym i ułamkowym materiałem, którego badanie nad wyraz trudne i zawodne opierać się może wyłącznie na metodzie porównawczej; droga doświadczenia, której tak wiele zawdzięcza systematyka roślin żyjących, jest dla niej na zawsze zamknięta.

Systematyka filogenetyczna wiąże w jedną całość zdobycze paleontologii roślin ze zdobyczami systematyki roślin spólcześnie żyjących. Metodzie paleontologicznej systematyka filogenetyczna zawdzięcza bardzo wiele. Ażeby w tem miejscu poruszyć tylko najważniejsze, przypomnę, że związek rodowy pomiędzy paprotnikami i roślinami nasiennymi, genialnie wysnuty z podobieństw natury morfologicznej przez Hofmeistera i innych, znalazł potwierdzenie w paleontologii przez odkrycie ciekawej grupy wymarłych paleozoicznych *Cycadofilices*, że uznany w systematyce związek filogenetyczny, wiążący rodniowce, nagozależkowe i okrytozależkowe w jeden historyczny szereg, został dopiero przez paleontologję potwierdzony, a braki jego uzupełnione, że trudne zrozumienie związków rodowych pomiędzy klasami roślin nagozależkowych umożliwiło dopiero odkrycie kopalnych ich klas pośrednich (*Bennettineae*, *Cordaitinae*) i t. p.

Z drugiej strony pamiętać należy, że z powodu fragmentaryczności szczątków kopalnych i trudności ich określenia wynikają często błędy, które mogą tamować rozwój systematyki lub prowadzić ją na manowce. Tylko najdalej idąca ostrożność i krytycyzm mogą uchronić systematyka-paleontologa od odkrywania „nowych“ gatunków, rodzajów lub rodzin, które w rzeczywistości nigdy nie istniały. Tak na przykład okazało się z badań nad zmiennością *Ginkgo biloba* (Seward, Kreusel 1917), że cztery rodzaje kopalne: *Baiera*, *Saportaea*, *Ginkgophyllum* i *Ginkgodium* są tylko formami dziś jeszcze żyjącego *Ginkgo biloba*, podobnie stało się z dziesiątkami rodzajów „paproci“ węglowych, które

przejsć musiały, dzięki nowym odkryciom, do grupy roślin nasiennych (*Sphenopteris*, *Rachiopteris*, *Neuropteris*, *Alethopteris* i in.). Pod setkami nazw rodzajowych i gatunkowych roślin kopalnych kryją się bardzo często niewiadome „problematyki“, których natury rozpoznać nie umiemy. Nawet w najmłodszych warstwach dyluwjum, gdzie panują dzisiaj jeszcze żyjące gatunki, spotykamy takie zagadkowe formy, że wspomnę tylko o charakterystycznym *Coenococcum geophilum*, o którego przynależności systematycznej tak trudno coś pewnego powiedzieć. Nie trzeba także o tem zapominać, że paleontologia nie daje nam żadnych zgoła wskazówek co do dziejowej ewolucji tych typów roślin, które ze względu na nieodporną budowę swego ciała nie mogły nigdy w jakichkolwiek warunkach zachować się w stanie kopalnym.

Bądź co bądź, wiadomości o roślinach wymarłych pozostaną zawsze źródłem pierwszorzędного znaczenia i będą jedną z podstaw systematyki filogenetycznej.

Metoda morfologiczno-porównawcza. Od czasu de Candolle'a w systematyce stosowana, wydoskonalona przez mistrza jej Hofmeistera, budowana dalej przez Eichlera, Čelakovskiego, Goebela, Velenovskiego, Coultera, Chamberlaina i tylu innych, stanowi ta metoda do dnia dzisiejszego najważniejszą podstawę systematyki filogenetycznej. Odróżnianie organów analogicznych od homologicznych, rozpoznawanie morfologicznych konwergencji, powstających pod wpływem warunków zewnętrznych i odróżnianie ich od podobieństw filogenetycznych, zjawisko podziału pracy w organizmach jako czynnik kształtujący organy roślinne, zjawisko symetrii i asymetrii, zjawisko planowych regularności w układzie organów, skrajne przystosowania się do różnych form życia samożywnego i niesamożywnego, używanie i nieużywanie organów łącznie z pojawianiem się organów szczątkowych, teratologia i atawizmy, — oto linje wytyczne i zakres badań pokrewieństwa form roślinnych metodą morfologiczno-porównawczą.

Stosowanie metody morfologiczno-porównawczej do systematyki filogenetycznej zależy w znacznym stopniu od indywidualności systematyka, dla którego teoretyczne zasady morfologii dzisiejszej przedstawiają zawsze tylko względną wartość. Nie mogąc w tem miejscu zająć się krytycznie podstawowymi teorjami mor-

fologii porównawczej, odsyłam czytelnika po bliższe o nich wiadomości do rozdziału VI tomu „Poradnika“ traktującego o morfologii.

Metoda anatomiczna. Jest ona uzupełnieniem poprzedniej i zwykle równolegle z tamtą bywa stosowana. Systematyka filogenetyczna zawdzięcza jej niemało, zwłaszcza jeżeli chodzi o ustalenie wzajemnego pokrewieństwa mniejszych związków systematycznych. Dla przykładu przypomnę w tem miejscu o znaczeniu systematycznym takich cech anatomicznych, jakimi są przewody mleczne w rodzinie *Papaveraceae* (makowate), osobliwe komórki workowe w tkankach rodziny *Fumariaceae* (dymnicowate), komórki z myrozyną w rodzinie *Cruciferae* (krzyżowe), lub wreszcie znachodzenie się cystolitów u rodzin, należących do rzędu *Urticales* (pokrzywowe). Anatomja organów zdrewniałych posiada wielkie znaczenie zwłaszcza dla systematyki roślin kopalnych, które napotykamy bardzo często w postaci skamieniałych pni, gałęzi lub korzeni.

Oczywiście, i ta metoda nie jest wolna od błędów. Prosta budowa anatomiczna często nie jest wyrazem pierwotności danej rośliny, i przeciwnie, daleko posunięte zróżnicowanie tkanek nie zawsze świadczy o tem, że wykazująca je forma posiada szczególnie skomplikowaną historję rozwoju, gdyż w pierwszym przypadku redukcję powodować mogą warunki zewnętrzne (czego przykładem jest zanik wszelkiego zróżnicowania tkanek u *Wolffia ar-rhiza* z rodziny *Lemnaceae*), w drugim zaś, szczególnie wzmożona i specjalna funkcja danego organu może spowodować jego bogactwo tkanek. Nierzadko spotykamy się też ze zjawiskiem zagadkowych podobieństw anatomicznych, utrudniających w najwyższym stopniu praktyczne stosowanie tej metody do celów systematyki (np. dziwne podobieństwa anatomiczne w drewnie tak bardzo różniących się rodzajów *Larix* i *Picea*), lub ze zjawiskami zagadkowych różnic anatomicznych wewnątrz grup niewątpliwie spokrewnionych, jak tego dowiódł na przykład E. Dennert dla rodziny roślin krzyżowych.

W każdym razie zupełne pomijanie anatomji w ocenie filogenetycznego powinowactwa byłoby rzeczą niesłuszną. Interesującego się bliżej wartością metody anatomicznej dla systematyki

roślin odsyłam do podstawowej w tym względzie pracy Radlkofera („Ueber die Methoden in d. bot. Syst., insbes. d. Anat. Methode“ 1883) i do gruntownego dzieła H. Solereder („Systematische Anatomie d. Dikotyledonen“, 1899 — 1908), (patrz t. VI „Poradnika“, Anatomja, str. 340), oraz do podręczników morfologicznych Velenovskiego i Goebela, gdzieindziej cytowanych. (Patrz: t. VI, Morfologja, str. 443 i 455).

Metoda ontogenetyczna. Chociaż prawo biogenetyczne wypowiedziane przez E. Haeckla o znaczeniu rozwoju osobnikowego dla filogenji nie ma w świecie roślin tak doniosłego znaczenia, jak w świecie zwierząt, to jednak nie da się zaprzeczyć, że z obserwacji nad rozwojem organów roślinnych w życiu osobniczym wysnuć można wiele ważnych wniosków odnośnie do ich pochodzenia; zwłaszcza tam, gdzie mamy do czynienia u form dojrziałych z cechami pozostającymi w widocznej zależności od warunków zewnętrznych (t. zw. cechy przystosowawcze), możemy niejednokrotnie w ich postaciach zarodkowych lub młodocianych zauważyć zjawianie się właściwości pierwotnych, filogenetycznie starszych. Przypominam wyniki, jakie dała obserwacja roślin kielkujących i młodocianych do wytłumaczenia problemu powstawania w przyrodzie form wykazujących w stadjach dojrziałych skrajne cechy kserofilji; genezę fillodjów (liściaków) w rodzinie *Mimosaceae* i filokladyów (gałęziaków) w rzędzie roślin liljowych zrozumieliśmy przecież głównie dzięki studjowaniu postaci młodocianych. Nie wolno jednak znaczenia tej metody przeceniać, gdyż, jak wiadomo, bardzo liczne grupy roślin o skrajnych cechach przystosowawczych nie posiadają w pierwszych stadjach rozwoju osobniczego ani śladu jakichkolwiek cech pierwotnych, któreby tłumaczyły ich pochodzenie (np. *Cactaceae*).

Również studjowanie następstwa rozwoju zarodkowego pewnych organów, chociaż dostarczyć może nieraz ważnych wskazówek co do ich filogenezy, niejednokrotnie jednak w błąd wprowadzić może. Przypomnę, że np. obserwacja rozwoju wierzchołka wzrostowego u pędu *Vitis vinifera* dowodzi pozornie jego jednoosiowości (budowy monopodjalnej), gdy tymczasem z innych morfologicznych względów, o których tutaj mówić nie będę, nie ulega wątpliwości, że pęd winorośli w rzeczywistości ma

budowę sympodjalną. Nie może nas przeto dziwić, że metoda ontogenetyczna posiada oprócz zwolenników (Nägeli, Sachs, Goebel, Schumann), także bezwzględnych wrogów, którzy jej odmawiają jakiegokolwiek bądź znaczenia dla ewolucji (Velenovsky i in.).

Metoda teratologiczna. Zjawiska zdarzających się z różnych powodów nienormalności w postaciach roślinnych były już przez A. P. de Candolle'a wyzyskane do celów morfologii porównawczej. Z czasem rozszerzyły się bardzo ramy nauki zwanej „teratologią” i coraz częściej zaczęto dopatrywać się w sporadycznie występujących w przyrodzie „potwornościach” postaci *atawistycznych*, t. j. takich, które przedstawiają powrót danego organizmu do pierwotnego, filogenetycznie starszego typu. Taką cechą atawistyczną jest na przykład pojawianie się normalnie zbudowanych działków kielicha w miejsce piórkowatego kieliszka (pappus) w nienormalnie zbudowanych kwiatostanach rodzajów *Cirsium* lub *Tragopogon*, albo osobliwie unerwione liście, wystające na odroślach platana, zbliżające się atawistycznie, według Potoniégo, do liści kopalnych krednerji (*Credneria*) i t. p.

Potworności dziedziczne należą często do kategorii tak zw. *mutacji* i rozpatrywanie ich należy do rozdziału w biologji, traktującego o powstawaniu gatunków. Pierwszym, który na to znaczenie „odmian teratologicznych” zwrócił uwagę, był biolog polski Marjan Raciborski, który w r. 1888, na długo przed wystąpieniem Korzyńskiego i de Vriesa, wypowiedział zdanie, że „przyczyny wywołujące powstawanie gatunków są homologiczne przyczynom powodującym zjawianie się stałych odmian teratologicznych” i że „odmiany takie powstawać mogą w tych samych postaciach równocześnie w różnych punktach kuli ziemskiej” (stanowisko polifiletyzmu). Wobec ogromnej różnorodności typów teratologicznych, jakie bądź to pozostają w widocznej zależności od warunków zewnętrznych, bądź też są od nich zgoła niezależne, ocena ich znaczenia ze stanowiska systematyka filogenetyka jest często bardzo trudna. To też nie można się dziwić, że wśród morfologów i systematyków dawniejszych i dzisiejszych napotykamy zarówno gorących zwolenników tej metody (Čelakovsky, Magnus, Schimper, Velenovsky i in.), jak też zdecydowanych jej przeciwników (Sachs, Goebel, Solms-Laubach, Schumann i in.).

Krytycznie i ogólnie stosowana metoda teratologiczna może bez wątpienia przyczynić się do wyjaśnienia związków filogenetycznych istniejących pomiędzy blisko spokrewnionymi formami.

Metoda morfologiczno-doświadczalna. Gdy metoda morfologiczno-porównawcza opiera się na porównawczej obserwacji „gotowych” organizmów żywych lub nieżywych (w zielnikach lub w ogrodzie), to metoda morfologiczno-porównawcza analizuje w doświadczeniu żyjące w przyrodzie organizmy roślinne. Dla systematyki filogenetycznej nie dostarcza ona bezpośredniego materiału, niemniej przez porównanie zachowania się w doświadczeniu podobnych organizmów, wskazuje pośrednio nici naturalnego ich powinowactwa.

Metoda genetyczna łączy się ściśle z poprzednią i podobnie jak tamta opiera się na doświadczeniu, polegającym na krzyżowaniu płciowem form pokrewnych. Zadaniem jej jest wyświechtanie kwestji powstawania form istniejących w przyrodzie drogą płciowego mieszania się, niezależnie od warunków, jakie stwarza hodowla. Ta młoda, dopiero w latach ostatnich do celów systematyki filogenetycznej zastosowana metoda, przynieść jej może w przyszłości wiele cennych zdobyczy, chociaż jej dorobek dzisiejszy jest bardzo skromny. Niemniej udało się już drogą planowego mieszania płciowego pewnych form uchodzących za odrębne gatunki otrzymać gatunki w naturze rzeczywiście istniejące. Tak np. udało się otrzymać przez skrzyżowanie *Fuchsia splendens* i *Fuchsia cordifolia* gatunek trzeci *F. intermedia*, który występuje w stanie dzikim, zajmując w Ameryce środkowej dość znaczny i odrębny obszar. R. Gates, który niedawno (1916) zastosował w pracy zielnikowej metodę genetyczną w celu wyświechtania stosunków pokrewieństwa istniejącego pomiędzy parami blisko spokrewnionych gatunków, wykazał prawdopodobieństwo powstania pewnych określonych gatunków na drodze genetycznej; niemniej brak tym teoretycznym wywodom jeszcze potwierdzenia doświadczalnego.

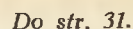
Możemy żywić nadzieję, że metoda genetyczna przyniesie nam w przyszłości rozwiązanie wielu zagadnień o pochodzeniu form w przyrodzie istniejących, zwłaszcza, jeżeli stanowić będzie uzupełnienie metody geograficznej, której niejednokrotnie może być

sprawdzianem. Ta nadzieja nie upoważnia nas przecież do przeceniania jej znaczenia, jak genetycy niejednokrotnie czynili, gdyż problemat powstawania i utrzymywania się nowych gatunków w przyrodzie jest zagadnieniem zbyt wielostronnem, oraz zbyt różnorodnem i tylko w pojedynczych, stosunkowo nielicznych, wypadkach wyjaśnione być ono może drogą genetycznego eksperymentu.

Metoda geograficzna. Metoda ta została wprowadzona do systematyki przez A. Kenera, rozwinięta zaś i wielokrotnie stosowana przez R. Wettsteina i jego szkołę (R. Wettstein: *Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik*, 1898). Nawet w swej dzisiejszej, pod wielu względami jeszcze niedość pogłębionej postaci metoda geograficzna przyczynia się niejednokrotnie do wyjaśnienia powinowactwa systematycznego form morfologicznie do siebie zbliżonych. Zwłaszcza studia monograficzne mniejszych i zamkniętych w sobie grup systematycznych posiadają już dzisiaj w tej metodzie prawdziwe oparcie. Należy oczekiwać, że rozwój metody geograficznej, jej pogłębienie i uwolnienie od pewnych szkodliwych schematów, jakie się w niej zakorzeniły dzięki autorytetowi R. Wettsteina, oraz oparcie jej na genetyce przyniesie systematyce filogenetycznej wielkie korzyści. Na klasyczne prace monograficzne, wyjaśniające najlepiej sposoby jej praktycznego stosowania wskażemy czytelnikowi w części bibliograficznej.

Metoda serologiczna. Przez Bordeta (1899) odkryte właściwości swoistego zachowania się białka zwierzęcego w surowicy krwi obcego gatunku pozwoliły rozwinąć się tej nowej metodzie badania związków genetycznych pomiędzy spokrewnionymi formami i grupami form. Podobnie jak Nuttal (1904) w dziedzinie zoologii, tak najpierw Kowarski (1901), a potem Magnus i Friedenthal (1906 — 1907) zastosowali zjawisko tworzenia się swoistych strątków w surowicy krwi zwierzęcej, pozostającej pod działaniem określonego białka roślinnego, do przeprowadzenia porównawczych badań tą nową metodą serologiczną nad powinowactwem roślin. W pierwszym klasycznym doświadczeniu udało się tym autorom dowieść bliskich „związków krwi“, istniejących pomiędzy drożdżami (*Saccharomyces cerevisiae*) i truflą (*Tuber brumale*)

nakł. czasopisma „Botanisches Archiv”, Królewiec, 1926.



i ustalić w ten sposób przynależność drożdży do grupy grzybów workowych (*Ascomycetes*). Dalsze badania (Agasis, Relander, Magnus, Mez), rozszerzyły znacznie materiał dowodzący nie dającej się zaprzeczyć wartości metody serologicznej dla systematyki i dostarczyły jej (np. dla budowy systemu naturalnego rodziny traw) pewnych ważnych wskazówek. W ostatnich latach posługiwano się nie bez powodzenia metodą serologiczną do odróżniania drobnych nawet, a spokrewnionych ze sobą jednostek systematycznych, jak np. ras jęczmienia, oraz stosowano ją w zagadnieniach dotyczących mieszańców roślinnych.

Przyszłość okaże, czy metoda serologiczna zdolna będzie do oddania większych usług systematyce filogenetycznej.

Wyniki kilkunastoletniej pracy w tym kierunku Meza (z Królewca), któremu zawdzięczamy pierwsze „drzewo rodowe“ świata roślinnego, zbudowane na podstawie wyników badań serologicznych, upoważniają nas do optymistycznych pod tym względem przypuszczeń, chociaż jednostronne zastosowanie tej metody jest niewątpliwie rzeczą ryzykowną, zwłaszcza dlatego, że metoda serologiczna pozwala tylko na ustalenie stopnia pokrewieństwa w świecie roślinnym, pojętym jako twór monofiletyczny.

Metoda cytologiczna. Cytologia dostarczyła już i dostarcza ciągle systematyce filogenetycznej w wielu razach ważnego, a nawet decydującego poparcia. Przypomnę, że przez Hofmeistera po raz pierwszy przyjęty związek rodowy nagozależkowych z paprotnikami uzyskał ostateczne swe potwierdzenie przez odkrycie i zbadanie procesu zapłodnienia u *Ginkgo* i u grupy roślin kłodziastych (*Cycadeae*). Bogata grupa krasnorostów (*Florideae*) została podzielona na naturalne związki systematyczne dopiero dzięki cytologicznym badaniom Oltmannsa. Ile przez badania cytologiczne Harpera, Davisa, Stevensa, Ruhlana i innych zyskała nowoczesna systematyka grzybów, o tem długo rozводить się nie trzeba. Podobnie dla systematyki roślin kwiatowych cytologia jest niejednokrotnie ważnem źródłem, jak tego dowodzą choćby studia Ostenfelda nad rodzajem *Hieracium*, Juela i Raunkiära nad *Taraxacum* i *Betula*, Strasburgera nad *Alchemilla* i t. p.

Czytelników, interesujących się znaczeniem cytologii dla systematyki, odsyłam do rozprawy J. P. Lotsy'ego „Ueber den Ein-

fluss der Cytologie auf die Systematik“, Result. Scientif. d. Congrès International de Bot. Wiedeń. 1906. (P. t. VI Poradnika str. 368).

Metoda chemiczna. Obecność swoistych ciał chemicznych w zbliżonych do siebie organizmach jest niejednokrotnie dowodem ich pokrewieństwa. Tak np. obecność w komórkach inuliny charakteryzuje i łączy ze sobą rodziny rzędu *Synandrae*. Obszerne zastosowanie metoda chemiczna znalazła zwłaszcza w systematyce porostów (*Lichenes*), gdzie różnorodność chemiczna zabarwionych zwykle kwasów porostowych stanowi jedną z najważniejszych cech tych symbiotycznych organizmów.

Metoda fizjologiczna. Istnieją cechy roślin, nie dające się wyrazić ani przy użyciu metody morfologicznej, ani też chemicznej, gdyż dotyczą wyłącznie tylko właściwości fizjologicznych. Na tego rodzaju właściwościach „fizjologicznych“ oparte jest np. w bakterjologii odróżnianie gatunków lub ras bakteryj, różniących się od innych tylko odpornością na wyższą temperaturę lub szybkością swego wzrostu. Również w grupie grzybów pasorzytnych, zwanych rdzami (*Uredineae*), odróżniać można szereg odrębnych form (t. zw. ras biologicznych), jedynie tylko na tej podstawie, że przywiązane one są w swem zjawianiu się do różnych żywicieli (np. liczne rasy biologiczne rdzy zbożowej, *Puccinia graminis*, lub „gatunki“ zbiorowego gatunku jemioli, *Viscum album*). Dalsze badania w tym kierunku, przeprowadzone także wpośród roślin wyższych, żyjących pasorzytniczo, mogą z pewnością wzmoczyć jeszcze bardziej znaczenie systematyczne t. zw. „cech fizjologicznych“.

6. Krótkie zebranie metod, któremi posługuje się dzisiejsza systematyka filogenetyczna, stanowi najlepszą charakterystykę tej nauki: jest ona nauką syntetyczną, dążącą odrazu wieloma drogami do celu, którym jest zdobycie obrazu systemu naturalnego świata roślinnego. Zdobycze metody paleontologicznej dokonane już lub możliwe do dokonania z jednej strony, z drugiej zaś wszechstronna analiza żyjących gatunków metodami pozwalającymi nie tylko rozpoznać dzisiejszą wartość morfologiczną każdego gatunku z osobna, lecz często także jego właściwości w przyrodzie, dzisiaj nieujawniające się, lecz tylko możliwe, wnika-

nięcie badawcze na drodze eksperymentu w gatunek i indywiduum, w jego postać, życie i zachowanie się zarówno w hodowli, jak w naturze, — wszystko to służy w jednakiej mierze za tworzywo, z którego systematyk buduje mozolnie swój misterny gmach nowoczesnego systemu. Ponieważ żadna z metod pomocniczych systematyki nie jest niezawodna i wolna od błędów, w które wciąga nieraz nawet ostrożnego i krytycznego badacza, przeto obraz, jaki przedstawia dzisiejszy system filogenetyczny jest tak bardzo niejednorodny i dlatego znajduje się w nim tak wiele kwestyj spornych. W tej sporności podstawowych zagadnień systematyki leży jej niesłabnący nigdy urok świeżości.

Pomimo najdalej posuniętego podziału pracy i pomimo specjalizacji, jaka dzisiaj znamionuje systematykę roślin, ogrom materiału faktycznego, jaki ma ona opanować, oraz względna tylko wartość metod naukowych, którymi się posługuje, sprawiają, że całokształt systematyki filogenetycznej przedstawia się nam dzisiaj jak gdyby olbrzymi gmach w czasie budowy, którego fragmenty tylko i drobne szczegóły możemy poznać, ale nie zdajemy sobie sprawy z planu ogólnej architektury. Rzesza systematyków, pracująca niestrudzenie nad budową tego gmachu, zajęta jest przede wszystkim znoszeniem materiału i tylko niewielu z nich danem jest, dzięki wiedzy, którą posiadli o tych fragmentach, ważyć się na syntetyczne rzuty całości. Na zawsze niezgłębiona tajemnica bytu miliardów pokoleń bez śladu wymarłych roślin dawnych epok geologicznych wnosi do systematyki filogenetycznej zarówno cień zwątpienia w możliwość docieczenia kiedykolwiek rozumem ludzkim zagadki ewolucji, jak i jasność nadziei, że możliwe ciągle nowe odkrycia nieznanym nam jeszcze typów kopalnych zerwą część zasłony, za którą kryje się przeszłość naszej flory. Poglębiająca się z dniem każdym wartość metod filogenetycznych, którymi staramy się dziś wnikać w istotę *każdego* związku systematycznego, pozwala nam posuwać się krok za krokiem ku naszemu celowi, t. j. ku poznaniu tajemnicy ewolucji świata roślinnego.

7. Systematyka roślin posiada oprócz celów natury teoretycznej także cele praktyczne. Jako nauka oparta niemal na wszystkich dyscyplinach botanicznych, jest ona zbiorem wiadomości.

skąd czerpać może obficie każdy, pragnący zaznajomienia się z pewną grupą roślin dla człowieka użytecznych. Przez długi czas wysuwano w systematyce na plan pierwszy wiadomości o roślinach użytecznych, zwłaszcza ważnych leczniczo, stąd też pochodzi charakter starszych podręczników systematyki roślin, w których na tę szczególnie grupę roślin zwracano uwagę. Dzisiaj byłoby anachronizmem dbać nadal o utrzymanie w systematyce naukowej miejsca uprzywilejowanego dla roślin użytecznych, natomiast widoczna jest tendencja tworzenia samodzielnych działów systematyki stosowanej, mającej służyć praktyce. Tak wyłoniła się z systematyki ogólnej systematyka dla farmaceutów, dla rolników, leśników i ogrodników. Każda z tych praktycznych nauk dobiera materiał ilustrujący i doświadczalny z tej grupy roślin użytecznych, którą pragnie uprzystępnąć uczącym się. Takie praktyczne ograniczenie w doborze materiału systematycznego ma tę dobrą stronę, że pozwala na drobiazgowie skupienie całokształtu wiedzy o danej grupie roślin i przez to prowadzi do pożądanej bardzo i pożytecznej dla systematyki naukowej specjalizacji.

8. Nie trzeba dowodzić, że każdy z działów botaniki stosowanej zyskuje z biegiem czasu swoje własne zagadnienia i zadania, których rozwiązanie posiada obok ogromnej wartości praktycznej niejednokrotnie także niepoślednią wartość teoretyczną. Wystarczy przypomnieć, jak wiele zyskała systematyka przez sumienne i wszechstronne badanie roślin użytkowych, ozdobnych i lekarskich lub przez studia nad pasorzytami roślinnymi, podejmowane z pobudek praktycznych, aby zrozumieć, jak często badania w świecie roślin dla człowieka pożytecznych otwierają nowe horyzonty dla nauki teoretycznej. Przytem badanie roślin użytecznych odbywa się przy pomocy środków bez porównania obfitszych, rozporządza zwykle specjalnymi instytutami, stacjami doświadczalnymi, sztabami pracowników specjalistów, obfitymi funduszami publicznymi, — słowem tem wszystkiem, czem każde zorganizowane społeczeństwo popiera żywotne potrzeby swej egzystencji.

Stosowana systematyka roślin posiada z natury rzeczy w każdym niemal kraju nieco inną postać, gdyż przystosowuje się za

wsze do przyrody miejscowej. Najbardziej jednolitą i kosmopolityczną jest pod względem swego materiału systematyka farmaceutyczna, gdyż wszędzie uwzględnia te same mniej więcej rośliny, jako źródło środków leczniczych, umieszczonych w oficjalnych spisach leków. Najbardziej może przystosowaną do warunków fizjograficznych w każdym kraju jest botanika leśna.

W Polsce botanika stosowana nie jest jeszcze dostatecznie rozwinięta; spodziewać się należy, że najbliższe lata samodzielnego rozwoju naszej nauki przyniosą pod tym względem pożądaną zmianę. Tutaj przedewszystkiem mamy otwarte pole do badań dla samouków w najszerszym tego słowa znaczeniu, którzy, rozrzućeni po całym obszarze ziem polskich, mogą skrzętną i samodzielną pracą przyczynić się wielce do rozkwitu wszystkich działów polskiej botaniki stosowanej. Zarówno rolnik jak leśnik, ogrodnik i farmaceuta powołani są, każdy w zakresie swej specjalności, do rozszerzania i pogłębiania naszej wiedzy o roślinach krajowych. Praktyczne wskazówki dla samouków tej kategorii znajdzie czytelnik w rozdziałach końcowych tego tomu¹⁾.

9. Pozostaje jeszcze do poruszenia sprawa systematyki flory polskiej. Jest ona dla samouka niemal najważniejsza, gdyż jest najłatwiej dla każdego dostępnym źródłem, z którego czerpać można zawsze pełną ręką.

Według obliczenia M. Raciborskiego z r. 1912 flora polska obejmuje samych roślin kwiatowych 2.285 gatunków i 111 podgatunków, w rzeczywistości liczba ta jest jednak wyższa. W książce p. t. „Rośliny polskie“, obejmującej opisy polskich roślin naczyniowych (bliższe szczegóły patrz niżej przy Florystyce), wymieniono samych roślin naczyniowych zgorą 2.700 gatunków, nie licząc podgatunków i dobrze wyodrębniających się ras geograficznych. Jeżeli dodamy do tego florę paprotników oraz nie dostatecznie u nas znane mszaki, grzyby, glony i bakterie, których liczba gatunków dochodzi do kilkudziesięciu tysięcy, to otrzymamy wielotysięczną rzeszę form roślinnych, należących do flory polskiej, będącą z jednej strony pod-

¹⁾ Porówn. także art. B. Hryniewieckiego. „Praca naukowa na prowincji w zakresie botaniki“. Nauka Polska, IV. 1923. Str. 159 — 175.

stawą rozwoju florystyki krajowej, z drugiej zaś dającą studującemu możność bezpośredniego zajęcia się w jej obrębie problematami systematyki. Jest rzeczą naturalną, że ograniczenie się do znajomości flory krajowej nie może zadowolić systematyka, dążącego do rozwiązania zagadnień dotyczących flory całej kuli ziemskiej, niemniej flora miejscowa pozostanie zawsze naturalnym punktem wyjścia dla każdego samouka systematyka. Stąd też jednym z zadań tej książki są praktyczne wskazówki, ułatwiające studującemu podjęcie samodzielnej pracy w systematyce wszystkich grup roślin krajowych. Z myślą o tem przeprowadzono układ bibliografji na zasadzie podwójnej, to jest: po pierwsze systematycznej ogólnej, po drugie zaś fizjograficznej. Sądzę, że takie przedstawienie bibliografji odda najlepsze usługi polskim samoukom.

B. WSKAZÓWKI DLA STUDUJĄCYCH I BIBLIOGRAFJA.

Najważniejszym źródłem wiadomości o roślinach jest przyroda. Z niej przedewszystkiem powinien studujący czerpać swą wiedzę, gdyż poznanie roślin, czerpane z książek, nigdy nie może zastąpić badania żywego materiału, jaki tylko w przyrodzie każdy znaleźć może; zielniki, atlasy i książki opisowe powinny być tylko uzupełnieniem, potwierdzeniem i wyjaśnieniem tego, co się w naturze zauważyło. Szczególnie odnosi się to do flory krajowej, która może być dla każdego dostępnym przedmiotem obserwacji. Wiadomości o roślinach obcych, czerpane z konieczności z książek, powinny być, o ile możności, uzupełniane obserwacją żywych roślin, zgromadzonych w tym celu w ogrodach botanicznych naszych wyższych uczelni. Wycieczki i podróże naukowe, zwiedzanie obcych krajów, zagranicznych muzeów i ogrodów botanicznych muszą należeć również do programu prac życia każdego systematyka, gdyż tylko bezpośrednio i wszechstronne zetknięcie się z wielką liczbą form roślinnych daje możność zdobycia samodzielnego sądu o spornych problematach społecznej systematyki.

Z powodu różnaitości warunków życia, w jakich występują

różne typy świata roślinnego, należy każdą odrębną ekologicznie grupę roślin badać w przyrodzie przy pomocy swoistych metod. Tak np. studjujący, pragnący się zaznajomić z glonami, musi posługiwać się inną metodą wyszukiwania, umiejętnego zbierania i badania tych roślin, aniżeli badający grzyby, mchy lub rośliny kwiatowe. Nawet w jednolitych grupach roślin znajdują się pewne rodziny, rodzaje lub gatunki, których znalezienie w przyrodzie wymaga specjalnej techniki i doświadczenia, a często wprost pewnej jakby intuicji i swoistego zmysłu obserwacyjnego, który zdobyć pracą trudno, a którym obdarzeni są pewni ludzie z natury. Wiele odkryć nowych i rzadkich w przyrodzie form roślinnych zawdzięcza systematyka nie uczonym botanikom, ale ludziom zdala od nauki stojącym, obdarzonym przez przyrodę takim właśnie zmysłem obserwacyjnym. Najciekawsze okazy na wyprawach naukowych zdobywają często półdżicy tubylcy; Malajczycy, zatrudnieni w największym ogrodzie botanicznym między zwrotnikami, w Buitenzorgu na Jawie, zdumiewają każdego botanika z Europy swą nadludzką jakby bystrością zmysłów, która im pozwala widzieć w przyrodzie lasu podzwrotnikowego daleko więcej, aniżeli botanikowi, który zna florę Jawy teoretycznie. Ćwiczenie zdolności obserwacyjnych należy przeto do obowiązków studjującego, chcącego pracować nad systematyką roślin. Pomoc i wskazówki starszych i doświadczonych w pracy terenowej botaników jest też rzeczą ważną i dlatego botanik-samouk nie powinien nigdy zaniedbywać sposobności do urządzania wycieczek florystycznych w towarzystwie doświadczonych florystów, od których często więcej można się nauczyć na jednej wycieczce, aniżeli przez długie studjowanie książek lub odbywanie wycieczek na własną rękę. Są pewne sposoby orjentowania się w przyrodzie, pewne drobne właściwości środowisk życia, do określenia w opisie trudne, które doświadczonemu przyrodnikowi pozwalają na odnalezienie rzadkich i ciekawych gatunków tam, gdzie niedoświadczony przyrodnik ani domyśla się ich występowania. Długa i wytrwała praca, poparta zamiłowaniem i trwałem zainteresowaniem, pozwala przecież nawet samoukom, pozbawionym wszelkiej pomocy, zdobywać zdumiewający nieraz zakres wiedzy. Konrad Sprengel, odkrywca związku biologicznego

między kwiatami a owadami, był zupełnym samoukiem, Mendel zaś, reformator genetyki, był księdzem z zawodu i klasyczne swe obserwacje nad mieszańcami roślinnymi robił w małym ogródku klasztornym w Bernie, zdala od wszelkich środowisk naukowych. Historia polskiej florystyki uczy nas, ile cennych odkryć zawdzięcza ona nauczycielom, aptekarzom, leśnikom, lekarzom i rolnikom. W każdych, nawet najcięższych warunkach życia i pracy, można przez samouctwo pochodzące z głęboko odczuwanej potrzeby wewnętrznej stanąć w systematyce roślin, zwłaszcza zaś w systematyce roślin krajowych, na wysokim poziomie naukowym, który umożliwia dorzucenie chociaż jednej cegielki do budowy wielkiego gmachu systematyki roślin¹⁾.

Ponieważ zdobycie gruntownej wiedzy systematycznej z zakresu wszystkich grup świata roślinnego nastręcza dla jednostki nie posiadającej wyjątkowo dogodnych warunków uczenia się zbyt wielkie trudności, przeto zadaniem studjującego ten dział nauki powinno być, po osiągnięciu ogólnych wiadomości o zasadach całej systematyki, dążenie do specjalizowania się w pewnej, ściśle określonej grupie roślin. Jedynie tylko umiejętna specjalizacja pozwala wobec olbrzymiej liczby gatunków roślin, której żaden umysł ludzki w całości objąć nie może, osiągnąć stopniowo wiedzę niezbędną do oryginalnej pracy naukowej w dziedzinie systematyki i zdobyć konieczne do niej materiały naukowe. Zaczynając od dokładnego poznania w przyrodzie i uprawie gatunków pewnego rodzaju, można dojść po pewnym czasie do dokładnego rozpoznania ich wzajemnych podobieństw i pokrewieństw, co jest jednym z naczelných zadań systematyki. Niekiedy jeden obfitujący w gatunki rodzaj, obserwowany dokładnie na małej nawet przestrzeni, np. tylko w obrębie obszaru ziem polskich, dostarczyć może botanikowi materiału do badań na całe szeregi lat. Tak np. wśród botaników polskich, zajmujących się florą polską, niektórzy bardzo pracowici badacze długie lata swe

¹⁾ Patrz także art. B. Hryniewieckiego „Praca naukowa na prowincji w zakresie botaniki”. Nauka Polska, IV. 1923. Str. 159 — 175.

go życia poświęcali badaniu gatunków w obrębie rodzajów takich, jak *Rosa* (Besser, Blocki, Piotrowski), *Potentilla* (Blocki), *Salix* (Wołoszczak), *Hieracium* (Rehman), inni z zamiłowaniem i pożytkiem dla nauki oddawali się badaniom pewnych określonych grup grzybów, glonów, mchów, porostów, paproci, lub rodzin takich, jak storczyki, trawy, skalnice i t. d. Idealnym celem każdego samouka, uprawiającego naukowo systematykę roślin, powinno być opracowanie na podstawie własnych i obcych materiałów (dostępnych w zielnikach i muzeach publicznych) *monografii* naukowej wybranego rodzaju lub rodziny, w której wyrażałby się zarówno społeczny stan wiedzy naszej o wybranej grupie roślin, jak niemniej gdzieby wypowiedziane były wszystkie osobiste jego poglądy na kwestję filogenetycznych związków wśród form roślinnych, objętych jego monografią. Nieco później mówić będziemy obszerniej o monografiach systematycznych i powrócimy jeszcze do oceny ich naukowego znaczenia. Tutaj to tylko pragnę podkreślić, że monografia, gdy jest celem studjującego, pobudza go do najbardziej drobiazgowych badań form wybranych i przez to przyczynia się do pogłębiania jego pracy nad metodami, któremi się posługuje. Wykonanie przez systematyka chociażby jednej pracy o charakterze monograficznym stanowi dla niego nieodzownie potrzebną próbę sił. W pomyślnych warunkach botanik, mający za sobą szereg prac monograficznych, może przejść do prób większych syntez, które składają gmach społecznej systematyki roślin. Tylko doświadczony i wyrobiony na pracach monograficznych systematyk może się ważyć na wypowiedzanie swoich przypuszczeń co do filogenetycznych związków, łączących wielkie grupy świata roślinnego.

Przechodząc do wskazówek praktycznych, któremi kierować się może studjujący, pragnący poznać zarówno całokształt systematyki roślin, jak niemniej znaleźć wskazówki, które ułatwią mu samodzielną pracę nad pewną grupą świata roślinnego, podzielimy nasze uwagi na następujące rozdziały.

I. Wskazówki dla chcących zaznajomić się z teoretycznymi i faktycznymi podstawami całej systematyki roślin.

II. Wskazówki dla chcących pracować nad poszczególnymi działami systematyki roślin.

I. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH CAŁOŚĆ SYSTEMATYKI ROŚLIN.

a. WYMAGANE PRZYGOTOWANIE. SŁOWNIKI BOTANICZNE.

Przyrodnik, pragnący pracować nad systematyką roślin, musi, poza przygotowaniem się naukowem, o którym niżej mówić będziemy, więcej niż jakikolwiek inny przyrodnik, starać się o zdobywanie niezbędnych wiadomości w zakresie języków obcych, zwłaszcza zaś języka łacińskiego. Znajomość łaciny jest nieodzownie potrzebna, gdyż nietylko starsze dzieła systematyki roślin pisane są zwykle w tym języku, ale nawet w najnowszych ciągle się z łaciną spotykamy. Diagnozy gatunków pisane są w dziełach systematycznych zwykle po łacinie, a nawet na podstawie porozumienia międzynarodowego diagnozy oryginalne muszą być pisane w tym języku. Zwykle dla początkującego systematyka wystarczają te wiadomości z łaciny, które wynosi się ze szkoły średniej klasycznej, musi on jednak umieć dostosować się do naukowego języka łacińskiego, używanego w botanice, zwłaszcza zaś musi poznać sporo terminów łacińskich, z którymi ciągle spotykać się będzie. Z pomiędzy słowników, którymi posługiwać się można podczas pracy na polu systematyki roślin, wymienię najważniejsze:

S. JUNDZIŁŁ. *Początki botaniki*. Część II: *Nauka wyrazów*. 1804.

A. ANDRZEJOWSKI. *Nauka wyrazów botanicznych*. Krzemieniec i Warszawa, 1825.

A. PŁAWSKI. *Słownik wyrazów botanicznych*. Józef Zawadzki, Wilno, 1830.

Słownik Pławskiego, mimo pewnych braków, wynikających z postępu nauki, jest książką doskonałą i dziś jeszcze godną polecenia.

C. W. BISCHOFF. *Handbuch der botanischen Terminologie und Systemkunde*. 3 Bde. Norymberga, 1830 — 44.

C. W. BISCHOFF. *Wörterbuch der beschreibenden Botanik oder die Kunstausrücke, welche zum Verstehen der phytogra-*

phischen Schriften nothwendig sind. Wyd. 2-gie. Sztutgart, 1857.

Należy tu także przypomnieć przytoczony we Wstępie do III Stopnia botaniki (p. tom VI „Poradnika dla Samouków“, str. 267) ilustrowany słownik Schneidera, w którym szczególnie cenny jest dla samouków, nie znających dokładnie języków klasycznych, umieszczony na wstępie wykaz wyrazów łacińskich i greckich, od których etymologicznie pochodzi terminologia botaniczna.

E. ARTSCHWAGER and E. M. SMILEY. *Dictionary of botanical Equivalents. French-English. German-English.* Williams and Wilkins Co. Baltimore U. S. A. Mt Royal and Guilford Avenues. 1921. Str. 137.

Słownik terminów botanicznych ułożony praktycznie z dodaniem etymologii słów, utworzonych z łaciny i greki.

O. GERKE. *Botanisches Wörterbuch.* Teubner's kl. Fachwörterbücher Bd. I. Hanower, 1919. Str. 221. Ze 103 rys. w tekście.

W zbiorze zgórą 5.000 wyrażen technicznych przedstawiono tutaj wyjaśnienie rzeczowe i etymologiczne ważniejszych nazw roślinnych i innych pojęć botanicznych. Podano tu także niemieckie słownictwo rodzin i wyższych jednostek systematycznych. Liczne wiadomości o właściwościach i użytkowaniu roślin czynią książkę tę szczególnie cenną dla studjujących botanikę stosowaną (aptekarzy, leśników, rolników i ogrodników).

A. PETUNNIKOW. *Swod botaniceskich terminow wstrleczajuszczichsia w russkoj botaniceskoj literaturie.* Wyd. 2-gie. Petersburg, 1912.

Bardzo starannie ułożony słownik łacińskich wyrazów botanicznych; każdy termin łaciński jest oddany terminem nie tylko rosyjskim lecz i niemieckim.

Pragnący studjować z korzyścią systematykę roślin musi posiadać gruntowne wiadomości z całej botaniki. Bez znajomości zasad morfologii, ekologii, genetyki, geografii roślin i paleontologii, nie można przystępować do badań nad systematyką roślin, gdyż uprawianie tej gałęzi botaniki bez koniecznych podstaw z tamtych działów prowadzi z konieczności do szkodliwego dyktantyzmu. Tylko botanik o szerokim i gruntownym przygotowaniu ogólnem może mieć nadzieję osiągnięcia poważnych wy-

ników swej pracy nad systematyką roślin. We Wstępie do Stopnia III oraz w rozdziałach traktujących o morfologii, genetyce (p. t. VI „Poradnika“), geografii i paleontologii roślin (p. niżej) znajdują się wskazówki, które ułatwią zaznajomienie się z temi działami botaniki.

b. PODRĘCZNIKI SYSTEMATYKI.

Niezbędnem źródłem pomocniczem do uczenia się systematyki przez samouka jest dobry podręcznik systematyki, pisany w języku ojczystym i uwzględniający obok roślinności całej kuli ziemskiej także, a nawet przede wszystkim, roślinność ojczystą. Taki tylko podręcznik może zachęcić do czynienia samodzielnych obserwacyj. Niestety, podręcznika takiego do botaniki systematycznej dotychczas w Polsce nie posiadamy i dlatego sięgać musimy dzisiaj po książki pisane w obcych językach.

Pomijając parę książek polskich, mających już dzisiaj historyczne tylko znaczenie, wspomnę w tem miejscu jedynie o obszernem dziele:

IGNACY CZERWIAKOWSKI. *Botanika szczegółowa*, 6 tomów. Kraków, 1849 — 63.

To dzieło, będące wynikiem ogromnej pracy autora, mieć może znaczenie dla studjującego tylko wtedy, gdy chodzi mu bądź o polskie słownictwo botaniczne, bądź też o wiadomości o techniczem i leczniczem użytkowaniu roślin.

Z nowoczesnych podręczników systematyki roślin wybijają się na plan pierwszy dzieła następujące:

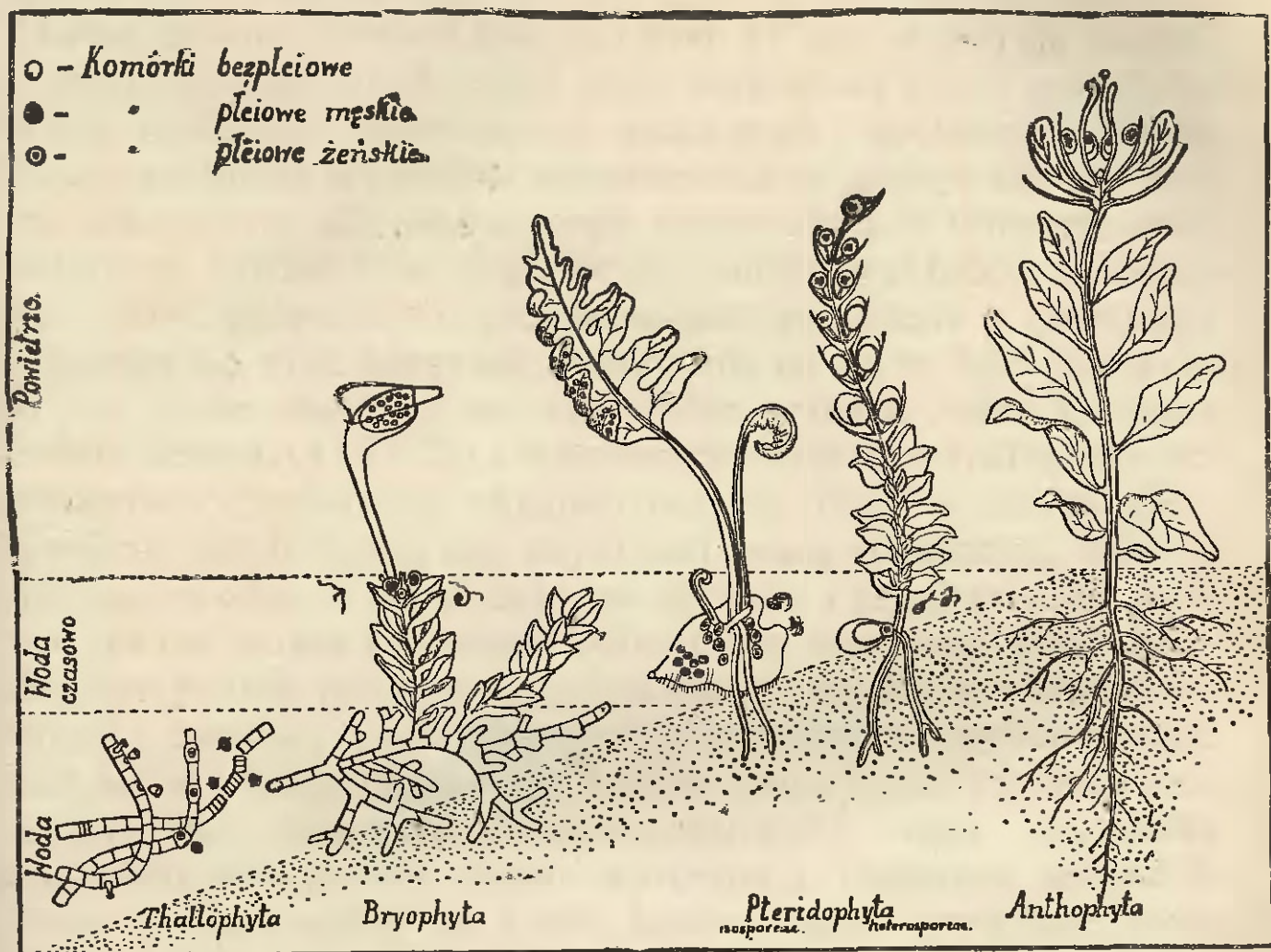
R. WETTSTEIN. *Handbuch der systematischen Botanik*. Wyd. 3-cie. F. Deuticke. Lipsk i Wiedeń, 1924. Str. 1015. Z 2016 fig. na 650 rycinach i 4 schematami.

Jest to obszerne dzieło bardzo obficie ilustrowane, dające przegląd całego świata roślinnego według oryginalnego systemu filogenetycznego, wprowadzonego do nauki przez autora. Znakomicie napisany wstęp teoretyczny zaznajamia z problematami podstaw systematyki filogenetycznej. Jest to bez wątpienia jedna z najwybitniejszych książek w dziedzinie systematyki, jaką polecić można.

J. P. LOTSY. *Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Ein Lehrbuch der Pflanzensystematik*. I Band: *Algen und Pilze*.

SCHEMATYCZNY OBRAZ ROZWOJU ORGANOWCÓW (CORMOPHYTA)

według R. Wettsteina.



Objaśnienie: Przyjmując, że rośliny kwiatowe (*Anthophyta*) powstały z roślin zbliżonych do dzisiejszych rodniowców (*Archegoniata*), te zaś rozwinęły się z bliżej nieznanych nam przedstawicieli plechowców (*Thallophyta*), Wettstein usiłuje przedstawić schematycznie tę drogę ewolucji, uzależnionej od stopniowej zmiany sposobu życia wodnego w lądowy. Typ 1: nitkowate, w wodzie żyjące glony, rozmnażające się płciowo przez kopulację gamet dających zygoty. Typ 2: rośliny ziemnowodne, zbliżone do dzisiejszych mszaków (*Bryophyta*), zróżnicowane na dwa pokolenia, z których pierwsze zależne jeszcze w akcie swego zapłodnienia od wody. Typ 3: z przewagą pokolenia „ziemnego“ (zarodnikonośnego) reprezentowany przez paprocie jednazarodnikowe (*Pt. isosporae*). Typ 4: zbliżony do paprotników różnazarodnikowych (*Pt. heterosporae*) niemal zupełnie niezależny od wody w swym akcie płciowym. Typ 5: rośliny ziemne kwiatowe, zapylane przez pyłek (mikrospory) zapładniający zalążek za pośrednictwem łagiewki

1907. II Band: *Cormophyta zoidiogamia*. 1909. III Band: *Cormophyta siphonogamia* (I Teil) 1911. G. Fischer. Jena. (Por. t. VI Poradnika, str. 448 i 598).

Czterotomowe dzieło Lotsy'ego (tom IV nie ukazał się jeszcze w druku) jest, co do objętości swej, największą próbą przeglądu, świata roślinnego, opartego na zdobyczach społecznej nauki. Przez swą formę wykładów uniwersyteckich nadaje się ono bardzo jako pomoc dla studjującego systematykę w uniwersytecie; lektura tej książki równolegle ze słuchaniem wykładów systematyki roślin, połączonych z ćwiczeniami, przyniesie z pewnością uczącemu się wiele korzyści. Przewodnią myślą w dziele Lotsy'ego jest ścisłe śledzenie we wszystkich grupach roślin zjawiska zmiany generacyj (x i $2x$) i traktowanie wyższych roślin jako organizmów o podwójnej, złożonej naturze. Myśl ta przenikająca nawskroś dzieło Lotsy'ego czyni zeń pracę oryginalną, lecz — przyznać trzeba — nie dodaje mu jasności i przejrzystości. Dlatego też nie można tej książki polecać bez zastrzeżeń samoukom, chcącym poznać podstawy systematyki. Dokładna znajomość cytologii i genetyki jest koniecznym warunkiem zrozumienia wielu rozdziałów z książki Lotsy'ego. Liczne ryciny brane zwykle z prac oryginalnych niezawsze, niestety, zadowolić mogą czytelnika z powodu niewyraźnej często reprodukcji. Dokładny wykaz literatury umieszczony na końcu każdego tomu przynieść może rzetelną korzyść systematykowi, szukającemu ogólnej orientacji w bogatej literaturze, odnoszącej się do wszystkich działów systematyki roślin.

E. WARMING. *Handbuch der systematischen Botanik*. Berlin, 1890. Str. 468. 3-cie wyd. niemieckie, Berlin, 1911.

Jest to dobry podręcznik systematyki roślin, godny polecenia studjującemu, mimo że niezupełnie odpowiada dzisiejszemu stanowi wiedzy, zwłaszcza co do teoryj naukowych. Podział świata roślinnego na 5 typów nie odpowiada także nowszym zapatrywaniom.

K. SCHUMANN. *Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytaläontologie und Phytogeographie*. Sztuttgart, 1894.

A. B. RENDLE. *The Classification of flowering Plants*. Vol. I. Gymnosperms and Monocotyledons. Z 187 rys. Vol. II. Dicoty-

ledons. Str. XX + 636, z 279 rys. 1925. Cambridge, Biological Series.

Władający językiem rosyjskim posługiwać się mogą książkami:

N. BUSCH. *Obszczyj kurs botaniki. Sistematika rastienij*. Petrograd, 1915. Wyd. Dewriena.

Jest to treściwy i dobrze napisany podręcznik uniwersytecki.

N. KUZNIECOW. *Wwiedienie w sistematiku cwietskowych rastienij*. Dorpat (Jurjew), 1914.

Jest to jasno i oryginalnie napisany zarys podstaw systematyki roślin kwiatowych, gdzie autor nie wyczerpuje tematu, lecz na przykładach, branych z oddzielnych grup świata roślinnego przedstawia spólczesne teorie ewolucyjne.

W podręcznikach, przedstawiających całokształt botaniki na stopniu uniwersyteckim, pisanych przez jednego autora, znajdujemy zwykle systematykę w zakresie szczupłym i prawie nigdy nie stojącą na właściwym poziomie naukowym. To też samoukowi, pragnącemu poznać podstawy systematyki roślin, polecić należy raczej te podręczniki botaniki, w których systematyka opracowana jest przez specjalistów. Do nich należą przedewszystkiem podręczniki Fittinga, Josta, Schencka i Karstena, Paxa i Prantla, Bonnierera i Leclerc du Sablon oraz Campbella, podane we Wstępie do III Stopnia botaniki (p. t. VI „Poradnika“, str. 239 i n.).

Inne, dość liczne niemieckie podręczniki botaniki na stopniu uniwersyteckim nie posiadają w swych częściach, przedstawiających systematykę, wybitniejszych zalet, dlatego też lepiej nie sięgać do nich po wiedzę systematyczną.

c. WAŻNIEJSZE DZIEŁA OPISOWE.

Zbiorowe dzieła opisowe w zakresie systematyki roślin są publikacjami niezbędnymi do samodzielnej pracy naukowej; samouk uczyć się dopiero systematyki niekiedy tylko do nich zwracać się będzie. Są to dzieła często bardzo obszerne i kosztowne, dlatego zwykle dostępne tylko w bibliotekach uniwersyteckich instytutów botanicznych. Pomijając klasyczne dzieła opisowe świata ro-

ślinnego, posiadające dziś prawie wyłącznie historyczną tylko wartość, ograniczymy się tutaj do wskazania nowszych wydawnictw zbiorowych, które ukazały się w druku po dziele Benthama i Hookera¹⁾. Dziełami temi są:

A. ENGLER u. K. PRANTL. *Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere der Nutzpflanzen*. W. Engelmann, Lipsk, 1887 — 1902.

Część I. Kryptogamen.

I *Myxothallophyta* i II *Euthallophyta*: Dział 1. *Śluzowce i grzyby*, oprac. przez J. Schrötera, G. Lindaua, E. Fischera. 1897. Str. VII + 513. Z 1844 rys. — Dział 1*. *Porosty*, oprac. przez M. Fünfsticka i A. Zahlbrucknera. 1908. Str. V + 249. Z 542 rys. — Dział 1**. *Grzyby*, oprac. przez P. Dietla, G. Lindaua, P. Henningsa, Ed. Fischera. 1900. Str. VII + 570. Z 1693 rys. — Dział 1a i b. *Rozprątki*, oprac. przez W. Migulę, O. Kirchnera, G. Senna, F. Schütta. 1896 — 1900. Str. VII + 192 + 153. Z 1311 rys. — Dział 2. *Glony*, oprac. przez N. Willego, F. R. Kjellmana, Fr. Schmitza, P. Hauptfleischa, P. Falkenberga, N. Svedeliusa. 1897. Str. XII + 580. Z 1258 rys. — III. *Embryophyta zoidiogama*: Dział 3. *Mszaki*, oprac. przez V. Schiffnera, C. Müllera, W. Ruhlanda, C. Warnstorfa, V. F. Brotherusa. 1909. Str. VII + VII + 1246. Z 3003 + 2292 rys. — III. *Embryophyta asiphonogama*: Dział 4. *Paprotniki*, oprac. przez R. Sadebecka, L. Dielsa, G. Bittera, H. Potoniégo, E. Pritzla, G. Hieronymusa. 1902. Str. VIII + 808. Z 1722 rys.

Część II. Siphonogamen.

IV. *Embryophyta siphonogama. Gymnospermae. Angiospermae. Monocotyledoneae*. Oprac. przez A. Englera, A. W. Eichlera, K. Prantla, H. Solmsa, P. Aschersona, P. Magnusa, Fr. Buschenaua, G. Hieronymusa, M. Gürkego, E. Hackla, F. Paxa, O. Drudego, S. Schönlanda, L. Wittmacka, O. G. Petersena, E. Pfiztera. 1887 — 89. Z 3537 rys.

Część III. Siphonogamen.

IV. *Embryophyta siphonogama Dicotyledoneae. Archichlamydeae*. Dział 1, 1a i 1b oprac. przez A. Englera, F. Paxa, K. Prantla,

¹⁾ G. Bentham et J. D. Hooker, *Genera Plantarum ad exempl. in herbariis Kewensibus servata definita*. 3 vol. Londyn, 1862 — 83.

G. Hieronymusa, H. Solereder, H. zu Solms, U. Dammer, G. Volkens, H. Schinzel, V. A. Poulsen, A. Heimerl. 1899 — 93. Z 1901 rys. — Dział 2, 2a i 3 oprac. przez R. Caspary'ego, A. Englera, K. Prantla, F. Paxa, J. Kündig, F. Hellwig, E. Wunschmann, O. Drude, E. Warming, S. Schönland, F. Niedenzu'ego, W. D. Focke, E. Gilg, P. Taubert. 1891 — 94. Z 2028 rys. — Dział 4 i 5 oprac. przez K. Reichego, F. Niedenzu'ego, A. Englera, H. Harms, O. G. Petersen, R. Chodat, F. Paxa, E. Gilg, M. Kronfeld, Th. Lösen, L. Radlkofer, O. Warburg, M. Gürkego, A. Weberbauer, 1896. Z 3122 rys. — Dział 6 i 6a oprac. przez K. Schumanna, E. Gilg, W. O. Focke, Szyszyłowicz, A. Englera, R. Kellera, D. Brandis, F. Niedenzu'ego, K. Reichego, O. Warburg, P. Taubert, H. Harms, 1894—95. Z 1716 rys. — Dział 7 i 8, oprac. przez E. Koehnego, F. Niedenzu'ego, A. F. W. Schimper, D. Brandis, Fr. Krasser, R. Raimann, O. G. Petersen, H. Harms, O. Drude. 1893 — 98. Z 1472 rys.

Część IV. *Siphonogamen*.

IV. *Embryophyta siphonogama. Dicotyledoneae. Sympetaleae* cz. *Metachlamydeae*. — Dział 1 i 2 oprac. przez O. Drude, F. Paxa, A. Englera, M. Gürkego, E. Knoblauch, H. Solereder, E. Gilg, N. Kuzniecowa, K. Schumanna. 1891—95. Z 1673 rys. — Dział 3a i 3b oprac. przez A. Petera, M. Gürkego, J. Briquet, R. v. Wettstein, F. Kamińskiego, G. Becka v. Mannagetta, K. Fritsch, K. Schumanna, O. Stapf, G. Lindau, H. Harms, C. Reichego, 1895 — 97. Z 1976 rys. — Dział 4 i 5 oprac. przez K. Schumanna, K. Fritsch, F. Höck, E. G. O. Müllera i F. Paxa, S. Schönland, O. Hoffmann i A. Petera. 1891 — 94. Z 1841 rysunkami.

Dzieło, rozpoczęte w r. 1887, ukończone zaś w 1902 i obejmujące w czterech częściach, a dziewiętnastu tomach przegląd systematyczny całego świata roślinnego, opracowane jest przez szereg wybitnych niemieckich botaników, skupiających się około olbrzymich zbiorów muzealnych Berlina. Dokładny opis wszystkich rodzin pod względem morfologicznym, anatomicznym i geograficznym był celem autorów, pracujących według ustalonego programu pod redakcją najwybitniejszego z niemieckich systematyków roślin A. Englera, który po śmierci Prantla dzieło z nim

wspólnie rozpoczęte sam do końca doprowadził. Wartość dzieła podnosi doskonale i starannie przeprowadzony podział rodzin na rodzaje, podrodzaje, sekcje i grupy gatunkowe, przytem zawsze jako myśl przewodnia widoczna jest tendencja klasyfikowania jednostek systematycznych według ich filogenetycznego pokrewieństwa. Szczegółowy wykaz literatury znajduje się po każdym rozdziale. Wymarłe grupy roślin uwzględniono również i dokładnie rozpatrzone ich stanowisko w systemie. W tak obszernej pracy zbiorowej, jaką są „*Natürliche Pflanzenfamilien*“ nie dało się uniknąć pewnej nierównomierności w traktowaniu przedmiotu, co widoczne jest zwłaszcza w dość niejednakowym niewzględnianiu gatunków przez różnych autorów. „*Natürliche Pflanzenfamilien*“ są klasycznym dziełem, oddającym systematykowi nieocenione usługi. Ogłaszane ciągle w miarę postępu nauki tomy uzupełniające sprawiają, że dzieło to z biegiem lat nie traci na swoim naukowym znaczeniu.

Nowe wydanie zaczęło wychodzić w r. 1923.

Dotychczas wyszło kilka tomów. Całość wyjdzie w r. 1931 w 27-u tomach, zawierających 1100 arkuszy druku. Projektowany podział tomów i lata w jakich wyjdą, jest następujący:

1. Wstęp: Zasady układu systematycznego. — *Schizophyta*. *Monadinae*. 1924. 2. *Myxomycetes*, *Dinoflagellatae*, *Bacillariales*. 1928. 3. *Conjugatae*, *Chlorophyceae*, *Charophyta*. 1925. 4. *Phaeophyceae*, *Rhodophyceae*. 1929. 5. *Phycomycetes*, *Ascomycetes*. 1926. 6. *Basidiomycetes* 1. 1925. 7. *Basidiomycetes* 2. 1927. 8. *Lichenes*. 1924. 9. *Hepaticae*. 1926. 10. *Musci* 1. 1923. 11. *Musci* 2. 1924. 12. *Pteridophyta*. 1926. 13. *Gymnospermae*. 1924. 14. *Angiospermae*. Budowa kwiatu i rozmnażanie. — *Pandanales*. — *Spathiflorae*. 1926. 15. *Farinosae* — *Microspermae*. 1925. 16. *Verticillatae* — *Centrospermae*. 1929. 17. *Ranales* — *Sarraceniales*. 1927. 18. *Rosales*. 1925. 19. *Geraniales*. 1924. 20. *Sapindales* — *Malvales*. 1929. 21. *Parietales* — *Opuntiales*. 1923. 22. *Myrtiflorae* — *Umbelliflorae*. 1926. 23. *Ericales* — *Contortae*. 1929. 24. *Tubiflorae*. 1927. 25. *Rubiales* — *Cucurbitales*. 1928. 26. *Campanulatae*. 1930. 27. Skorowidz. 1931.

A. ENGLER. *Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus*. W. Engelmann, Lipsk. Rozpoczęte w roku 1900.

Dotychczas ukazały się zeszyty następujące ¹⁾:

1 (IV. 45) *Musaceae* w oprac. K. Schumanna; 2 (IV. 8 i 10) *Typhaceae* i *Sparganiaceae* w oprac. P. Graebnera; 3 (IV. 9) *Pandaceae* w oprac. O. Warburga; 4 (IV. 101) *Monimiaceae* w oprac. Janety Perkins i E. Gilga; 5 (IV. 75 i 76) *Rafflesiaceae* i *Hydnoraceae* w oprac. H. zu Solms-Laubacha; 6 (IV. 242) *Symplocaceae* w oprac. A. Branda; 7 (IV. 12) *Najadaceae* w oprac. A. B. Rendlego; 8 (IV. 163) *Aceraceae* w oprac. F. Paxa; 9 (IV. 236) *Myrsinaceae* w oprac. C. Meza; 10 (IV. 131) *Tropaeolaceae* w oprac. Fr. Buchenaua; 11 (IV. 48) *Marantaceae* w oprac. K. Schumanna; 12 (IV. 50) *Orchidaceae* — *Pleonandrae* w oprac. E. Pfitzera; 13 (IV. 30) *Eriocaulaceae* w oprac. W. Ruhlanda; 14 (IV. 193) *Cistaceae* w oprac. W. Grossera; 15 (IV. 236a) *Theophrastaceae* w oprac. C. Meza; 16 (IV. 14, 15, 16) *Scheuchzeriaceae*, *Alismataceae*, *Butomaceae* w oprac. Fr. Buchenaua; 17 (IV. 216) *Lythraceae* w oprac. E. Koehnego; 18 (IV. 5) *Taxaceae* w oprac. R. Pilgera; 19 (IV. 61) *Betulaceae* w oprac. H. Winklera; 20 (IV. 46) *Zingiberaceae* w oprac. K. Schumanna; 21 (IV. 23B) *Araceae* — *Pothoideae* w oprac. A. Englera; 22 (IV. 237) *Primulaceae* w oprac. F. Paxa i R. Knutha; 23 (IV. 225) *Halorrhagaceae* w oprac. A. K. Schindlera; 24 (IV. 13) *Aponogetonaceae* w oprac. K. Krausego i A. Englera; 25 (IV. 36) *Juncaceae* w oprac. Fr. Buchenaua; 26 (IV. 112) *Droseraceae* w oprac. L. Dielsa; 27 (IV. 250) *Polemoniaceae* w oprac. A. Branda; 28 (IV. 257c) *Scrophulariaceae* — *Antirrhinoideae* — *Calceolarieae* w oprac. Fr. Kränzlina; 29 (IV. 134) *Erythroxylaceae* w oprac. O. E. Schulza; 30 (IV. 241) *Styracaceae* w oprac. J. Perkinsa; 31 (IV. 11) *Potamogetonaceae* w oprac. P. Aschersona i P. Graebnera; 32 (IV. 50. II. B. 7) *Orchidaceae* — *Monandrae* — *Coelogyninae* w oprac. E. Pfitzera i Fr. Kränzlina; 33 (IV. 38. III. 11) *Liliaceae* — *Asphodeloideae* — *Aloineae* w oprac. A. Bergera; 34 (IV. 110) *Sarraceniaceae* w oprac. J. M. Macfarlane'a; 35 (IV. 278) *Stylidiaceae* w oprac. J. Mildbraeda; 36 (IV. 111) *Nepenthaceae* w oprac. J. M. Macfarlane'a; 37 (IV. 23 B) *Additamentum ad Araceas* — *Pothoideas* w oprac. A. Englera, *Arac*

¹⁾ Liczby przed nawiasem oznaczają numery kolejne zeszytów, w nawiasach zaś liczba rzymska oznacza dział roślin okrytozalążkowych, arabska zaś numer kolejny rodziny.

ceae — *Monsteroideae* — A. Englera i K. Krausego, *Araceae* — *Calloideae* — K. Krausego; 38 (IV. 20) *Cyperaceae* — *Caricoideae* w oprac. G. Kükenthala; 39 (IV. 83) *Phytolaccaceae* w oprac. H. Waltera; 40 (IV. 101) *Papaveraceae* — *Hypecoideae* et *Papaveraceae* — *Papaveroideae* w oprac. Fr. Feddego; 41 (IV. 56a, IV. 220a, IV. 220b, IV. 229) *Garryaceae*, *Nyssaceae*, *Alangiaceae*, *Cornaceae* w oprac. W. Wangerina; 42 (IV. 147) *Euphorbiaceae* — *Jatropheae* w oprac. F. Paxa; 43 (IV. 228) *Umbelliferae* — *Apioidaeae* — *Bupleurum*, *Trinia* et reliquae *Ammineae heteroclitae* w oprac. H. Wolffa; 44 (IV. 147 II.) *Euphorbiaceae* — *Monandreae* — *Dendrobiinae* w oprac. Fr. Kränzlina; 46 (IV. 94) *Menispermaceae* w oprac. L. Dielsa; 47 (IV. 147. III i IV. 116) *Euphorbiaceae* — *Cluytieae* w oprac. F. Paxa, ze współudziałem Käthe Hoffmann, *Cephalotaceae* w opracow. J. M. Macfarlane'a; 48 (IV. 23 C) *Araceae* — *Lasioideae* w opracow. A. Englera; 49 (IV. 101. Nachträge) *Monimiaceae* (Nachträge) w opracow. J. Perkinsa; 50 (IV. 50. II. B. 21) *Orchidaceae* — *Monandreae* — *Dendrobiinae* Pars. II. Genera n. 278 — 279 i (IV. 50. II. B. 23) *Orchidaceae* — *Monandreae* — *Thelasinae* Genera n. 280 et 280a w oprac. Fr. Kränzlina; 51 (III) *Sphagnales* — *Sphagnaceae* (*Sphagnologia universalis*) w oprac. C. Warnstorfa; 52 (IV. 147. IV) *Euphorbiaceae* — *Gelonieae* i (IV. 147. V) *Euphorbiaceae* — *Hippomaneae* w oprac. F. Paxa; 53 (IV. 129) *Geraniaceae* w oprac. R. Knutha; 54 (IV. 277 i 277a) *Goodeniaceae* i *Brunoniaceae* w oprac. K. Krausego; 55 (IV. 23 Da) *Araceae* — *Philodendroideae* — *Philodendreae* w oprac. A. Englera i K. Krausego. Część ogólna, *Homalomeninae* i *Schismatoglottidinae* w oprac. A. Englera; 56 (IV. 47) *Cannaceae* w oprac. Fr. Kränzlina; 57 (IV. 147 VI) *Euphorbiaceae* — *Acalypheae* — *Chrozophorinae* w oprac. F. Paxa ze współudziałem Käthe Hoffmann; 58 (IV. 147) *Euphorbiaceae* — *Porantheroideae* et *Ricinocarpoideae* (*Euphorbiaceae* — *Stenolobeae*) w oprac. G. Grüninga; 59 (IV. 251) *Hydrophyllaceae* w oprac. A. Branda; 60 (IV. 23 Db) *Araceae* — *Philodendroideae* — *Philodendreae* w oprac. A. Englera i K. Krausego i *Philodendrinae* w oprac. K. Krausego; 61 (IV. 228) *Umbelliferae* — *Saniculoideae* w oprac. Her. Wolffa; 62 (IV. 68) *Myzodendraceae* w oprac. C. Skottsberga; 63 (IV. 147. VII.) *Euphorbiaceae* — *Acalypheae* —

Mercurialinae w oprac. F. Paxa ze współudziałem Käthe Hoffmann; 64 (IV. 23 Dc.) *Araceae* — *Philodendroideae* — *Anubiasdeae*, *Aglaonemateae*, *Dieffenbachieae*, *Zantedeschieae*, *Typhodoreae*, *Peltandreae* w oprac. A. Englera; 65 (IV. 147 VIII.) *Euphorbiaceae* — *Phyllanthoideae* — *Brideliaceae* w oprac. E. Jablonszky'ego; 66 (IV. 275. I.) *Cucurbitaceae* — *Fevilleae* et *Melothrieae* w oprac. A. Cogniaux; 67 (IV. 117. I.) *Saxifragaceae* — *Saxifraga* I Sectiones *Boraphila*, *Hirculus*, *Robertsonia*, *Miscopetalum*, *Cymbalaria*, *Tridactylites*, *Nephrophyllum*, *Dactyloides*, spec. 1 — 232 et hybridae w oprac. Englera i Irmschera; 68 (IV. 147. IX — XI.) *Euphorbiaceae* — *Acalypheae* — *Plukenetinae*, (IV. 147. XII.) *Euphorbiaceae* — *Dalechampieae*, (IV. 147. XIII.) *Euphorbiaceae* — *Pereae*, (IV. 147. XIV.) *Euphorbiaceae* — *Additamentum* VI, (IV. 147a.) *Daphniphyllaceae* w oprac. F. Paxa, Käthe Hoffmann i Käthe Rosenthal; 69 (IV. 117. II.) *Saxifragaceae* — *Saxifraga* II. Sectiones *Trachyphyllum*, *Xanthizoon*, *Euaizoonia*, *Kabschia*, *Porphyrium*, *Tetrameridium*, *Diptera*, Spec. 234 do 304 et *Additamentum* w oprac. Englera i Irmschera, Pars generalis w oprac. Englera; 70 (IV. 105) *Cruciferae* — *Brassicaceae*. Pars prima. Subtribus I *Brassicinae* et II *Raphaninae* w oprac. Schulza; 71 (IV. 23 E.) *Additamentum* ad *Araceas* — *Philodendroideas* w oprac. A. Englera, *Araceae* — *Colocasioideae* w oprac. A. Englera i K. Krausego; 72 (IV. 243 I i II) *Oleaceae* — *Oleoideae* — *Fraxineae*, *Oleaceae* — *Oleoideae* — *Syringaeae* w oprac. A. Lingelsheima; 73 (IV. 23 F.) *Araceae* — *Aroideae*, *Araceae* — *Pistioideae* w oprac. A. Englera; 74 (IV. 23 A) *Araceae*, Pars generalis et Index familiae generalis w oprac. A. Englera; 75, 76, 77, 79, 82 (IV. 280) *Compositae* — *Hieracium* w oprac. K. H. Zahna; 78 (IV. 252) *Borraginaceae* — *Borraginoideae* *Cynoglosseae* w oprac. A. Branda; 80 i 83 (IV. 50) *Orchidaceae* — *Monandrae* w oprac. Fr. Kränzlina; 81 (IV. 147. XV) *Euphorbiaceae* — *Phyllanthoideae* — *Phyllanthaeae* w oprac. F. Paxa i Käthe Hoffmann; 84 (IV. 105) *Cruciferae* — *Brassicaceae* Pars II w oprac. O. E. Schulza; 85 (IV. 147. XVI) (IV. 147. XVII) *Euphorbiaceae* w oprac. F. Paxa i K. Hoffmann; 86 (IV. 105) *Cruciferae* — *Sisymbrieae* w oprac. Schulza.

Rozpoczęte w roku 1900, do dziś nieukończone dzieło Englera

powstało w chęci uzupełnienia dzieła poprzedniego. Podczas gdy tam punkt ciężkości leżał w dobrym i dokładnem opracowaniu rodzin i do nich należących rodzajów, to tutaj autorowie schodzą aż do gatunków i ich odmian. Ażeby udostępnić dzieło swe botanikom całego świata, użyto języka łacińskiego w opisach rodzin, rodzajów i gatunków. Wydawnictwo to ukazuje się w postaci oddzielnych zeszytów, z których każdy stanowi dla siebie całość i obejmuje jedną rodzinę, przytem pojawiają się w druku przede wszystkim te rodziny, które przynajmniej od 12-u lat nie były dokładniej przedstawiane w literaturze (bądź w dziele „Nat. Pflanzenfamilien“, bądź też w „Suites au Prodromus“ de Candolle'a). Do roku 1925 wyszło z druku około 60-ciu rodzin, opracowanych przez specjalistów, w osobnych zeszytach, które dochodzą niekiedy do rozmiarów grubego tomu. Ogółem będzie opracowanych w ten sposób 280 rodzin roślin okrytozalążkowych, stanowiących dział czwarty, nie licząc trzech działów innych, obejmujących: *Myxothallophyta*, *Euthallophyta* i *Embryophyta asiphonogama*. Dzieło Englera przynosi chlubę nauce niemieckiej i świadczy najlepiej zarówno o niezwykłych zdolnościach organizacyjnych wydawcy, jak i o potędze zbiorowej pracy naukowej.

Częściej bodaj, aniżeli po te dwa podstawowe dzieła, wypadnie studującemu sięgnąć, gdy pragnie zorjentować się w stanowisku, jakie zajmuje dana grupa w systemie naturalnym, po niewielką lecz bardzo treściwą książkę p. t.:

A. ENGLER. *Syllabus der Pflanzenfamilien. Eine Übersicht über das gesamte Pflanzensystem mit besonderer Berücksichtigung der Medizinal- und Nutzpflanzen*. Wyd. 10-e przy pomocy E. Gilga. Gebr. Borntraeger. Berlin, 1924. Str. 387.

Wielką wartość praktyczną tej książki podnosi treściwy i krytyczny wstęp „o podstawach systematycznego grupowania roślin“ oraz końcowy rozdział, w którym przedstawiono „przegląd państw i obszarów geograficznych flory na kuli ziemskiej“.

Z pomiędzy innych dzieł opisowych, dających przegląd całego świata roślinnego, zasługują jeszcze na uwagę dwa nieco starsze dzieła francuskie:

M. H. BAILLON. *Histoire des Plantes*. Paryż, 1867 —95. Tomów 13.

Jest to obszerny, bogato i dobrze ilustrowany opis wszystkich rodzajów roślinnych. Po opisie każdej rodziny wymieniono rodzaje do danej rodziny należące i podano ich łacińskie diagnozy. Wobec istnienia dzieł Englera dzieło Baillona posiada mniejsze znaczenie i jest nieco przestarzałe.

M. H. BAILLON. *Dictionnaire de Botanique*. Paryż, 1876 — 92. 4 tomy (p. także: Wstęp do III Stopnia, str. 267 w VI t. „Poradnika“).

Jest to słownik, a raczej encyklopedia alfabetyczna ilustrowana całego świata roślinnego w zakresie morfologii i systematyki. W olbrzymich czterech tomach mieści się tutaj bardzo wiele wiadomości, dotyczących zwłaszcza roślin kwiatowych. Dla szybkiego zdobycia orientacyjnych wiadomości słownik ten posiada i dziś jeszcze znaczenie.

d. ZIELNIKI.

Podstawą do pracy systematycznej w zakresie całego niemal świata roślinnego są umiejętnie układane i preparowane okazy roślin bądź w postaci t. zw. zielników (okazy suszone), bądź też przechowywane w naczyniach w odpowiednich płynach konserwujących. Rozpatrując szczegółowo poszczególne grupy roślinne mówić będziemy także przy każdej z nich o umiejętności zbieraniu i przechowywaniu okazów; tutaj ogólnie zwróćmy uwagę na to, że ważniejszym często od wszelkich książek źródłem dla badań systematycznych jest dobry i obszerny zielnik lub dobre muzeum.

Prawie każdy pracujący nad systematyką roślin rozpoczynał od układania zielników. Dotyczy to zarówno zajmującego się roślinami kwiatowymi, jak też i tego, kto pragnie badać mszaki, paprotniki, porosty lub śluzowce, — wszystkie bowiem wymienione tu grupy roślin przechowywać można doskonale w stanie suchym przez długie nawet lata. Studjujący, który pragnie gromadzić gatunki grzybów, glonów lub bakterij, znajduje się pod tym względem w innych nieco warunkach, gdyż okazów tych roślin naogół nie można przechowywać w postaci zielników, lub też, jeżeli dadzą się one w tej postaci utrzymać, należy przy ich su-

szeniu postępować w myśl pewnych specjalnych wskazówek, które samouk znajdzie w następnym rozdziale.

Zielnik własny, zbierany zwykle w jednej lub, co najczęściej w kilku miejscowościach, nie może być wystarczającym materiałem do podjęcia samodzielnych studiów naukowych. W badaniach systematycznych oprzeć się bowiem trzeba na materiale jak najobszerniejszym, który znaleźć można właściwie tylko w dużych zielnikach instytucji naukowych krajowych lub zagranicznych. Specjalista systematyk, zajmujący się przez szereg lat badaniem pewnej określonej grupy form roślinnych, może własne swe zbiory w zakresie swojej specjalności wzbogacać z roku na rok bądź to przez zakupno odpowiednich okazów, bądź też przez zamianę swoich dubletów na okazy pożądane i tą drogą dojść do bardzo nawet cennych i dla nauki ważnych kolekcji. To też każdemu, posiadającemu własne zbiory, polecić musimy wejście w stosunki listowne z innymi botanikami, uprawiającymi tę samą co on gałąź systematyki. Przy opracowywaniu materiałów zielnikowych napotykać trudności i wątpliwości usunąć można jedynie przez zdobycie potrzebnych okazów porównawczych. Zdobywanie tych niezbędnych materiałów ułatwiają istniejące zagranicą towarzystwa wymienne, jak np. Tauschvermittlung für Herbarpflanzen, Paul Schulz w Berlinie, Virchowstrasse 9.

Znany antykwariat przyrodniczych książek w Lipsku T. O. Weigla wydaje specjalne czasopismo, poświęcone sprawom wymiany i zakupu zbiorów zielnikowych p. t.

Herbarium. Organ zur Förderung des Austausches wissenschaftlicher Exsiccataensammlungen. T. O. Weigel, Lipsk.

Jest to zbiór ofert zielnikowych, odnoszących się do flory całego świata. Tutaj także zamieszczać może każdy ogłoszenia własne. „Herbarium“ rozsyła księgarnia Weigla bezpłatnie każdemu, kto tego zażąda.

W Polsce istnieje przy Zakładzie systematyki i geografii roślin w Warszawie (Ogród Botaniczny) instytucja zajmująca się wymianą zbiorów zielnikowych. Pierwszy katalog zbiorów zielnikowych przeznaczonych do wymiany wyszedł w r. 1925. Prócz tego wydano regulamin wymiany roślin (wydrukowany również

w książce B. Hryniewieckiego: *Zielnik i Muzeum Botaniczne*, 1922, str. 168 — 172).

Dla gromadzącego zbiory botaniczne ważne jest zaznajomienie się choćby z jednym z wzorowo ułożonych i utrzymanych zielników. Z zielników krajowych takim jest zielnik roślin jawno-płciowych w Komisji Fizjograficznej P. Akad. Umiej. w Krakowie oraz znajdujący się tam zielnik mchów. Z innych zielników publicznych, znajdujących się w Polsce, zasługują na wzmiankę: zielnik roślin polskich Błońskiego w Towarzystwie Naukowym Warszawskim, zielnik uniwersytecki w Instytucie Botanicznym Uniwersytetu lwowskiego (zbiory Blockiego, Schura, Rehmana, Weissa i innych), zielniki ogrodów botanicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i Uniwersytetu Warszawskiego (zielniki Chałubińskiego, Berdaua, Karo, Łapczyńskiego i współpracowników Pamiętnika Fizjograficznego) oraz Instytutu Naukowego w Puławach, gdzie szczególnie cenne są zbiory z wschodnich kresów Rzplitej i z Rosji. W Poznaniu znajdują się wzorowo utrzymane zielniki z W. Ks. Poznańskiego w Muzeum Wielkopolskiem; wśród nich najcenniejszy jest zielnik Ritschla. Zielniki złożone w Poznańskim Towarzystwie Przyjaciół Nauk są nie liczne i przeważnie zniszczone, wartość naukową posiadają jedynie zbiory Twardowskiej. W Wilnie cenny jest zwłaszcza zbiór roślin Wolfganga. W Gdańsku, w tamtejszem Muzeum prowincjonalnem, znajdują się nader cenne zielniki, szczególnie z terenu Pomorza (dawnych Prus zachodnich). Cenne zbiory zielnikowe są też w Muzeum im. Łopacińskiego w Lublinie. Muzeum Tatrzańskie w Zakopanem posiada zielnik mchów T. Chałubińskiego.

Zagranicą istnieją zarówno w uniwersyteckich zakładach botanicznych, jak też w muzeach publicznych i prywatnych wielkie zielniki, z których korzystać można albo na miejscu za zezwoleniem zarządu danej instytucji, albo też można z zielników tych zbiory na pewien określony czas wypożyczyć do opracowania. Wypożyczanie zbiorów napotyka nieraz na pewne (zrozumiałe zresztą) trudności i często trzeba w celu uzyskania pożądanego materiału posługiwać się pośrednictwem dającej poręczenie instytucji naukowej. Ze względu na to, że przy zielnikach zagranicą

znajdują się zwykle bogate księgozbiory ułatwiające pracę naukową, specjalizujący się w pewnej grupie roślinnej powinien starać się poznać przynajmniej niektóre z tych zielników. Do największych zielników roślin kwiatowych należą zielniki w Berlinie, Paryżu, Kew pod Londynem, Genewie, Wiedniu, Rzymie i Petersburgu; zresztą nie brak ich także we wszystkich niemal innych europejskich i pozaeuropejskich stolicach.

e. MUZEA I OGRODY BOTANICZNE.

Ważnym środkiem, ułatwiającym zaznajamianie się z formami roślinnymi, są muzea i ogrody botaniczne. Muzea botaniczne spotykamy zwykle w miastach uniwersyteckich. Podczas gdy zielniki mają zwykle charakter zbiorów żywych dostępnych badaczowi, to muzea botaniczne mają raczej charakter przeglądowy i pedagogiczny. Zwiedzanie zagranicznych muzeów botanicznych powinno należeć do obowiązków systematyka, gdyż w muzeach tych znajdzie on sposobność do zetknięcia się bezpośredniego z wielką liczbą nieznanych mu lub znanych tylko z opisów form roślinnych.

Z krajowych muzeów botanicznych zasługują na uwagę:

Muzeum Botaniczne przy Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, ul. Lubicz 46.

W zbiorach tego muzeum, nie mającego niestety dotychczas odpowiedniego pomieszczenia, znajduje się wiele cennych okazów flory podzwrotnikowej, zwłaszcza zaś cenne zbiory z wyspy Jawy, zebrane przez M. Raciborskiego. Zbiory muzeum podzielone są na trzy działy: preparatów mokrych, preparatów suchych i dendrologicznych. Okazy uporządkowano według systemu R. Wettsteina.

Muzeum botaniczne Politechniki Lwowskiej.

Ma ono znaczenie zwłaszcza dla studujących botanikę stosowaną, gdyż posiada piękną kolekcję roślin ważnych technicznie oraz cenny zbiór dendrologiczny, zgromadzony przez E. Wołoszczaka.

Z innych zbiorów botanicznych o charakterze muzealnym, znajdujących się w Polsce, wspomnę o zbiorach Instytutu Doświad-

czalno-Naukowego w Puławach, Zakładu Systematyki i Geografii Roślin w Warszawie, Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk i Muzeum Przyrodniczego, Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, Wyższej Szkoły Lasowej we Lwowie, wreszcie o cennych zbiorach botanicznych uniwersyteckich we Lwowie, Instytutu Naukowego w Bydgoszczy i Muzeum Tatrzańskiego w Zakopanem.

Możemy polecić praktyczną broszurę zaznajamiającą samouka ze sposobami zbierania i konserwowania okazów przyrodniczych.

M. RACIBORSKI. *Wskazówki dla zakładających muzea przyrodniczo-krajoznawcze*. Lwów, „Kosmos“, 1911. Str. 22.

B. HRYNIEWIECKI. *Zielnik i Muzeum Botaniczne* (p. w t. VI „Poradnika“ St. II, str. 162).

U. DAMMER. *Handbuch für Pflanzensammler*. Sztutgart, 1891.

Z zagranicznych muzeów botanicznych uchodzą za najpiękniejsze muzea w Berlinie, Londynie, Paryżu, Wiedniu (dawne muzeum dworskie oraz muzeum instytutu botanicznego), w Budapeszcie. Wrocławiu, Monachjum, Stockholmie, Kopenhadze i Osló. Zresztą także wiele innych muzeów botanicznych zagranicą zasługuje na uwagę i sposobność zwiedzenia ich powinna być przez botanika wyzyskana. Pomijam tu zupełnie trudniej dostępne dla nas muzea amerykańskie (np. w Nowym Yorku), które pod względem bogactwa przedmiotów i umiejętne go ich rozmieszczenia wyprzedziły europejskie.

Ogrody botaniczne, w których „system roślin“ zajmuje zwykle poczesne miejsce, mogą być ważnym środkiem pomocniczym w nauce. Znajdują się tam zbiory żywych roślin nie tylko krajowych, ale także obcych, których znajomość niezbędna jest dla systematyka. W szklarniach ogrodów botanicznych mieszczą się zbiory roślin pochodzących z klimatów ciepłych i dają możliwość zaznajomienia się bezpośredniego z temi grupami roślin, które w systemie odgrywają ważną rolę, a które nie mają wcale przedstawicieli we florze krajowej. Dla studującego botanikę stosowaną posiadają wielkie znaczenie zarówno grupy krajowych roślin użytkowych, których nie brak w żadnym ogrodzie, jak nie-

mniej okazy cieplarniane najważniejszych roślin użytkowych przyrody podzwrotnikowej. Studującemu, który pragnie zorjentować się w zadaniach i celach społecznych ogrodów botanicznych, polecić można gorąco do przeczytania broszurę p. t.:

M. RACIBORSKI. *O zadaniach społecznych ogrodów botanicznych i o ogrodzie dublańskim*. Lwów, „Kosmos“, 1902.

Interesujących się stosunkiem uniwersyteckich ogrodów botanicznych do innych ogrodów, celom pedagogicznym służących, odsyłam do rozprawy:

W. SZAFER. *Ogrody szkolne*. Książnica Polska. Warszawa-Lwów, 1921. Str. 36 (P. także: St. II, str. 87 w VI tomie „Poradnika“).

Istniejące w Polsce obecnie ogrody botaniczne nie znajdują się niestety w pomyślnym okresie rozwoju i dlatego nie dorównują pod wielu względami ogrodom zagranicznym. Posiadamy w kraju obecnie trzy uniwersyteckie ogrody botaniczne: w Krakowie, Warszawie i we Lwowie, przytem zauważyć należy, że ogród lwowski znajduje się w okresie przenoszenia się na nowy teren. W Poznaniu oprócz cennych szklarni miejskich istnieje Ogród Botaniczny miejski, pozostający pod opieką Uniwersytetu; otwarty w roku 1925. W Wilnie i w Grodnie ogrody botaniczne znajdują się w stadjum organizacji.

Dla systematyka, pracującego naukowo nad pewną grupą roślin, nasze ogrody botaniczne mają i to jeszcze znaczenie, że może on otrzymywać stamtąd do celów naukowych nasiona i okazy żywych roślin, które ogrody, pozostające w stosunkach wzajemnej wymiany z wielu ogrodami zagranicznymi, z łatwością mogą sprowadzać.

Niema potrzeby rozwodzić się tutaj nad znaczeniem zwiedzania zagranicznych ogrodów botanicznych. Zwłaszcza gorąco polecić należy dokładne zwiedzanie (z drukowanym przewodnikiem w ręku) nowozałożonych ogrodów botanicznych, jako stojących na poziomie dzisiejszej nauki. Do najwspanialszych ogrodów należą: ogród w Dahlem pod Berlinem, w Kew pod Londynem, w Paryżu, Monachjum i wielu innych stolicach świata. Największym ogrodem botanicznym, leżącym między zwrotnikami, jest utrzymywany przez rząd holenderski ogród w Buitenzorgu na Jawie.

f. IMIENNICTWO.

Używanie właściwych łacińskich nazw roślin jest obowiązkiem każdego systematyka. Niestety, z powodu zawilej synonimiki nazw (zwłaszcza nazw gatunkowych i rodzajowych) i rozmaitych zapatrywań na kwestję imiennictwa botanicznego, nomenklatura botaniczna nastrocza niemało trudności i znajduje się w stanie, wymagającym reformy na podstawie porozumienia międzynarodowego. Ostatnie międzynarodowe zjazdy botaniczne (1892, 1905, 1910) kwestjom tym poświęciły wiele pracy, usiłując wprowadzić do imiennictwa pewne zasady obowiązujące, których dowolnie zmieniać nie byłoby można. Mimo całej powagi, jaką uchwały kongresowe w tym przedmiocie mieć mogą, istniejące różnice zapatrywań między systematykami nie zostały do dziś dnia ostatecznie wyrównane, tak, że dziś jeszcze w imiennictwie botanicznem istnieje dość znaczna różnaitość.

Obecne usiłowania, zdążające do uporządkowania imiennictwa roślin, rozpoczęły się właściwie w roku 1891 po ukazaniu się książki O. Kuntzego p. t. *Revisio generum plantarum*. Międzynarodowy kongres botaniczny w Genui w r. 1892 wybrał osobną komisję, której polecono złożyć wnioski do uchwały kongresowi następnemu. Od tego czasu rozpoczęła się żywa wymiana zdań, a nawet polemika pomiędzy systematykami, hołdującemi różnym zasadom. Pragnącemu bliżej zaznajomić się z tą sprawą polecamy do przeczytania broszury następujące:

P. ASCHERSON. *Rapport sur la question de la nomenclature*. La riforma della nomenclatura botanica trattata dal Congresso Botanico Internazionale di Genova. 1892.

P. ASCHERSON u. A. ENGLER. *Erklärung der Geschäftsleitung der vom internationalen botanischen Congress zu Genua (1892) eingesetzten Nomenclatur-Commission*. Wiedeń, 1895. Oesterr. Botan. Zeitschrift.

Uchwały międzynarodowego kongresu botanicznego z roku 1905 w sprawie imiennictwa znaleźć można zebrane w broszurze:

J. BRIQUET. *Règles internat. de la nomenclature botanique*. Jena, 1906.

Ostatnio zajmował się kwestją imiennictwa roślin międzynarodowy kongres botaniczny w Brukseli w r. 1910. Ostateczne uchwały można znaleźć w broszurce:

J. BRIQUET. *Recuell des documents destinés à servir de base aux débats de la section de nomenclature systématique du Congrès International de Botanique de Bruxelles 1910, présenté au nom du Bureau permanent de nomenclature et des Commissions de nomenclature cryptogamique et paléobotanique*. Berlin, 1910.

Nie mamy dotychczas krytycznego dzieła uwzględniającego uchwały kongresów botanicznych z wykazem nazw wszystkich znanych nam dzisiaj gatunków roślin oraz ich synonimów. Dopóki takiego dzieła mieć nie będziemy, należy trzymać się imiennictwa używanego w wielkich dziełach opisowych. Podstawowym dziełem do imiennictwa roślin kwiatowych jest:

J. HOOKER et B. D. JACKSON. *Index Kewensis plantarum Phanerogamarum. Nomina et synonyma omnium generum et specierum a Linnaeo usque ad annum 1885*. Oxford. At the Clarendon Press. 2 vol. 1895.

T. DURAND et B. D. JACKSON. *Index Kewensis, supplementum primum*, 1886 — 95. Bruxellis, apud Alfredum Castaigne. 1901 — 1906. Dotąd wyszło 5 suplementów.

To dzieło powstałe z inicjatywy Karola Roberta Darwina zawiera nazwy i synonimy nazw wszystkich rodzajów i gatunków roślin jawnokwiatowych oraz wskazuje ich ojczyznę i cytate źródła, gdzie dany gatunek został opisany.

C. G. DALLA TORRE et H. HARMS. *Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta*. 1900—07. 2 tomy. 4°. Str. 1496.

Index nazw rodzajowych według systemu Englera, często używany za podstawę do układania zbiorów zielnikowych w wielkich zielnikach światowych.

Dla imiennictwa roślin skrytopłciowych rozstrzygające są dzieła opisowe, odnoszące się do roślin skrytopłciowych, o których niżej mówić będziemy.

Co się tyczy polskiego imiennictwa roślin, to w tym względzie panuje w naszej literaturze dość duża dowolność. Do poznania polskich nazw rodzajowych polecić należy książkę:

J. ROSTAFIŃSKI. *Słownik polskich imion rodzajów oraz*

wyższych skupień roślin. Kraków, 1900. Nakładem Akademii Umiejętności.

Znajomość polskich nazw gatunkowych nie ma większego znaczenia, gdyż dla celów naukowych wystarczy znajomość nazw łacińskich. Zbieranie nazw ludowych, używanych w różnych okolicach kraju do określania różnych gatunków roślinnych, posiada znaczenie raczej historyczno-językowe aniżeli botaniczne i dlatego nie będziemy się tutaj szerzej nad niem rozwodzić, odsyłając interesującego się tym przedmiotem do obszernego wstępu w wyżej wymienionym słowniku Rostafińskiego.

Wymienimy jeszcze dzieło cenne, aczkolwiek o układzie nieco chaotycznym:

E. MAJEWSKI. *Słownik nazw zoologicznych i botanicznych polskich, zawierający ludowe oraz naukowe nazwy i synonimy polskie, używane dla zwierząt i roślin od XV wieku aż do chwili obecnej, źródłowo zebrane i zestawione z synonimami naukowymi łacińskimi, w podwójnym porządku alfabetycznym i pomnożone porównawczym materiałem, zaczerpniętym z innych języków słowiańskich*. Tom I. *Słownik polsko-łaciński*. Warszawa, 1889. Str. 546. Tom II. *Słownik łacińsko-polski*. Warszawa, 1894—98. Str. 888. Skład główny w Księgarni Wende i S-ka.

W książce p. t. „Rośliny Polskie“ (p. niżej we Florystyce) podano nazwy polskie nie tylko wyższych jednostek systematycznych, ale również wszystkich opisanych tam gatunków roślin naczyniowych, rosnących w Polsce.

g. POSZUKIWANIA BIBLIOGRAFICZNE.

Olbrzymia i nieustanna produkcja naukowa prac w systematyce oraz rozproszenie literatury systematycznej po licznych bardzo, wielojęzycznych i często bardzo trudno dostępnych czasopismach, stwarza ogromną trudność dla każdego systematyka pracującego samodzielnie, rozporządzającego nieraz szczupłymi środkami na cele naukowe i literackie. Dlatego ważną jest rzeczą wskazanie w tem miejscu najważniejszych źródeł bibliograficznych, gdzie znaleźć można potrzebne do pracy naukowej wiadomości o stanie badań społecznych nad daną grupą roślin. Te

orientacyjne wiadomości i pierwsze informacje czerpać można z następujących publikacyj znajdujących się we wszystkich publicznych ośrodkach pracy naukowej.

International Catalogue of scientific Literature. Botany. Published for the International Council by the Royal Society of London, Harrison and Sons. Londyn.

Jest to przegląd wszechświatowej literatury botanicznej.

Just's Botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Literatur aller Länder. Gebr. Borntraeger. Lipsk.

Dzieło bibliograficzne, założone przez Leopolda Justa w r. 1874 i od tego czasu wychodzące co roku w postaci sporego tomu, złożonego z kilku odrębnych działów, posiada podstawowe znaczenie dla każdego pracującego samodzielnie w botanice. Obecnie stoi na czele tego zbiorowego wydawnictwa referatowego F. Fedde z Berlina. Dla systematyka posiada doniosłe znaczenie także dodatek pod tytułem: „Repertorium novarum specierum regni vegetabilis, Centralblatt für Sammlung und Veröffentlichung von Einzeldiagnosen neuer Pflanzen“, gdzie podane są w łacińskim języku diagnozy nowo opisywanych gatunków, wybrane z całej światowej literatury. Od rocznika 1904 wprowadzono w rozrząd stającą się z rokiem każdym wydawnictwie ważną i praktyczną reformę przez wydawanie i oddzielną sprzedaż specjalnych odbitek, odnoszących się do określonych działów botaniki. Od tego też roku można nabywać oddzielne odbitki sprawozdań, które są do pracy potrzebne. Dla systematyka mają znaczenie następujące odbitki: 1. Morphologie und Systematik der Phanerogamen, 2. Pilze, 3. Bakteriologie, 4. Flechten, 5. Algen, 6. Diatomeen, 7. Moose, 8. Pteridophyten, 9. Neue Arten der Phanerogamen.

Botanisches Zentralblatt. Referierendes Organ für das Gesamtgebiet der Botanik. Gustav Fischer, Jena.

Pismo wychodzące od roku 1879 w dwóch tomach rocznie, przez pewien czas (około lat 10-u przed wojną) redagowane przez J. P. Lottya, jako organ Międzynarodowego Związku Botaników (Association Internationale des Botanistes), zwykle zawiera w językach światowych pisane referaty z bieżącej literatury botanicznej, której osobny dział stanowi systematyka wraz z flory-

styką i geografją roślin. Duże znaczenie orientacyjne posiadają dokładne spisy prac referowanych znajdujące się na końcu każdego tomu.

Botanical Abstracts. Published monthly under the direction of the Board of Control of Botanical Abstracts. Editorial board: Burton E. Livingston, Baltimore, University. Published by William and Wilkins Co. Baltimore, Maryland U. S. A. Cambridge University Press. Fetter Lane. London E. C.

Ten amerykański organ referujący, ukazujący się w dwóch tomach rocznie, rozpoczął wychodzić od września 1918 roku. Obejmuje on wszystkie działy botaniki (z botaniką stosowaną) oraz rolnictwo, leśnictwo, ogrodnictwo i farmakognozę. Jest to obecnie najwybitniejszy organ referujący w dziale botaniki.

Oprócz tych zbiorowych organów referatowych znaleźć można wiele wskazówek bibliograficznych w periodycznych czasopiśmie poświęconych botanice, gdyż w wielu z nich oprócz prac naukowych umieszczane są referaty oraz wykazy nowej literatury.

Z pomiędzy czasopism poświęconych przedewszystkiem systematyce roślin wymienię najważniejsze:

Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Herausgegeben von A. Engler. W. Engelmann, Lipsk. Wychodzi od roku 1881.

Wykazu licznych innych czasopism botanicznych tutaj nie podaję, gdyż zaprowadziłoby to nas za daleko. Spotka się z nimi pracujący naukowo systematyk w bibliotekach naukowych i w czytelniach zakładów botanicznych; przez dłuższe ich używanie sam oceni ich znaczenie oraz nauczy się korzystać z wykazów literatury i z recenzji prac specjalnych, zwykle tam się znajdujących¹⁾.

Bibliografji polskiej literatury botanicznej dotychczas nie posiadamy. Próby stworzenia takiej periodycznej publikacji podjęte były w latach 1904 i 1906 na łamach lwowskiego „Kosmosu” przez M. Raciborskiego w dwóch publikacjach:

Piśmiennictwo botaniczne Polaków w latach 1902 i 1903. Kosmos, 1904. Lwów.

¹⁾ P. wykaz czasopism botanicznych podany przy końcu niniejszego tomu.

Nasze piśmiennictwo botaniczne w roku 1904. Kosmos, 1906. Lwów.

Niestety, rozpoczęta w ten sposób praca bibliograficzna rychło się przerwała i nie doprowadziła do wytworzenia wydawnictwa ciągłego, tak bardzo pożądanego. Dopiero po odzyskaniu niepodległości politycznej powstało „Polskie Towarzystwo Botaniczne“, które w organie swym p. t.: *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* (wychodzi od r. 1920 pod redakcją D. Szymkiewicza) posiada osobny dział „polskiej bibliografii botanicznej“, gdzie zreferowane są wszystkie botaniczne prace polskie od r. 1914.

W dziale botaniki fizjograficznej (flory polskiej) uzupełnia ten brak bibliografii naszej wydawnictwo p. t.:

D. SZYMKIEWICZ. *Bibliografia flory polskiej.* Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. Tom II. Kraków, 1925. Str. 158.

Jest to zebranie prawie kompletne tytułów prac, odnoszących się do flory polskiej za czas od 1753 do połowy 1923 r. według następujących działów: bibliografia (bibliografii), historia florystyki, słownictwo florystyczne, prace ogólne, rośliny skrytopłciowe, śluzowce, grzyby, glony, porosty, mszaki i naczyniowe. Indeks geograficzny dodany na końcu ułatwia orientację pośród 2035 prac, wzmiankowanych w tej książce.

II. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH OKREŚLONE DZIAŁY SYSTEMATYKI.

WSTĘP.

Po zaznajomieniu się z podstawami całokształtu systematyki roślin każdy, kto pragnie poświęcić się pracy naukowej oryginalnej, zabrać się musi do specjalnego studjowania pewnej grupy roślin, gdyż tylko taka specjalizacja doprowadzić go może do zasobu wiedzy, który czyni możliwem podjęcie samodzielnej i owocnej pracy w wybranej gałęzi systematyki. Ponieważ każda z grup świata roślinnego wymaga odrębnej metody w zbieraniu i badaniu naukowem, przeto w rozdziale tym podamy czytelnikowi

nikowi wskazówki, ułatwiające stawianie pierwszych kroków w zdobywaniu szczegółowej wiedzy systematycznej. Uwagi nasze obejmować będą oczywiście tylko *początki* owego niezbędnego specjalizowania się. Po przejściu tych pierwszych kroków, które ułatwić mają nasze uwagi, studjujący zapozna się tak dalece z systematyką danej grupy roślinnej, że sam do pewnego stopnia stawać się zacznie specjalistą; o kierunku dalszych jego prac specjalnych rozstrzygnie wtedy już nie nasz „Poradnik“, lecz wrodzone jego zdolności, zamiłowanie i pracowitość.

Ponieważ studjujący Polak zmuszony jest rozpoczynać swe badania systematyczne od flory ziem polskich, przeto, dostosowując uwagi nasze do tej konieczności, podamy przy każdej grupie roślin, odrębnie przez nas rozpatrywanej, oprócz wskazówek dotyczących całej flory, także wskazówki pouczające samouka o społecznym stanie badań danej grupy roślin w obrębie flory polskiej. W ten sposób studjujący będzie mógł korzystać *praktycznie* z uwag naszych, kierując się niemi w swych badaniach fizjograficznych.

Rozdzielenie świata roślinnego na grupy, w których odbywać się może specjalizacja, nie jest wcale rzeczą łatwą. W dzisiejszym stanie rozwoju systematyki wystarcza niekiedy za przedmiot specjalności naukowej badanie jednej rodziny lub nawet jednego trudniejszego rodzaju. Nasze uwagi nie mogą jednakowoż sięgać aż do tak niskich grup systematycznych, gdyż obciążyłoby to „Poradnik“ całem mnóstwem uwag specjalnych i wykazami literatury specjalnej, co zmieniłoby ogólny charakter wydawnictwa. Dlatego, mówiąc w tym rozdziale o przedmiotach specjalizacji dla systematyka, zajmiemy się tylko większymi grupami roślin.

Zakres specjalizacji naukowej w przedmiocie systematyki roślin ulegał z biegiem czasu wielkim zmianom. Długi czas zakres wiedzy systematycznej ograniczał się do znajomości roślin nasiennych (jawnopłciowych); roślinom niższym (zarodnikowym) poświęcano mało uwagi, gdyż znano ich stosunkowo bardzo niewiele. W systematycznych dziełach Linneusza zajmują rośliny niższe tylko $\frac{1}{24}$ całości ówczesnego zakresu systematyki, u Jussieu'a zajmują $\frac{1}{16}$, u De Candolle'a — już $\frac{2}{8}$, w społecznej zaś syste-

matyce liczba gatunków roślin zarodnikowych przewyższa przeszło trzykrotnie liczbę nasiennych. Wobec tak potężniejszego zakresu form, jakie systematyka społeczna obejmować musi, zwiększała się też coraz bardziej liczba specjalności. Podczas gdy za czasów Linneusza systematyk mógł kusić się o objęcie całości wiedzy systematycznej, później zaś systematycy specjaliści utworzyli dwie grupy — znawców roślin jawnopłciowych i skrytopłciowych, to dzisiaj rozwinięta potężnie systematyka wytworzyła z konieczności typ ciaśniejszego specjalisty, którego zakres badań znacznie bardziej jest ograniczony. Pomijając specjalistów nie wychodzących w swych badaniach poza ramy jednej rodziny lub rodzaju, spotykamy dzisiaj w nauce najczęściej następujących specjalistów uczonych: bakterjologów czyli badających świat bakteryj, mikologów czyli zbierających i badających grzyby, lichenologów czyli badających porosty, algologów czyli zajmujących się badaniem glonów, bryologów czyli badających mszaki, wreszcie zaś systematyków badających florę jawnopłciową, do której prawem zwyczaju dodawane są zwykle w dziełach opisowych także paprotniki (stanowią one razem t. zw. rośliny naczyniowe).

W każdej z tych kategorii specjalistów następuje z biegiem czasu i postępem wiedzy dalsze coraz to wyraźniejsze zróżniczkowanie. A więc w bakterjologii dzisiejszej widzimy grupy uczonych, zajmujących się specjalnemi działami tej potężnej dzisiaj i pod względem swoistości metod odrębnej zgoła gałęzi, w mikologii spotykamy często specjalistów, zajmujących się tylko określone mi działami tej nauki, grzybami kapeluszowemi, pasorzytującemi i t. d., wśród algologów często spotykamy specjalistów badaczy planktonu, brunatnic, krasnorostów, okrzemek, ramienic i t. p., wśród bryologów wyróżniają się znawcy mchów i wątrobowców, wreszcie wśród kategorii florystów badających florę roślin naczyniowych mamy wiele rozmaitych grup specjalistów, poświęcających się specjalnie badaniom bądź to paprotników, bądź też trudniejszych i większych rodzin lub rodzajów, takich jak trawy (agrostologia), róże (rodologia), wierzby (salikologia), turzyce i t. d. Temu — elastycznemu zresztą — podziałowi systematyków specjalistów odpowiada w społecznej nauce podział ogromnie różnorod-

nej literatury naukowej. Każda z wyżej wymienionych grup uczonych posiada swoje własne czasopisma naukowe i swoje własne wydawnictwa zielnikowe, które znać należy, ażeby wejść w ramy danej specjalności. Chcąc dopomóc samoukowi do zorientowania się w najważniejszych specjalnościach społecznej systematyki roślin, przedstawimy je oddzielnie i podamy przy każdej z nich najważniejsze źródła bibliograficzne, przytem osobną wzmiankę uczynimy zawsze o badaniach nad daną grupą roślin w Polsce.

Materiał, który w myśl powyższego programu przedstawiamy studującemu, podzielimy na dwie grupy. W pierwszej, obejmującej rośliny zarodnikowe, podamy najpierw ogólne wskazówki dla pragnących zajmować się systematyką t. zw. roślin niższych, potem zaś podamy wskazówki do studjowania poszczególnych ich grup, następnie w podobny sposób postąpimy z drugą grupą, t. zn. z roślinami nasiennymi (kwiatowymi).

A. ROŚLINY ZARODNIKOWE (SKRYTOPLCIOWE—*CRYPTOGAMAE*) WOGÓLE.

1. BIBLIOGRAFIA OBEJMUJĄCA CAŁOŚĆ ZARODNIKOWYCH.

Samouk pragnący zaznajomić się ogólnie z systematyką roślin zarodnikowych znajdzie potrzebne mu wiadomości w wymienionych w rozdziale poprzednim podręcznikach systematyki oraz w opisowych dziełach systematycznych, o których także tam była mowa. W tem miejscu ograniczymy się do wskazówek, mających ułatwić specjalizowanie się w znajomości roślin zarodnikowych, przytem główny nacisk położymy na dzieła dotyczące flory środkowoeuropejskiej, gdyż ta właśnie flora będzie punktem wyjścia dla studującego w jego samodzielnie prowadzonych poszukiwaniach w Polsce.

Do wykazu podręczników systematyki, podanego w poprzednim rozdziale, dodam tutaj jeszcze jedną tylko książkę, a mianowicie:

F. LUDWIG. *Lehrbuch der niederen Kryptogamen*. F. Enke. Sztutgart, 1892. Str. 653.

Jest to dobry podręcznik dla chcących studjować specjalnie systematykę roślin niższych, pisany ze szczególnem uwzględnieniem potrzeb praktycznych lekarza, farmaceuty, rolnika i leśnika.

Z czasopism, zajmujących się roślinami zarodnikowemi, wymienie organ najważniejszy:

Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde und Phytopathologie nebst Repertorium für Literatur. Redigiert von G. Hieronymus. C. Heinrich, Berlin.

Czasopismo to, założone w roku 1852 przez zasłużonego badacza roślin niższych L. Rabenhorsta, rozwinęło się ze skromnych początkowych zeszytów z biegiem czasu w najpoważniejsze piśmo fachowe w zakresie świata roślin zarodnikowych. Oprócz prac oryginalnych każdy rocznik „Hedwigii” przynosi obfity dział informacyjny, bardzo ważny dla samouka. Dział ten składa się: A. z referatów i krytycznych recenzyj prac naukowych, B. z wykazu bieżącej literatury, odnoszącej się do wszystkich grup roślin niższych, C. z wiadomości odnoszących się do wydawnictw zielnikowych roślin skrytopłciowych, a wreszcie D. z wiadomości personalnych.

Z pomiędzy dzieł systematyczno-opisowych, zajmujących się florą roślin skrytopłciowych, posiadają dla studjującego w Polsce największe znaczenie następujące:

G. LINDAU. *Kryptogamenflora für Anfänger. Eine Einführung in das Studium der blütenlosen Gewächse für Studierende und Liebhaber*. Herausgegeben von... Julius Springer, Berlin. I Band: *Die höheren Pilze (Basidiomycetes)*, 1911 (G. Lindau), II Band: *Die mikroskopischen Pilze*, 1912 (G. Lindau), III Band: *Die Flechten*, 1913 (G. Lindau), IV Band: *Die Algen*, 1914 (G. Lindau i R. Pilger), V Band: *Die Laubmoose*, 1913 (W. Lorch), VI Band: *Die Torf- und Lebermoose* (W. Lorch) und *die Farnpflanzen* (G. Brause), 1914. (Rozpatrzenie poszczególnych tomów, patrz w odpowiednich miejscach następnego rozdziału; patrz również Stopień II, str. 153 w t. VI Poradnika).

Dzieło to wysuwam rozmyślnie na pierwsze miejsce, najpierw dlatego, że jest ono najnowszem z szeregu podobnych i liczy się skrupulatnie z postępami systematyki ostatnich dziesiątków lat, powtórę dlatego, że jest luźnym zbiorem książek małego formatu,

k który może być używany przez początkującego w systematyce roślin niższych samouka nie tylko w pracowni, lecz także na wybieczkach, a na koniec dlatego jeszcze, że każdy tom poprzedzają wskazówki, dotyczące szukania w przyrodzie, zbierania, umiejętnego przechowywania, a wreszcie określania gatunków danej grupy roślin. Zakres dzieła tego odpowiada mniej więcej florze roślin zarodnikowych Europy środkowej, jest więc dla botanika polskiego zakresem najdogodniejszym. Wartość praktyczną tego nader polecenia godnego wydawnictwa podnoszą dobre i dość liczne ryciny w tekście.

W. MIGULA. *Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz*. Fr. Zetzschwitz. Gera, 1905 — 14. Z kolorowymi tablicami.

Treść: T. I Mchy, t. II Glony, t. III cz. 1 — 4 Grzyby, T. XII Porosty, 1925.

Jest to dzieło przeznaczone również dla początkującego systematyka i przedstawia niejako spopularyzowane wydanie podane go niżej dzieła Rabenhorsta. Tablice barwne ułatwiają oznaczanie, brak jednak synonimiki i literatury obniża wartość tej książki jako dzieła naukowego.

L. RABENHORST. *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. Wyd. 2-gie, opracowane przez A. Fischera, E. Fischera, F. Haucka, G. Limprichta, Ch. Luerssena, W. Migulę, K. Müllera, H. Rehma, R. Richtera, G. Wintera. T. I *Pilze*, t. II *Meeresalgen*, t. III *Farnpflanzen*, t. IV *Laubmoose*, t. V *Characeen*, t. VI *Lebermoose*. E. Kummer, Lipsk, 1884 — 1917.

Dzieło to jest dla każdego zajmującego się systematyką roślin zarodnikowych podstawowe i niezbędne.

Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. Herausgegeben von dem Botanischen Verein der Provinz Brandenburg. Gebrüder Borntraeger, Lipsk. Rozpoczęte w roku 1903.

Treść: I. *Wątrobowce i torfowce* w opracowaniu C. Warnstorfa (1903). II. *Mchy liściaste* w opracowaniu C. Warnstorfa (1906), str. 1160, z 426 rys. III *Glony* w opracowaniu E. Lemmermanna (1910) str. 712, z 816 rys. IV. *Ramienice* w opracowaniu L. Holza, str. 136. Va, V, VI, VII, IX *Grzyby* w opracowaniu H. Klebahna,

G. Lindaua, R. Kolkwitza, E. Jahna i H. Diedickego (1914 — 1915).

Dzieło 9-ciotomowe, którego część dopiero ukazała się w druku, posiada wielkie znaczenie ze względu na sąsiedztwo Brandenburgji z Wielkopolską. Ważne są dla fizjografa polskiego wskazówki dotyczące zbierania roślin w terenie.

Podobne znaczenie posiada:

Kryptogamenflora von Schlesien. Herausgegeben von E. Cohn und J. Schröter. J. U. Kern. Wrocław, 1878 — 1908. 3 tomy w 5-cię częściach.

Treść: T. I. *Paprotniki* oprac. G. Stenzel. *Mszaki* oprac. K. G. Limpricht. *Ramienice* oprac. Al. Braun. T. II, cz. 1: *Głony* oprac. K. Kirchner, cz. 2: *Porosty* oprac. B. Stein. T. III cz. 1 i 2: *Grzyby* oprac. J. Schröter.

Poprzestając na wyliczeniu powyższych najważniejszych wydawnictw, odnoszących się do wszystkich roślin zarodnikowych, przejdziemy teraz do wskazówek, dotyczących badań poszczególnych grup systematycznych roślin, przytem materiał nasz podzielimy na następujące części: śluzowce, glony, grzyby, porosty, mszaki i paprotniki. Wobec specjalnych metod stosowanych do badań bakteryj i wielkiego rozrostu bakterjologii w czasach ostatnich, grupa ta została opracowana w oddzielnym artykule p. n. *Bakterjologja*, umieszczonym w VI tomie „Poradnika“ na str. 674.

Przy opracowaniu przeważnej części tych grup roślinnych korzystałem z uprzejmej pomocy specjalistów, którym na tem miejscu za żmudną pracę serdecznie dziękuję.

2. ŚLUZOWCE ¹⁾ (MYCETOZOA)

opracował

JERZY JAROCKI.

TREŚĆ: 1. Przedmiot badań. 2. Zbieranie śluzowców. 3. Potrzebne przybory. Przechowywanie i oznaczanie zbiorów. 4. Bibliografja przedmiotu. 5. *Pseudoplasmodinae*.

¹⁾ Wobec specjalnego charakteru tych organizmów i nieustalenia ich stanowiska w systemie — a co za tem idzie — trudności w odszukaniu odpowiedniej

1. Śluzowce (*Mycetozoa*, *Myxomycetes*, *Myxogasteres*, *Euplasmodida*)¹⁾ stanowią naturalną, bardzo odrębną i zamkniętą w sobie grupę organizmów o niewyjaśnionem dotychczas bliżej stanowisku systematycznym. Przez dawniejszych badaczy były one zaliczane do grzybów, z którymi jednak, jak wogóle z organizmami świata roślinnego, nie posiadają żadnych cech wspólnych z wyjątkiem pewnych zewnętrznych analogij²⁾. W nowszych czasach rozpowszechnił się pogląd, że są to istoty pod wieloma względami nader zbliżone do niektórych grup z pośród korzenionózek (*Rhizopoda*). W ostatnich latach wreszcie zwrócono uwagę na cechy pokrewieństwa z pewnemi gromadami wiciowców (zwłaszcza *Pantostomatina*). Jeszcze mniej jasne jest stanowisko *Acrasieae* (*Pseudoplasmodida*), organizmów, posiadających t. zw. agregatywne plazmodja; pokrewieństwo ich z właściwemi śluzowcami przez wielu badaczy jest podawane w wątpliwość. Łączone dawniej ze śluzowcami *Phytomyxineae* obecnie są zaliczane do *Chytridiales* z pośród niższych grzybów (*Phycomycetes*), jakkolwiek wykazują również pewne podobieństwo do niektórych sporowców (*Sporozoa*).

Nie wdając się w jałowe roztrząsanie zagadnienia, do jakiego z działów świata organicznego mamy zaliczyć śluzowce, możemy tylko zaznaczyć, że w ich badaniu współpraca botaników i zoologów, operujących zazwyczaj nieco odmiennemi metodami, może tylko w sposób dodatni przyczynić się do lepszego poznania tych ciekawych organizmów. Doniedawna prawie wyłącznie zajmowali się niemi botanicy, że zaś wykazują one pewne pokrewieństwo z wiciowcami, stojącemi na rubieży państwa roślinnego i zwierzę-

bibliografii rozrzuconej w literaturze botanicznej i zoologicznej, podajemy tu bibliografię bardziej wyczerpującą niż w innych działach systematyki.

¹⁾ W większości podręczników dotychczas jeszcze figurują pod zbiorową nazwą śluzowców (*Myxophyta*, *Phytosarcodina*, *Mycetozoa*, *Myxomycetes*) zupełnie heterogeniczne grupy organizmów.

²⁾ Już w roku 1797 zwracał na to uwagę H. A. Schrader. Wyrazem obecnych poglądów na tę sprawę, zapoczątkowanych w r. 1858 przez De Bary'ego i rozwiniętych przez uczonych tej miary co Rostafiński, Cienkowski, Zopf, Saville Kent, Jahn, Pascher i Doflein, mogą być słowa znakomitego botanika J. P. Lottsy'ego, który wyraźnie zaznacza, że nie uważa śluzowców za rośliny (patrz: *Vorträge über Stammesgeschichte*, p. 398).

cego, i metody poszukiwania ich w terenie nie odbiegają naogół od metod stosowanych przy zbieraniu niższych grzybów, pomieszczamy je tutaj w tomie botanicznym „Poradnika”. *Pseudoplasmodinae* są podane na końcu artykułu, jako grupa odrębna.

Naturalny układ systematyczny śluzowców oparty na historii rozwoju nie istnieje dotąd. Ze wszystkich systemów sztucznych najlepszy jest układ A. Listera, który odznacza się przejrzystością i, jakkolwiek oparty tylko na cechach morfologicznych zarodni, dość udanie łączy formy pokrewne.

Dotychczas poznano około 300 gatunków śluzowców, z rodzajem *Ceratiomyxa*, jedynym przedstawicielem grupy *Exosporeae*, i liczną grupą *Endosporeae*, obejmującą 53 rodzaje. Pod względem geograficznego rozprzestrzenienia śluzowce, podobnie jak większość pierwotniaków i glonów, cechuje wybitny kosmopolityzm. Znaczna większość gatunków znana jest ze wszystkich części świata i, co najciekawsze, gatunki te nie wykazują często żadnych uchwytnych różnic w budowie zarodni. Niektóre śluzowce o kosmopolitycznym zasięgu są jednak wszędzie bardzo rzadkie i występują zawsze sporadycznie w niewielkiej ilości. Pewne gatunki znacznie obficie są reprezentowane w krajach podzwrotnikowych lub tropikalnych, inne przeważają w strefach umiarkowanych. Nieliczne śluzowce są właściwe wyłącznie tylko określonym obszarom klimatycznym; pewne wreszcie gatunki znane są dotychczas tylko z jednej lub kilku zaledwie miejscowości.

2. Zbieranie śluzowców w terenie nie jest rzeczą tak trudną, jakby się to na pozór zdawało; wymaga ono jednak spostrzegawczości i staranności w poszukiwaniach. Tylko nieliczne stosunkowo gatunki posiadają wielkie lub jaskrawo zabarwione zarodnie, większość są to formy drobne, często ledwo dostrzegalne okiem nieuzbrojonym.

Początkujący powinni zbierać wszystkie napotkane śluzowce, ponieważ znaczna większość zupełnie nie da się oznaczyć na wycieczce, liczne zaś formy, zewnątrznie pozornie jednakowe, mogą należeć do gatunków zupełnie odrębnych. Zbiory początkujących dostarczają często prawdziwych niespodzianek; jako śluzowce zostają zebrane różne grzyby, przeważnie drobne workowce (*Ascomycetes*), czasami rzeczywiście z pokroju podobne do za-

rodni śluzowców, rozmaite porosty, zoocecidja a nawet jaja i kony owadów. Niektóre zaś śluzowce, znajdujące się w takich zbiorach, zebrane w stanie niewykształconym lub zbyt pośpiesznie zasuszone, absolutnie nie dają się oznaczyć. Dopiero po dłuższym czasie osiągamy wprawę, która nam pozwoli zbierać w terenie krytycznie, poszukiwać tych, a nie innych rodzajów i odróżniać na miejscu formy zupełnie wykształcone. Ponieważ przy zbieraniu śluzowców ważną jest rzeczą możliwie dokładnie oznaczyć rodzaj podłoża, np. gatunek drzewa, z którego pozostał tylko zmurszały pień, zbieracz powinien posiadać gruntowną znajomość flory miejscowej i to nie tylko drzew i krzewów, ale i roślin zielnych, jak również w miarę możliwości mchów lub porostów, na których często spotykają się śluzowce. Tylko dokładna znajomość roślin w stanie żywym ułatwi oznaczanie przegniłych lub zmurszałych ich resztek, stanowiących zwykle podłoże śluzowców. Dla uniknięcia zaś najczęstszych omyłek w postaci większej liczby zebranych jako śluzowce grzybów, pożądana jest pewna znajomość mikologii.

Co się tyczy terenów, w których możemy napotkać śluzowce, są one bardzo rozmaite. Wszędzie, gdzie się znajduje dużo gnijących resztek roślinnych, w postaci starych zmurszałych pni, opadłych gałęzi, butwiejących liści i obumarłych szczątków roślin zielnych, wszędzie, gdzie jest dużo wilgoci, potrzebnej do rozwoju i życia tych istot — znajdziemy mniej lub więcej liczne śluzowce. Dlatego też szczególnie bogactwem wyróżniają się wilgotne, cieniste lasy, stanowiące idealny teren do rozwoju śluzowców. Nie każdy jednak las obfituje w śluzowce. Najliczniej są one reprezentowane w lasach, zajmujących większe obszary, zwłaszcza na terenach wilgotnych, np. w dolinach rzecznych, a także w lasach górskich i wogóle takich, gdzie gospodarka człowieka niezbyt jeszcze zmieniała stan naturalny. W miejscowościach zbyt suchych, na terenach sztucznie zalesionych oraz w lasach mocno przetrzebionych lub systematycznie oczyszczanych, liczba ich jest stosunkowo niewielka. Lasy o dużej ilości spróchniałych pni, pełne wykrotów, z obfitem nagromadzeniem opadłych gałęzi i gnijących liści stanowią najciekawszy teren dla zbieracza. Typ lasu t. j. skład gatunkowy jego drzewostanów ma niezmiernie donio-

słe znaczenie dla składu zarówno jakościowego, jak też ilościowego śluzowców. Pewne gatunki przeważają w lasach iglastych, inne występują w liściastych; im większa jest różnorodność drzewostanów, tem obficiej będą reprezentowane różne grupy śluzowców.

Liczne formy bytują prawie zawsze tylko na drewnie; należą do nich szczególnie przedstawiciele rodzin: *Amaurochaetidae*, *Heterodermatidae*, *Liceidae*, *Tubulinidae*, *Reticulariidae*, *Lycogaliidae*, *Trichiidae* i *Arcyriidae*, większość *Stemonitidae* oraz rodzaj *Ceratiomyxa*. U niektórych jednak gatunków plazmodjum, żyjące w drewnie, może przechodzić dla wytworzenia zarodni na znajdujące się w pobliżu zeschłe liście, mchy i rośliny zielne. Pewne gatunki stale występują na zupełnie określonym rodzaju drewna, tak np. *Badhamia populina* i *Perichaena corticalis* najczęściej bytują na pniach różnych topoli. Rodzaj *Cribraria*, jakkolwiek spotyka się w lasach liściastych, szczególnie obficie występuje na drewnie drzew iglastych; to samo dotyczy gatunków *Licea*, *Amaurochaete* i t. d. Liczne śluzowce obficie występują na pniach ogolonych z kory lub też posiadających korę nieokrytą przez mchy, inne zaś przeciwnie, chętniej rozwijają się na drzewach omszonych. Do pierwszej kategorii zaliczyć można gatunki z rodzajów *Licea* i *Comatracha*, *Amaurochaete fuliginosa*, *Enerthene-ma papillatum*, *Reticularia lycoperdon*, *Dictydiaethalium plumbeum* i inne; stare zaś kłody, okryte grubą powłoką mchów, stanowią swoiste miejsce bytowania licznych gatunków *Lamproderma*, *Diderma radiatum*, *Lepidoderma tigrinum* i *Colloderma oculatum*. W szczelinach gnijących pni oraz pod odstającą korą często spotykamy różne gatunki rodzaju *Trichia*, *Hemitrichia* i *Cribraria* a także *Comatracha typhoides* i *Ceratiomyxa fruticulosa*. Nie posiadająca na sobie żadnych śluzowców szczapa drzewna po rozłupaniu odsłonić może liczne gatunki. Szczególnie często można tu znaleźć np. *Trichia favoginea* lub *Hemitrichia vesparium*. Dość suche kłody zamieszkują *Comatracha laxa*, *Stemonitis fusca* i *Enerthene-ma papillatum*; bardzo wilgotne, prawie rozkładające się kawałki drewna są zwykłym siedliskiem licznych gatunków *Cribraria* i *Arcyria* oraz *Trichia botrytis* i *decipiens*.

Na zmruszałych liściach i gnijących resztkach roślin zielnych. w lasach zaś iglastych na powierzchni igliwia najobficiej rozwija-

jają się przedstawiciele grupy *Calcarineae* (rodzaje *Physarum*, *Fuligo*, *Craterium*, *Leocarpus*, *Diderma*, *Didymium* i *Diachea*), chociaż liczne ich gatunki, zwłaszcza *Physarum*, można znaleźć również i na drewnie lub opadłych gałęziach, kawałkach kory a także na żywych roślinach. Bagniste partje leśne, złożone z olszy, osiki, brzozy i t. d. szczególnie obfitują w formy wapienne; w takich miejscach najczęściej możemy znaleźć *Physarum sinuosum* i *contextum*, *Diderma testaceum*, *deplanatum* i *spumarioides*, *Craterium minutum* i *leucocephalum*, *Didymium difforme* i *Diachea leucopoda*. Ostatnia w olbrzymiej ilości okrywać może ściółkę leśną, podobnie jak w suchych lasach sosnowych znaczne często przestrzenie zajmuje *Leocarpus fragilis*. W miejscach bardziej suchych czasami nader obficie występuje *Mucilago spongiosa*, której białe piankowate zarodnie otaczają żywe rośliny, gałęzie i pnie drzewne. Często w wielkich ilościach spotykane *Fuligo septica* rozwija się nie tylko na podłożu próchnicowym, lecz często może być znalezione na pniach drzewnych w wysokości kilku metrów nad ziemią.

Prócz podłoża znajdującego się w mniej lub więcej znacznym stopniu rozkładu, zarodnie śluzowców niejednokrotnie spotykają się na zupełnie zdrowych drzewach, roślinach zielnych i mchach. Występując w podobnych warunkach są one bardzo łatwe do przeoczenia. *Didymium complanatum* np. lub *Diachea leucopoda* w ogromnej ilości mogą okrywać dolną powierzchnię liści najrozmaitszych roślin, tworzących podszycie, tak, że na pierwszy rzut oka niktby nie przypuszczał, że na przestrzeni kilku metrów wokoło występuje tak wielka ilość tych śluzowców. Czasami olbrzymie przestrzenie zajęte przez kobierce mchów są usiane tysiącami zarodni *Didymium melanospermum* lub *Leocarpus fragilis*. Niektóre gatunki, np. *Lycogala epidendrum*, *Arcyria denudata*, *Badhamia affinis* mogą występować na zupełnie nagiej powierzchni gleby i trudne są wówczas do zauważenia.

Pewne formy rozwijają się na żyjących grzybach lub porostach; na ciałach owocowych różnych *Polyporaceae* możemy znaleźć *Badhamia utricularis* lub *B. nitens*, na *Auricularia* występuje *Trichamphora pezizoidea*, na plechach porostów żyje ciekawa *Hymenobolus parasitica*. Omszone, wilgotne skały w lasach górskich rów-

niez mogą dostarczyć odpowiedniego podłoża dla niektórych śluzowców.

Prócz lasów należy poszukiwać śluzowców w innych terenach podobnych: zagajnikach, parkach i cienistych opuszczonych ogrodach. Wilgotne łąki, torfowiska niskie i wysokie posiadają wiele charakterystycznych form. Tutaj w wielkiej ilości występować mogą *Didymium difforme*, *Mucilago spongiosa*, *Physarum cinereum*, na torfowiskach zaś ze *Sphagnum* — *Badhamia lilacina* i *Didymia simplex*.

Niezmiernie ciekawe jest zjawisko występowania licznych śluzowców, zupełnie nie spotykanych na nizinach, wyłącznie w okolicach wysokogórskich; plazmodja tych gatunków bytują zazwyczaj pod śniegiem, w czasie zaś jego topnienia wytwarzają zarodnie. Do takich form alpejskich należą np. *Physarum alpinum*, *Didymium Wilczekii*, *Dianema nivale* oraz liczne gatunki *Lamproderma* i *Lepidoderma*.

Późną jesienią, kiedy na polach i w ogrodach warzywnych zostają gnijące łodygi kartofli, resztki buraków, kapusty, wyluskałe strąki grochu i fasoli, puste makówki i inne odpadki — rozwija się tu mnóstwo śluzowców. Tak samo licznie pojawiają się one w starych stertach zgniłego siana lub słomy, koniczyny i t. d. W dużych ilościach można tu zebrać różne gatunki *Didymium*, *Physarum*, *Perichaena vermicularis* i t. d.

Ale nie tylko teren zupełnie naturalny nadaje się do poszukiwań śluzowców. Liczne gatunki znajdziemy również oglądając sągi drzewa opałowego, materiał budulcowy, stare płoty, obramowania studni, drewniane mosty i t. d. Niektóre wreszcie śluzowce mogą się znaleźć w szklarniach i cieplarniach zakładów ogrodniczych, na drewnianych kadziach z roślinami, w koszykach do hodowli storczyków, czasami nawet na żywych roślinach. Znane jest również występowanie śluzowców, np. *Fuligo septica*, na korze dębowej w garbarniach.

Odchody zwierząt trawożernych a nawet stare kości są dobrym podłożem dla pewnych gatunków. Na odchodach szczególnie często rozwija się *Fuligo cinerea*, *Didymium squamulosum* i t. d. *Fuligo septica* w jednym wypadku było znalezione nawet na szkielecie kaszalota (*Physeter macrocephalus*).

3. Wyekwipowanie zbieracza śluzowców jest bardzo proste. Składa się ono z mocnego noża do odcinania kawałków drzewa z zarodnikami, dobrej powiększającej co najmniej dziesięciokrotnie lupy kieszonkowej, niewielkiej pincety i pewnej liczby tekturowych pudełek na zbiory. Do dalszych wycieczek najlepsze są jednak zwykłe pudła entomologiczne, wysłane korkiem lub torfem, nazewnątrz zaś oklejone ceratą, zabezpieczającą od wilgoci i deszczu. Zebrane z kawałkiem podłoża okazy przytwierdzamy do dna pudła zapomocą zwykłych szpilek. Umocowany w ten sposób materiał jest uchroniony od wstrząśnień i zniszczenia podczas wycieczki. Razem z okazem przyczepiamy etykietę z dokładnym zaznaczeniem podłoża, miejsca i daty zebrania. Wszystkie odnośne uwagi i spostrzeżenia zapisujemy w notatniku.

Ponieważ przy poszukiwaniu śluzowców zbieracz zmuszony jest często przez czas dłuższy klęczeć lub siedzieć na wilgotnych mchach leśnych, należy się odpowiednio zabezpieczyć od przemożenia, rozścielając stary płaszcz nieprzemakalny lub biorąc na wycieczkę odpowiedni kawał ceraty. W miejscowościach bagnistych i wilgotnych lasach plagą zbieracza są komary, utrudniające pracę. Doskonałym a zupełnie nieszkodliwym środkiem przeciwko tym owadom jest oczyszczony ziegieć, którym należy nacierać twarz, szyję i ręce podczas wycieczki; zmywa się ciepłą wodą z mydłem.

Należy uznać za zasadę, że dobre poznanie śluzowców pewnej miejscowości nie może być osiągnięte w ciągu kilku lub kilkunastu wycieczek. Badania muszą obejmować okres dłuższy i dotyczyć nietylko rozmaitych odpowiednich terenów, ale też muszą być wykonywane w różnych porach roku. Gatunki licznie reprezentowane w jednym okresie znikają w drugim i odwrotnie. Jakkolwiek śluzowce znacznie obficie rozwijają się na jesieni, zwłaszcza później, liczne z pomiędzy nich mają swe optimum rozwojowe w lecie, na wiosnę, a nawet w zimie. Zupełnie zrozumiałą jest rzeczą, że lata uboższe w opady są mniej korzystne dla rozwoju śluzowców niż lata wilgotne; zbyt jednak długotrwałe okresy dżdżyste są dla nich również nieprzyjemne, gdyż uniemożliwiają owocowanie, dojrzałe zaś zarodnie stają się wówczas pastwą licznych grzybków (przeważnie *Mucoraceae* i *Fungi imperfecti*).

Śluzowce zebrane na wycieczce należy posegregować, usunąć zbyteczne części podłoża, wyrzucić znalezione owady i doskonale wysuszyć w suchem i przewiewnem miejscu. Bezwarunkowo należy unikać suszenia na słońcu oraz w miejscu zbyt ciepłym. Zarodnie źle zasuszone stają się zazwyczaj ofiarą pleśni, które mogą zniszczyć nader cenne okazy. Po wysuszeniu cały materiał poddajemy dokładnej dezynfekcji. Używamy do tego dość dużej, szczelnie zamkniętej skrzyni, w której umieszczamy zbiory i wystawiamy na działanie pary chloroformu, eteru lub benzyny. Dezynfekcję taką lepiej przeprowadzić jeszcze przed zasuszeniem zbiorów, potem powtórzyć ją raz jeszcze przed umieszczeniem okazów w pudełkach. W ten sposób zabezpieczymy zbiory od niebezpiecznych szkodników owadzych, *które mogą doszczętnie zniszczyć okazy, zwłaszcza okazy gatunków, tworzących aethalia.*

Zbiory śluzowców przechowujemy w szczelnie zamykających się pudełeczkach. Najlepiej zaopatrzyć się w pudełka, używane w aptekach do proszków, które można nabywać w rozmaitych formatach i wielkościach. Umieszczając śluzowce w pudełkach, można albo przyklejać je do denka zapomocą dobrego kleju np. syntetikonu (unikać gumy arabskiej, która źle klei i po wyschnięciu jest łamliwa), albo kawałek podłoża z zarodnikami przyklejamy do pasemka giętkiego bristolu, w ten sposób, że przyklejony okaz znajduje się na jednej połowie pasma, drugą zaś zaginamy nad okazem do góry i w takim stanie umieszczamy w pudełku. Sposób ostatni ma tę zaletę, że śluzowce z łatwością możemy wyjmować z pudełka przy badaniu. Cały zbiór należy przechowywać w suchem miejscu, zabezpieczonem od kurzu i owadów, dla uniknięcia których między pudełkami rozsypujemy od czasu do czasu trochę naftaliny, lub umieszczamy w pobliżu otwarte naczynko z watą nasyoną kreozotem.

Oznaczanie rozpoczynamy od dokładnego obejrzenia zarodni, zwracając uwagę na jej kształt, barwę i wielkość, na obecność lub brak trzonka lub leżni, oraz stwierdzamy kolor zarodników w masie, umieszczając je na szkiełku i oglądając przy słabem powiększeniu w świetle padającym (światło dzienne!). Prócz niezbędnego mikroskopu, zaopatrzonego w obiektyw imersyjny, w wielu

wypadkach nieocenioną usługę daje mikroskop binokularowy, znacznie ułatwiający preparowanie zarodni.

Dla poznania wewnętrznej budowy część lub całą zarodnię rozniatamy na szkiełku przedmiotowym, zwilżywszy uprzednio alkoholem w celu usunięcia powietrza; następnie dodajemy kroplę destylowanej wody i przykrywszy szkiełkiem badamy pod mikroskopem. Zwracamy tutaj uwagę na charakter włśni, podsaady, trzonka i ścianek zarodni. U form wapiennych stwierdzamy charakter agregacji węglanu wapnia (bezszałtne ziarna lub kryształy); jeżeli zachodzi potrzeba usunięcia wapna, dodajemy pod szkiełko przykrywkowe nieco słabego kwasu solnego. Następnie badamy budowę zarodników, dokładnie je mierzymy i określamy ich kolor pod dużym powiększeniem (600×, 900×) w świetle przechodzącym (dziennym!). Dla pozbycia się nadmiaru zarodników w badanej zarodni możemy je usunąć zapomocą dmuchawki.

W celu sporządzenia stałych preparatów umieszczamy obiekt w kropli gliceryny z żelatyną i otaczamy odpowiednim lakiem, zabezpieczającym od wyschnięcia. Sposób ten dobry jest do zachowania kształtu i budowy zarodników, niestety, wapienne granulacje w ściankach zarodni i węzłach włśni po pewnym czasie ulegają rozpuszczeniu. Wogóle nie dają się one zachować przez czas dłuższy także i w innych środowiskach. Można też, przeprowadzając materiał przez ksylol, zatapiać preparaty w balsamie kanadyjskim. Szczególnie nadaje się on do utrwalania form bezwapiennych, a przede wszystkim dla przedstawicieli *Heterodermatidae*, u których charakterystyczne granulacje ścianek zarodni doskonale się zachowują, gdy tymczasem w glicerynie ulegają całkowitemu rozpuszczeniu.

Co się tyczy hodowli śluzowców na sztucznych pożywkach, badania ich rozwoju i stosunków cytologicznych oraz rozmaitych doświadczeń fizjologicznych — wymaga to specjalnego przygotowania i odpowiednio urządzonej pracowni.

Metody hodowli są identyczne z stosowanymi w bakterjologii (patrz Poradnik, t. VI, Bakterjologia, str. 703—6), przy badaniu zaś plazmodjum i stadiów rozwojowych, zarówno *in vivo*, jak i na preparatach stałych, posługujemy się metodami używanymi w protozoologii i cytologii.

Jedną z głównych przeszkód przy takich hodowlach stanowi trudność otrzymania całkowitego normalnego cyklu rozwojowego, poczynwszy od kiełkowania zarodników, skończywszy na produkcji normalnych zarodni. Nieliczne tylko gatunki przechodzą całą tę drogę w środowisku sztucznem, większość wskutek braku czynników, występujących w podłożu naturalnem, albo zupełnie nie daje się hodować (np. *Lycogala epidendrum*), albo też rozwój, doszedłszy do pewnej fazy, ulega zahamowaniu. Najlepsze wyniki daje hodowla niektórych przedstawicieli *Calcarineae* — *Didymium*, *Physarum*, *Fuligo*, *Badhamia utricularis*.

Pożywki używane do kultur są bądź to płynne — wywary z siana, drewna, nasion roślin strączkowych, marchwi, buraków, liści kapuścianych i t. p. — bądź stałe złożone z agaru z domieszką różnych substancyj pożywnych, np. wspomnianych wywarów. Ważną rolę w hodowlach gra jakość i koncentracja pożywki, odpowiednia temperatura, stosunki tlenowe, wreszcie skład flory bakterjalnej, współwystępującej w pożywkach i dostarczającej śluzowcom pokarmu.

Jeśli nie idzie o wczesne stadja rozwoju, liczne śluzowce możemy hodować czas jakiś w szklanych naczyniach na wilgoci lub w zmurszałem drewnie, przyniesionem z wycieczki, na gnijącej słomie, sianie, burakach i t. p. *Badhamia utricularis* doskonale rozwija się na ciałach owocowych grzybów z rodzajów *Stereum* i *Polyporus*, *Hymenobolina parasitica* na porostach.

Zebrane podczas wycieczki niedokształcone zarodnie umieszczamy wraz z podłożem pod szklanym kloszem, wysłanym wilgotną bibułą; po pewnym czasie otrzymamy zarodnie zupełnie dojrzałe.

4. Z obszernej literatury dotyczącej śluzowców podajemy poniżej najważniejsze dzieła podstawowe. Liczne odnośne prace i przyczynki, rozrzucone w rozmaitych specjalnych czasopismach zoologicznych i botanicznych, są często trudno dostępne. W większych dziełach, poświęconych śluzowcom, jest zazwyczaj podana, mniej lub więcej obszernie, literatura przedmiotu. Starsze dane bibliograficzne są zebrane w monografii J. Rostafińskiego (1875—76) (p. niżej, str. 82). Okres od 1875 do 1912 obejmuje szczegółowo i krytyczny wykaz W. C. Sturgisa p. t.:

W. C. STURGIS. *A guide to the Botanical Literature of the*

Myxomycetes from 1875 to 1912. Colorado College Publication. General Series Nos 63 and 64, Science Series vol. XII, Nr. 11. Str. 385 — 454. Colorado Springs, 1912.

Nowsza literatura jest dobrze zebrana w dziele H. Schinza (1920) oraz w 3-em wydaniu monografji A. Listera (1925). (p. niżej, str. 83). Krótką historję badań nad śluzowcami i dane biograficzne zawiera szkic:

G. LISTER. *The past Students of Mycetozoa and their Work* Transactions British Mycological Society. Vol. IV, Part 1. Str. 44 — 61, 1913 — 1913, Worcester.

Historję badań nad śluzowcami w Anglii podaje:

G. LISTER. *A short History of the Study of Mycetozoa in Britain.* Essex Field Club special Memoirs Nr. VI. Londyn, 1918.

Z niezbędnych dzieł, dotyczących morfologji, historji rozwoju, fizjologji i ogólnej biologji śluzowców, wymienić należy następujące:

DE BARY. *Ueber die Myxomyceten.* Botan. Zeitung. 1858.

DE BARY. *Die Mycetozoen. Ein Beitrag zur Kenntniss der niedersten Thiere.* Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Vol. 10. Str. 88 — 175. 1860.

DE BARY. *Die Mycetozoen (Schleimpilze). Ein Beitrag zu Kenntniss der niedersten Organismen.* Zweite umgearb. Aufl. Lipsk, 1864, W. Engelmann.

DE BARY. *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bakterien.* Lipsk, 1884.

To samo w tłumaczeniu angielskiem:

DE BARY. *Comparative Morphology and Biology of the Fungi, Mycetozoa and Bacteria.* Oxford, Clarendon Press, 1887.

SAVILLE KENT. *Manual of Infusoria.* 1 Appendix, 1881.

W. ZOPF. *Die Pilzthiere oder Schleimpilze.* W wyd. Schenk, Handbuch der Botanik, 1887.

J. SCHRÖTER. *Myxomyceten.* W wyd.: Engler und Prantls Natürl. Pflanzenfam. vol. I, 1889.

DELAGE et HÉROUARD. *Traité de Zoologie concrète.* Vol. I. *La cellule et les protozoaires,* 1896.

L. RHUMBLER. *Rhizopoda oder Sarcodina; 6. Ordn. Mycetozoa.* W wyd. W. Kükenthal und Th. Krumbach: Handbuch der

Zoologie. I. Bd. Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mesozoa, str. 106. Berlin — Lipsk, 1923. Walter de Gruyter u. Co.

E. and A. FRY. *The Mycetozoa*. Londyn, 1895. Wydanie drugie rozszerzone — 1915.

J. J. LISTER. *Mycetozoa, Chlamydomyxa and Labyrinthula*. W wyd.: E. Ray Lankester, „A Treatise of Zoology“. Vol. I, Protozoa, Fasc. 1. Londyn, 1907.

J. P. LOTSY. *Vorträge über botanische Stammesgeschichte*. (patrz wyżej, str. 42) Vol. 1. Jena, 1907.

F. DOFLEIN. *Lehrbuch der Protozoenkunde*. Wyd. 4. Jena, 1916.

E. FISCHER. *Schleimpilze*. W „Handwörterbuch der Naturwissenschaften“, Vol. VIII, 1913.

J. C. CONSTANTINEANU. *Über die Entwicklungsbedingungen der Myxomyceten*. Annales mycologici, Vol. IV, 1906.

E. JAHN. *Myxomycetenstudien*. 4. *Die Keimung der Sporen*. Berichte der Deutschen Bot. Ges. XXIII, 1905.

L. CIENKOWSKI. *Das Plasmodium*. Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. Vol. III. 1863.

E. JAHN. *Myxomycetenstudien*. 3. *Kernteilung und Geisselbildung bei den Schwärmern von Stemonitis flaccida* Lister. 6. *Kernverschmelzung und Reduktionsteilungen*. 8. *Der Sexualakt*. 10. *Lebensdauer und Alterserscheinungen eines Plasmodiums*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1904, 1907, 1911, 1920.

F. X. SKUPIEŃSKI. *Recherches sur le cycle évolutif de certains Myxomycètes*. Paryż, 1920.

F. X. SKUPIEŃSKI. *Sur le cycle évolutif chez une espèce de Myxomycète Endosporée, Didymium difforme* (Duby). Comptes rendus Acad. Sc. Paris, 1926. Str. 150 — 152.

S. KUSANO. *Studies on the Chemotactic and others related Reactions of the swarm Spores of Myxomycetes*. Journ. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo. Vol. II, 1909.

W. F. BRUCK. *Beiträge zur Physiologie der Mycetozoen*. Zeitschrift f. Allgem. Physiologie. Vol. VII, 1907.

V. VOUK. *Untersuchungen über die Bewegung der Plasmodien*. Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Klasse, CXIX, Abt. 1. 1910.

Najnowsze opracowanie śluzowców pod względem ogólnie morfologicznym z wykazem literatury z lat ostatnich ukaże się wkrótce w opracowaniu prof. V. Vouka z Zagrzebia w wielkim dziele: „Handbuch der Pflanzenanatomie“, redagowanym przez K. Linsbauera. Berlin. Gebr. Borntraeger. (Patrz: Anatomja, str. 341, Cytologja, str. 408 w t. VI Poradnika).

Wiadomości o hodowli śluzowców w środowiskach sztucznych znajdziemy w dziełach następujących:

G. KOSTKA. *Praktische Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen*. Z serii: Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit. Bd. XVII—XVIII. 1924. Sztutgart. Franckh'sche Verlagshandlung.

A. LENDNER. *Essai de culture de Myxomycètes*. Bull. Herb. Boiss, 2-me sér., II. 1902.

A. LISTER. *On the Cultivation of Mycetozoa from Spores*. Journ. of Botany, 39. 1901.

C. O. MILLER. *The aseptic Cultivation of Mycetozoa*. The Quarterly Journ. of microscop. science, vol. XLI, 1 and 2, new ser. 1898.

A. J. MAC CLATCHIE. *Notes on germinating Myxomycetous spores*. Botanical Gazette, vol. 19. 1894.

E. PINOY. *Nécessité d'une symbiose microbienne pour obtenir la culture des Myxomycètes*. Bull. Soc. Mycol. France, vol. XVII i Comptes Rendus Acad. Sc. nat. Paryż, CXXXVII (1903).

E. PINOY. *Rôle des Bactéries dans le développement de certains Myxomycètes*. Thèse. Paryż. Annal. Inst. Pasteur, XXI. 1907.

W. MIGULA. *Das Studium der Myxomyzeten*. W czasopiśmie „Mikrokosmos“, vol. IX, p. 81, 120, 144, 146. Sztutgart, 1915—1916.

Prace z zakresu systematyki i stanowiska śluzowców w układzie naturalnym poprzedzają klasyczne dzieła prof. J. Rostafińskiego:

J. ROSTAFIŃSKI. *Versuch eines Systems der Mycetozoen*. Strasburg, 1873 i

J. ROSTAFIŃSKI. *Śluzowce (Mycetozoa)*. Monografia. Paryż.

1875. Str. 432 oraz dodatek z r. 1876, str. 43; z licznymi tablicami. Wydawnictwo Pamiętnika Nauk Ścisłych.

Jest to pierwsze wogóle monograficzne opracowanie tej grupy organizmów, które się stało punktem wyjścia dla dalszych prac w tym kierunku. Oparte na olbrzymim materiale faktycznym, dzieło to, jakkolwiek obecnie już nieco przestarzałe, pozostanie nazawsze nieocenioną pomocą przy badawczej pracy systematycznej nad śluzowcami, zdaniem amerykańskiego uczonego T. H. Macbride'a, jako „our most trustworthly guide”. Monografia ta, będąca prawdziwą chlubą nauki polskiej, została częściowo przetłumaczona na język angielski i podana w pracy

M. C. COOKE. *Myxomycetes of Great Britain*. Londyn, 1877.

G. E. MASSEE. *A Monograph of the Myxogastres*. Londyn, 1892.

Praca ta mało krytyczna ustępuje znacznie innym pracom tego rodzaju.

Najlepszą pod każdym względem, nowoczesną monografią śluzowców jest:

A. LISTER. *A Monograph of the Mycetozoa*. 3-cie wyd. przejrane przez G. Listera. Londyn, 1925. Wydawnictwo British Museum.

Jest to dzieło nieodzowne dla każdego systematyka tej grupy, obejmujące wszystkie dotychczas poznane śluzowce całego świata. Zawiera doskonale opracowane klucze synoptyczne do oznaczania oraz wspiane kolorowe tablice.

Jako doskonale uzupełnienie monografii Listera wymienić można:

TH. H. MACBRIDE. *The North American Slime-Moulds*. Nowe i przejrane wydanie. New York, 1922.

Polecić też należy dobre opracowanie śluzowców:

H. SCHINZ. *Myxogasteres (Myxomycetes, Mycetozoa)*. Lipsk, 1920, wydane jako część X. „Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz”. Erster Band (patrz wyżej, str. 68).

Z książek pomocniczych ¹⁾ do oznaczania używać można:

¹⁾ Do specjalnych studjów systematycznych nad śluzowcami potrzebne są także liczne prace A. i G. Listerów, drukowane przeważnie w *Journal of Botany*, *Annals of Botany*, *Transactions British Mycological Society*; Ch. Meylana w *Bul-*

ROB. E. FRIES. *Den Svenska Myxomycet Floran*. Svensk Botanisk Tidsskrift. T. VI, zesz. 3. 1912.

C. RAUNKIÄR. *Myxomycetes Daniae*. Botanisk Tidsskrift, vol. XVII, 1888.

A. N. BERLESE. *Myxomyceteae Wallr.* W wyd.: Saccardo „*Sylloge Fungorum*“, vol. VII, (1888), VIII (1889) i Suppl. X. (1892), (1895) i XV (1901).

L. ČELAKOVSKÝ. *České Myxomycety*. Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech. VII díl. čís. 5. Botan. oddělení. Praga, 1890. To samo w języku niemieckim:

L. ČELAKOVSKÝ. *Die Myxomyceten Böhmens*. Archiv der Naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. VII (Bot. Abt.) Nr. 45. Praga, 1893.

C. TORREND. *Les Myxomycètes*. „*Broteria*“, vol. VI — VIII. 1907 — 1909.

W. MIGULA. *Myxogasteres*. W wyd.: Thomé's *Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. Pilze. Lieferung 66, 67, 68. Gera, 1909.

J. SCHRÖTER. *Die Pilze Schlesiens*. W wyd. Cohna: „*Kryptogamenflora von Schlesien*“, tom III, 1899 (por. str. 69).

A. JACZEWSKI. *Sliziewiki*. Mikologiczeskaja flora Jewropiejskoj i Azjatskoj Rossii, tom II. Moskwa, 1907.

A. G. O. PENZIG. *Die Myxomyceten der Flora von Buitenzorg*. Leyden, 1898.

H. SCHINZ. *Die Myxomyceten oder Schleimpilze der Schweiz*. Mitteilungen der Naturwiss. Gesell. in Winterthur. vol. VI p. 3—129. 1906.

Dla początkujących szczególnie nadają się do oznaczania:

G. LINDAU. *Die mikroskopischen Pilze*. W „*Kryptogamenflora für Anfänger*“, Bd. II. Berlin, 1912. (Por. wyżej, str. 67).

A. and G. LISTER. *Guide to the British Mycetozoa exhibited in the Department of Botany, British Museum (Natural History)*. Wyd. 4-te. Londyn, 1919.

letin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles; M. Brandzy w *Annales Scientifiques de l'Université de Jassy*; Rexa w *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*; Sturgisa, Wingate'a, Pecka i wielu innych.

Bardzo pomocne jako materiał porównawczy mogą być zbiory śluzowców, dokładnie określonych przez specjalistów.

O. JAAP. *Myxomycetes exsiccati*.

M. BRANDZA. *Myxomycètes de Roumanie*.

FUCKEL. *Fungi rhenani*.

RABENHORST. *Fungi europaei*.

SYDOW. *Mycologia Marchica*.

Wiener Hofmuseum. *Cryptogamae exsiccatae*.

Sprawę stanowiska śluzowców w świecie organizmów porusza:

E. W. OLIVE. *Affinities of the Mycetozoa*. Proc. Indiana Acad. Sc. 1898.

J. PAVILLARD. *Etat actuel de la Protistologie végétale*. Progressus Rei Botanicae, vol. III, 1910.

E. ROZE. *Les Myxomycètes et leur place dans le système*. Bull. Soc. Bot. France XXII, 1873.

F. ROSEN. *Die systematische Stellung der Spalt- und Schleimpilze*. Jahresber. schles. Ges. f. vaterländ. Kultur, IIb. Abt. LXXVII. 1902.

P. VUILLEMIN. *Les bases actuelles de la systématique en mycologie*. Progressus Rei Bot., vol. II, 1. 1907.

A. PASCHER. *Über die Myxomyceten*. Berichte Deutsch. Bot. Ges. Bd. 36, Jahrg. 1918.

O ekologii śluzowców traktują:

P. J. ALEXANDER. *Ecology and Phenology of Surrey Mycetozoa*. Transactions British Mycological Society, vol. IX, 1923.

G. LISTER. *The Habitats of the Mycetozoa generally*. „The Mycetozoa“, Two presidential addresses. Essex Field Club Special Memoirs N=6. Londyn, 1918.

A. SCHMIDT. *Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens*. Diss. Wrocław, 1912.

H. RÖNN. *Die Myxomyceten des nordöstlichen Holsteins*. Schriften des Naturwiss. Ver. f. Schleswig-Holstein. Bd XV, 1911.

M. BRANDZA. *Sur l'influence de la chaleur et de l'évaporation rapide sur les Myxomycètes Calcacées vivant en plein soleil*. Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sc. t. 182, p. 488, 1925.

Pomimo wydatnych zasług uczonych polskich w badaniu śluzowców (Rostafiński, Cienkowski, Raciborski, Aleksandrowicz,

Skupieński) prace ich dotyczyły głównie zagadnień natury ogólnej. Pod względem fizjograficznym śluzowce ziem polskich są dotychczas bardzo mało poznane. Należą tu, nie licząc przestarzałych dzieł obu Jundziłłów, przeważnie starsze prace Aleksandrowicza, Twardowskiej, Błońskiego i Krupy, pozatem Eichlera, Raciborskiego, Jelenkina i Gutwińskiego.

W nowszych czasach znajdujemy przyczynki Wodziezicki, Siemaszki i Skupieńskiego. Wykaz śluzowców, niestety, zamało krytyczny, poznanych do roku 1914 na terenie dawnej Galicji podał:

B. NAMYSŁOWSKI. *Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny*. Pam. Fizj. Warszawa, 1914.

Śluzowce Białowieży opracował:

J. JAROCKI. *Śluzowce Puszczy Białowieskiej*. Część I. *Śluzowce z rezerwatu północnego*. Acta Soc. Botan. Polon. 1924.

Wzmianki o śluzowcach Poznańskiego znajdujemy w pracach:

BOTHE und TORKA. *Botanische Ergebnisse einer Excursion zwischen Belenczin und Tuchole*. 1905 — 1906

SZULCZEWSKI. *Verzeichniss zum Herbar Posener Pilze*. 1910.

J. JAROCKI. *Mycetozoa from the Czarnohora Mountains in the Polish Eastern Carpathians* (w druku).

J. JAROCKI. *Notes on Listerella paradoxa Jahn*. (w druku).

F. X. SKUPIEŃSKI. *Contributions à l'étude des Myxomycètes de Pologne*. I. Acta Soc. Bot. Polon. 1926. (w druku).

Jak widać z powyższego wykazu dotychczasowy dorobek na tem polu jest zaledwo fragmentaryczny. Żaden prawie teren nie jest dobrze poznany, z wielu zaś brak jakichkolwiek wiadomości. Wielkie połacie nie tylko naszych ziem kresowych, ale i środkowych części Rzeczypospolitej oczekują dokładnego zbadania.

Większe zbiory śluzowców ziem polskich znajdują się w następujących instytucjach: zbiory prof. J. Rostafińskiego w Uniwersytecie Jagiellońskim, M. Raciborskiego i Krupy w Komisji Fizjograficznej P. Akademji Umiejętności w Krakowie; zbiór M. Twardowskiej w Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu, zbiór F. Skupieńskiego w Zakładzie Botanicznym i J. Jarockiego (własność prywatna) w Zakładzie Zoologicznym Uniwersytetu Warszawskiego.

5. *Pseudoplasmodinae*.

Niewielka grupa *Pseudoplasmodinae* (*Pseudoplasmodida*, *Ac*

rasieae, *Sorophoreae*, *Pseudomyxomycetes*), o niepewnym stanowisku systematycznym, zaliczana dotąd we wszystkich podręcznikach do śluzowców, jest sztucznym zespołem nie licznych i zdaje się niewątpliwie rozmaitego pochodzenia organizmów, wykazujących pewne cechy pokrewieństwa z korzonózkami (*Rhizopoda*). Czy *Sappimidae* i *Guttulinidae* mogą być zbliżane do właściwych *Acrasieae* (rodz. *Dictyostelidae*), zdaje się być rzeczą bardzo wątpliwą. „Hier ist ja alles ganz künstlich zusammengepackt“ — dosadnie wyraża się o tej grupie A. Pascher. Przedstawiciele typowych *Pseudoplasmodinae* — *Dictyostelidae* w okresie wegetatywnym tworzą t. zw. agregatywne plazmodja (pseudoplazmodja), złożone z ameb, zachowujących swoją indywidualność. W rozwoju brak pływek opatrzonych wicią. U *Dictyostelium mucoroides* Skupieński wykazał istnienie aktu płciowego. W okresie produkowania zarodników powstają ich nagromadzenia, zebrane w kuliste lub stożkowate skupienia, przypominające zarodnie (pseudosporangium) i często siedzące na prostym lub rozgałęzionym trzonku, w którym wyraźnie rozpoznać można składające go oddzielne ameby.

Miejscom bytowania tych form są różne gnijące podłoża, bogate w węglowodany. Przeważnie występują one na nawozie i odchodach różnych zwierząt, spotykają się również na gnijących owocach, rozpadających się grzybach, zbutwiałych liściach i resztkach roślinnych oraz na zmurszałym drewnie.

Sposoby zbierania, konserwowania i hodowli są takie same, jak u śluzowców. Pod względem fizjograficznym w Polsce zupełnie nie badane.

Ważniejsza literatura odnosząca się do tego przedmiotu jest następująca:

E. W. OLIVE. *Preliminary enumeration of the Sorophoreae*. Proc. of the American Academy of Arts and Sciences; vol. 28, p. 333 — 344. 1902.

E. W. OLIVE. *Monograph of the Acrasieae*. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 30, 1902.

F. DOFLEIN. *Lehrbuch der Protozoenkunde*. Wyd. 4, Jena, 1916.

P. VAN TIEGHEM. *Sur quelques Myxomycètes à plasmode aggrégé*. Bull. Soc. Bot. France, XXVII, 1880.

W. ZOPF. *Die Pilztiere oder Schleimpilze*. W wyd.: Schenk's Handbuch der Botanik, III, 1885.

BREFELD. *Polysphondylium violaceum* und *Dictyostelium mucoroides*. Botanische Untersuchungen über Myxomyceten und Entomophytoreen. 1864.

BREFELD. *Dictyostelium mucoroides, ein neuer Organismus aus Verwandtschaft der Myxomyceten*. Nat. Gesell. Bd. VII, 1869.

P. A. DANGEARD. *Contribution à l'étude des Acrasiées*. Le Botaniste, 5 série.

NADSON. *Des cultures de Dictyost. mucor. et de culture des Amèbes en général*. Scripta botanica, fasc. XV. Petersburg, 1899.

G. POTTS. *Zur Physiologie des Dictyostelium mucoroides*. Dissert. Halle-Wittenberg, 1902.

M. GRIMM. *Über den Bau und die Entwicklungsgeschichte von Dictyostelium mucoroides Bref.* Scripta Botan. Hort. Univ. Imp. Petersburg, vol. 4, p. 279. 1895.

R. OEHLER. *Dictyostelium mucoroides Bref.* W wyd. Zentralblatt f. Bacteriologie, Parasitenkunde etc. Abt. I. Orig. Bd. 89, p. 155. 1923.

W. VON SCHUCKMANN. *Zur Biologie von Dictyostelium mucoroides Bref.* Zentralbl. Bakt. Parasitenkunde. Abt. I, Orig. Bd. 91, p. 202. 1924.

F. X. SKUPIENSKI. *Sur la sexualité chez les Champignons Myxomycètes*. C. R. Ac. Sc. Paris, vol. 165, 1917.

F. X. SKUPIENSKI. *Sur la sexualité chez une espèce de Myxom. Acrasiés, Dictyostelium mucoroides*. C. R. Sc. Paris, vol. 167, 1918.

F. X. SKUPIENSKI. *Recherches sur le cycle évolutif de certains Myxomycètes*. Paryż, 1920.

3. GLONY (ALGAE)

opracowała

JADWIGA WOŁOSZYŃSKA.

TREŚĆ: 1. Przedmiot badań. 2. Metody badań. 3. Znaczenie glonów w gospodarstwie człowieka. 4. Przybory i książki niezbędnie potrzebne. 5. Typy samouków i podział tematów pracy naukowej. 6. Zakłady naukowe w Europie

do studjów algologii. 7. Algologia w uniwersytetach polskich i stacje hydrobiologiczne polskie. 8. Z przyszłych zagadnień algologii w Polsce. 9. Bibliografia: a) Podręczniki, b) Kompendja, c) Monografie i rozprawy specjalne, d) Podręczniki laboratoryjne, e) Atlasy, f) Czasopisma, g) Zbiory zielnikowe glonów, h) Bibliografia glonów Polski.

1. Algologia jest nauką o algach czyli glonach. Rozpowszechniona dawniej nazwa „wodorosty“ została zupełnie zarzucona, jako oznaczająca rośliny wodne wogóle, na miejsce zaś jej weszła nazwa ludowa „glony“. Glony są to rośliny opatrzone barwikiem lub pochodzące od barwnych, lecz pozbawione częściowo barwika. Przeważna liczba ich gatunków ma rozmiary tak drobne, że tylko przy pomocy mikroskopu mogą one być zbadać. Glony żyją bądź to w wodach słodkich, bądź słonych, w niewielkiej zaś liczbie w miejscach suchych. Pewne formy żyją w jeziorach na dnie, jako t. zw. *bentos*, w przeciwieństwie do organizmów stale zawieszonych w wodzie, t. zw. *planktonu*.

Możemy wyróżnić dwie grupy glonów: 1. *glony planktonowe*, unoszące się w wodzie, 2. *glony osiadłe*, żyjące na stałym podłożu. Glony osiadłe rozpadają się na *glony poroślowe*, ściśle związane z podłożem (kamienie, rośliny wodne lub lądowe i t. d.) i *glony żyjące* przeważnie na miękkich osadach dennych i poruszające się na nich mniej lub więcej swobodnie. Glony rozwijają się w różnych środowiskach, jako to w źródłach, strumieniach, rzekach, stawach, jeziorach i bagnach, wśród mchów i na korze drzew, na śniegach i lodach podbiegunowych i wysokich gór. Należą do pionierów życia.

Glony są to rośliny prastare, stojące na najniższym szczeblu rozwoju. Badanie ich daje nam klucz do zrozumienia historii rozwoju roślin wyższych, stąd ich pierwszorzędne znaczenie dla nauki.

System naturalny roślin korzeniami swemi tkwi w grupie wićców, organizmów najprostszych, stojących na rubieży państwa roślinnego i zwierzęcego, z których część posiada zielony chlorofil lub inne barwiki i jest bardzo zbliżona do organizmów roślinnych nie tylko w sposobie życia, ale i w sposobach rozmnażania. (Patrz: t. VI „Poradnika“, str. 22. Rys. 1.). Rozróżniamy

u wiciowców dwa sposoby występowania. Ten sam osobnik może być komórką ruchomą, opatrzoną rzęsami, t. j. pływką, aby następnie przejść w stan komórki nieruchomej, otoczonej grubszą błoną. To przechodzenie z jednej postaci w drugą i odwrotnie z łatwością daje się zauważyć u wiciowców. Jest to fakt bardzo ważny z tego powodu, że w szeregach rozwojowych glonów następuje stopniowe utrwalanie się tej drugiej postaci komórki nieruchomej, zanikanie zaś formy pływki, która u glonów najwyższych jako też w następnej grupie rodnioowców utrzymuje się już tylko jako atawizm, widoczny prawie wyłącznie w okresie rozmnażania. Jednym z pierwszych, który stworzył i utrwalił ten pogląd, dziś w całej rozciągłości przyjęty, był znakomity biolog polski Leon Cienkowski.

W zakres badań algologii wchodzi następujące grupy: 1. *Flagellatae*, 2. *Dinoflagellatae*, 3. *Schizophyceae*, 4. *Conjugatae*, 5. *Bacillariaceae*, 6. *Heterokontae*, 7. *Chlorophyceae*, 8. *Phaeophyceae*, 9. *Rhodophyceae*, 10. *Characeae*.

2. Metody badań dla każdej z wymienionych grup są inne. Odpowiednie informacje można znaleźć we wstępach do monografií grup, a przede wszystkim w niżej podanym dziele Oltmanna. Przy zbieraniu materiału przydać się mogą wskazówki w „Podręczniku do zbierania i konserwowania zwierząt”, zeszyt IV o planktonie, opracowany przez A. Lityńskiego. (Wyd. P. P. Muzeum Przyrodniczego, Warszawa, 1922).

3. Glony nie są szkodnikami, jak niektóre bakterje lub grzyby, z drugiej zaś strony niewiele pożytku przynoszą człowiekowi bezpośrednio, dlatego też nic go nie zmusza do intensywniejszego zajęcia się nimi. Jedynym czynnikiem, który skierowuje ludzi na pole tych badań, jest zainteresowanie naukowe. Z powodu małego praktycznego znaczenia glonów w gospodarstwie człowieka, brak podnieci do badań i ułatwień takich, jakimi są dobre podręczniki dla początkujących. Algologją zajmują się dotąd przeważnie ludzie, którzy, pracując nad innymi tematami, zdobyli już sobie w ten sposób potrzebną metodę badania, braki zaś dopełniają samouctwem, opierając się na dziełach algologicznych i własnym zmyśle obserwacyjnym.

4. Prócz przyrządów koniecznych do połowu, a zwłaszcza siatek

ki planktonowej¹⁾), algolog musi się zaopatrzyć w mikroskop i przyrządy pomocnicze, gdyż, jak wspomniałam, glony są organizmami przeważnie tak drobnymi, że tylko przy pomocy mikroskopu dadzą się oznaczyć. Do badań fizjograficznych wystarczy mikroskop o średnich powiększeniach, np. mikroskop Reicherta ze statywem o dwóch rewolwerach, obiektywami 3, 7a, okularami II i IV; do silniejszych powiększeń można dobrać okular V. O wiele szerszą skalę powiększeń posiada statyw o trzech rewolwerach z obiektywami 2, 4 i 8a, okularami II i IV. Przy badaniach subtelnych dobre usługi oddaje imersja $\frac{1}{12}$. Mikroskopy Zeissa są kosztowniejsze, ale bardziej precyzyjne. Bardzo odpowiedni jest następujący dobór soczewek: obiektywy A, C, F, okulary II i IV. Do badań nad okrzemkami i wiciowcami potrzebne są apochromaty, np. apochromat 120× nowego systemu Zeissa, do tego okulary kompensacyjne 10×, 15×, 20×, dają powiększenia 1200, 1800 i 2400 razy.

Z innych przyrządów potrzebny jest aparat do rysowania i podziałka mikrometryczna, przyrządy tanie.

Drugim warunkiem potrzebnym do studjów są dobre podręczniki i większe dzieła monograficzne. Ani podręczników, ani też większych monografij, obejmujących pewne grupy glonów, w języku polskim nie posiadamy. W językach obcych najlepszym podręcznikiem jest jedyne w swoim rodzaju dzieło w trzech tomach: *Morphologie und Biologie der Algen* F. Oltmannsa. Zaznajamia również dobrze z systematyką glonów praca A. Paschera: *Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. (O podręcznikach obszerniej p. w rozdziale, podającym literaturę).

Największe trudności badań leżą zazwyczaj w organizacji psychicznej pracownika, studjowanie bowiem glonów wymaga od pierwszej chwili samodzielności i bystrej obserwacji, wielkiej cierpliwości i spokoju przy oznaczaniu tak drobnych organizmów.

Literatura, dotycząca glonów tak morskich, jak i słodkowodnych jest bardzo bogata, lecz bardzo rozrzucona, przeważnie

¹⁾ O technice zbierania glonów patrz: B. Hryniewiecki: *Zielnik i Muzeum Botaniczne*. Str. 3, a także: E. Lemmermann: *Algen* (patrz niżej, str. 99).

w postaci broszur. Jesteśmy zmuszeni do czytania we wszystkich językach europejskich, z czem jednak można sobie z łatwością dać radę przy pomocy słowników, zasób wyrażań naukowych bowiem jest szczupły.

5. Badania algologiczne polegają w całej pełni na samouctwie. brak bowiem dotąd instytutów naukowych i katedr, poświęconych im wyłącznie.

Miedzy algologami wyróżnić możemy dwa typy: po pierwsze typ ludzi nie mających zupełnie styczności z jakąkolwiek pracownią uniwersytecką lub stacją hydrobiologiczną; po drugie — typ pracowników, mogących się wprawdzie oprzeć na pracowni naukowej i korzystać z biblioteki, lecz z powodu braku odpowiedniego kierownictwa skazanych na samouctwo.

W pierwszym przypadku samouk sam stworzyć sobie musi skromną pracownię, czyli nabyć mikroskop i kilka podręczników. Typ ten jest częsty zagranicą, zwłaszcza między nauczycielami szkół ludowych i średnich, którym władze szkolne chętnie spieszą z pomocą, np. w Niemczech. Tematy, nad którymi w tych warunkach pracować można, odnoszą się przeważnie do zagadnień fizjograficznych. Do nich należą badania nad systematyką glonów, nad ich zmiennością, rozmieszczeniem i t. d. Należy tu większość tematów podanych w ustępie o zagadnieniach i celach algologii w Polsce. Pole do badań olbrzymie i wielkiej wagi.

Drugi typ samouków to ludzie, którzy w pracowni naukowej przy temacie pokrewnym mogą zdobyć potrzebne wiadomości, a potem przejść do samodzielnych badań nad glonami. Ci mogą poświęcić się zagadnieniom cytologicznym, mikrochemicznym, fizjologicznym, badaniom historii rozwoju na podstawie czyistych kultur, badaniom paleontologicznym, co wszystko wymaga skomplikowanych środków naukowych i znajomości metod laboratoryjnych.

6. Przejdźmy do rozważenia wartości dzisiejszych zakładów naukowych w Europie, jako punktów oparcia dla algologów. Osobnych katedr algologicznych uniwersytety nie posiadają, profesorów zaś botaniki, którzyby jako specjaliści uprawiali algologję, jest stosunkowo w Europie niewiele (Oltmanns w Niemczech,

Pascher w Pradze Czeskiej, Chodat w Genewie, Printz w Aas w Norwegji).

Instytucją naukową idealnie odpowiadającą potrzebom naukowym algologów jest Muséum National d'Histoire Naturelle w Paryżu, niezależne od wyższych zakładów naukowych. Muzeum poświęcone jest gromadzeniu zbiorów przyrodniczych i pracy naukowej. Na wykłady uczęszczać mogą wszyscy ci, których zajmują nauki przyrodnicze; mogą korzystać z pracowni, zbiorów i bibliotek, niekrepowani żadnemi egzaminami i dyplomami. W lecie odbywają się wycieczki przyrodnicze. W pracowni poświęconej badaniom roślin niższych (Laboratoire de Cryptogamie) pracuje szereg osób nad glonami. Organem tej pracowni jest czasopismo „Revue Algologique“, o którym niżej podaję garść szczegółów.

Do ognisk naukowych, niezmiernie ważnych dla algologii, należą stacje hydrobiologiczne. Niektóre służą wyłącznie celom naukowym, większość celom praktycznym, szczególnie rybactwu. Przyczyniają się one znakomicie do postępu nauki. Do najslawniejszych w Europie i zarazem najstarszych, nauce wyłącznie poświęconych, należy stacja morska w Neapolu, założona w 1873 r. przez Niemca A. Dohna i kierowana obecnie przez jego syna, stacja włoska lecz o charakterze międzynarodowym. Posiada ona kosztowne urządzenia, własne okręty, łodzie i obszerne akwarjum, bogate zbiory i pracownię na kilkadziesiąt osób. Każde państwo lub instytucja naukowa może zakupić miejsce dla swego stypendysty, samodzielnego badacza; Polska posiada dwa takie miejsca do pracy, o które ubiegać się można przy poparciu Polskiej Akademji Umiejętności. Bogata w glony i zwierzęta zatoka Neapolitańska ściąga pracowników z całego świata.

Francja posiada kilkanaście stacyj nadmorskich, z których wymienić należy: Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer, Station Biologique à Roscoff, Laboratoire Russe de Zoologie à Villefranche-sur-Mer (rosyjska), oraz jedną słodkowodną: Station Lymnologique à Besse-en-Chandesse. W Monaco znajduje się słynny Institut Océanographique à Monaco, posiadający własne parowce akwarjum i t. d. Anglja posiada również kilkanaście stacyj nadmorskich, z których znana jest przede wszystkim stacja w Plymouth. Danja posiada stację słodkowodną w Hilleröd, Szwecja—

stację słodkowodną Aneboda, Norwegja stacje morskie w Bergen i Trondthjemie. W Niemczech z pomiędzy kilkunastu stacyj najbardziej znane są: Biologische Anstalt auf Helgoland, Biologische Station zu Plön w Holsztynie (stacja słodkowodna). Austria ma słodkowodną stację wysokogórską p. n. Biologische Station in Lunz. W Szwajcarji jest znana Hydrobiologische Station in Kastanienbaum koło Lucerny. Rosja posiada stację na Krymie, na Murmanie i w Saratowie nad Wołgą. Poza Europą posiadają wielkie i sławne stacje Ameryka i Jawa.

Nie miejsce tu na wyliczanie wszystkich stacyj dobrze nauce zasłużonych. Są to stacje zoologiczne i kierowane przez zoologów (z wyjątkiem Lunz). Wiele z nich ogłasza w lecie kursy hydrobiologiczne dla początkujących. Doskonale prowadzone, zasługują na polecenie ich tym, którzy mogą się zdobyć na wyjazd za granicę. Wszelkie wyjaśnienia i programy znaleźć można w czasopismach, poświęconych hydrobiologii. Niektóre inne instytucje jak np. Instytut Oceanograficzny w Paryżu urządzają także specjalne kursy i wykłady w zakresie hydrobiologii. Należy jednak zauważyć, że algolog jest prawie zupełnie pozostawiony samemu sobie, trudno zaś nie podkreślić, jak wielkie odnosi się korzyści, obcując z ludźmi oddanymi tej samej idei, korzystając z wszelkich środków naukowych i zawsze świeżego materiału.

7. W Polsce stosunki obecne przedstawiają się jak następuje. Wszyscy profesorowie botaniki uwzględniają w swych wykładach i ćwiczeniach glony, dając w ten sposób podstawę do dalszych studjów na zasadzie samouctwa. Chętni znajdują w pracowniach poparcie i przyrzady naukowe, częściowo literaturę. Różące natomiast braki pod tym względem wykazują nasze biblioteki uniwersyteckie, w których brak kompletu podstawowych dzieł algologicznych.

Potrzebę założenia stacji hydrobiologicznej rozumiano w Polsce doskonale. Odpowiedni nastrój w kołach przyrodników lwowskich, zgrupowanych w Towarzystwie im. Kopernika, obudził przede wszystkim swą żywą działalnością profesor Marjan Raciborski. Założona przez Towarzystwo przed wojną stacja biologiczna w Gródku Jagiellońskim pod Lwowem pod kierownictwem prof. J. Hirschlera zapowiada piękną przyszłość, narazie jednak

walczy z wielkimi trudnościami. W r. 1920 powstała na jeziorze Wigry pod Suwałkami stacja hydrobiologiczna Towarzystwa Naukowego Warszawskiego pod kierownictwem A. Lityńskiego i rozwój jej przedstawia się pomyślnie. Życzyłoby sobie też należało, aby Laboratorium Morskie na Helu rozwinęło się w większą stację naukową nadmorską.

8. Wspomnę jeszcze pokrótce o kierunkach, w których dalszy rozwój algologii w Polsce podążyć musi. Nawet w najlepiej opracowanych pod względem fizjograficznym krajach, jak półwysep Skandynawski, Niemcy i Szwajcaria, co roku wychodzi szereg prac systematycznych, które mieszczą opisy wielu gatunków nowych, dotąd zupełnie nieznanymi, co świadczy, jak wiele jest tam do zrobienia. Cóż mówić o Polsce, w której doniedawna jedynie Małopolska była w części opracowana, olbrzymia zaś większość ziem polskich zupełnie nieknięta. Brak nam przede wszystkim obszernych i oryginalnych monografii, na których możnaby się oprzeć w dalszych badaniach. Praca ta powinna być zorganizowana planowo. Pobieżny rzut oka na mapę uczy, jak urozmaicony jest teren naszej pracy, ile jest węzłów do rozplątania. Jeziora tatrzańskie, pojezierze Bałtyckie, Polesie, stawy Podola, monografia Wisły nasuwają się same przez się. Jaki wpływ wywarło na glony Polski nasunięcie się lądolodu? Jaki jest skład mikroflory trzeciorzędowej, dyluwjalnej i międzylodowcowej? Gdzie się przechowały gatunki stare? Czy rządzą tu prawa te same, które rządzą rozmieszczeniem roślin wyższych? Nie zapominajmy, że glony należą do najstarszych organizmów kuli ziemskiej, stąd ogromna większość jest kosmopolityczna. Nowsze badania jednak wykazują, że część glonów planktonowych Jawy lub jezior afrykańskich jak Tanganyiki lub Wiktorji różnią się bardzo od glonów krain podbiegunowych, tak że możemy tu mówić o odrębnych typach arktycznym i podzwrotnikowym. Dążymy do wykazania, które gatunki arktyczne pozostały u nas po cofnięciu się lądolodu? Jakie znaczenie mają niedawno odkryte nieliczne gatunki planktonowe, występujące tylko w zimie pod lodem, na wiosnę zaś tworzące przetrwalniki? Jaki jest stosunek naszych glonów słodkowodnych do glonów morskich, w szczególności do glonów morza Bałtyckiego? Ileż

zdobyczy przyniosą nam badania nad morfologią, fizjologią, historją rozwoju i socjologią glonów lub nad zagadnieniem oddziaływania glonów na zdrowotność okolic bagnistych?

Niemcy, którzy tak wiele zrobili dla swej nauki, badali głównie obszary Niemiec, Austrii, Szwajcarii; nie zajmowali się zbytnio obszarami polskimi poza Śląskiem; nawet w Wielkopolsce na pojezierzu Mazurskiem stosunkowo mało zrobili. Z prac poważnych należy wymienić Schumanna, który badał okrzemki tatrzańskie w r. 1867.

9. Bibliografja.

a) Podręczniki.

Podręczników algologicznych w ścisłem tego słowa znaczeniu zarówno polskich, jak i obcych brak. Przeważnie spotykamy się w literaturze algologicznej z dziełami oryginalnemi, piśnianemi w sposób przystępny i jasny i tak zajmująco, że, przykuwając uwagę czytelnika do przedmiotu, dopomagają mu do zrozumienia kwestyj zawiłych i trudnych. W takim znaczeniu są one podręcznikami. Wszystkie znane mi kompilacje, mające pretensje do miana podręczników, pisane przez autorów, którzy sami nie są specjalistami w tym dziale, posiadają małą wartość i wymieniać ich nie będę.

Najlepszym podręcznikiem, służącym znakomicie celom samouctwa, jest dzieło p. t.:

F. OLTMANNS. *Morphologie und Biologie der Algen*. Wyd. 2-gie. Jena. Tom I i II — 1922 r., tom III — 1923 r.

Wydanie drugie jest znacznie rozszerzone i uwzględnia prace nowsze. Każdy rozdział jest opracowany oryginalnie; obszernie podana literatura przedmiotu. Pierwszy i drugi tom jest poświęcony systematyce, tom trzeci — morfologii i biologji. W dziele tem sinice nie są uwzględnione.

Treść: T. I-y: I. *Chrysophyceae*, II. *Heterokontae*, III. *Cryptomonadales*, IV. *Euglenaceae*, V. *Dinoflagellata*, VI. *Conjugatae*, VII. *Bacillariaceae*, VIII. *Chlorophyceae*, dodatkowo *Charales*. T. II-gi: IX. *Phaeophyceae*, X. *Rhodophyceae*, T. III-ci: I. Morfologia, II. Rozmnażanie, III. Żywienie się glonów, IV. Współżycie.

R. CHODAT. *Monographies d'Algues en culture pure*. Bern. 1913.

Autor, który dąży do poznania historii rozwoju glonów w sposób jedynie racjonalny, bo na podstawie czystych kultur, jest najwybitniejszym przedstawicielem tego kierunku, dzieło zaś jego najlepszą pracą z tego zakresu.

G. LINDAU. *Die Algen*. 2 tomy. Wydawnictwo: Kryptogamenflora für Anfänger, Tom IV. Berlin, 1914.

Kompilacja ta nie jest udana, początkujący jednak może mieć niejaki korzyści z części ogólnej, obejmującej wskazówki, jak należy zbierać, preparować glony i t. d.

Do studjów nad hydrobiologją możemy polecić:

AD. STEUER. *Planktonkunde*. Lipsk, 1910.

Mimo ogromnej liczby prac o planktonie słodkowodnym i morskim, które pochodzą przeważnie z czasów najnowszych, brak podręczników, odnoszących się do tego przedmiotu. Wspomniana książka zawiera wiele wiadomości i wiele można się z niej nauczyć, napisana jednak ciężko i często zawile.

O. ZACHARIAS. *Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers*. 2 tomy. Lipsk, 1891.

C. APSTEIN. *Das Süßwasserplankton. Methode und Resultate der quantitativen Untersuchungen*. Kilonja, 1896.

C. SCHRÖTER u. O. KIRCHNER. *Die Vegetation des Bodensees*. Cz. I wydana w r. 1896, cz. II — w r. 1902.

Jest to praca oryginalna, która miała wielki wpływ na rozwój hydrobiologii.

F. A. FOREL. *Handbuch der Seekunde*. 1901.

Dzieło klasyczne.

Z nowszych wydawnictw wymienię:

G. STEINER. *Untersuchungsverfahren und Hilfsmittel zur Erforschung der Lebewelt der Gewässer*. 1919.

E. HENTSCHEL. *Grundzüge der Hydrobiologie*. 1923.

Bardzo cenne i pożyteczne prace znajdujemy w wydawnictwie Abderhaldena: *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden* (p. także VI t. Poradnika, str. 271), Abt. IX, t. 2, 1. Hälfte, H. 1. 1923, p. t. *Untersuchung bestimmter Gewässer* (dzieło zbiorowe), w którym mowa jest o następujących środowiskach: 1) wody pod-

ziemne, 2) źródła, 3) strumień i rzeka, 5) badanie rzek, 6) jezioro i staw.

Bardziej popularne wydawnictwa znajdzie czytelnik w bibliografii Stopnia II na str. 154 VI tomu Poradnika.

b) *Kompendja.*

W tym dziale podane są najwybitniejsze dzieła, poświęcone systematyce i obejmujące wszystkie grupy glonów.

Obok wymienionej poprzednio (str. 68) Flory Brandeburżki najlepszym wydawnictwem zbiorowem algologicznem doby ostatniej, które z korzyścią zastępuje wydawnictwa zbiorowe dawniejsze oraz bardzo rozrzuconą literaturę szczegółową, jest:

A. PASCHER. *Die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. Jena, nakładem G. Fischera.

Całość wydawnictwa objąć ma 16 małych, bogato ilustrowanych tomików, więc np. oprócz glonów także bakterje, grzyby, mchy i rośliny kwiatowe. Każdy zeszyt czyli tomik tworzy oddzielną całość. Dotąd wyszły:

I. *Flagellatae* 1. Część ogólna oprac. przez A. Paschera. *Pantostomatinae, Protomastiginae, Distomatinae*, oprac. przez E. Lemmermanna. Z 252 rys. w tekście. 1914.

II. *Flagellatae* 2. *Chrysomonadinae. Cryptomonadinae, Eugleninae, Chloromonadinae und gefärbte Flagellaten unsicherer Stellung*. W oprac. A. Paschera i E. Lemmermanna. Z 398 rys. w tekście. 1913.

III. *Dinoflagellatae (Peridineae) (Flagellatae 3)*. W oprac. A. J. Schillinga. Z 69 rys. w tekście. 1913.

V. *Chlorophyceae* 2. (*Tetrasporales, Protococcales, Einzellige Gattungen unsicherer Stellung*). Oprac. A. Pascher, E. Lemmermann i J. Brunnthaler. Z 402 rys. w tekście. 1915.

VI. *Chlorophyceae* 3. (*Ulotrichales, Microsporales, Oedogoniales*). Oprac. W. Heering. Z 385 rys. w tekście. 1914.

VII. *Chlorophyceae* 4. (*Siphonales, Siphonocladiales*). Oprac. W. Heering. Z 94 rys. w tekście. 1921.

IX. *Zygnemales*. Opr. O. Borge i A. Pascher. Z 89 rys. w tekście. 1913.

X. *Bacillariales (Diatomeae)*. Oprac. H. von Schönfeldt. Z 379 rys. w tekście. 1913.

XI. *Heterokontae. Phaeophyta. Rhodophyta. Charophyta*. Oprac. A. Pascher, J. Schiller i W. Migula. Z 208 rys. w tekście. 1925.

XII. *Cyanophyceae*. Oprac. przez L. Geitlera z 560 rys. w tekście. *Cyanochloridinae—Chlorobacteriaceae*. Oprac. przez L. Geitlera i A. Paschera. Z 14 rys. w tekście. 1925.

XIV. *Bryophyta (Sphagnales — Bryales — Hepaticae)*. Oprac. przez C. H. Warnstorfa, W. Mönkemeyera, V. Schiffnera. Z 500 rys. w tekście. 1914.

Tomy IV, VIII, XIII, XV i XVI nie ukazały się dotychczas.

E. LEMMERMANN. *Algen I*. Lipsk, 1910. Str. X + 712. Rys. 816. T. III wydawnictwa: Kryptogamenflora der Mark Brandenburg (patrz str. 68).

Tom ten mieści *Schizophyceae, Flagellatae, Peridineae*. Dzieło, to jest opracowane nowocześnie i podaje wyczerpującą literaturę; bardzo użyteczne do określania, poprzedzone jest rozdziałem o zbieraniu glonów, przyrządach do tego potrzebnych, robienia zielnika i technice utrwalania i barwienia. Nadto posiada krótki ustęp o prowadzeniu hodowli glonów. Wobec śmierci autora wydanie części drugiej, obejmującej zielenice, uległo zwłoce.

A. HANSGIRG. *Prodromus der Algenflora von Böhmen*. 2 części i dodatek. Praga, 1886 — 1893. Str. 564. Z licznymi rysunkami w tekście.

Praca pomija okrzemki. Bardzo dobrze opracowane sinice.

I. B. DE TONI. *Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum*. Padwa, 1889 — 1924. 6 tomów.

Tom I w dwóch częściach zawiera zielenice, tom II w trzech częściach — okrzemki; tom III — brunatnice; tom IV w czterech częściach — krasnorosty; tom V — sinice.

Dzieło kompilacyjne, lecz bardzo pożyteczne, zawiera bowiem łacińskie diagnozy wszystkich do owego czasu opisanych glonów kuli ziemskiej. Rysunków nie posiada. Przy określaniu gatunków naszych uciekać się trzeba do dzieła de Toni'ego tylko w wyjątkowych wypadkach, w których gatunek jest wątpliwy lub podlega krytyce.

W MIGULA. *Algen*. I Część. *Cyanophyceae*, *Diatomaceae*, *Chlorophyceae*. Str. 918. Tablic 43. Gera 1907. Tom II Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz (c. d. Thomé's Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz).

Jest to większa kompilacja, obejmująca w części pierwszej sinice, okrzemki i glony zielone. Książka ta może się przydać ze względu na barwne rysunki. Wartości naukowej nie posiada.

ENGLER-PRANTL. *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. (Całość patrz str. 45). Część I. Kryptogamen. Dział Ia i b. *Schizophyta*. 1896 — 1900. Str. XII + 192 i II + 153. Z 1311 rys.

Treść: W. Migula. *Schizomycetes*. O. Kirchner. *Schizophyceae*. G. Senn. *Flagellata: Pantostomatineae, Protomastigineae, Distomatineae, Chryzomonadineae, Cryptomonadineae, Chloromonadineae, Euglenineae*. Dodatek do *Flagellata*: F. Schütt. *Gymnodiaceae, Prorocentraceae, Peridiniaceae, Bacillariaceae*.

Dział 2. *Euphyceae (Algae)* 1897. Str. XII + 580. Z 1258 rys.

Treść: N. Wille. *Conjugatae*. N. Wille. *Chlorophyceae*. F. R. Kjellman. *Phaeophyceae, Dictyotales*. Fr. Schmitz i P. Hauptfleisch. *Rhodophyceae*. Fr. Schmitz i P. Falkenberg. *Rhodomelaceae*. Dodatek: P. Hauptfleisch. *Die als fossile Algen und Bakterien beschriebenen Pflanzenreste oder Abdrücke*.

Dodatek. N. Wille. *Conjugatae i Chlorophyceae*. F. R. Kjellman i N. Svedelius. *Phaeophyceae*. N. Svedelius. *Rhodophyceae*.

Dzieło niezbędne dla każdego systematyka.

O. KIRCHNER. *Algae*. T. V. Część 1-sza: Kryptogamenflora von Schlesien“ F. Cohna, Wrocław, 1878 (patrz str. 69).

c) *Monografie i rozprawy specjalne.*

Do poznania oddzielnych grup glonów nadają się najlepiej niż wymienione dzieła i rozprawy. Prawie wszystkie one posiadają we wstępach metody badań, z daną grupą glonów związane, prócz tego literaturę źródłową. O wielu dziełach cennych i przydatnych w studjach nie wspominamy z powodu braku miejsca, wymieniając tylko nieodzownie potrzebne, studjujący zaś w dalszym postępie swej pracy sam na nie trafić musi.

Wiciowce (Flagellatae).

F. DOFLEIN. *Lehrbuch der Protozoenkunde*. Wyd. 4-te. Jena, 1916 (por. t. VI Poradnika, str. 698).

Dzieło to obejmuje morfologję, fizjologję, rozmnażanie, biologję i systematykę pierwotniaków, pomiędzy nimi wiciowców. Dzieło świetne, napisane jasno i przystępnie, ozdobione licznymi rycinami.

O wiciowcach patrz także w wyżej wymienionem dziele (patrz str. 99) E. Lemmermanna p. t. *Algen* w zeszycie 3-cim i częściowo w 4-ym, gdzie autor starał się skupić wszystkie gatunki wiciowców, znane w Niemczech, których literatura była dotychczas ogromnie rozrzucona; dodał prócz tego wiele nowych, przez siebie odkrytych gatunków. Dobrze napisana część ogólna i ryciny czynią to dzieło prawie niezbędnem w studjach.

W wydawnictwie: *Die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz* A. Paschera (patrz str. 98), zeszyt I i II poświęcony jest wiciowcom. Autor, doskonały znawca przedmiotu, opierając się na pracy Lemmermanna, napisał rzecz dziś dla systematyki wiciowców najlepszą.

Brózdnice (Dinoflagellatae).

CH. A. KOFOID and O. SWEZY. *The free-living unarmored Dinoflagellata*. Memoirs of the University of California. Tom V, str. 562. 12 tablic barwnych, 388 rycin w tekście. 1921.

W tem pięknem dziele znajdujemy wszystko, co daje głęboka wiedza, wyborna metoda, wynarzone środki techniczne i bogactwo materiału. Opracowano tu tylko część Dinoflagellatów, mianowicie te, które są pozbawione grubej i wyraźnej okrywy. Autorowie są znawcami form morskich i opisując je, stworzyli dzieło oryginalne. Formy słodkowodne są włączone pomiędzy morskie i nie są opracowane oryginalnie. Starsza literatura przedmiotu podana jest wyczerpująco, lecz wielu nowszych prac autorowie z powodu toczącej się wojny nie mogli uwzględnić. Treść dzieła bardzo bogata. Morfologii, cytologii i fizjologii poświęcono kilka osobnych rozdziałów. Część systematyczna obejmuje następujące rodzaje: *Protodinifer*, *Oxyrrhis*, *Hemidinium*, *Amphidinium*, *Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Cochlodinium*, *Torodinium*, *Polykrikos*, *Pavillardia*, *Noctiluca*, *Protopsis*, *Nematodinium*, *Pouchetia*, *Proterythropsis* i *Erythropsis*. Opisy gatunków obszerne. Uwzględ-

niono również synonimikę. Rysunki bardzo staranne i wyraźne. Tablice kolorowe wiernie oddają niesłychaną barwność form.

Zeszyt IV dzieła Lemmermanna (*Algen*) zawiera dobrą pracę systematyczną o brózdnicach słodkowodnych, opatrzoną obszerną częścią ogólną i wskazówkami praktycznymi, która może służyć za dobry podręcznik. Część systematyczna jest obecnie nieco przestarzała. Liczne ryciny i obszerna literatura zaokrąglają całość.

M. V. LEBOUR. *The Dinoflagellates of Northern Seas*. Plymouth, 1925. Tabl. 35 i wiele rycin w tekście.

Dzieło to może służyć do oznaczania gatunków morskich. Jest niezbędne, ponieważ obejmuje wszystkie rodzaje, należące do *Dinoflagellatae*.

Nowszych podręczników o brózdnicach słodkowodnych brak, odnośne prace rozproszone są po czasopismach.

Okrzemki (*Bacillariaceae* — *Diatomaceae*).

Literatura do okrzemek jest nader bogata, lecz rozrzucona po czasopismach.

H. v. SCHÖNFELDT. *Bacillariales (Diatomeae)*. Wydawnictwo die Süßwasserflora A. Paschera (patrz str. 98) zeszyt X.

Krótko i zwięźle przedstawione okrzemki Niemiec z uwzględnieniem stanowisk w Polsce. Do podręcznego użytku bardzo się nadaje. Opis każdego gatunku zaopatrzony jest w ryciny.

Schönfeldt jest również autorem większego, równie dobrego dzieła p. t.:

H. v. SCHÖNFELDT. *Diatomaceae Germaniae. Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers*. Berlin, 1907.

H. VAN HEURCK. *Synopsis des Diatomacées de Belgique*. Antwerpja, 1880 — 81. Z atlasem.

Dzieło to bardzo obszerne obejmuje również gatunki morskie; w części przestarzałe, jest jednak dziełem dla znajomości okrzemek podstawowem.

P. S. CLEVE. *Synopsis of the Naviculoid Diatoms*. 2 części. Stockholm. 1894 — 95.

Dzieło podstawowe

FR. MEISTER. *Die Kieselalgen der Schweiz*. Wyssa, Bern, 1912. Str. 254 i 48 tablic.

Dzieło wybitne, dające krytyczny przegląd okrzemek alpejskich. Zdobią je piękne i starannie wykonane przez autora tablice z rysunkami do każdego gatunku.

Sinice (Cyanophyceae — Schizophyceae).

BORNET et FLAHAULT. *Révision des Nostocacées hétérocystées* (Ann. des Sc. nat. ser. III — VII) 1836.

Dzieło stare, bez rysunków, lecz należy do podstawowych.

M. GOMONT. *Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocystés)*, w 2-ach częściach, ze starannie wykonanymi tablicami.

Wartość dzieła pierwszorzędna.

Bardzo dobrze opracowane sinice znajdziemy w wyżej wymienionych (patrz str. 99) dziełach Hansgirga i Lemmermanna.

Wstęźnice (Desmidiaceae).

Literatura bardzo bogata, lecz rozrzucona po czasopismach. Z nowszych autorów ważne są prace R. Grönblada (Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica).

W. and G. S. WEST. *A Monograph of the british Desmidiaceae*. I — V. Londyn, Roy. Society, 1904 — 1923.

Wspaniałe dzieło, poświęcone wyłącznie wstęźnicom, nieukończony z powodu śmierci autorów. Literatura jest bardzo dokładna uwzględniona, w zakres jej wchodzi również Polska. Na końcu każdego tomu umieszczony jest pięknie wykonany atlas, składający się z tablic kolorowych.

J. RALFS. *The british Desmidieae*. Londyn, 1848. Str. 248, 35 tablic.

Dzieło przestarzałe, lecz jako podstawowe powinno wejść do każdej biblioteki. Na jego podstawie bracia West napisali swą monografię. Zawiera szereg barwnych tablic.

W części 1-szej tomu II Kryptogamenflora... Miguli (patrz str. 68) poświęconej wstęźnicom, zebrano opisy i rysunki wielu gatunków, spotykanych na ziemiach niemieckich i w Szwajcarji, z których niwyszystkie uwzględniono w monografji Westów, stąd czasowa wartość tej książki.

C. F. O. NORDSTEDT. *Index Desmidiacearum*. Berlin, 1896.
Dzieło podstawowe.

Zielenice (Chlorophyceae).

Dobrze opracowane zielenice studjujący znajdzie w kilkakrotnie przytaczanem (str. 98) dziele Paschera.

R. CHODAT. *Algues vertes de la Suisse (Protococcaceae)*, Bern, 1902.

Monografia bardzo cenna choć już nieco przestarzała.

Literatura odnosząca się do tego działu glonów jest bardzo bogata, autorowie zaś liczni jak: Rabenhorst, Pringsheim, Wille, Borzi, Hansgirg, Klebs, Lagerheim, West. Niesposób tu szczegółowo jej przytaczać, wymienić jednak należy wzorową monografię rodziny *Oedogoniaceae* p. t.

K. HIRN. *Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen*. Helsingfors, 1900. Str. 395 z 64 tablicami.

K. HIRN. *Studien über Oedogoniaceen*. Helsingfors, 1905.

Ramienice (Characeae).

Ramienice miały u nas w pierwszej połowie XIX wieku, gdy w Europie jeszcze się niemi nie zajmowano, dzielnych znawców w profesorze Wolfgangu oraz St. Gorskim. Obecnie należą do najbardziej w kraju zapoznanych roślin.

Do określania służą:

W. MIGULA. *Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. Lipsk, 1897. Str. 765. Rys. 149 w tekście. W wydawnictwie. L. Rabenhorsta: *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. T. V (p. wyżej str. 68).

Wadą książki są zbyt rozwlekłe opisy.

L. HOLZ. *Characeae der Mark Brandenburg* (IV t. cytowanej wyżej na str. 68 *Flory Brandenburgji*). Str. 136 z rys. w tekście.

Brunatnice i krasnorosty (Phaeophyceae et Florideae).

FERD. HAUCK. *Die Meeresalgen*. Z 583 rys. i 5 tabl. W wyd. Rabenhorsta: *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*, t. II (patrz wyżej, str. 68).

Opracowanie brunatnic i krasnorostów słodkowodnych znajdziemy w dziele Paschera (patrz wyżej), zeszyt 11.

Literaturę, dotyczącą brunatnic i krasnorostów znajdziemy w wyżej wymienionem dziele Oltmannsa *Morphologie und Biologie der Algen* (patrz str. 96).

d) *Podręczniki laboratoryjne.*

Oprócz znanej powszechnie książki Strasburgera (*Botanisches Praktikum*), zawierającej kilka rozdziałów, odnoszących się do glonów (o ich utrwalaniu, barwieniu, metodach badania i t. d.), wymienimy:

M. MÖBIUS. *Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik* (tom II *Cryptogamae und Gymnospermae*). Berlin, 1915.

Podręcznik poświęcony anatomji i morfologii zawiera również dość udatny rozdział o glonach; zbytnia zwiezłość czyni jednak niektóre ustępy zupełnie nieużytecznymi.

S. v. PROVAZEK. *Taschenbuch der mikroskopischen Technik der Protistenuntersuchung*. Lipsk, 1909. Wyd. 2-gie.

Uzupełnia dzieło Dofleina (patrz str. 100).

Podręczniki popularne zostały wymienione w bibliografji Stopnia II na str. 142 i 148 w VI tomie Poradnika.

e) *Atlasy ilustrujące glony.*

G. KÜTZING. *Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange*. Nakładem autora. Nordhausen, 1815 — 71.

Dzieło 19-to tomowe, kosztowne, mające dzisiaj już prawie wyłącznie znaczenie historyczne.

A. SCHMIDT. *Atlas der Diatomaceenkunde* Lipsk, 1874—1923.

Dzieło to jest bardzo kosztowne, ale do większych prac o okrzemkach koniecznie potrzebne. Jako ciągle uzupełniane nie traci na wartości.

MÖLLER. *59 Lichtdrucktafeln hervorrag. Diatomaceen-Präparate*. Wedel, 1892. Tablice in folio. Z tekstem objaśniającym. Str. 186.

f) *Czasopisma poświęcone glonom.*

Wychodzi tylko jedno czasopismo, poświęcone wyłącznie glonom p. t:

Revue Algologique, wydawane kwartalnie. Jest ono organem Muséum National d'Histoire Naturelle w Paryżu, oddziału „La-

boratoire de Cryptogamie". Redaktorami są: P. Allorge, préparateur au Laborat. de Cryptogamie i G. Hamel, Chef de travaux au Laboratoire Maritime du Muséum National d'Hist. Nat. à St. Servan. Pismo to wychodzi od r. 1924 i stało się od razu na wysokim poziomie naukowym.

Prace algologiczne są pozatem rozrzucone po różnych czasopismach, poświęconych botanice i hydrobiologii. Dla badaczy wiciowców bardzo ważnym pismem jest *Archiv für Protistenkunde*, którego już 52 tom się ukazał.

g) *Ważniejsze zbiory zielnikowe glonów.*

L. RABENHORST. *Die Algen Sachsens, resp. Mitteleuropas*. Drezno, 1848 — 1879.

L. RABENHORST. *Die Algen Europas*, jako dalszy ciąg „*Die Algen Sachsens*“.

L. RABENHORST. *Die Bacillarien Sachsens*. Drezno.

V. B. WITTROCK et O. NORDSTEDT. *Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue scandinavicae*.

M. RACIBORSKI i J. WOŁOSZYŃSKA. *Phycotheca Polonica*. (Głony, cz. I, II i III) Schedae w Kosmosie, t. XXXV, 1910, str. 80 — 89, 1011 — 1026. Tom XXXVI, r. 1911, str. 987 — 994.

Ks. J. Nuckowski (zmarły w r. 1920) posiadał zbiory prywatne okrzemek, złożone z 7.000 preparatów. Pierwszy katalog p. t. *Catalogus Diatomearum quae in collectione Hyroviensi asservantur*, wydał w r. 1917. Śmierć autora przerwała dalsze wydawanie katalogu.

h) *Bibliografia glonów Polski.*

Pierwszym algologiem polskim, pracującym samodzielnie, był Jan Kanty Łoborzewski, profesor Uniwersytetu Lwowskiego. Wydał on około 1840 r. kilka prac algologicznych w języku niemieckim; nie znamy jednak spuścizny jego, dotyczącej fizjografii Polski. Znakomitym algologiem był Polak, Leon Cienkowski, lecz pracował tylko wśród obcych i w obcych językach prace swoje ogłaszał.

W końcu ubiegłego stulecia kilka cennych monografij z dziedziny glonów wydał:

J. ROSTAFIŃSKI i M. WORONIN. *Ueber Botrydium granulosum*. Lipsk, 1877. A. Felix, str. 18 z 25 tabl. (porównaj uwagi o pracy tej, str. 133 w t. VI Poradnika).

J. ROSTAFIŃSKI. *Hydrurus i jego pokrewieństwo*. Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. A. U., t. X. Str. 60 — 86.

Pozatem Rostafiński ogłosił szereg przyczynków do znajomości flory brunatnic.

W tym samym czasie E. Janczewski ogłasza szereg klasycznych prac nad krasnorostami i brunatnicami.

Pierwszą pracą z fizjografji glonów Polski jest:

E. SYPNIEWSKI. *O okrzemkach okolic Poznania*. Rocznik Tow. Przyj. Nauk. Poznań, 1860.

W 1883 i 1884 r. Cybulski i Łopott ogłaszają w Pamiętniku Fizjologicznym, t. III i IV, dwa przyczynki do znajomości glonów okolic Warszawy, W. M. Kozłowski zaś w X t. Pam. Fiz. przyczynek do znajomości flory wodorostów okolic Cieszcinka.

Okres intensywnej i planowej pracy nad fizjografją glonów Polski rozpoczynają prace najwybitniejszych algologów=fizjografów: M. Raciborskiego i R. Gutwińskiego.

M. Raciborski opracowuje wstępnice i rodzaj *Pediastrum* w szeregu rozpraw i przyczynków, pomieszczonych w Spraw. Kom. Fiz. Ak. Um. (Tom XIX, XX, XXII), Pamiętniku Wydz. Mat.=Przyr. Ak. Um. (t. X, XVII), Rozpr. i Spraw. Wydz. Mat.=Przyr. Ak. Um. (t. XX). M. Raciborski zwrócił też uwagę na plankton, którego opracowaniem zajmowano się gorączkowo zagranicą. Owocem szczegółowego zapoznania się z florą wodną stawów okolicy Lwowa jest programowa praca:

M. RACIBORSKI. *Roślinność wód stojących okolic Lwowa*. Kosmos, XXV, 1910.

O wydawnictwie zielnikowem, stworzonym przez M. Raciborskiego p. t. *Phycoteca polonica*, wspominaliśmy już wyżej.

Całą swą działalność naukową poświęcił algologii R. Gutwiński, który obejmuje badaniami swemi prawie całą Galicję i od r. 1884 wydaje szereg prac systematycznych, ogłoszonych w Sprawozdaniach Kom. Fiz. Ak. Um. (tom XVIII, XX, XXV, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII, XXXV), Kosmosie

(t. XIV, XVIII), Rozprawach Wydz. Mat.-Przyr. A. U. (t. VIII) i innych.

Ogrom tej pracy uwidocznia się w ogłoszonym w r. 1895 dziele:

R. GUTWIŃSKI. *Prodromus Florae Algarum Galiciensis*. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. A. U. T. XXVIII, str. 274 — 449, oraz w najcenniejszej dla naszej fizjografii pracy p. t.:

R. GUTWIŃSKI. *Flora Algarum montium Tattrensiu*m. Bull. Intern. de l'Ac. Pol. des Sciences et des Lettres, 1909, t. VII — VIII, str. 415 — 560.

Cenne prace z okolic Międzyrzecza ogłaszał w Pamiętniku Fizjograficznym B. Eichler p. t.:

B. EICHLER. *Materiały do flory wodorostów okolic Międzyrzecza*. Pam. Fizj., (t. X, XII, XIV, XVI).

Przy opracowywaniu glonów polskich przydać się może praca rosyjska, która zawiera zebranie wszystkich prac, dotyczących glonów na terytorjum b. państwa rosyjskiego:

L. GAJDUKOW. *Litteraturnyje istoczniki po russkoj florie wodoroslej*. Scripta Botanica XVII. Petersburg, 1901

W zakres fizjografii glonów polskich wchodzi również glony morskie. Należy wspomnieć o pracy:

LAKOWITZ. *Die Algenflora der Danziger Bucht*. Gdańsk, 1907. Wyd. Zach. Prus. Tow. Bot.-Zool. Str. 141. Z rys. i tablicami.

Bardzo pożyteczne dzieło dla pragnącego zapoznać się na polskich wybrzeżach Bałtyku z ubogą florą tamtejszych glonów morskich. Glonami morskiemi zajęli się B. Namysłowski i A. Marchewianka.

W ostatnich czasach z dziedziny algologii wyszedł cały szereg prac i przyczynków naukowych, drukowanych przeważnie w wydawnictwach Akademii Umiejętności, w Sprawozdaniach i Pracach Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, w Kosmosie, w Acta Societatis Bot. Poloniae. Znajdujemy tam prace J. Wołoszyńskiej (o brózdnicach, planktonie stawów, jezior i rzek polskich i inne), ks. Wawrzyniaka (flora jezior wielkopolskich), B. Namysłowskiego (flora szczaw i solanek), R. Dreżepolskiego (*Eugleninae*), K. Borzęckiego (wstężnice), M. Koczwały (plankton), I. Hopówny (plankton Warty), B. Liebetanza (solanki), St. Wiśloucha, A. Marchewianki, H. Ryppowej, W. Heitzmanówny i in.

3. GRZYBY (FUNGI)

opracował

ADAM WODZICZKO.

TREŚĆ: 1. Określenie i znaczenie mikologii. Główne kierunki badań społecznych. Kolejność w studjowaniu. 2. Podręczniki morfologii grzybów i mikologii ogólnej. 3. Podręczniki do zbierania, konserwowania i oznaczania grzybów. Ogólne wydawnictwa zbiorowe, zielniki i czasopisma. 4. Monografie poszczególnych grup grzybów. 5. Grzyboznawstwo w Polsce.

1. Jedną z najpotężniejszych gałęzi, na jakie rozpadła się botanika szczegółowa w XIX w., jest mikologia czyli nauka o grzybach. Na ten świetny rozwój grzyboznawstwa złożyły się tak względy natury praktycznej, t. j. wielkie znaczenie grzybów dla życia i gospodarki człowieka, jak również teoretycznej, gdyż z rozwojem środków optycznych i metod sztucznej hodowli odkryto w tej bezieleniowej grupie roślin nieprzewidywane przedtem bogactwo form i przejawów życiowych o pierwszorzędnem nieraz znaczeniu dla zagadnień biologii ogólnej.

Okazało się z biegiem badań, że grzyby stanowią w kształtach najbardziej rozmaity i w przyrodzie najbardziej rozpowszechnioną grupę roślin. Obejmują one nietylko zdawna znane, gołym okiem widzialne wielkie formy grzybów wyższych, do których należą jadalne i trujące grzyby kapeluszowe, ale również cały świat form mikroskopowych, które w nieprzebranej liczbie gatunków występują wszędzie tam, w wodzie i na ziemi, gdzie wogóle życie jest możliwe.

W przemianie materji i energii w przyrodzie grzyby, obok bakteryj, grają pierwszorzędną rolę, przedewszystkiem w procesach rozkładu wszelkich ciał organicznych, a wielorakie ich znaczenie dla człowieka nie da się w krótkich słowach ani w przybliżeniu określić. Liczne czynności gospodarstwa domowego, choćby przyrządzanie naszego chleba powszedniego, jak również cały przemysł fermentacyjny, opierają się na procesach fizjologicznych grzybów; stąd płynie konieczność poznawania gatunków do pewnych celów pożytecznych lub szkodliwych. Choć bowiem drożdże są jedną z najstarszych „roślin hodowanych“, bo od naj-

dawniejszych czasów posługiwano się niemi do celów fermentacyj, to jednak hodowle czystych kultur i dobór odpowiednich ras są zdobyczą nowej daty o znaczeniu tak doniosłym, że bez nich przemysłu fermentacyjnego nie można sobie dziś wyobrazić.

Tak samo rolnictwo, ogrodnictwo i leśnictwo zależne są w znacznej mierze od grzybów. Biorą one udział w doniosłych przemianach w glebie, wchodzą w spółki życiowe z korzeniami drzew leśnych i innych roślin, a w symbiozie z glonami, jako porosty, należą do płonierów świata roślinnego na najjałowszych terenach. Pasorzyty grzybie roślin uprawnych rok rocznie niszczą olbrzymie wartości majątku narodowego, tak samo pasorzyty drzew leśnych i grzyby niszczące drewno, jak grzyb domowy i inne. Znane są też grzyby mikroskopowe jako przyczyna chorób człowieka i zwierząt, inne znów przedstawiają dla człowieka bezpośredni pożytek, jak grzyby jadalne, zbierane w lasach lub hodowane w kulturach.

Niektóre grzyby jadalne i trujące znała ludzkość od niepamiętnych czasów, jednak dopiero mikroskopowe badanie grzybów w końcu XVIII w. rozpoczyna okres szybkiego rozwoju mikologii. Początkowo, podobnie jak w innych gałęziach botaniki szczególnie, rozwijają się tylko badania systematyczne. Linneusz znał niewiele więcej ponad dwieście gatunków grzybów. Liczba poznawanych i opisywanych grzybów rosła jednak tak szybko, że już Persoon (*Synopsis fungorum*, 1801) próbował je pierwszy zebrać krytycznie, Elias zaś Fries w klasycznych swych pracach opracował pierwszy ogólny system grzybów, którego zasady do dzisiaj się utrzymały. Wszechstronny swój rozwój zawdzięcza jednak mikologja wyzwoleniu się z kierunku opisowo-systematycznego i oparciu się na botanice ogólnej i jej zagadnieniach. Badania ekologiczne w przyrodzie, badania rozwojowe w sztucznych hodowlach, rozpoczęte przez L. Pasteura, doprowadzają mikologję już w połowie XIX w. do wspaniałego rozkwitu, który przede wszystkim zawdzięcza epokowym pracom braci R. i L. Tulasne we Francji, a następnie A. de Bary'ego i O. Brefelda w Niemczech.

Jeżeli chcielibyśmy zdać sobie sprawę z dzisiejszego stanu mikologii, to wystarczy wskazać, że liczba prac poświęconych grzy-

bom (z wyłączeniem bakteryj i porostów), ukazujących się w różnych krajach, wynosiła w latach 1900—10 ponad 1.000, w następnych zaś latach przedwojennych ponad 2.000 w ciągu jednego roku. Prace te można podzielić na dwie wielkie grupy. Pierwsza obejmuje prace opisowe, *fizjograficzne* i *systematyczne*. Prace fizjograficzne ograniczają się często do podawania spisu gatunków grzybów, znalezionych na danym terenie, i przyczyniają się do poznania ich geograficznego rozmieszczenia. Taka mikologiczna florystyka, to właściwie przednaukowe stadium zbierania materiału. Ponieważ jednak nieprzebrane bogactwo form świata grzybów dalekie jest jeszcze, nawet w Europie, od wyczerpującego skatalogowania, przeto w pracach tych znajdujemy również często opisy nowych i spornych gatunków, przez co prace te zyskują charakter prac systematycznych i poważne znaczenie naukowe. Często są też prace systematyczne, zawierające bądź monograficzne opracowania poszczególnych grup i gatunków grzybów, bądź wyłącznie opisy nowych gatunków. W latach 1900 — 10 opisywano przeciętnie rocznie z górą 1½ tysiąca gatunków, w r. 1912 opisano 2.400 nowych grzybów, zebranie zaś grzybów całej kuli ziemskiej (Saccardo, Sylloge Fungorum) zawiera po rok 1913 — 66.615 gatunków!

Wszechstronne poznanie danej jednostki systematycznej wymaga nieraz zbadania stosunków jądrowych, stąd spółcześni systematycy stosują często badania cytologiczne grzybów, którym to badaniom specjalnie poświęcają się niektórzy badacze.

Drugą wielką grupę prac grzyboznawczych stanowią prace fizjologiczne, które posługują się metodą hodowli w kulturach sztucznych. Technika hodowli, to nowa gałąź pomocnicza współczesnej biologji, o doniosłym znaczeniu dla wszechstronnego badania zjawisk życiowych grzybów. Wiele zdobyczy zawdzięcza jej również systematyka, bo dzięki hodowli grzybów w czystych kulturach można je było mieć do dyspozycji w wielkiej liczbie osobników i w różnych okresach rozwoju oraz dokładnie zbadać ich historję rozwoju i morfologję. Przedewszystkiem jednak zdobycze fizjologii, które udało się dzięki tej metodzie uzyskać, należą do rzędu najznakomitszych odkryć ostatnich czasów. Również dla przyczynowego badania procesów kształtowania się or-

ganizmów, co jest przedmiotem nowej nauki, t. zw. mechaniki rozwoju, jak również dla nauki o pochodzeniu gatunków, zmienności i dziedziczności, hodowle grzybów przedstawiają obiekt niezwykle korzystny, bo pozwalają w ciągu krótkiego czasu zbadać całe szeregi generacji. Nie potrzeba podkreślać, jak doniosłe znaczenie mają prace tej grupy dla t. zw. mikologii technicznej, będącej zastosowaniem mikologii czystej do różnego rodzaju procesów i przemysłów fermentacyjnych.

Przytoczone powyżej dwie grupy prac mikologicznych obejmują więcej niż $\frac{2}{3}$ ogółu prac. Reszta przypada na wszystkie inne działy mikologii, z których najobficiej reprezentowane są prace, poświęcone badaniu grzybów pasorzytnych roślin uprawnych, w związku z wywoływaniem przez nie chorobami roślin. Jeżeli przedmiotem badania są przedewszystkiem grzyby, to prace te należą do mikologii, podobnie jak badania bakterij chorobotwórczych, choć są podstawą epidemjologii i nauki o chorobach zakaźnych wogóle, należą do bakterjologii eksperymentalnej. Natomiast prace nad chorobami roślin, choćby wywoływane przez grzyby, należą do odrębnej nauki fitopatologii, dla której mikologia jest jedną z najważniejszych umiejętności pomocniczych.

Samouk, który poważniej zajmie się studjami mikologicznymi, może się więc specjalizować w dwu kierunkach: systematycznym i fizjologicznym (mikrobiologicznym). Specjalizacja taka jest jednak wtedy pożądana, gdy oparta jest na dostatecznej znajomości zasad mikologii ogólnej. Istnieje pewna naturalna kolejność i stopniowość w studjowaniu mikologii, której przestrzeganie szczególnie początkującym należy usilnie zalecić. Wyróżniamy je jako: 1-szy stopień fizjografa, 2-gi stopień systematyka i 3-ci stopień mikrobiologa.

Po zdobyciu z odpowiednich książek wiadomości propedeutycznych wszelkie zajmowanie się grzybami należy rozpocząć od zaznajomienia się z pewną liczbą form. Studjowanie to musi być połączone ze zbieraniem, konserwowaniem i oznaczaniem grzybów, bo tylko ten, kto je sam zbiera i oznacza, zyska należyty pogląd na tę różnorodną i ciekawą grupę roślin. Nadto umiejętny zbieracz spełnia pracę fizjograficzną o doniosłym znaczeniu naukowym, bo przyczynia się do poznania tak mało je-

szcze badanej flory kryptogamicznej naszego kraju. Jest to pierwsze stadium fizjografa-florysty, dostępne dla każdego, gdyż praca taka jest stosunkowo prosta, łatwa i pociągająca i nie wymaga żadnych większych wkładów. Oprócz kilku książek do oznaczania wystarcza jakikolwiek mikroskop z powiększeniem 300 — 400 razy.

Opracowywanie obszerniejszych zbiorów przynosi zawsze szereg gatunków nowych i spornych, nastrocza liczne zagadnienia na temat przynależności poszczególnych gatunków do pewnych rodzajów i szereg innych problemów systematycznych. Czasem szczęśliwy traf pozwoli zebrać większą liczbę gatunków jakiejś mało badanej grupy, lub rozbudzi się szczególne zainteresowanie do danej grupy systematycznej, wynikiem czego będzie szczególnie jej opracowanie, choćby na ograniczonym terenie. Ten następny stopień systematyki osiąga każdy wytrwalszy fizjograf, stąd fizjografów nazywają często systematykami. Poważniejsze studia nad systematyką grzybów uwzględniają jednak w stopniu znaczniejszym, niż to jest u roślin kwiatowych, nie tylko morfologję, lecz również historję rozwoju, cytologję, fizjologję i ekologję, bo cechy te często decydują o stanowisku w systemie. Wymagają one nieraz gruntownego zapoznania się z metodami cytologicznymi i hodowlanymi i należą do najtrudniejszych dziedzin mikologji.

Na stopniu ostatnim mikrobiologa (fizjologa) konieczna jest znajomość ogólnych metod bakterjologicznych, których przedstawienie wykracza poza ramy tego szkicu. Zapoznać się trzeba z nimi z podręczników teoretycznych i praktycznych bakterjologji i mikrobiologji, jeżeli zaś idzie o odmienne, specjalnie do grzybów stosowane metody hodowlane, to wymienimy już na tem miejscu dwa podstawowe dzieła dla każdego mikologa-mikrobiologa. Są to:

E. KÜSTER. *Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen*. III wyd. Z 28 rys. w tekście. Lipsk i Berlin, 1921. B. G. Teubner. Str. 233. (Por. t. VI „Poradnika“, str. 705).

O. BREFELD. *Die Kultur der Pilze und die Anwendung der Kulturmethoden für die verschiedenen Formen der Pilze und der natürlichen Wertschätzung ihrer zugehörigen Fruchtformen*.

(Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. XIV Bd.). Münster i. W. 1908, H. Schöningh. Str. 256. 4°.

Bez książki Küstera nie obejdzie się żaden mikolog, hodujący w pracowni grzyby, praca zaś Brefelda, będąca niejako streszczeniem długoletnich badań jednego z największych mikologów nad morfologją, historją rozwoju i genetycznemi stosunkami różnych grup grzybów i podająca używane przez niego w tym celu metody, służyć może dla bardziej zaawansowanych badaczy, jako cenne zapoznanie się z tą dziedziną badań.

2. Przed praktycznem studjowaniem mikologii należy zaznajomić się z ogólną morfologją grzybów i głównemi zarysami systemu, przynajmniej w zakresie uniwersyteckich podręczników botaniki. Mogą do tego celu służyć podręczniki botaniki ogólnej lub systematycznej. (Patrz T. VI „Poradnika“, Stopień III, podręczniki botaniki ogólnej, str. 236 — 251 i podręczniki systematyki, str. 42 tomu niniejszego).

Oczywiście już podczas tej propedeutycznej lektury pożądane jest praktyczne zaznajomienie się z grzybami i metodami ich badań przez przerabianie odpowiednich rozdziałów jednego z podręczników do ćwiczeń botanicznych, jak wymieniony już kilkakrotnie w t. VI „Poradnika“ Krótki przewodnik E. Strasburgera lub obszerniejszy:

M. MÖBIUS. *Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik*. (II. *Cryptogamae und Gymnospermae*), Berlin, 1915 (p.s. 105)

Jako gruntowny choć zwięzły podręcznik morfologii grzybów, wyjaśniający wszystkie pojęcia i terminy, potrzebne przy określaniu ich z flor i kluczków, można polecić:

F. VON TAVEL. *Vergleichende Morphologie der Pilze*. Jena, 1892, G. Fischer. Str. XI + 208. Z 90 drzeworytami.

Niezwykle jasny wykład morfologii grzybów, opierający się na obalonym już dziś poglądzie Brefelda, który odmawiał wyższemu grzybowi płciowości. Ze względu jednak na wybitne zalety pedagogiczne polecamy przestudjowanie tej książki wszystkim początkującym mikologom.

Co się tyczy nowszych poglądów na procesy zapłodnienia i stosunki pokrewieństwa wśród grzybów, braki książki Tavela uzupełnić można przez lekturę pięknego artykułu:

E. FISCHER. *Pilze*, w „Handwörterbuch der Naturwissenschaften“ Bd. VII, Jena, 1912, G. Fischer. Str. 880 — 929. (Porówn. t. VI „Poradnika“, Wstęp do St. III, str. 271).

Jasne, bogato ilustrowane przedstawienie społecznych poglądów na morfologję i systematykę grzybów, z wykazem ważniejszej literatury podstawowej.

Kto zapoznał się jako tako z ogólną morfologją grzybów, ten może wprost przystąpić do ich zbierania i określania przy pomocy książek, wymienionych w ustępie następnym.

Tutaj przytaczamy jeszcze tytuły kilku obszerniejszych, szczególnie godnych polecenia dzieł mikologicznych, do których niejednokrotnie zaglądać powinien młody mikolog, aby uzupełnić i pogłębić swe wiadomości.

W. ZOPF. *Die Pilze in morphologischer, physiologischer, biologischer und systematischer Beziehung* w Schenka „Handbuch der Botanik“. IV Bd, Wrocław, 1890. Str. 271 — 755. Także osobno. (p. t. VI „Poradnika“, str. 266).

Dzieło starsze, swego czasu doskonałe, do dziś dnia jeszcze można się z niego wiele nauczyć, zwłaszcza, że przedstawia tak wszechstronny podręcznik mikologii, jakiego brak w nowszej literaturze.

F. LUDWIG. *Lehrbuch der niederen Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Arten, die für den Menschen von Bedeutung sind oder im Haushalt der Natur eine hervorragende Rolle spielen*. Sztuttgart, 1892, F. Enke. Str. XV + 672.

Dobrze i zajmująco napisany podręcznik morfologii, fizjologii i systematyki grzybów (glonom poświęcono tylko str. 40), uwzględniający przedewszystkiem ważne dla człowieka gatunki. Choć niektóre części, np. o bakterjach, są dziś zupełnie przestarzałe, książka warta jest czytania, bo zawiera w treściwej a zajmującej formie istotnie wszystko, czem mogą interesować nas grzyby z ogólnego i praktycznego punktu widzenia.

Do doskonałego zapoznania się ze współczesnymi zasadami morfologii, fizjologii, systematyki i ekologii grzybów służyć może podręcznik:

J. W. HARSHBERGER. *A Text Book of Mycology and Plant Pathology*. Filadelfja, 1920. Z 271 rys.

Zawiera też patologję roślin.

Wogóle podręczniki fitopatologii zawierają często gruntownie wyłożone zasady grzyboznawstwa, mogą więc też służyć do zapoznawania się z mikologją.

Do szczegółowego zapoznania się z zasadami i zagadnieniami nowożytnej systematyki grzybów, polecamy dzieło:

J. P. LOTSY. *Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Ein Lehrbuch der Pflanzensystematik. I Bd. Algen und Pilze.* Jena, 1907, G. Fischer. (Patrz także: Wskazówki dla studjujących całość systematyki, str. 42).

Świetnie napisany, bogato ilustrowany podręcznik filogenetycznej systematyki roślin. Cel, jaki postawił sobie autor, w przedmowie: „zyskiwać nowych przyjaciół systematyce roślin, zaznajamiać młodych badaczy z palącemi zagadnieniami systematyki i ułatwiać im pracę“, książka ta osiąga w całej pełni. Wobec braku nowszego obszerniejszego dzieła o całej klasie grzybów (jak Oltmannsa o glonach), książka ta staje się niezbędną dla każdego, kto chce poznać nowszy stan wiedzy o różnych grupach grzybów i zorientować się w stosunkach ich wzajemnego pokrewieństwa.

Najnowsze dane, dotyczące się morfologii i cytologii workowców, rdzy i głowni, znajdujemy w dziele:

H. GWYNNE-VAUGHAN, *Fungi (Ascomycetes, Ustilaginales, Uredinales).* Z 197 rys. Cambridge Bot. Handbooks. Cambridge, 1922.

Współczesne opracowanie morfologii grzybów, z uwzględnieniem wyników badań cytologicznych, zawrzeć ma zapowiadziana książka:

E. GÄUMANN. *Vergleichende Morphologie der Pilze.* 1926. Z 400 rysunkami w tekście. Wiedeń. Minerva (w druku).

Całe bogactwo problematów, związanych z tak trudną kwestją ogólnych podstaw systematyki grzybów, przedstawione jest jasno z uwzględnieniem całej literatury w książeczce:

P. VUILLEMIN. *Les Champignons. Essai de classification* (Encyclopédie scientifique), Paryż, 1911, G. Doin. Str. 425.

Prawdziwą encyklopedją wiadomości o grzybach, powodujących ważne dla człowieka fermentacje, jest obszerne zbiorowe dzieło pod tytułem:

F. LAFAR. *Handbuch der technischen Mykologie*. 5 Bde. Jena, 1904 — 1914, G. Fischer.

W poszczególnych tomach znajdujemy szczegółowe przedstawienie morfologii, fizjologii i systematyki wszystkich grzybków fermentacyjnych.

3. Prawdziwie owocne zaznajomienie się z systematyką grzybów możliwe jest tylko, gdy się je samemu zbiera i oznacza. Żaden zbieracz nie jest w tak szczęśliwym położeniu, jak mikolog, bo grzyby występują wszędzie, gdzie tylko w podłożu znajdzie się materja organiczna i wilgoć, zbierać zaś je można w każdej porze roku i przy każdej pogodzie. Główną kopalnią grzybów jest las i gdy tylko śniegi większe zejda, mikolog może z powodzeniem rozpocząć swe wycieczki. Na starych butwiejących pniach drzew znajdzie różnobarwne gatunki niższych obłoczniaków (*Stereum*, *Corticium*), liczne jądrzaki (*Pyrenomycetes*), czasem miseczniki (*Discomycetes*) i śluzowce (*Myxomycetes*), którym poświęcono osobny rozdział tego tomu. Suche gałązki, leżące na ziemi, żdźbła i zeszłoroczne łodygi ziół, opadłe liście kryją znów całą masę odmiennych gatunków, m. in. liczne grzyby niedoskonałe (*Fungi imperfecti*). Na ziemi wśród mchów znajdzie barwne kustrzebki (*Pezizaceae*), na odchodach zwierzyny leśnej, zwłaszcza, gdy umieścić je w domu pod kloszem, badać może bogatą swoistą florę grzybków gnojowych (pleśniaki, workowce). Podobnie w innych porach roku nie należy pomijać żadnego podłoża przy poszukiwaniach mikologicznych. W lecie zwracają na siebie uwagę przedewszystkiem grzyby pasorzytnicze, występujące w olbrzymiej liczbie gatunków na roślinach wyższych, w jesieni interesować będą głównie okazałe formy obłoczniaków, do których należą grzyby jadalne i trujące.

Bliższe wskazówki praktyczne do zbierania, konserwowania i oznaczania grzybów znaleźć można w dziełkach:

B. HRYNIEWIECKI. *Zielnik i Muzeum botaniczne. Wskazówki praktyczne: jak zbierać, preparować, konserwować, oznaczać rośliny i układać zbiory botaniczne*. Z 18 rys. w tekście. Warszawa, 1922, Gebethner i Wolff. Str. 209. (p. t. VI „Poradnika“, St. II, str. 162).

Niezbędna dla samouków florystów książeczka, w której rów-

niez grzyby zostały uwzględnione. Zawiera wskazówki bibliograficzne, z uwzględnieniem naszej literatury.

G. LINDAU. *Hilfsbuch für das Sammeln und Präparieren der niederen Kryptogamen*. Berlin, 1904. Str. 78.

Treściwe wskazówki do racjonalnego zbierania i konserwowania plechowców, przeznaczone również dla początkujących.

P. SYDOW. *Anleitung zum Sammeln der Kryptogamen*. Sztutgart, 1885. Sproesser u. Naegle. Str. 144.

Książka stara, lecz dobrze zaznajamiająca z praktycznym studjowaniem niższych roślin, pióra niezmordowanego zbieracza, zawiera również wskazówki bibliograficzne do dalszych studjów systematycznych, jednak tylko z literatury starszej.

Samodzielne oznaczanie zebranych gdziekolwiek w Polsce grzybów zacząć należy przy pomocy dziełek:

G. LINDAU. *Kryptogamenflora für Anfänger*. Berlin, 1917 — 1922. J. Springer. (Patrz także t. VI „Poradnika“, St. II, str. 153)

Bd. 1. *Die höheren Pilze (Basidiomycetes)*. II wyd. 1917. Str. 260. Z 607 rys. Bd. 2. 1. *Die mikroskopischen Pilze (Myxomyceten, Phycomyceten und Ascomyceten)*. II wyd. 1922. Str. 301. Z 400 rys. Bd. 2. 2. *Die mikroskopischen Pilze (Ustilagineen, Uredineen und Fungi imperfecti)* II wyd. 1922. Str. 222. Z 520 rys.

Jedyny nowszy treściwy przewodnik do oznaczania wszystkich grup grzybów. Obejmuje wszystkie pospolite gatunki Europy środkowej i godzi umiejętne względy dydaktyczne ze ściśle naukowem traktowaniem rzeczy. Tabele do oznaczania poprzedza wstęp ogólny, zawierający treściwe wskazówki, dotyczące techniki mikroskopowej, zbierania i oznaczania poszczególnych grup grzybów. Liczne, drobne pokrojowe ryciny (zbyt drobne przy grzybach wyższych), ułatwiają oznaczanie.

Tak ze względu na sumiennosc opracowania, jak przystępną cenę, można książeczki te gorąco polecić wszystkim tym, którzy przez samodzielne określanie pragną zaznajomić się z różnemi grupami roślin. Określenia gatunków, dokonane tylko przy pomocy tych dziełek, nie mogą mieć jednak naukowego znaczenia.

Dla samouka niezbyt obeznanego z używaniem „kluczy“ oznaczanie z treściwej i zawierającej tysiące gatunków Flory Lindaua może się okazać początkowo zbyt trudnem. W tym wypadku na-

leży rozpocząć początkowe próby używania klucza i ćwiczenia w oznaczaniu przy pomocy dziełka:

O. WÜNSCHE. *Schulflora von Deutschland*. I Teil. *Die niederen Pflanzen*. Lipsk, 1889, B. G. Teubner. Str. IV + 435.

Obejmuje tak grzyby mikroskopowe, jak i większe i zawiera tylko wybór najpospolitszych. Dziełko w niektórych częściach przestarzałe, ale przez wzorowo ułożone, ściśle tablice analityczne, oparcie oznaczania na cechach łatwo dostrzegalnych, a przecież stałych, dokładne i bezwzględnie wiarogodne diagnozy, należy do kluczy pod względem zalet pedagogicznych tak wybitnych, że tylko nieliczne mogą z nim iść w porównanie. Rycin również nie podaje.

Do oznaczania wszystkich działów grzybów służyć mogą również:

A. JACZEWSKI. *Opredelitel gribow*. Petersburg, 1913.

Oryginalny, bardzo dobrze ułożony podręcznik z licznymi, czarnymi rycinami.

J. COSTANTIN et L. DUFOUR. *Nouvelle Flore des Champignons pour la détermination facile de toutes les espèces de France*. 5-te wyd. Paryż, 1921, Librairie d'Enseignement. Z 4702 rysunkami.

Dzieło nagrodzone przez Akademię Francuską. (Patrz także t. VI „Poradnika“, Stopień II, str. 155).

Dokładne i ściśle określanie gatunków najkorzystniej zacząć przy pomocy dzieła:

J. SCHRÖTER *Die Pilze Schlesiens*. I-II. Wrocław, 1889—1908 w dziele zbiorowym: F. Cohn, „Kryptogamenflora von Schlesien“. Bd. III, 1, 2. (patrz wyżej, str. 69).

Dzieło to klasyczne w swoim rodzaju, dzięki sumiennie opracowanym tablicom do oznaczania i oryginalnym a dokładnym opisom gatunków, szczególnie można zalecić jako wprowadzenie w naukową pracę fizjograficzną.

Nomenklatura podstawczaków w części pierwszej (1889) częściowo przestarzała wskutek postępu nauki i rozbijania dawnych zbiorowych gatunków na liczne nowe (np. u rdzy), częściowo zaś odmienna od powszechnie przyjętej (grzybów kapeluszowych). zmusza do równoczesnego posługiwania się i nowszymi dziełami.

Pozatem dzieło to pozostało niedokończone, nie zawiera grzybów niedoskonałych (*Fungi imperfecti*). Mimo to, jako dzieło oryginalne, gruntowne i rzetelne posiada w dalszym ciągu wartość pierwszorzędą i umożliwia ściśle oznaczanie zawartych w nim form, a zwłaszcza wyższych od gatunku jednostek systematycznych. Jest to jedyna flora oryginalna, dotycząca terenu, który częściowo wszedł w granice Rzeczypospolitej i który od dawna był jednym z najpoważniejszych siedlisk badań mikologicznych.

Do zupełnie dokładnego określania gatunków, odpowiedniego do celów naukowych, fizjograficznych, polecamy doskonale nwożytne dzieło zbiorowe:

Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. Wyd. Botan. Verein. der Prov. Brandenburg. Berlin od 1905 r. (Patrz także: Bibliografja prac obejmujących całość skrytopłciowych str. 68).

Z tomów poświęconych grzybom, opracowanych przez pierwszorzędnych specjalistów pruskich, ukazały się w całości:

Va. 1914. *Uredineae* von H. Klebahn; *Ustilagineae*, *Auriculariinae*, *Tremellinae* von G. Lindau. — V. 1915. *Schizomycetes* von R. Kolkwitz; *Myxobacterales* von E. Jahn; *Chytridinae*, *Ancylistinae*, *Monoblepharidinae*, *Saprolegniinae* von M. Minden. — IX. 1915. *Spheropsidae*, *Melanconieae* von H. Diedicke.

Z tomów VI i VII ukazało się dopiero kilka zeszytów, zawierających opracowania poszczególnych grup workowców i podstawczaków. Dzieło to zawiera tablice do oznaczania, obszernie opisy gatunków i ryciny w tekście, nadto wiele wiadomości z ekologii, geografji i praktycznych zastosowań grzybów. Przy każdej grupie grzybów znajduje się obszerny wstęp, zaznajamiający z budową, życiem i metodami badań jej przedstawicieli, nadto podana jest cała dalsza literatura, zielniki, monografie i specjalne artykuły w czasopismach naukowych różnych języków.

Obok wyżej wymienionego dzieła podać należy starsze, zbiorowe wydawnictwo:

L. RABENHORST. *Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*. Wyd. 2gie. Lipsk, E. Kummer. I Abt. Pilze. 10 B-de. 1881 — 1924. (Patrz, jak wyżej, str. 68).

Treść: 1. *Schizomycetes*, *Saccharomycetes* u. *Basidiomycetes* v. G. Winter, 2. *Ascomycetes: Gymnoasci* u. *Pyrenomycetes* v. G. Winter, 3. *Ascomycetes: Hysteriaceae* u. *Discomycetes* v. H. Rehm, 4. *Phycomycetes* v. Alf. Fischer, 5. *Ascomycetes: Tubercaceae* u. *Hemiasci* v. Ed. Fischer, 6 u. 7 *Fungi imperfecti* v. A. Allescher, 8 u. 9. *Fungi imperfecti (Hyphomycetes)* v. G. Lindau, 10. *Myxogasteres (Myxomycetes, Mycetozoa)* v. H. Schinz.

Jest to do dziś dnia najlepsza z obszernych, kompletnych flor grzybów i z poprzednio poleconą Florą Brandenburgji wzajemnie się uzupełniająca. Choć bowiem pierwszy tom Flory Rabenhorsta, poświęcony podstawczakom, drożdżom i bakterjom jest już przestarzały (1881), to ostatnie nowsze zawierają właśnie te grupy grzybów, które nie doczekały się jeszcze opracowania we Florze Brandenburgji i których brak we Florze Śląska Cohna i Schrötera.

Dobłą pomocą przy oznaczaniu, zwłaszcza gdy idzie o zakwalifikowanie jakiegoś nieznanego dotąd grzyba do wyższych kategorii systematycznych, będą dwa obszerne, poświęcone grzybom tomy klasycznego wydawnictwa:

A. ENGLER und K. PRANTL. *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. (Patrz także str. 45). I Teil. Abt. 1 und 1^{**}. Lipsk, 1897 i 1900, W. Engelmann.

Dzieło to daje przegląd wszystkich dotychczas poznanych rodzin i rodzajów grzybów całej kuli ziemskiej, a liczne ryciny w tekście i praktycznie ułożone tablice analityczne pozwalają posługiwać się niem do wspomnianego wyżej celu. Poszczególne działy opracowali: J. Schröter, G. Lindau, P. Hennings i P. Dietel. W druku znajduje się wydanie drugie; poświęcone grzybom tomy (5, 6, 7) mają się ukazać w latach 1925 — 27.

Przytaczamy jeszcze dosyć rozpowszechnioną florę kryptogamiczną, która jednak do celów naukowych mniej się nadaje, jako dzieło kompilacyjne i nie pozbawione usterek. Nie podaje również dalszej literatury. Jest to:

W. MIGULA. *Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der Schweiz*, im Anschluss an Thome's Flora von Deutschland, (patrz także str. 68), III. 1 — 3 Abt. Gera, 1910 — 21, Fr. Zetzschwitz.

Treść: 1. *Myxomycetes* u. *Phycomycetes*, 2. *Basidiomycetes*, 3. *Ascomycetes*. Tablice częściowo kolorowane, wyraźne i dobre, klucze do oznaczania przeważnie nie praktyczne, opisy obszerne, nowsze wyniki badań przeważnie uwzględnione.

Zbiory grzybów, dobrze oznaczone przy pomocy dzieł wyszczególnionych wyżej, posiadać już mogą trwałą wartość dla fizjografji i być cennym przyczynkiem do poznania przyrody oczystej.

Ale przy pracy takiej z pewnością znajdą się gatunki nowe albo sporne, z drugiej zaś strony dadzą się zauważyć szczegóły, które, być może, mogłyby wzbogacać naukę ogólną. Tu już nie wystarczają nawet obszerne dzieła florystyczne. Trzeba sięgnąć do cytowanej w nich literatury, do monografij i artykułów w czasopismach fachowych. Przytaczanie na tem miejscu choćby ważniejszej tylko literatury szczegółowej uważamy za zbyt czułe, bo znaleźć ją można w poleconych poprzednio dziełach i zresztą do literatury tej sięgnie tylko fizjograf, który stał się już samodzielnym badaczem systematykiem i który nie obejdzie się również bez stosunków z kolegami, pracującymi na tem polu.

Aby uniknąć ponownego opisywania gatunków już znanych, jako nowe, i nie pomnażać lekkomyślnie olbrzymiej już liczby synonimów, wszelkie gatunki niepewne, podlegające krytyce i rzekomo nowe najlepiej przysyłać specjalistom do kontroli. Adresy współczesnych mikologów znaleźć można w książkach adresowych botaników wogóle.

Fundamentalną encyklopedją wszystkich dotąd poznanych grzybów, która jednak z powodu wysokiej ceny (ponad 1.000 dolarów) dla niewielu będzie dostępna (u nas posiada ją Biblioteka dawnej Akademji Rolniczej w Dublanach, dziś wydziału Politechniki Lwowskiej) jest:

P. A. SACCARDO. *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum*. Volum. 1 — 22, Patavii 1882 — 1913.

Tomy 23 i 24 w opracowaniu.

Uzupełnienie w postaci atlasu rycin stanowi rzadkie dziś dzieło:

A. N. BERLESE. *Icones Fungorum ad usum Sylloges Saccardianae accommodatae*. Patavii, I — V volum.

Także atlas grzybów włoskich przez samego Saccarda:

P. A. SACCARDO. *Fungi Italici autographice delineati* (38 partes). 1.500 tab. color. et textus. 4°. Patavii, 1877 — 86.

Jako niedrogi ogólny atlas grzybów można wymienić:

H. COUPIN. *Les Champignons du Globe* (Album général des

Cryptogames). Tome I — V. Paryż, L. Lhomme — na ukończeniu.

Na czarnych tablicach przedstawione są wszystkie rodzaje i główne gatunki grzybów. Do rycin dodane dokładne opisy. Nabywać można każdy tom osobno.

Ponieważ duży procent grzybów bywa opisywany dwukrotnie i nawet wielokrotnie, ponieważ opisy nowych gatunków opierają się często na opisie pojedynczych osobników, których zmienność w obrębie gatunku jest nieznana, a przytem opisy te często są nieudolne i niedokładne, wielkie znaczenie dla pracy systematycznej posiadają wydawnictwa zielnikowe grzybów (*exsiccata*). Obok wydawnictw ogólnych i poświęconych tylko pewnym grupom grzybów, większość narodów kulturalnych posiada wydawnictwa zielnikowe flory grzybów własnego kraju. Z ważniejszych wymieniam przykładowo:

O. JAAP. *Fungi selecti exsiccati*.

H. REHM. *Ascomycetes, specimina exsiccata*.

J. E. KABAT et FR. BUBAK. *Fungi imperfecti exsiccati*.

Flora europejskich grzybów najobszerniej reprezentowana jest w wydawnictwie:

RABENHORST = WINTER = PAZSCHKE. *Fungi Europaei exsiccati*.

P. SYDOW, oprócz osobnych wydawnictw zielnikowych, poświęconych grzybom główniowatym (*Ustilagineae*) i rdzawnikowatym (*Uredineae*), wydaje:

P. SYDOW. *Fungi exotici exsiccati*.

nadto:

P. SYDOW. *Mycotheca Germanica*.

Pozatem istnieją osobne „mikoteki“ poszczególnych krajów Rzeszy Niemieckiej, jak:

A. VILL. *Fungi bavarici exsiccati*.

W. KRIEGER. *Fungi Saxonici exsiccati*.

i t. d.

Polskie wydawnictwo:

M. RACIBORSKI. *Mycotheca Polonica*. Fasc. 1 — 4. Lwów, 1909 — 10, dotychczas oczekuje na kontynuatorów.

O wszelkich nowszych wydawnictwach z tego zakresu, o spo-

sobnościami nabycia okazijnego lub zamiany starszych i wyczerpanych, informuje katalog „Herbarium“, wydawany periodycznie przez firmę O. Weigel w Lipsku (Königstrasse 3), główny antykwaryat do handlu zielnikami kryptogamów, i każdemu na życzenie regularnie i bezpłatnie przesyłany.

Oryginalne prace mikologiczne, jak krytyczno-systematyczne studia nad poszczególnymi grupami grzybów, wiadomości o nowych gatunkach, przeglądy bieżącej literatury, znajdujemy w specjalnych czasopismach mikologicznych:

Annales mycologici, editi in notitiam scientiae mycologiae universalis. Berlin. (Od 1903 r.).

Bulletin de la Société Mycologique de France. Paryż. (Od roku 1885).

Mycologia. Lancaster. Pensylwania. U. S. (od 1902 r.).

Oprócz tych trzech głównych, istnieje kilka drobniejszych czasopism mikologicznych, nadto prace grzyboznawcze rozsiiane są w licznych czasopismach botanicznych, fitopatologicznych i ogólnoprzyrodniczych różnych krajów. To rozproszenie literatury mikologicznej, jak również niekompletność bibliograficzna dotychczasowych wykazów, były bodźcem do podjęcia wydawnictwa kompletnej bibliografii mikologicznej:

G. LINDAU et P. SYDOW. *Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae*. Vol. I — V. Lipsiis 1908 — 18. Gebrüder Bornträger.

Całokształt prac mikologicznych referowany jest również bardzo dokładnie w centralnem botanicznem czasopiśmie niemieckiem referującym, do którego sięgać musi każdy naukowo pracujący botanik, aby zapoznać się z literaturą opracowywanego przedmiotu:

Botanischer Jahresbericht. Repetitorium der Literatur aller Länder. Begr. von Just, herausgeg. von Fedde. Berlin i Lipsk. (Od 1874 r.),

oraz w amerykańskim:

Botanical Abstracts (patrz str. 62).

4. Kogo nie stać na sprawienie sobie kosztownych dzieł zbiorowych, albo kto nie ma do nich dostępu w bibliotekach uniwersyteckich i instytutów naukowych, a mimo to pragnąłby się specjali-

zować w jakiejś grupie grzybów, temu z grzybów mikroskopowych polecamy grzyby pasorzytnicze roślin kwiatowych, a z wyższych grzybów kapeluszowe. Ze względu na wielkie znaczenie dla człowieka, właśnie te grupy grzybów posiadają liczne i łatwo dostępne opracowania monograficzne.

Z grzybów pasorzytniczych polecamy w szczególności rdze (*Uredineae*), których badanie doskonale się nadaje jako pierwsze wprowadzenie do studjowania grzybów mikroskopowych. Jako choroby zbóż i innych roślin uprawnych, znane już starożytnym Rzymianom, powodują rok rocznie we wszystkich państwach wielomilionowe straty. Należą dziś do najlepiej poznanych i opracowanych grup roślin i stanowią właściwie przedmiot osobnej nauki uredinologii.

Zbieranie i przechowywanie rdzy nie przedstawia żadnych szczególnych trudności. Kto je raz widział na liściach zbóż i przyjrzał się im dokładnie, ten z łatwością rozpozna je i na innych roślinach. Do oznaczenia rdzy konieczną jednak jest znajomość gatunku rośliny wyższej, na której dana rdza pasorzytuje.

Do oznaczania rdzy służyć mogą następujące książki:

FR. BUBAK. *Die Pilze Böhmens*. Praga, 1908. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. I Teil. Istnieje wydanie w języku czeskim.

P. HARIOT. *Les Uredinées*. Paryż, 1908. O. Doin. Str. 384. Encyclopédie scientifique.

ED. FISCHER. *Die Uredineen der Schweiz*. Bern, 1904. K. I. Wyss. Str. XCIV + 590. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. Bd. II, 2.

Przytoczone wyżej książki są to dzieła monograficzne o pierwszorzędnej wartości naukowej i umożliwiają łatwe i szybkie określanie gatunków rdzy.

Dobre usługi przy zbieraniu rdzy oddać może książeczka:

G. LINDAU. *Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze*. Berlin, 1901. Gebr. Bornträger. Str. VI + 90.

Jest to ułożony według żywicieli wykaz grzybów, pasorzytujących na roślinach wyższych w Europie środkowej. Oprócz rdzy obejmuje również inne grzybki pasorzytnicze, z których głównie (*Ustilagineae*) lub wrośle (*Peronosporineae*) mogą również słu-

żyć za wdzięczny przedmiot do szczegółowszych badań fizjograficznych i systematycznych.

W wypadkach wątpliwych przy oznaczaniu rdzy, nieraz trzeba zajrzeć do obszernej monografji rdzy całej ziemi:

P. et H. SYDOW. *Monographia Uredinearum*. Vol. I. Genus *Puccinia*. Vol. II Genus *Uromyces*. Vol. III *Pucciniaceae*. Vol. IV Fasc. I-II *Peridermium*, *Aecidium* (nieukończony). Lipsk, 1904 — 1923.

Do oznaczania gatunków śnieci i główni służyć mogą monografie:

H. SCHELLENBERG. *Die Brandpilze der Schweiz*. Bern, 1911.

F. BUBAK. *Houby České. Díl II. Sněti (Hemibasidii)*. Praga, 1912.

Wrośle poznawać można według dzieła:

A. JACZEWSKI. *Mikologičeskaja flora Jewropejskoj i Azjatskoj Rossii*. I. *Peronosporowyja*. Moskwa.

Również pożyteczne może być ograniczenie się na początku do oznaczania pasorzytów roślin uprawnych, do czego mogą doskonale służyć liczne dobre podręczniki fitopatologii, o których mowa będzie w artykule p. t. Fitopatologja tomu niniejszego.

Ponieważ do okazałych grzybów kapeluszowych należą gatunki jadalne i trujące, były one oddawna przedmiotem szczególnego zainteresowania i do oznaczania ich posiadamy szereg dobrych podręczników, zwłaszcza z pomiędzy starszych. Mimo to znajomość ich w społeczeństwie, nie wyłączając współczesnych botaników, pozostawia bardzo wiele do życzenia i zazwyczaj ogranicza się do identyfikowania poszczególnych gatunków przy pomocy atlasów i książek obrazkowych. Otóż dobre atlasy grzybów kapeluszowych mogą być przy oznaczaniu pożyteczne, zwłaszcza, że pełnią one częściowo podobną rolę, jak zielniki roślin wyższych, dotychczas bowiem nie posiadamy dobrych zbiorów suszonych grzybów kapeluszowych. Same jednak atlasy nigdy nie mogą wystarczyć do ścisłego określania gatunków i zapoznania się z systematyką grzybów wyższych. Posługiwanie się niemi zbyt łatwo prowadzi do zgadywania nazw na podstawie zewnętrznego podobieństwa i w ten sposób odciąga od dokładnej obserwacji i gruntownego badania.

Dopiero po sumiennem (także mikroskopowem) zbadaniu danego grzyba, rycina ma być niejako kontrolą dokładności badania i trafności oznaczenia.

Do początkowych ćwiczeń w oznaczaniu możemy polecić:

O. WÜNSCHE. *Die verbreitesten Pilze Deutschlands*. Lipsk. B. G. Teubner, 1896. Str. XII + 112.

Książka ta obejmuje nie tylko grzyby jadalne i trujące, ale wszystkie najpospolitsze większe grzyby. Rycin, nawet pokrojowych, nie podaje rozmyślnie. Jak wszystkie przewodniki, wyszłe z pod pióra O. Wünschego, odznacza się sumiennem i nadzwyczaj dokładnem opracowaniem.

Do kontroli oznaczeń polecamy doskonały atlasik:

E. GRAMBERG. *Pilze der Heimat*. 130 Pilzgruppen auf 116 farbigen Tafeln mit Text. III Aufl. Bd. I — II. Lipsk. Quelle und Meyer, 1921. (Patrz także t. VI „Poradnika“. Stopień II, str. 155).

Jest to najlepszy ze współczesnych mniejszych atlasów grzybów jadalnych, trujących i niektórych innych. Barwne tablice, malowane z natury, są niezrównane. Opracowanie tekstu, choć popularne, jest jednak naukowo poprawne. Dlatego też polecamy gorąco tę książkę i tutaj, choć poziomem należy, jak i poprzednia, do Stopnia II.

Z licznych dzieł, które mogą już służyć do ścisłego oznaczania gatunków do celów fizjograficznych, wymieniamy jako szczególnie praktyczne:

O. WÜNSCHE. *Die Pilze*. Eine Anleitung zur Kenntniss derselben. Lipsk. B. G. Teubner. 1877. Str. LII + 323. Także w tłumaczeniu francuskim z r. 1883.

N. PATOUILLARD. *Les Hyménomycètes d'Europe*. Anatomie générale et classification des champignons supérieurs. 1887. Z 128 rys. na 4 tablicach. Str. 166.

J. VELENOVSKY. *České Houby*. Praga, 1920. Str. 950. Z licznymi rysunkami.

Obejmuje również większe miseczniki. Szczególnie godne polecenia.

E. P. SZEREMIETJEW. *Illustrirannyj opredelitel' gribow srednej Rossii*. I. *Hymenomycetinae*. 1908 — 1909.

Przystosowany do oznaczania grzybów kapeluszowych środko-

wej Rosji. przekład opracowania P. Henningsa z Englera i Prantla „Nat. Pflanzenfamilien“ (patrz wyżej, str. 45).

A. RICKEN. *Die Blätterpilze (Agaricaceae) Deutschlands und der angrenzenden Länder*. Str. 522. Z 112 barwnymi tablicami. Lipsk. O. Weigel, 1915.

Zawiera tylko grzyby kapeluszowe blaszkowate w możliwym komplecie, z czego połowa przedstawiona na barwnych, niezawsze całkiem udatnych tablicach.

Tegoż autora istnieje również popularne opracowanie wszystkich okazalszych grzybów wyższych Europy środkowej (*Vademecum für Pilzfreunde*, Lipsk, 1920, str. 352, porównaj także Stopień II, str. 155), przeznaczone raczej dla stopnia średniego, jednak niezbyt praktyczne i przejrzyste ułożenie tablic analitycznych sprawia, iż z książki tej korzystać może dopiero wprawniejszy mikolog.

R. BIGEARD et GUILLEMIN. *Flore des Champignons de France*. Avec complément. Châlons et Paris, 1909 — 1913. Ze 100 tabl. Str. 1427.

P. KONRAD et A. MAUBLANC. *Icones selectae fungorum*. 500 planches coloriées. Z przedmową René Maire'a. Paryż. 1924. P. Lechevalier. Dotąd wyszły 2 zeszyty (po 50 tablic).

Bardzo ładnie i wzorowo pod względem naukowym wykonane tablice dotyczą grzybów kapeluszowych i przeważnie gatunków rzadszych i spornych.

G. BRESADOLA. *I Funghi mangerecci e velenosi d'Europa mediana*. Ed. II. Trento, 1906. Z 121 kolor. tabl. Str. 142.

Ktoby od pracy fizjograficznej zamierzał przejść do prac naukowych nad systematyką grzybów kapeluszowych i wogóle obłączniaków, musi sięgnąć do obszernych, źródłowych dzieł klasyków tej grupy, przede wszystkim do:

E. FRIES. *Hymenomyces europaei*. 2 ed. Upsala, 1874.

E. FRIES. *Icones selectae Hymenomycetum*, 2 tomy. 1877—81.

Inne podstawowe starsze dzieła systematyczne i opracowania monograficzne wyszczególnione są w wyżej przytoczonych florach i wydawnictwach zbiorowych.

W powyższych wskazówkach polecano na pierwszym miejscu wydawnictwa niemieckie, gdyż flora Niemiec najbardziej jest do

flory Polski zbliżona, należy przytem do najlepiej zbadanych w Europie i posiada szereg dobrych a łatwo dostępnych przewodników i monograficznych opracowań. Żaden poważniejszy mikolog nie obejdzie się więc przynajmniej bez takiej znajomości języka niemieckiego, która umożliwia korzystanie z naukowych książek niemieckich. Polecone książki, zwłaszcza starsze, częściej są w handlu księgarskim wyczerpane, należy je zatem zamawiać w księgarniach antykwarskich, które na życzenie przesyłają katalogi posiadanych na składzie książek z wyszczególnieniem cen, których powyżej nie podawano, bo podlegają obecnie jeszcze silnym wahaniom. Z licznych antykwariatów niemieckich, które stale posiadają na składzie większy wybór dzieł mikologicznych, wymieniamy główne: W. Junk, — Berlin, Saechsische Str. 68, O. Weigel — Lipsk, Königstr. 3, Dultz u. Co—Monachjum, Landwehrstr. 6.

Z francuskich księgarń specjalizuje się w wydawnictwach mikologicznych P. Klincksieck (L. Lhomme, 3, Rue Corneille. Paris VI^e), który udziela też fachowych porad w zakresie bibliografji mikologicznej, obfity wybór posiada również J. Lechevalier — 12, Rue de Tournon. Paris VI^e; z angielskich Dulau et Co 34 — 36 Margaret Street, London, W. 1; z amerykańskich G. E. Stechert et Co, New York, 151 — 155 West 25th Street.

5. Badania mikologiczne w Polsce znajdują się właściwie w stanie zaczątkowym. Całą literaturę, dotyczącą grzybów polskich, zebrał D. Szymkiewicz w „Bibliografji Flory Polskiej“ (Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej Pol. Akad. Um. T. II. Kraków, 1925); wynosi ona 208 prac za 1½ wieku zgórą! Spisem tym przeważnie nie są objęte prace, drukowane w czasopismach niemieckich, gdańskich i wrocławskich. Próby spisów dotychczas poznanych grzybów, jakie dał nam dla b. Galicji B. Namysłowski (Rdze Galicji i Bukowiny. Spr. Kom. Fizjogr. 1911; Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny. Pam. Fizjogr. 1914), w świetle następnych skrzętnych poszukiwań A. Wróblewskiego okazały, że dla większości grup grzybów nie czas jeszcze na spisy i że w każdej grupie i w każdym terenie tak wiele jeszcze pozostaje u nas do zrobienia. Nawet najbliższe okolice miast uniwersyteckich zbadane są niedostatecznie i nierównomiernie.

Krytyczny wykaz podstawczaków Królestwa Polskiego dał S. Chełchowski:

C. CHEŁCHOWSKI. *Grzyby podstawkozarodnikowe Królestwa Polskiego (Basidiomycetes polonici)*. Cz. I. *Autobasidiomycetes*. Podstawczaki. Pam. Fizjogr. 1898. Str. 3 — 385.

Jak owocną może być praca zamięlowanych zbieraczy prowincjonalnych, dowodzą prace E. Eichlera nad okolicą Międzyrzecza (pow. konstantynowski) i A. Wróblewskiego nad grzybami Małopolski Wschodniej. Dokładniejsze zbadanie flory mikologicznej Polski możliwem będzie tylko przy zbiorowej współpracy licznych, rozsianych po kraju, badaczy samouków. Do podjęcia i prowadzenia takiej pracy potrzeba przedewszystkiem zapалу i dobrych chęci.

5. POROSTY (LICHENES)

opracował

JÓZEF MOTYKA.

TREŚĆ: 1. Przedmiot badań. 2. Zbieranie, oznaczanie i przechowywanie porostów. 3. Bibliografia przedmiotu.

1. Porosty są to organizmy symbiotyczne, składające się z glonów (zielenic lub sinic) i grzybów. Dlatego też przystąpić do badań nad nimi można dopiero wtedy, gdy się już przeszło choćby elementarne ćwiczenia, dotyczące wyżej wymienionych grup organizmów. Zainteresowanie się nimi i kierunek badań może iść w rozmaitych kierunkach. Można je badać z punktu widzenia symbiozy, a więc badać wpływ wzajemny składników, stosując metody izolacji organizmów, ich hodowli czystych i wpływu warunków zewnętrznych na ich kształtowanie się. Stąd organizmy te wchodzić w krąg zainteresowań wielu mikologów, gdyż tylko ten, kto zna metody badania grzybów, może najlepiej orjentować się w trudnych sprawach wzajemnego wpływu dwóch organizmów w zjawiskach symbiozy.

Z drugiej strony porosty grają pewną rolę w charakterystyce szaty roślinnej; dlatego też ci, co tę szatę badają, nie mogą ich pominąć i muszą umieć odróżniać gatunki, badać ich sposoby roz-

mnażania się i przystosowywania do podłoża. Można więc interesować się głównie systematyczną lub ekologiczną stroną ich życia.

2. Porosty występują prawie wszędzie z wyjątkiem miejsc zupełnie zmienionych przez ludzką uprawę; brak ich więc tylko na polach uprawnych, sztucznych łąkach oraz w pobliżu miast, zwłaszcza fabrycznych. Porosty rosną na najrozmaitszych podłożach, organicznych i nieorganicznych: na korze drzew, rosnących w lesie, lub stojących pojedynczo w polu czy przy drodze, na gołej ziemi, wśród mchów, na obumarłych częściach roślin, na spróchniałych drzewach, płotach, dachach, murach, nawet na szkłe i metalach. Największa jednak liczba gatunków rośnie na skałach, jedne gatunki na wapiennych, inne na pozbawionych wapnia; inne w górach, inne na niżu.

Zbieranie porostów nie przedstawia zwykle większych trudności. Gatunki rosnące na ziemi lub korze drzew zbieramy czy też odcinamy mocnym nożem lub dłutem, zwilżywszy w razie potrzeby okaz wodą, aby się nie pokruszył. Skorupiaste gatunki na skalne zebrać jest trudniej. Potrzebne jest przytem dłuto geologiczne, jedno w kształcie kolca, drugie o szerokim (1 — 2 cm.) ostrzu oraz młotek geologiczny z dobrej stali. Niezbędna jest też lupa silnie powiększająca (10-cioкратно) o dużem polu widzenia. Okazy skorupiaste należy zebrać razem z podłożem, a więc kawałkiem kory czy kamienia; gatunki krzaczkowate i liściaste dadzą się niekiedy bez uszkodzenia zdjąć z podłoża. Okazy zebrane owija się w papier lub wkłada do koperty z mocnego papieru, notując na osobnej kartce (najlepiej ją zawinąć w róg papieru, w który pakujemy) najdokładniej miejscowość, zespół roślinny (np. las sosnowy, szczyt głazu), ekspozycję (bardzo ważną!), warunki wilgotności, oświetlenia, otoczenia, gatunek drzewa i t. d.

Do oznaczania potrzebna jest lupa silnie powiększająca i mikroskop o powiększeniu 30 — 900 razy, a więc najsilniejsze systemy obiektywów suchych, — imersja wodna rzadziej jest potrzebna, — aparat rysunkowy (camera lucida) lub okular z podziałką do mierzenia spor i pyknokonidjów. Potrzebne są też niektóre odczynniki, powodujące zabarwienie plechy lub apotheciów, bez których określenie niektórych gatunków jest prawie niemożliwe. Odczynnikami temi są: jod w jodku potasu, nasyco-

ny roztwór wodorotlenku potasu (KOH) w wodzie, nasycony roztwór podchlorynu wapnia, „chlorku“ (CaCl_2O_2), rzadziej jest potrzebny kwas azotowy (HNO_3).

Zebrane i oznaczone rośliny najlepiej wkładać do łatwo dających się otwierać kopert z mocnego papieru; na kopertach lub na osobnych kartkach należy notować prócz nazwy gatunku i miejscowości także dane z budowy anatomicznej, a więc sposób reagowania na odczynniki, kolor epithecium, hypothecium, kształt i kolor parafiz, wielkość spor i pyknokonidjów. Ułatwi to potem ogromnie kontrolę oznaczeń. Tak przygotowane okazy wkładamy pomiędzy arkusze papieru (dobrze jest lekko przykleić kopertę, nie okaz), układając według jakiegoś systemu (obecnie najbardziej przyjęty jest system Zahlbrucknera), podobnie jak inne rośliny. Jeszcze wygodniej jest układać w osobnych pudełeczkach, zwłaszcza okazy naskalne; jest to wszakże droższe i zajmuje więcej miejsca.

3. Podręcznikiem zupełnie nowoczesnym, z którego można zaznajomić się z całokształtem spólczesnej lichenologii jest:

E. FUNESTÜCK u. A. ZAHLBRUCKNER. *Flechten*. Englers Natürlichen Pflanzenfamilien, I Teil, 1 Abteilung. W. Engelmann, Lipsk, 1907. Str. 243.

W pracy tej przytoczono ważniejszą literaturę dotyczącą morfologii, fizjologii i systematyki porostów oraz podano wykaz wszystkich ważniejszych wydawnictw zielnikowych. Dzieło to jest niezbędne dla każdego pracującego w dziale lichenologii.

W zakresie obszernego podręcznika uniwersyteckiego utrzymane jest dzieło:

A. L. SMITH. *Lichens*. Cambridge Botanical Handbooks, Cambridge University Press. Londyn, Fetter Lane, E. C. 4, C. F. Clay, Manager, 1921. Str. 28 + 464, ze 135 rys.

Rozdział pierwszy poświęcony jest historii lichenologii, drugibudowie plechy porostów, (gonidja, strzępki grzybni, glony), trzeci — morfologii, czwarty — rozmnażaniu się, piąty — fizjologii, szósty — filogenji, siódmy — podstawom systematyki z uwzględnieniem form kopalnych i geograficznego rozmieszczenia, ósmy ekologii, ostatni wreszcie — ekonomicznemu i technicznemu znaczeniu porostów.

Zagadnieniom biologji tej grupy roślin poświęcona jest książka: FR. TOBLER. *Die Biologie der Flechten*. Gebr. Borntraeger, Berlin, 1925. Str. 266. Z licznymi rys. w tekście i jedną barwną tablicą.

Książka ta jest do pewnego stopnia uzupełnieniem poprzedniej. Rozpatruje w niej autor biologję i ekologję porostów oraz przedstawia wyczerpująco zagadnienia symbiozy. Literatura tych działów lichenologii jest w pracy tej zebrana dokładnie i pokrótce streszczona.

Dla samouka, pragnącego określać gatunki porostów, najważniejsze są następujące książki:

G. LINDAU. *Die Flechten*. W wyd. Kryptogamenflora für Anfänger, Band III, Berlin, 1923. (Patrz także: Stopień II, str. 153 i 184 tomu VI „Poradnika“).

Najlepsze dziełko dla początkujących, dość obficie ilustrowane. Posiada wykaz literatury do systematyki porostów.

A. BOISTEL. *Nouvelle Flore des Lichens*. I et II Parties. Paryż, 1900 i 1908. Str. XLV + 164. (Patrz także: St. II, str. 156 VI-go t. „Poradnika“).

Część pierwsza odpowiednia dla początkujących, obficie ilustrowana (każdy gatunek) lecz rysunki nienajlepsze; część druga jest ściśle naukowem uzupełnieniem pierwszej. Właściwie jest to dokładny klucz, gdyż opisów nie zawiera.

B. STEIN. *Flechten*. Wrocław, 1879. W wyd. F. Cohna „Kryptogamenflora von Schlesien“ (p. str. 69). Bd. II, 2 Hälfte. Str. 400.

Mimo, że nieco przestarzałe, jest to dzieło dotychczas dla nas bardzo cenne z powodu bardzo dokładnych opisów i ważne jako monografia najbliższego nam obszaru. Nie podaje jednak wszystkich naszych gatunków.

P. SYDOW. *Die Flechten Deutschlands*. Berlin, 1887. Z rycinami (prawie bezwartościowemi).

Dzieło przestarzałe, lecz nadające się jeszcze do użytku. Przydać się może posiadana w niem bibliografja wydawnictw zielnikowych.

H. OLIVIER. *Lichens d'Europe*. Mem. Soc. Sc. Nat. Szerburg. Zesz. XXVI (1908) i XXVIII (1910).

Dobre klucze analityczne i dokładnie przedstawione rozmieszczenie geograficzne. Opisów brak. Praca ta obejmuje tylko małą część gatunków.

W. MIGULA. *Die Flechten*. W wyd. „Kryptogamenflora von Deutschl. Oesterr. u. Schweiz“ (p. str. 68). Band XII. Berlin, 1925.

Pierwsza na szerszą skalę zakrojona flora porostów środkowej Europy. Całość będzie ważnem dziełem w pracy nad systematyką porostów u nas. Zawiera klucze i opisy gatunków i odmian ilustrowane kolorowemi i czarnemi tablicami. Opracowana jednak tylko kompilacyjnie i oparta prawie wyłącznie na literaturze niemieckiej, już dziś nie zawsze odpowiada wymaganiom ścisłej systematyki. (Dotąd wyszły 4 zeszyty).

Żadne jednak z powyższych dzieł (częściowo z wyjątkiem ostatniego) nie odpowiada wymaganiom spólczesnej systematyki, dlatego musimy się posługiwać monografjami poszczególnych obszarów czy też rodzajów lub rodzin. Poniżej podajemy wykaz najważniejszej literatury. Dokładniejsze dane znaleźć można w książce Lindaua (p. wyżej). Podane poniżej dzieła uwzględniają florę porostów poszczególnych krajów, różną od flory naszego kraju i wogóle flory środkowej Europy. Wobec braku dobrej i spólczesnym wymaganiom odpowiadającej flory porostów środkowej Europy zmuszeni jesteśmy jednakże do posługiwania się niemi.

W. KÖRBER. *Systema lichenum Germaniae*. Wrocław, 1855.

W. KÖRBER. *Parerga lichenologica*. Wrocław, 1859 — 65.

TH. FRIES. *Lichenographia Scandinavica*. Upsala, 1871 — 74.

F. ARNOLD. *Die Lichenen des fränkischen Jura*. 1884 — 1885.

E. STIZENBERGER. *Lichenes Helvetici*. S. Gallen. 1880—1882.

H. OLIVIER. *Exposé systématique et descriptif des Lichens de la France*. 1897.

J. M. CROMBIE and A. L. SMITH. *A monograph of the British Lichens*. 2 tomy. Londyn, 1894 — 1911. Str. 943. Liczne ryciny. Wyd. 2-gie z r. 1918 w opracowaniu A. L. Smitha.

E. VAINIO. *Lichenographia Fennica*. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 49, 2, Helsingfors, 1921. Część I. *Pyrenolichenes*, Cz. II. *Lecideaceae* (część) 1922.

Jest to jedno z najlepszych dzieł w tym rodzaju.

A. ELENKIN. *Lichenes Florae Rossiae med.* 4 części. 1906 — 1911. Petersburg, po rosyjsku. Z 21 tablicami. Nie skończone.

J. HARMAND. *Lichens de France*. 5 części. 1905 — 1908.

A. JATTA. *Sylloge lichenum italicorum*. Trani, 1900.

E. TUCKERMAN. *Synopsis of the North American Lichens*. Boston, 1882 — 1888.

W ostatnich czasach rozpoczęto druk powszechnego katalogu porostów całego świata. Jest to rzecz ogromnie cenna i niezbędna przy wszelkiej pracy naukowej nad porostami:

O. ZAHLBRUCKNER. *Catalogus lichenum universalis*. Berlin. Gebr. Borntraeger, 1921 — 25. Wyszły dotychczas 4 tomy.

Zawiera spis wszystkich dotąd opisanych gatunków porostów z dokładnien podaną literaturą i synonimiką. Opisów gatunków nie podaje.

Prócz wyżej wymienionych, istnieje długi szereg innych dzieł oraz drobnych monografij i opracowań poszczególnych obszarów. Z powodu braku dzieła, któreby obejmowało wszystkie porosty Europy, a zwłaszcza braku takiego dzieła do flory porostów Środkowej Europy, — musimy przy poważniejszej pracy na polu systematyki porostów sięgnąć aż do tych bardzo rozproszonych w czasopismach i różnej wartości prac. Wymienianie choćby najważniejszych z nich przekracza ramy „Poradnika“. Ważniejsze wymienia Lindau (patrz wyżej), szereg innych jest rozproszonych w czasopismach botanicznych. Zorientować się w nich można dopiero po przestudjowaniu wymienionych wyżej dzieł, a zwłaszcza po praktycznem zapoznaniu się z porostami.

W Polsce zrobiono bardzo niewiele na polu lichenologii. Prace Boberskiego, Rehmana, Łojki, Namysłowskiego, Malinowskiego, J. Motyki i in. odnoszą się do małych tylko skrawków kraju; żadnej większej pracy lichenologicznej w języku polskim dotychczas nie posiadamy. Wypełnienie tego braku w naszej wiedzy fizjograficznej jest jedną z najpilniejszych potrzeb naukowych.

Badacz flory porostów Polski może znaleźć cenne wskazówki bibliograficzne w krytycznym referacie Fr. Błońskiego o pracy Pisarzewskiego „Ausählung der bisher in Russland aufgefundenen Flechten nach den bis zum Jahre 1897 im Druck erschienenen Angaben“ (Bull. d. l. Soc. d. Nat. d. Moscou, 1898 Nr. 3). Referat ten został wydany w „Trudach Botan. Sada Jurjew. Uniw. T. II, 1901. Str. 165 — 178.

Dla terenu b. Kongresówki główną pracą będzie:

F. BERDAU. *Liszajniki izsledowannyje do sich por w oblasti*

Warsz. uczebnego Okruga z ukazaniem na morfologju i fizjologju liszajników wołoszkie. Warszawa, 1876.

Porosty krain sąsiednich opracował:

A. BRUTTAN. *Lichenen Est-, Liv- und Kurlands*. Archiv d. Naturf. Liv-, Est- und Kurl. 2. ser., t. VII. Dorpat. 1870.

Literatura lichenologiczna, odnosząca się do Polski, zebrana jest przez D. Szymkiewicza w „Bibliografji flory polskiej“ (patrz str. 63) na str. 45 — 48.

Badania nad zbiorowiskami naturalnemi porostów w Polsce są dopiero zaczęte przez prace E. Malinowskiego i J. Motyki, który po raz pierwszy u nas zastosował nowoczesne metody socjologiczne do analizy zbiorowisk tych roślin w rozprawach p. t.:

J. MOTYKA. *Die epilithischen Assoziationen der nitrophilen Flechten im Polnischen Teile der Westtatra*. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. et d. Lettres. 1924.

J. MOTYKA. *Die epilithischen Flechtenassoziationen des Tatra-gebirges*. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. et d. Lettres, 1926 (W druku).

Przy pracy naukowej nad porostami należy koniecznie opierać się na zbiorach porównawczych, które najłatwiej stosunkowo znaleźć można w specjalnych lichenologicznych wydawnictwach zielnikowych. Wykaz tych wydawnictw do r. 1885-go znajduje się w cytowanej wyżej książce Sydowa, nowsze zaś zielniki porostów wymieniają książki Smitha, Vainio i in.

Tutaj podamy tylko kilka najważniejszych wydawnictw zielnikowych porostów:

F. ARNOLD. *Lichenes exsiccati*. 1882 — 1895.

H. C. FLOERKE. *Deutsche Flechten*. 1815.

TH. FRIES. *Lichenes Scandinaviae*. Upsala, 1859.

JATTA. *Lichenes Italiae meridionalis exsiccati*. Turyn, 1874 — 1875.

G. W. KÖRBER. *Lichenes selecti Germaniae*. Wrocław, 1858.

H. LOJKA. *Lichenes hungarici exsiccati*. Budapeszt, 1881.

H. LOJKA. *Lichenotheca universalis*. Budapeszt, 1885.

L. RABENHORST. *Lichenes europaei exsiccati*. Drezno, 1859.

NORRLIN. *Herbarium Lichenum Fenniae*. Helsingfors, 1875.

A. ZAHLBRUCKNER. *Lichenes rariores exsiccati*. Wiedeń, 1903.

A. ZAHLBRUCKNER. *Cryptogamae exsiccatae, editae a Museo Palatino Vindobonensi*. Wiedeń, 1912.

Orientację w bardzo obfitej, specjalnej literaturze lichenologicznej ułatwia wymienione już na str. 124 dzieło:

G. LINDAU et P. SYDOW. *Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae*. Vol. I — V. Lipsk, 1908 — 1918. Gebr. Borntraeger.

6. MSZAKI (BRYOPHYTA)

opracowali

JERZY LILPOP i WITOLD KULESZA

TREŚĆ: I. *Wstęp*: 1. Spostrzeganie i robienie zbiorów w przyrodzie. 2. Odróżnianie mchów od wątrobowców. 3. Potrzebne przyrządy. 4. Książki do oznaczania obu grup mszaków, czasopisma bryologiczne. II. *Mchy (Musci)*: 1. Znaczenie mchów w przyrodzie. 2. Metody badania. 3. Bibliografia dla studujących: a) książki do oznaczania, b) podręczniki systematyki, c) prace ekologiczne, d) prace dotyczące torfowców (*Sphagnaceae*), e) prace do fizjografii polskiej, f) zbiory porównawcze. III. *Wątrobowce (Hepaticae)*: 1. Rozmaitość form. 2. Preparowanie. 3. Zbieranie i stanowiska w przyrodzie. 4. Bibliografia, wskazówki dla studujących: a) podręczniki systematyczne, b) książki do oznaczania, c) dzieła opisowe, d) wydawnictwa zielnikowe, e) źródła fizjograficzne.

I. WSTĘP.

Mszaki stanowią w systemie naturalnym dobrze scharakteryzowaną grupę, rozpadającą się na dwa odrębne rzędy: mchy (*Musci*) i wątrobowce (*Hepaticae*). Każdy z nich będzie poniżej opracowany osobno. Na tem miejscu podajemy kilka uwag ogólnych, znajdujących zastosowanie do obu działów.

1. Zbieranie mszaków nie wymaga żadnych specjalnych przyborów, jednak z powodu drobnych rozmiarów tych roślin, potrzebna jest pewna wprawa i wytrwałość. Na wycieczkę bryologiczną zaopatrzyć się należy przede wszystkim w dostateczną ilość papieru do pakowania i mocny nóż. Zebrane darnie w kawałkach co najmniej wielkości dłoni zawija się w papier, dołączając kartkę z wyszczególnieniem: 1) miejsca znalezienia, 2) podłoża (np. skała wapienna, pień buka), 3) daty znalezienia, 4) przy-

blizonej wysokości n. p. m., 5) położenia danego miejsca względem stron świata. Prócz tego dobrze jest wynotować rośliny znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie i to zarówno kwiatowe, jak i rodnioyce. Porównanie takich spisów przekona, że pewne gatunki mchów i wątrobowców (a także porostów) stale sobie towarzyszą, tworząc mieszane darnie, typowe dla pewnych stanowisk. Baczne rozpatrzenie takich darni przynosi ciekawy materiał do zrozumienia walki o byt między temi roślinami.

Im dokładniej zebrany materiał, tem pewniejsze oznaczenie, dlatego zbierać go należy w dość dużej ilości i nigdy nie ograniczać się do zebrania danego gatunku z jednego tylko miejsca. Często bowiem gatunki, makroskopowo te same, po zbadaniu mikroskopowem okazać się różniami. Tu zwracamy uwagę, że zdzieranie ze skał całych ogromnych darni nieraz bardzo rzadkich gatunków jest takim samym barbarzyństwem, jak bezmyślne łamanie i niszczenie rzadkich roślin kwiatowych; przez usunięcie warstwy próchnicy niszczy się całe stanowisko; nie mówiąc już o zeszpeceniu naturalnego wyglądu skały.

Zebrany i, jeśli to możliwe, już oznaczony materiał suszy się w bardzo lekko przyciśniętych bibułach. Zasuszona darń powinna być o tyle tylko spłaszczona, aby gałązki nie odstawały. Po zasuszeniu wkłada się okazy do kopertek z jasnego papieru, umieszczając na nich nazwy oraz szczegóły znalezienia, jak wyżej.

2. Odróżnienie płonych okazów mchów i ulistnionych wątrobowców stanowi niejaką trudność dla początkującego, jednak przy pewnej wprawie udaje się na pierwszy rzut oka. Początkujący baczyc winien na następujące szczegóły: wątrobowce zbudowane są zwykle grzbiecisto, mchy — promienisto. Mchy posiadają wszystkie liście jednakowego kształtu. Wątrobowce posiadają często obok większych liści, ustawionych na łodydze w dwu szeregach, trzeci szereg liści odmiennych, znacznie drobniejszych (często dopiero pod lupą dostrzegalnych) na brzusznej stronie łodygi (amphigastria). Listki wątrobowców nie posiadają nigdy żebra (wyjątkowo u *Diplophyllum* spotykamy słabo zaznaczone żebro, widoczne dopiero pod mikroskopem), często natomiast brzeg

ich jest zgrubiały, czego nigdy nie znajdujemy u mchów. Liście wątrobowców charakteryzuje nadto bogate często wycięcie blaszki (oczywiście u tych gatunków, których brzeg nie jest zgrubiały), nigdy nie spotykane u mchów. Przy pewnej wprawie odróżnić można obie grupy, nie rozpatrując szczegółów, po delikatniejszej budowie, bledszej zieleni i charakterystycznym połysku wątrobowców, którego mchy są pozbawione. Jeśli mamy do czynienia z okazami owocującymi, rozróżnienie ich nie napotyka trudności. Odnośne szczegóły znajdzie czytelnik w przytoczonej poniżej literaturze. Rozpoznanie wątrobowców plechowych nie nastęrcza nigdy wątpliwości.

3. Mszaki są organizmami drobnymi, to też do ich opracowywania konieczny jest mikroskop (lupa absolutnie nie wystarcza) i szereg przyrządów pomocniczych. Mikroskop powinien być zaopatrzony w śrubę mikrometryczną i rewolwer na najmniej 2 obiektywy. Powiększenie mniejsze około 50-ciu i większe około 300 razy najlepiej odpowiada celowi. Każda z firm optycznych dostarcza takich aparatów (Zeiss, Reichert, Nachet i t. d.). Z przyrządów pomocniczych potrzebne będą: podziałka mikrometryczna, lupa do preparowania (na statywie), 2 igiełki, skalpel (lub inny ostry nożyk), pinceta o cienkich końcach, brzytwa płaska z jednej strony, wreszcie zapas szkiełek mikroskopowych. Z odczynników potrzebne będą: alkohol, gliceryna, 10%-wy roztwór ługu potasowego, wreszcie błękit anilinowy lub inny podobny barwik (do badania torfowców także chlorek cynku z jodem). Wszystkie odczynniki najwygodniej umieścić we flaszeczkach, zaopatrzonych w szklane pręciki, przymocowane do korków. Niektóre firmy (np. Lenoir i Forster w Wiedniu, V. Fric w Pradze) dostarczają kompletnych urządzeń bryologicznych. Pożyteczny będzie wreszcie palnik o niekopącym płomieniu i kilka szklanych probówek.

4. Specjalną literaturę podajemy poniżej, osobno do mchów i wątrobowców; tutaj wymienimy klucze do oznaczania, obejmujące obie grupy.

O. WÜNSCHE. *Die Kryptogamen Deutschlands (Die höheren Kryptogamen)*. Lipsk, 1875.

Gatunki zebrano tutaj w grupy na podstawie występowania

w pewnych naturalnych zbiorowiskach; takie zestawienie ułatwia przegląd i uczy odrazu pewnych szczegółów ekologicznych.

P. KUMMER. *Der Führer in die Mooskunde*. Berlin, Wyd. 3-cie. 1891.

Dziółko to nadaje się szczególnie do określania rodzin. (Patrz Stopień II, str. 157 w t. VI „Poradnika“).

Bardzo dobrą i nowoczesną książką jest:

C. H. WARNSTORF, W. MÖNKEMEYER, V. SCHIFNER. *Bryophyta* (Heft 14, wyd. A. Paschera: Süßwasserflora von Deutschl., Oesterr. u. d. Schweiz, p. wyżej, str. 98). Jena, 1914.

Nie obejmuje mszaków ze stanowisk suchych.

M. DOUIN. *Nouvelle Flore des Mousses et des Hépatiques pour la détermination facile des espèces*. Paryż, 1913. Str. 186. Z 1269 rys. w tekście. (Patrz także Stopień II, str. 157 w t. VI „Poradnika“).

Obok pism, poświęconych całości rodniovców, o których była mowa poprzednio, istnieją pisma specjalnie bryologiczne: *Revue bryologique* w języku francuskim i angielskie: *Bryologist* i *British Bryological Society Report*. Ostatnie prowadzi także wymianę materiałów zielnikowych całego świata. Prace bryologiczne rozrzucone są zresztą w najrozmaitszych pismach naukowych.

Wyczerpujący spis prac z zakresu bryologii Polski podaje:

D. SZYMKIEWICZ. *Bibliografia Flory Polskiej*. Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej Pol. Ak. Um., t. II, Kraków, 1925 (p. wyżej, str. 63).

II. MCHY (MUSCI).

1. Bryologia stanowiła przez długie lata specjalność zamkniętą w sobie, pomijaną zwykle w badaniach florystycznych i geobotanicznych. W ostatnich czasach dopiero zwrócono uwagę na znaczenie, jakie te niepozorne rośliny mają w gospodarstwie przyrody. Zwłaszcza w krajach północnych mchy wraz z porostami odgrywają poważną rolę w krajobrazie, stąd też uczeni skandynawscy pierwsi wprowadzili je do prac geobotanicznych. Mchy stanowią też ważny czynnik dla charakterystyki pewnych zespołów roślin. Również w paleofitologii, gdy chodzi o młodsze for-

macje (dyluwium), nie powinniśmy nigdy pomijać mchów, charakteryzujących równie dobrze jak i rośliny wyższe warunki ekologiczne i klimatyczne, a przedstawiających, ze względu na drobne rozmiary, większe prawdopodobieństwo dobrego zachowania.

2. Metoda badania mchów nie różni się w zasadzie niczem od innych badań mikroskopowych. Zapoznanie się z budową anatomiczną jest konieczne, nawet przy zwykłym oznaczaniu. Dlatego nieodzowną jest wprawa w ręcznym sporządzaniu przekrojów poprzecznych przez liście i łodygi i bryolog nie może zrażać się trudnościami, jakieby mu się w tych czynnościach nastroczały. Potrzebne wskazówki znajdzie czytelnik w każdym prawie podręczniku do oznaczania, przeznaczonym dla początkujących. Widziane pod mikroskopem obrazy należy — szczególnie w początku pracy bryologicznej — jak najstaranniej przerysowywać. Ułatwi to zarówno dokładną obserwację, jak i zapamiętanie licznych form anatomicznych i morfologicznych i umożliwi późniejsze sprawdzenie oznaczeń bez robienia nowych preparatów.

Przystępując do studjowania mchów należy przedewszystkiem przyswoić sobie zasadnicze pojęcia o ich budowie i zapoznać się ze słownictwem bryologicznem. Do tego celu posłużyć może wstęp do pracy Błońskiego (patrz niżej w literaturze przedmiotu). Celem rozszerzenia wiadomości i zapoznania się z nomenklaturą *niemiecką* (z powodu braku odpowiednich kluczy *polskich* trzeba będzie stale używać kluczy *niemieckich*, jako oznaczających florę najbardziej zbliżoną do naszej), posłużyć może książka Lorch'a lub inna o podobnym zakresie (p. literaturę). Czytając należy mieć przed sobą żywe okazy mchów i porównywać je stale z opisami i rysunkami. Na zasadzie uzyskanych w ten sposób wiadomości można już przystąpić do oznaczania mchów. Prace ostatnich kilku lat dowodzą, że ważną cechą, odróżniającą zbliżone do siebie gatunki, jest wielkość komórek liścia, wyrażona jako t. zw. „wskaznik komórkowy“. Szereg prac na ten temat znajduje się w *Revue de Bryologie*. Co do innych cech, zorientować się można na podstawie kluczy do oznaczania. Zbierając pamiętać należy, że skala wymagań życiowych mchów jest bardzo rozległa: spotykamy wśród nich zarówno skrajne suchorosty, jak i gatunki pogrążo-

ne w wodzie. To też niema prawie takiego miejsca, gdzieby nie można było znaleźć mchu. Z początku lepiej nie podejmować wielkich wycieczek, zebrać niewiele ale materiału doborowy.

W miarę postępu pracy i oznaczania coraz to nowych gatunków pogłębią się wiadomości, zarówno z zakresu systematyki i anatomji, jak również ekologii mchów, tak, że stanowią one będą podstawę do używania poważniejszych dzieł, np. pracy Limprichta. Dopiero po poznaniu pokaźnej liczby gatunków i zorjentowaniu się w systemie staną się zrozumiałe podręczniki traktujące o rozwoju filogenetycznym mchów i ich stanowisku w systemie naturalnym, jak również inne prace specjalne.

3. Bibliografia.

a) Klucze.

F. BŁOŃSKI. *Mchy Królestwa Polskiego*. Cz. I. Pam. Fizj. IX, 1889. Cz. II. Pam. Fizj. X, 1890 (patrz także: t. VI „Poradnika“, Stopień II, str. 156).

Jedyny klucz w polskim języku. Zawiera dobry wstęp ogólny i wskazówki praktyczne, dotyczące zbierania i oznaczania. Praca odda niewątpliwie dobre usługi początkującemu; jako klucz do oznaczania nie ma już dziś znaczenia z powodu małej liczby opisanych gatunków.

W. LORCH. *Die Laubmoose*. Berlin, Wyd. 2-gie. Nakładem Springera, 1923. W wyd. Lindaua: Kryptogamenflora f. Anfänger. Str. 263. Z 276 rys (p. także t. VI „Poradnika“, str. 153).

W części ogólnej autor przystępnie poucza o budowie mchów, środkach potrzebnych do ich badania, daje wskazówki wycieczkowe, poucza o zbieraniu i preparowaniu do zielnika. W części szczegółowej zapomocą tabel określa mchy Niemiec, Szwajcarii i alpejskich krajów Austrii.

N. H. DIXON. *The Student's Handbook of British Mosses*. With illustrations and keys to the genera and species by H. G. Janeson. Wyd. 3-cie. Str. 582. Tabl. 63. V. B. Sunnefield; Eastbourne, 1924.

Książka bardzo godna polecenia. Znakomite rysunki.

G. LIMPRICHT. *Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. Lipsk. Nakładem Kummera. W 3-ach tomach.

Tom I. 1890, str. 834, tom II, 1895, str. 853, tom III, 1904, str. 864

Z licznymi rycinami. Najobszerniejsza z nowszych monografii do określania mchów Europy środkowej.

G. ROTH. *Die europäischen Laubmoose*. Lipsk, Engelmann, 1904—1905. 2 tomy, str. 1360, tablic 114.

Nie obejmuje torfowców. Same opisy bez kluczów do oznaczania.

C. WARNSTORF. *Laubmoose*. Lipsk. Gebr. Borntraeger, 1906. Str. 1160. Z 426 rys. (w „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg“, p. wyżej, str. 68).

Dzieło wyczerpujące, zawierające bardzo dokładne diagnozy i obszerny wstęp morfologiczno-anatomiczny.

V. F. BROTHERUS. *Die Laubmoose Fennoskandias*. Soc. pro flora et fauna fennica. Helsingfors, 1923. Str. 635. Rys. 118.

Nie obejmuje torfowców. Podaje szczegółowe diagnozy i dokładne rozmieszczenie gatunków w Fennoskandji oraz ogólne rozmieszczenie mchów na ziemi.

W spisie powyższym umieściłem książki do określania, obejmujące całość mchów. Prac poświęconych poszczególnym rodzinom lub rodzajom dla braku miejsca szczegółowo tutaj wymienić niepodobna. Szukać ich należy przede wszystkim w czasopismach, poświęconych rodniovcóm (np. „Hedwigia“ patrz wyżej, str. 67).

b) Podręczniki i dzieła specjalne.

Podręczniki, obejmujące całość systematyki, wymieniono już wyżej (patrz: rozdz. Wskazówki dla studj. całość system. roślin, str. 42).

Z prac poświęconych specjalnie mszakom (i paprotnikom) jasnością wykładu odznacza się wyczerpująca książka:

D. H. CAMPBELL. *The Structure and Development of the Mosses and Farns*. Londyn, Macmillan and Co. 1895. Str. 544. Z 266 rys. (p. także t. VI „Poradnika“, str. 342 i 598).

Autor w siedmiu rozdziałach przedstawia budowę i rozwój głównych grup mszaków (mchów wraz z torfowcami oraz wątrobowców). Na końcu podaje dokładny spis starszej literatury.

W. RUHLAND. *Musci* (w Englera i Prantla: *Nat. Pflanzenfamilien*, tom X). Wyd. 2-gie. 1923 — 1924.

Dzieło o podobnym zakresie, jak powyższe, lecz bardziej szczegółowe.

T. HUSNOT. *Muscologia Gallica*. 2 tomy, 1884.

Dzieło to zawiera bardzo dobre rysunki.

c) *Prace biologiczno-ekologiczne oraz geograficzne.*

C. GREBE. *Studien zur Biologie und Geographie der Laubmoose*. „Hedwigia“: Bd. LIX, Helf 1 — 4. 1918.

Cenna rozprawa zalecająca się łatwością formy przy obfitej i zajmującej treści.

TH. HERZOG. *Geographie der Moose*. Jena, 1926. Str. XI + 440, ze 151 rys. i 8 tablicami.

Najobszerniejsze źródło informacji w sprawie geograficznego rozmieszczenia mchów.

A. J. ŻMUDA. *O roślinności jaskiń tatrzańskich*. Rozpr. Wyd. Mat. przyr. Akad. Um. w Krakowie. Tom IV, ser. B.

Przy sposobności opisu flory jaskiń tatrzańskich przedstawia autor w osobnym rozdziale szereg ciekawych obserwacji, dotyczących ekologii i biologii mchów. Praca warta przeczytania także ze względów metodologicznych.

J. RÖLL. *Die Thüringer Torfmoose und Laubmoose*. Hedwigia, Bd. LVI, Heft 1 — 3.

Autor zajmuje się szczegółowo rozmieszczeniem mchów swej okolicy. Mapa, którą podaje, nie stoi jednak na poziomie dzisiejszych wymagań.

A. SAPIEGIN. *Mchi gornago Kryma*. Odessa, 1910. Z mapą. To samo w języku niemieckim p. t.:

A. SAPIEGIN. *Floristische Bryogeographie des Krimgebirges*. Englers Bot. Jahrb. 1911. Z jedną mapą.

Autor traktuje rozmieszczenie mchów w ścisłym związku z podłożem.

d) *Prace dotyczące torfowców.*

Wszystkie prawie wymienione powyżej monografie mchów uwzględniają także torfowce. Ten bardzo trudny rodzaj mchów najlepiej jednak traktować zupełnie specjalnie. Liczne jego gatunki są bardzo do siebie zbliżone, oznaczanie możliwe niemal wyłącznie na zasadzie cech mikroskopowych. Dla poznania podstaw systematyki i anatomii torfowców posłuży:

E. RUSSOW. *Beiträge zur Kenntniss der Torfmoose*. Archiv. f. d. Naturkunde Liv- Est- u. Kurlands.

Praca podstawowa, zawierająca dobre wskazówki metodyczne.

G. ROTH. *Die europäischen Torfmoose*. Nachtragsheft zu den Eur. Laubmoosen. Patrz str. 143.

Do oznaczania używać można następujących dzieł specjalnych.

C. WARNSTORF. *Sphagnales — Sphagnaceae (Sphagnologia universalis)*. Lipsk, Engelmann, 1911. Str. 546. Z 1442 rys. W Eri-glera „Pflanzenreich“, zes. 51 (p. str. 47).

C. WARNSTORF. *Leber- und Torfmoose*. W „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg“. Lipsk. Gebr. Borntraeger, 1903. Str. 481. Z 231 rys. (patrz także str. 68).

e) *Prace fizjograficzne, dotyczące Polski.*

Na ziemiach polskich opracował Chałubiński w sposób znakomity mchy Tatr w pracy p. t.:

T. CHAŁUBIŃSKI. *Grimmiae tatrenses*. 1882. Warszawa. Pamiętnik Fizjogr., t. II. Str. 209 — 326 oraz 16 tablic.

T. CHAŁUBIŃSKI. *Enumeratio muscorum frondosorum tatrensi-um*. 1886. Pamiętnik Fizjogr., tom VI. Str. 3 — 208.

Już o wiele wcześniej Hiacynt Łobarzewski opracowywał mchy Galicji wschodniej i Karpat w rozprawie:

H. ŁOBARZEWSKI. *Muscorum frondosorum species novae halicienses*. W Haidingera Naturwiss. Abh. 1846. Vol. 1. Str. 47 — 64.

Mchy Kongresówki zebrał Fr. Błoński w Pam. Fizjogr. (patrz wyżej).

Dokładny spis polskich prac fizjograficznych znajdujemy w Bibliografji Szymkiewicza (patrz wyżej).

4. Zbiory porównawcze.

Zbiory porównawcze stanowią często konieczny warunek po-prawnego oznaczenia niektórych gatunków. Zielnik mchów pol-skich wydał:

A. J. ŻMUDA. *Bryotheca Polonica*. Cz. I (Nr. 1 — 50). Cz. II (Nr 51 — 100). Cz. III (Nr. 101 — 150). Schedae wyszły w Kosmo-

sie w roku 1911 i 1912. Cz. IV (Nr. 151 — 200), wyszła w sprawozdaniach Kom. Fizj. Akad. Umiej. w Krakowie w r. 1916.

Bogaty zielnik mchów prowincyj Bałtyckich wydał:

J. MIKUTOWICZ. *Bryotheca baltica*. I — XIV. Ryga, 1908.

W Niemczech wyszedł cały szereg zielników mchów. Najbardziej rozpowszechnionemi są następujące:

G. LIMPRECHT. *Bryotheca Silesiaca*. 7 fascykułów. Wrocław, 1865 — 70.

L. RABENHORST. *Bryotheca Europaea*. 37 fascykułów, 1250 gat. Drezno, 1858 — 76.

Wszelkie exsiccata nabywać można za pośrednictwem antykwarni Oswalda Weigla w Lipsku (Königstr. 3). Wydaje on specjalne pismo p. t. „Herbarium“, poświęcone temu celowi, które każdy zbieracz może bezpłatnie otrzymać.

III. WĄTROBOWCE (HEPATICAЕ)

1. Przystępując do studjów nad wątrobowcami, należy zorjentować się najpierw w różnaitości form, jakie tu spotykamy na każdym kroku. Pod względem olbrzymiej różnorodności form morfologicznych wątrobowce przewyższają wszystkie inne grupy rodniowców; znajdziemy wśród nich już to rośliny ulistnione o budowie promienistej albo grzbietobrzusznej, o liściach całobrzegich, lub też jak najfantastyczniej powykrawanych i podzielonych, o pędach wzwyż 10 cm. długości, to znów tak drobnych, że bez użycia lupy trudno ustalić, z jakimi organizmami mamy do czynienia. Znajdziemy wśród nich rośliny o organach wzrostowych, wykształconych na podobieństwo plechy zielonej, czasem rzeczywiście bardzo prostych, kiedyindziej jednakże wysoko uorganizowanych.

2. Oznaczanie rodzin i gatunków jest często bardzo mozolne i trudne. Jakie szczegóły brać w danym wypadku pod uwagę, znajdzie oznaczający w każdym kluczu; przegląd ich byłby tu ze względu na szczupłość miejsca niemożliwy. Jeśli idzie o gatunki postaci plechowatej, to najczęściej konieczną jest rzeczą uzyskanie przekroju poprzecznego, czasem i skrawka z powierzchni; ważny szczegół diagnostyczny stanowi niekiedy wielkość i kształt

zarodników. U gatunków ulistnionych trzeba często wyodrębnić listek, by dokładnie poznać jego kształt. Nieraz dodanie kropli roztworu potasowego czyni obraz bardziej przejrzystym. Uwzględnić też trzeba wielkość i kształt komórek tkanki. Ustalenie, czy dany gatunek posiada amphigastria, czy nie, jest czasem rzeczą trudną, gdyż one mogą być tak drobne i tak dobrze ukryte w płaszczynie rizoidów, że łatwo je przeoczyć. Dla przykładu przejrzymy tu kilka metod preparowania. U gatunków z rodzaju *Cephalozia* zachodzi nieraz potrzeba sporządzenia przekroju z łodygi; udaje się to dopiero po całym szeregu niepowodzeń, czem nie należy się zrażać. Ponieważ *Cephaloziae* są bardzo drobnymi i delikatnymi wątrobowcami, należy skrawki robić w rdzeniu białym; jeżeli jest dość czasu i są do dyspozycji potrzebne przybory, najskuteczniej, oczywiście użyć mikrotomu. Najdrobniejsze i bardzo trudne do oznaczenia gatunki z rodzaju *Cephaloziella* dobrze jest, zanim przystąpimy do badania, zlekka zabarwić błękitem anilinowym. Niekiedy konieczną jest rzeczą zbadanie, jaki jest układ płci u danego gatunku (czy rodnie i plemniki znajdują się na tej samej roślinie, czy też mamy roślinę dwupienną, czy jeszcze zachodzi inna kombinacja); ażeby to ustalić, trzeba czasem z cierpliwością obejrzeć duże ilości danego materiału, uważając przytem, czy mamy w danym wypadku oddzielne osobniki, czy oderwane części jednego osobnika. Zdarzają się, oczywiście, przypadki, że na podstawie posiadanego materiału rozstrzygnięcie jest niemożliwe.

3. Z kolei parę słów o metodach zbierania. Wątrobowce zbierać można przez cały rok; nadaje się do tego zwłaszcza wczesna wiosna i późna jesień, gdy wegetacja roślin wyższych nie przesłania przeszukiwanych miejsc. Zasadą dla zbieracza niech będzie, że przy szukaniu wątrobowców nie należy się śpieszyć. Im dłużej i szczegółowiej bada się jedno miejsce, tem pewniejszy rezultat, choćby na pierwszy rzut oka dane miejsce zdawało się być pozabawione zupełnie flory wątrobowców. Jeśli mamy przed sobą jakieś torfowisko czy szczególnie bogate w wątrobowce dno lasu, nie od rzeczy będzie usiąść na ziemi i szczegółowo przeglądać darni po darni. Wątrobowce lubią wilgoć i dlatego w wilgotnych i ocienionych miejscach szukać ich przedewszystkiem należy.

Już każda wilgotna rola, rżysko czy kartoflisko, zwłaszcza pod jesień, pokrywa się mnóstwem wątrobowców postaci plechowatej; obfitują w nie zwłaszcza brzozy. Bogatego materiału dostarczają też wilgotne brzozy rowów i dróg, nasypy, doły po torfie i t. p. Łąki, stanowiące zwartą formację traw lub turzyc, pospółu z mnóstwem innych roślin nie pozwalają na rozwój flory wątrobowców; wyjątek stanowi duża *Marchantia polymorpha* (porostnica), która na silnie podmokłych łąkach nieraz w wielkiej liczbie wegetuje. Namuliste brzozy stawów i rzek także są często stanowiskami cennych gatunków. Uwagę zwracać należy na zarastające brzozy jezior a zwłaszcza na mniejsze zbiorniki wody, gdzie wśród rzęsy (*Lemna*) pływają nieraz bardzo obficie wodne gatunki. Najpiękniejszych i najosobliwszych wątrobowców na niżu dostarczają nam torfowiska wysokie (wytworzone przez mech torfowiec, *Sphagnum*), wogóle mało bardzo pod tym względem badane w Polsce. Takim torfowiskom, jeśli są w okolicy, należy przedewszystkiem poświęcić uwagę. Wątrobowców szukać tam należy: 1) przy brzegach torfowiska, gdzie kończy się kobierzec *Sphagnum*, na brzegach i zboczach rowów, jeśli one otaczają lub przerzynają torfowiska; 2) na humusowych zboczach kęp, jakie na torfowisku wysokim tworzą zwykle charakterystyczne krzewy: borówka pijanica (*Vaccinium uliginosum*), bagno (*Ledum palustre*) i inne; 3) na samym kobiercu torfowiska, jeżeli jest on mocno zbity i obumarły, tudzież na okazującej się w takim miejscu od czasu do czasu, pozbawionej mechów próchnicy; 4) wśród samego torfowca, nawet bardzo bujnego; trzeba wtedy wyrwać całe pęki mechu i przeglądać, czy wśród niego nie zauważymy delikatnych i wiotkich, a długich pędów wątrobowców, które często oplatają się na podobieństwo pnączy do koła łodyżek *Sphagnum*.

Najbardziej urozmaiconą florę wątrobowców znajdziemy w lasach; wątrobowców szukać tam należy w pobliżu potoków, przedewszystkiem w zaroślach olszynowych, na przeróżnych wyrwach, wykrotach i t. p., na gołym a wilgotnym dnie leśnym, zwłaszcza na nierównym terenie, na północnych zboczach, wreszcie na butwiejącym drzewie, na ściętych pniach, tudzież w ich sąsiedztwie. Bardzo ubogie lub zgoła pozbawione flory wątrobow-

ców są dna suchych lasów sosnowych, zasłane igliwem, miejsca, gdzie zwartą ławą rośnie borówka czernica, lub gdzie czystą darni tworzy mech płonnik (*Polytrichum*). Cały szereg gatunków vegetuje na korze drzew żyjących; wogóle wątrobowce wybierają drzewa o gładkiej, mało łuszczącej się korze; z liściastych najczęściej spotykamy wątrobowce na bukach i na niezbyt starych dębach, z iglastych — na jodłach. Wątrobowce nie wytrzymują konkurencji mchów, to też pnie mocno zarosłe mchami rzadko dają także przytułek wątrobowcom. W wyższych górach prawdziwą skarbnicą wątrobowców są skały; tu spotykamy wątrobowce bądź to wprost na wilgotnych ściankach skalnych, bądź też w szczelinach na próchnicy u stóp skał lub na okrytych próchnicą grzędach skalnych, nawet na głazach w bystrych, rwących potokach górskich.

Dotąd była mowa o stanowiskach wyłącznie wilgotnych; nieliczne ale zazwyczaj bardzo ciekawe suchorostowe (kserofitowe) wątrobowce spotykamy na próchnicy wśród skał (najczęściej wapiennych) nieraz wprost ku słońcu nachylonych, niekiedy także na zboczach jarów lub dyluwjalnych dolin, częstokroć w towarzystwie porostów. Tu należy zbierać wątrobowce wyłącznie w porze wilgotnej, najlepiej zatem na wiosnę, gdyż w lecie rośliny te, chroniąc się przed posuchą, tak są pozwijane i pokurczone, że niepodobna ich odszukać.

4. Bibliografja.

a) W dziedzinie morfologii wątrobowców podstawowem, choć nieco przestarzałem dziełem jest:

LEITGEB. *Untersuchungen über die Lebermoose*. 6 tomów. Jena i Grac. 1874 — 1881.

Pogląd na systematykę ogólną i ważny wykaz literatury daje:

A. SCHIFFNER. *Hepaticae*. W wyd. Englera i Prantla: *Natürliche Pflanzenfamilien*. I Teil. 3 Abt. 1 Hälfte. 1909 (p. str. 45).

W problematach systematyki filogenetycznej informuje obszerne podręcznik Lotsy'ego (1909) (patrz wyżej, str. 42) oraz:

A. SCHIFFNER. *Die systematisch-phylogenetische Forschung in der Hepaticologie seit dem Erscheinen der Synopsis Hepaticarum und über die Abstammung der Bryophyten und*

Pteridophyten. Progressus Rei Botanicae. G. Fischer, Jena, 1917.

b) Co się tyczy *kluczy do oznaczania*, to w polskim języku posiadamy jeden tylko i to bardzo szczupły:

F. BŁONSKI. *Wątrobowce Królestwa Polskiego*. Pamiętnik Fizjograficzny, t. VIII, Warszawa, 1888. (Patrz także: Stopień II. str. 156).

Jest to krótki ogólnikowy opis budowy i życia wątrobowców, tudzież klucz do rodzajów, które oddadzą początkującemu niewątpliwie pewne usługi. Do oznaczania gatunków, których tylko 82 opisano i to wyłącznie z niżu, nie posiada on dziś znaczenia, na niżu jednak przydać się może czasem.

Najważniejsze z książek niemieckich do oznaczania, którymi samouk najczęściej posługiwać się musi, wymieniliśmy na początku, jako obejmujące całość mszaków.

c) Dużemi *dziłami opisowemi* są:

C. WARNSTORF. *Leber- und Torfmoose*. „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg“. I Bd., Gebr. Borntraeger. Lipsk, 1903. Str. 481. Z rys. w tekście. (Patrz także str. 68 i 145).

W części ogólnej podano wskazówki z zakresu ekologii, zbierania, preparowania i oznaczania wątrobowców. Są tutaj tylko gatunki niżowe.

Oprócz niżowych także górskie gatunki posiada:

G. LIMPRICHT. *Bryophyta*. W F. Cohn's Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. I. T. I. Wrocław, 1876.

Dziłem analogicznem lecz znacznie obszerniejszem jest:

K. MÜLLER. *Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz*. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora. 2 Aufl. VI Bd. E. Kummer. Lipsk, 1906 — 1911. Str. 867.

Bardzo liczne ryciny. Obszerny wstęp zaznajamia doskonale z problematami morfologii i ekologii wątrobowców.

Najbardziej wyczerpującem dziełem o wątrobowcach całej kuli ziemskiej jest 6-cio tomowa monografia, p. t.:

F. STEPHANI. *Species Hepaticarum*. Genewa, 1900 — 1926.

Wielkie to dzieło zawiera wykład morfologii wątrobowców i łacińskie opisy rodzajów i gatunków.

Przejrzystym sposobem ujęcia i treściwością dokładnych opisów zaleca się świetna angielska flora:

M. MACVICAR. *The Student's Handbook of British Hepatics*. Londyn, W. Wesley, 1912. Str. 463 i liczne rysunki.

T. HUSNOT. *Hepaticologia Gallica*. Flore Analitique et descriptive des Hepatiques de France et des contrées voisines. Wyd. 2-gie. Str. 163. Tabl. 23. Cahan par Athis (Orne), 1920.

Zawiera: krótki wstęp morfologiczny, wskazówki do zbierania i badania, klucze do oznaczania, rozmieszczenie szczegółowe we Francji i ogólne.

5. Najlepszy klucz, zaopatrzony w najdokładniejsze rysunki niezawsze wystarczy. W takich razach jedynie materiał porównawczy może rozproszyć wątpliwości. Jako materiał porównawczy posłuży wydany w r. 1910 przez F. Liljenfeldównę zbiór wątrobowców z Polski — *Hepaticae Poloniae exsiccatae* Nr. 1 — 50. Schedae w Kosmosie XXXV, 1910 i dalszy ciąg, numery 50 — 100 — Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej, t. XLVIII, 1914. Pierwsza część wydana była w 50 egzemplarzach, druga już tylko w 25. Ów zbiór znajduje się w instytutach botanicznych uniwersytetów polskich, tudzież w muzeach przyrodniczych.

Z zagranicznych najważniejszymi są wydane jeszcze w r. 1855—1879 w Dreźnie w 66 dekadach *Hepaticae europaeae exsiccatae* Gottsche u. Rabenhorst, tudzież najnowsze, niezbędne dla postępowego i samodzielnego hepaticologa dzieło Schiffnera: *Hepaticae europaeae exsiccatae*, które zaczęło wychodzić w Wiedniu w r. 1901; dotąd ukazało się 13 seryj (1 — 650), do tego 13 zeszytów z objaśnieniami *Kritische Bemerkungen über europ. Lebermoose*.

6. Poznaawszy już mniej więcej przedstawicieli wszystkich rodzin i określiwszy samodzielnie większą liczbę okazów, można przystąpić do szczegółowych badań fizjograficznych danej okolicy, przedtem jednakże trzeba zaznajomić się z odpowiednią literaturą florystyczną. Flora wątrobowców polskich jest dotąd na ogół mało znana, najlepiej zbadany jest Śląsk, Prusy Królewskie i Tatry.

Dokładny spis prac fizjograficznych znajdziemy w Bibliografji Szymkiewicza (p. wyżej, str. 63).

7. PAPROTNIKI (PTERIDOPHYTA)

TREŚĆ: 1. Przedmiot badań. 2. Zbieranie. 3. Bibliografia.

1. Paprotniki w swoim cyklu życiowym przechodzą dwa stadia: 1) pokolenie płciowe (gametofit) w postaci przedrośla, nikłej plechy, jak to widzimy u skrzypów i paproci, lub bulwki u widłaków, 2) pokolenie bezpłciowe (sporofit), które, tworząc łodygi lub kłącza i wspaniale rozwinięte liście z zarodnikami, rzuca się każdemu w oczy.

Badanie pokolenia płciowego i jego rozwoju u różnych gatunków w zależności od warunków zewnętrznych może być wdzięcznym polem dla morfologa, fitogeograf zaś i florysta interesujący się przeważnie pokoleniem bezpłciowym, gdyż ono gra rolę w składzie szaty roślinnej i prawie wszystkie flory uwzględniają na równi z roślinami kwiatowymi i paprotniki.

2. Kto chce paprotniki zbierać do zielnika, musi starać się brać liście z dojrzałymi zarodnikami i, o ile możliwości, nie łamać i nie odcinać kawałków liści, lecz zasuszać przegiąwszy liść w kilkoro tak, abyśmy mogli zdać sobie sprawę z jego ogólnego kształtu.

3. Właściwe stanowisko w systemie naturalnym zajęły paprotniki dzięki klasycznej pracy:

W. HOFMEISTER. *Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen*. Lipsk, 1851. Str. 179, tabl. 33 (p. także t. VI „Poradnika“, str. 424 i 597).

O spólczesnej systematyce filogenetycznej paprotników stępujący dowie się wiele z podręcznika Lotsy'ego (II t. 1909) po danego poprzednio (str. 42), oraz z następujących nowszych prac:

F. O. BOWER. *The Ferns (Filicales). Treated comparatively with a view to their natural classification*. Vol. I. *Analytical examination of the criteria of comparison*. Cambridge Botanical handbooks. University Press. C. F. Clay, Manager. Londyn, Fetter Lane, E. C. 4. 1923.

A. G. TANSLEY. *Lectures on the Evolution of the filicinean vascular System*. New Phytol. 1907/8.

D. H. CAMPBELL. *The Structure and Development of Mosses and Ferns*. Wyd. 2-gie. Londyn i New York. 1905. (p. także wyżej str. 143 i t. VI „Poradnika“, str. 342 i 598).

F. O. BOWER. *The Origin of a Land Flora*. 1908. Str. 717 (p. także VI t. „Poradnika“, str. 598).

Doskonałemi dziełami, zapoznającemi ze specjalną morfologią i systematyką paproci, są z pomiędzy starszych:

CH. LUERSEN. *Die Farnpflanzen oder Gefässbündelkryptogamen (Pteridophyta)*. Rabenhorst's Kryptogamenflora Bd. III. E. Kummer. Lipsk, 1889. Str. 906. Z licznymi rycinami.

Podobne znaczenie posiada nowsze dzieło:

H. CHRIST. *Die Farnkräuter der Erde. Beschreibende Darstellung der Geschlechter und wichtigeren Arten der Farnpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der exotischen*. G. Fischer. Jena, 1897. Str. 338, liczne ryciny.

Dzieło to ważne jest szczególnie, jako pomocnicze w określaniu obcych rodzajów, a także kopalnych form paproci; paproci różnozarodnikowych nie uwzględnia. Na wstępie literatura florystyczna dotycząca całej ziemi.

Z nowszych najważniejsze:

A. ENGLER u. K. PRANTL. *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. I Teil. Abt. 4. *Pteridophyta*. W. Engelmann. Lipsk, 1902. Str. 807, liczne ryciny (p. wyżej, str. 45).

Dzieło to opracowane jest przez szereg specjalistów (Sadebeck, Diels, Bitter, Potonié), obejmuje całość tej grupy roślin, t. zn. paprocie, skrzypy i widłaki. Przy wszelkiego rodzaju badaniach naukowych niezbędne. Ogromnie cenne dla paleobotanika.

Z szeregu indeksów znanych gatunków paproci z całego świata wymienię:

C. CHRISTENSEN. *Index Filicum, sive enumeratio omnium generum specierumque filicum et hydropteridum ab anno 1753 ad finem anni 1905 descriptorum, adjectis synonymis principalibus, area geographica etc.* Hagerup, Hafniae, 1906. Supplementum 1906 — 1912. Hagerup, Hafniae, 1913.

Co się tyczy określania gatunków paprotników flory krajowej, to można się do tego celu posługiwać niemal wszystkimi z pośród tych książek, które podamy przy roślinach nasiennych,

gdyż, jak to już wyżej zaznaczono, paprotniki są tą grupą roślin zarodnikowych, które prawem zwyczaju uwzględniane są przez florystów razem z roślinami nasiennymi (jako grupa roślin naczyniowych).

Przegląd paprotników krajowych daje:

J. ROSTAFIŃSKI. *Krytyczne zestawienie paprotników Królestwa Polskiego*. Pam. Fizjograficzny, t. VI, Warszawa, 1886.

Bardzo cenny jest w tej pracy rozdział p. t. Przegląd historyczny literatury. Paprotników karpackich nie uwzględniono.

Bibljoğrafja florystyczna tego działu zebrana jest u D. Szymkiewicza (por. str. 63), w dziale roślin naczyniowych.

B. ROŚLINY NASIENNE (KWIATOWE, JAWNOPLCIOWE, *PHANERogamae*) WOGÓLE.

Przechodząc po odbyciu studjów ogólnych z zakresu całej systematyki do specjalnego zajęcia się roślinami wyższymi można mieć na uwadze cel trojaki: albo pragnie się uzupełnić swe dotychczasowe studja ogólne w tym dziale systematyki wiadomościami bardziej szczegółowymi, albo pragnie się oddać badaniom filogenezy pewnej grupy tych roślin, albo wreszcie pragnie się zostać florystą i zdobyć znajomość gatunków, rosnących w danym obszarze, ażeby na tej podstawie móc przejść do badań geobotanicznych. Odpowiednio do tych kierunków i ich potrzeb przystosujemy nasze uwagi.

a) PODRĘCZNIKI DO STUDJÓW PRAKTYCZNYCH.

Studja, których celem jest pogłębienie wiadomości w systematyce roślin wyższych, muszą mieć charakter praktyczny, t. zn. muszą polegać na bezpośrednim zetknięciu się z możliwie dużym materiałem porównawczym roślin żywych i muzealnych. Najlepiej do tego nadają się instytuty botaniczne, znajdujące się przy ogrodach botanicznych, z których można czerpać dowolny materiał żywy celem dokładniejszej analizy. Książkami, które mi można się do tego celu posługiwać, są:

K. SCHUMANN. *Praktikum für morphologische und systema-*

tische Botanik. G. Fischer. Jena, 1904. Str. 591. Z 154 rys. (p. także VI t. „Poradnika“, str. 441).

Bardzo dobre i oryginalne ryciny.

M. MÖBIUS. *Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik* (I. *Angiospermae*) Gebr. Borntraeger, Berlin, 1912. 15 rysin w tekście.

Bardzo ważnem jest, ażeby nie ograniczać się w tych studjach praktycznych do bliższego zaznajomienia się z cechami roślin krajowych (książka Schumanna prawie wyłącznie odnosi się do takiego właśnie materiału), lecz objąć niemi, o ile na to materiał pozwala, jak największą liczbę rodzin obcych naszej florze. Samodzielne preparowanie, opisywanie i określanie nazw różnych egzotycznych roślin szklarniowych przyczynia się znakomicie do rozszerzenia i pogłębienia wiedzy systematycznej, która zbyt często ogranicza się u nas do jakiejś takiej znajomości roślin krajowych, stanowiących przecież tylko drobny ułamek olbrzymiej grupy roślin nasiennych.

Jest rzeczą naturalną, że przy tego rodzaju studjach, o których mówimy, pożądana jest bardzo pomoc ze strony kompetentnej, taką zaś naogół znaleźć można jedynie w instytutach uniwersyteckich botaniki systematycznej. Tam też znajdują się potrzebne do tego dzieła specjalne, o których tutaj naturalnie mówić nie będziemy. Wspomnimy tylko o jednej bardzo pożytecznej książce, służącej do określania rodzin roślin kwiatowych także egzotycznych, którą z dużą korzyścią posługiwać się można przy określaniu obcych roślin szklarniowych:

F. THONNER. *Anleitung zum Bestimmen der Familien der Phanerogamen*. Friedländer und Sohn. Berlin, 1891. Str. 280.

b) MONOGRAFJE POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW ROŚLIN KWIATOWYCH.

Samodzielna praca naukowa w dziale filogenetycznej systematyki roślin wymaga bardzo gruntownego i wszechstronnego wykształcenia teoretycznego oraz praktycznej znajomości metod badania. Najwłaściwszą drogą, jaką tutaj obrać można, wydaje się praca monograficzna, którą można wykonać w pewnym ściśle określonym zakresie (np. w zakresie jednego rodzaju, podrodzaju

lub nawet jednego t. zw. gatunku zbiorowego) z użyciem o ile możliwości wszystkich metod filogenetycznego badania, o którym była mowa w ogólnym wstępie do systematyki. W dzisiejszym stanie systematyki nie można się już ograniczać przy tego rodzaju pracy do studjowania samego tylko materiału zielnikowego, lecz trzeba koniecznie obserwować rośliny żywe w naturze i kulturze ogrodowej. To też do takiej pracy niezbędny jest własny, choćby najmniejszy, ogródek, jeśli oczywiście nie można pracować w ogrodzie botanicznym jednego z naszych uniwersytetów, gdzie zawsze na takie badania znajdzie się miejsce i odpowiednia pomoc fachowego ogrodnika.

Przykładami prac monograficznych mogą być następujące:

E. JANCZEWSKI. *Monographie des Groseilliers (Ribes L.)*. Kündig et Fils, Genewa, 1907. Str. 516.

R. WETTSTEIN. *Monographie der Gattung Euphrasia*. W. Engelmann. Lipsk, 1896. Str. 316.

A. ENGLER. *Monographie der Gattung Saxifraga L.* Wyd. 1-sze, Wrocław, 1872. Wyd. 2-gie w oprac. Englera i Irmschera w wyd. „Pflanzenreich“, Nr. 67 i 69 (por. str. 50).

A. THELLUNG. *Die Gattung Lepidium*. Eine monographische Studie. Zurych, 1906.

TH. WOLF. *Monographie der Gattung Potentilla*. Bibliotheca Botanica. Heft 71. Sztutgart, 1908.

A. BRAND. *Monographie der Gattung Lotus*. Bot. Jahr. XXV, 1898.

F. PAX. *Monographie der Gattung Primula*. Bot. Jahr. f. System. X, 1889.

F. HILDEBRAND. *Die Gattung Cyclamen*. 1898.

J. STERNECK. *Monographie der Gattung Alectorolophus*. Wiedeń, 1901.

G. BONATI. *Contribution à l'étude du genre Pedicularis*. Bull. Soc. Bot. Fr. LVII, mém. 18.

G. BECK. *Monographie der Gattung Orobanche*. 1890.

R. WETTSTEIN. *Die europaeischen Arten der Gattung Gentiana, Sect. Endotricha*. Denkschr. d. Akad. Wien, m.-nat. Kl. Bd LXIV, 1896.

P. GRAEBNER. *Die Gattung Linnaea*. Bot. Jahr. XXIX, 1901.

V. B. WITTROCK. *Linnaea borealis* L., en mangformig art. Acta horti Bergiani, 4, 1907.

FR. SCHWERIN. Monographie der Gattung *Sambucus*. Mittell. d. Dendrolog. Gesell. Nr. 18, 1909.

Z. SZABO. A *Knaufia* Génusz monographiaja. Budapeszt, 1911.

H. HANDEL-MAZZETTI. Monographie der Gattung *Taraxacum*. Wiedeń, 1907.

K. H. ZAHN. Monographie der Gattung *Hieracium*. 1921 — 23. W. „Pflanzenreich“ Nr. Nr. 75, 76, 77, 79, 82 (por. str. 50).

A. PASCHER. Übersicht über die Arten der Gattung *Gagea*. Lotos, 1904.

F. BUCHENAU. Monographia *Juncacearum*. Bot. Jahrb. XII, 1890.

K. DOMIN. Monographie der Gattung *Koeleria*. Bibl. Bot. Heft 65. 1907.

E. HACKEL. Monographia *Festucarum europaearum*. Kassel i Berlin. Theodor Fischer, 1882. Str. 228. Z 4-ma tabl.

Do najnowszych monografij można zaliczyć wszystkie te, które wychodzą w wydawnictwie A. Englera „Das Pflanzenreich“ (patrz str. 47).

W spisie powyższym wymieniono najważniejsze prace monograficzne, odnoszące się przeważnie do rodzajów flory krajowej, ażeby zachęcić studjującego do posługiwania się nimi przy opracowywaniu flory polskiej. Należy pamiętać o tem, że czerpiąc wiadomości wprost od specjalisty-monografa, bierze się je niejako z pierwszej ręki, co posiada duże znaczenie.

Co się tyczy wykonywania prac o monograficznym charakterze, gdzie chodzi o zupełne wyzyskanie znanego materiału, pochodzącego często z różnych krajów, a nawet z różnych części świata, to, niestety, Polska nie posiada dzisiaj warunków do tego rodzaju pracy. Właściwem ich miejscem są wielkie muzea i zielniki światowe, a więc takie, jakie są np. w Paryżu, Londynie, Berlinie, Wiedniu lub Genewie.

Sposób badania materiału a w następstwie tego sposób przedstawienia rzeczy i wnioski o filogenetycznym rozwoju danej grupy systematycznej zależą przedewszystkiem od tego, jakich zaopatrywać jest autor w kwestji dróg powstawania gatunków oraz

od tego, jakich metod badania używa w swej pracy. Około osób wybitniejszych monografów skupiają się koła ich uczniów, pracujących w sposób podobny. W ten sposób powstają t. zw. szkoły systematyczne. Tak np. około R. Wettsteina w Wiedniu skupiła się szkoła systematyków-filogenetyków o pewnych charakterystycznych wspólnych właściwościach (do niej należą między innymi: Sterneck, Jakowatz, Porsch, Hayek, Janchen, Vierhapper, Handel-Mazzetti i i.), inną szkołę stanowią systematycy berlińscy, pozostający pod wpływem A. Englera, inna szkoła skupia się w Genewie około osoby Chodata, inną wreszcie stworzył Solereder i t. d.

Z polskich prac systematycznych o charakterze studjów monograficznych przypomnę o doskonałej w swoim czasie monografii sosny Szuberta, dzisiaj już jednak przestarzałej, o pracach różnoznawczych W. Bessera, niestety nie zebranych w jedno dzieło, studjach Kamińskiego nad rodziną *Utriculariaceae* i Raciborskiego nad rodzajem *Acer*. Inni doskonali znawcy niektórych grup roślinnych jak np. Blocki (*Potentilla*), Rehman (*Hieracium*), Wołoszczak (*Salix*) nie zostawili, niestety, w zakresie swych specjalności monograficznych dzieł systematycznych. Przedwcześnie zmarły Antoni Żmuda pozostawił nam kilka wzorowych prac systematycznych nad niektórymi rodzajami flory krajowej (*Gentiana*, *Knautia*, *Alchemilla*). Niedawno ukazała się praca o charakterze studjum monograficznego w zakresie spornego gatunku zbiorowego *Dianthus cartusianorum*:

ST. KULCZYŃSKI. *Studja systematyczno-geograficzne nad goździkami*. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Polskiej Akademji Umiejętności. Kraków, 1920.

W „części ogólnej“ tej rozprawy rozważono krytycznie znaczenie metody geograficznej i genetycznej w systematyce.

c) DZIEŁA Z ZAKRESU SYSTEMATYKI I FILOGENEZY ROŚLIN NASIENNYCH.

O społecznych prądach i kierunkach w systematyce filogenetycznej roślin nasiennych, dowiedzieć się można bardzo wiele z cytowanych wyżej podręczników systematyki Lotsy'ego, Wettsteina lub Coultera i Chamberlaina. Dla interesującego się filoge-

nezą większych grup roślin kwiatowych podajemy następującą literaturę:

Rośliny nagozalążkowe (Gymnospermae).

J. M. COULTER. *The Origin of Gymnosperms and the Seed Habit*. Bot. Gaz. vol. XXVI.

F. W. OLIVER. *The Ovules of the older Gymnosperms*. Ann. of Botany, vol. XVII, 1903.

J. M. COULTER. *Evolutionary Tendencies among Gymnosperms*. Bot. Gaz. XLVIII. 1909.

O. PORSCH. *Über einige neuere phylogenetisch bemerkenswerte Ergebnisse der Gametophytenerforschung der Gymnospermen*. Festschrift d. Nat. Verein. Univ. Wien, 1907.

O. KIRCHNER, E. LOEW und C. SCHRÖTER. *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*. I Bd. 1908.

Specjalnie do klasy szpilkowych (*Coniferae*) odnoszą się:

F. VIERHAPPER. *Entwicklung eines neuen Systems der Koniferen*. Abh. d. Zool.-bot. Ges., Wien, 1910.

Charakter dzieł systematyczno-opisowych mają:

F. ANTOINE. *Die Coniferen*. Wiedeń, 1840—47.

M. E. CARRIÈRE. *Traité général de Conifères*. Wyd. 2-gie. Paryż, 1867.

J. B. HENKEL u. W. HOCHSTETTER. *Synopsis der Nadelhölzer*. Sztutgart, 1865.

C. TUBEUF. *Die Nadelhölzer*. Sztutgart. 1897.

L. BEISSNER. *Handbuch der Nadelholzkunde*. Wyd. 2-gie. Berlin, 1909.

O innych książkach odnoszących się do drzew szpilkowych jest mowa w artykule p. t. Botanika leśna (p. niżej).

Rośliny okrytozalążkowe (Angiospermae).

Zwracam uwagę na literaturę morfologiczną zacytowaną w artykule p. t. Morfologja (p. VI tom „Poradnika“, str. 426), szczególnie zaś na dzieło Coultera i Chamberlaina: *Morphology of Angiosperms* (New York, 1903), gdzie na końcu umieszczono obszerny spis literatury.

Z nowszej literatury odnoszącej się do trudnego problemu

filogenji roślin okrytozalążkowych, wymienimy dzieła najważniejsze:

FR. DELPINO. *Applicazione di nuovi criterii per la classificazione delle piante*. Bolonja. Mem. Accad. 1888 — 1896.

C. E. BESSEY. *Phylogeny and Taxonomy of the Angiosperms*. Bot. Gaz. XXIV. 1897.

F. ROSEN. *Studien über natürlichen System der Pflanzen*. Cohns Beiträge z. Biologie d. Pfl., VIII. 1902.

H. HALLIER. *Neue Schlaglichter auf den natürlichen System der Dicotyledonen*. Gera — Untermhaus, 1905.

H. HALLIER. *Über Juliania, eine Terebinthaceen-Gattung mit Cupula, und die wahren Stammeltern der Kätzchenblütler*. Beihefte zum Bot. Centralblatt, Bd. XXVIII, 1908, Abt. II.

J. M. COULTER. *The Phylogeny of Angiosperms*. Decennial publ. Univ. of Chicago, First Ser., Vol. X, 1903.

M. BENSON. *The Origin of Flowering Plants*. N. Phytol. III, 1904.

F. W. OLIVER. *Pteridospermae and Angiospermae*. N. Phytol. V, 1906.

E. A. N. ARBER and J. PARKIN. *On the Origin of Angiosperms*. Journ. of Linn. Soc. XXXVIII, Londyn, 1907.

E. A. N. ARBER and J. PARKIN. *Studies on Evolution of the Angiosperms*. Ann. of Botany, XXII, 1908.

O. F. COOK. *Origin and Evolution of Angiosperms*. Proc. Wash. Ac. of Sc., IX, 1907.

F. O. BOWER. *The Origin of a Land Flora*. Londyn, 1908. Str. 717 (p. wyżej, str. 153).

E. SARGANT. *The Reconstruction of a Race of Primary Angiosperms*. Ann. of Botany, XXII. 1908.

W. C. WORSDELL. *The Origin of the Flower*. Sc. Progr. II. 1907.

G. SENN. *Die gegenwärtigen Strömungen in der Systematik der Blütenpflanzen*. 1909.

H. HALLIER. *L'origine et le système phyletique des Angiospermes*. Arch. Neerl. 1912.

R. WETTSTEIN. *Phylogenie der Pflanzen*. Kultur d. Gegenwart, (p. t. VI „Poradnika“, str. 263), I. Bd., Lipsk i Berlin, 1914.

Do stanowiska roślin jednoliściennych w systemie filogenetycznym odnoszą się:

K. FRITSCH. *Die Stellung der Monocotyledonen im Pflanzenreich*. Botan. Jahr., Bd. XXXIV, Beibl. Nr. 79.

A. RENDLE. *The Origin of Monocotyl. Plants*. Nat. Sc., Vol. III, 1893.

E. SARGANT. *The Evolution of Monocotyledons*. Bot. Gaz. XXXVIII, 1904.

O stanowisku roślin zrosłopłatkowych traktuje:

H. HALLIER. *Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tubifloren und Ebenales, den polyphyletischen Ursprung der Sympetalen und Apetalen*. Abh. d. Naturw. Ver. Hamburg, XVI, 2, 1901.

Na wyliczeniu tych kilkunastu tytułów poprzestać muszę. Z olbrzymią literaturą dotyczącą stanowiska w systemie naturalnym poszczególnych rzędów i rodzin roślin kwiatowych zaznajomić się można tylko stopniowo, w czasie długoletnich studjów w tym dziale systematyki.

d) FLORYSTYKA POLSKA.

Florystyka, t. j. zbieranie, określanie i układanie w zielniki roślin kwiatowych, jest podstawą do badań geobotanicznych, gdyż znajomość innych grup roślin jest jeszcze u nas za szczupłą, ażeby można było poważnie wciągnąć je do dziedziny geobotaniki. Badanie flory krajowej sięga u nas początkami swemi wieku XVIII i w historii swej posiada kilka okresów świetnych. Charakterystyczną cechą naszej bogatej literatury florystycznej jest w niej ubóstwo dzieł syntetycznych i niemal zupełny brak nowszych książek do oznaczania roślin. Przyczyną, która ten stan rzeczy wywołała, było rozbiecie polityczne Polski na trzy zabory i niemożliwość równomiernego opracowania flory całego obszaru ziem polskich. To też dzisiaj, po odzyskaniu niepodległości, przed florystą polskim otworzyły się wielkie pola swobodnej pracy, tem więcej, że praca ta prowadzona być może doskonale przez samouków zdańych na własne siły i żyjących zdaleń od ośrodków nauki uniwersyteckiej¹⁾.

¹⁾ Patrz B. Hryniewicz. *Botanika na prowincji, Nauka Polska, T. IV.*

Uwagi nasze podzielimy na dwie części. W pierwszej zajmiemy się wskazówkami, dotyczącymi określania roślin polskich, w drugiej zaś wskażemy ważniejsze wykazy stanowisk roślin polskich, którymi posługiwać się musi geograf roślin.

Książką podstawową do oznaczania roślin naczyniowych rosnących w Polsce jest:

Flora Polska, rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych. Tom I. *Paprotniki, iglaste i jednoliścienne*, pod redakcją M. Raciborskiego i W. Szafera, w opracowaniu zbiorowem. P. Akademia Umiejętności, Kraków, 1919. Z ilustracjami. — Tom II. *Dwuliścienne, wolnopłatkowe I (jednookwiatowe)*, pod redakcją W. Szafera, w opracowaniu zbiorowem. P. Akademia Umiejętności, Kraków, 1921. Z ilustracjami.

Tom III obejmie 2-gą część roślin wolnopłatkowych i ukaże się w druku w r. 1927. Tom IV obejmie resztę roślin wolnopłatkowych, tom V — rośliny zrosłopłatkowe.

Do określania rodzin naczyniowych na wycieczkach i w pracy laboratoryjnej posługiwać się można książką:

W. SZAFER, ST. KULCZYŃSKI i B. PAWŁOWSKI. *Rośliny polskie, klucz do oznaczania wszystkich gatunków roślin naczyniowych, rosnących w Polsce.* Nakładem Książnicy Polskiej, Lwów-Warszawa, 1924. Str. 736. Cena egz. opr. 24 zł. (p. także St. II str. 150 w t. VI „Poradnika“).

W książce tej uporządkowano według systemu Wettsteina i opisano wszystkie gatunki roślin naczyniowych, rosnące dziko w Polsce (w jej dzisiejszych granicach politycznych, z wyjątkiem Tatr, których florę uwzględniono w całości) oraz wiele roślin tutaj zdziczałych i hodowanych. Na 7-miu tablicach w tekście „wstępu“ morfologicznego wyjaśniono wszystkie w książce tej używane terminy botaniczne. Przy trudnych do określania grupach (np. u roślin baldaszkowych, wierzb i in.) dano podwójne klucze, ułatwiające oznaczanie rodzajów. Szczególną uwagę poświęcono przedstawieniu geograficznego rozmieszczenia gatunków roślin w Polsce, zwłaszcza tych, które w granicach Rzplitej posiadają przyrodzone kresy.

Wszystkie inne opisy i klucze polskie do oznaczania flory

znaczniejszych przestrzeni kraju są dzisiaj przestarzałe, choć mają niekiedy wartość historyczną wydawnictw źródłowych, do których w krytycznych razach zaglądać należy. Początkującemu samoukowi do określenia roślin służyć one nie mogą. Są to:

K. KLUK. *Dykcjonarz roślinny*. Tomów 3, Warszawa, 1786 — 1788.

E. GILIBERT. *Flora Lithuanica*. 5 części. Grodno, 1782 — Wilno, 1788.

B. S. JUNDZIŁŁ. *Opisanie roślin w prowincji Wielkiego Księstwa Litewskiego rosnących*. Wilno, 1791. Wydanie II.

W. BESSER. *Primitiae florum Galiciae Austriacae utriusque*. Wiedeń, 1809. 2 tomy. Str. 399 i 423.

J. JUNDZIŁŁ. *Opisanie roślin w Litwie, na Wołyniu i Podolu dziko rosnących*. Wilno, 1830.

J. WAGA. *Flora Polonica Phanerogama*. 3 tomy. Warszawa, 1847 — 8.

Zawiera opisy gatunków roślin żyjących na obszarze b. Królestwa Polskiego.

A. ANDRZEJOWSKI. *Flora Ukrainy*. Warszawa, 1869. Str. 63. Flora ta obejmuje tylko rodzaje.

Do czasu ukazania się w druku całej „Flory Polskiej“ florysta polski zmuszony będzie posługiwać się „Roślinami polskimi“ oraz książkami obcemi, które traktując o florze sąsiednich Polsce terenów częściowo i jej samej dotyczą.

Do określenia roślin naczyniowych na ograniczonych przestrzeniach kraju służyć mogą:

a. *Karpaty wraz z Tatrami*:

α) *Tatry*:

F. BERDAU. *Flora Tatr, Pienin i Beskidu zachodniego*. Warszawa, 1890. Str. 827.

Mimo stosunkowo niedawnej daty wydania w Warszawie dzieło znacznie przestarzałe, jest bowiem przedrukiem książki tegoż autora, której druk doprowadzony został w r. 1860 w Krakowie do str. 576 i przerwany z powodu zaginięcia reszty rękopisu.

E. SAGÓRSKI und G. SCHNEIDER. *Flora der Centralkarpat*.

then. Lipsk, nakładem Kummera. T. I, 1891, str. 209; t. II, 1891, str. 591. Opis roślin mieści się w tomie II.

S. JAVORKA. *Magyar Flóra (Flora Hungarica)*. Budapeszt, 1925. „Studium“ Kiadása (IV, Múzeum = Körút 21). Str. 1307, z mapką i wstępem morfologicznym.

Jest to nowocześnie ujęta flora roślin naczyniowych obszaru całych byłych Węgier (z przed r. 1918-go), nader ważna, zwłaszcza dla florystów pracujących w Karpatach.

β) *Beskid zachodni:*

B. SKÓRCZEWSKI. *Flora Krynicy i jej okolic*. Kraków, 1911. Str. 229.

Same opisy bez kluczy.

γ) *Karpaty pokuckie:*

F. HERBICH. *Flora der Bukowina*. Lipsk, 1859. Str. 460.

Książka przestarzała.

J. F. SCHUR. *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*. Wiedeń, 1866. Str. 984.

Opisy po łacinie nie przy wszystkich gatunkach, lecz tylko przy rzadszych lub nowo przez autora opisanych.

F. PORCIUS. *Diagnosele plantelor cari crescu spontaneu in Transsilvania si nu sunt descrise in opulu Lui Koch: Synopsis florum germanicae et helveticae*. Drukowane w „Analele“ Akademii Bukareszteńskiej, serja II, t. XIV r. 1892 — 1893, str. 11—357.

Tekst wprawdzie rumuński, niemniej w braku innych dzieł zbiorowych dzieło bardzo pożyteczne przy określaniu roślin Karpat pokuckich i Pokucia, zawiera bowiem diagnozy wszystkich gatunków Siedmiogrodu, których nie podaje Synopsis Kocha w wydaniu 3-ciem łacińskim (Lipsk, 1857).

N. STOJANOFF et B. STEFANOFF. *Flore de la Bulgarie* (po bułgarsku). T. I. Sofja, 1924, str. 608; t. II. Sofja, 1925, od str. 608—1367.

Bogato ilustrowana flora roślin naczyniowych, stojąca na poziomie społecznej wiedzy florystycznej.

J. PRODAN. *Flora pentru determinarea si descrierea plantelor ce cresc în România*. Vol. I i vol. II. Cluj. 1923. Vol. I, str. 1152. vol. II str. 229.

W tomie I-ym opisano gatunki roślin naczyniowych Rumunii w jej dzisiejszych granicach, w tomie II-gim podano zarys rozmieszczenia geograficznego flory rumuńskiej, zilustrowano na kilkudziesięciu tablicach gatunki ciekawsze i dodano na końcu parę mapek z zasięgami poziomymi najważniejszych pod względem geograficznym gatunków.

b. Śląsk:

E. FIEK. *Flora von Schlesien*. Wrocław, 1881, str. 571.

Z bardzo cennym wstępem geobotanicznym pióra R. Uechtritz.

T. SCHUBE. *Flora von Schlesien*. Wrocław, 1904. Str. 456.

E. FORMANEK. *Květena Moravy a rakouského Slezska*. Berno, 1887. Str. 1474.

J. PODPĚRA. *Květena Moravy*. Część I-sza, Berno morawskie, Pražská 69, 1924. Str. 425. Z mapką i wstępem geograficznym.

Szeroko zakrojone dzieło florystyczno-geograficzne, po ukazaniu się w całości będzie ważne dla florystów polskich, zwłaszcza pracujących na Śląsku i w zachodniej Małopolsce.

F. POLIVKA. *Názorná květena zemi koruny české*. Ołomuniec, I 1904, II 1900, III 1901, IV 1902.

Obszerna, ilustrowana flora ziem czeskich.

c. Niż wschodniej i północnej Polski:

C. F. LEDEBOUR. *Flora Rossica*. Sztutgart. Schweizerbart. Tomów 4. T. I, 1842, str. 790; t. II, 1844 — 1846, str. 937; t. III. 1846 — 1851, str. 866; t. IV, 1853, str. 741.

Najpoważniejsze dzieło źródłowe do flory Rosji, pisane łaciną, bez rycin, diagnozy krótkie.

J. SCHMALHAUSEN. *Flora sredniej i jużnoj Rossii, Kryma etc.* W dwóch tomach. Kijów, T. I, 1895, t. II, 1897. Str. 468 + 752.

Flora opisowa bez rycin, tekst rosyjski. Konieczna przy określaniu roślinności Wołynia, Podola lub Dzikich Pól. Podwalinę książki tworzą zdobywcze szkoły Krzemienieckiej, o czym zresztą trudno domyśleć się nieświadomemu z treści. Bezużyteczna w zachodnich częściach Polski oraz w Karpatach. Wyczerpana.

B. A. FEDCZENKO i A. T. FLEROW. *Flora Jewropiejskoj*

Rossii. Nakładem Dewriena w Petrogradzie. Str. 1204. Drobnych rycin w tekście 1084. 1910.

Opisy bardzo krótkie, przydatne przy określaniu roślin wschodnich części Polski. Z małych nowszych dzieł rosyjskich jedyne do nabycia.

W. I. TALJEW. *Opredielitel' wysszych rastienij Jewropiejskoj Rossii*. Wyd. II. Charków, 1912.

Zawiera wszystkie gatunki rosnące na wschodnich kresach Polski.

P. MAJEWSKI. *Flora sredniej Rossii*. Wyd. III. Moskwa, 1902.

D. P. SYRIEJSZCZIKOW. *Illustrirowannaja flora Moskowskoj gubernji*. Moskwa, 1906—1912. 4 tomy.

Cenne to dzieło oparte na krytycznem opracowaniu miejscowej flory posiada dokładne opisy gatunków i odmian, zaopatrzone w doskonałe oryginalne rysunki. Przydać się może zwłaszcza badaczom flory Litwy i Białejrusi.

d. Niż północny i pn.-zachodni:

F. HERMANN. *Flora von Deutschland und Fennoskandinavien sowie von Island und Spitzbergen*. Nakładem Weigla w Lipsku, 1912. Str. 524.

Ze wszystkich flor niemieckich ma zasięg najszerszy, na wschodzie obejmuje prowincje bałtyckie, Wisłę i jej dorzecza, na południu dorzecze Renu i odpowiednią część Alp. Niestety na terenie zwłaszcza nadbużańskim wykazuje braki. Opisy bardzo krótkie, rysunków brak.

C. A. M. LINDMAN. *Svensk Fanerogamflora* (po szwedzku). Stockholm, 1918. P. A. Norsted u. Söners Förlag. St. 639.

Jest to bardzo dobra i krytyczna książka do oznaczania roślin, bogato ilustrowana bardzo starannie wybranymi rycinami szczegółów morfologicznych, ważnych przy odróżnianiu gatunków.

e. Poznańskie i Pomorze:

P. ASCHERSON u. P. GRAEBNER. *Flora des norddeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen)*. Berlin, Borntraeger, 1898—99. Str. 875.

Rycin nie posiada. Obejmuje wszystkie gatunki Poznańskiego i Prus; pożyteczna na niżu północnej Polski.

H. POTONIÉ. *Illustrierte Flora von Nord- und Mitteledeutschland*. Jena, Fischer. Ostatnie wydanie 6.

Dziółko składa się z jednego tomu tekstu oraz atlasu obejmującego w małych rycinach około 1000 gatunków. Zasiąg południowy mniej więcej po 50 równoleżnik. Obejmuje na południu Sudety i Śląsk. Zamieszcza wiele roślin zdziczałych.

A. GARCKE. *Illustrierte Flora von Deutschland*. Berlin, Parey. Wydanie XXII z r. 1922.

Najbardziej używana w Niemczech książka do określania roślin na wycieczkach. Sięga po Wogezy i Alpy Bawarskie, po granice Kongresówki na wschodzie.

Dziółami opisowemi obejmującemi t. zw. Europę środkową (a więc i przeważną część Polski) są następujące:

L. et H. G. REICHENBACH. *Icones Florae Germanicae et Helveticae simul terrarum adjacentium, ergo mediae Europae*. Tom I-XXIV i t. XXV cz. I, Lipsk i Gera, 1835 — 1912.

Zawiera przeszło 3300 tablic. Po wydaniu II części tomu XXV olbrzymie wydawnictwo będzie wreszcie zakończone. Nie jest to flora jedynie Niemiec, lecz obejmuje całą Szwajcarię, Austro-Węgry oraz podaje wiele roślin przyległych krajów. Jest przeto najważniejszym choć kosztownym dziełem posilkowym przy określaniu roślin Polski. Tekst bardzo krótki, tablice w formacie małej 4^o (dawniejsze w formacie wielkiej ósemki) uwzględniają wszystkie szczegóły systematycznie ważne. Istnieją wydania o tablicach czarnych, półkolorowych oraz kolorowych.

W. D. J. KOCH. *Synopsis der deutschen und schweizer Flora*. Wyd. 3-e. Lipsk. Reisland. T. I, 1892, str. 997; t. II, 1902, str. 997—1990; t. III, 1907, str. 1990—3094.

Rycin brak. Przy określaniu roślin flory polskiej obszerne to dzieło jest użyteczne z tem zastrzeżeniem, że nie znajdziemy w niem wielu naszych roślin wschodnich lub karpaccich, obcych florze Niemiec lub Szwajcarii.

P. ASCHERSON u. P. GRAEBNER. *Synopsis der mitteleuropäischen Flora*. Lipsk, Engelmann. Wydawnictwo rozpoczęte

w r. 1896, do skończenia dalekie. Po śmierci Aschersona wydawane z pomocą nowych także współpracowników. Wychodzi w zeszytach, których wyszło dotąd zgórą 100, przytem tom 1—4 oraz 6 są ukończone, tom 5 i 7 pojawiają się dalej. Rycin brak. Opisy obszerne, uwzględnione są nawet drobniejsze formy i odmiany. Stanowiska polskie oraz spostrzeżenia autorów naszych uwzględniane są często.

G. HEGI. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Nakładem wdowy Pichler w Wiedniu; wychodzi zeszytami. Zeszyt zawiera 2 arkusze tekstu, 3—4 kolorowe tablice oraz liczne ryciny w tekście. Pewna liczba zeszytów składa tom; dotąd wyszło 6 tomów. Dzieło bardzo pożyteczne z powodu pięknych i dobrych rycin oraz tekstu, przy którym pomagali autorowie specjaliści. Wskutek opracowywania poszczególnych rodzin przez rozmaitych autorów, wartość tego dzieła jest nierównomierna i obok świetnych i krytycznych rozdziałów są także części pod każdym względem słabe. Fotografje z natury i liczne mapki ilustrujące geograficzne rozmieszczenie gatunków są bardzo użyteczne.

Z pomiędzy prac nie opisujących gatunków roślin flory polskiej, lecz wymieniających ich miejsca znalezienia w Polsce najważniejsze są:

H. ZAPŁOWICZ. *Krytyczny przegląd roślinności Galicji (Conspectus florum Galicie criticus)*. Nakładem Akademji Umiejętności w Krakowie. T. I, 1906, str. 296; t. II, 1908, str. 311; t. III 1911, str. 246. Druk tomu IV przerwany wskutek śmierci autora.

Praca ta daje więcej aniżeli zapowiada tytuł, jest bowiem krytycznem opracowaniem zielnika Komisji Fizjograficznej. Uwzględnia przeto, lecz niestety niowszystkie, gatunki północnej Polski. Autora znamionuje tendencja do rozbijania gatunków na jednostki systematyczne drobniejsze — podgatunki, odmiany i formy.

J. ROSTAFINSKI. *Florum Polonicae prodromus*. Wiedeń, 1871. Przedruk z Verhandlungen d. Zoolog.-botan. Gesellschaft. Str. 128.

Podstawowe zebranie gatunków i stanowisk dla b. Królestwa Kongresowego.

J. A. KNAPP. *Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina*. Wiedeń, 1872. Braummüller. Str. 520.

Praca ta ma to samo znaczenie dla obszaru bylej Galicji, co Prodrum Rostafińskiego dla b. Królestwa.

B. KOTULA. *Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach*. Kraków, 1889—1890. Wyd. Akademii Umiejętności. Str. 213.

J. PACZOSKI. *Flora Polesia* (po rosyjsku). W trzech częściach. Str. 260 (1897), str. 115 (1899), str. 103. Trudy St. Petersburg. Obszcz. Jestiestwoispytatielej. T. XXVII, 2, XXIX, 3 i XXX, 3. Petersburg, 1897 99.

E. LEHMANN. *Flora von Polnisch Livland*. Dorpat, 1895. Prócz tego „Nachtrag“, Dorpat, 1896, str. razem 556.

Spis gatunków i stanowisk nie tylko Inflant polskich, ale zarazem Litwy, Kurlandji, całych Inflant i Estonji. Obszerny wstęp geograficzny.

J. KLINGE. *Flora von Est-, Liv- und Kurland*. Rewel, 1882.

J. ABROMEIT. *Flora von Ost- und Westpreussen*. T. I. Berlin, 1898, t. II, cz. I. Berlin, 1903. Str. razem 690.

Bardzo sumienne zebranie stanowisk roślin konieczne przy wykreślanu zasięgów roślinnych.

Dla Poznańskiego cenny jest spis:

PFUHL. *Die bisher in der Provinz Posen nachgewiesenen Gefäßpflanzen*. Ogłoszony w Zeitschr. d. Naturw. Ver. Posen III, 1896. Str. 70. Do tego uzupełnienia tamże, 1897, str. 6.

Kto pragnie poznać bogatą literaturę florystyczną polską i za-
znajomić się z czasopismami krajowymi i zagranicznymi, w któ-
rych ogłaszano prace florystyczne odnoszące się do Polski, ten
znajdzie odpowiednie wiadomości w książce:

D. SZYMKIEWICZ. *Bibliografia flory polskiej*. Kraków, 1925
(porówn. str. 63).

Historję polskiej florystyki za okres ostatniego 50-lecia przed-
stawił zwięźle:

B. PAWŁOWSKI. *Zarys rozwoju polskiej florystyki w osta-
tniem 50-leciu*. Lwów, „Kosmos“, 1927 (w druku).

GEOGRAFJA ROŚLIN

(GEOBOTANIKA)

opracował
MARJAN RACIBORSKI¹⁾.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Geografia roślin, jej zadania i stosunek do innych nauk. 2. Kierunek ekologiczny. 3. Kierunek genetyczny. 4. Kierunek opisowy czyli florystyczny. B. *Wskazówki dla studujących całość geografii roślin*: Wymagane przygotowanie. Literatura i środki pomocnicze. C. *Wskazówki dla studujących geobotanikę ziem polskich*: 1. Badania florystyczne. 2. Badanie zasięgów roślin. 3. Klimat i gleba. 4. Opisy geobotaniczne całości i poszczególnych krain. 5. Geobotaniczny podział Polski i kartografia.

WSTĘP.

1. Geografia roślin, także geobotaniką albo fitogeografią zwaną, jest nauką o geograficznem rozszedleniu roślin, młodą, bo powstałą około 100 lat temu. Dawniejsi botanicy Europy nie posiadali zrozumienia jej zadań, skutkiem czego zielnikarze renesansu poszukiwali daremnie po lasach i łąkach Europy środkowej gatunków południowych i wschodnich, wymienianych przez Teofrasta lub Dioskoridesa. Lepiej, aniżeli botanicy wieków ubiegłych, znali różnice szaty roślinnej kuli ziemskiej podróżnicy, często nawet kolonjalni kupcy. Geografia roślin, jako nauka, powstała w pierwszych dwóch dziesiątkach lat XIX wieku dzięki badaniom A. Humboldta, Augusta De Candolla i R. Browna. Geografia roślin jest częścią botaniki i tylko botanik owocnie na jej polu pracować potrafi, gdyż posługuje się ona przedewszystkiem botanicznemi metodami. Podstawą wszelkich badań geobotanicz-

¹⁾ W części bibliograficznej nowszą literaturę uzupełnił prof. Wł. Szafer.

nych jest znajomość odpowiedniej flory, oparta na znajomości systematyki roślin. Pokrój i jakość zespołów roślinnych, pokrywających pewną przestrzeń, zależy od klimatu i gleby, o których wpływie na żyjącą roślinę uczy fizjologia roślin. Paleobotanika wreszcie poucza geobotanika o historycznie minionej przeszłości roślinnej, której dzisiejszym wynikiem jest szata roślinna obecna. Z pracy geobotaników korzysta bezpośrednio geografia ogólna, z zawodów zaś praktycznych rolnictwo i leśnictwo, szczególnie wydatnie w kolonjach zamorskich.

Zadaniem prac i wykładów geobotanicznych jest krytyczne i wyczerpujące przedstawienie rozsiedlenia gatunków, różnic, występujących między krainami pod względem florystycznym i pokrojowym, zarazem jednak poznanie przyczyn, które spowodowały wymienione różnice. Rozległość zadań wywołała wśród pracowników na polu geografii roślin podział na kierunki (czy szkoły), uwzględniające przede wszystkim jedną tylko stronę nauki, a więc albo historyczno-genetyczną, albo ekologiczną, albo florystyczno-geograficzną. Dopiero w syntezie dają trzy wymienione kierunki pełny i naukowy obraz szaty roślinnej.

2. *Ekologiczna geografia roślin.* Roślina żyć może i rozszerzać się w pewnych tylko warunkach środowiska od gatunku do gatunku różnych. Warunkami takimi są: klimat, a więc warunki temperatury, wilgoci, światła etc., gleba (czynniki edaficzne) z jej fizycznymi i chemicznymi różnicami budowy oraz otoczenie żywe (czynniki biotyczne), zarówno rośliny, zwierzęta jak i człowiek, które protegują pewne, niszczą w danym miejscu inne gatunki. Rozróżniamy gatunki podatne, umiające się przystosować do warunków otoczenia, znacznie od przeciętnych odbiegających; w swej podatności, zwanej eurytopją, mogą one łatwiej niż inne znosić zmiany środowiska oraz osiągać obszerniejsze zasięgi rozmieszczenia. Gatunki inne, mniej zdolne do przystosowania się, sztywne, będą w rozsiedleniu bardziej ograniczone, ale też zwykle są ściślejszymi wskaźnikami warunków klimatycznych, edaficznych i biotycznych. Gatunki takie zwiemy stenotopowemi. Wśród czynników klimatycznych wielu geografów roślinnych (A. Grisebach, W. Köppen, u nas A. Rehman) przykładło największą wagę do ciepła i jego wpływu na wzrost roślin. W mo-

zolnych poszukiwaniach dopatrywano się podobieństwa lub zgodności przebiegu zasiągów roślinnych z izotermami średnimi roku lub pojedynczych miesięcy. W wielu razach zgodność ta jest uderzająca nawet w wypadkach takich, gdy doświadczenie ogrodowe uczy o zdolności życia, wzrostu i rozmnażania się gatunków na zewnątrz owej izotermi. Zauważona zgodność nie ma w takim razie wartości przyczynowej. Niemniej strefowe podnoszenie się temperatury od biegunów ku równikowi wycisnęło swe piętno na szacie roślinnej tak, że możemy ją podzielić na strefy roślinności mniej więcej do równika równoległe. Strefowy podział termiczny nie może być jednak przyjęty w geografii roślin dlatego, że inne czynniki klimatyczne i edaficzne zbyt modyfikują wpływ temperatury. Z tych czynników do najważniejszych należy zapotrzebowanie wody, ono wyróżnia roślinność wodną od lądowej, a po krój lądowej modyfikuje w bardzo wydatnym stopniu. Kombinując zależność gatunków od wody i temperatury, Alfons De Candolle podzielił wszystkie rośliny na 5 grup ekologicznych. 1) *Hydromegatermy* (parnorosty); temperatura średnia roku przewyższa 20°C ., ilość wody stale dostateczna, niema przerw w wegetacji. Tu należy roślinność równikowa, bogata w gatunki drzew, w palmy, pnącza drzewne i porośla czyli epifyty. 2) *Kserotermi* (suchorosty); temperatura stale wysoka, z powodu krótszej lub dłuższej pory suchej przerwa w wegetacji połączona z odpadaniem liści u bardzo wielu roślin, obfitość gatunków zaopatrzonych w kolce i ciernie, roślin o łodygach i liściach grubych, soczystych, będących zbiornikami wody. 3) *Mezotermi* (cieplorosty); średnia temperatura roczna $15 - 20^{\circ}\text{C}$., pod względem wilgoci pory suche i deszczowe, pory deszczowe podczas zimowej niżki temperatury, której działanie łagodzą. Przewaga roślin o liściach sztywnych, zimotrwałych, rozpowszechnione formacje krzewiaste, zimozielone. 4) *Mikrotermi* (chłodnorosty); średnia temperatura roczna $0 - 15^{\circ}\text{C}$. Wegetacja przerywana mroźną porą zimową. Lasy drzew liściastych, tracących liście na zimę, lasy drzew szpilkowych, obfitość łąk. 5) *Hekistotermi* (zimnorosty); średnia temperatura roczna poniżej zera, okres wegetacji trwa do 3 miesięcy, średnia temperatura najcieplejszego miesiąca co najwyżej 10°C . Lasów i drzew niema, obfitość porostów, mchów

i wątrobowców pokrywających rozległe przestrzenie, drobne krzewinki np. wierzby oraz trawy obok turzyc stanowią główny składnik karlej roślinności podbiegunowej.

Bardzo wiele było później prób podziału roślin na grupy ekologiczne, uwzględniających obok czynników klimatycznych także edaficzne (glebę). Powiększać się zaczęła nomenklatura tak bardzo, że zaczęto dążyć do jej ujednostajnienia, czego dowodem jest kongres botaniczny w Brukseli w r. 1910. Z ostatnich prób podziału przytoczę tu projekt C. Raunkiära, nadający się do obliczeń statystycznych, a oparty na ogólnie ekologicznej podstawie, mianowicie na sposobie ochrony rośliny i jej części najdelikatniejszych t. j. pączków przed działaniem szkodliwych lub zabójczych wpływów otoczenia. Podział jego obejmuje 5 grup, mianowicie: 1. *Fanerofity* (*Phanerophyta*), t. j. rośliny o pączkach wzniesionych wysoko ponad ziemią (np. drzewa krajowe, krzewy), 2. *Chamefity* (*Chamaephyta*) o pączkach do ziemi przytulonych (np. podkrzewy lub w poduszkach rosnące rośliny alpejskie i skalne). 3. *Hemikryptofity* (*Hemicryptophyta*), t. j. rośliny o pączkach leżących tuż nad powierzchnią ziemi lub tuż pod nią, schronionych zwykle tuniką zeschniętych resztek liściowych. 4) *Kryptofity* (*Cryptophyta*) o pączkach w niekorzystnej porze, suchej czy zimowej, ukrytych pod ziemią, czy pod wodą (np. rośliny cebulkowe). 5. *Terofity* (*Therophyta*), t. j. rośliny przechowujące życie w niekorzystnych porach wyłącznie w postaci nasion. We wszystkich wymienionych wypadkach poznawaliśmy ekologię pojedynczego gatunku, łącząc w grupy gatunki podobnie reagujące na te same wpływy klimatu czy gleby. Tę podstawową część badań ekologicznych nazywamy także autekologią; dla geografii roślin bodaj ważniejszą jest ekologia zespołów roślinnych, łączących niejednokrotnie różne typy ekologiczne w sobie. Te to zbiorowiska roślinne są przecież najdokładniejszym wskaźnikiem zbiorowego działania wszelkich czynników ekologicznych i historycznych zarazem na stanowisko przez nie porośłe.

A. Humboldt i wielu z późniejszych zapatrywali się na mozaikę zbiorowisk roślinnych pokrywających ziemię przede wszystkim z punktu widzenia ich pokroju, czyli fizjognomiki. Później dopiero zaczęto badać wzajemną zależność roślin od siebie, jak

i zbiorowisk, jako całości, od czynników klimatycznych i edaficznych. Ekologię zbiorowisk roślinnych nazywamy synekologią, a do najważniejszych zadań geograficznego opisu przedstawianej krainy należy opis składających ją zbiorowisk. Zbiorowiska roślinne nazywano w różnych językach zwykle formacjami, ale pojęcie formacji było u różnych autorów zmienne. Mówiono o formacjach leśnych, o formacji dębu lub sosny, używając nazwy od rośliny najbardziej w formacji pospolitej lub najbardziej znamiennej. Takie pojęcie było za szerokie. Dąbrowa podkarpacka różni się przecie swym składem gatunkowym od dąbrów kotliny nadniestrzańskiej, od dąbrów Podola lub Anglii. Starano się ustalić jednostkę synekologiczną i uznano jako taką asocjację, co po polsku *zespołem* wyrażamy. Zespół jest to stowarzyszenie określonych gatunków roślinnych, żyjących wspólnie na określonym „*stanowisku*“¹⁾ (Standort, station, habitat). Stanowisko określone jest znajomością i jednolitością ogółu czynników klimatycznych i edaficznych, wpływających na roślinność a współczynnych na geograficznie określonej przestrzeni; zespół pokrywający stanowisko określony jest całkowitą listą gatunków znamiennych, posiada znamienny pokrój, zależny przede wszystkim od pospolitości względnej pojedynczych gatunków oraz od pory roku. Pojęcia zespołu i stanowiska jako jednostek geobotanicznych i geograficznych sprzężone są ze sobą, niemniej zespoły różne mogą na terenie przenikać się wzajemnie np. gdy wśród górskiej hali sterczą głazy i luźne skałki lub wśród lasu występują moczary z odrębnym zespołem.

Trudności, jakie mogą się nasunąć przy ustalaniu zespołów danej okolicy, są rozliczne. Niekiedy zespoły wykazują centryczne zróżnicowania: graniczne okraje nieco różne od bliższych środka. W niektórych miejscach jeden z gatunków zespołu rozmnaża się gromadnie i tworzy w jego obrębie *skupienia* (society). Drobniejsze różnice w składzie gatunków decydują o *facjach* zespołu. W przekroju pionowym zespół składa się zwykle z odrębnych *warstw* roślinności, w cieniu dachu utworzonego w lesie z koron

¹⁾ W nowszej literaturze fitogeograficznej polskiej coraz bardziej ustala się w tem znaczeniu termin „siedlisko“.

drzew rosną niższe krzewy nawykłe do cienia, pod nimi rośliny zielne, mchy i t. d. Takie warstwy występują (o czym mniej wiemy) także pod powierzchnią ziemi: poniżej płytkich korzeni ziarnopłonu czerpią pokarm cebulkowe rośliny lasu, jeszcze głębiej korzenie dębu. Zespoły, podobne sobie wyglądem oraz stanowiskiem, ale różne składem florystycznym, łączymy pod wspólną nazwą *formacyj*; formacje sobie podobne tworzą *grupy formacyjne*.

Zespół lub formacja są *zwarte*, gdy rośliny zupełnie ściśle pokrywają przestrzeń zajętą, np. w lesie, na łące, lub *otwarte*, gdy między okazami są niezajęte luki, np. na skałach, wydmach. Na miejscach podobnych np. na pustyniach lub stepach formacja otwarta może być trwałą, to znaczy z roku na rok mimo zachodzących w niej stale drobnych różnic pozostaje otwartą. Na nowiznach, t. j. przestrzeniach zajmowanych po raz pierwszy przez roślinność, np. na namuliskach nadrzecznych, ugorach i t. d., pierwsza pojawiająca się roślinność występuje także w zespołach otwartych gatunkowo ubogich. Z biegiem czasu przybywają gatunki nowe, teren zostaje coraz ściślej zajęty, zespół zmienia się w czasie z otwartego na zwarty. Z postępującem dalszem przybywaniem gatunków zmienia się i zespół zwarty, przechodząc w nowe, często zupełnie odrębnego pokroju; np. wydma biała ruchoma pokryta jest zrazu otwartym zespołem traw wydmych; gdy ich rozłogi piasek dawniej lotny zwiążą, wydma staje się szarą a pokrywający ją zespół roślinności jest zwarty. Wśród tego pojawiają się pierwsze sosenki, później wydma pokrywa się lasem sosnowym, który wreszcie zmienić się może w las mieszany lub wyłącznie liściasty. Dany zespół przygotowuje w tych razach stanowisko swemu następcy, to też stwierdzamy w podobnych razach następstwo czyli *sukcesję zespołów* ujęte cyklem, kończące się zespołem zwartym i trwałym. Wincenty Pol mówił w takich razach o płodozmianie natury.

3. *Genetyczna geografia roślin*. Czynne obecnie wpływy ekologiczne nie wyjaśniają składu systematycznego roślinności, jak to A. P. De Candolle i F. Unger pierwsi wyjaśnili. Oprócz czynników ekologicznych równorzędnym jest czynnik historyczny: przejściowa doba dzisiejsza jest tylko teraźniejszą fazą roślinności.

ści, zmieniającej się w czasie gatunkowo i geograficznie. Mimo znacznej ruchliwości roślin, uwarunkowanej zdolnością rozprzestrzeniania się nasion czy zarodników, wędrówki ich nie dobiegły kresu, hamowane przeszkodami geograficznymi. Fakt, że kaktusy żyją dziko tylko w pustyniach Ameryki, aloesy zaś tylko w pustyniach Starego świata, można zrozumieć jedynie historycznie odrębnością pierwotnej ojczyzny tych grup.

Ze środków pomocniczych najważniejszą jest paleobotanika, która dostarcza materiałów naukowo pewnych, ale, niestety, ubogich. Olbrzymie przestrzenie kuli ziemskiej są paleobotanicznie zbyt mało znane, zupełnie zaś niemal nieznanie te, które leżą pod powierzchnią dzisiejszych mórz i oceanów. To też geografia genetyczna posiłkuje się w znacznej mierze znajomością dzisiejszego rozsiedlenia się roślin i próbuje z tego wysnuwać wnioski o minionych wędrówkach gatunków i zespołów. Wnioski są prawdopodobne mniej lub więcej. Przy wnioskowaniu o przeszłości z obecnego rozsiedlenia podwaliną jest możliwie ściśle określenie zasięgu (area) pojedynczych gatunków. Zasięgi bywają drobne lub bardzo rozległe. Rośliny o zasięgach małych, bardzo ograniczonych, właściwych pewnej tylko okolicy czy krainie, noszą nazwę *endemizmów*. Endemizmy nie są jednak jednakowego waluoru. Mówimy o endemizmach postępowych, gdy są niedawno utworzonymi nierozszerzonymi jeszcze mutacjami lub mędlowaniem rozszczepionymi mieszańcami. Takich znamy u nas bardzo wiele w rodzajach *Hieracium*, *Rosa*, *Rubus* i t. d. Są też endemizmy konserwatywne, to znaczy ocalałe na szczupłych przestrzeniach *zabytki* (relikty) gatunków dawniej rozpowszechnionych szerzej (np. u nas *Tanacetum Zawadzkii* w Pieninach).

Już zrozumienie przyczynowe dziwacznie nieraz rozpostartych zwartych zasięgów rozległych jest dla nas nieraz niemożliwe. To samo dotyczy zasięgów rozdartych, gdy gatunek występuje w dwu lub kilku okolicach kuli ziemskiej, oddzielonych od siebie przestrzeniami rozległymi, zbyt wielkimi, by w dobie obecnej była możliwość przeniesienia poprzez nie nasion wiatrami, ptactwem lub prądami wody. Rozdarcie zasięgów (*disjunctium*) mogą stanowić olbrzymie odległości, np. *Rhododendron flavum* (*Azalea pontica*) posiada obecnie zasięg na Wołyniu oddzielony olbrzymią prze-

strzenią od południowego w górach Kaukazu. Mimo olbrzymiej odległości geograficznej okazy jednego i drugiego terenu należą do tego samego gatunku. W innych razach, i to bardzo częstych, dadzą się rośliny zasiągów rozdartych rozdzielić systematycznie na gatunki pokrewne, geograficznie ograniczone, czyli t. zw. gatunki zastępcze (*vicarierende Arten*) jakimi są np. *Saxifraga perdurans* w Karpatach, zastąpiona w zasięgu Pirenejskim przez bardzo pokrewną *Sax. ajugaefolia*. Rozdarcie czyli dyzjunkcja dotyczy w tym razie gatunków w zakresie szerszym. Do najważniejszych zadań geografji roślin należy wytłumaczenie dyzjunkcji, przyczem wychodzimy z założenia, że gatunek badany, czy też wytwarzający go gatunek filogenetycznie starszy, powstał na jednym tylko geograficznie ograniczonym kiedyś miejscu, z którego go szerzył się w dal. Zapatrywanie takie na pochodzenie gatunku nosi nazwę *monotopji*. Przecistawianem mu bywa przyjęcie *politopji* t. j. zdolności tworzenia się tego samego gatunku na kilku geograficznie rozdzielonych przestrzeniach. Geograficznie dadzą się dyzjunkcje podzielić na typy, których znajomość jest niezbędną geobotanikowi, badającemu daną okolicę. Tak np. dębik (*Dryas*), pospolita krzewinka Tatr, zjawia się po dalekiej przerwie w krainach podbiegunowych (dyzjunkcja alpejsko-arktyczna); pierwiosnek bezgłębikowy (*Primula acaulis*) lub wawrzynek zimozielony (*Daphne cneorum*), rośliny Wołynia z ominięciem Podola, zjawiają się na dalszem południu (dyzjunkcja podolska). Do najrozleglejszych należy dyzjunkcja borealno-australna, rozdzielająca buki Europy, płn. Ameryki i Azji od pokrewnych (podrodzaj *Notophagus*) buków Patagonji, Tasmanji i Nowej Zelandji.

Znając zasięgi gatunkowe, geobotanik stara się wyjaśnić sposób objęcia zasięgu i wędrówek po nim oraz czasu, w którym to nastąpiło. W tym celu układa gatunki w *elementy* wedle różnych podstaw. Na roślinność danej okolicy składają się obok roślin, zdawna dziko bez przyczynienia się człowieka rosnących, także rośliny synantropijne, więc takie, które przywędrowały z człowiekiem i jego kulturą, choć często bez jego wiedzy i wbrew jego woli, z różnych okolic świata w ostatniej prehistorycznej i historycznej dobie. Ostatnie tworzą *element przybyszowy*, pierwsze

zaś są *elementem ojczystym*, ale i wśród nich są różnice w czasie, w którym wytworzyły się lub objęły zasięg. Wyróżniamy także *elementy genetyczne*, starając się wyjaśnić, w której okolicy kuli ziemskiej pewien gatunek, rodzaj lub rodzina pierwotnie powstały, by z niego następnie rozszerzać się dalej. Gatunki, pochodzące ze wspólnego centrum, łączymy razem jako odrębny element genetyczny.

Podział na *elementy historyczne* polega na zebraniu tych roślin, które zarosły badaną okolicę w określonym czasie; np. na ziemiach Polski roślinność dalszej północy od czołowych moren ostatniego zlodowacenia bałtyckiego, a więc roślinność Litwy, Prus Książęcych i Królewskich oraz północnej części Poznańskiego, tworzy element historyczny poglądalny. Jeszcze młodszym elementem jest roślinność Skandynawji, nieco starszym roślinność środkowej strefy ziem polskich na północ od południowej granicy największego zlodowacenia. Jeszcze starszym elementem jest trzeciorzędowy, który w dobie trzeciorzędu, przybywszy na przestrzeni lodowcowej *ostoi (refugium)* polskiej, a więc na południe od wymienionej granicy łądolodu utrzymał się po dziś w licznych gatunkach. *Elementy kierunkowe* (Wanderelemente) pouczają o kierunku dróg wędrówek roślinnych. Np. geografowie szwedzcy wykazali, że sosna, dąb i buk wtargnęły do Skandynawji w kolejnem następstwie od południa przez Danję, gdy świerk przybył tam później drogą finlandzką ze wschodu. *Sphaerotheca mors uvae*, pasorzyt agrestu, jest genetycznie gatunkiem amerykańskim. W ostatnich latach XIX wieku roślina ta przybyła do Irlandji z zachodu. Do Winnicy na Podolu przywiózł ją uczony sadownik Nemetz, stamtąd zaś powędrowała na zachód na inne ziemie polskie. Drogi kierunkowe wędrówek zależą: od sposobu rozszerzania się rośliny, od postaci terenu i napotykanych przeszkód. Rośliny morskie i wiele przybrzeżnych o owocach przystosowanych do przenoszenia się na falach wędrują z prądami mórz; rzeczne z biegiem wód. Amerykańska roślina wodna *Elodea canadensis* (moczarka), znana już u nas również pod polską nazwą wiślana, przywędrowała w pierwszej połowie XIX wieku do Anglji, stamtąd na kontynent, z Wrocławia przez ogród botaniczny w Krakowie dostała się do koryta Wisły, które w całości

okupowała, z Dębnik pod Krakowem przeniesiono ją do stawu ogrodu botanicznego w Dublanach, skąd zagarnia dorzecze Bugu, z Zatora z narybkiem dostaje się do Dobrostan w dorzecze Wereszycy i Dniestru.

Dla roślinności słonecznej będą zaporą obszerne tereny zalesione, wykreślą kierunki jej wędrówek słoneczne pasma górskie, obszary skalne, wydmowe lub stepowe. Formacje otwarte, rozwijające się na nowiznach, sprzyjać będą wędrówkom wszelkich roślin z wyjątkiem cienistych.

Pojęcia elementów historycznych i kierunkowych zmuszają do wyjaśnienia pojęcia *ostoi (refugium)* oraz *zabytków (reliktów)*. Ostoja to obszar geograficzny, na którym w określonym czasie geologicznym dane gatunki lub zespoły żyły i skąd następnie rozprzestrzeniać się mogły w dal. Przed utworzeniem się Karpat ostoja polskich roślin górskich musiały być góry środkowopolskie, o której to roślinności nic jednak nie wiemy. Po wtargnięciu morza mioceńskiego ostoja roślinności naszej były stoki północne Karpat, oraz krainy na północ od tego morza położone. Podczas epoki lodowej ostoja polska przedstawiała się w postaci długiego klina, kończącego się ostro u bramy Morawskiej, rozpostartego na południe od granicy lądolodu.

Na ostojach przetrwać mogły zabytki (relikty) dawnych roślinności, z nich mogą w odpowiednich wędrując kierunkach nowe zajmować przestrzenie. Niekiedy zaginie zabytkowa roślina na przestrzeni ostoi, ale utrzyma się poza nią w sprzyjających miejscach, zdobytych późniejszą wędrówką. Np. na glacialnej ostoi polskiej nie znamy dziś miejscowości żółtego różanecznika (*Rhododendron flavum*) lub driakwi odgryzionej (*Scabiosa inflexa*), które utrzymały się jednak jako zabytki wędrujące, z tejże ostoi wyszłe, na niżu polskim.

Najpowszechniej wyróżnianą grupę elementów tworzą *elementy geograficzne*, polegające na zestawieniu we wspólną grupę roślin o wspólnym dziś rozsiedleniu geograficznym. Podział flory badanego kraju na elementy geograficzne jest jedną z podstaw głównych geografii genetycznej i od niego to geobotanicy rozpoczynają swą pracę po skończeniu florystycznej. Np. F. Pax w dziele o rozsiedleniu się roślin w Karpatach wyróżnia wśród

nich 8 elementów geograficznych, mianowicie: środkowo-europejski, borealno-arktyczny, alpejski, sudecki, śródziemnomorski, pontyjski, dacki i sybirski. Naturalnie, że autor flory Sybiru brzozę niską (*Betula humilis*), element sybirski nomenklatury karpackiej Paxa, mógłby zaliczyć do elementu karpackiego na Syberji. Miodunka czerwona (*Pulmonaria rubra*) Karpat Wschodnich jest w nich wedle Paxa, podobnie jak tamtejszy bratek (*Viola declinata*), elementem dackim; dla Adamowicza, autora geografji roślin ziem Bałkańskich, są one w nich elementem karpackim. O tem zamieszaniu w obecnej nomenklaturze geobotanicznej należy pamiętać tembardziej, że dotąd niezawsze bywają dość ściśle wyróżniane od siebie elementy geograficzne, historyczne i kierunkowe.

4. *Opisowa czyli florystyczna geografja roślin.* Geobotaniczne poznanie każdej okolicy rozpoczyna spis jej flory, t. j. określenie systematyczne gatunków w niej rosnących. Wśród tych gatunków będą występujące rzadko, obficie lub gromadnie, będą gatunki drobne np. grzyby lub mchy obok większych. Gatunki skupiać się będą w zespoły różne. O pokroju zespołów, grup zespołów czyli formacyj, wreszcie o krajobrazie okolicy, okrytej różnemi formacjami, decyduje jednak nie cała lista florystyczna, lecz gatunki wzrostem wielkie, albo też występujące gromadnie. O pokroju lasu bukowego rozstrzyga buk, nie zaś rośliny stanowiące jego podszycie, które zresztą stale towarzyszą bukom. Starano się oddawna, bo od początków geobotaniki, o scharakteryzowanie głównych typów pokrojowych czyli fizjognomicznych roślin. A. Humboldt oraz A. Grisebach rozwijali geografję roślin przedewszystkiem w kierunku fizjognomicznym, zapoznając nas z pokrojem „postaci życiowych” (*Physiognomische Lebensformen*). Nowszych klasyfikacyj tychże pokrojowych postaci dostarczyli E. Warming, C. Raunkjær, a przedewszystkiem O. Drude, który w niedawno wydanej ekologii roślin wyróżnił ich 55.

Skutkiem różnic florystycznych oraz pokrojowych, zachodzących między różnemi okolicami ziemi, zaczęto dawno wyróżniać na niej odrębne *geobotaniczne krainy*, znamienne fizjognomją i składem florystycznym. W poszukiwaniu przyczyn, powodują-

cych owe różnice oraz kartograficzne wyodrębnienia szaty roślinnej, geografia roślin poszła pierwotnie w rozbieżnych kierunkach ekologicznym i genetycznym, które oba dopomogły do pogłębienia florystyczno-geograficznego kierunku. Różni autorowie podzielili w ten sposób kartę całej kuli ziemskiej lub jej części na geobotaniczne krainy, przyczem jednak między pojedynczymi autorami zachodzą nietylko różnice nomenklatury lub różnice w wytykaniu granic dzielnicowych (dające się usunąć korektą), ale nawet głębiej sięgające niezgodności, wypływające z różnic w zapatrywaniach genetycznych. Wszystkie te niezgodności odnajdziemy także w zakresie polskiej literatury geobotanicznej.

Wyróżnienie geograficznie odrębnych dzielnic roślinnych następuje albo w kierunku poziomym albo pionowym. Podwodne, brzeżne stoki mórz dzielimy geobotanicznie na *dziedziny* głębiny nowe popod sobą umieszczone. Stoki gór dzielimy również na stopniowo coraz to wyżej ponad sobą umieszczone *dziedziny* (piętra) roślinne; np. w Tatrach ponad dziedziną lasu rozwinięta jest dziedzina kosodrzewiny, jeszcze wyżej dziedzina alpejska, z których każdą można geobotanicznie podzielić na poddziedziny.

W kierunku poziomym wyróżniane bywają jednostki krainowe bardzo różnych wartości, domagające się podporządkowania wzajemnego. Wielkie strefy klimatyczne wycisnęły swe znamienne piętno na szacie roślinnej w postaci wytworzonych stref roślinnych. Wyrazu *strefa* (zona) używamy dziś w geobotanice jedynie w tem, a więc botanicznie ograniczonem znaczeniu. Szkoła geobotaników niemieckich i szwajcarskich, opierając się przede wszystkim między innymi na paleogeografji, wyróżniła na kuli ziemskiej 6 odrębnych „państw florystycznych“, mianowicie: 1) *Holarktis*, północne pozatropikowe państwo, 2) *Neotropis*, tropikowe kraje Ameryki, 3) *Palaeotropis*, tropikowe kraje Afryki i Azji, 4) *Capensis*, najmniejsze z państw, obejmujące przyładek Dobrej Nadziei, 5) *Australis*, Australia z Tasmanją oraz 6) *Antarktis*, południowy koniec Ameryki z wyspami bardziej południowymi. W „państwie“ wyróżniamy odrębne *obszary* roślinne, np. na Holarktydzie: 1) obszar arktyczny (*Arktis*), 2) obszar lasów szpilkowych i liściastych (*Eurasiaticum*), 3) obszar stepowy oraz kilka innych obszarów np. Sahara, śródziemno-

morski, północno-amerykański i t. d. Na obszarze leśnym Eurazji wyróżniamy *provincję* europejską i sybirską. W prowincji europejskiej wyróżniamy *krainy* np. bałtycką, atlantycką, skandynawską, karpacką i t. d. W polskiej części krainy karpackiej wyróżniamy drobniejsze *okręgi* np. Tatry, Pieniny, Karpaty Pokuckie czyli Czarnohorskie i t. d., a i te możemy, np. Tatry, dzielić na *działy* np. Tatr Spiskich, granitowych lub zachodnich.

B. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH CAŁOŚĆ GEOGRAFII ROŚLIN.

Niezbędnym warunkiem do podjęcia samodzielnych badań w zakresie geografii roślin jest gruntowna znajomość flory badanego kraju. Nie mniej ważnem jest zaznajomienie się z klimatycznymi, geologicznymi i gleboznawczymi pracami wykonanymi na tych obszarach, które są przedmiotem zainteresowania. Ponieważ oficjalne dane meteorologiczne notowane w sieci stacyj meteorologicznych dają tylko ogólną orientację co do warunków klimatycznych, w jakich żyją rośliny, przeto niejednokrotnie musi geograf roślin na własną rękę czynić spostrzeżenia, dotyczące t. zw. klimatu miejscowego, używając odpowiednich aparatów. Odnosi się to zwłaszcza do kierunku ekologicznej geografii roślin, w której to dziedzinie geograf roślin pozostawiony jest sobie samemu. Dobrą książką, mogącą dopomóc każdemu w badaniach nad t. zw. mikroklimatem oraz innymi właściwościami siedliska jest dzieło:

E. RÜBEL. *Geobotanische Untersuchungsmethoden*. Berlin, 1922. Gebr. Borntraeger. Str. 290. Z 69 rys. i 1 tablicą.

Po wstępie, w którym przedstawiono kierunki geobotaniki, autor opisuje wyczerpująco czynniki: klimatyczne (temperaturę, światło, wilgotność, wiatr), edaficzne, biotyczne i orograficzne i kreśli metodykę ich badania w przyrodzie. W drugiej części zajmuje się metodyką zdjęć socjologicznych i kartografią geobotaniczną.

Pragnący zaznajomić się z całością geografii roślin czerpać może wiadomości z podręczników geografii roślin lub z prac przed-

stawiających pewne jej działy. Z książek tego rodzaju najważniejszymi są następujące:

L. DIELS. *Pflanzengeographie*. Lipsk, Wyd. II, 1918. Biblioteczka Göschena. Nr. 389. Str. 166. (Patrz t. VI „Poradnika“, str. 189).

Zwięzłe przedstawienie geografji roślin bez rycin, odpowiadające dzisiejszemu stanowi wiedzy. Autor jest jednym z wybitniejszych przedstawicieli berlińskiej szkoły geobotanicznej. W pierwszym rozdziale przedstawiona jest florystyczna geografia roślin, w drugim ekologiczna, w trzecim genetyczna; rozdział czwarty daje podział kuli ziemskiej na państwa florystyczne oraz opisy obszarów roślinnych.

W wydawnictwie zbiorowem *Die Kultur der Gegenwart*, III Teil, IV Abt., IV Bd., Lipsk — Berlin, nakładem Teubnera, r. 1914, na str. 186 — 293 pomieszczony jest artykuł:

A. ENGLER. *Pflanzengeographie*. (Patrz T. VI *Poradnika*, Stop. III. Wstęp, str. 265).

W pierwszej jego części podana jest: 1) historia nauki, 2) rozwój florystycznej geografji roślin i jej zadania dalsze, 3) rozwój fizjologicznej geografji roślin (ekologii) i jej dalsze zadania, 4) rozwojowa geografia roślin i jej zadania na przyszłość. W części drugiej przedstawienie najważniejszych podstaw geografji roślin, a więc: 1) zasięgi roślin, 2) czynniki geobotaniczne ujęte w 8 grup, 3) przegląd formacyj roślinnych poprzedzony przeglądem typów pokrojowych, 4) przegląd państw florystycznych, obszarów, prowincyj oraz krain kuli ziemskiej. Autor, jak wiadomo, jest głową szkoły geobotanicznej berlińskiej.

Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena, G. Fischer, 1913, zawiera w tomie IV na str. 766 — 942 (p. t. VI „Poradnika“, St. III. Wstęp, str. 270), obszerniejsze i piękne przedstawienie obecnego stanu geografji roślin pióra trzech geobotaników szwajcarskich, mianowicie:

M. RIKLI. *Florenreiche*. T. IV, str. 776 — 858, przedstawia opis państw roślinnych i ich poddziałów, poprzedzony w części ogólnej przedstawieniem: 1) wpływów klimatycznych, 2) wyglądown fizjognomicznych formacyj, 3) typów biologicznych, 4) wpływów genetycznych.

E. RÜBEL. *Oekologische Pflanzengeographie*. T. IV, str. 858 – 907,

daje zarys ekologicznej geografii roślin w trzech rozdziałach. Pierwszy wyjaśnia warunki życia zrzeszeń roślinnych, drugi daje przegląd wszelakich zbiorowisk roślinnych ziemi, które autor rozdzielił na typy wegetacyjne, np. drzewne (*lignosa*), w ich obrębie wyróżnia kiasy formacyj, np. lasy o liściach w czasie niekorzystnej pory roku opadających (*decidui lignosa*), w ich obrębie grupy formacyj, np. lasy ulistnione w lecie, a tracące liście w porze zimowej (*aestatisilvae*). W grupach formacyjnych wyróżnia formacje, w nich zespoły jako jednostki synekologiczne. W rozdziale trzecim mówi o zmianach, zachodzących w formacjach wywołanych różnemi wpływami (czyli o sukcesjach).

C. SCHRÖTER. *Genetische Pflanzengeographie*. T. IV, str. 907 — 942,

daje przedstawienie genetycznej geografii roślin, czyli epiontologii. Znajdujemy tu w części wstępnej poza uwagami ogólnej natury historyczny przegląd nauki. Epiontologia ogólna rozdziela się tu na 2 działy, według tego, czy wychodzi z badania genetycznego roślin, czy też z badania genetycznego obszarów geograficznych. Znacznie obszerniejsza część pierwsza przedstawia w trzech poddziałach historję rozszerzania się jednostek systematycznych, historję rozszerzania się fizjognomicznych postaci życiowych, wreszcie historję rozszerzania się, wytwarzania oraz zmian w obrębie formacji.

E. WARMING. *Plantesaemfund*. Kjöbenhavn, 1895.

Oryginał tej książki wydany po duńsku w r. 1895; z wydania I-go, niemieckiego, wyszło tłumaczenie polskie p. t.

E. WARMING. *Zbiorowiska roślinne*, zarys ekologicznej geografii roślin. Warszawa, 1900. Str. 450 (patrz także: Genetyka w t. VI Poradnika, str. 666).

Książka Warminga należy do najlepszych podręczników ekologicznej geobotaniki. Wydania dawniejsze były bez rycin. Tłumaczenie angielskie wydane w Oxfordzie w r. 1909 p. t. „*Oecology of Plants*“ zostało znacznie rozszerzone.

Dzisiejszemu stanowi nauki odpowiada trzecie wydanie tego dzieła, p. t.:

E. WARMING und P. GRAEBNER. *Eug. Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie*. 3 umgearbeitete Aufl. mit 395 Illustr. Gebr. Borntraeger, Berlin, 1918. Str. 988. W dodatku bardzo obfity zbiór literatury, obejmujący 64 str. (Patrz także Morfologja w t. VI Poradnika, str. 450).

Układ dzieła jest następujący: rozdz. 1. Stanowisko, czynniki ekologiczne; rozdz. 2. Formy życiowe; rozdz. 3. Współżycie organizmów, przystosowania socjalne, skupienia roślin; rozdz. 4. Hałofity, skupienia słodkowodne, formacje mezo- i hygrofilne, formacje torfowiskowe, pustynie zimne, serja gleb kamienistych i piaszczystych, formacje zimozielone, formacje subkserofilne, pustynie, walka wśród skupień roślinnych.

A. F. W. SCHIMPER. *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage*. Jena, 1898. E. Fischer. Str. 876. Z kilkoma geograficznymi mapami, licznymi tablicami oraz 502 rycinami.

Zmarły dziś autor, dzielny biolog, wyjeżdżał bardzo często w dalekie podróże w celach botanicznych. Znał najważniejsze okolice kuli ziemskiej z widzenia, nie tylko z literatury. Dzieło jego pięknym pisane językiem, prawdziwy „orbis pictus“, jak je nazywał Solms, polecamy jako obszerniejszy podręcznik geografji ekologicznej roślin. Całość rozpada się na 3 części. W pierwszej w 6 rozdziałach opisano czynniki ekologiczne, których działanie wyświetlono na dobranych przykładach. W części drugiej mamy opis i podział formacji, które (w swych głównych grupach) autor ostro dzieli na klimatyczne i edaficzne, dalej zaś klasyfikację zbiorowisk (die Genossenschaften) roślinnych, przez które rozumie formacje lub zespoły, lecz biologiczne typy wzrostu i żywienia się roślin, a mianowicie: pnącza (liany), porośle (epifity), roztocze (saprofity) oraz pasorzyty. W części trzeciej, najobszerniejszej, opisy i próby wyjaśnienia ekologiczne botanicznych krain ziemi, ułożonych w strefy klimatyczne, z dodatkiem opisującym roślinność gór i wód. Ryciny piękne i dobrze dobrane.

O. DRUDE. *Handbuch der Pflanzengeographie*. Stuttgart, Engelhorn, 1890. Str. 582. Z 4 mapami.

Wstępny rozdział mówi o zadaniu i historii nauki, jej kierunkach oraz stosunku do geografji fizycznej. 2) Stosunek czynni-

ków zewnętrznych do roślin. 3) O zasięgach roślinnych, ich geologicznym rozwoju, endemizmach i o obszarach, będących ośrodkami twórczości florystycznej. 4) Rozmieszczenie 7-miu ważniejszych rodzin roślinnych. 5) Fizjognomika roślinna oraz zrzeszanie się formacji. 6) Krainy botaniczne w układzie geograficznym.

Wykład pisany ciężko, miejscami dostępny tylko dla specjalistów.

A. ENGLER. *Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt*, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. 2 tomy. Lipsk, Engelmann. T. I. 1879. Str. VIII + 202 z 1 mapą. T. II. 1882. Str. XIV + 386 z 1 mapą.

Jest to zarys genetycznej geografii roślin. Tom pierwszy obejmuje pozazwrotnikowe krainy półkuli północnej; tom drugi zaś półkulę południową i krainy tropikowe. Książka ta, chociaż dawno napisana, nie straciła do dzisiaj nic ze swej wielkiej wartości naukowej.

H. SOLMS-LAUBACH. *Die leitenden Gesichtspunkte einer allgemeinen Pflanzengeographie in kurzer Darstellung*. Lipsk, A. Felix, 1905. Str. 243.

Uzupełniony zarys wykładów w uniwersytecie strasburskim, znamienity oryginalnością idei, krytyką, odbiegający bardzo od innych niemieckich książek geobotanicznych. Opisu rozsielenia roślin autor nie daje, odsyłając do dzieł Grisebacha, Schimper i Drudego. Treść rozdziałów książki następująca: Gatunek i jego zmienność w czasie; stanowisko roślin; zasiedlenie stanowiska przez gatunek; zaburzenia w rozsieleniu roślin skutkiem zmian zewnętrznych; roślinność wysp w zależności od utrudnień dostępu. Rycin, tabel lub list roślinności, tak znamiennych dla literatury geobotanicznej, brak zupełny.

M. E. HARDY. *The Geography of Plants*. Oxford, 1920. Str. 327.

Jest to zarys ogólny rozmieszczenia roślin w związku z czynnikami klimatycznymi. W tekście dużo mapek.

A. de CANDOLLE. *Géographie botanique raisonnée*. 2 tomy. Paryż, 1855.

Dzieło klasyczne, obecnie przestarzałe, niegdyś najlepszy podręcznik.

A. GRISEBACH. *Vegetation der Erde*. 2 tomy. Lipsk, Engelmann, 1872. Tom I str. 603, tom II str. 709.

W 24 rozdziałach, opartych na geograficznym podziale kuli ziemskiej, obszerny, wyczerpujący literaturę opis szaty roślinnej. Układ każdego rozdziału jest następujący: 1) Klimat, 2) Postaci fizjognomiczne roślin, 3) Formacje roślinne, 4) Dziedziny górskie, 5) Ośrodki roślinności. Rycin niema. Strona genetyczna i ekologiczna nie odpowiada dzisiejszemu stanowi wiedzy, natomiast źródłowe i obszerne opisy szaty roślinności pojedynczych krajów są i dziś pożyteczne.

O. DRUDE. *Die Oekologie der Pflanzen*. Brunświk, F. Vieweg, 1913. Str. 308. Z 80 rys. w tekście. (Por. t. VI „Poradnika“, str. 450).

Treść w 4 rozdziałach: 1. Fizjognomika pokrojów życiowych roślin (rozdział najobszerniejszy), 2. Wpływy klimatyczne, perjodyczność, budowa liści. 3. Fizjograficzna ekologia. 4. Ekologiczna efarmoza i filogenja, czyli o przystosowaniach roślin i ich rozwoju. — Wykład bardzo ciężki.

F. E. CLEMENTS. *Research Methods in Ecology*. Lincoln (Nebraska U. S. A.) 1905. University Publishing Compagny. Str. 334.

Zupełnie odmienny od europejskich podręcznik praktyczny, uczący stosowania metod ścisłych w geografii roślin. Dzieło również ważne dla uczących się, jak dla pracowników samodzielnych.

A. G. TANSLEY. *Practical Plant Ecology. A Guide for Beginners in Field Study of Plant Communities*. Londyn, G. Allen and Unwin Ltd, 1923. Str. 228 z 14 rys. w tekście.

Treść: I. *Wstęp*: 1. Co to jest ekologia? 2. Roślinność naturalna i nawpół naturalna. II. *Struktura, rozmieszczenie i rozwój roślinności*: 3. Jednostki szaty roślinnej (zespoły roślinne). 4. Sukcesje roślinności. 5. Zarys roślinności brytyjskiej. III. *Metody badania roślinności*: 6. Zadania i cele studjów ekologicznych. 7. Studja ekstensywne. Wywiad i dalsze badanie. 8. Studja intensywne. Mapy roślinności o dużej skali. 9. Studja intensywne (c. d.). Gatunki indywidualne i ich udział w tworzeniu zespołów. IV. *Siedlisko*: 10. Siedlisko. Czynniki klimatyczne i fizjograficzne. 11. Czynniki edaficzne. Gleba. Jej struktura fizyczna i składniki. 12. Chemiczne składniki gleby. 13. Czynniki biotyczne. Przyroda i działanie czynników ekologicznych. Siedlisko

i sukcesje. V. *Studja ekologiczne w szkołach*: 14. Ekologia i nauki przyrodnicze. 15. Rozwój studjów ekologicznych. — Dodatki.

Książeczka bardzo dobrze ułożona, daje dużo wskazówek praktycznych i jest bardziej przystosowana do celów pedagogicznych, niż podobne treścią książki Clementsa i Rübela (p. wyżej). Ma na widoku przede wszystkim potrzeby studentów angielskich i zadania wynikające z badania szaty roślinnej Anglii.

F. E. CLEMENTS. *Plant Succession. An Analysis of the Development of Vegetation*. Carnegie Institution of Washington, 1916.

Obszerne to dzieło (ponad 500 str. druku) z 61 tablicami i 51 rycinami w tekście zajmuje się kwestją następstwa czyli ewolucji zespołów.

CH. FLAHAULT. *Les progrès de la géographie botanique depuis 1884*. Drukowane w *Progressus rei botanicae*, tom I, Jena, 1907. Str. 243 — 317.

Przedstawienie rozwoju geografji roślin od czasu Grisebacha. Rozdział pierwszy zawiera florystykę oraz geografję opisową, rozdział drugi — fizjologiczną geografję roślin (ekologję), rozdział trzeci — ontogeniczną geografję roślin, rozdział czwarty — historyczną geografję roślin (zależność od człowieka). Całość przedstawiona historycznie.

H. LUNDEGARDH. *Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben*. G. Fischer, Jena, 1925. Str. VIII + 419 z 113 rys. i 2 mapami.

Treść: 1. Wstęp i wiadomości historyczne. 2. Wpływ światła. 3. Wpływ temperatury. 4. Wpływ wody. 5. Gleba, jej powstanie i ogólne własności ekologiczne. 6. Fizyczne własności i przewietrzanie gleby. 7. Czynniki chemiczne gleby. 8. Mikroorganizmy gleby. 9. Dwutlenek węgla jako czynnik. 10. Podstawy przewodnie eksperymentalnych badań ekologicznych.

Autor stara się oprzeć zagadnienia ekologji i przyczynowej fitogeografji na doświadczeniu. Rozpatrując działanie poszczególnych czynników na świat roślin, stara się oświecić zjawiska z fizjologicznego punktu widzenia. Ilustracje są zaczerpnięte z roślinności skandynawskiej. Załączone dwie mapy ilustrują opady i formacje roślinne kuli ziemskiej.

W uzupełnieniu podanej wyżej literatury podręcznikowej, z pośród której w myśl objaśnień i podanej treści potrafi każdy wybrać odpowiedni podręcznik dla siebie, dodam jeszcze dla pragnących pogłębić swe studia, że prawdziwą skarbnicą wiadomości geobotanicznych są wydawane przez A. Englera w Lipsku roczniki:

A. ENGLER. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*. Lipsk, Engelmann. Wychodzi obecnie (1926) tom 60-ty.

Oprócz rozpraw oryginalnych mieści referaty, a nadto sprawozdania z zebrań niemieckiego związku geobotaników (Freie Vereinigung für Pflanzengeographie und Systematische Botanik). Czasopismo drogie, cena tomu, zawierającego 4 zeszyty zależna od zmiennej ceny pojedynczych zeszytów.

Na olbrzymią skalę zakrojone jest wydawnictwo zbiorowe:

A. ENGLER u. O. DRUDE. *Die Vegetation der Erde*. Sammlung pflanzengeographischer Monographien. Lipsk, Engelmann.

Dotąd wydano 13 monografij, a mianowicie: I. M. Willkomm. Hiszpanja. — II. F. Pax. Karpaty, cz. I—III. — G. Radde. Kaukaz. — IV. G. Beck. Illyria. — V. P. Graebner. Wrzosowiska Niemiec północnych. — VI. O. Drude. Kraja Herceńska. — VII. L. Diels. Australja zachodnia. — VIII. K. Reiche. Chili. — IX. A. Engler. Afryka; dotąd wyszły 3 tomy. — X. F. Pax. Druga końcowa część Karpat. — XI. L. Adamowicz. Bałkan. — XII. J. W. Harshberger. Ameryka północna. — XIII. Th. Herzog. Boliwia (Andy).

Z opracowań geobotanicznych pojedynczych krajów wymienię przede wszystkim jako bardzo oryginalne i od zwykłego szablonu odbiegające:

A. G. TANSLEY. *Types of British Vegetation*. Cambridge, 1911. University Press (wyczerpana).

Książka wydana przy współdziale „British Vegetation Committee” przedstawia dokładnie zespoły roślinności angielskiej oraz ich zmiany.

J. MASSART. *Esquisse de la Géographie Botanique de la Belgique*. Bruksela, 1910. Str. 332 oraz tom dodatkowy Annexe, zawierający 216 zdjęć fotograficznych pojedynczych, dalej 240 zdjęć fotograficznych stereoskopowych, 9 map oraz 2 tablice dia-

gramów. Całość wydana w Recueil de l'Institut botanique Léo Errera, tome supplémentaire VII-bis.

Od r. 1915 istnieje w Zurychu przez E. Rübla założony *Instytut Geobotaniczny*, pozostający w ścisłym związku z Szwajcarskiem Tow. Przyrodniczem. Nader ożywiona działalność naukowa i wydawnicza tego instytutu czyni zeń najruchliwszy bodaj w Europie ośrodek pracy geobotanicznej.

Pożytecznem wydawnictwem obrazowem jest wydawane u G. Fischera w Jenie:

G. KARSTEN u. H. SCHENCK. *Vegetationsbilder*, w luźnych niezależnych od siebie zeszytach, z których każdy zawiera 6 pięknych światłodruków z krótkim objaśnieniem geobotanicznem. 8 zeszytów stanowi 1 tom treści pod względem geograficznym mieszanej. Obecnie wychodzi tom 13.

Ważnem uzupełnieniem studjów są geobotaniczne mapy:

O. DRUDE. *Atlas der Pflanzenverbreitung*. Gota, J. Perthes, 1887.

Przedstawia na 8-ciu mapach najważniejsze daty rozmieszczenia roślin na kuli ziemskiej.

N. KUŹNIECOW. *Atlas botaniczno-geograficzny*. Petersburg. I-szy zeszyt 1922, II-gi 1923, III-ci 1925. Dalsze w opracowaniu.

Są to mapy kolorowe zasiągów poszczególnych rodzin i rodzajów, przedstawione na siatce całej kuli ziemskiej.

Mapy geobotaniczne mają przeróżne zadania, np. przedstawiają zasięgi gatunków, rodzajów, rodzin, niekiedy łącznie z kartografią czynników klimatycznych lub edaficznych. Albo też przedstawiają rozmieszczenie formacji i zespołów (najpowszechniejsze są mapy leśne), wreszcie mapy epiontologiczne zaznaczają rozmieszczenie elementów, drogi wędrówek i t. d.

Zebraniem tych tak różnorodnych map, sporządzonych na podstawie różnych metod kartograficznych, zajął się:

K. SCHROETER. *Ueber pflanzengeographische Karten*. Rozprawa drukowana w Actes du III-me Congrès international de Botanique. Bruksela, 1910. Vol. II. Str. 97-154.

Oprócz spisów map geobotanicznych i opisów pojedynczych map daje autor kopje najważniejszych lub znamiennych właściwościami swoistej metody.

Poza literaturą i kartografią najważniejszym środkiem pomocniczym geobotanika są obszerne zielniki, służące również celom systematyki roślin. Główne centra zielnikowe wymieniono w rozdziale, zajmującym się systematyką roślin.

W ostatnich czasach w geografii roślin powstał kierunek t. zw. *fitosocjologiczny*.

Podstawową pracą do zaznajomienia się z metodologicznymi podstawami tego klerunku w historycznym rozwoju może być praca:

G. EINAR DU RIETZ. *Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie*. Upsala i Wiedeń, 1921. 4°. Str. 272.

Treść. I. Przedmiot socjologii roślin. II. Położenie fitosocjologii w systemie biologii i jej podział naturalny. III. Historia rozwoju fitosocjologii. IV. Formy podstawowe, warstwy i formacje roślinności skandynawskiej. V. Prawa stałości asocjacji. VI. Prawdliwość stosunków ilościowych gatunków w asocjacjach. VII. Granice asocjacji. VIII. Prawdliwość liczby gatunków w asocjacjach. IX. Struktura formacji. X. Struktura kompleksów asocjacji. XI. Praktyczna metodologia fitosocjologii.

Książka bogata w treść, zawiera sumiennie zebraną literaturę, wysuwa jednak na pierwszy plan swój szwedzki kierunek badań, aczkolwiek autor zaznajamia czytelnika i z innymi kierunkami.

Dla zaznajomienia się z metodami szkoły francusko-szwajcarskiej należy zwrócić uwagę na prace:

J. BRAUN-BLANQUET. *Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage*.—Jahrbuch. d. St.-Gallischen Naturwiss. Gesellsch. Bd. 157, Teil II. 1921. St.-Gallen. Str. 305-350.

J. PAVILLARD. *Espèces et associations*. Essai phytosociologique. Montpellier, 1920.

J. PAVILLARD. *Cinq ans de phytosociologie*. Montpellier, 1922.

Do zaznajomienia się ze społeczną terminologią, powszechnie używaną w nowszych pracach fitosocjologicznych, niezbędną pracą podręczną jest:

J. BRAUN-BLANQUET, J. PAVILLARD. *Vocabulaire de Sociologie végétale*. 2 édition. Montpellier, 1925. Str. 22.

Znaczenie „wierności zespołowej“, zwalczane przez szkołę

szwedzką, oświecił wszechstronnie niedawno J. Braun-Blanquet, w broszurze p. t.:

J. BRAUN-BLANQUET. *Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie*. Zurych, 1925, str. 25. (odbitka z LXX tomu Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich).

W języku polskim pożytecznymi przewodnikami w tym kierunku mogą być:

E. RÜBEL. *Wskazówki do badań socjologicznych w lesie bukowym*. Lwów, „Sylwan“, 1926. Odbitka. Str. 48 (przetłumaczył na język polski i uwagami opatrzył W. Szafer).

W broszurze tej znajdzie czytelnik treściwie zebrane wiadomości dotyczące metod socjologicznej pracy w terenie, które chociaż odnoszą się tylko do zespołu lasu bukowego, dadzą się *mutatis mutandis* zastosować również do wszystkich innych zespołów roślinnych. Tutaj też ustalono ostatecznie słownictwo polskie w dziale socjologii.

T. WIŚNIEWSKI. *Metody i zadania współczesnej socjologii roślin*. Biblioteka „Przyrody i Techniki“. T. IX. Książnica = Atlas. Lwów = Warszawa, 1924. Str. 31. (por. t. VI „Poradnika“, str. 191).

Znajdujemy tu pierwszy projekt słownictwa fitosocjologicznego, ułożony przez dra B. Pawłowskiego, oraz popularne przedstawienie metod pracy i celów socjologii roślin.

Oryginalną pracą polską w dziedzinie socjologii roślin jest dzieło:

J. PACZOSKI. *Szkice fitosocjologiczne*. Biblioteka Botaniczna. Wyd. Polskiego Towarzystwa Botanicznego. T. I. Warszawa, 1925. Skład główny w Kasie im. J. Mianowskiego. Str. 136. (por. t. VI „Poradnika“, str. 190).

Treść: I. Istota asocjacji roślinnej. II. Asocjacja roślinna a środowisko. III. Asocjacja roślinna a typy biologiczne. IV. Postać i struktura asocjacji roślinnych. V. Dynamika asocjacji roślinnych. VI. Rozwój szaty roślinnej. VII. Miejsce fitosocjologii w nauce. VIII. Krótki historyczny zarys początków fitosocjologii.

Książka zawiera dużo cennych oryginalnych poglądów i odznacza się jasnością wykładu. Cenne są zwłaszcza charakterystyki

asocjacji roślinnych stepowych i leśnych, oparte na własnych badaniach autora. Wadą jest nieuwzględnianie nowszej literatury i brak wskazówek dotyczących metod badań.

C. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH GEOBOTANIKĘ ZIEM POLSKICH.

1. Opis geobotaniczny odrębnych przestrzeni kuli ziemskiej rzadko mieści się w granicach naturalnych, obejmujących jednostkę geograficzną niższego lub wyższego rzędu, jak to bywa np. gdy chodzi o roślinność wyspy albo jeziora. Częściej granice są sztuczne, najczęściej polityczne i administracyjne. Gdy mówimy o geobotanice Polski, granice objętej powierzchni wytknięte zostają względami na potrzeby polskich geobotaników lub samouków, na ich wycieczki naukowe, na korzyść porównawczą wglądu w ukraińskie dzierżawy. W. Besser, gdy zamierzał pisać florę Polski w r. 1823, widział jej granice w Karpatach, Dnieprze, w wybrzeżach Czarnego i Bałtyckiego morza. Jego śladami poszedł A. Rehman (Ziemie dawnej Polski). Badania geobotaniczne, pierwotnie u nas tylko florystyczne, później obejmujące nowsze działy geografii roślin, dość liczne, przerywane były jednak często skutkiem zmieniających się granic kordonowych, utrudniających zebranie szeregu jednolitych syntez obficie gromadzonego materiału. Nie posiadamy dziś jeszcze ukończonej „Flory Polski” (patrz Systematyka, str. 162), ani opisów jej szaty roślinnej na tle stosunku do sąsiednich krain Europy. Do określenia gatunkowego flory naszej posilkować się musieliśmy do niedawna jeszcze florami Niemiec lub Rosji, niekiedy nawet Węgier. Dopiero od roku 1924 posiadamy wycieczkową Florę Polską w postaci książki p. t.

W. SZAFER, S. KULCZYŃSKI i B. PAWŁOWSKI. *Rośliny polskie*. Lwów, 1924,

którą dokładniej opisano w rozdziale p. t. Systematyka, str. 162. (Patrz także: T. VI Poradnika, Stopień II, Klucze, str. 145).

Szczegółowe wskazówki, dotyczące polskiej bibliografii florystycznej znajdzie samouk w książce:

D. SZYMKIEWICZ. *Bibliografia Flory Polskiej*. Kraków, 1924, Polska Akad. Umiejętności.

Bliżej rozpatrzono dzieło to w rozdz. p. t. Systematyka, str. 63.

Badania florystyczne tworzą podstawę, na której czynimy studia geobotaniczne. Badania geobotaniczne, których kierunki i cele wskazaliśmy powyżej w części ogólnej, co do metody przeprowadzane bywają w sposób dwojaki. Kierunek ekologiczny wymaga dokładnych obserwacji roślin żywych w terenie, w zależności od wpływów środowiska martwego i żywego, przyczem pogłębienie następuje zwykle w pracowni przez dokładne zbadanie budowy i czynności. Z drugiej strony geobotanik, mający dostęp do bogatych zielników oraz literatury, może pracą muzealną przyczyniać się do postępu nauki. Czyni to metoda geograficzna w systematyce roślin, stosowana od czasów A. Kernerera, gdy w obrębie rozmieszczenia gatunków systematycznie większych odnajduje po ich rozbiciu na gatunki drobne, do wyróżnienia morfologicznie niekiedy bardzo trudne, zupełnie odrębne zasięgi tych gatunków drobnych. Pracy muzealnej głównym zadaniem jest nie tylko określenie zasięgów na ziemiach naszych, ale—po poznaniu z literatury całkowitych zasięgów gatunkowych—ugrupowanie roślin krajowych w szeregi elementów geograficznych. Żmudne tego rodzaju badania są niezbędne przy rozważaniach epibiontologicznych oraz do opisowej geobotaniki kraju.

2. Pracę systematyczną nad przedstawieniem zasięgów roślin w Polsce rozpoczął u nas zasłużony florysta polski K. Łapczyński, lecz, niestety, zdołał opracować w tym względzie tylko nieliczne rodziny:

K. ŁAPCZYŃSKI. *Zasięgi czterech rodzin dennokwiatowych w Królestwie Polskiem i w krajach sąsiednich*. Pam. Fizjograficzny IX, Warszawa, 1889.

K. ŁAPCZYŃSKI. *Zasięgi roślin krzyżowych w Królestwie Polskiem i w krajach sąsiednich*. Pam. Fizj. X, Warszawa, 1890.

K. ŁAPCZYŃSKI. *Zasięgi roślin rezedowatych, czystkowatych, fiołkowatych, krzyżownicowatych i części goździkowatych w Królestwie Polskiem i w krajach sąsiednich*. Pam. Fizj. XI, Warszawa, 1891.

W ostatnim czasie podjęto na nowo tę pracę:

W. SZAFER. *O rozmieszczeniu geograficznem traw w Polsce*. Przegląd Geograficzny I, Warszawa, 1919.

ST. KULCZYŃSKI. *Rozmieszczenie geograficzne lasów na ziemiach polskich*. Pam. Fizjogr. XXVI, Warszawa, 1920.

Rozmieszczeniu geograficznemu drzew i krzewów w Polsce poświęcony jest szereg prac specjalnych. Z nich można wyróżnić:

M. RACIBORSKI. *Drzewa, krzewy i rośliny na ziemiach polskich*. Encyklopedia Akademii Umiejętności, t. I. Kraków, 1911.

W. JEDLIŃSKI. *O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka i innych drzew na wyżynach Małopolskiej i Lubelskiej oraz o ich znaczeniu dla gospodarstwa leśnego*. Zamość, Z. Pomarański i S-ka. Str. 136. Z 6 mapami i 8 tabelami.

Do prac nad zasięgami drzew w Polsce przydać się może:

FR. TH. KÖPPEN. *Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus*. Tom I 1888, t. II 1889: Beiträge zur Kenntniss d. Russ. Reiches, III Folge, Bd. V u. VI.

Na pięciu mapach dołączonych do II tomu mamy zasięgi 21 gatunków drzew i krzewów dotyczących i Polski.

Dyzjunkcjami we florze polskiej zajął się:

W. SZAFER. *Ze studiów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce*. Rozpr. Wydz. Mat. Przyr. t. LVIII, ser. B. Pol. Ak. Um. Kraków, 1919.

Geobotanika ekologiczna bada wpływy środowiska a więc klimatu, gleby oraz otoczenia żywego. Te trzy grupy przyczyn, działając lokalnie w najprzeróżniejszych kombinacjach, decydują o roślinnym zespole, pokrywającym stanowisko. Dla poznania fizycznych i chemicznych właściwości stanowiska, geobotanik ucieka się do innych nauk, a mianowicie do klimatologii oraz pedologii czyli nauki o glebach.

3. Ogólne wiadomości o klimacie ziem polskich znajdzie czytelnik w I-ym tomie Encyklopedji Polskiej (geografia fizyczna) nakładem Akademii Umiejętności w Krakowie r. 1912 w artykule prof. E. Romera (str. 171 — 249) oraz w dziele:

R. MERECKI. *Klimatologia ziem polskich*. Warszawa. Wyd. Kasy im. Mianowskiego, 1914. Str. 313.

Dla b. Galicji pożyteczną jest praca p. t.:

K. SZULC. *Ogólny zarys stref klimatycznych Galicji*. Lwów. Nakładem Wydziału Krajowego, 1898.

(Prace Gorczyńskiego i innych klimatologów polskich rozpatrzone są w dziale klimatologii II tomu „Poradnika dla Samouków“ z r. 1917, str. 445 i n.).

O glebach krajowych poucza:

SŁ. MIKLASZEWSKI. *Gleby ziem polskich oraz mapa gleboznawcza Królestwa Polskiego*. Wyd. 2. Warszawa, Gebethner i Wolff, 1912. Str. 232.

Dzieło obejmuje tylko b. Kongresówkę.

M. M. SIBIRCEW. *Gleboznawstwo*. Tłum. polskie Z. Ludkiewicza. Lwów, Gubrynowicz, 1907.

W dodatku na str. 277 — 287 J. M. Pomorski opisuje gleby ziem polskich, uwzględniając b. Galicję.

4. Z powodu wielkich trudności w pracy geobotanicznej w Polsce przed wojną nikt nie mógł dać podręcznikowego ujęcia naszej geografii roślin.

Autor niniejszego artykułu (zmarły w r. 1917) przygotowywał przez szereg lat zapiski i zbierał materiały do takiego dzieła, lecz, niestety, nie było mu danem napisać go.

W czasie wojny, gdy Niemcy okupowali wielką część ziem polskich, powołali oni do życia swoją komisję fizjograficzną, która, korzystając z wielkich udogodnień w pracy przez sfery wojskowe, opracowała i wydała duży tom o byłym Królestwie Polskiem pod błędnym tytułem „Handbuch von Polen“. W książce tej autorem geobotanicznego rysu jest znany geograf roślin z Wrocławia F. Pax.

W r. 1918 wydał on rozszerzony nieco swój szkic p. t.:

F. PAX. *Pflanzengeographie von Polen* (Kongress-Polen), Dietrich Reimer, Berlin, 1918. Str. 148 z 11 mapami w tekście i 8 tablicami fotografii.

Krytyczną ocenę tej bądź co bądź pożytecznej pracy znajdzie czytelnik w lwowskim Kosmosie (t. XLII za rok 1917, wyd. w roku 1919) p. t. Ocena dzieła: „Handbuch von Polen“ (napisał W. Szafer).

Zebranie wiedzy naszej o zespołach ¹⁾ roślinnych w Polsce dał

¹⁾ W sprawie nomenklatury wyjaśniam, że tutaj używam słowa *zespół* na oznaczenie jednostki synekologicznej nazywanej w innych językach „asocjacja“.

A. REHMAN. *Roślinna szata ziem polskich* (Encyklopedia Polska Akademji Um., t. I, str. 324 — 342) oraz:

A. REHMAN. *Ziemie dawnej Polski*. 2 tomy. Lwów, 1895—1904.

Mianowicie w tomie I str. 192 — 211: Roślinność Tatr; tom II str. 491 — 511: Roślinność niżowa.

Przy opisie odrębnych krain geograficznych autor daje obraz ich szat roślinnych. Zaslugą autora jest zużytkowanie ludowych i miejscowych nazw formacji roślinnych; ich opisy przeważnie fizjognomiczne nie dają szczegółów systematycznego składu rozważanych zespołów.

Z. WÓYCICKI. *Obrazy roślinności Królestwa Polskiego i krajów ościennych*. Począwszy od zesz. 10 pod nazwą: *Krajobrazy roślinne Polski*. Warszawa, Kasa im. Mianowskiego, 1912. (Patrz także: T. VI Poradnika Stopień II, str. 201).

Wydawnictwo wzorowane na znanym niemieckiem Karstena i Schencka. Wychodzi w osobnych zeszytach, z których każdy obejmuje okolice ograniczone. Zeszyt zawiera 12 pięknych tablic znamiennych roślin i zespołów, krótkie objaśnienie do każdej tablicy oraz geobotaniczny wstęp dotyczący całej okolicy. Najważniejsze to dzieło dla ekologicznej geobotaniki w Polsce. Dotąd

Jest to pojęcie ściślejsze aniżeli pojęcie formacji roślinnej, wprowadzonej do nauki przez Grisebacha, a używanej pospolicie do dziś do oznaczania grupy liczniejszych podobnych zespołów. W. Pol mówi o „społeczeństwach roślinnych”. A. Rehman wyraża się: „skupieniem nazywamy gromadne wystąpienie okazów tej samej rośliny (np. buk, brzoza, dąb dają buczynę, brzezinę, dębinę); zespoleniem zaś nazywamy wystąpienie okazów, należących do różnych gatunków, jak to widzimy na łąkach, błotach, torfowiskach i t. p.”. Według nomenklatury Rehmana zarówno skupienie jak zespolenie odpowiada temu, co nazywamy zespołem lub grupą zespołów czyli formacją, wyrazu skupienie użyłby raczej można na pojęcie przez geobotaników angielskich zwane „the plant-society”, gdy w obrębie zespołu pojedynczy jego gatunek występuje gromadnie. Tłumacze dzieła Warminga używają terminu „zbiorowisko” na oznaczenie formacji lub ich grup, natomiast asocjację nazywają „stanem”, np. „wrzosostan”, „sosnostan”, „bukostan”. Schimper w swej geografji przeciwstawia formacjom roślinnym jako zbiorowiskom (Genossenschaften) grupy biologiczne nieprzywiązane do jednej formacji lub zespołu np. pnącza, pasorzyty, roztocze, porośla czyli epifity. Terminu zbiorowisko używamy w znaczeniu Schimpera.

W ostatnich latach pojęcie „asocjacji” czyli „zespołu” uległo ścisłemu określeniu w t. zw. socjologii roślin, o czem mowa będzie później.

wyszły zeszyty następujące: I. Roślinność niziny Ciechocińskiej, II i III. Roślinność wyżyny Kielecko-Sandomierskiej, IV. Roślinność terenów galmanowych Bolesławia i Olkusa, V i VI. Roślinność Ojcowa, VII. Roślinność okolic Częstochowy i Olsztyna, VIII i IX. Roślinność pasma wzgórz Kazimierskich, XI. Roślinność Miodoborów (w opracowaniu W. Szafera) X i XII. Roślinność Tatr (w opracowaniu K. Steckiego).

Formacje roślinne Karpat na całej ich przestrzeni opisał

F. PAX. *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*. I tom. Lipsk, 1898. Tom II. Lipsk, 1908.

Formacje roślinne Karpat, Wschodniego Śląska, b. Galicji i Bukowiny opisał:

A. HAYEK. *Die Pflanzendecke Oesterreich-Ungarns*. Tom I. Lipsk i Wiedeń Deuticke, 1914 — 1916.

Autor zdradza brak znajomości kraju i jego literatury botanicznej, skutkiem czego mnóstwo tu niedokładności; książka prawie nie do użycia.

Bardzo poważną, do poznania flory Polesia podstawową pracę wydał:

J. PACZOSKI. *O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory poleskiej*. Pam. Fizjogr., tom XVI. Warszawa, 1900.

W. SZAFER. *Geobotaniczne stosunki Miodoborów Galicyjskich*. Rozprawy Akademii Umiejętności w Krakowie, t. 50, seria B. 1910.

Autor daje dokładne opisy formacji, a więc ich systematycznego składu oraz mapę geobotaniczną formacji.

S. DZIUBAŁTOWSKI. *Stosunki geobotaniczne nad dolną Niszą*. Pamiętnik Fizjogr. XXIII, Warszawa, 1916.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Stosunki florystyczne jeziora Świtezi*. Tow. Nauk. Warszawa, 1916.

W. KULEZA. *Skupienia roślinne w okolicy Piotrkowa Trybunalskiego*. Kosmos XLIII — XLIV, Lwów, 1918-19. Z mapką geobotaniczną.

A. KOZŁOWSKA. *Geobotaniczne stosunki ziemi Miechowskiej*. Spraw. Polsk. Ak. Um. Kraków, 1922. Z mapą.

B. PAWŁOWSKI. *Geobotaniczne stosunki Sądeczyzny*. Spraw. Kom. Fizjograficznej Polsk. Ak. Umiej. Kraków, 1924.

Oprócz wymienionych prac większych formacjami roślinnymi ziem polskich zajmują się liczne drobniejsze, cytowane w wy-

dawnictwach perjodycznych Warszawy, Krakowa, Lwowa, Królewca i Gdańska. Mimo to liczne braki czekają wypełnienia, jak np. klasyfikacja zespołów torfiastych Polesia i Litwy. Należałoby, jeśli to jeszcze nie spóźnione, poznać i utrwalić słowem zespoły lasów dziewiczych Karpat lub mateczniki puszczy litewskich w sposób dokładniejszy, niż to dotychczas robiono.

Na południowych krańcach Rzeczypospolitej opisywał jeszcze Andrzejowski ginące resztki formacji leśnej, w skład której wchodzi *Quercus pubescens*, *Tilia tomentosa*, *Rhus Cotinus* i t. d., a więc formacji przypominającej węgierskie lasy, bliżej jednak nieznanej. Z drugiej strony do rychłego zbadania krajowych zespołów zmuszają wielkie przedsięwzięcia meljoracyjne, niszczące zespoły dawne lub nadwyrężające ich równowagę; mamy na myśli przede wszystkim osuszanie błot i torfowisk, będące niekiedy przyczyną powstawania zgoła nieoczekiwanych zgrupowań roślinnych. Na podsuszonym do pewnej tylko głębokości torfowisku dublańskim obok głęboko korzeniących się roślin tegoż torfowiska, jak *Scirpus ferrugineus*, *Molinia coerulea*, *Salix rosmarinifolia*, widzimy gromadnie korzeniące się w powierzchniowym pyłu torfowym *Fragaria vesca*, *Arabis arenosa*, *Saxifraga tridactylites*, ciekawy przykład wzrostu obok siebie dwóch grup roślinnych nie współzawodniczących korzeniami ze sobą. Dopomina się zbadania roślinność ugorów i jej następstwo oraz, mimo prac Paxa, Hayeka, Domina i B. Pawłowskiego, roślinność formacji karpacczych. W Karpatach ciekawy temat stanowi roślinność Gorgasów, na wielkich przestrzeniach pokrytych formacjami otwartymi i zwolna tylko tworzącymi zwartą szatę roślinną. Również ciekawe zespoły roślinne Pienin oczekują dopiero badacza.

W zakresie epiontologicznym najwięcej światła na rozwój flory wschodniej części kraju rzuciły badania J. Paczoskiego, mianowicie, oprócz cytowanej przed chwilą rozprawy o formacjach roślinnych Polesia, dzieło:

J. PACZOSKI. *Osnownyja czerty razwitja flory jugozapadnoj Rossii*. Cherson, 1910. Str. 430.

W dziele tem autor uzasadnia różnice genetyczne flory Podola w porównaniu z florą Polesia na północy, Dzikich pól na południu.

Z autorów innych:

F. PAX. *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*. Tom II, 1908. Lipsk, Engelmann, oraz

F. PAX. *Schlesiens Pflanzenwelt*. Jena, Fischer. 1915.

W dziełach tych F. Pax daje na podstawie materiału paleobotanicznego obraz dziejów roślinności Karpat i Śląska, roślinności zaś ich obecne szereguje w grupy elementów geograficznych.

Dla Tatr uczynił to już dawniej

B. KOTULA. *Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach*. Kraków, 1889. Nakładem Akademji Umiej., str. 219 — 237, rozdział G. Porównanie flory Tatr, Karpat Siedmiogrodzkich, Sudetów, Alp i dalekiej Północy.

Elementy geograficzne flory polskiej nie zostały dotychczas w całości opracowane. Trzy rozprawy zasługują na wyróżnienie, a mianowicie:

S. KULCZYŃSKI. *Das boreale und arktisch-alpine Element in der mittel-europäischen Flora*. Bull. Akad. Um. Kraków, 1923. Str. 88.

H. CZECZOTT. *Element atlantycki we florze polskiej*. Bull. Akad. Um. Kraków, 1926 (po angielsku).

M. RACIBORSKI. *Das pontische Element in der polnischen Flora*. Bull. Akad. Um. Kraków, 1915.

Geobotanika opisowa zmusza do podziału kraju w miarę różnic jego szaty roślinnej na obszary, prowincje, krainy, okręgi i działy. Gdybyśmy posiadali mapy rozsiedlenia formacji i zespołów, a przynajmniej dokładniejsze mapy leśne z określeniem gatunków drzew, wtedy żądany podział możnaby przeprowadzić łatwo. Granice formacji, a tembardziej granice wszelkiego typu krain roślinnych, nie są w naturze (z małemi wyjątkami) kreślone ostre linjami, lecz granice ich przedstawiają się jako mniej lub więcej szerokie pasy zmiennej walki wzajemnej.

Roślinność ziem polskich to drobna część roślinności wielkiego państwa roślinnego Holarktydy, które obejmuje całą Europę, Azję północną i środkową, Amerykę północną. Z pomiędzy licznych, a bardzo fizjognomicznie odrębnych obszarów roślinnych, na jakie rozpadło się państwo Holarktydy, dwa dotyczą ziem naszych. Cała Polska niżowa, całe Karpaty oraz leśne Podole nale-

żą do leśnego obszaru Eurazji, którego lasy szpilkowe lub liściaste zarastają przestrzeń między wybrzeżami Atlantyku a Oceanu Spokojnego. Część zachodnią tego obszaru nazywamy leśną prowincją europejską w przeciwstawieniu do wschodniej sybirskiej.

Na południowej granicy Podola obszar leśny graniczy z obszarem stepowym. Większość geografów roślin przeciwstawia obszar stepów Azji i Europy wschodniej obszarowi leśnemu wzorem Grisebacha, Drudego, Riklego i innych. Rikli nazywa ten obszar, sięgający od ujścia Dunaju (łącznie z oazami stepowymi Węgier) po Amur i Beludżystan, Centrazją czyli obszarem pontyjsko-centralno-azjatyckim. Odrębnie od wymienionych autorów A. Engler włącza obszary stepowe Węgier, wybrzeży pontyjskich, a nawet stepów północno-Kaspijskich do swego obszaru środkowo-europejskiego, jako odrębną jego prowincję pontyjską. Granice północne obszaru stepowego bywają na mapach geobotanicznych kreślone zwykle mylnie, tembardziej, że nie brakło prób wyróżniania prócz stepów prawdziwych, t. zw. stepów przejściowych. W atlasie Drudego północna granica stepów dosięga Kijowa i źródeł Bugu. Według Riklego ma ona bieć od Tarnopola przez Samarę do Altaju. W rzeczywistości opisał ją dokładnie A. Andrzejowski w r. 1823 na przestrzeni między Jahorlikiem Dniestrzańskim, Kodymą, Bohem i Dnieprem, nazywając krainę stepów Czarnomorskich krainą nadmorską w wyróżnieniu od czterech innych krain botanicznych, na jakie podzielił w swoich wycieczkach Podole. Jeszcze jaśniej występuje ta granica na najstarszej mapie leśnej, jaką posiadamy, mianowicie na mapie Ukrainy W. Beauplana z połowy XVII wieku. Beauplan, architekt wojskowy króla polskiego, interesował się roślinami. Karłowatą wiśnię i migdał Podola próbował uszlachetnić w ogrodzie swoim w Barze. Na wydanych pięciu mapach widzimy określone wszędzie lasy, na mapie województwa Braclawskiego odróżnione nadto okolice, posiadające drzewa, od bezdrzewnych na południu. Mapy Beauplana, pochodzące z czasów, w których kultura ludzka nie zmieniła w niczem szaty roślinnej kraju, są cennym świadkiem historycznym południowej granicy krainy leśnej i północnej granicy Dzikich Pól czarnomorskich czyli pontyjskich. Brak zespołów leśnych (wyjątkowo rosną drzewa na zalewanych tara-

sach nadrzecznych), obfitość zespołów słonoroślowych, przede wszystkim zaś największe rozprzestrzenienie pól otwartych zespołów stepowych są znamieniem tej krainy. Jak dawno okolicom tym brak zespołów leśnych, powiedzieć ściśle trudno, w piętrze neockiem odnaleziono pod Tyraspołem i Odesą liście drzew, możliwe przeto, że bezdrzewność stepów czarnomorskich rozwinęła się później w epoce pontyjskiej.

Literatura geobotaniczna przedstawia cały szereg częściowo ze sobą niezgodnych prób podziału leśnych ziem polskich na krainy botaniczne. Powiedziałem wyżej, że podział taki metodą indukcyjną można będzie ściśle przeprowadzić dopiero po zebraniu granic zespołów znamiennych. Krainy geobotaniczne granicami swymi nie mają bynajmniej odpowiadać dzielnicom geograficznym, opartym na innych, bo szerszych, podstawach wyróżnienia. Niektóre próby podziału są pomyłone doszczętu np.:

I. TUZSON. *Grundzüge der entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie Ungarns*. Odbitka z XXX tomu. Math. naturw. Berichte aus Ungarn. Lipsk. Teubner, 1913.

Autor, któremu oczywiście roślinność nasza jest nieznana, dzieli botanicznie Polskę między dwie prowincje florystyczne: środkowo-europejską i południowo-rosyjską. Granica zachodnia prowincji południowo-rosyjskiej Tuzsona biegnie od Dunaju brzegiem Prutu ponad Kołomyję, skąd skręca na północ przez Brody i Łuck, obejmuje przeto oprócz dorzecza Dniestru dorzecze Horynia i Słuczy. Reszta ziem polskich w pojęciu autora należy do prowincji środkowo-europejskiej, a w niej na ziemiach naszych autor kreśli granice czterech krain roślinnych: 1. gór środkowej Europy, jej granicę wschodnią stanowi linja Odry, 2. krainy Sarmackiej od linji Odry na zachodzie po linję Kołomyja — Brody — Łuck na wschodzie i po Karpaty na południu, 3. krainy Karpat północnych, 4. krainy rumuńskiej, która oprócz całej Rumunii obejmuje Bukowinę i Pokucie po Kołomyję.

Grisebach do podziału obszaru leśnego Europy używa przede wszystkim wschodniej granicy buka. Dziedzinę buka dzieli na 3 krainy linjami od wschodniej granicy buka, prostopadłymi a mniej więcej równoległymi do wybrzeży morskich. Z nich zachodnia biegnie od zatoki Biskajskiej przez większą część Fran-

cji, wybrzeża Niemiec do Odry, obejmuje Danję i południową Skandynawję, słowem leży poza granicami Polski. Kraina średnia od Delfinatu przez Szwajcarję, obejmuje większą część Niemiec, Polski i Karpaty. Kraina trzecia, „węgierska“, obejmuje Bałkan i Węgry, a, granicząc ze stepami Czarnomorskimi, obejmuje Podole zachodnie. Na wschodzie od linii buka Grisebach wyróżnia krainę środkowo-rosyjskich drzew liściastych, która obejmuje także nasze Podole wschodnie a na północy graniczy z krainą północnych lasów szpilkowych.

Przez A. Englera obszar środkowo europejski został podzielony na prowincje następujące: 1. Subatlantycka, obejmująca Niemcy północne od Holandji przez Pomorze do północno-wschodniej części Prus Królewskich. 2. Prowincja Sarmacka obejmuje niż niemiecki, polski, środkowo-rosyjski, dosięga Gotlandji na północy, obejmuje prowincje nadbałtyckie aż po wschodnią część Prus Królewskich na zachodzie. 3. Prowincja gór środkowej Europy do Wogezów poprzez Harz i Sudety obejmuje wzgórza na północy Karpat. 4. Prowincja Karpacka, 5. Prowincja pontyjska z podziałami: a) naddunajskim (węgierskim), b) stepów rosyjskich.

H. Zapalowicz wyróżnia na ziemiach naszych dwie flory, mianowicie: a) obszar flory bałtyckiej, który rozpada się na „strefy“: 1. pomorską, 2. mazowiecko-litewską, 3. śląsko-małopolską, 4. karpacką. Każda strefa rozpada się od zachodu na wschód na 3 pasy: zachodni, środkowy i wschodni, np. bałtycka flora Galicji tworzy na zachodzie okręg górno-wiślański, dalej sandomierski, dalej górnodniestrzańsko-bużański. Na wschód od obszaru flory bałtyckiej istnieje b) obszar flory czarnomorskiej, podzielonej na 4 strefy: 1. karpacką, sięgającą na zachodzie przełęczy tatarskiej, 2. podolską, 3. ukraińską, 4. nadmorską.

M. Raciborski, kreśląc mapę geobotaniczną ziem polskich w Encyklopedji Akademji Umiejętności w Krakowie, w tomie I-ym, wyróżnia krainy górskie, bałtyckie i czarnomorskie. W górskich wyodrębnia: 1. Sudety, 2. Podgórze Sudeckie, 3. Tatry, 4. Pieniny, 5. Beskidy, 6. Podkarpacie, 7. Karpaty pokuckie, 8. Pokucie. W krainach bałtyckich: 1. Niż wielkopolski, 2. Pobrzeża bałtyckie, 3. Niż śląski, 4. Niż litewski, 5. Wyżyna małopolska, 6. Rozto-

cze lwowsko-lubelskie, 7. Niż sandomierski, 8. Polesie. Wśród krain czarnomorskich: 1. Wołyń, 2. Podole, 3. Dzikie pola.

Sądzę, że przeprowadzone tu przeciwstawienie t. zw. krain czarnomorskich (z wyjątkiem Dzikich pól) bałtyckim prowadzi niepotrzebnie do podnoszenia wagi południkowych linii granicznych.

W. Szafer w Atlasie Polski E. Romera (Wiedeń, 1916, drugie wyd. 1920), wyróżnia na mapie geobotanicznej Polski następujące krainy: 1. Pobrzeże bałtyckie, 2. Niż zachodni, 3. Kotliny podgórskie, 4. Wyżyna Małopolska, 5. Wyżyna Lubelska, 6. Opole, 7. Wołyń, 8. Podole, 9. Dzikie pola, 10. Pokucie, 11. Karpaty, 12. Podkarpacie, 13. Niż północny, 14. Polesie.

Niektóre z wymienionych krain dadzą się scharakteryzować jasno i określić ostro, np. wąska kraina pomorska obecnością roślin zachodnich i rozległych wrzosowisk, Podole — zupełnym brakiem zespołów takich, jak drzew szpilkowych, wrzosowiska, borowiny, torfowiska wysokie. W innych razach granice są mniej ustalone. Wytyczne ich stanowią północna granica jodły, wschodnia granica buka, cisu, bluszczu. Oprócz mapy zespołów na geobotaniczny podział wpływa przeszłość, będąca źródłem teraźniejszości. Mapa geobotaniczna winna, jeśli to jest możliwe, uwzględnić obecność ostoi pokrytych roślinnością dawną, a skutkiem tego bogatszą w zabytki od krain, na które roślinność wtargnęła mniej dawno; powinna zaznaczyć linje głównych wędrówek. W dziale tym jest do zrobienia wiele. W dobie trzeciorzędu rośliny nasze nizinne i górskie wędrowały między innymi na dalekie południe, w Siedmiogród i na Bałkan. Podczas wysychania morza pontyjskiego nie tylko rośliny wschodu lecz także Podola zarastały nowo odsłonięte obszary. Po ustąpieniu pierwszego, po cofnięciu się późniejszych lądolodów polodowe pustynie zarastały roślinami z południowych ostoi; dostarczyła ich ziemi naszej przedewszystkiem ostoja polska i sudecka obok mniej licznych wpływów ostoi więcej zachodnich lub wschodnich. Dzisiejsza t. zw. ojczysta roślinność niżu to potomstwo tych przybyszów. Za mało jednak wiemy, jak wyglądała roślinność ostoi polskiej w różnych okresach dyluwjalnych. Wśród przybyszów na północ mogły się znajdować także gatunki z południowego stoku Karpat, na północną przechodzące stronę.

W ostatnich latach (1920 — 1925) D. Szymkiewicz zajął się badaniem związku, zachodzącego pomiędzy czynnikami klimatycznymi a rozmieszczeniem geograficznym poszczególnych gatunków drzew w Polsce. On też wprowadził badania nad wpływem wilgotności na życie roślin na nowe tory, przez związanie ich najważniejszych funkcij życiowych z t. zw. niedosytem wilgotności i przez przedstawienie tych związków na mapach.

Kartografię socjologiczną rozpoczęła w Polsce mapa zespołów roślinnych w dolinie Chochołowskiej w Tatrach, ogłoszona w pracy:

W. SZAFER, B. PAWŁOWSKI i S. KULCZYŃSKI. *Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I Teil: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales*. Bull. Intern. Polskiej Akad. Um., 1923. Str. 66.

Jest to wielobarwna mapa zespołów roślinnych w skali 1 : 37,500.

Zarys historycznego rozwoju geobotaniki w Polsce w ostatniem 50-cioleciu przedstawiony jest w rozprawie:

W. SZAFER. *Zarys rozwoju geografji roślin w Polsce w ostatniem 50-cioleciu*. Lwów, 1927. Kosmos (w druku).

PALEOBOTANIKA

opracował

MARJAN RACIBORSKI.

TREŚĆ: I. *Część ogólna*: 1. Wstęp. Przedmiot badań. 2. Stosunek paleobotaniki do innych działów botaniki (do systematyki, anatomji i morfologii, geografji); do geologii i klimatologii. 3. Trudności badania w tej dziedzinie. 4. Bibliografia paleobotaniczna ogólna. II. *Paleobotanika ziem polskich*: 1. Uwagi o poszukiwaniach i trudności w pracy. 2. Wskazówki ogólne dla studjujących. Książki pomocnicze. 3. Wskazówki specjalne, dotyczące materiałów z różnych formacji geologicznych. 4. Bibliografia najważniejszych prac z paleobotaniki ziem polskich. — *Uzupełnienia* podał J. Lilpop.

I. CZĘŚĆ OGÓLNA ¹⁾.

1. Paleobotanika jest nauką o roślinach epok minionych, których pozostałości w postaci odcisków, resztek zwęglonych lub skamieniałych dochowały się w pokładach skalnych. Nazywamy ją także paleontologją roślin lub nauką o roślinach kopalnych. Podobnie jak paleontologją zwierząt jest nierozdzielna częścią zoologii, tak paleontologją roślin jest nierozdzielna częścią botaniki. Do niedawna paleontologją była głównie na usługach geo-

¹⁾ Rękopis Profesora Raciborskiego ukończony został w jesieni 1916 r., zachodziła więc potrzeba uzupełnienia go, a mianowicie spisów literatury oraz części II. Część I nic nie straciła na aktualności. Spisy literatury uzupełniono bezpośrednio, wstawiając w odpowiednich miejscach tytuły nowych prac. Natomiast uzupełnienia odnoszące się do paleobotaniki polskiej podano osobno, nie chcąc naruszyć w niczem pierwotnego wykładu profesora Raciborskiego.

logji, skąpa tylko liczba botaników poświęcała paleobotanice swą znajomość metod i systematyki botanicznej, braki zaś tej znajomości w licznych opracowaniach paleontologicznych czynionych przez geologów raziły botanika. Wprawdzie już W. Zborzewski, nauczyciel Liceum Krzemienieckiego, tłumaczył, że aby zrozumieć system zwierząt, należy znać nie tylko te, które żyją obecnie, ale dla wypełnienia braków w systemie trzeba poznać gatunki wymarłe, jednak zapatrywanie Zborzewskiego dopiero w drugiej połowie XIX w. zostało uznane powszechnie.

2. Z działów botaniki znajomość roślin kopalnych posłużyła najwydatniej rozwojowi systematyki. Badania ostatnich dziesiątków lat zaznajomiły nas w sposób szczegółowy z licznymi wymarłymi grupami roślin rodniowych i nagonasiennych, będących pomostami wiążącymi luźne dotychczas działy. Przypominamy poznanie grupy paproci nasiennych (*Pteridospermae*) oraz pierwotnych sagowców (*Bennetitales*). Pouczyły nas one o rozległym zróżnicowaniu dawniejszym rządów świata roślinnego, dochowanych obecnie tylko w zubożałych resztach (*Ginkgoaceae*, *Marattiaceae*, *Osmundaceae* i t. d.). Podręczniki systematyki roślin ostatniej doby czerpią też pełną ręką z paleobotaniki.

W paleobotanice odnajduje filogenja roślin, zbyt często budowana wyłącznie na podstawie metody porównawczej roślin żyjących, dane ściśle co do kolejnego w czasie ubiegłych epok geologicznych pojawiania się grup roślinnych. Dzięki niej wiemy, że zasadnicze zmiany w szacie roślinnej występowały wcześniej, aniżeli następujące po nich dopiero zmiany znamiennych zwierząt. Z trzech wielkich epok biogeologicznych epoka starożytna roślin, a więc epoka paprotników, kończy się z nastaniem formacji cechsztynu, przez którą aż do jej końca trwa paleozoicum zwierzęce; z początkiem formacji kredowej kończy się średniowiecze roślinne (epoka nagonasiennych), ale mezozoicum zwierzęce trwa dalej do jej końca, gdy ląd stały porosły już rośliny kwiatowe, okrytonasienne, znamionujące epokę nowoczesną szaty roślinnej.

Ścisłych wiadomości filogenetycznych dostarczyła paleobotanika nie tylko systematyce roślinnej, ale również *anatomji* i *morfologii* roślin. Badanie skamieniałych resztek epoki węglowej, zna-

komiecie zachowanych w postaci skrzemieniałej w środkowej Francji, oraz buł dolomitowych, przedewszystkiem angielskich, wzbogaciło anatomję, zwłaszcza anatomję paprotników, w sposób nieprzewidywany dawniej i stało się podniętą do dokładniejszych poszukiwań wśród paprotników dziś żyjących. Na podstawie porównania budowy blaszki liściowej paprotników najstarszych z późniejszymi H. Potonié snuje teorię filogenetyczną rozwoju liścia.

Wielkie znaczenie ma paleobotanika dla *paleogeografji* kuli ziemskiej, znajomość zaś szaty roślinnej ostatnich formacyj geologicznych jest jedną z podstaw umożliwiających zrozumienie dzisiejszego rozsiedlenia się roślin. Dotyczy to mianowicie znajomości flor ostatnich faz trzeciorzędu oraz faz plejstocenu.

Bez paleobotaniki nie może się obejść *geologja*. Z tego względu roślinami kopalnemi zajmowali się dawniej w wydatniejszym niż obecnie stopniu liczni geolodzy, którzy i dzisiaj jeszcze pracują w tej dziedzinie, by rozpoznawać skamieliny przewodnie dla epok, formacyj lub pięter stratygraficznych, zwłaszcza w osadach słodkowodnych ubogich w skamieliny zwierzęce. Bardzo obfita paleobotaniczna praca geologów przyczyniła się do niesłychanego rozrostu literatury paleobotaniczno-geologicznej, której jakość często nie odpowiada wymaganiom ścisłym. Olbrzymia zaś ilość jest niejednokrotnie utrudnieniem w poszukiwaniach bibliograficznych. Skamieliny przewodnie, według których geologowie oznaczają wiek pokładów, są to bardzo często liście płone, mało interesujące botanika, dla geologa często jednak wielkiej wagi, nie tylko gdy chodzi o rozpoznanie wieku formacji, ale nawet gdy należy rozpoznać i określić pojedyncze pokłady. Korzysta też ze skamielin przewodnich w znacznym stopniu górnik, badając wąskie ośrodki rur wiertniczych w głębiach węglowych.

Paleoklimatologja wnioski swoje o klimatach epok ubiegłych opiera w znacznej części na podstawie znajomości odnośnych flor kopalnych. Bujna mezozoiczna i trzeciorzędowa roślinność Spitsbergenu lub Grenlandji jest świadectwem ciepłego wówczas klimatu tych okolic. Obecność palm w lesie bursztynowym wybrzeża Bałtyku i w oligoceńskich piaskowcach Wołynia lub obec-

ność w epoce lodowej dzisiejszych roślin arktycznych pod Krakowem lub Gdańskiem mówi o wielkich od tej pory zaszłych klimatycznych zmianach. Jak jednak trzeba być ostrożnym i krytycznym, gdy się ze szczątków roślin kopalnych wyciąga wnioski o panującym klimacie, dostarczyły dowodu obrady XI międzynarodowego kongresu geologów w Stockholmie, którego zadaniem było ustalenie zmian klimatu od czasu maximum ostatniego zlodowacenia. Mimo kilkudziesięciu dostarczonych referatów, zamiast ustalenia zapanowała na kongresie dawna rozbieżność sądów¹⁾.

3. Paleobotanika jest nauką trudną. Dobrze zachowane okazy roślin kopalnych są rzadkie, częstokroć kryją się jako unikaty w przeróżnych muzeach. Drogą handlową nieliczne zaledwo okazy są do zdobycia po cenach często bardzo wysokich. Muzeów paleobotanicznych, któreby zadowalały życzenia botanika, nie tylko geologa, istnieje bardzo niewiele: a więc w Akademji nauk w Stockholmie, w Akademji górniczej w Berlinie, w Ecole des Mines w Paryżu oraz British Museum w Londynie. Polska muzeum takiego dotychczas nie posiada. Okazy kopalne roślin są (z wyjątkiem niektórych glonów) zwykle okruchami rośliny, której ściśle określenie botaniczne jest w przeważnej liczbie wypadków niemożliwe. Wśród tak licznych odcisków paproci formacji węglowej, będących zresztą niekiedy dobrymi skamielinami przewodniami dla stratygrafa, spotykamy najczęściej liście płone, bez śladu owocowań, umożliwiających określenie botaniczne rodziny lub rodzaju. Spowodowało to potrzebę stworzenia dla nich systemu zupełnie sztucznego, opartego na przebiegu nerwów w blaszce. Gorzej jeszcze z florami kopalnymi trzeciorzędu, które wyjątkowo tylko, np. w bursztynie, pozostawiły dokładne odciski nie tylko liści, ale nawet kwiatów lub owoców. Najczęściej, a są one w Europie i u nas bardzo rozpowszechnione, dostarczyły one odcisków blaszki liściowej, uwidoczniających jej zarys oraz unerwienie. Liście tej samej postaci występują często jednak

¹⁾ *Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Eine Sammlung von Berichten, herausgegeben von dem Exekutivkomitee des XI. Internationalen Geologenkongresses. Verlag v. Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm, 1910.*

u roślin bardzo różnych rodzin i rodzajów, rosnących dziś w różnych krainach geobotanicznych. Roślinność trzeciorzędu Europy i Polski miała wiele rodzajów i gatunków dziś na obszarze Europy zaginionych, ale rosnących jeszcze w Ameryce, Azji lub pod równikiem. By przeto określić w przybliżeniu przynajmniej liście kopalne trzeciorzędu drogą porównawczą, trzeba rozporządzać olbrzymią znajomością systematyki dzisiejszej oraz wielkimi zielnikami porównawczymi. Dla paleobotanika wysoką wartość przedstawiają przeto zbyt rzadkie, niestety, okazy kopalne kwiatów, owoców lub owocowań, z nich zaś największej wagi są okazy skamieniałe tak, że po sporządzeniu z nich cienkich szlifów pozwalają rozpoznać pod mikroskopem, niekiedy w sposób nie gorszy niż u roślin żywych, budowę anatomiczną i subtelne szczegóły morfologiczne. Jak jednak i w tak szczęśliwych wypadkach z wielkim tylko trudem nauka postępuje naprzód, klasycznym dowodem jest głośny dziś gatunek formacji węglowej, który zaznajomił nas z istnieniem paproci nasiennych, zwanych *Pteridospermae*, będących łącznikiem między paprociami a sagowcami. Już w r. 1866 poznano cienkie pniaczki, jak przypuszczano paproci, o drewnie rosnącym na grubość. Otrzymały one nazwę *Lyginodendron Oldhamium*. Przekonano się następnie, że właśnie z owego pniaczka *Lyginodendron* wyrastają dobrze zachowane kawałki ogonków liściowych, znane pod nazwą *Rachiopteris aspera*, podobnie jak korzenie przybyszowe, opisane pod nazwą *Caloxylon Hookeri*, oraz pospolite w łupkach węglowych odciski blaszek liściowych paproci *Sphenopteris Hoeninghousi*. W warstwach z *Lyginodendron* widywano już dawniej nasiona do sagowcowych podobne, opisane pod nazwą *Lagenostoma Lomaxi*. Dopiero w r. 1903 zdołano stwierdzić, że owe nasiona wyrastają na brzegu blaszki liściowej *Sphenopteris Hoeninghousi* jako przekształcone w nasiona makrospory tego gatunku, i wreszcie odnaleziono mikrosporofile tegoż gatunku w dawniej już opisanym rodzaju *Crossotheca*. Dzięki tak usilnej i mozolnej pracy badaczy angielskich należy obecnie *Lyginodendron* do najlepiej poznanych roślin kopalnych.

W latach ostatnich, dzięki kilku krytycznym opracowaniom tych wiadomości paleobotanicznych, jakie botanika — systematy-

ka, anatoma lub morfologa — najbardziej obchodzą, w dziełach zaopatrzonych w dobre reprodukcje oryginałów, często trudno dostępnych, przyswojenie sobie z książek podstaw paleobotaniki w stopniu uniwersyteckim jest rzeczą ułatwioną. Poniżej wymieniam najważniejszą literaturę.

4. Bibliografia paleobotaniczna ogólna.

W języku polskim podręcznika paleobotaniki nie posiadamy. Polecieć należy lekturę artykułu, w którym są zebrane i ilustrowane najważniejsze zdobycze filogenji roślin, uzyskane dzięki badaniom paleobotanicznym, p. t.:

Z. WÓYCICKI. *Genealogja roślin*.

Artykuł wyszedł w wydawnictwie: „Świat i człowiek“. Wyd nowe. Zesz. 2. Str. 137 — 157. Warszawa, 1912.

D. H. SCOTT. *The Evolution of Plants*. (Home University Library Nr. 9). New York i Londyn, Williams and Norgate, 1911. Str. 256 z 25 rys. (Patrz Stopień II, str. 197 w t. VI „Poradnika“).

Istnieje przekład rosyjski.

Jakkolwiek dzisiejszemu stanowi wiedzy już nie odpowiadająca, w niektórych szczegółach, książeczka ta wyjątkowo pięknie napisana jest bardzo polecenia godna, zawiera w 8 rozdziałach historję rozwoju rodowego roślin. Rozdział 2 i 3 poświęcony jest wytworzeniu się roślin kwiatowych, 4 — nasiennych, 5 — paproci, 6 — widłaków, 7 — skrzypów. W zakończeniu słowniczek zawierający najważniejsze terminy oraz bibliografię.

D. H. SCOTT. *Extinct Plants and problems of Evolution*. Macmillan and Co. Londyn, 1924. Str. 227 z 63 rys.

Książka, oparta na wykładach wygłoszonych w University College of Wales, przedstawia główne etapy rozwoju roślinności kuli ziemskiej głównie z punktu widzenia anatomji roślin. Autor rozpoczyna wykład od charakterystyki roślinności dzisiejszej i cofa się stopniowo aż do flor dolno-dewońskich. W końcu rozważa problemat pierwotnej roślinności morskiej i jej przenoszenia się na ląd stały. Zrozumienie tej książki, wymagające dokładnej znajomości zasad anatomji i systematyki botanicznej, ułatwi znacznie uprzednie przeczytanie wyżej wymienionej książki Scotta.

Porównanie obu prac da pogląd na zmiany, jakie pod wpływem badań lat ostatnich zaszły w zapatrywaniach naszych na wzajemne ustosunkowanie wymarłych i żyjących grup roślin.

W. GOTHAN. *Paläobotanik*. Artykuł wydrukowany w *Encyklopädie d. Naturwissenschaften* tom VII. Str. 408 — 460. G. Fischer, Jena, 1912. (Patrz Stopień III. Wstęp, str. 270 w t. VI Poradnika).

Krótkie lecz bardzo dobre przedstawienie paleobotaniki z jej nowszymi zdobyczami, opatrzone znaczniejszą liczbą rycin. Ponieważ nie jest do nabycia w oddzielnej odbitce, mogą z artykułu korzystać jedynie posiadacze całej encyklopedji.

W. J. JONGMANS. *Paläobotanik*. Artykuł, wydrukowany w zbiorowym piśmie encyklopedycznym p. t. „Die Kultur der Gegenwart“. Cz. III, dział IV, t. 4-y. Str. 396 — 438. Lipsk — Berlin, 1914. Nakładem Teubnera. (Patrz: Stopień III, Wstęp str. 265 w t. VI Poradnika).

Powtórzyć o niem mogę zdanie wypowiedziane poprzednio o pracy Gothana z dodatkiem, że w artykule Jongmansa niema rycin.

E. W. BERRY. *Paleobotany: a sketch of the origin and evolution of floras*. Smithsonian Report for 1918. Waszyngton, 1920. Str. 118, rys. 42, tabl. 6.

Jest to bardzo zwięzłe i nawiąskroś oryginalne przedstawienie paleobotaniki. W pierwszej części przedstawia autor całość roślinności kopalnej ziemi, dzieląc ją na 9 typów, w drugiej charakteryzuje roślinność poszczególnych epok geologicznych.

A. C. SEWARD. *Fossil Plants for Students of Botany and Geology*. 4 tomy, 1898 — 1921. Cambridge.

Najnowszy i najobszerniejszy podręcznik paleobotaniki, którego 2 pierwsze tomy zamykają opracowanie skrytokwiatowych, tom III — *Cycadofilices* i *Cordaitales*, tom IV — *Ginkgoales*, *Gnetales* i *Coniferales*. Dzieło uwzględniające zarówno potrzeby botanika, jak geologa, nie obejmuje, niestety, okrytonasiennych.

H. POTONIÉ. *Lehrbuch der Paläobotanik*. Zweite Auflage umgearbeitet von W. Gothan. Berlin. Gebr. Borntraeger, 1921. Str. 537 z 325 rys.

Jest to gruntownie przerobione nowe wydanie znanego podręcznika Potonié'go z r. 1899. Jedyne z nowych podręczników obejmujące całość świata roślinnego. W osobnych rozdziałach przedstawiono flory poszczególnych epok geologicznych oraz zagadnienia geobotaniczne, ekologiczne i filogenetyczne. Okrytonasienne i roślinność czwartorzędu opracowali specjaliści.

F. PELOURDE. *Paléontologie végétale. Cryptogames cellulaires et Cryptogames vasculaires*. Encyclopédie Scientifique, publiée sous la direction du Dr. Toulouse, Paryż, 1914. O. Doin et Fils. Str. 341 z 80 rys. Z przedmową Zeillera.

Z zamierzonej publikacji ukazał się skutkiem śmierci autora tylko tom pierwszy. Książeczka ta może być bardzo pożyteczna z powodu treściwych i jasnych opisów. Używać jej jednak należy oględnie z powodu pewnych błędów układu. Do nich zaliczyć należy np. umieszczenie liści „paproci nasiennych“ (*Neuropteris*, *Lonchopteris* i t. d.), między rzeczywistymi paprociami. Umieszczony na końcu spis literatury pozostawia także wiele do życzenia.

H. SOLMS-LAUBACH. *Einleitung in die Paläophytologie vom botanischen Standpunkt aus*. Lipsk, 1887. Str. 416. Toż samo po angielsku:

H. SOLMS-LAUBACH. *Introduction to Fossil Botany*. 1892.

Książka nie obejmująca wyników ostatnich czterech dziesiątków lat, o bardzo nielicznych rycinach, pisana trudno i dostępna tylko dla znającego dobrze podstawy botaniki. Przytem jednak przedmiot przedstawiony w sposób niesłychanie krytyczny.

R. ZEILLER. *Eléments de Paléobotanique*. Paryż. Carré et Naud, 1900. Str. 421.

Najlepszy ze starszych podręczników paleobotaniki, obejmujący nie tylko skrytokwiatowe i nagonasienne, ale także rośliny okrytonasienne z dodaniem rozdziałów o kolejnym następstwie flor i o klimatach epok ubiegłych. Obecnie podręcznik przestały.

A. SCHENK u. W. P. SCHIMPER. *Paläophytologie*. Monachjum i Lipsk, 1879—1890, jako druga część podręcznika: Zittel. *Handbuch der Paläontologie*. Toż samo po francusku:

A. SCHENK et W. P. SCHIMPER. *Paléophytologie*. Paryż, 1891.

Podręcznik obszerny, naogół przestarzały. Z powodu obszerne-
go przedstawienia stosunków unerwienia płonnych liści paproci-
wych oraz z powodu krytycznego przedstawienia całości ówczes-
nej wiedzy o roślinach kwiatowych i dziś w razie potrzeby ko-
nieczny.

Zwracamy uwagę na to, że starszej literatury paleobotanicznej,
koniecznej i dziś dla badacza samodzielnego, w wykazie tym krótkim
poza tem nie wymieniamy; znaleźć ją można w szkicu W. Gothana
i w innych wymienionych wyżej podręcznikach.

D. H. SCOTT. *Studies in fossil Botany*. A. and C. Black. Wyd.
3-cie. Tom I, 1920, str. 434. Tom II, 1923, str. 446.

Najobszerniejsze zebranie ściśle botaniczne wiadomości prze-
dewszystkiem o roślinach paleozoicznych. Tom I w 10 rozdzia-
łach obejmuje paprotniki wraz z dolnodewońską grupą *Psilophy-
tales*; tom II — rośliny nasienne, przyczem wiele miejsca po-
święcono grupie *Pteridospermae*. Liczne ryciny przedstawiają
prawie wyłącznie szczegóły anatomiczne i morfologiczne, uży-
skane przeważnie podczas badania dolomitowych buł angielskich.

Czytelnik, pragnący się zaznajomić z postępami pojedynczych
gałęzi paleobotaniki w latach ostatnich, z korzyścią może prze-
studjować referaty zbiorowe, umieszczone w czasopiśmie: *Pro-
gressus Rei Botanicae*. Jena, G. Fischer, a mianowicie w rozpra-
wach następujących:

D. H. SCOTT. *The present Position of Paleozoic Botany*. Progr.
R. Bot. Vol. I, zesz. 1. 1907. Str. 139 — 217.

L. LAURENT. *Les Progrès de la paléontologie angiospermique
dans la dernière decade*. Progr. R. Bot. Vol. I. Zesz. 2. 1907. Str.
319 — 367.

R. ZEILLER. *Les Progrès de la paléobotanique de l'ère des
Gymnospermes*. Progr. R. Bot. Vol. II. Str. 171 — 226. 1907.

P. BERTRAND. *L'étude anatomique de Fougères anciennes*
Progr. R. Bot. Vol. IV. Str. 182 — 302. 1912.

F. PELOURDE. *Les progrès réalisés dans l'étude des Cycado-*

phytes de l'époque secondaire. Progr. R. Bot. Vol. V. Str. 129 — 163. 1916.

Niesłychanie bogata w tytuły bibliografja paleobotaniczna była przez kilka ostatnich dziesiątków lat referowana bardzo sumiennie przez niedawno zmarłego René Zeillera w Paryżu, pierwotnie w zbiorowych referatach rocznych: *l'Annuaire géologique universel*, Paris, następnie w referatach, obejmujących zwykle kilka lat, w *Revue générale de botanique* (Paris). Dalszy ciąg pracy referatowej po śmierci Zeillera podjął A. Carpentier, dając przegląd literatury paleobotanicznej za czas od 1910 — 1919 r. (*Revue générale de Botanique*, tomy XXXV i XXXVI, 1921 — 1923). Spis ten nie obejmuje prac odnoszących się do roślin okrytonasiennych.

W języku niemieckim zbiorowe doroczne referaty paleobotaniczne zamieszcza wychodzący od r. 1873 *Just's Botanischer Jahresbericht*, Lipsk, Borntraeger.

W r. 1910 W. J. Jongmans rozpoczął ogłaszanie bardzo dokładnych przeglądów rocznych bibliografji paleobotanicznej p. t. *Die Paläobotanische Literatur*. Jena. G. Fischer. Wydawnictwa tego ukazały się tylko 3 tomy. Ostatni tom z r. 1913 obejmuje literaturę do r. 1911 włącznie (569 str. druku), przytem niema referatów, ale jest indeks cytowanych roślin kopalnych z dodatkiem miejsca znalezienia i formacji.

Dokładne referaty o ważniejszych pracach paleobotanicznych, przeważnie pióra W. Gothana, znajdują się w *Zeitschrift für Botanik*, miesięczniku botanicznym, wydawanym przez firmę G. Fischera w Jenie.

W latach powojennych rozpoczęto szereg wydawnictw referatowych, prowadzonych zbiorowo siłami międzynarodowemi. Dwa z nich posiadają działy poświęcone paleobotanice, mianowicie: *Botanical Abstracts* (Williams and Wilkins Co, M. T. Royal and Guilford Avenues, Baltimore, U. S. A.), które pomieszcza referaty w języku angielskim; *Revue de Géologie et des Sciences connexes*, wydawane miesięcznie przez Towarzystwo geologiczne belgijskie (Liège, Institut de Géologie, Université) i drukujące referaty w języku francuskim, angielskim i włoskim.

II. PALEOBOTANIKA ZIEM POLSKICH.

1. Na obszarze ziem polskich występują bardzo liczne, należące do wszystkich prawie epok geologicznych, pięknie niekiedy zachowane flory kopalne, dotychczas tylko częściowo opracowane lub nawet naukowo niewyzyskane i zachęcające do badań. Zdarzać się musi i u nas, że zbieraniem materiałów i opracowaniem ich zajmą się samoucy, boć przecie do niedawna wszyscy, a i dziś większość paleobotaników Zachodu, to botanicy i geolodzy, samoucy w dziedzinie paleobotaniki. Dla nich podajemy nieco ułatwiających wskazówek.

Przedewszystkiem, jak to starałem się już poprzednio wyjaśnić, początkujący na tem polu badacz, nawet zbieracz, powinien zapoznać się z naukowemi, więc botanicznemi podstawami paleobotaniki, choćby w tym szczupłym zakresie, jaki wymieniłem poprzednio. Zbiory paleobotaniczne, czynione bez botanicznego przygotowania, mogą być bardzo bogate, mogą nawet przedstawiać się imponująco dla oka, lecz naukowo bywają zwykle mało wartościowe. Przykładem są całe skrzynie odcisków, nadsyłanych z kopalń przez górników, które mogłyby się przydać po rozdzieleniu w małych muzeach szkół początkowych lub muzeach prowincjonalnych, nie przyczyniają się jednak do posunięcia naprzód naszej wiedzy krajoznawczej. Bez znajomości botaniki zbieracz przechodzi nieraz obojętnie koło okazów najciekawszych naukowo, zbiera natomiast t. zw. hieroglify lub „pseudofossilia“, które mogą mieć pewną wartość tylko dla geologa, nigdy zaś dla botanika.

Na Zachodzie nastąpił oddawna podział pracy badawczej. Geolog odkrywa warstwę, zawierającą rośliny kopalne; pod jego kierunkiem, często przez służbę niższą, wydobyta zostaje większa liczba okazów, przesyłanych następnie do muzeów lub instytutu. Tam paleobotanik wyszukuje wśród materiału skamieliny przewodnie, które służą geologowi do jego wniosków stratygraficznych. W razie, gdy materiał jest ciekawy botanicznie, opracowuje go zwykle paleobotanik, który nie oglądał nawet miejsca pochodzenia okazów badanych. U nas zdarza się, a przy słabej znajomości kraju zdarzać się jeszcze będzie niejednokrotnie, czego

i podpisany zaznał, że paleobotanik musi, spełniając czynność geologa, odkryć miejsce flory kopalnej, następnie, spełniając czynność kamieniarzy, wydobyć ją, by wreszcie spreparowaną opracować w pracowni. Na zbieracza i badacza czyhają przytem niejednokrotnie różne trudności, o jakich należy wspomnieć, żeby uniknąć omyłek.

Tak np. ślady roślin, odkryte w pewnej warstwie, mogą jednak chronologicznie należeć nie do niej, lecz mogą być wrzucone z warstw geologicznie starszych, lub też odwrotnie mogą pochodzić z czasów późniejszych. W dyluwjalnych glinach zwałowych lub w żwirowiskach Polski odnajdujemy, obok prastarych glonów wapiennych sylurskich, trzeciorzędowe bursztyny; bryły formacji węglowej, wrzucone jako t. zw. „egzotyki“ w kredzie Śląska lub w piaskowcach Karpat, bywały przyczyną przykrych nieporozumień. W węglu pewnej kopalni w Szkocji Castracane odnalezł po wyżarzeniu takie same okrzemki, jakie dziś jeszcze żyją w Szkocji; były one naturalnie spółczesne i pochodziły z bajora, rozlanego na powierzchni prastarego węgla. Autor niniejszego, chcąc przed laty poznać drobne glony morskie, żyjące w naszym trzeciorzędzie na ówczesnych ławicach litotamniowych, rozpuszczał okruchy muzealnych litotamniów kopalnych w kwasach, by się wreszcie przekonać, że pozostawały mu okruchy glonów słodkowodnych, dziś rozrastających się po leżących na powierzchni ziemi a wilgotnych litotamniach; do badań należało przeto użyć materiału zbieranego krytycznie przez siebie, nie zaś muzealnego. Przy sposobności zwracam uwagę, że z materiałami przechowywanymi w zbiorach prywatnych, niekiedy nawet publicznych, należy być ostrożnym, jeżeli chodzi o wiarygodność określenia pochodzenia. Zwłaszcza u inżynierów i górników po kopalniach można często u nas i zagranicą napotkać okazy i zbiorki przywiezione z dalekich okolic, o których pochodzeniu zatracono już pamięć.

2. Paleobotanik, osobiście wyszukujący i zbierający rośliny kopalne, musi posiadać pewną znajomość geologiczną badanej okolicy. Bardzo rozległą i rozrzuconą literaturę geologiczną ziem polskich znajdzie czytelnik zebraną w dziele:

J. SIEMIRADZKI. *Geologja ziem polskich*. Lwów, nakładem

Muzeum im. Dzieduszyckich. T. I, 1903, str. 472; t. II, 1909, str. 589. T. I. Wyd. II-gie, przerobione, 1922, str. 584.

Oba dotychczas wyszłe tomy obejmują opis geologiczny Polski niżowej; nie ukazał się jeszcze dotąd t. III, który ma obejmować Karpaty i Tatry. Tom I w 12 rozdziałach opisuje twory starsze, aż do jury włącznie, t. II w 15 rozdziałach — utwory młodsze. Literatura geologiczna odnosząca się do danego utworu zebrana jest w układzie chronologicznym z końcem każdego rozdziału.

W. UHLIG. *Die Geologie des Tatragebietes*. Denkschriften der mathematisch-naturwissensch. Klasse der Kais. Akademie LXVIII. Wiedeń, 1899.

Jest to najobszerniejsza rzecz o geologii Tatr.

E. DUNIKOWSKI. *Geologja Karpat i Podkarpacia* w I tomie Encyklopedji Polskiej Akademji Umiejętności. Kraków, 1912. Str. 23 — 60.

Jak przy każdym badaniu krajoznawczem należy zapoznać się z techniką i metodyką zbierania i opracowywania. Wielkie usługi odda pod tym względem zajmującemu się roślinami kopalnymi znakomita, zresztą jedyna w swoim rodzaju, książeczka:

H. POTONIE u. W. GOTHAN. *Paläobotanisches Praktikum*. Berlin, Borntraeger, 1913. Str. 152.

3. Złoza roślin kopalnych na ziemiach polskich rozsiane są bardzo nierównomiernie; chętnemu samoukowi pragnę w następstwie zwrócić uwagę nietyle na to, co w danej okolicy już zbiorono, bo o tem znajdzie wiadomość w cytowanej przed chwilą literaturze geologicznej, ile o tem, co, jak sądzimy, pozostaje do zbadania paleobotanicznego, przyczem rzecz przejdziemy chronologicznym porządkiem formacyj geologicznych

Sylur.

Na nizu niemieckim (prof. Stolley) oraz w Prusach Królewskich (Kiesow w Gdańsku) wyzbierano bardzo ciekawą florę wapiennych glonów z rodziny *Siphoneae*, należących do rodzajów *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus* i in., w głazach narzutowych, pochodzących z północno-bałtyckiego syluru, wrzuconych w żwir i żwiru zwałowe dyluwjalne. Winniśmy poznać i zebrać tę florę na obszarze Litwy i Królestwa Polskiego, gdzie do tej pory

prób w tym kierunku nie było. W Muzeum geologicznym Uniwersytetu Lwowskiego istnieje mały okruch z łożupków graptolitowych z Zalesia w pasmie Kielecko-Sandomierskiem, prawdopodobnie roślinnego pochodzenia, zachęcający do dalszych poszukiwań.

Dewon.

Literatura nasza nie wie prawie nic o florze polskiego dewonu, a jednak w górnych dewońskich ciemnych łupkach bitumicznych w Bratkowie w powiecie opatowskim, a także w cyprydynowych łupkach w Pokrzywiance w pasmie Świętokrzyskiem odnalazł prof. Siemiradzki ułamek łodygi, pokryty bliznami odpadłych liści, przypominający *Lepidodendron Gaspianum*, pod samemi zaś Kielcami odnaleziono w żółtych łożupkach kawałek liścia paproci z rodzaju *Rhodea*. Wymienione ślady są dowodem, że góry Świętokrzyskie kryją do tej pory nie poznana lądową florę dewońską. Ale i w koronowych warstwach dewonu morskiego należy poszukiwać zwapniałych owoców najstarszych ramienic (*Characeae*), poznanych już w Rosji pod nazwą *Trachydiscus*. Z dewonu Śląska Rothpletz opisał glon *Sphaerocodium Bornemannii*.

Karbon.

Śladowe warstwy węglowe rozwinięte są u nas jedynie na południowo-zachodnim krańcu kraju w obrębie Zagłębia węglowego, opartego od zachodu o dewońskie przedgórze Sudetów, od wschodu o dewońskie wyspy w Dębniku pod Krzeszowicami, w Glinach pod Olkuszem, w Zawierciu, Nowej wsi i Dziwkach pod Siewierzem wzdłuż osi długości 160 km. Niezwykle bogatym pokładom węgla towarzyszą bardzo urozmaicone flory kopalne, które oddawna zbierali i opracowywali badacze, zwłaszcza niemieccy i wiedeńscy. Z prac paleobotanicznych badaczy polskich, oprócz dawnego spisu L. Zejsznera oraz dwóch rozpraw F. Tondery (cytowanych już w Geologii Siemiradzkiego), wymienić mogę z nowszych jedynie krótką notatkę T. Wiśniowskiego (Bul. Akad. Um., Kraków, 1911) o znalezieniu okrucha paproci kulmowej w Miękinii pod Krakowem, oraz obszernego spisu flory warstw węglonośnych starszych okolic Krakowa B. Rydzewskiego (Bul. Akad. Um., Kraków, 1913). Dalsza praca badawcza na

tym terenie przyczyni się niewątpliwie do poznania właściwości tych roślin, które dostarczyły polskiego węgla. Poszukiwać nie należy jednak ograniczać do zbierania olbrzymich niekiedy i okazałych okazów płonnych, ale wyszukiwać owocowania, napotykać je wcale rzadko. Na szczególną uwagę zasługują niepokazane z pozoru były ilastego sferosyderytu, z których jedną odnalazł F. Roemer z Wrocławia w Niedzieliskach pod Krakowem i która pozwoliła Solms-Laubachowi wyświecić budowę i owocowania rodzaju *Bowmanites* rzędu *Sphaenophylleae* (Jahrbuch d. Geol. Reichsanstalt Wien, XLV, str. 225 r. 1895). Dalszych okazów podobnych był już nikt nie odszukał. Również niepokazane lecz do klasycznych angielskich zupełnie podobne były, przepełnione materiałem botanicznym zachowanym znakomicie, odnaleziono niedawno na pd. zachodnim krańcu Zagłębia pod Karwiną i Ostrawą. Wreszcie w wielkich kulach sferosyderytowych, których wielką kolekcję z kopalń lasu myśłachowskiego posiadają muzea wrocławskie i berlińskie, rozpowszechnione są ślicznie, bez żadnego zgniecenia zachowane owocowania. W kopalni Paryż w Dąbrowie Górniczej widziałem przy pobieżnym oglądzie szczątki drzew skrzemieniałych w piaskowcu tuż ponad redenem, dotąd nieopracowane.

Najłatwiejszą możność kolekcjonowania roślin węglowych mają sztygarzy i inżynierowie górniczy; przygodny paleobotanik ogranicza się zwykle za zezwoleniem zarządu kopalni do zbierania na hałdach wyniesionego materiału, nie widzi zaś tego, który pozostał przy zabudowie terenu pod ziemią. W wielu razach spotyka się zresztą zbieracz z niechęcią zarządów francuskich lub niemieckich.

Perm.

Perm dolny występuje na ziemiach naszych na zachód od Krakowa, przyczem w dwóch miejscach odnaleziono w nim florę kopalną. W arkozach Kwaczały pod Alwernią kryją się w głębokich jarach odsłonięte olbrzymie skrzemieniałe pnie, należące prawie do jednego gatunku; w leżących nad arkozami ilach roślinności nie znaleziono. W Karniowicach oraz w Filipowicach między Trzebiną a Krzeszowicami na zupełnie podobnych piaskowcach rozwinęły się białe marmury karniowickie. Marmury te są

przekrystalizowanym osadem trawertynów, które osadzane były przez źródła w okresie permokarbons. Trawertyn otula w pozycji często naturalnej pnie, liście, a nawet nasiona. Jest to jedyny znany mi wypadek słodkowodnych trawertynów tego wieku, a więc i roślinności przyźródlanej, na kuli ziemskiej; małe odkrytki w Filipowicach zostały częściowo przeszukane, rozległe odkrytki w Karniowicach, częściowo eksploatowane w kamieniołomach, poznane są bardzo niedokładnie.

Cechsztyń. Jak mało znaleźliśmy nasze flory kopalne dowodem wykrycie w latach ostatnich zupełnie nieoczekiwanej flory cechsztyń w Kajetanowie pod Kielcami przez J. Czarnockiego i J. Samsonowicza. Już po wydrukowaniu w roku 1913 pierwszego przyczynka odszukali autorowie materiału rozleglejszy dotychczas nie publikowany. Flora ta nie jest bogata ani zachowana świetnie; dzieli, niestety, ten los z innymi, tak skąpymi florami cechsztyńskimi Europy. Z cechsztyń Żmudzi roślin dotychczas nie znamy.

Trias.

Pstry piaskowiec. Nieoznaczalne ślady skrzypów i innych roślin odnalazł M. Limanowski w piaskowcach doliny Jaworzynki w Tatrach. Mimo szerokiego rozpostarcia się warstw tego okresu na Śląsku, koło Krakowa, Olkusza oraz koło gór Świętokrzyskich roślin w nich nie odnaleziono. Zwracam jednak uwagę, że w równoczesnych warstwach Alzacji, które dostarczyły w odległych już czasach najbogatszej flory pstrego piaskowca, poszukiwanie powtórne tej flory było długie lata daremne.

Wapień muszlowy. Flora lądowa tego okresu należy, jak wiadomo, do najmniej poznanych. U nas z flory tej, mimo tak wydatnego rozwoju utworów tego okresu w Tatrach oraz w krainie wzgórz małopolskich, poznaliśmy tylko dwa gatunki, oba z Krapkowic nad Odrą, mianowicie odcisk gałęzi drzewa szpilkowego *Voltzia Krapitzensis* Kunisch, oraz wspaniały pień skrzemieniałej paproci *Knorripteris mariana* Pot. Paproć ta była już wcześniej dobrze poznana na podstawie zbadania drugiego okazu, wydobytego z dolmenu Alzacji a opracowanego przez B. Renaulta pod nazwą *Adelophyton Jutieri*. Obficie odnajdywano, mianowicie w Alpach, w wapieniach muszlowych szkielety zwapniałych glo-

nów zielonych z rodziny *Dasycladaceae*, znane dawniej pod ogólną nazwą *Gyroporella*. Odnaleziono je u nas jedynie w okolicy Chrzanowa, Olkusza i w Jemielnicach na Śląsku, dotychczas w czterech gatunkach. Flora ta domaga się nowoczesnego opracowania.

Kajper. Na ziemiach polskich rozpoznano w trzech okolicach obecność warstw okresu triasu górnego czyli kajpru. Mianowicie: 1) śląsko-małopolską kotlinę kajprową między Dobiercicami, Kluczborkiem, Zawierciem, Olkuszem i Trzebiną, 2) między Chęcinami na zachodzie a Ostrowcem na wschodzie wzdłuż gór Kielecko-Sandomierskich, 3) w Tatrach. Bardzo nieliczne choć ciekawe rośliny kajprowe znaleziono w kajprze kluczborsko-siewierskim w dwóch miejscach. W Ligocie koło Woźnika (powiat lubliniecki) odnalazł Roemer krystaliczne niewarstwowane wapienie z lieznami bulami rogowców i chalcedonu. Są to t. zw. wapienie woźnickie. W muzeum wrocławskim znajdują się pochodzące z nich okazy liści dwóch paproci oraz okaz najstarszego z poznanych dotychczas wątrobowców kopalnych, który nazwał *Palaeohepatica Roemeri*. Sposób zachowania roślin dowodzi, że mamy tu podobnie jak w wapieniu karniowickim przekrystalizowany trawertyn słodkowodny, w którym zachowały się resztki roślinności źródlisk kajprowych. W Lisie naprzeciwko komory w Herbach w zlepińcu wapiennym obok okruchów drzew występuje w wielkiej ilości w postaci kul zielony glon wapienny *Zonotrichites Lisaviensis* Bornemann. W sąsiedztwie węgla blanowickich koło Zawiercia, podobnie jak i w pozostałych miejscach polskiego kajpru, nie odszukano dotąd flor kopalnych.

Ref. Pomiędzy okresem kajpru a brunatnej jury zostawiła na ziemiach polskich roślinność ówczesna, znamienna obfitością sagowców oraz paproci, w rozlicznych miejscach resztki kopalne. Oznaczenie dokładne wieku licznych odkrywek możliwe będzie dopiero po dokładnem opracowaniu obficiejszemu niż dotychczas zebranego materiału roślinnego. Zbyt często nie potrafimy określić ściśle, czy dana warstwa należy do retu, liasu, czy do jednego z dolnych pięter brunatnej jury. W utworach morza liasowego, istniejących u nas jedynie w zachodnich skałkach nowotarskich oraz w Tatrach, roślin nie znamy. Wymieniam najważniejsze

miejsca, z których poznano dotychczas szczątki roślinne z okresu wymienionego poprzednio, przyczem w wykazie rozpocznę od przypuszczalnie najstarszych, t. zn. retyckich.

W warstwach tomanowskich w Tatrach odnaleziono w jednym tylko miejscu, mianowicie w Czerwonych Żlebkach powyżej hali Tomanowej, dziewięć gatunków roślin okresu retyckiego. Warstwa ta pomimo trudności technicznych powinna być wyeksploatowana lepiej.

W warstwach dobiereckich w okolicy Kluczborka odnaleziono jedenaście gatunków roślin, zebranych w Dobiercicach, Gosławiu, Maciejowicach, Nagołowicach, a przechowywanych w muzeum wrocławskim. W polskich zbiorach okazów z tych stron niema zupełnie. Na północnym stoku gór Świętokrzyskich flora retycka znana była już B. Puszowi. Odciski w delikatnych glinach pozwalają rozpoznać subtelne szczegóły budowy; bardzo pięknie są również zachowane okazy w sferosyderytach. Z tych stron zebrano około czterdziestu gatunków, przyczem większość miejscowości zawierających flory kopalne napewno nie została w zupełności wyeksploatowana. Badanie dokładniejsze dostarczy stąd zapewne jednej z najbogatszych flor retyckich. Należy jednak liczyć się z możliwością, że flory różnych miejscowości nie są równoczesne.

Jura.

Najbogatszą w gatunki i najlepiej zachowaną, ale zapewne młodszą, już jurajską roślinność poznaliśmy z ogniotrwałych glin krakowskich z Grójca, Poręby oraz Mirowa pod Alwernią. Muzeum Komisji Fizjograficznej w Krakowie posiada stąd około osiemdziesięciu gatunków, z nich opracowane są paprotniki, na opracowanie czekają dopiero nagonasienne z licznymi drobnolistnymi sagowcami. Zbiory dalsze niechybnie powiększą liczbę gatunków, przedewszystkiem jednak ich zadaniem winno być wyszukanie owocowań roślin, poznanych do tej pory jedynie w stanie płonym.

Z jury brunatnej znane są tylko nieliczne zwapniałe pnie roślin szpilkowych z warstw balińskich. Z okresu jury białej znamy z wapieni niżniowskich na Podolu trzy gatunki morskich glonów zielonych o szkielecie wapiennym z rodziny *Dasycladaceae* z ro

dzaju *Gyroporella*. O młodszym jeszcze okresie weldeńskim, przypadającym na granice jury i kredy, z którego bardzo bogatą florę zebrano w Anglii i w północno-zachodnich Niemczech, nic nie wiemy na ziemiach polskich. Wzmianka F. Ungera o znajdowaniu pewnego weldeńskiego sagowca nad Dniestrem („ad Tyrarn“) polega na nieporozumieniu, mianowicie na mylnem odczytaniu miejscowości niemieckiej Duister.

Kreda.

Z okresu kredy dolnej, nie posiadającej jeszcze roślin okrytonasiennych, nieliczne okruchy do tej pory jeszcze nieopracowane wykrył niedawno B. Wigilew w neokomskich łupkach Tatr. W nieco młodszych warstwach wieżowickich, często wernsdorfskimi zwanymi, rozwiniętych na brzegu Karpat zachodnich, odnaleziono w sferosyderytach okruchowe ale pięknie zachowane sagowce i szpilkowe, opracowane ostatecznie przez A. Schenka. Najciekawszem jednak zadaniem, jakie przyszli badacze na terenie naszych warstw dolnokredowych rozstrzygnąć powinni, będzie odnalezienie złoża skrzemieniałych pni z wygasłej grupy sagowcom pokrewnej, zwanej *Bennetiteae*, będącej przejściem pomiędzy sagowcami a roślinami okrytonasiennymi. Znaleziono je w znacznej ilości w latach ostatnich w Ameryce Północnej. W Europie należą do wielkich rzadkości. Starożytni Etruskowie przechowywali je w swych grobach. W r. 1751 wydobyto olbrzymi pień *Bennetita* na brzegu karpackim w Lenicy pod Wieliczką. Wysłany odrazu do Dreżna jest jedną z ozdób muzeum królewskiego, w nauce znany dziś pod nazwą *Cycadoidea Reichenbachiana*. Pień drugi, mniejszy, od poprzedniego różny, posiada Muzeum Komisji Fizjograficznej w Krakowie. Pochodzenie jego niestety, jest nieznane. Jest to *Cycadoidea Niedzwieckii*. Wreszcie na drugorzędnem złożu w dyluwialnych żwirach Gliwic na Śląsku Górnym znaleziono otoczony okruch *Cycadoidea Schultzeana*.

Kreda górna. Z cenomanu w Romniczach koło Kowla na Wołyniu Morawski zebrął okruch skrzemieniałego pnia paproci *Protopteris punctata*. Na Podolu znajdowano w warstwach cenomańskich kawałki drewna, zamienionego w fosforyt, np. w Niezwiszkach (*Pinites Petrinoi* Etti) oraz zmienionego w chalkedon

w Horodniey. Ostatnie mają strukturę cedrów. Opisane przez Roemera rośliny z warstw cenomańskich z Groszowiec pod Opolem są w istocie roślinami okresu węglowego, wrzuconemi w stanie już kopalnym do morza cenomańskiego.

Z okresu turonu dostarczyły nam nielicznych roślin jedynie kamieniołomy Opola nad Odrą. Są to mniej ciekawe odciski pni paproci, gałązki *Geinitzia cretacea* i t. d. obok pni skrzemieniającej paproci o bardzo dobrze zachowanych szczegółach budowy anatomicznej. Są to *Rhizodendron Opoliense* Goeppert oraz *Protopteris fibrosa* Stenzel.

Okres senoński pozostawił resztki swej roślinności rozrzucone wzdłuż roztocza lwowsko-tomaszowskiego. Najbogatsza flora odślusowana została w Potyliczu pod Rawą Ruską w postaci odcisków paproci, szpilkowych oraz pierwszych na ziemiach naszych roślin okrytonasiennych. Dość częste są także w kredzie lwowskiej okruchy skamieniałych pni paproci z rodzaju *Rhizodendron*. Okazy dotąd zebrane są jedynie płaszczem korzeni przybyszowych paproci, której budowy anatomicznej pnia dotąd, niestety, nie znamy. Lepiej zachowany już pień kopalnej paproci *Rhizodendron carpaticum* wydobyty został z koryta Sanu pod Sanołem. W opoce okolicy Pińczowa nad Nidą Roemer odnalazł liście okrytonasiennej *Debea*. Dalszych badań w tej okolicy nie było.

Trzeciorzęd.

Eocen. W morzach trzeciorzędowych rozwinęła się bujnie wegetacja skałotwórczych glonów wapiennych, zarówno zielonych (*Dasycladaceae*) jak krasnorostów (*Lithothamnium*). Znamy je u nas z eoceńskich pokładów Tatr i Karpat, z ilów słonych Wieliczki (*Acicularia*); rozległe pokłady litotamniowe znamionują trzeciorzęd Podola. Byłoby bardzo pożądane podjęcie się mozolnej wprowadzić pracy zapoznania nas w całokształcie z kopalnymi glonami skałotwórczymi, nie wyłączając zresztą okresów dawniejszych od syluru do jury. Eoceńską roślinność lądową poznało tylko na północnym stoku Tatr zachodnich. Poza rozprawą W. Kuźniara flora ta nie była opracowywana.

Oligocen. Oligocen dolny pozostawił na wybrzeżu sambijskiem najpiękniejszą, botanicznie najlepiej (jakkolwiek tylko w odcis-

kach powietrzem wypełnionych) zachowaną roślinność, zatopioną w żywicy bursztynowej. Dające się określić kwiaty, owoce i nasiona, liście, włosy na nich, mchy, bardzo liczne wątrobowce stanowią florę bursztynu, opracowaną w klasycznych dziełach Conwentza i Caspary'ego i przechowywaną w przeważnej części w muzeum królewieckim. Bursztyny wybrzeża sambijskiego nosiły następnie wody mórz późniejszych i wody dyluwjalne po całej przestrzeni Polski, sięgając Trzebini na południu i Dniepru na wschodzie. Drugorzędne złoża puszczy Kurpiowskiej były przedmiotem długoletniej eksploatacji. Józef Haczewski w „Sylwanie“ warszawskim z roku 1838 dał monografię bursztynu polskiego; drzewo bursztynowe nazwał *Abies bituminosa*. Szkoda, zwłaszcza wobec niemożności otrzymania dziś roślin z bursztynu Sambji, że bursztyny Kurpiów, Podlasia i Wołynia nie zostały w tym względzie wyzyskane. Niewątpliwie oligoceńska roślinność występuje pomiędzy Dnieprem a Irszą i Użem. Odkrywki w Mogilnie nad Użem, skąd materiały przechowane są w Kijowie, odnaleźć przed kilku laty nie mogłem. W piaskowcowym kamieniołomie w Ryżanach nad Irszą zauważyłem roślinność bardzo bogatą, godną lepszego zbadania. Oprócz palm o liściach dłoniastych, są tam także pierzaste liście palmowe, dotychczas z oligocenu Wołynia nieznane. Wzdłuż Karpat galicyjskich znamy dotychczas tylko nieoznaczalne szczątki roślin oligoceńskich. Śród bardzo licznych roślinności trzeciorzędu, rozsianych między Bałtykiem a Sudetami i Karpatami, niektórzy uważali geolodzy za złożone w okresie oligoceńskim. Sądząc po prawdziwie tropikalnym wyglądzie roślinności jedna z nich tylko na paleobotaniku czyni wrażenie starszej od miocenu, mianowicie roślinność wapieni słodkowodnych z nadkładu węgla kamiennego wsi Striese koło Stróży (Stroppen) na Śląsku.

Miocen. Florę słodkowodną znamy jedynie z warstw podhajeckich na Podolu, utworzonych w dużym stopniu z wapiennych oogoniów *Chara polonica* Unger. Drzewa skrzemieniałe, miocenu sięgające, są pospolite zarówno w piaskach miocenijskich, jak i wrzucone w piaski dyluwjalne, zwłaszcza na południu Polski niżowej. Tylko nieliczne z nich zostały opracowane. Znamy bardzo liczne w postaci odcisków liści, rzadziej w postaci owoców lub

nasion zachowane flory kopalne miocenu, ale ustalenie wzajemnego ich stosunku chronologicznego napotyka na trudności. Po pierwsze dlatego, że same oznaczenia liści, często pogruchotanych, są niepewne, powtórne zaś odrębny skład flory w epoce o poczynającym się silnem różnicowaniu geobotanicznem może mieć przyczyny w różnych warunkach fizycznego otoczenia i podłoża. Dobrze poznane są miocenijskie flory bałtyckie Prus książęcych oraz okolicy Gdańska, liczne flory miocenijskie Śląska, z których najbogatsza z Sośnic (Schossnitz) pod Kątami opodal Wrocławia. Na bardzo delikatnej glince można tu pod mikroskopem oglądać w pylnikach ziarna pyłku. Roślinność miocenijska brzegu Wisły między Dobrzyniem a Płockiem nie jest poznana. Z Wieliczki znamy szyszki kilku drzew iglastych oraz owoce orzechów, nie opracowane są natomiast odciski ilów solonośnych. Z innych miejscowości koło Krakowa opracowana jest flora Swoszowic. Na opracowanie czekają flory Grudny pod Dębicą, Glińska pod Żółkwią, bogata flora Lwowa, Krzemieńca, Dżuryna pod Kołomyją.

Jakkolwiek określanie miocenijskich liści kopalnych nastręcza trudności i wątpliwości botaniczne, to jednak powinniśmy dążyć do jednolitego zebrania materiału ziem polskich, przede wszystkim dla pożytku geografii roślin. W dobie miocenu roślinność Europy przedstawiała podobieństwo o wiele większe, niż obecna, do roślinności dzisiejszej Azji wschodniej, Japonji oraz Ameryki Północnej. Czynniki takie, jak rozpięty już wtedy wał karpacki na południu Polski oraz rozpostarcie u stóp jego od północy trzeciorzędowego morza, tworzyły zaporę wędrownikom roślin w kierunku południa, rośliny zaś klimatu cieplejszego, które zapory tej przebyć nie zdołały, wyginać musiały doszczętnie u nas w czasie zbliżającej się katastrofy lodowej.

Pliocen. Roślinności pliocenu polskiego nie znamy, podejrzewają jednak (Jentsch) pliocenijski wiek górnych warstw glin Poznania.

Dyluwjum.

Znajomość roślinności w różnych fazach epoki lodowej i polodowcowej jest kluczem do zrozumienia dzisiejszego rozsiedlenia roślin. Szczegółowe badania w tym względzie przeprowadzone są w ziemiach Skandynawskich oraz Danji, w mniejszym stopniu

w Anglii, Szwajcarji; o innych krajach posiadamy wiadomości urywkowe. Nie zachęca flory dyluwjalne badacza okazałością wydobywanych skamielin. Drobne okruchy gałązek, małe listki, drobne nasiona i owocki leżące osobno w warstwie roślinonośnej otrzymujemy przez szlamowanie ilastego lub torfiastego materiału. Karłowata roślinność, zarastająca pograniczny pas lądolodu północnego, odnaleziona została u nas zarówno wzdłuż południowej granicy największego zlodowacenia (w Krynopolu pod Sokalem oraz w Ludwinowie pod Krakowem), jak wzdłuż czoła cofniętego później na dalszą północ lodowca w Prusach królewskich, książęcych, Kurlandji i w Inflantach polskich. Naturalnie, że ta roślinność stanowisk południowych, dryasowa zwana, jest starszą od odnajdowanej na dalszej północy, postępową ona bowiem za topniejącym lądolodem na północ i cofała się podczas następujących nasileń lądolodu ku południowi. W okresach cofania się lądolodu czyli t. zw. okresach międzylodowcowych klimat cieplejszy sprzyjał rozwojowi roślinności bujnej „międzylodowcowej“. W tych to międzylodowcowych epokach żyły jeszcze w Europie wymarłe tu później rośliny wodne jak *Euryale*, *Brasenia* (oba rodzaje z rodziny *Nymphaeaceae*), *Dulichium*, dziś żyjący jeszcze w Ameryce Północnej (*Cyperaceae*). Niektóre z roślin znamienych dla Europy zachodniej posiadały wtedy dalej, niż obecnie, ku wschodowi wysunięte zasięgi, np. ostrokrzew (*Ilex*) w Łużycach dolnych, cis, jodła lub buk aż poza Dnieprem. Stąd przypuszczenia fazy nasilenia klimatu morskiego. I odwrotnie, niektóre rośliny (a zwłaszcza zwierzęta), dziś właściwe wschodnim częściom Europy, istniały w okresach międzylodowcowych na dalszym zachodzie, np. dzikie wino przy ujściach Renu lub kion tatarski pod Wrocławiem; stąd w związku z gromadzeniem się wtedy stepowych glin nawianych (loes) przypuszczenie nasilenia klimatu lądowego, suchego, nawet stepowego. Pozorne te sprzeczności wyjaśnić może jedynie poznanie liczniejszych, niż dotychczas znane, roślinności okresów międzylodowcowych i ustalenie ich czasowego następstwa. Na ziemiach polskich zrobiono w tym względzie niewiele.

Paleobotaniczne badania dyluwjalne ze swą odrębną metodyką dobrze przedstawioną w wymienionym już poprzednio podręcz-

niku H. Potoniégo i W. Gothana, Paläobotanisches Praktikum, winny być u nas zorganizowane należycie z uwzględnieniem podziału pracy. Określanie na podstawie anatomji okruców gałęzi i drewna zająć się musi specjalista anatom, tak, jak określanie ewentualnych glonów słodkowodnych — algolog, mchów — bryolog. Najważniejsze pytania, na które odpowiedzi dostarczyć winny badania polskie, są następujące:

Jakiej szerokości pas na południe od linii najdalszego zasięgu łądolodu zarastała karłowata roślinność dryasowa?

Czy i gdzie występowała ona wzdłuż trzonu Tatr i Karpat?

Jaką była stwierdzona paleontologicznie roślinność dyluwjalnej ostoi polskiej, czy i jakie zachodziły w tej roślinności różnice?

Jak dawny jest na Podolu brak drzew szpilkowych, roślin wrzoszowych, widłaków lub torfowców?

Stwierdzenie paleontologiczne kolejności następstwa zarastających na niżu polskim pustkowiec polodowcowe zespołów roślinnych oraz dróg ich wędrówek.

Torfy.

Z badaniami roślinności dyluwjalnej i starodyluwjalnej związane są ściśle badania torfu i torfowisk, konieczne zresztą do poznania dzisiejszej szaty roślinnej. Ziemia nasze pokryte są torfowiskami różnego wieku, pochodzenia i roślinności. Z roku na rok obszar ich maleje. Eksploatujemy torf na opał, na podściółkę dla bydła i t. d.; zmieniając torfowiska w pola urodzajne, postęp kultury rolniczej niszczy ich szatę roślinną. To też w różnych krajach Europy siłami zbiorowemi, mającemi niekiedy oparcie w odrębnych stacjach torfowych, podjęto forsowne badania naukowe torfowisk zarówno dla celów botaniki, geologii oraz paleoklimatologii, jak dla celów praktycznych: rolniczych i przemysłu torfowego. W b. Galicji mimo istnienia jakiejś komisji torfowej w Wydziale Krajowym oraz stacji torfowej w Wiedniu nic nie zrobiono w tym względzie; nieznane są nam torfowiska Królestwa, Litwy lub Polesia. Jedynie w Prusach Królewskich i książęcych badania torfowisk posunięte są znacznie, monografią zaś Webera torfowiska Auxtumał przy ujściu Niemna może być wzorem dla badaczy.

Rośliny prehistoryczne.

Dobiegłszy do końca opowieści o tem, gdzie i co na ziemiach polskich paleobotanik zobaczyć potrafi oraz jakie leżą przed nim w przyszłości najbliższej zadania dla dalszego rozszerzania wiedzy naszej krajoznawczej i paleobotanicznej, poruszymy sprawę roślinnych zabytków prehistorycznych. Rozkopano w Polsce olbrzymią liczbę przedhistorycznych cmentarzysk i mogił w poszukiwaniu zabytków kamiennych, metalowych, garncarskich, wreszcie kości dawniejszych mieszkańców. I zniszczono przytem w wielu miejscach bezpowrotnie niepozorne zwykle, często nadpalone resztki roślinne owoców i nasion w stanie dzikim zbieranych lub uprawianych, które służyły za pokarm mieszkańcom prastarych osiedli. Ścisłe określenie resztek nasion prehistorycznych ma znaczenie nie tylko dla poznania kultury człowieka i dla dziejów roślin uprawnych, ale nadto, zapoznając nas często z nasionami synantropijnych chwastów, poucza o czasie przybycia ich do nas. Domagać się należy od prehistoryka, czyniącego rozkopywanie na terenie, by liczył się z możliwością odnalezienia resztek roślinnych, umiał należycie je zebrać i przechować.

4. Bibliografia najważniejszych prac z paleobotaniki ziem polskich.

Badający, gdy odszuka i wybiera florę kopalną pewnej miejscowości, zapragnie poznać ją bliżej i określić. Nie wystarczy już w tym celu znajomość paleobotaniki ogólnej w zakresie objętym pierwszą częścią niniejszego przedstawienia, ale sięgnąć trzeba do literatury szczegółowej, w paleobotanice, niestety, nader obfitej, kosztownej i trudnej do zebrania, bo często rozrzuconej po różnych czasopismach, wydawnictwach towarzystw naukowych, Akademij. W tych warunkach dalsza praca naukowa jest możliwa prawie wyłącznie w wielkich ośrodkach naukowych. W razie specjalizowania się w pewnym określonym dziale można pracować korzystnie i poza niemi, przytem dbać trzeba jednak o opasowanie literatury bardzo nierównomierniej w różnych działach. Nie wystarcza zapoznanie się z literaturą paleobotaniczną ziem polskich, bo szczęśliwy traf rzuci zwykle nawet na opracowanych poprzednio odkrywkach nowemu badaczowi materiały

nowe, należy więc zaznajomić się także z pracami obcemi, dotyczącymi flor równego wieku.

Niżej podać mogę tylko literaturę najważniejszą, grupując ją okresami geologicznymi i wybierając książki lub rozprawy, z których czytelnik zaczerpnie wiadomości o potrzebnej literaturze dalszej.

Glony sylurskie w bryłach narzutowych.

E. STOLLEY. *Über silurische Siphoneen*. Drukowane w Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1893. Vol. II, str. 135.

E. STOLLEY. *Untersuchungen über Coelosphaeridium, Cyclocrinus und verwandte Genera des Silurs*. Drukowane w Archiv für Anthropol. und Geolog. Schleswig-Holstein, 1896, vol. I, str. 177.

J. KIESOW. *Die Coelosphaeridien des Westpreussischen Diluviums*. Drukowane w Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 1894. Tom VIII, str. 67.

Ryciny na tablicach i opisy pozwolą określić zebrane okazy.

Flora karbonu posiada literaturę bardzo rozległą. Dla początkującego polecić trzeba:

A. RENIER. *Documents pour l'étude de la Paléontologie du terrain houiller*. 118 tabl. i 24 str. tekstu, Leodjum, 1910.

W. J. JONGMANS. *Anleitung zur Bestimmung der Carbonpflanzen Westeuropas*. Band I, 1911, *Thallophyten, Equisetales, Sphenophyllales*. Str. 482 z 390 rys. w tekście. Skł. gł. Gerlach we Freibergu (Saksonja).

Po wyjściu tomów następnych zastąpi dzieło poprzednie.

R. KIDSTON. *Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain*. Memoirs of the Geological Society of Great Britain. Londyn, 1924.

Gbszerna, znakomicie ilustrowana monografia, której wyszło dotychczas 6 zeszytów.

Do karbonu zagłębia polskiego najważniejszymi są:

F. TONDERA. *Opis flory kopalnej pokładów Jaworzna, Dąbrowy i Sierszy*. Pamiętnik Akademji Umiejętności, 1889.

F. TONDERA. *Flora kopalna formacji węglowej z Gołonoga i Dąbrowy w Królestwie Polskiem*. Rozpr. Akad. Umiej. 1893.

B. RYDZEWSKI. *Próba charakterystyki paleobotanicznej Dą-*

browskiego *Zagłębia węglowego*. Prace Tow. Nauk. Warsz. III Wydz. nauk mat. i przyr. Nr. 8. Warszawa, 1915.

B. RYDZEWSKI. *Sur l'age des couches houillères du bassin carbonifère de Cracovie*. Bull. Acad. des Scn. de Cracovie, 1913.

B. RYDZEWSKI. *Monografia rodzaju Lepidodendron*. Prace Tow. Nauk. Warsz. III Wydział nauk matem. i przyr. Warszawa, 1919.

Należy tu przytoczyć monografie D. Stura, drukowane w „Abhandlungen der Geolog. Reichsanstalt in Wien“, mianowicie w tomie VIII 1882 *Flora kulmu*, w tomie XI 1885 *Paprocie warstw szacłarskich*, wreszcie w tomie XIII 1889 *Kalamity*.

E. WEISS. *Steinkohlen Calamarien I u. II*. Berlin. 1876, 1884.

E. WEISS. *Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete I. Gruppe der Favularien*. Berlin, 1887.

Zupełnie nowoczesnemi są wreszcie:

M. D. ZALESSKY. *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora des Steinkohlenrevieres von Dombrowa*. Mém. Soc. Géol. Nowa serja, zeszyt 33. Petersburg, 1907.

W. GOTHAN. *Die Oberschlesische Steinkohlenflora*. I Teil: *Farne*. Abh. d. preussischen Geolog. Landesanstalt. Nowa serja, zesz. 75. Berlin, 1913. Tablic 53, str. 271.

Flora permokarbońska.

M. RACIBORSKI. *Permokarbońska flora wapienia karniowickiego*. Spraw. Akad. Um. T. XXI, 1891.

Flora retycka.

M. RACIBORSKI. *Flora retycka północnego stoku gór Świętokrzyskich*. Rozpr. Wydz. mat. przyr. Akad. Um. Tom XXIII, 1891.

W pracy tej podana jest dalsza literatura.

M. RACIBORSKI. *Przyczynek do flory retyckiej Polski*. Rozpr. Akad. Umiej., t. XXIV, Kraków, 1892.

M. RACIBORSKI. *Flora retycka w Tatrach*. Rozprawy Akad. Umiej., t. XXI, Kraków, 1890.

Flora dolnej lub średniej jury.

M. RACIBORSKI. *Flora kopalna ogniotrwałych gliniek krakowskich. Część I. Rodniowce (Archaeogoniatae)*. Pam. Akad. Um. XVIII, 1894, z XXI tabl., str. 101.

A. C. SEWARD. *Catalogue of the Mesozoic Plants in British Museum. The Jurassic Flora*. Część III, 1900. Str. 341 z 53 rys. i 21 tabl. Część IV — 1904. Str. 192 z 20 rys. i 13 tabl.

Flora kredy.

M. STOPES. *Cretaceous Flora*, Brit. Mus. Cat. Londyn. Cz. I, 1913, cz. II, 1915.

Flora warstw wieżowickich.

A. SCHENK. *Die fossilen Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nordkarpathen*. Palaeontographica XIX p. 1. 1869.

Flora senonu.

J. NOWAK. *Kopalna flora senońska z Potylicza*. Rozpr. i spraw. Akad. Umiej., Kraków, 1907.

Flora eocenu.

W. KUŹNIAR. *Eocen Tatr i Podhala*. Sprawozdania Komisji Fizjograficznej tom 44. Kraków, 1909.

Flora bursztynowa.

H. R. GOEPPERT u. A. MENGE. *Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart*. Gdańsk. Vol. I, 1883, vol. II, 1886.

H. CONWENTZ. *Monographie der baltischen Bernsteinbäume*. Gdańsk, 1890.

R. CASPARY. *Die Flora des Bernsteins*. Abhandlungen der preuss. Geolog. Landesanstalt Nr. 4, Berlin, 1906, oraz do tego atlas 30 tablic folio, wydany w r. 1907.

Flora oligocenu.

J. SCHMALHAUSEN. *Beiträge zur fossilen Tertiärflora Südwestrusslands*. Drukowane w „Paläontologische Abhandlungen von Dames und Kayser“. Berlin, 1884. Z 14 tablicami flory Wołyń i Ukrainy.

KRYSZTAŁOWICZ. *O szczątkach roślinnych piaskowców trzeciorzędowych gubernii wołyńskiej*. Prace ces. ros. Tow. Mineralogicznego. T. XLVII, 1911. (po rosyjsku).

Flora miocenu.

O. HEER. *Miocene baltische Flora*. Drukowane w Beiträgen zur Naturkunde Preussens, wydane przez Kön. Phys. Ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. 1869. Str. 104 i 30 tabl. litogr.

H. R. GOEPPERT. *Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien*. Gorlice, 1855. Str. 52 i 26 tabl.

Cenne przyczynki do flory Sośnic podał następnie:

H. R. SCHLECHTENDAL. *Beiträge zur näheren Kenntniss der Braunkohlenflora Deutschlands*. Drukowane w Abhandlungen d. Naturf. Ges. zu Halle. Tom XXI. Z 4 tabl. i 1 ryc. w tekście.

H. R. GOEPPERT. *Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens*. Palaeontographica, 1852.

Opisuje i rysuje wielkolistną florę okolicy Stróży (Stroppen) pod Wrocławiem.

V. STEGER. *Die schwefelführenden Schichten von Kokoschütz in Oberschlesien und die in ihnen auftretende Tertiärflora*. Raciborz, 1883. Str. 30.

Spis i opis nie zawierający rycin flory ilów siarkonośnych w Kokolicach (powiat rybnicki).

KRÄUSEL. *Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs*. I — III, 1919 — 1920. Jahrb. Preuss. Geolog. L. Anstalt. T. XXXVIII i XXXIX.

Dzieło to podaje wyczerpujący spis literatury.

F. UNGER. *Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swozowice in Galizien*. Drukowane w Haidingera Naturwissenschaftliche Abhandlungen, tom III. Wiedeń, 1849. Z 2 tabl.

F. UNGER. *Die Pflanzenreste im Salzstocke von Wieliczka*. Drukowane w Denkschriften d. Wiener Akademie. 1859.

Pracę tę uzupełnia:

D. STUR. *Beiträge zur genaueren Deutung der Pflanzenreste aus dem Salzstocke von Wieliczka*. Drukowane w Verhandlungen der k. k. Geolog. Reichsanstalt in Wien. 1873. Str. 6—10.

T. WIŚNIEWSKI. *O miocenie podkarpackim w Dżurowie i Myszynie koło Kołomyi*. Drukowane w Kosmosie, t. IX, 1899, Lwów, gdzie na str. 424 znajduje się spis gatunków flory kopalnej Myszyń pod Kołomyją.

J. ZABŁOCKI. *Trzeciorzędowa flora w Chodzieży*. Bull. de l'Acad. Pol. des Scien. et des Lettres. Série B. 1924.

Flory dyluwjalne.

W. SZAFFER. *Eine Dryasflora bei Krystynopol in Galizien*.

Drukowane w Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Classe des Sciences mathém. et nat. Série B.: Sciences naturelles, Octobre, 1912.

A. J. ŻMUDA. *Fossile Flora des Krakauer Diluviums*. Drukowane w Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. Classe d. scien mathém. et nat. Série B: Sciences nat., Février, 1914.

M. RACIBORSKI. *Roślinność szybu mamutowego w Staruni*.

W. SZAFER. *Anatomiczny rozbiór drzew i krzewów mamutowego szybu w Staruni*.

Obie te prace wydrukowane w Wydawnictwie Muzeum im. Dzieduszyckich p. t.: Wykopalska staruńskie. Kraków, 1914. Str. 27 — 36.

W. SZAFER. *O florze i wieku okresu międzylodowcowego pod Grodnem*. Spraw. Kom. Fizj. Polsk. Akad. Um. T. LX.

Badanie torfów.

Znakomite wskazówki daje w postaci pytań kwestjonariusz wydany w Zurychu w r. 1891 przez Komisję torfową Szwajcarskiego Towarzystwa Przyrodniczego p. t. *Untersuchung der schweizerischen Moore*. Str. 16. Kwestjonariusz ten wartoby przetłumaczyć na język polski.

Nadto polecamy:

I. FRÜH u. C. SCHRÖTER. *Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage*. Zurych, 1904. Str. 751 oraz 4 tablice. 4°.

G. LASZLO u. K. EMSZT. *Die Torfmoore und ihr Vorkommen in Ungarn*. A. Fritz. Budapeszt, 1916. Str. 186, 10 tablic i 30 rycin.

Uwzględnia torfowiska Orawy i Spisza.

Opis metody analizy torfowisk na pyłki daje

G. E. ERDTMAN. *Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest Schweden*. Arkiv för Botanik. Bd. XVIII Nr. 10. Stockholm, 1921. Z mapą i licznymi wykresami.

Bardzo pożyteczne do oznaczania rysunki stu przeszło gatunków pyłku znajdują się w pracy:

G. E. ERDTMAN. *Beitrag zur Kenntniss der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten*. Arkiv för Botanik, Bd. XVIII, Nr. 14. Stockholm, 1921.

Bardzo obfity i ciekawy materiał z torfowisk czeskich i dane metodyczne znajdują się w obszernej pracy:

K. RUDOLPH u. F. FIRBAS. *Paläofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore*. Die Hochmoore des Erzgebirges. Ein Beitrag zur postglacialen Waldgeschichte Böhmens. Beihefte z. Bot. Centralblatt. Bd. XLI, Abt. 2.

O pracach rosyjskich może dostarczyć wiadomości książka:

W. S. DOKTUROWSKIJ. *Bołota i torfianiki, razwitiye i strojenije ich*. Moskwa, 1922. Str. 222 z 39 rys. N. K. Z. Torfianoj Ot dieł Uprameliozema.

C. A. WEBER. *Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstunäl im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde*. Berlin, 1902. Parey. Str. 252 oraz 3 tablice.

W Polsce zbadano dotychczas jedno tylko torfowisko:

B. SZAFRAN. *Budowa i wiek torfowiska w Pakosławiu pod Ilżą*. Spraw. Kom. Fiz. Pol. Ak. Um., 1926.

Botanika prehistoryczna.

O. HEER. *Die Pflanzen der Pfahlbauten*. Zurych. 1865. Drukowane w Neujahrsblatt der Naturforsch. Gesellschaft. Str. 54 i 1 tabl.

Z powodu licznych rycin na tablicy książeczka bardzo cenna do określania nasion prehistorycznych.

Literaturę nowszą podaje obszerne dzieło:

J. HOOPS. *Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum*. Trübner, Strasburg, 1905. Str. 689 i 1 tabl.

A. KOZŁOWSKA. *O zbożach kopalnych z okresu neolitu w Polsce*. Rozpr. Wydz. mat. przyr. Ak. Um., 1920.

M. MATLAKÓWNA. *Średniowieczne szczątki roślinne ze Żmudzi oraz niektóre zagadnienia pochodzenia zbóż*. Ac. Soc. Bot. Pol. Vol. III, 1925-26.

UZUPEŁNIENIA
do paleobotaniki polskiejpodał
JERZY LILPOP.*Dewon.*

Flora dewońska gór Świętokrzyskich ¹⁾ okazała się znacznie bogatszą i różnorodniejszą, niż to można było przypuszczać na podstawie okazów Siemiradzkiego. Występuje ona po raz pierwszy w tym terenie w szarogłazach górnego gotlandu w postaci nieoznaczalnych szczątków i detrytusu roślin zwęglonych. Poza tem w dolnym dewonie w warstwach nadoldredowych istnieje warstwa łupku „haliseritowego“, zawierająca bardzo obfite szczątki *Haliserites Dehenianus* Göppert, rośliny uważanej dawniej za glon, obecnie zaś zaliczanej do *Psilophytales*. W dewonie górnym w poziomie łupków klimentiowych Kielc J. Czarnocki zbierał liczne skamieniałe pieńki roślin, poczęści wykazujące znakomicie zachowaną budowę mikroskopową — rzecz we florach danego wieku bardzo rzadka. Nadto w łupkach bitumicznych występują liczne szczątki roślin w postaci odcisków, zawierających miejscami ślady substancji zwęglonej, które na podstawie pokroju zaliczyć prawdopodobnie wypadnie do grupy *Psilophytales* (Kielce, Łagów).

Trias.

W ilowęgłach gór Świętokrzyskich okolic Piekoszowa, tworzących warstwy graniczne między wapieniem muszlowym a kajprem, występuje charakterystyczna roślinność sagowców i szpilkowych, wypełniająca brak florystyczny między cechsztynem i kajprem.

W kajprowych węglach brunatnych, zwanych blanowickimi, R Rutkowski znalazł piękne odciski liści trzech gatunków paproci. W kopalniach pod Siewierzem znajdują się liczne pnie

¹⁾ Wiadomości o florach paleozoicznych gór Świętokrzyskich, jak również o florze Piekoszowa i Buska — dotychczas niepublikowane — zawdzięczam uczynności p. J. Czarnockiego. Za uprzejme ich udzielenie miło mi złożyć p. Czarnockiemu serdeczne podziękowanie.

drzew szpilkowych (*Araucanoxylon* sp.) oraz miejscami detrytus roślinny. Wszystko to dowodzi, że dalsze staranne poszukiwania muszą doprowadzić do odnalezienia flory w tych jedynych w swoim rodzaju węglach.

W Białej Górze, koło Bliżyn, L. Kowalski zebrał nieopracowaną dotychczas florę, którą prawdopodobnie zaliczyć należy do kajpru lub retu. Dalsze poszukiwania w tamtejszych kopalniach rudy żelaznej dostarczyłyby niewątpliwie obfitej i pięknie zachowanej flory.

Jura.

W jurze częstochowskiej (Bathonien) występują dość liczne skamieniałe pnie drzew, których pewną ilość opracował W. Gothan. Dalsze poszukiwania powiększą prawdopodobnie liczbę poznanych „gatunków“. W białym wapieniu górnego sekwanu pod Sulejowem znaleziono liść sagowca (Premik i Zabłocki, Spraw. P. Inst. Geolog., 1925), dowodzący, że nawet w tych „nie zawierających skamielin“ warstwach znaleźć można piękne okazy.

Kreda.

W południowo-zachodnim kącie płyty lubelskiej pod Rachowem, w piaskach fosforonośnych kredy środkowej J. Samsonowicz zebrał (Spraw. P. Inst. Geolog., 1925), liczne sfosforytyzowane kawałki drewna drzew szpilkowych. Materiał ze względu na złe zachowanie nie nadaje się do bliższego badania, nie jest jednak wyłączone, że dalsze poszukiwania doprowadzą do lepszych wyników. Że nawet w nie obiecujących warstwach można znaleźć czasem piękne skamieniałości, dowodzi znalezienie w cenomańskim zlepieńcu na Krzemionkach pod Krakowem okazy skrzemieniałego *Rhizodendron* (J. Zabłocki, w opracowaniu).

Trzeciorzęd.

W marglach dolnego tortonu we wzgórzu św. Mikołaja pod Buskiem J. Czarnocki zebrał bogatą florę liści, dotychczas nieopracowaną. Z czasów miocenskich poznaliśmy florę kopalną w Poznańskim (J. Zabłocki, p. wyżej w bibliografji). Ten sam autor podał nadto wiadomość o skrzemieniałych drewnach z siarkonośnych ilów w Posądku. Dalsze poszukiwania w tem miejscu niewątpliwie dadzą wyniki. Specjalnym terenem badań paleobotanicznych winny się stać liczne w Polsce pokłady węgla brunat-

nego. W węglu tym znaleźć można zarówno odciski liści, jak szyszki, owoce, pnie i t. d. Co do ostatnich, posiadamy już pewne dane dotyczące węgla brunatnego w Krzemieńcu, w Dobrzynie nad Wisłą i w Chodzieży w Poznańskim. Kawałki drewna skamieniałe lub zwęglone znaleźć można w każdej niemal warstwie skalnej; jest to materiał cenny i powinien być zawsze starannie zebrany. — Podobna do swoszowickiej flora występuje także w Łagiewnikach pod Krakowem.

Dyluwjum.

W ciągu lat ostatnich poznaliśmy szereg nowych kopalnych flor dyluwjalnych, przedewszystkiem międzylodowcowych. Na tej podstawie zmienił się schematyczny dotąd sposób pojmowania tego okresu, który okazuje się bardzo różnorodnym pod względem klimatu i roślinności. Do szeregu roślin pochodzenia amerykańskiego przybywa rodzaj *Tsuga* (A. Kozłowska, Acta Bot. Poloniae, I, 1923), zarysowuje się nadto możliwość istnienia w okresie międzylodowcowym silniejszego związku florystycznego Polski z Azją, niż to można było dotychczas przypuszczać (p. wyżej w bibliografji: W. Szafer, O florze i wieku okresu międzylodowcowego pod Grodnem). Wobec tych nowych danych ważnem zadaniem paleobotanika staje się dokładniejsze określenie wahań klimatu w czasach międzylodowcowych i towarzyszących im zmian roślinności. Drugiem zadaniem paleobotaniki polskiej, którego rozwiązanie rzuci wiele światła na stosunek flory Polski do roślinności wschodniej Rosji i na bardzo obecnie aktualne zagadnienie przesuwania się kolejnych faz lodowych z zachodu na wschód, jest badanie roślinności z czasu drugiego zlodowacenia Polski. Flor tego wieku poszukiwać najlepiej w pobliżu moren czołowych tego zlodowacenia. Pierwszą z nich znaleziono pod Szczercowem nad Widawką. Dla zorientowania się w stosunkach terenowych zaznajomić się trzeba z odnośną literaturą geologiczną, ogłaszaną niemal wyłącznie w sprawozdaniach Państwowego Instytutu Geologicznego.

Torfy.

Badania torfowisk zostały w latach ostatnich oparte na podstawie obliczeń procentowych ilości ziarn pyłku drzew, znalezionych w torfie. Metoda ta, wypracowana lecz nie opisana przez

botaników szwedzkich, przez długie lata używana była tylko w Skandynawji. Dopiero po dokładnem jej opisaniu przez Erdtmana weszła w powszechne użycie zarówno w Europie, jak w Azji i Ameryce. Tą też metodą winny być opracowane torfowiska w Polsce. Prace tego rodzaju od paru lat rozpoczęto. Systematycznie prowadzone prace, zdążające do stworzenia mapy torfowisk w Polsce prowadzi od roku 1922 Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie.

Rośliny prehistoryczne.

Materiał roślin z wszelkiego rodzaju warstw kulturalnych jest obecnie przez większość prehistoryków starannie zbierany i konserwowany. Oryginalne badania na tem polu rozpoczęte zostały u nas pracami A. Kozłowskiej oraz M. Matlakówny.

Obok załączamy na oddzielnej tablicy schemat, na którym są przedstawione poszczególne grupy świata roślinnego w ich historycznym rozwoju na ziemi. Stopniowo grubiejące linie pionowe oznaczają ilościowe wzmacnianie się rozwoju grup w pewnym okresie czasu, linie zaś przerywane — sporadyczne ich występowanie. Długość trwania okresu czasu uwidocznia odstęp linii poziomych. W stosunku do ogłoszonej w znanym podręczniku paleobotaniki W. Gothana tablicy, którą przyjęto za podstawę, różni się nasz obraz tem, że do schematu wprowadzono niedawno (1925) odkrytą grupę okrytonasiennych *Caytoniales* oraz, że grupy cykasowatych i bennetitów ściągnięto w jedną — sagowcowych. Wiek geologiczny grzybów zmieniono, przedłużając go — stosownie do nowych odkryć — aż do początku dewonu. W grupie paproci dopisano nazwy wyłączających się w czasie typów. Najważniejsza zmiana odnosi się do podziału historii świata roślinnego na okresy, których wyróżniono cztery zamiast trzech. Nowy okres eofityczny obejmuje czasy najdawniejsze aż do dolnego dewonu włącznie.

SCHEMAT ROZWOJU GRUP ROŚLINNYCH
NA PODSTAWIE W. GOTHANA (1921) I DANYCH LAT OSTATNICH
OPRACOWAŁ JERZY LIŁPOP

[illegible]

FITOPATOLOGJA

opracował

JÓZEF TRZEBIŃSKI.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Zadania fitopatologii. 2. Główne kierunki badania w fitopatologii. 3. Anatomja patologiczna. 4. Teratologja. 5. Fizjologja fitopatologiczna. 6. Etiologja chorób u roślin. 7. Statystyka chorób i uszkodzeń roślin. 8. Terapia i profilaktyka roślin. 9. Stosunek fitopatologii do innych gałęzi botaniki. 10. Metody fitopatologii. 11. Podział chorób roślin i ich nomenklatura. 12. Krótki zarys historii rozwoju fitopatologii i stan jej obecny. 13. Ogólne uwagi o nauczaniu fitopatologii. B. *Wskazówki dla studjujących*: 1. Kategorie osób, poświęcających się studjowaniu chorób roślin. 2. Specjalizacja w zakresie fitopatologii. C. *Bibliografja*: 1. Podręczniki fitopatologii ogólnej. 2. Dzieła z fitopatologii szczegółowej. 3. Dzieła do studjów specjalnych. Monografie. 4. Dzieła pomocnicze do badań fitopatologicznych. 5. Rejestracja chorób roślin uprawnych. 6. Publikacje zawierające spisy i referaty. 7. Literatura perjodyczna. 8. Kolekcje fitopatologiczne. 9. Stacje fitopatologiczne.

A. WSTĘP.

1. Fitopatologja czyli nauka o chorobach roślin stanowi część botaniki. Zajmuje się ona badaniem chorobowych objawów u roślin, ich powstawaniem i rozpowszechnieniem. Prócz tych teoretycznych zadań fitopatologja ma jeszcze zadania praktyczne do wypełnienia, a mianowicie poszukiwanie środków, któreby wyleczyły chorą roślinę, a jeżeli to niemożliwe, to wyszukanie takich warunków, przy których rośliny pozostawałyby zdrowymi. Do badań tego rodzaju zmuszają nas ogromne szkody, które ponosimy corocznie wskutek niszczenia roślin przez różne szkodniki i pasorzyty.

2. Całokształt badań fitopatologicznych obejmuje: 1) zmiany w budowie histologicznej rośliny pod wpływem czynników chorobotwórczych (*anatomja patologiczna*), 2) zmiany w zewnętrznym ukształtowaniu rośliny (*teratologja* czyli nauka o *potwornościach* u roślin), 3) zmiany w czynnościach fizjologicznych roślin (*patologiczna fizjologja roślin*), 4) badanie czynników wywołujących choroby roślin (*etiologja*), 5) badanie częstości i rozmiarów występowania, a także geograficznego rozpowszechnienia chorób, szkodników i szkód zrzadzanych przez choroby i szkodniki wśród roślin uprawnych (*statystyka fitopatologiczna*), 6) poszukiwanie takich środków, któreby pewien stan patologiczny mogły zmienić na normalny, lub które nie pozwalałyby rozwinąć się chorobom i szkodnikom i zapobiegałyby dalszemu ich rozpowszechnianiu się (*terapia i profilaktyka* czyli *higjena* roślin).

Wszystkie tylko co wymienione kierunki badania uzupełniają i przenikają się wzajemnie, choć oczywiście punktem wyjścia badania każdej choroby musi być nasamprzód zbadanie stanu chorobowego (diagnoza) i powodujących stan ten przyczyn (etiologja), a dopiero potem poszukiwanie środków zaradczych czy zapobiegawczych.

Przechodzimy obecnie do bardziej szczegółowego rozpatrzenia zakresu badań w każdej z pięciu zaznaczonych poprzednio gałęzi fitopatologii.

3. Badania w zakresie anatomji patologicznej obejmują zmiany chorobowe komórek i utworzonych z nich tkanek. Przede wszystkim patologiczny stan komórki może ujawnić się w sposobie jej wzrastania. Wzrastanie komórek może odbywać się zbyt intensywnie, otrzymujemy wtedy komórki olbrzymie w porównaniu z normalnemi. Będzie to przerost komórki (*hypertrofja*). Odwrotne zjawisko zwiemy zdrobnieniem (*atrofja*) komórki. Oczywiście, że wzrastanie komórki ujawnia się najwyraźniej we wzrastaniu jej błony. Jeżeli nieprawidłowe procesy wzrostowe odbywać się będą tylko w pewnych miejscach błony, postać komórki może ulec zasadniczej zmianie, np. przy wyrastaniu komórek skórki w wydłużone włoski na skutek podrażnienia przez pewne kleszczyki (t. zw. *acarodomatia* na liściach lipy).

Bardzo często zmiany chorobowe występują bezpośrednio

w składzie chemicznym protoplazmy jako skutek wadliwego procesu przemiany materji. Zmiany te mogą szybko i odrazu prowadzić do śmierci (*zmiany nekrotyczne*). W innych wypadkach zmiany takie narazie nie powodują śmierci, lecz ujawniają się jako nieprawidłowości w przemianie materji komórki. Mówimy wtedy o *zwyrodnieniu* (degeneracji) komórki. Zwyródniałe komórki żyją niekiedy dłużej niż normalne, częściej jednak procesy degeneracyjne przyspieszają ich śmierć, np. przy gumozie drzew owocowych. Procesy nekrotyczne powodują spadek turgoru, zbrunatnienie, a nawet zczernienie protoplazmy, które udziela się błonie komórkowej. Pod wpływem pasorzytów (grzybki, bakterje) protoplazma ulega niekiedy rozpuszczeniu. Ilość plazmy w komórce silnie się wtedy zmniejsza aż do niewielkiej ilości nieulegających już rozpuszczeniu ziarenek i kryształków. Procesy zwyrodnienia pociągają za sobą nienormalną budowę plazmy (*wakuolizacja*, nadmierna *ziarnistość* protoplazmy). W innych wypadkach znowu zachodzi nadmierne nagromadzenie w komórce pewnych ciał organicznych, niekiedy kosztem substancji protoplazmy, np. *zwyrodnienie tłuszczowe*, *glikogenowe*. Często procesy patologiczne ujawniają się w błonie komórkowej; np. pod wpływem drobnoustrojów ulega rozpuszczeniu warstwa środkowa (warstwa pektynowa) błony. Komórki wtedy oddzielają się od siebie i same błony ulegają niekiedy rozpuszczeniu (*cytoliza*). Jeżeli procesy te obejmują większość komórek w organie roślinnym, to cały organ staje się miękkim, mazistym (przy znacznej ilości wody w otoczeniu), lub też łatwo kruszy się i rozsypuje. W pierwszym przypadku mamy *mokrą*, w drugim *suchą zgniliznę* (zgorzel). Jako przykład mokrej zgnilizny można przytoczyć gnicie korzeni marchwi, jako przykład suchej—próchnienie drzewa stoczonego przez huby.

Jeżeli procesy patologiczne obejmują nie całą plazmę, lecz tylko pewne części komórki, mówimy o *metaplazji* czyli przekształcaniu się komórek. Metaplazja nie powoduje bezpośrednio śmierci komórki, dla samej rośliny może być jednak zgubną, ponieważ komórki tracą wtedy swe właściwe fizjologiczne przeznaczenie. Tak np. błony komórkowe mogą ulegać nienormalnemu zgrubieniu (kamienistość gruszek — *lithiasis*), lub też proces grubienia

ich może wcale się nie odbywać albo zbyt powoli postępować. Takie tkanki o nienormalnie cienkich błonach (co się zwykle łączy ze zbyt słabym zdrewnieniem lub skorkowaceniem komórek) łatwo przemarzają i wogóle wykazują małą odporność na parazyty. Ciałka zieleni (chloroplasty) w komórce mogą być zupełnie bezbarwne wskutek utraty chlorofilu, a nawet ulec zupełnemu zanikowi (*białaczk*a — *albicatio*), lub też powstają w nich tylko barwniki żółte, np. przy *żółtaczce* (*chloroza*). Odwrotnie, ciała zieleni wykształcać się mogą w narządach, które normalnie chlorofilu nie zawierają (np. zzielenienie kwiatów).

Chorobowe zmiany mogą zachodzić i w jądrze komórki. Powodują one nienormalną postać jądra, niekiedy nawet zanik całkowity, lub też ujawniają się jako zaburzenia w procesach karyokinetycznych.

Osobną kategorię zbroceń patologicznych stanowią *hiperplazja* (bujanie) i *hipoplazja* (zanik tkanek). W pierwszym wypadku komórki mnożą się w pewnych miejscach rośliny zbyt szybko, skutkiem czego powstają *narośle*, np. guzy i owrzodzenia przy raku drzew. Przy zbyt powolnem mnożeniu się komórek mamy *niedorozwój* tkanek, a nawet całych organów, np. nasion lub liści. Ta sama komórka może wykazywać jednocześnie zmiany patologiczne kilku typów, np. w naroślach mamy zwykle jednocześnie hiperplazję i hipertroję komórek. Jeżeli zmiany patologiczne obejmują całe kompleksy komórek, otrzymujemy *tkanki patologiczne*. Tkanki patologiczne wykazują naogół mniejsze zróżnicowanie niż odpowiednie tkanki normalne. Rzadziej tkanka patologiczna okazuje się bardziej zróżnicowaną, jak to widzimy w niektórych naroślach wytworzonych na liściach przez pewne błonkówki lub muchówki. Rozróżniamy różne typy tkanek patologicznych, np. tkanki *chlorotyczne*, *albiniczne*, tkanki *hiperhydryczne* (przy nadmiernej wilgotności otoczenia), tkanki *gojące* (*callus*), zapomocą których odbywa się zarastanie rany itp.

4. Czynniki chorobotwórcze skierowują często rozwój całych organów na nienormalne tory, ujawniające się w zewnętrznym ukształtowaniu roślin. Mówimy wtedy o *potwornościach*, których opisem i klasyfikacją zajmuje się *teratologja*. Poszczególne organy mogą przytem nadmiernie się rozrastać lub zanikać. Licz-

ba ich może się zmniejszać lub powiększać. Jedne organy mogą się przeobrażać w drugie. Najczęściej przeobrażenie to bywa *wsteczne* — *regresywne*, t. j. pewien organ przeobraża się w organ niższego rzędu, np. pręciki i słupki w kwiatach przeobrażają się w płatki (w kwiatach pełnych). Do patologicznych objawów należą dalej: *zzielenienie* kwiatów czyli *antoliza* (części kwiatowe przybierają postać zielonych łuskowatych utworów), nadmierne rozgałęzianie się (*cladomania*), np. w t. zw. czarcich miotłach u wierzb, przerastanie łodygi poprzez kwiaty (*prolificatio*), splaszczanie łodyg, połączone z silnym ich rozwojem w jednym kierunku, czyli t. zw. *staśmienie* (*fasciatio*), nienormalne rozmieszczenie organów (*ectopia*), *skręcanie* się łodyg, *zrastanie* się naczyniów między sobą itp. Potworności wykazują niekiedy również nienormalną budowę anatomiczną. W jednym organie mogą zachodzić zmiany teratologiczne kilku typów.

5. Zmiany patologiczne w budowie roślin ujawniają się w większości wypadków w ich czynnościach fizjologicznych. Tak np. zzielenienie kwiatu pociąga za sobą niepłodność, zanik chloroplastów uniemożliwia przyswajanie bezwodnika węglowego. Obecność grzybni w komórkach i wszelkie mechaniczne uszkodzenia zwiększają intensywność oddychania; wrażliwość geotropiczna gałązek jodły zmienia się pod wpływem grzybka *Aecidium elatinum*. Badanie zmian czynności fizjologicznych pod wpływem czynników chorobotwórczych stanowi przedmiot *patologicznej fizjologii* roślin. Nauka ta istnieje jednak dopiero w zarodku, ponieważ odnośny materiał jest dotąd zbyt skąpy i mało opracowany.

6. Badanie różnych czynników sprawdzających chorobę lub też sprzyjających jej rozwojowi, które stanowi przedmiot *etjologii*, może poszczycić się już obecnie bardzo poważnymi wynikami. Procesy chorobowe mogą rozwinać się u roślin jako wynik działania czynników *zewnętrznych*, mających swe źródło w otoczeniu rośliny, lub też na skutek działania przyczyn *wewnętrznych*, tkwiących w samej roślinie. W wypadku ostatnim chorobowe zmiany w roślinie powstają *spontanicznie* (samorzutnie). Prawdopodobnie uwarunkowane są one zmianami w plazmie zarodkowej, tembardziej, że większość takich samorzutnie powsta-

jących zboczeń jest w mniejszym lub większym stopniu dziedziczna.

Do chorób wewnętrznych należą t. zw. choroby *enzymatyczne*, np. pewne odmiany chlorozy i gumowania, ujawniające się nadmiernem wydzielaniem enzymów przez roślinę. W ostatnich czasach zresztą wypowiedziany został pogląd, że choroby te są pasorzytniczego pochodzenia i że przyczyną ich, przynajmniej niektórych, są *ultramikroskopowe organizmy*, inaczej zarazki przesyeczalne (mozaikowatość liści u ziemniaka, u tytoniu).

Choroby, spowodowane przez czynniki *zewnętrzne*, możemy podzielić na dwie główne kategorie: 1) choroby powstające wskutek oddziaływania przyrody nieożywionej i 2) choroby spowodowane przez *pasorzytnicze rośliny i szkodniki zwierzęce*. Do pierwszej kategorii należą choroby wywołane przez czynniki meteorologiczne, choroby powstające wskutek nadmiaru lub braku pewnych składników w glebie i choroby spowodowane przez nieumiejętne pielęgnowanie roślin. Należą tu również zatrucia roślin np. gazami fabrycznymi lub uszkodzenia przy nieumiejętnym zraszaniu ich preparatami chemicznymi. Ogromna większość chorób roślin powstaje wskutek opadnięcia ich przez różne szkodniki roślinne i zwierzęce. Do roślinnych szkodników należą: *pasorzytnicze wiciowce (Flagellata)*¹⁾, bakterje i grzyby, a także pasorzytnicze kwiatowe, jak kaniańka, jemiola. Wyjątkowo spotykamy pasorzytnicze gatunki i wśród glonów, np. należące do zielenic gatunki *Mycoidea parasitica* i *M. flabelligera* na różnych roślinach podzwrotnikowych (krzew herbaciany, cytryna). Wśród glonów morskich (brunatnice i krasnorosty) trafiają się też gatunki pasorzytnicze, żyjące na innych glonach. Do szkodników zwierzęcych zaliczamy: niektóre drobne ssące (susły, myszy), pewne gatunki ptaków i drobne, lecz z powodu bardzo szybkiego rozmnażania wyrządzające znaczne szkody owady, kleszczyki i robaki (przeważnie nematody).

¹⁾ Choroby, wywołane przez wiciowce (przeważnie z rodzaju *Leptomonas*) czyli t. zw. *flagellozy* zostały zauważone dopiero w ostatnich czasach w krajach ciepłych, przeważnie u wilczomleczowatych (np. u *Euphorbia*). Jeżeli zaliczymy wiciowce do świata zwierzęcego, choroby wywołane przez nie wypadnie zaliczyć do kategorii drugiej.

Czynniki nieorganiczne najczęściej spowodzają obumieranie tkanek i organów roślinnych. Przy mniejszej intensywności działania tych czynników, np. przy niedostatecznej ilości składników pokarmowych w glebie, roślina, zachowując wygląd normalny, rozwija się słabo i daje mniejsze plony. Rzadziej wpływ czynnika nieorganicznego ujawnia się w postaci zboczeń w normalnym wyglądzie rośliny, np. zaburzeń wzrostowych u drzew owocowych posadzonych zbyt głęboko. Choroby wywołane przez wpływy nieorganiczne, jeżeli odrazu nie zabijają rośliny lub jej części, dają podłoże do osiedlania się na osłabionej roślinie różnego rodzaju pasorzytów, najczęściej grzybków.

Pasorzyty roślinnego pochodzenia, a więc grzybki i bakterje, mogą odrazu doprowadzić do śmierci porażone narządy, np. przy zarazie ziemniaczanej. Często jednak powodują one nieprawidłowości w budowie i rozwoju (narośle, nieprawidłowe rozgałęzienia, zanik pewnych organów). Opanowane przez pasorzytnicze bakterje i grzyby rośliny często charakterystycznym wyglądem swym i zabarwieniem (plamy) odrazu wskazują na pochodzenie choroby. Szczególniej odnosi się to do grzybów pasorzytniczych, których obecność na chorej roślinie już gołym okiem często dostrzec się daje. Tak np. t. zw. rosa mączna pochodzi od grzybni porastającej powierzchnię rośliny, rdza powstaje skutkiem skupienia zarodników, jakie wytwarzają na porażonych organach grzybki rdzawnikowe, których grzybnia pasorzytuje w tkankach roślinnych. Z porażonej rośliny wyrastają często bezpośrednio ciała owocowe grzybów znacznej nieraz wielkości (przykład — huby na drzewach). Często obecność grzybka daje się stwierdzić dopiero po stoczeniu przez niego opanowanych tkanek, kiedy pasorzyt wytwarza narządy rozrodcze (zarodniki, ciała owocowe), przedtem jednak zarażona roślina wygląda pozornie zdrowo. W wypadkach tych badamy pod mikroskopem tkanki na obecność grzybni. To samo jeszcze w większym stopniu odnosi się do bakteryj, gdzie często tylko po otrzymaniu w czystej hodowli pasorzytów i szczepieniu sztucznem na zdrowych roślinach można ustalić ścisłą diagnozę przyczyny choroby.

Choroby, wywołane przez grzybki, nazywamy *mikozami*, przez bakterje — *bakterjozami*.

Uszkodzenia zwierzęce mogą polegać na obgryzaniu większych części roślin. Drobne szkodniki zwierzęce uszkadzają rośliny niekiedy w bardzo charakterystyczny sposób, pozwalający już na podstawie postaci uszkodzeń rozpoznać, do której grupy systematycznej, a nawet gatunku, należy szkodnik. Na liściach mamy wygryzanie dziur lub też obgryzanie brzegów blaszki liściowej. Niekiedy zgryzieniu ulega tylko miękisz liściowy, skutkiem czego uszkodzony liść zachowuje swą siatkę nerwową. Larwy niektórych muchówek i molików drążą w liściu t. zw. miny, t. j. wąskie kanały w miękiszu zieleniowym. W drewnie i korze drzew różne korniki żłobią bardzo charakterystycznie rozgałęzione kanały. Zasługuje na uwagę wytwarzanie narośli (galasówki) na liściach przez błonkówki i muchówki. Narośle te mają bardzo złożoną budowę, przystosowaną ściśle do potrzeb pasorzyta.

Wszystkie objawy, jakie obserwujemy na chorej roślinie, dają nam *obraz kliniczny* choroby. Symptomy choroby niezawsze pozwalają nam wykryć prawdziwe źródło jej powstawania. Różne bowiem czynniki chorobowe mogą wywoływać ten sam skutek. Dlatego też mikroskopowe studia nad pasorzytem i porażoną rośliną, a także obserwacja chorej rośliny i jej otoczenia są często niezbędne do wykrycia prawdziwego źródła choroby i do podania środków zaradczych.

Każdy objaw chorobowy, jaki obserwujemy w roślinie, jest wypadkową działania dwóch czynników: *odporności* rośliny na wpływy szkodliwe i *intensywności* czynnika chorobotwórczego. Odporność rośliny zależy od budowy i składu chemicznego narządów rośliny, a także od zdolności protoplazmy do czynnego przeciwdziałania szkodliwym wpływom, np. przez wytworzenie tkanki korkowej powlekającej ranę lub przez wydzielanie antytoksyn czyli ciał ochronnych (np. lizyny i aglutyniny przy bakteriozach)¹⁾ przy wtargnięciu do wnętrza komórki pasorzyta. Odporność ta bywa wrodzona lub nabyta na skutek oddziaływania warunków zewnętrznych. Wrodzona odporność bywa bardzo rozmaita nie tylko w różnych rasach czy gatunkach, ale nawet u różnych osobników tej samej rasy. Wpływy zewnętrzne mogą

¹⁾ C. Picado. Annales Institut Pasteur, t. XXXV (1921).

zwiększać lub zmniejszać odporność roślin. Znane jest np. skuteczne działanie nawozów fosforowych przy bakteriozjach. Wogóle wszelkie czynniki, sprzyjające normalnemu rozwojowi rośliny, zwiększają jej odporność i odwrotnie. Z drugiej strony wszystkie organizmy pasorzytnicze wykazują szereg przystosowań zmierzających do najłatwiejszego opanowania rośliny żywicieli. Przystosowania te są bardzo różnorodnej natury. U grzybów i bakteryj mamy wydzielanie pewnych enzymów rozpuszczających błony komórkowe, zabijających protoplazmę itd. Coś podobnego znajdujemy i u mszyc. Jedne gatunki pasorzytów napadają łatwiej na młode, inne -- na stare organy. Bardzo młode roślinki (siewki) ulegają łatwo pewnym gatunkom grzybów powodujących ich obumieranie (zgorzel siewek). Grzybki te jednocześnie mało bardzo szkodzą roślinom starszym. Zgorzel siewek możnaby porównać do chorób *par excellence* dzieciennych (odra, koklusz, szkarlatyna).

Znamy grzybki i bakterje, które normalnie są roztoczami, gdy jednak natrafiają na rośliny osłabione lub obumierające, stają się pasorzytami. Są to pasorzyty *okolicznościowe* (*fakultatywne*), których przeciwstawieniem są pasorzyty *typowe*. Niektóre szkodniki napadają bez różnicy na najrozmaitsze gatunki roślin, inne uszkadzają tylko pewne, ściśle oznaczone gatunki. W ostatnim wypadku mamy bardzo ściśle przystosowanie się pasorzyta do swego żywiciela, które doprowadziło nie tylko wśród grzybków i bakteryj, ale i u zwierząt (np. wśród owadów) do utworzenia t. zw. *form* czyli *ras biologicznych*.

W niektórych wypadkach pasorzyt posiada dwóch żywicieli należących do dwóch zupełnie odrębnych gatunków. Na każdym z tych gatunków pasorzytuje np. inne pokolenie grzyba, który kolejno przenosi się z jednego gatunku rośliny na drugi. Mamy tu *zmianę gospodarza*, której typowym przykładem może służyć jedna ze rdzy zbożowych t. zw. rdza kreskowa (*Puccinia graminis*), przenosząca się z berberysu na trawy i odwrotnie.

Podobne zjawiska napotykamy i u zwierząt wśród owadów (migracja mszyc z jednego gatunku rośliny na drugi).

Dla zbadania źródła chorób pasorzytniczego pochodzenia bardzo ważnem jest wyjaśnienie sposobu, w jaki pasorzyt przetrzy-

muje niepomysłne warunki egzystencji (okres zimy, suszy). Pasorzyty bowiem przechodzą w stan życia utajonego lub też sam pasorzyt ginie, pozostawiając jajeczka czy zarodniki. U grzybów zimowanie odbywa się najczęściej na obumarłych częściach żywiciela, których zniszczenie usuwa możliwość ponownego zarażenia się roślin w roku przyszłym.

Niezawsze obserwacja, choćby najstaranniejsza, wystarcza do wyjaśnienia prawdziwego źródła choroby. Występujący na roślinie grzybek lub owad może być objawem wtórnym, atakującym roślinę np. dlatego tylko, że skutkiem działania wpływów zewnętrznych (np. nieodpowiedniej gleby lub przemarznięcia) uległa ona osłabieniu. W późnych okresach chorób grzybowych i bakteryjnych pasorzyty okolicznościowe lub nawet saprofity mają przewagę nad pasorzytem, istotnym sprawcą choroby, nie mówiąc już o tem, że trafiają się u roślin *infekcje mieszane*. W podobnych wypadkach musimy się uciekać do doświadczenia. Umiejętnie przeprowadzone doświadczenie stanowi ostatnie, choć w wielu wypadkach najważniejsze, ogniwo we wszelkich badaniach dotyczących etjologii roślin.

7. Dalszem uzupełnieniem badań fitopatologicznych będzie zbadanie rozległości klęski, t. j. geograficznego występowania i częstości chorób i uszkodzeń. Do tego celu służy dokładna *regestracja* chorób i szkodników, ich ilości i rozmiaru klęsk przez nie sprawionych (podczas epidemji). Regestracja taka musi być przeprowadzana corocznie z uwzględnieniem wszystkich czynników zewnętrznych, mających wpływ na występowanie szkodników. Należy tu *fenologia fitopatologiczna*, to jest systematyczne notowanie pojawów w dziedzinie chorób, pasorzytów i szkodników roślin w ciągu całego okresu wegetacyjnego. Dokładnie i przez szereg lat prowadzone obserwacje dają nam możliwość stwierdzić, czy pewien szkodnik lub choroba stale występuje w terenie, czy też został dopiero zawleczony, czy występowanie jego się zmniejsza lub zwiększa i w jakim kierunku. Udaje się przytem często wykryć pewne związki między występowaniem chorób czy szkodników a przyrodzonemi i gospodarczemi właściwościami terenu (czynniki klimatyczne, edaficzne (glebowe), urzeźbienie terenu, obecność większych skupień roślinnych, róż-

ne sposoby zagospodarowywania). Do tego celu służy gęsta sieć punktów obserwacyjnych nad występowaniem chorób szkodników na wzór sieci meteorologicznych, co już w dużym stopniu zrobiono w krajach bardziej kulturalnych, a co u nas znajduje się dopiero w zarodku.

8. *Terapia i profilaktyka* stanowią stosowane gałęzie fitopatologii. Musimy się tutaj opierać oczywiście na danych, dostarczonych przez wyżej wspomniane gałęzie fitopatologii, prócz tego przeprowadzać osobne doświadczenia dla przekonania się o ile proponowane na podstawie obserwacji choroby środki zaradcze okażą się rzeczywiście skuteczne. Większość zabiegów, jakie obecnie stosujemy w chorobach roślin z dobrym skutkiem, odnosi się prawie wyłącznie do zwalczania wszelkiego rodzaju pasorzytów. Warunki meteorologiczne zupełnie dla naszych wpływów są niedostępne. Własności gleby tylko częściowo zmienić możemy, walkę zaś z wszelkiego rodzaju szkodnikami można prowadzić zawsze i to ze stosunkowo niewielkimi wydatkami. Co się tyczy samych sposobów zwalczania pasorzytów, to stosujemy tutaj dwie metody: 1) *bezpośrednie* zwalczanie pasorzytów i szkodników, które polega na ich tępieniu, 2) *środki zapobiegawcze*, uniemożliwiające nadmierne rozmnażanie się wszelkiego rodzaju szkodników. Bezpośrednio tępić ptactwo szkodliwe i gryzonie, trujemy owady i zabijamy zarodniki grzybów, skrapiając rośliny lub posypując je różnymi preparatami chemicznymi. Odkazamy w tym samym celu nasiona, rzadziej kłącza, cebulki lub całe rośliny w stanie bezlistnym. Bardzo skutecznym okazuje się tępienie szkodników podczas ich spoczynku, np. przekopywanie lub przeorywanie ziemi, w której zimują owady i zarodniki grzybów, usuwanie chorych lub uszkodzonych przez owady roślin i ich części, w których znajdują się grzyby, bakterie lub jajka owadów. Na osobną wzmiankę zasługuje *metoda biologiczna* tępienia szkodników zapomocą ochrony lub nawet umyślnej hodowli ich wrogów naturalnych. Niekiedy uciekamy się nawet do *sztucznego zarażania* szkodników pasorzytami (mysi tyfus dla tępienia myszy polnych). Doświadczenia takie na wielką skalę zostały przeprowadzone metodą tą w Ameryce Pół-

nocnej. Lecz, jak dotąd, tylko w pojedynczych wypadkach metoda biologiczna dała dobre wyniki.

Do zabiegów uniemożliwiających nadmierne rozmnażanie się szkodników należą dalej: 1) *staranna uprawa* roli, zgodnie z fizjologicznymi wymaganiami i biologicznymi właściwościami rośliny, 2) odpowiedni *plodozmian*, zastosowany do ekologicznych właściwości szkodnika, 3) *izolacja* chorych roślin i unikanie, o ile możliwości, zawleczenia pasorzytów z jednych okolic do innych, 4) wprowadzenie odmian *odpornych* przedstawia najpewniejszy i w wielu wypadkach jedyny środek, lecz jest to droga trudna, wymagająca długiego czasu, szczególnie, gdy mamy do czynienia z roślinami wieloletnimi, 5) szczepienie odmian lub gatunków mało odpornych na chorobę na odmianach i gatunkach może mniej cennych, ale zato wyróżniających się znaczną odpornością, 6) tępienie chwastów, które nie tylko zagłuszają rośliny uprawne, lecz mogą być prócz tego żywicielami różnych pasorzytów.

9. Już ten pobieżny szkic zadań, jakie ma do rozstrzygnięcia fitopatologja, wskazuje nam na jej *ścisły związek* z innymi działami botaniki. Chorobowe zmiany w budowie wewnętrznej i w zewnętrznym ukształtowaniu rośliny stanowią naturalne uzupełnienie badań w zakresie morfologii i anatomji rośliny normalnej. Gdy badamy pasorzyty, fitopatologja wchodzi w dziedzinę z jednej strony mikologii czy bakterjologii, z drugiej zaś w dziedzinę zoologii, ściślej mówiąc, w dziedzinę ekologii zwierząt szkodliwych. Na specjalne zaś podkreślenie zasługują dane, jakie zdobyła fitopatologja w dziedzinie badań ekologii pasorzytów roślinnych i zwierzęcych (zimowanie, rasy biologiczne i zmiana gospodarzy). Różne sposoby, zapomocą których roślina usiłuje sparaliżować działanie czynników chorobotwórczych, rozwiązują nam niejedną zagadkę w ekologii i fizjologii roślin.

Swoisty typ zniekształceń roślinnych, stojących na pograniczu między teratologicznymi utworami a biologicznym przystosowaniem, stanowią *zoocecidja*. Są to nowotwory przystosowane jak najściślej do potrzeb wywołujących je owadów. Dla samej rośliny zoocecidja są zupełnie nicużyteczne i z tego punktu widzenia uważać je musimy za utwory patologiczne. Nauka o zooceci-

djach (*zoocecydjologia*) przedstawia ogniwo łączące fitopatologję, a specjalnie anatomję patologiczną i teratologję, z zoologją (entomologją).

Z genetyką fitopatologja styka się w tych wypadkach, gdzie idzie o wykazanie, czy pewne właściwości roślin, czyniące je odpornymi na choroby, lub też pewne zmiany patologiczne w roślinach, należą do cech trwale dziedziczących się według pewnych schematów.

Bardzo ścisły związek zachodzi między fitopatologją i fizjologją roślin. Przez badanie objawów zwyrodnienia, objawów starzenia się rośliny i zmian przedśmiertnych, przez obserwacje nad zachowaniem się roślin w warunkach nienormalnych dla ich rozwoju, fitopatologja rozszerza w wysokim stopniu nasze wiadomości o właściwościach życiowych organizmu roślinnego. Badanie potworności daje nam w niektórych wypadkach wskazówki co do filogenezy roślin, a więc fitopatologja styka się tu z systematyką roślin.

10. Usiłując rozwinąć zagadnienia teoretyczne, dotyczące istoty i warunków powstawania choroby w organizmie roślinnym, fitopatologja, podobnie jak medycyna i weterynarja, staje się jednocześnie *nauką stosowaną*, ponieważ wskazuje nam na podstawie danych teoretycznych, w jaki sposób najracjonalniej należy zwalczać różne choroby i szkodniki, od których cierpią nasze rośliny uprawne.

Już z samego określenia zadań fitopatologii widzimy, że między sposobami badań w fitopatologii a w medycynie i weterynarji nie może być zasadniczej różnicy. Wspólne cele obu tych nauk pociągają za sobą wspólne metody. Podobnie jak w medycynie, w fitopatologii dla dokładnego rozpoznania choroby uciekamy się do *obserwowania* chorej rośliny i warunków, w których ona wegetuje. Ponieważ jednorazowa lub krótkotrwała obserwacja niczawsze wystarcza, musimy chorą roślinę obserwować przez czas dłuższy, jednym słowem musimy badać *rozwój choroby*. Terapia i profilaktyka roślin opierają się na tych samych zasadach, co leczenie czy też powstrzymywanie dalszego szerzenia się choroby w medycynie. Dezynfekcję, czyli odkażanie, stosujemy w fitopatologii w szerokim zakresie. Stosowanie

pewnych nawozów podczas leczenia niektórych chorób u roślin
 możnaby porównać z *dietetyką* w medycynie, usuwanie zaś cho-
 rych lub porażonych przez pasorzyty narządów rośliny — z *chi-
 rurgją*. Co się tyczy terapii, to, dzięki swoistej organizacji roślin-
 ny, stosujemy przeważnie lekarstwa *zewnątrzne*: smarowanie,
 skrapianie lub obsypywanie roślin preparatami chemicznymi. Pró-
 by sztucznego wprowadzania lekarstwa do wnętrza rośliny (te-
 rapia wewnętrzna) jak dotąd, tylko przy leczeniu żółtaczk liści,
 czyli chlorozy, dały wyniki zadowalające, a to przez wprowadze-
 nie do wnętrza pnia roztworu soli żelaza. Co zaś do *seroterapii*,
 to na podstawie nielicznych bardzo doświadczeń trudno przewi-
 dzieć, czy ta metoda leczenia roślin mogłaby w praktyce znaleźć
 szersze zastosowanie. Niesłychanie złożone warunki, w których
 żyje każda roślina, zmuszają w fitopatologii, podobnie jak w me-
 dycynie, uciekać się do doświadczeń. W doświadczeniach pomie-
 szamy roślinę w warunkach sztucznych, zmieniając jeden tyl-
 ko czynnik, o który nam idzie, przy pozostawieniu innych czyn-
 ników bez zmiany. Doświadczenia te mają za zadanie *sztuczne
 odtworzenie* choroby w warunkach uproszczonych dla wypro-
 wadzenia odpowiednich wniosków. Niezawsze jednak wystarcza
 sztuczne odtworzenie choroby. Przy chorobach pochodzenia pa-
 sorzytniczego musimy w fitopatologii prócz tego starać się po-
 znać *rozwój* i *ekologję* pasorzyta, innemi słowy — jakby jego
 zwyczaje, a więc predylekcję do pewnych odmian rośliny upraw-
 nej, zmianę gospodarzy, rasy biologiczne pasorzyta, jego zimor-
 wanie itd. Do rozwiązania tych zadań stosujemy metody, jakie
 nam daje bakterjologia, mikologia i entomologia stosowana.

11. Podział chorób roślin na grupy napotyka znaczne trudno-
 ści. Nie możemy np. ściśle klasyfikować chorób według organu
 chorej rośliny, ponieważ niektóre czynniki chorobotwórcze mogą
 oddziaływać na całą roślinę lub stopniowo obejmować coraz to
 nowe narządy. To samo powiedzieć można o podziale chorób
 według zmian w budowie anatomicznej lub zmian w zewnętrz-
 nem ukształtowaniu rośliny. Odmienne bowiem czynniki mogą
 wywoływać podobne, nawet identyczne, objawy chorobowe. Je-
 szcze trudniejszą byłaby klasyfikacja chorób na podstawie zbroceń
 w czynnościach fizjologicznych. Łatwiejszym, choć niezupełnie

racjonalnym, okazuje się podział według wywołujących je czynników. Z tego powodu już dawniejsi autorowie XVII w., np. M. Tournefort (*Observations sur des maladies de plantes*, Mem. de l'Acad. Roy. des sciences à Paris, 1705) i Joh. Christ. Fabricius (*Forsog til en Afhandling om Planternes Sygdoms*, Kopenhaga 1774) opierali swój podział chorób roślin nie tylko na ich zewnętrznych symptomatach, ale i na przyczynach wywołujących objawy chorobowe. Nie brakło także prób stosowania do klasyfikacji chorób roślin zasad przyjętych przy podziale chorób człowieka. Tego rodzaju próby widzimy w dziele Zollingera: *Abhandlung über die Krankheiten der Pflanzen*. Augsburg 1779. Autor ten mówi np. o chorobach zapalnych, o paraliżu, skrofulach u roślin itp.

W w. XIX, gdy zostały dokładniej zbadane pasorzytnicze ustroje roślinnego i zwierzęcego pochodzenia i gdy przekonano się, że jeden i ten sam objaw, np. plamy na liściach, może być wywołany przez rozmaite gatunki pasorzytów, starano się podział chorób u roślin oprzeć wyłącznie na podstawie znalezionych pasorzytów. Taki podział, nie mówiąc o tem, że jest sztuczny, gdyż nie bierze wcale pod uwagę samej rośliny, dla praktyki w wielu wypadkach jest niewystarczający, tam mianowicie, gdzie trudno doraźnie stwierdzić obecność pasorzyta lub też oznaczyć jego gatunek. Z tego względu w nowszych czasach zaczyna się ujawniać znowu dążność, aby podział chorób oparty był nie na obecności tych lub innych pasorzytów, lecz na symptomatach choroby roślin. Taki podział chorób pochodzenia pasorzytniczego dali nam J. Coulter ¹⁾ w r. 1914 i F. J. Stewens ²⁾ w 1917 r., w r. 1919 Otto Appel i Johanna Westerdijk ³⁾, w roku zaś 1923 — A. A. Jaczewski ⁴⁾.

Nie posiadamy dotąd terminologii fitopatologicznej, opartej na jednych i tych samych zasadach. Nazwa choroby w jednych wy-

¹⁾ Fundamentals of Plant Breeding. Chicago, 1914.

²⁾ Problems of Plant Pathology. Bot. Gazette, tom 63.

³⁾ Die Gruppierung der von der Pilzen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Zeitschr. f. Pflanzenkr., t. 29.

⁴⁾ Essai de classification de phénomènes pathologiques chez les végétaux. Report of intern. Conference of Phytopatology and economic Entomology, Holland (1923).

padkach posiada tylko historyczne znaczenie, np. rosa mączna, głownia, rdza, w innych znowu wypadkach charakteryzuje ona zmiany w chorej roślinie (zgorzel, gumoza, kędzierzawka).

Równocześnie mamy nazwy chorób wskazujące tylko na ich przyczynę, np. bakterjozy, mikozy, fusarjozy (choroby wywołane przez grzybki *Fusarium*).

Ze względów pedagogicznych wydaje nam się najwygodniejszy podział chorób według czynników, powodujących je. Rozróżniamy więc, jak już o tem wspominaliśmy (§ 6), cztery kategorie chorób: 1) choroby wywołane przez czynniki nieorganiczne, 2) choroby spowodowane przez pasorzytnicze ustroje roślinne (flagellozy, bakterjozy, mikozy i t. p.), 3) choroby i uszkodzenia wywołane przez zwierzęta, 4) choroby wewnętrzne, których przyczyna nie została wyświetlona, o których zaś tylko tyle wiemy, że nie powstają one na skutek znanych nam czynników zewnętrznych. Dalszy podział chorób pierwszej kategorii opiera się na rodzaju poszczególnych czynników, a więc mamy tu choroby powstające z braku lub nadmiaru ciepła, światła, wody itd. Podział chorób drugiej i trzeciej kategorii odbywa się na podstawie systematycznej przynależności organizmów chorobotwórczych czy też szkodników. Mikozy dzielimy np. na choroby spowodowane przez grzyby-glonowce, workowce, podstawczaki i grzyby niezupełne. Dalszy podział w obrębie każdej z tych grup opiera się na mniejszych grupach, rodzajach i gatunkach grzybów, przy czem nazwa samej choroby oznaczana bywa najczęściej na podstawie widocznych dla gołego oka objawów, np. plamistość liści, gumowanie, rak drzewny i t. d.

Tego rodzaju podział chorób znajdujemy we wszystkich podręcznikach, usiłujących dać czytelnikowi całokształt wiadomości o chorobach roślin.

W dziełach przeznaczonych dla praktyki i służących do dorywczych informacji choroby i szkodniki zgrupowane są według żywicieli. Mamy tu np. choroby pszenicy, żyta, jabłoni, gruszy itp. W obrębie każdej z tych grup stosujemy podział według czynników i głównych grup szkodników. Bierze się przytem pod uwagę i objawy choroby lub uszkodzenia. Ostateczna charakterystyka choroby pochodzenia organicznego polega, podobnie jak w pod-

ręcznikach tak i tutaj, na wskazaniu pasorzyta roślinnego, lub szkodnika zwierzęcego. Przy podziałach chorób i uszkodzeń bierzemy często pod uwagę główne organy rośliny, w których choroba występuje. Mamy wtedy podział na choroby liści, kwiatów, owoców itd.

12. Fitopatologia należy do nauk nowych, choć obserwacje nad chorobami i szkodnikami roślin, a także pierwsze empiryczne próby zwalczania wrogich dla roślin uprawnych czynników sięgają bardzo odległych czasów. W Starym Testamencie, u pisarzy starożytnych (Theophrastes, Plinusz młodszy) znajdujemy liczne wzmianki o głośni i rdzy na zbożu, o naroślach rakowatych na drzewach. U Rzymian stosowano już niektóre środki przeciw głośni zbożowej. Istniały także przepisy prawne, nakazujące tępienie szkodników. Przyczynę chorób roślin upatrywali pisarze starożytni przede wszystkim we wpływach meteorologicznych, następnie w nieodpowiedniej glebie, złej uprawie, a także w oddziaływaniu gwiazd. Wieki średnie nie dodały nic nowego do poglądów pisarzy starożytnych, chyba tylko to, że w epidemicznym występowaniu chorób i szkodników na roślinach uprawnych widziano coraz częściej skutek gniewu Bożego. W XVI w. zapanował znów pogląd pisarzy starożytnych, że choroby roślin powstają jedynie na skutek działania czynników naturalnych. Prócz wpływu gwiazd przypisywano duże znaczenie nieprawidłowościom w przemianie materji (teorja złych soków, zapożyczona od pisarzy rzymskich). W tym wieku ujawnia się duże zainteresowanie chorobami roślin u rolników i ogrodników. Teorja złych soków panowała przez całe XVII i XVIII stulecie. Zmieniennem jest wśród fitopatologów tego okresu dążenie do ścisłego opisu i klasyfikacji chorób roślinnych, przytem wzorowano się na medycynie, dopatrując się w roślinie analogicznych, jak w człowieku, spraw chorobowych.

Ścisłejsze wiadomości z fitopatologii znajdujemy dopiero w wieku XVIII (pisarze niemieccy Agricola i Ph. Müller, Anglik Hales i Francuz Duhamel). Ostatni dwaj badacze, zakładając podstawy fizjologii roślin, dali jednocześnie początek fitopatologii jako odrębnej nauce, a to przez stosowanie ścisłych obserwacji i doświadczeń (obserwacje Duhamela nad powstawaniem

pod wpływem mrozu raka u drzew, doświadczenia Halesa nad przenoszeniem raka z chorych drzew na zdrowe przez szczepienie). Ważne znaczenie grzybków pasorzytnicznych w powstawaniu chorób roślin zostało stwierdzone dopiero na początku XVIII wieku przez M. Tourneforta. Uczony ten wyróżnia ściśle choroby, powstające wskutek osiedlenia się „pleśni” i innych roślin pasorzytnicznych od chorób spowodowanych przez wpływy nieorganiczne i „złe krążenie soków”. W kilkadziesiąt lat później Adanson w obszernym swem dziele botanicznem *Familles des plantes* (wyszło w r. 1763) w tomie, poświęconym fitopatologii, wylicza już kilka kategorii chorób grzybowego pochodzenia. Wśród niemieckich uczonych (Plenk, Unger, Th. Hartig) w pierwszej połowie XIX w. panowało przeświadczenie, że pojawiające się na chorych roślinach grzyby nie są samodzielnymi organizmami, lecz przedstawiają tylko produkty wadliwie działających organizacyjnych sił samej rośliny, wyrażające się w gniciu i chorobowem wykształcaniu się tkanek. Objaśnienie to stosowano np. do śnieci na pszenicy, do głowni na kukurydzy. Dopiero około połowy ubiegłego stulecia uznano grzyby pasorzytniczne za organizmy samodzielne. W tym czasie mamy też już pierwszy obszerny wykaz i opis potworności roślinnych (Moquin Tandon: *Eléments de la teratologie végétale*, Paryż, 1841). Zjawia się też obszerna literatura dotycząca biologii grzybków pasorzytnicznych. Przyczyniły się do tego badania nad polimorfizmem grzybów braci Tulasne, prace Pasteura, obalające teorię samoródtwa, badania de Bary’ego, Klebahna, J. Erikssona, Woronina i t. p. Wogóle w XIX wieku główną uwagę zwrócono na grzybki pasorzytniczne, nie doceniając może wpływu czynników nieorganicznych. Studja mikroskopowe nad grzybkami, prace nad ich tępieniem (odkażanie nasion, zraszanie roślin preparatami zabijającemi grzyby) stanowią charakterystyczną cechę fitopatologii XIX stulecia. W pierwszej połowie tego wieku pojawiają się też podręczniki fitopatologii oraz popularna literatura; powstają fitopatologiczne pracownie, muzea i biura porad, udzielające szerokiemu ogółowi informacji w kwestjach zwalczania chorób i szkodników roślin uprawnych. W końcu XIX stulecia zostały opisane pierwsze bakterjozy i flagellozy. Ba-

dania nad bakterjozami rozwinęły się szczególnie w Ameryce Północnej. Badania nad flagellozami należą już całkowicie do wieku obecnego. Okres obecny charakteryzuje się silnym rozwojem fitopatologii w Ameryce. Jako nowsze kierunki badań doby obecnej wymienić możemy badania nad flagellozami, nad zarazkami przesączalnymi (drobnoustroje ultramikroskopowe), próby stosowania w fitopatologii metod używanych w medycynie, badania porównawcze nad pewnymi chorobami roślin i zwierząt, próby stosowania do fitopatologii metod fizyczno-chemicznych. Bardzo duży też wpływ wywiera na fitopatologję genetyka (odmiany odporne).

W czasach najnowszych podjęto również próby zwalczania chorób na szeroką skalę (inspekcja roślin w wielu krajach, np. w Holandji, przepisy prawne zabezpieczające od zawleczenia chorób i szkodników do innych krajów i t. p.). Zasługuje też na uwagę w dziedzinie zwalczania szkodników zwierzęcych stosowanie aeroplanów przy obsypywaniu roślin oraz tępienie owadów np. szarańczy zapomocą gazów trujących.

W ogólności w badaniach nad pasorzytami i szkodnikami roślinnymi zaznaczyły się w dobie obecnej dwa główne kierunki: badania nad sposobami osiedlania się pasorzytów i oddziaływania na nie organizmu roślinnego oraz badania nad ekologją samych pasorzytów. W ten sposób obydwie kierunki uzupełniają się wzajemnie. Kierunek pierwszy reprezentują: P. Sorauer, M. Ward, G. Massée, drugi, przeważający w Niemczech — Klebahn, Rostrup, Jensen, J. Eriksson, Ritzema Bos, Mac Alpin, Istvanfi, Prillieux, Delacroix, Viola, Berlese, Cavara, Sevastano i wielu innych.

Do cech znamiennych fitopatologii, a właściwie ochrony roślin w stuleciu bieżącym należy także i stopniowy rozwój prawodawstwa dotyczącego różnych spraw z tą dziedziną związanych, obejmującego nie tylko poszczególne kraje, lecz i cały świat cywilizowany. Próby takiego umiędzynarodowienia odnośnych przepisów i wogóle współpracy na tem polu rozpatrywane bywają na międzynarodowych zjazdach (ostatni w 1923 roku w Wageningen w Holandji, następny ma się odbyć w Rzymie w roku bieżącym).

Sprawy te były też przedmiotem dyskusyj na XII międzynarodowym kongresie w Warszawie w 1925 roku.

Z wyodrębnieniem się w zoologii osobnej gałęzi, poświęconej specjalnie owadom, zwanej entomologią, ostatnia weszła w ścisły związek z fitopatologią jako odrębna gałąź, równoległa z mikologią (*entomologia stosowana*). Z rozszerzeniem się wiadomości naszych o szkodnikach, należących do innych grup zwierzęcych, entomologia stosowana weszła znowu w skład zoologii stosowanej, zajmującej się wogóle badaniem wszelkiego rodzaju szkodników zwierzęcych. Wraz z pasorzytami roślinnymi wypełnia ona w wysokim stopniu treść fitopatologii w obszernym tego słowa znaczeniu. W węższym bowiem znaczeniu przez fitopatologję rozumiemy przeważnie choroby wywołane przez pasorzytnicze grzybki i bakterje, co ma pewne historyczne uzasadnienie, ponieważ choroby pasorzytnicze zwróciły nasamprzód uwagę badaczy i ponieważ początkowo wypełniały one rzeczywiście cały zakres wiedzy fitopatologicznej.

Pierwszymi pionierami mikologii i entomologii stosowanej byli naturalnie mikolodzy i entomolodzy. Z tego powodu obie dwie te gałęzie fitopatologii rozwinęły się dość jednostronnie. Znamy dziś dość dobrze biologję pasorzytniczych grzybków, owadów i innych szkodników, przynajmniej w odniesieniu do ważniejszych roślin uprawnych, ale zbyt mało wiemy jednocześnie, jakim zmianom pod wpływem pasorzytów i szkodników ulegają funkcje fizjologiczne rośliny. To też niezbędne jest, aby stacje fitopatologiczne prócz mikologicznych i entomologicznych pracowni posiadały jeszcze pracownie fizjologiczne z odpowiednim personelem naukowym, a także aby do pracy w dziedzinie fitopatologii stanęli rolnicy, ogrodnicy i leśnicy. Współudział fachowców wszystkich tych trzech kategorii jest niezbędny przede wszystkim dla praktyki, która chce wiedzieć, jakie modyfikacje wprowadzić należy w uprawie roślin, gdy idzie o zwalczanie poszczególnych pasorzytów.

Naturalnie, że podkreślając konieczność tego rodzaju badań, jako bardziej zaniedbanych, nie chcemy przez to powiedzieć, aby w mikologii i entomologii stosowanej nie było już nic lub bardzo mało do zrobienia. Przeciwnie, przeprowadzone dotychczas ba-

dania nad biologią grzybów pasorzytniczych dotyczą tylko bardzo nielicznych gatunków i wcale jeszcze zakończone nie są. Zresztą zostały one dokonane tylko w jednym lub w niewielu krajach, pozostaje więc jeszcze wyświecić wpływ różnic klimatycznych. O większości grzybów pasorzytniczych, nawet napaśtujących nasze rośliny uprawne, mamy tylko notatki dotyczące ich występowania, szczegóły zaś odnoszące się do ich ekologii i rozwoju są wciąż jeszcze bardzo skąpe. To samo dotyczy może jeszcze w większym stopniu zwierząt szkodliwych, specjalnie zaś owadów. Wpływ klimatu, gleby, różnych sposobów uprawy, wpływ sąsiedztwa różnych zespołów roślinnych na przepoczwarczanie się, składanie jajek i na zimowanie owadów, migracja owadów z jednych roślin na inne, rasy biologiczne szkodników, przystosowywanie się owadów do sztucznych warunków stwarzania przez człowieka — wszystko to są kwestje domagające się, choćby ze względów praktycznych, jak najrychlejszego rozwiązania i przytem szczegółowego zbadania przy różnych warunkach miejscowości w poszczególnych krajach.

Jak widzimy, fitopatologia daje obszerne i wdzięczne pole do pracy zarówno dla teoretycznych badaczy, usiłujących rozszerzyć nasze granice poznania życia roślinnego, jak i dla praktyków, starających się podnieść produkcję roślin uprawnych, a tem samem podnieść ekonomiczny dobrobyt kraju. To też nie dziwnego, że we wszystkich krajach kulturalnych powstają liczne stacje fitopatologiczne i entomologiczne, zwiększa się też ustawicznie, szczególnie po wojnie, liczba prac naukowych, a fitopatologia i zoologia stosowana w większości wyższych zakładów naukowych stały się już przedmiotami obowiązującymi.

Trzeba jednak przyznać, że na polu badania chorób i szkodników roślin starą Europę wyprzedziły w ostatnich czasach Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, które, ze względu na urządzenie swych pracowni i próby stosowania środków technicznych celem zwalczania szkodników, dają nam — na razie przynajmniej — wzór niedościgniony.

13. Fitopatologia jako przedmiot osobny wykładana bywa tylko w wyższych szkołach gospodarstwa wiejskiego. Fitopatologia wraz z zoologią stosowaną mają podwójne znaczenie dla wy-

kształcenia: rozszerzają one nasze wiadomości o świecieżywym i pozwalają bliżej wejrzeć w stosunki pasorzytnictwa i walki o byt, która toczy się między rośliną żywicielką, a pasorzytem lub zwierzęciem uszkadzającym roślinę; jest to znaczenie teoretyczne. Praktyczne znaczenie fitopatologii polega na tem, że daje nam ona sposoby zwalczania chorób i szkodników roślin uprawnych.

Podobnie jak w botanice ogólnej, tak i w fitopatologii możemy rozróżnić trzy stopnie nauczania: 1) elementarny, w zakresie szkoły powszechnej; 2) średni, w zakresie szkoły średniej¹⁾; 3) wyższy (zakres szkoły wyższej). Odpowiednio do tego dzielimy całą literaturę fitopatologiczną na trzy stopnie. W niżej załączonym spisie uwzględniamy tylko stopień wyższy (w zakresie szkoły wyższej). Mamy przytem na względzie tylko choroby wywołane przez czynniki nieorganiczne i pasorzyty roślinne. Szkodniki zwierzęce zostały uwzględnione tylko o tyle, o ile powodują one zmiany w budowie i czynnościach rośliny, badanie bowiem zmian tych wchodzi już w zakres fitopatologii właściwej.

Tylko na Stopniu najniższym wiadomości z fitopatologii mogą (ale nie muszą) być podawane w formie przepisów, czyli recept, i z tego powodu ogólne przyrodnicze przygotowanie nie jest konieczne. Na Stopniu drugim, a tembardziej trzecim, dla skutecznego opanowania materiału, jaki obejmuje fitopatologja, niezbędne jest przygotowanie ogólnoprzyrodnicze ze szczególnem uwzględnieniem botaniki i zoologii.

Zwracamy przytem uwagę, że nauce książkowej towarzyszyć musi obserwacja i w miarę możliwości choćby najprostsze, ale samodzielne doświadczenia.

Podane opisy szkodników i chorób należy starać się sprawdzać przez porównanie okazów chorych roślin z opisami i rysunkami. Jak najwcześniej należy przystąpić do samodzielnego oznaczania przy pomocy lupy i mikroskopu najłatwiejszych grzybków pasorzytniczych (i szkodników). Należy przytem zakładać kolekcję, choćby w najskromniejszym zakresie i ćwiczyć się w opisach swych obserwacyj, które według możliwości należy uzupełniać wła-

¹⁾ Porówn. t. VI Poradnika, Stopień I i II (str. 104, 205).

snemi rysunkami. Podczas obserwacji w naturze trzeba starać się ocenić szkodę zrządzoną przez chorobę i jej rozpowszechnienie się w okolicy. Nie należy także zaniedbywać doświadczeń, choćby w postaci wypróbowywania środków i zabiegów najbardziej znanych i wielokrotnie sprawdzanych. Należy pamiętać, że każde doświadczenie prócz bezpośredniej korzyści, jaką przynosi wykonawcy, może mieć pewne znaczenie naukowe, ponieważ szczególne warunki miejscowe powodują często odmienne wyniki niż te, które podaje się w literaturze, naturalnie o ile doświadczenie to będzie dobrze obmyślane i prawidłowo przeprowadzone.

B. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH.

1. Osoby studjujące fitopatologję w zakresie Stopnia III mogą mieć potrójny cel na widoku: 1) uzupełnienie swych teoretycznych wiadomości z biologji; 2) gruntowne zapoznanie się z chorobami i szkodnikami w celu stosowania nabytych wiadomości w praktyce (właściciele czy administratorzy majątków, ogrodów, lasów, kierownicy stacyj i pól doświadczalnych, nauczyciele szkół średnich i niższych); 3) wyrobienie się na fachowych fitopatologów ze specjalizacją mikologiczną czy też entomologiczną. Należą tu przeważnie kandydaci na asystentów i profesorów odpowiednich katedr. Naturalnie, że wszystkie trzy kategorie osób winny, zanim wezmą się do studjów specjalnych, posiadać gruntowne przygotowanie przyrodnicze ze szczególnem uwzględnieniem teoretycznem i praktycznem botaniki i zoologji. Osoby wszystkich trzech kategorii winny przedewszystkiem poznać teoretyczne podstawy fitopatologji, a następnie zająć się fitopatologją szczegółową. Lecz, gdy dla studjującego fitopatologję w celu uzupełnienia swego teoretycznego wykształcenia wystarczy zapoznać się z niewielką liczbą najbardziej typowych szkodników i z ogólnymi zasadami ich zwalczania, osoby, które mają stosować w praktyce wiadomości z fitopatologji, lub też które zamierzają pracować nad rozwojem tej dziedziny wiedzy, muszą zapoznać się ze wszystkimi ważniejszymi szkodnikami i chorobami w kraju oraz poznać dokładnie zabiegi, mające na celu

zwalczanie wszystkich tych klęsk, które nawiedzają nasze rośliny uprawne. Podczas studjów tych musi być wzięty pod uwagę cały zespół sztucznych (warunki uprawy) i naturalnych warunków, w jakich znajdują się rośliny. Z tego względu przyrodnicy, kandydaci na fitopatologów, winni koniecznie zapoznać się z uprawą i hodowlą roślin i to nie tylko teoretycznie, ale i praktycznie przez odbycie przynajmniej rocznej praktyki rolniczej, ogrodniczej lub leśnej. Ściśle rzeczy biorąc, dla kształcenia przyszłych fitopatologów winny być zakładane osobne szkoły, tak, jak mamy szkoły rolnicze, technologiczne, weterynaryjne. Podobne szkoły mamy już w Ameryce Północnej jako samodzielne instytucje lub jako osobne kursy przy uniwersytetach i innych szkołach wyższych.

Kandydaci na fachowych fitopatologów winni już podczas studjów lub po ich ukończeniu pogłębiać swe wiadomości z botaniki i zoologii przez odpowiednie studia teoretyczne i ćwiczenia w pracowni. Również koniecznem jest zapoznanie się z techniką przeprowadzania doświadczeń na poletkach i w wazonach. W bardzo wielu wypadkach okazuje się niezbędną znajomość genetyki i metod biometrycznych.

2. Dopiero po zdobyciu zasadniczych wiadomości z dziedziny chorób roślin, z ekologii grzybków pasorzytniczych i po zapoznaniu się ze szkodnikami zwierzęcymi, po przyswojeniu sobie głównych metod badania i walki z chorobami i szkodnikami należy rozpocząć specjalizację, poświęcając się bądź to pasorzytom roślinnym, bądź szkodnikom zwierzęcym. Wogóle jednak strzec się należy zbyt pośpiesznej specjalizacji. Grzyby pasorzytnicze i szkodniki roślinne występują w przyrodzie zawsze w połączeniu z różnemi czynnikami zewnętrznymi (gleba, klimat) i właściwościami tkwiącymi w samej roślinie (odporność), mającemi jednak często decydujące znaczenie. Innemi słowy, przebieg choroby o typowym pasorzytniczym charakterze lub też stopień uszkodzenia rośliny — nie są to zjawiska czyste, nie zamacane przez różne wpływy poboczne. To też entomolog winien orjentować się w najpospolitszych chorobach grzybowego i bakteryjnego pochodzenia, mikolog zaś winien znać pospolitsze szkodniki zwierzęce. Uwaga ta stosuje się w całej pełni nie tylko do osób pracujących

na gruncie praktycznym, lecz dotyczy i fitopatologów, zamierzających specjalizować się w jednym z głównych kierunków, jakie obejmuje fitopatologia w obszernem tego słowa znaczeniu.

Jak już zauważyliśmy wyżej, przed zamierzającym się specjalizować fitopatologiem leżą dwie utarte drogi do wyboru: mikologia (łącznie z bakterjologją) i entomologia stosowana wraz z nauką o innych szkodnikach zwierzęcych. Naturalnie, że w obrębie każdej z tych dwóch dziedzin możliwą jest jeszcze dalsza specjalizacja. Atoli poza wyżej wspomnianemi dwiema drogami otwarta jest dla fitopatologa jeszcze trzecia dziedzina badań, o której już wspominaliśmy. Droga to coprawda mało utarta, tem niemniej jednak godna uwagi. Jest to badanie nad odpornością roślin na pasorzyty i badanie wpływów zewnętrznych na zdrowie roślin. Szczególniej ważnym dla praktyki jest wpływ, jaki wywiera na zdrowotność roślin cała tegoczesna technika uprawy roślin. Wdzięczne również pole do pracy przedstawia otrzymywanie odpornych odmian drogą doboru lub krzyżówek. Tego rodzaju badaniami roślin winni przedewszystkiem zająć się rolnicy, leśnicy i ogrodnicy z wyższem wykształceniem i odpowiedniem fitopatologicznem przygotowaniem.

Ostatnim szczeblem fachowego wykształcenia fitopatologa będzie praca w instytucji chorobom roślin poświęconej. W instytucjach, mieszczących się w wielkich miastach, przeważa, oczywiście, praca laboratoryjna, w zakładach zaś mieszczących się na wsi lub w małych miastach często przy stacjach rolniczych praca bywa bardziej urozmaicona, niekiedy jednak znowu schodzi na tory wyłącznie praktyczne. Wogóle im większe teoretyczne i praktyczne przygotowanie posiadać będzie praktykant, tem większą korzyść odniesie z pobytu na takiej stacji. Trzeba bowiem pamiętać, że o jakimkolwiek systematycznym kształceniu fachowem na stacji fitopatologicznej marzyć nie można, jeżeli nie brać w rachubę popularnych krótkoterminowych kursów, jakie urządzają niektóre stacje dla osób interesujących się chorobami i szkodnikami roślin. Zwykle praktykant pomaga w opracowywaniu pewnego tematu lub też zostaje odrazu wciągnięty w sferę codziennych zajęć stacji, a więc musi pomagać personelowi stałemu w urządzaniu doświadczeń, gromadzeniu zbiorów i udzie-

laniu informacji. W każdym razie dopiero na stacjach takich praktykant nabiera przekonania o nierozzerwalnym związku fitopatologii z życiem praktycznym, o jej znaczeniu dla rolnictwa, ogrodnictwa i leśnictwa. Dlatego też dłuższy lub krótszy pobyt na stacji (przynajmniej w ciągu jednego sezonu, t. j. od wczesnej wiosny do późnej jesieni) niezbędnym jest nie tylko dla fitopatologa, ale i dla każdego rolnika, ogrodnika lub leśnika o wyższym wykształceniu, chcącego pracować w kierunku społeczno-pedagogicznym, a więc dla przyszłych kierowników pól i stacji rolniczych, dla wszelkiego rodzaju instruktorów i nauczycieli wędrownych.

C. BIBLIOGRAFJA.

I. PODRĘCZNIKI FITOPATOLOGII OGÓLNEJ.

L. GARBOWSKI. *Choroby roślin*. Prakt. Encyklop. Gosp. Wiejsk. Poradnik dla rolników, leśników i ogrodników. Nr. 5. Warszawa. Księgarnia Rolnicza 1921. Str. 64. Z rysunkami. (Por. t. VI Poradnika, str. 205).

Mamy tu krótko zebrane najważniejsze wiadomości z patologii ogólnej, niezbędne dla każdego interesującego się chorobami roślin. Wykład zwięzły, skutkiem czego niektóre miejsca mogą być dla czytelnika trudno zrozumiałe, np. tam, gdzie mowa o rozmnażaniu płciowem u podstawczaków. Niektóre terminy różnią się od ogólnie przyjętych, np. rostkować, rostek zamiast kiełkować, kielek, wewnętrzny zamiast wewnętrzny.

J. TRZEBIŃSKI. *Najnowsze postępy w dziedzinie fitopatologii*. Akademickie Wykłady Rolnicze. Wyd. Centr. Tow. Roln. w Król. Polsk. Nr. 9. Warszawa, 1911. Str. 53—107.

J. TRZEBIŃSKI. *Fitopatologja doby obecnej*. Akademickie Wykłady Rolnicze. Tom IV. Warszawa. Nakł. Księgarni Rolniczej. 1922. Str. 88—105.

J. TRZEBIŃSKI. *Główne podstawy nauki o chorobach roślin*. Tygodnik Rolniczy Nr. 21—24 z 1925 roku. Wilno.

Artykuły J. Trzebińskiego stanowią poniekąd uzupełnienie i rozszerzenie książeczki L. Garbowskiego, ponieważ zaznajamiają one czytelnika z metodyką i zadaniami, które obecnie najbardziej

zajmują fitopatologów. Mamy tu także najważniejszą bibliografię polską i obcą.

W każdym razie, kto chce pogłębić swe wiadomości z fitopatologii, musi sięgnąć do literatury obcej. Oto ważniejsze podręczniki w językach obcych:

H. MORSTATT. *Einführung in die Pflanzenpathologie*. Berlin. Bracia Borntraeger, 1923. Str. V + 160. Bez rysunków.

Mamy tu ogólne wiadomości z całego zakresu fitopatologii, włączając w to i uszkodzenia zwierzęce. Wykład jasny i przystępny. Wszędzie autor zaznacza stosunek fitopatologii do życia praktycznego. Ważniejsze nowsze badania zostały uwzględnione. Dane bibliograficzne bardzo skąpe. Dziełko doskonale nadaje się na wstęp do studjów z fitopatologii.

JOHN W. HARSHBERGER. *A Textbook of Mycology and Plant-Pathology*. Filadelfja. P. Blakiston's Son and Co. Str. XIII + 780. Z 271 rysunkami. Bez daty wydania. (Por. wyżej, str. 115).

Pierwszorzędny podręcznik amerykański, zawierający nie tylko ogólną, lecz i szczegółową fitopatologję. Ostatnia jednak dla czytelnika mniejsze ma znaczenie jako uwzględniająca stosunki wyłącznie amerykańskie. Zajmuje ona zresztą tylko ostatnie rozdziały dzieła, gdy tymczasem 38 pierwszych rozdziałów poświęcone są wyłącznie mikologii i patologji ogólnej. Znajdujemy tu obszerny wykład morfologii, fizjologii i ekologii grzybów (wyczerpujący i jasny wykład o przemianie pokoleń i zapłodnieniu u grzybów na podstawie najnowszych badań), dalej rozdziały o chorobach nieorganicznego pochodzenia, o chorobach wywołanych przez pasorzytnicze roślinne drobnoustroje i o uszkodzeniach spowodowanych przez zwierzęta. Osobne rozdziały zostały poświęcone symptomatom chorób u roślin, anatomji patologicznej i teratologii. Na końcu dzieła znajdujemy przykład ćwiczeń w pracowni i tablice do oznaczania grzybów. Przy każdym rozdziale podana literatura przedmiotu (czasopisma, monografie i podręczniki). Strona praktyczna fitopatologii (recepty, kalendarz fitopatologiczny) również została uwzględniona. Jednem słowem — bardzo pożyteczny podręcznik dla wszystkich, którzy chcą poznać stan i zadania teoretycznej fitopatologii i jej zastosowania do praktyki.

Jako najnowszy podręcznik fitopatologii ogólnej można wymienić:

E. MARCHAL. *Elements de Pathologie végétale appliquée à l'agronomie et à la sylviculture*. Bibliothèque agronomique belge. Gembloux. Jules Duculet Editeur. Paris, Librairie de la maison Rustique. Bez daty wydania.

Cenne dzieło obejmujące prócz danych szczegółowych ogólne teoretyczne podstawy fitopatologii ze szczególnem uwzględnieniem czynników warunkujących odporność roślin¹⁾.

Prócz tego do uzupełniającej lektury polecić można następujące dzieła, które jednak są pod pewnemi względami już trochę przestarzałe:

V. DUCOMET. *Pathologie végétale* (Encyclopédie de l'agriculture et des sciences agricoles). Paryż, 1908. Str. X + 298. Z rysunkami.

Treść: Pasorzytnictwo i roztocznictwo. Grzyby pasorzytnicze i zmiany spowodowane przez nie w budowie i czynnościach roślin. Rozmnażanie się i zimowanie pasorzytów. Odporność roślin i sposoby zarażania się pasorzytami. Wpływ warunków zewnętrznych na usposobienie roślin do chorób. Dziedziczenie chorób. Różne sposoby ochrony roślin przed chorobami. Tępienie pasorzytów. Pogląd na systematykę pasorzytniczych grzybów i bakterij z uwzględnieniem najważniejszych chorób roślin uprawnych.

H. KLEBAHN. *Grundzüge der allgemeinen Phytopathologie*. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912. Str. 148. Z rysunkami.

Uszkodzenia spowodowane przez zwierzęta, a także teratologja traktowana zbyt pobocznie. Brak wiadomości z anatomji patologicznej. Zastosowanie fitopatologii zupełnie pominięto. Wykład jasny i zajmujący. Obfite dane bibliograficzne.

A. A. JACZEWSKI. *Bolezní rastieníj (Fitopatologia)*. Tom I. Petersburg, 1910. Str. 456. Z licznemi rysunkami.

Treść: Krótki zarys historii fitopatologii. Podział chorób roślin na główne kategorie i ich charakterystyka. Czynniki wywołujące choroby u roślin i zmiany w roślinach przez nie spowodowane (tkanki patologiczne, potworności). Odporność rośliny na choroby i jej zależność od warunków zewnętrznych i wewnętrznych. O geograficznem rozpowszechnieniu grzybków pasorzytniczych i o sposobach ich rozpowszechniania. Zadania terapii i profilaktyki roślin. Przegląd najważniejszych sposobów zwalczania grzybów pasorzytniczych. O zbiorach fitopatologicznych

¹⁾ Według referatu w *Revue de Pathologie végétale*, t. XII, 1925.

i o badaniu mikroskopowem chorych roślin i grzybów. Ważniejsze podręczniki.

Dzieło zakrojone na wielką skalę. Dotąd wyszedł tylko tom I i początek tomu II (ogólny pogląd na morfologję i fizjologję grzybów). Wykład przejrzysty i bardzo popularny. Autor stara się pisać tak, aby każdy, nawet nie posiadający botanicznego przygotowania, mógł go zrozumieć i dlatego często opisuje zjawiska należące właściwie do anatomji lub fizjologii roślin normalnych. Teoretyczne wiadomości podane razem z wiadomościami praktycznymi i przytem tak, że czytelnik widzi, w jaki sposób badania naukowe znajdują zastosowanie w praktyce, co nadaje całemu dziełu pewien urok. Wszędzie podana odnośna literatura i to nie tylko obca, lecz i polska. Dużo ciekawych danych z literatury rosyjskiej. Ujemną cechę książki stanowi brak streszczeń rozdziałów, zawierających zbyt wiele materiału, a także brak skrótu, który zapewne miał być dodany do całego dzieła. Książka może służyć za dobry wstęp do studjów fitopatologicznych zarówno dla teoretyków, jak i dla osób studjujących choroby roślin w celach praktycznych, tembardziej, że znajdą tu wiele faktów ciekawych pod względem praktycznym.

Wyłącznie chorobom, wywołanym przez czynniki nieorganiczne poświęcone są podręczniki:

G. DELACROIX. *Maladies des plantes cultivées. Maladies non parasitaires*. Paryż. J. J. H. Baillière et Fils. Encyclopédie agricole. 1916. Str. 420. Z rysunkami.

Podręcznik zawiera prócz opisu chorób wywołanych przez czynniki nieorganiczne, ogólny pogląd na choroby pasorzytniczego pochodzenia i na ich zwalczanie. Wykład jasny, układ przejrzysty. Obfite dane bibliograficzne.

P. GRAEBNER. *Lehrbuch der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten*. Berlin. P. Parey, 1920. Str. 334. Z 244 rysunkami w tekście.

Podręcznik ten właściwie jest spopularyzowanym pierwszym tomem wielkiego podręcznika P. Sorauera (p. niżej). Wykład jasny. Własne obserwacje autora podnoszą znacznie wartość dzieła. Do cech ujemnych należy trzymanie się zbyt ściśle poglądów Sorauera z pominięciem zapatrywań innych autorów, co nadaje całemu dziełu pewną jednostronność.

2. PODRĘCZNIKI FITOPATOLOGII SZCZEGÓŁOWEJ.

J. TRZEBIŃSKI. *Choroby roślin uprawnych, powodowane przez grzybki i inne ustroje pasorzytnicze*. (Wydanie z zapisu Karola Sokołowskiego, pozostającego w zawiadywaniu Kasy im. Dra J. Mianowskiego). Warszawa, 1912. Str. IV + 255. Z licznymi rysunkami. (Por. t. VI Poradnika, str. 206).

Prócz pierwszych kilku rozdziałów, traktujących o przyczynach chorób roślin i o sposobach odróżniania chorób grzybowego i bakteryjnego pochodzenia od chorób, wywołanych przez czynniki nieorganiczne i szkodniki zwierzęce, reszta książki poświęcona jest grzybom i bakterjom pasorzytniczym i ich zwalczaniu. Podręcznik nadaje się szczególnie do zaznajomienia się z ekologią i zwalczaniem grzybów i bakteryj pasorzytujących na roślinach uprawnych.

A. B. FRANK. *Krankheiten der Pflanzen für Land- und Forstwirthe, Gärtner, Gartenfreunde und Botaniker*. Wyd. 2. Wrocław, Ed. Trewendt, 1896. Z rysunkami. Tom I: Choroby spowodowane przez czynniki nieorganiczne. Str. XII + 344. Tom II: Choroby pasorzytniczego pochodzenia. Str. VI + 574. (Tom III: Szkodniki zwierzęce).

Podręcznik uwzględnia rośliny rolnicze, ogrodnicze (wraz z ozdobnemi), drzewa parkowe i leśne. Wykład jasny, rozłożenie materiału bardzo praktyczne, ważniejsza literatura wszędzie przytoczona. Do zalet podręcznika należy przytoczenie pospolitszych chorób u roślin dziko rosnących. Podręcznik Franka jeszcze obecnie może być z korzyścią czytany, choć w wielu miejscach, szczególnie w tomie II (grzyby pasorzytnicze) jest już mocno przestarzały.

Z podręczników traktujących tylko pewne grupy roślin uprawnych do ważniejszych należą:

a) Choroby roślin *rolniczych*:

L. GARBOWSKI. *Choroby roślin rolniczych*. Warszawa, Księgarnia Rolnicza. Encyklopedia Gosp. Wiejskiego. Nr. 77 — 80. 1925. Str. 271 z 121 rys.

Dzieło przeznaczone głównie dla praktyki. Zawiera szczegółowe opisy i środki zwalczania główniejszych chorób roślin rolniczych, wywołanych przez pasorzyty i czynniki nieorganiczne, ułożone według żywicieli. Literatury brak. Najnowsze badania wszędzie zostały uwzględnione. Książka niezbędna do dorywczych informacji. Na uwagę zasługują nowe polskie terminy (po większej części udatne), które autor wprowadza do fitopatologii.

J. ERIKSSON. *Die Pilzkrankheiten der Kulturpflanzen*. Przekład ze szwedzkiego dra J. Greviliusa. Lipsk, 1911. Str. 244 z 133 rysunkami i 3 tablicami kolorowymi.

Wzorowy podręcznik chorób roślin rolniczych znanego szwedzkiego badacza rdzy zbożowych. Mamy tu bakterjozy, mikozy, choroby nieznanego pochodzenia. Ogólny pogląd na zwalczanie chorób roślin (profilaktyka i terapia) i klucz do szybkiego oznaczania pospolitszych chorób.

b) Wyłącznie o chorobach roślin ogrodniczych traktuje podręcznik:

G. HÖSTERMANN und M. NOACK. *Lehrbuch der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten*. Berlin, P. Parey, 1923. Str. 271. Z licznymi rysunkami.

Wykład szczegółowy z uwzględnieniem wymagań praktyki, oparty na najnowszych badaniach. Prócz grzybów właściwych uwzględniono i bakterje pasorzytnicze. Na końcu książki tablice do określania ważniejszych chorób pasorzytniczego pochodzenia.

c) O chorobach drzew i krzewów *leśnych i parkowych* mamy następujące dzieła:

F. W. NEGER. *Die Krankheiten unserer Waldbäume*. Stuttgart, Ferd. Enke, 1919. Str. VI + 286. Z licznymi rysunkami. Wydanie 2-gie, 1924.

Treściwy, ale bardzo dobry podręcznik uwzględniający najnowsze zdobycze nauki. Dużo wskazówek bibliograficznych. We wstępie rozpatrzone szczegółowo chorobotwórcze czynniki nieorganiczne. Na końcu książki klucz do oznaczania chorób roślin według żywicieli.

R. HARTIG. *Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten*. Wyd. 3. Berlin, J. Springer, 1900. Str. VI + 324. Z 280 rysunkami i kolorową tablicą.

Pomimo tytułu obszernie są traktowane tylko choroby drzew i krzewów leśnych i parkowych. Wykład obszerny i zajmujący. Choroby nieorganicznego pochodzenia uwzględnione w wysokim stopniu. Na końcu klucz do oznaczania chorób według pasorzytniczego pochodzenia. Dużo dobrych rysunków.

Obydwa podręczniki pod wielu względami uzupełniają się znakomicie. Radzilibyśmy najpierw przestudjować Hartiga, ponie-

waż czyta się łatwiej, a potem wiadomości swe uzupełnić z Negera.

Uzupełnieniem obydwóch podręczników może służyć dzieło Tubeufa:

K. FR. v. TUBEUF. *Pflanzenkrankheiten durch kryptogame Parasiten verursacht*. Berlin. J. Springer, 1895. Str. XII + 600. Z rysunkami.

W części ogólnej mamy ogólne wiadomości z biologii grzybów pasorzytniczych. Obszernie wyłożony wpływ grzybów (i bakteryj) pasorzytniczych na rośliny, jak również i wpływy obniżające odporność roślin. W części szczegółowej szeroko rozpatrzone ekologja i rozwój grzybów pasorzytniczych na tle ich systematyki. Pomimo tytułu uwzględnione przeważnie drzewa i krzewy leśne i parkowe.

d) O chorobach roślin uprawnych krajów cieplejszych traktują następujące dzieła:

J. DELACROIX et A. MAUBLANC. *Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds*. Paryż, 1911.

FR. ZACHER. *Wichtigste Krankheiten und Schädlinge der tropischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung*. Hamburg, 1914.

Dotąd wyszedł tom I, który zawiera: Wstęp (profilaktyka). Zwierzęta szkodliwe: ssaki, ptaki, termity, szarańczaki, mrówki, choroby i szkodniki krzewu bawełnianego, kakaowego, kawowego i herbacianego.

3. DZIEŁA SŁUŻĄCE DO STUDIÓW SPECJALNYCH. MONOGRAFIE.

P. SORAUER. *Handbuch der Pflanzenkrankheiten begründet von.....* Wyd. 3. Berlin, P. Parey, 1909. Z licznymi rysunkami. Każdy tom w opracowaniu osobnego specjalisty. Tom I. *Wiadomości wstępne. Historia i bibliografja fitopatologii. Choroby wywołane przez czynniki nieorganiczne i choroby enzymatycznego pochodzenia* (P. Sorauer). Str. XVI + 892. Tom II. *Pasorzyty roślinne* (G. Lindau). Str. VIII + 550. Tom III. *Szkodniki zwierzęce* (L. Reh), 1913. Str. XX + 774. W r. 1921 zaczęło wychodzić wydanie czwarte. Dotąd wyszedł tom I, II i III, część 1-sza. Tom I został opracowany przez P. Graebnera z powodu śmierci P. So-

rauera p. t. *Historja fitopatologii i choroby niepasorzytniczego pochodzenia*. Berlin, 1921. Str. XVI + 960. Tom II ukazał się w opracowaniu G. Lindaua i E. Riehma — *Pasorzyty roślinne*, poprzedzone krótką historją mikologii. Część I. 1921. Str. VII + 382, obejmuje: bakterje, *Phycomycetes* i *Ascomycetes*; część II (1923), str. VI + 310, rozpatruje choroby roślin, wywołane przez *Basidiomycetes*, *Fungi imperfecti*, porosty, pasorzytnicze glony i kwiatowe. Rozdział ostatni obejmuje przegląd wszystkich środków zwalczania chorób i kwestje otrzymywania odmian odpornych. Obiedwie części opracowane z udziałem specjalistów w poszczególnych grupach grzybów.

Bardzo obszerny podręcznik, ale ciężki w czytaniu (szczególniej tom I). W tomie II-gim nowsza literatura nowszędzie została dość starannie uwzględniona.

Pominięte zostały ze szkodą dla czytelnika anatomja patologiczna i teratologja. Mimo tych braków jest to dzieło pierwszorzędnej wartości jako podręcznik informacyjny, niezbędny do wszelkich badań naukowych, tembardziej, że zawiera bardzo obfite dane bibliograficzne. Zostało przetłumaczone na język angielski.

O. PENZIG. *Pflanzenateratologie, systematisch geordnet*. Genua, A. Ciminaga, 2 tomy (bez rysunków). Tom I (1890), str. XX + 540. Objaśnienie terminów. Wykaz literatury. Wyliczenie potworności według systematycznego układu roślin (*Dicotyledones* — *Polypetalae*). Tom II (1894). Str. VII + 594. Dodatkowy spis literatury. Potworności u *Dicotyledones*—*Gamopetalae*. *Monocotyledones*. *Cryptogamae* (paprotniki, mchy i grzyby).

Obecnie (od 1921 r.) wychodzi nowe wydanie (w trzech tomach) tego klasycznego dzieła, niezbędnego przy wszelkich badaniach teratologicznych.

E. KÜSTER. *Pathologische Pflanzenanatomie*. Wyd. II. Jena, G. Fischer, 1916. Str. XII + 448. Z 200 rysunkami. (Por. t. VI Poradnika, str. 355 i 530).

Najobszerniejszy obecnie podręcznik anatomji patologicznej. Obejmuje opis tkanek patologicznych (przytem obszernie uwzględniona budowa anatomiczna narośli), powstawanie, rozwój i ekologiczne znaczenie tych tkanek. Wykład zwięzły i dość

suchy, ale wyczerpujący. Literatura bardzo szczegółowo uwzględniona. Dzieło niezbędne do badań patologii tkanek roślinnych. Wyszło tłumaczenie angielskie.

M. HOLLRUNG. *Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten*. Wyd. 2-e. Berlin, P. Parey, 1914. Str. VII+346. Nowe wydanie w 1923 r. (Str. XII + 406), uzupełnione wyliczeniem ważniejszych chorób roślin uprawnych ze wskazówkami co do ich zwalczania. Bardzo szczegółowa bibliografia.

Treść: Pogląd historyczny na zwalczanie chorób. Środki chemiczne zwalczania chorób pochodzenia zwierzęcego, roślinnego i mineralnego. Środki fizyczne. Mechaniczne sposoby zwalczania szkodników. Przyrządy, używane przy stosowaniu preparatów chemicznych.

Książka Hollrunga uzupełnia wyżej podany podręcznik Sorauera.

N. WAWIŁOW. *Immunitet rastenij k infekcionnym zabolewanjam*. Izwiestja sielsko-choziajstwiennoj Akademji, zeszyty 1 — 4. Moskwa, 1918. Str. 240. Z obszernem streszczeniem w języku angielskim.

Obszerna i cenna monografia nad odpornością roślin przeciw grzybkom i bakterjom. Autor opiera się nie tylko na cudzych obszerne zreferowanych, lecz i na własnych wieloletnich badaniach nad tym przedmiotem. Dzieło ważne nie tylko dla fitopatologów, lecz i dla hodowców roślin.

M. HOLLRUNG. *Die krankhaften Zustände des Saatgutes, ihre Ursachen und Behebung*. Berlin. P. Parey, 1920.

Opis zakłóceń, występujących przy dojrzewaniu i kielkowaniu nasion zarówno wskutek czynników zewnętrznych (wpływy nieorganiczne, pasorzyty, szkodniki), jak i wewnętrznych (zmiany w samym nasieniu). Różne sposoby odkażania nasion przeciw grzybkom i szkodnikom zwierzęcym. Szczegółowa bibliografia przy każdym rozdziale. Obok roślin rolniczych zostały uwzględnione rośliny ogrodnicze i podzwrotnikowe uprawne. Opisane również doświadczenia z odkażaniem kłębów ziemniaczanych i sadzonek winorośli.

E. RIEHM. *Prüfung von Pflanzenschutzmitteln im Jahre 1919 u. 1920*. Mitteilungen aus der Biolog. Anstalt für Land und Forstwirtschaft. Zeszyt 19 (w 1920 r.), 20 (w 1921 r.), 24 (w 1924 r.).

Streszczenie doświadczeń, wykonywanych z odkażaniem nasion i zraszaniem roślin różnymi preparatami chemicznymi przeciw grzybkom i owadom w różnych krajach. Szczegółowe dane bibliograficzne.

E. F. SMITH. *Bacteria in relation to Plants Diseases*. Waszyngton. Wydawnictwo Instytutu Carnegiego. Tom I wyszedł w roku 1905, tom II — w 1911, tom III — w 1914 r. Z licznymi fotografiami (p. także VI t. Poradnika, str. 706).

Klasyczne dzieło, zawierające opis bakteryj, występujących na amerykańskich roślinach uprawnych, a także metodykę ich badania.

R. LIESKE. *Morphologie und Biologie der Strahlenpilze (Actinomyces)*. Lipsk. Gebr. Borntraeger, 1921. Str. VI + 296. Z licznymi rysunkami i tablicami kolorowymi.

Monografia grzybków promienicowatych, które dotąd prawie wyłącznie były badane przez lekarzy i weterynarzy, a obecnie zwracają na siebie uwagę i fitopatologów. Morfologia, rozwój, ekologia i metody badania tych drobnoustrojów. Starannie zebrana bibliografia. Słaba strona książki polega na zbyt małym uwzględnieniu gatunków pasorzytujących na roślinach. Mimo to, dzieło niezbędne dla każdego badającego te drobnoustroje, stojące na pograniczu między bakterjami a typowymi grzybami.

H. KLEBAHN. *Die wirtwechselnden Rostpilze. Versuch einer Gesamtdarstellung ihrer biolog. Verhältnisse*. Berlin. Gebr. Borntraeger, 1904. Str. XXXVIII + 448. Bez rysunków.

Obszerna monografia biologji dwudomnych grzybów rdzawnikowatych ze starannym wykazem literatury. Sporo miejsca poświęcone rdzom zbożowym.

A. A. JACZEWSKI. *Rżawczina chlebných zlákov w Rossii*. Wyd. III. Petersburg. 1909. Stron 188. Z 66 oryginalnymi rysunkami.

Szczegółowy i zarazem przystępny wykład o rdzach zbożowych, uzupełniony przez własne badania autora. Ciekawe dane o odporności odmian i rozpowszechnieniu rdzy w Rosji z dołączeniem danych z Kongresówki. Zwalczenie rdzy.

K. F. TUBEUF. *Monographie der Mistel*. Monachjum, 1923. Str. 832. Z licznymi rysunkami i mapami.

Bardzo obszerna, miejscami rozwlekła monografia jemioli. Autor opisuje rasy biologiczne jemioli i jej znaczenie jako pasorzyta. Znamienny jest rozdział p. t. *Falsche Angaben über Eichenmistel in Polen.*¹⁾

Ważniejsze monografie pewnych chorób *poszczególnych* roślin uprawnych:

H. W. WOLLENWEBER. *Der Kartoffelschorf*. Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau. Zeszyt 2. Berlin. P. Parey, 1920. Str. IV + 102. Z rysunkami i tablicą kolorową.

Obszerny opis parchów ziemniaczanych, ich etjologia i rozpowszechnienie na podstawie literatury i własnych obserwacji. Opis nowych gatunków grzybków w rodzaju *Actinomyces*.

M. RACIBORSKI. *Choroby tytoniu w Galicji*. Lwów, 1902. Str. 26. Bez rysunków.

Po wstępie ogólnym mamy tablice analityczne do oznaczania ważniejszych chorób i szkodników, a dalej ich szczegółowe opisy wraz z podaniem środków ochronnych. Wykład naukowy i przystępny; w wielu razach oparty na własnych badaniach autora. Uzupełnieniem tego podręcznika może być niemiecka broszura p. t.:

L. PETERS und M. SCHWARTZ. *Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks* (Mitteilungen aus der Kais. Biolog. Anstalt für Land und Forstwirtschaft, Zeszyt 13), Berlin, P. Parey, 1912. Str. 125. Z 92 rysunkami.

Dobrze napisany podręcznik, składający się z dwóch części: Choroby tytoniu (L. Peters) i Uszkodzenia tytoniu przez zwierzęta (M. Schwartz).

H. KLEBAHN. *Krankheiten des Flieders*. Berlin. Gebr. Borntraeger. 1909. Str. III + 75.

Opis chorób bzu, uzupełniony własnymi badaniami autora nad nowym pasorzytem bzu (*Phytophthora Syringae*).

L. GARBOWSKI. *Walka z mączniakiem agrestowym (Sphaerotheca Mors Uvae)*. Warszawa. Wydawnictwo Tow. Ogrodn. 1919. Str. 40.

Wynik doświadczeń wykonanych ze zraszaniem i obsypywaniem krzewów agrestowych w stacji doświadczalnej pomologicznej w Symferopolu.

¹⁾ Według referatu W. Siemaszki w czasopiśmie „Choroby i szkodniki“, Nr. 4 z 1926 r.

A. A. JACZEWSKI. *Gribnyja i bakterjalnyja bolezni klewiera*. Biuro po mikologii i fitopatologii. Tuła, 1916. Str. 64. Z 25 oryginalnymi rysunkami.

Bardzo starannie napisana monografia chorób koniczyny, oparta w znacznej części na własnych obserwacjach autora (nowy grzybek w kwiatach *Oedocephalum anthophilum*) z tablicami analitycznymi.

O chorobach spowodowanych przez wiciowce i o chorobach wywołanych przypuszczalnie przez ultramikroskopowe organizmy znaleźć można dokładne informacje w następujących czasopismach z lat ostatnich:

Phytopatology.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Revue de Pathologie végétale et d'entomologie agricole.

Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde, II Abteilung.

W języku polskim referaty w *Rocznikach nauk rolniczych* z lat ostatnich.

W ostatnim (44-em) wydaniu wielkiego podręcznika P. Sorauera w tomie IV, cz. I, krótki rozdział został poświęcony wiciowcom pasorzytującym w organizmach roślinnych. Dużo danych z tej dziedziny znajduje się w sprawozdaniu ze Zjazdu fitopatologów w Wageningen w r. 1923 p. t.:

Raport of the international Conference of Phytopathology. Holland, 1923. Wageningen, H. Veenman et Sons. Str. 288 z 16 tablicami.

Uszkodzenia roślinności przez dymy fabryczne:

E. HASELHOFF und G. LINDAU. *Die Beschädigung der Vegetation durch den Rauch*. Berlin. Gebr. Borntraeger, 1903. Str. VIII + 412. Z rysunkami.

Treść: Wpływ dymu na roślinność. Uszkodzenia od bezwodnika i kwasu siarkowego, chloru i kwasu solnego, kwasu fluorowodorowego, kwasów azotowych, amonjaku, siarkowodoru, par bromowych, gazu oświetlającego, a także uszkodzenia spowodowane przez dziegieć, asfalt. Wpływ kurzu ulicznego na roślinność. Wskazówki do ekspertyz sądowych (ocena uszkodzeń).

Dużo materiału zawierają także monografie wydawane przez H. Wislicenusa przy udziale licznych fachowców, p. t.:

Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden w postaci 100—200 stronicowych broszur.

Wyszło 10 broszur. Najciekawszą z nich jest ostatnia:

H. WISLICENUS. *Experimentelle Rauchschäden*. Berlin. P. Parey, 1914. Str. 164. Z rysunkami i 4-ma tablicami kolorowymi.

Mamy tu obszernie badania nad wpływem na rośliny sadzy, mgieł i powietrza, zanieczyszczonego śladami kwasów mineralnych.

Podczas studjów nad wpływem uszkodzeń zwierzęcych i wogóle mechanicznych mogą być pożyteczne następujące dzieła.

Do ogólnej orientacji:

K. GOEBEL. *Einleitung in die experimentelle Morphologie der Organographie*. Wyd. II. Jena. G. Fischer, 1913. Str. V + 514. Z licznymi rysunkami. Rozdział 4-ty. (Por. VI t. Poradnika, str. 455).

Do studjów specjalnych:

L. BLARINGHEM. *Mutation et traumatismes*. Paryż. F. Alcan. 1908. Str. 240. Z 8 tablicami.

Doświadczenie nad sztucznem wywoływaniem różnych zbożeń przez mechaniczne uszkodzenie kukurydzy.

K. GOEBEL. *Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen*. Lipsk i Berlin, 1908. Str. VI + 260. Z rysunkami.

Opis doświadczeń, z których wiele wkracza w dziedzinę fitopatologii, np. doświadczenia nad współzależnością wzrostową lub regeneracją.

H. VÖCHTING. *Ueber Transplantation an Pflanzenkörper*. Untersuchungen über Physiologie und Pathologie. Tybinga. H. Raup'sche Buchhandlung, 1892. Str. VI + 162. Z 11 tablicami i 14 rysunkami w tekście.

Studjując narośla (zoocecidia), korzystać możemy z dzieł następujących:

E. KÜSTER. *Die Gallen der Pflanzen*, ein Lehrbuch für Botaniker und Entomologen. Lipsk S. Hirzel, 1911. Str. X + 438. Z rysunkami.

Treść: Historia zoocecidiologii i terminologia narośli. Zwierzęta naroślotwórcze i rośliny, na których występują narośla. Rozpo-

wszechnienie narośli. Anatomja i chemja narośli. Etjologia i ekologia narośli. O naroślach u zwierząt.

EW. H. RÜBSAAMEN. *Die Zooecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner*. Sztutgart. E. Schweizerbarth'sche Buchhandlung.

Jest to dzieło zbiorowe, wydawane z zapomogi Min. Spr. Wewn. w Niemczech. Zawiera ono szereg monografij, opracowanych przez specjalistów, z rysunkami i tablicami, częściowo kolorowemi. Dotąd wyszły 2 zeszyty. Zeszyt I (1911 r.) zawiera: spis publikacyj niemieckich o zooecidiach (Fr. Thomas). Część ogólna (E. Küster). Budowa, ekologia i systematyka kleszczyków *Eriophyidae*, wywołujących narośle (A. Nalepa). Str. 294. Z 3-ma rysunkami i 3-ma tablicami. Zeszyt II (1916) *Eriophyidoecidia* (D. H. R. Schlechtendal). Str. 498. Z 34 rys. w tekście i 18 tablicami.

Historja fitopatologii.

Krótki rys historyczny znajduje się w każdym obszerniejszym podręczniku, np. Sorauera. Specjalnie zaś historycznemu rozwojowi fitopatologii (do 1912 r.) poświęcone jest dziełko p. t.:

H. H. WHETZEL. *An Outline of the History of Phytopathology*. Filadelfja i Londyn. W. B. Saunders Co. 1918. Str. 130.

4. DZIEŁA POMOCNICZE DO BADAŃ FITOPATOLOGICZNYCH.

Podręczniki do zajęć w pracowni i dzieła ważne ze względu na metodykę:

H. KLEBAHN. *Methoden der Pilzinfektionen*. Handbuch d. Biol. Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil I, Heft 5 (całości zeszyt 113). Berlin, Urban u. Schwarzenberg. 1923. Str. 515—688). Por. t. VI Poradnika, str. 271).

Jest to krytyczne zebranie metod sztucznych zarażeń roślin grzybkami pasorzytaniczemi. Ostatnie stronicę poświęcone grzybkom pasorzytującym na zwierzętach. Szczegółowy wykaz literatury.

WHETZEL, HESLER, GREGORY, RANKIN. *Laboratory Outlines in Plant Pathology*. Filadelfja — Londyn. Wyd. 2. 1925. Str. 231.

Szczegółowe opisy badania chorób roślin (46 rodzajów chorób) a także wskazówki co do klasyfikacji chorób według ich przejawów i przyczyn oraz informacje, jak korzystać z literatury. Dzieło przeznaczone przeważnie dla słuchaczy wyższych zakładów naukowych.¹⁾

Podobne wskazówki zawiera wyżej wspomniany podręcznik Johna Harshbergera: *Textbook of Mycology and Plant Pathology*.

Trzy te podręczniki są podstawowymi dziełami do wszelkich badań laboratoryjnych nad chorobami roślin pasorzytniczego pochodzenia.

Dla początkujących pomocną może być broszura:

O. APPEL. *Beispiele zur mikroskopischer Untersuchung der Pflanzenkrankheiten*. Berlin, J. Springer, 1922. Str. 54. Wyd. 3-cie.

Mamy tu obszerny opis 28 gatunków najpospolitszych grzybków pasorzytniczych ze wskazówkami co do obserwacji i opisu. Natomiast zupełnie nie zostały uwzględnione czyste hodowle grzybków i sztuczne zakażenia roślin.

Polecić można również dziełko p. t.:

M. NOACK. *Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten*. Berlin, P. Parey, 1926. Str. 134 z 18 rysunkami.

Jako dzieła pomocnicze przy badaniach fitopatologicznych w pracowni służyć mogą:

H. SCHNEIDER und A. ZIMMERMANN. *Die botanische Mikrotechnik*. Jest to drugie wydanie dzieła A. Zimmermanna pod tym samym tytułem. Jena, G. Fischer, 1922. Str. 458. Z rys.

Książka zawiera całą technikę mikroskopową (badanie tkanek, badania cytologiczne i mikrochemiczne) a także opis zakładania czystych hodowli grzybków i bakteryj.

E. KÜSTER. *Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen*. Wyd. 3-cie. Lipsk i Berlin. B. G. Teubner, 1921. Str. 233.

Szczegółowe opisy metod hodowli czystych bakteryj, grzybów, śluzowców i pierwotniaków roślinnych. Wskazana ważniejsza literatura.

¹⁾ Według referatu W. Siemaszki w czasopiśmie „Choroby i szkodniki“, Nr. 4 z 1926 r.

E. F. SMITH. *Bacteria in Relation to Plants Diseases*. Waszyngton (p. wyżej str. 275).

O podręczniku tym wspominaliśmy już poprzednio. Zawiera on prócz teoretycznych wiadomości obszerny opis badania bakteryj w chorych roślinach, urządzania kolekcji, preparatów mikroskopowych, a nawet pracowni, przystosowanych do badania bakterij roślinnych.

R. LIESKE. *Morphologie und Biologie der Strahlenpilze (Actinomyces)*. Lipsk, 1921. (p. wyżej).

Obszerny opis metod badania grzybków promienicowych.

ST. STERLING-OKUNIEWSKI i K. STERLING. *Technika badań bakterjologicznych ze szczególnem uwzględnieniem chorób zakaźnych*. Wyd. II. Warszawa, E. Wende i Ska, 1922. Str. XIV + 246.

Książka przeznaczona właściwie dla lekarzy, ale może być pożyteczna i dla fitopatologów, tembardziej, że prócz bakteryj uwzględniono w niej badanie pasorzytniczych pierwotniaków i promienic.

Podobny zbiór recept, tylko daleko krótszy, zawiera niemiecka książeczka p. t.:

K. ABEL. *Bakteriologisches Taschenbuch*. Die wichtigsten technischen Vorschriften zum bakteriologischen Laboratorium. Wyd. 22-gie. Lipsk i Würzburg. C. Kabitsch, 1919. Str. 144.

W. KOLLE und H. HETSCH. *Die experimentelle Bakteriologie und Infektionskrankheiten*. Tom II. Wyd. 4-te Berlin i Wiedeń. Urban u. Schwarzenberg, 1917. Str. VIII + 1220. Z rysunkami w tekście i 61 tablicami kolorowemi.

Dzieło przeznaczone dla lekarzy, ważne jednak i dla fitopatologów ze względu na dokładny opis pasorzytniczych pierwotniaków i metod ich badania. Na szczególną uwagę zasługują rozdziały: 46-ty — morfologia i biologia pierwotniaków, 47-my — pasorzytnicze wiciowce i tripanosomy, 53-ci — o ultramikroskopowych pasorzytniczych drobnoustrojach, a także dodatek, zawierający krótki wykład o badaniu drobnoustrojów (bakterje i pierwotniaki). Szczególniej polecamy dzieło to do studjów nad pasorzytniczemi pierwotniakami, tembardziej, że podana dalsza lite-

ratura pozwoli pogłębić studia nad tą mało jeszcze zbadaną kwestją w fitopatologii.

V. GRAFE. *Ernährungsphysiologisches Praktikum der höheren Pflanzen*. Berlin, P. Parey, 1914. Str. 494. Z 186 rysunkami w tekście.

Wzorowy podręcznik do prac laboratoryjnych z fizjologii roślin (przemiana materji). Niektóre tematy tam poruszone (aseptyczna hodowla zielonych roślin, odkażanie nasion, wpływ substancyj trujących na wzrost) należą do dziedziny fitopatologii. Ocena obszerna tego dzieła znajduje się w VI t. „Poradnika“ na str. 584.

H. MOLISCH. *Mikrochemie der Pflanzen*. Wyd. 2-gie. Jena, G. Fischer, 1921. Stron X + 434. Z 135 rysunkami.

Badania mikrochemiczne komórek i tkanek. Podręcznik pierwszorzędного znaczenia. Bardzo szczegółowe wykazy literatury po każdym rozdziale.

Do badań cytologicznych i anatomicznych chorych roślin przydać się może obszerny podręcznik:

E. STRASBURGER u. M. KOERNICKE. *Das botanische Praktikum*. Wyd. 6-ste. Jena, G. Fischer, 1921. Str. 675. (Por. t. VI „Poradnika“, str. 330).

Do zakładania doświadczeń wazonowych i na poletkach bardzo pomocną może być książeczka:

TH. PFEIFFER. *Vegetationsversuch*. Berlin, P. Parey, 1918. Str. V + 283.

Metodyka doświadczeń i obliczanie granic błędu.

Wyliczyliśmy tu ważniejsze dzieła, których główną treść stanowi opis metod badań. Liczne i bardzo ważne wskazówki metodyczne znajdują się w podręcznikach fitopatologii i w monografiach szczegółowych wyżej wyliczonych. Najpoważniejszym wszakże źródłem do zaznajomienia się z różnymi metodami fitopatologii będzie studjowanie prac naukowych w czasopismach i wydawnictwach instytutów.

Do oznaczania bakterij i grzybów pasorzytniczych na roślinach uprawnych służyć mogą następujące dzieła:

O. KIRCHNER. *Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*. Eine Anleitung zu ihrer Er-

kennung und Bekämpfung. Wyd. II. Sztutgart, E. Ulmer, 1906. Str. 675 (w r. 1923 wyszło wyd. 3-e znacznie rozszerzone).

Tablice analityczne do oznaczania grzybów pasorzytniczych i szkodników zwierzęcych, ułożone według roślin-żywicieli. Krótkie wskazówki praktyczne, dotyczące ochrony roślin. Uwzględnione tylko rośliny rolnicze i ogrodnicze. Diagnozy grzybów dość obszerne i dlatego przy pospolitszych gatunkach podręcznik ten wystarcza do ich oznaczania.

Dla doraźnego orjentowania się co do stanowiska systematycznego pasorzyta służyć mogą spisy grzybków, ułożone według żywicieli i zaopatrzone bardzo krótkim opisem, lub nawet bez żadnej diagnozy. W niektórych wypadkach spisy te mogą wskazywać od razu gatunek pasorzyta. Naturalnie, że na takich spisach po prostu przestać nie należy, a trzeba zawsze sprawdzać oznaczenie według dzieł obszerniejszych. Przy trudnych do oznaczenia gatunkach trzeba porównywać często diagnozy u różnych autorów, a niekiedy korzystać z zielników.

Oto ważniejsze spisy grzybków pasorzytniczych z krótkimi diagnozami, służące do doraźnej orientacji przy oznaczaniu:

S. J. ROSTOWCEW. *Posobie k opredieleniju parazitnych grzybów*. Wyd. 2-gie. Moskwa, 1908. Str. VI + 252. Z 6 tablicami.

Spis grzybów pasorzytniczych i częściej trafiających się roztoczy, ułożonych według roślin żywicieli w porządku alfabetycznym. Prócz kwiatowych uprawnych i dziko rosnących, a nawet najpospolitszych szklarniowych (np. *Phoenix*, *Phormium*) zostały podane wyższe zarodnikowe (rodniowce). Diagnozy gatunków bardzo krótkie. Opisy wielu rodzajów grzybków uzupełnione drobnymi rysunkami. Książka bardzo pożyteczna, szczególnie dla początkujących.

Podobne znaczenie dla roślin ozdobnych gruntowych i szklarniowych może mieć dziełko:

ARNO NAUMANN. *Die Pilzkrankheiten der gärtnerischen Kulturgewächse und ihre Bekämpfung*. Gemüse, Stauden und annuelle Kalt- und Warmhauspflanzen. Drezno, 1907. Str. 156. Z rysunkami w tekście i 3-ma tablicami.

Książka składa się z ogólnej części (budowa, ekologja, systematyka, badanie grzybków pasorzytniczych i środki zaradcze)

i z tablic analitycznych do oznaczania grzybów. Na końcu — sposoby zwalczania grzybków pasorzytniczych.

R. LAUBERT. *Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen im Gewachshaus und Freien*. Berlin, Parey. 1924. Str. 130 z rys.

Choroby i wywołujące je grzybki ułożone są według żywicieli. Podane są środki zapobiegawcze i sposób zwalczania.

A oto spisy grzybów pasorzytniczych, które mogą przydać się na wycieczkach:

G. LINDAU. *Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze*. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1901. Str. VI + 90.

G. LINDAU. *Hilfsbuch für Sammeln der Ascomyceten*. Berlin, 1903. Str. IV + 140.

Co się tyczy bakteryj, wywołujących choroby u roślin, to oznaczanie ich jest trudne i wymaga zaznajomienia się z pracami oryginalnymi, a także zbadania w pracowni właściwości fizjologicznych bakterji. Z dzieł, zawierających diagnozy wszystkich wogóle bakteryj, do obszerniejszych należy:

W. MIGULA. *System der Bakterien*. Tom II. *Specielle Systematik der Bakterien*. Jena. G. Fischer, 1900. Str. V + 1068. Z fotogramami na 18 tablicach.

Obszerne diagnozy, podana literatura i synonimika.

Dzieło jednak mało przydatne dla fitopatologa chociażby i z tego powodu, że obecnie przestarzałe.

Diagnozy pospolitszych bakteryj, wywołujących choroby roślin, znajdują się też w podręczniku:

F. LAFAR. *Handbuch der technischen Mykologie*. 5 tomów. G. Fischer, Jena. Od 1904 — 1914.

Wogóle diagnoz bakteryj szukać trzeba w obszerniejszych podręcznikach fitopatologicznych i w czasopismach. Niezastąpionem źródłem będzie dla każdego pracującego nad bakterjozami roślinnymi wyżej wspomniane dzieło E. F. Smitha: *Bacteria in relation to Plant Diseases*.

Do oznaczania narośli (*zoöcecidia*) służyć mogą następujące dwa dzieła:

H. ROSS. *Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas*. Jena. G. Fischer. 1911. Str. 348. Z rysunkami w tekście i na 10 tablicach.

Diagnozy trudniejszych do oznaczania narośli niekiedy zbyt krótkie. Do ujemnych stron dzieła należy brak synonimów i autorów przy gatunkach naroślotwórczych owadów i kleszczyków. Książka nadaje się do szybkiej orientacji co do rodzaju narośli, oznaczenie jednak winno być skontrolowane w obszerniejszych dziełach. W tablicach Ross'a pomieszczono i narośle wytworzone przez grzyby (*mycocecidia*).

C. HOUARD. *Les Zoocécidies des Plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée*. Paryż. Librairie scientifique A. Hermann, 1908. 2 tomy.

Tom I zawiera narośle na plechowcach, rodniovcach, nagonasiennych i na części okrytonasiennych (jednoliścienne, a z dwuliściennych rodziny od *Juglandaceae* do *Rosaceae*). Tom II — narośle na pozostałych rodzinach dwuliściennych, uzupełnienia, literaturę i spisy nazw botanicznych i zoologicznych. W 1913 r. ukazał się tom III, zawierający uzupełnienia, na podstawie literatury z 1909 — 13 roku. Dzieło pierwszorzędnej wagi, zawierające obszerne opisy ilustrowane licznymi rysunkami, ekologię i geograficzne rozpowszechnienie narośli. Synonimika i literatura podana bardzo szczegółowo. Wszystkie trzy tomy obejmują 1600 stron z 1566 rysunkami w tekście.

G. DARBOUX et C. HOUARD. *Aide-Mémoire du Cécidiologie pour les plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée*. Berlin. Borntraeger, 1903. Str. VII + 64.

Spis narośli, ułożony według roślin żywicielek. Może się przydać na wycieczkach.

5. REGESTRACJA CHOROÓB ROŚLIN. Wydawnictwa i czasopisma.

Regestrację strat, spowodowanych wśród roślin uprawnych przez choroby i szkodniki, zajmują się bądź stacje fitopatologiczne i entomologiczne, bądź też osobne komisje przy towarzystwach rolniczych, ogrodniczych, lub leśnych. Zebrane dane bywają ogłaszane w sprawozdaniach stacyj lub też osobno. Dla ułatwienia zbierania danych zostały w wielu krajach zorganizowane osobne punkty obserwacyjne, w których według kwestionariuszy zbierają się wszelkie dane, dotyczące szkodników i chorób roślin. Dane te następnie opracowywane są na stacjach. Dla

nas najciekawsze są dane, zebrane w krajach sąsiednich, t. j. w Niemczech, Austrii i Rosji. Dane, dotyczące *Niemiec* publikuje komisja (*Sonderausschuss*), która ukonstytuowała się przy Biolog. Zakładzie doświadczalnym w Dahlem pod Berlinem. Prace tej komisji wychodzą od 1901 roku w postaci roczników p. t.: *Jahresberichte des Sonderausschusses f. Pflanzenschutz*. We wstępie znajdujemy pogląd na stosunki meteorologiczne każdego sprawozdawczego roku. Dotąd wyszły 3 tomy w: *Arbeiten der deutschen landwirtschaftlichen Gesellschaft*. Ostatni tom (w roku 1911) zawiera materiał z 1909 r. Obecnie dane te publikuje Biolog. Anstalt f. Land- und Forstwirtschaft w Mitteilung'ach.

Dane, dotyczące dawnej *Austrii*, znajdują się w sprawozdaniach Wiedeńskiej Stacji Ochrony Roślin (*K. K. Pflanzenschutzstation*), a także stacyj węgierskich i czeskich.

Co do *Rosji* podobne wykazy wydaje A. A. Jaczewski, kierownik biura mikologicznego w Petersburgu, w rocznikach p. t. *Jeżegodnik swiedienij o bolezniach i powrieżdzenijach poleznych rastienij*. Petersburg od 1904. Dotąd wyszło 8 tomów, ostatnie dwa tomy wyszły razem w 1917 roku i zawierają sprawozdania z 1911 i 12 roku. Roczники te obejmują choroby wszystkich roślin uprawnych i pożytecznych dziko rosnących, spowodowane przez grzyby, bakterje i wpływy nieorganiczne.

Spisy grzybów pasorzytniczych z różnych okolic Rosji znajdują się także w wydawnictwie poprzednio wspomnianego Biura Mikologicznego pod tytułem: *Materjały po mikologii i fitopatologii Rossii* (2 zeszyty rocznie). Dotąd wyszły zeszyty z 1915 — 17 roku, nakładem Departamentu Rolnictwa.

Prócz spisów wydawnictwo to zawiera oryginalne artykuły i referaty z zakresu chorób roślin.

Spisy ważniejszych chorób roślin uprawnych w Rosji znajdujemy również w czasopiśmie: *Bolezni Rastienij*, wydawanem w Petersburgu przez A. A. Jelenkina, kierownika Centr. Stacji fitopatologicznej przy ogrodzie botanicznym (miesięcznik).

Czasopismo to przestało wychodzić w 1913 roku, w 1925 zostało wznowione pod redakcją A. S. Bondarcewa. W ostatnich czasach zaczęło wychodzić nowe czasopismo (kwartalnik) p. t. *Zaszcziła rastienij*, Biuro wszechrosyjskich entomopatologicznych sjez-

dow, Leningrad, pod redakcją Bogdanowa-Katkowa. Czasopismo to prócz danych, dotyczących występowania chorób roślin uprawnych w Rosji, zawiera artykuły oryginalne z różnych dziedzin fitopatologii oraz referaty z literatury obcej.

Wiele materiału zawierają sprawozdania i spisy różnych stacyj fitopatologicznych w Rosji, których liczba po wojnie znacznie wzrosła.

Co się tyczy *ziem polskich*, to dane, dotyczące chorób i uszkodzeń roślin uprawnych, znajdujemy w pismach rolniczych i ogrodniczych, a także w sprawozdaniach stacyj rolniczych i pól doświadczalnych. Materiał to jednak skąpy i mało krytyczny. Ścisłejsze, choć bardzo nieliczne dane dla Kongresówki opublikowała *Pracownia naukowa do badań nad chorobami roślin*, założona w 1904 r. przy Warszawskim Towarzystwie Ogrodniczym (K. Kulwieć) za lata 1904—1911. Daleko obszerniejszy materiał ogłoszony został przez *Stację Ochrony roślin* (J. Trzebiński przy udziale Wł. Gorjaczkowskiego i Z. Zweigbaumówny) w *Pam. Fizjograficznym*, tom XXIII (dane z lat 1912 — 14) i tom XXV (J. Trzebiński) — dane z roku 1915 i 16 z przytoczeniem o ile możliwości danych dawniejszych. Dane te w ogromnej większości odnoszą się do chorób, wywołanych przez pasorzyty roślinne (grzyby), przytem prawie wyłącznie dla Kongresówki.

Co do *b. Galicji* podobne wykazy wydaje *Oddział Ochrony roślin* przy Akademii Rolniczej w Dublinach (A. Krasuski).

Co do *Poznańskiego, Prus, Pomorza i Śląska* liczne dane znajdują się w sprawozdaniach (w *Berichte* i w *Mitteilungen*) b. niemieckiego Instytutu Rolniczego (Kais. Wilhelm's Institut für Landwirtschaft). Obecnie podobne dane zaczął ogłaszać Instytut Rolniczy w Bydgoszczy (Wydział chorób roślin, kierownik L. Garbowski) w *Rocznikach Nauk Rolniczych* i w czasopiśmie: *Choroby i szkodniki roślin*.

Systematyczne spisy grzybów pasorzytniczych nie tylko na roślinach uprawnych lecz i na dziko rosnących na ziemiach polskich mamy w *Sprawozdaniach Kom. Fizjogr. przy Krak. Akad. Umiejętności* (przeważnie Galicja), w *Pamiętniku Fizjograficznym* (Kongresówka, Litwa), w *Kosmosie* i poczęści w *Sprawozdaniach Warszawskiego Tow. Naukowego*.

Co do *b. Galicji i Bukowiny* bardzo wiele danych zawiera praca: B. NAMYSŁOWSKI. *Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny*. Pam. Fizjogr. T. XXII (1914). Str. 148.

Znajdujemy tu gatunki, pasorzytujące na roślinach uprawnych. Krótkie notatki co do występowania grzybków pasorzytniczych na roślinach uprawnych podaje niedawno założone w Warszawie czasopismo: *Choroby i szkodniki roślin*. Trochę danych co do występowania chorób i szkodników na ziemiach polskich zawierają czasopisma rolnicze, leśne i ogrodnicze. Materiał ten niezawsze jednak jest krytycznie opracowany. To samo dotyczy sprawozdań stacyj i pól doświadczalnych.

We *Francji* systematyczne sprawozdania o chorobach i szkodnikach zamieszczają roczniki p. t. *Annales du service des epiphyties*. (Paryż, Librairie l'Homme), wydawane przez Ministerstwo rolnictwa.

Mniej lub więcej wyczerpujące sprawozdania o chorobach i szkodnikach roślin uprawnych całego świata znajdują się w czasopismach:

1) *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* i 2) *Centralblatt für Bakteriologie*. II Abt.

Co się tyczy *zoocercydów* na ziemiach polskich, to dla Galicji mamy spisy dawniejsze Wachtla i Jabłońskiego z lat sześćdziesiątych (Sprawozdania Kom. Fizjogr. przy Akad. Um. w Krakowie — tom III i V), oraz nowsze E. Niezabitowskiego i A. J. Żmudy (ibidem — tom XXXVIII i XLVII), dla Kongresówki zaś i dla Litwy spisy J. Trzebińskiego (Pam. Fizjogr. tom XXIII) i W. Konopackiej — Okolice Warszawy i Kieleckie (Pamiętnik Puławski, tom I), a także G. Moesza w węgierskiem piśmie „*Magyar Botanikai Lapok*“ z 1919 roku.

Spisy potworności roślin na ziemiach polskich (prócz drobnych notatek) mamy w Kosmosie z 1908 r. (K. Roupperta i B. Namysłowskiego).

Krótkie notatki o występowaniu chorób i szkodników roślin uprawnych całego świata znajdują się w wydawnictwie (roczniku) międzynarodowego Biura Rolniczego w Rzymie p. t.:

Bulletin du Bureau des Renseignements agricoles et des maladies des plantes.

6. WAŻNIEJSZE WYDAWNICTWA, ZAWIERAJĄCE SPISY I REFERATY O PRACACH FITOPATOLOGICZNYCH.

Najobfitszy materiał co do referatów i wogóle spisów bibliograficznych zawierają roczniki, wydawane przez M. Hollrun-
ga p. t.:

Jahresberichte über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten. Berlin, P. Parey.

Co rok wychodzi tom o kilkuset stronach druku. Mamy tu referaty o literaturze fitopatologicznej (włączając szkodniki zwierzęce) całego świata. Referaty naogół zwięzłe (nieraz po kilka wierszy). Pierwszy tom tego wydawnictwa wyszedł w 1899 roku i zawiera sprawozdanie z roku 1898, ostatni (tom XV) w 1914 r. (referaty z roku 1912).

H. MORSTATT. *Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur.* Wydawnictwo Biologicznego Instytutu w Berlinie. Berlin, P. Parey i J. Springer.

W 1921 roku wyszedł spis prac drukowanych w 1920 roku (str. 71). Tom z 1922 roku zawiera prace, ogłoszone w 1921 roku (str. 198), tom z 1923 roku — prace z 1922 roku (str. 166), tom zaś z 1924 roku — prace z 1923 roku (str. 176). Literatura z 1914—1919 roku znajduje się w osobnym tomie wydanym w 1921 roku (str. 458).

Mamy tu dość staranne spisy z literatury wszechświatowej, ugrupowane w pewne działy. Brak jakichkolwiek, choćby najkrótszych, referatów obniża użyteczność tego wydawnictwa.

U. S. Depart. of Agriculture. *Experiment Station Record.* Waszyngton. 10 zeszytów rocznie. Wychodzi od 1875 roku.

Są to referaty prac ze wszystkich gałęzi gospodarstwa wiejskiego. Osobne działy dotyczą chorób roślin uprawnych i szkodników. Sprawozdania obejmują głównie prace stacyj amerykańskich, choć referowane są prace i z innych części świata.

Referaty z prac nad grzybkami pasorzytniczymi znajdują się wreszcie w angielskim czasopiśmie: *Review of applied Mycology.*

Dużo danych bibliograficznych zawiera dzieło:

L. LINDAU et P. SYDOW. *Thesaurus litteraturae mycologicae et lichenologicae ratiōe habita praecipue omnium, quae adhuc scripta sunt de mycologia applicata.* Berlin. Gebr. Borntraeger. Od 1908 r. Dotąd wyszło 5 tomów.

Bardzo dokładny wykaz tytułów prac z czystej i stosowanej mikologii, a więc

i z dziedziny chorób roślin pasorzytniczego pochodzenia. Brak nietylko streszczeń, ale nawet artykuły popularne nie są wyróżnione od prac naukowych. W spisach częściowo uwzględniono literaturę polską.

Wykazy szczegółowe referatów ze wszystkich dziedzin fitopatologii podają pisma fitopatologiczne i botaniczne. Z tych ostatnich specjalny dział do wszystkich dziedzin fitopatologii, a także zoocecidiologii posiadają:

Just's Botanische Jahresberichte. Lipsk. Gebr. Borntraeger i
Botanisches Centralblatt. Jena, G. Fischer.

Prócz tego dużo referatów znajduje się w sprawozdaniach rocznych Międzynarodowego Biura Rolniczego w Rzymie (patrz wyżej).

7. LITERATURA PERJODYCZNA.

a) Ważniejsze pisma całkowicie lub w dużej części poświęcone fitopatologii:

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten wychodzi od 1891 roku w Sztutgarcie. E. Ulmer (6 zeszytów rocznie).

Oryginalne prace i referaty. W 1922 roku został utworzony osobny dział do prac i referatów z zoocecidiologii.

Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II Abteilung. Allgemeine landwirtschaftl. technologische Bakteriologie, Gährungsphysiologie, Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz. Jena, G. Fischer. Wychodzi od 1895 roku (2 tomy rocznie).

Dużo prac oryginalnych z fitopatologii i szkodników zwierzęcych (niektóre prace w angielskim i francuskim języku). Staranny dział sprawozdawczy.

Annales du service des epiphyties. Rocznik wydawany od 1912 roku przez Ministerstwo Rolnictwa w Paryżu. (Paryż, Librairie l'Homme).

Rivista di Patologia vegetale. Padwa. Miesięcznik, wychodzi od 1895 r.

Tijdschrift over Plantenziekten. Amsterdam, pod redakcją J. Ritzeema Bos. 6 zeszytów rocznie. Wychodzi od 1895 r.

Phytopatology, official Organe of the American Phytopathological Society. Ithaca. New York.

Bulletin de la Société de Pathologie végétale de France. 6 zeszytów rocznie. Paryż. Wychodzi od 1913 r.

Od roku 1923 pod tytułem: „*Revue de pathologie végétale et d'entomologie rurale*“.

Medeelingen van den Plantenziektkundigediensten te Wageningen. Wydawnictwo Towarzystwa fitopatologicznego w Holandji. Kilka zeszytów rocznie.

Choroby i szkodniki roślin. Organ Komitetu Ochrony Roślin. Wydawane z zapomogi Min. Rolnictwa i Dóbr. P. pod redakcją Wł. Gorjaczkowskiego. Zaczęło wychodzić w 1925 roku jako kwartalnik.

Dużo materiału z zakresu chorób roślin pasorzytniczego pochodzenia znajduje się w czasopismach mikologicznych i wogóle botanicznych, a także w czasopismach ogrodniczych, rolniczych i poświęconych leśnictwu.

b) Prace wydawane przez instytuty lub oddziały fitopatologiczne: W Niemczech:

Arbeiten aus der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin, P. Parey i J. Springer. 12 tomów; każdy tom składa się z 5 — 7 zeszytów.

Pierwszy tom wyszedł w 1910 r. Mamy tu kilkadziesiąt rozpraw z dziedziny chorób i szkodników zwierzęcych roślin uprawnych (zostały uwzględnione niektóre rośliny podzwrotnikowe) z rysunkami i tablicami.

Tenże Instytut wydaje: *Mitteilungen* — corocznie jeden zeszyt o kilkudziesięciu stronicach. Są to krótkie (tymczasowe) referaty z prac, dokonanych w Instytucie, lub też w przystępny choć ściśle naukowy sposób pisane rozprawy z różnych zagadnień z fitopatologii. Dotąd wyszło 20 zeszytów.

Z innych stacyj niemieckich można wymienić jako ważniejsze Sprawozdania (*Berichte*) Stacji Ochrony Roślin przy szkole ogrodniczej w Geisenheimie pod Wiesbadenem i Sprawozdania b. niemieckiego Instytutu (Kaisers Wilhelm Institut für Landwirtschaft) w Bydgoszczy.

W Belgji:

Bulletin de la Station Agronomique de l'Etat à Gembloux. Bruksela.

W Holandji:

Medeelingen uit het Phytopathologisch Laboratorium, Willie Commelin Scholten w Amsterdamie. Kilka zeszytów rocznie z oryginalnemi pracami.

We Francji:

Annales du service des epiphyties w Paryżu — zawiera sprawozdania z prac, wykonanych na rządowej stacji fitopatologicznej w Paryżu (Station de Pathologie végétale). Rocznik wychodzi od 1903 roku.

W Rosji:

Boliezni rastienij. 6 zeszytów rocznie.

Zaszczita rastienij (p. wyżej).

Matierjały po mikologii i fitopatologii Rossii. Kilka zeszytów rocznie. Organ Biura Mikologicznego w Petersburgu. (Redaktor A. A. Jaczewski). Wychodzi od 1915 roku.

W obydwóch pismach obok prac oryginalnych mamy sprawozdania z rosyjskiej i obcej literatury.

W Polsce:

Przy Instytucie Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach wychodzi *Pamiętnik Puławski* (rocznik), w którym znajdują się prace Wydziału Ochrony Roślin i Działu Entomologicznego.

W Ameryce:

Zasługują na uwagę prace *stacyj amerykańskich* (*Office of Experiment Stations*), jako osobny wydział Dep. Rolnictwa w Waszyngtonie. Wydają one corocznie Sprawozdania (*annuals Reports*) i prace naukowe (*Bulletin*), poświęcone różnym gałęziom gospodarstwa wiejskiego, a w tej liczbie i chorobom oraz szkodnikom roślin.

Ze stacyj tych wymienimy najważniejsze:

St. Rolnicza stanu New York w Genewie, Stacja w New Jersey w Massachussets (Anhert Massachussets), w stanie Dacota w Connecticut (New Haven Connecticut), w St. Louisiana (Baton Rouge), w Missouri (Columbia), w st. Pensylwania (Centre Court Pensylwania), Souths Dacota (Brookings), w st. Arizona (Kentucky Lexington), w st. Michigan (East Lansing). Stacje te często związane są z uniwersytetami, np. z Cornell University, Ithaca New York.

Z dziedziny zoocecidologii dużo materiału znajduje się w pismach entomologicznych. Specjalnie zoocecidologią zajmuje się pismo:

Marcelia. Rivista internazionale di cecidiologia. Wychodzi od 1903 roku (red. A. Trotter) w Avellino we Włoszech.

Prace naukowe z zakresu fitopatologii napotkać można także w pismach teoretycznej botanice poświęconych, a także w pismach poświęconych rolnictwu, ogrodnictwu i leśnictwu.

8. KOLEKCJE FITOPATOLOGICZNE.

Kolekcje fitopatologiczne mogą być dwóch rodzajów: 1. *muzealne*, służące do porównań przy oznaczaniu trudniejszych gatunków i odmian grzybków pasorzytniczych i zoocecidyj, 2. *szkolne*, przeznaczone do wykładów w szkołach i pogadanek. Prócz tego kolekcje mogą być materiałem dowodowym do opracowań fizjograficznych i rejestracji chorób i szkodników.

Do kolekcji fitopatologicznych należą: 1. kolekcje roślin, uszkodzonych przez zwierzęta (narośle, zniekształcenia, różne rodzaje uszkodzeń przez owady: miny i wygryzienia liści, kanały żłobione w drzewie przez korniki, 2. grzyby pasorzytnicze, 3. kolekcje roślin uszkodzonych przez wpływy nieorganiczne (dymy fabryczne, chloroza), 4. kolekcje potworności roślinnych powstających samorzutnie.

Kolekcje te mogą być urządzone w rozmaity sposób, zależnie od materiału, a więc mogą to być zielniki, okazy przechowywane na sucho, preparaty mokre (w alkoholu, w roztworze wodnym formaliny), preparaty mikroskopowe.

Co się tyczy grzybów pasorzytniczych, to przechowujemy je najczęściej w postaci *zielników*. Zielniki takie można nabywać. Są to zielniki *ogólne*, t. j. zawierające grzyby pasorzytnicze nie tylko na uprawnych, lecz i na dziko rosnących roślinach, lub też *specjalne* zielniki, uwzględniające tylko pasorzyty roślin uprawnych. Do pierwszej kategorii należą np. zielniki:

RABENHORST. *Fungi europaei exsiccati.*

J. ERIKSSON. *Fungi parasitici scandinavici.*

JAAP und KABAT. *Fungi imperfecti.*

L. FÜCKEL. *Fungi rhenani exsiccati.*

TRANZSCHEL et SEREBRIANIKOW. *Mycotheca Rossica*.

Dla ziem polskich zaczęła wychodzić we Lwowie *Mycotheca polonica* (red. B. Namysłowski). Spisy gatunków grzybów w zielniku tym zawartych znajdują się w Kosmosie z 1909 i 1910 roku.

W 1923 r. W. Siemaszko założył przy pracowni fitopatologicznej Szkoły Gł. Gosp. Wiejsk. w Skierniewicach centralny zielnik grzybów, przeważnie pasorzytujących na roślinach oraz wydał zielnik: *Fungi Bielowieenses exsiccati*, Fasc. I. et II. Przy katedrze zaś systematyki roślin w Warszawie B. Hryniewiecki wydaje zielnik wymienny, w którym znajdują się grzyby pasorzytaniczne i zoocecidja.

Jako przykład zielników, uwzględniających tylko rośliny uprawne i pożyteczne dziko rosnące, wymienimy:

S. BRIOSI e F. CAVARA. *I funghi parassiti delle piante coltivate et utili exsiccati delineati e descritti*. Padwa.

W. KRIEGER. *Schädliche Pilze unserer Kulturgewächse*. Königstein. 1909.

A. B. SEYMUR and F. S. ECARLE. *Economic fungi*. Cambridge.

A. A. JACZEWSKI. *Gribnyja bolezni kulturnych i dikoraszczich poleznych rastienij*. Petersburg, od 1901 roku. Z obszernymi opisami i rysunkami.

G. NIEWODOWSKIJ. *Griby Rossii, parazity kulturnych rastienij*. Dotąd wyszły 3 tomy. Każdy tom zawiera po 50 gatunków grzybów (wiele gatunków z okolic Puław).

F. BUCHOLTZ. *Fungi rossici exsiccati*.

Zielnik ten zaczął wychodzić w 1915 roku w dwóch serjach, każda po 500 gatunków grzybów. Grzyby pasorzytnicze na roślinach uprawnych znajdują się w 1-szej serji (Serja A).

Ważniejsze zielniki zoocecidjologiczne:

PAX und DIETRICH. *Herbarium cecidiologicum*. Wychodzi od 1890 r. zeszytami.

A. I. GREVILLIUS und J. NIESSEN. *Sammlung von Tiergalen und Gallentieren*. Kempen nad Renem.

Wychodzi od 1906 roku i zawiera obok zasuszonych narośli również i owady naroślotwórcze (w próbkach):

O. JAAP. *Zoocecidien-sammlung*. Hamburg.

A. TROTTER e G. CECCONI. *Cecidiologia italica*. Wychodzi od 1902 r.

W polskim języku zaczął wychodzić we Lwowie zielnik p. t. *Zoocecidia Poloniae exsiccata*. 1912 r. (opracował A. Żmuda). Wyszedł jeden tylko zeszyt (spis zoocecidii w Kosmosie, t. XXXVII).

Znajdują się również w handlu zielniki z teratologii roślin, a także zielniki, zawierające charakterystyczne uszkodzenia liści, łodyg przez owady. Zielników uszkodzeń nieorganicznych w handlu nie posiadamy.

Szczegółowe informacje co do znajdujących się w handlu zielników wszelkiego rodzaju (z fitopatologicznymi włącznie) i preparatów mikroskopowych znajdują się w wydawnictwie antykwarni Theodor Oswald Weigel w Lipsku, p. t. *Herbarium* (pojedyncze zeszyty, wychodzą co kilka tygodni).

Wskazówki praktyczne dotyczące urządzania zbiorów fitopatologicznych znajdują się w dziełkach, zbiorom botanicznym wogóle poświęconych. Dla początkujących polecić można broszurkę p. t.:

J. TRZEBIŃSKI. *Jak zbierać i oznaczać rośliny*. Warszawa, M. Arct. 1917. Str. 41,

dla urządzających zaś zbiory na większą skalę dziełko:

B. HRYNIEWIECKI. *Zielnik i muzeum botaniczne*. Warszawa. Gebethner i Wolff. 1922. Str. VII + 210. Z 18 rysunkami (por. t. VI Poradnika, str. 162 i str. 56 tomu niniejszego).

9. O STACJACH FITOPATOLOGICZNYCH.

Stacje fitopatologiczne, inaczej zwane stacjami ochrony roślin, mają za zadanie: 1) badania w dziedzinie fitopatologii, 2) rejestrację chorób i szkodników roślin uprawnych, 3) popularyzację zapomocą broszurek, plakatów, druków ulotnych, a także przez udzielanie porad. Zadania te spełniają stacje rozmaicie, stosownie do materialnego uposażenia i personelu. Stacje mniejsze ograniczają się zwykle do popularyzacji i rejestracji chorób i szkodników, stacje bogatsze wykonywają przytem prace doświadczalne samodzielne. W krajach południowych stacje te występują często jako stacje entomologiczne (Włochy, Rosja południowa). Naturalnie, że w entomologicznych stacjach udziela się porad

i rejestruje choroby również bakteryjnego i mikologicznego pochodzenia.

W krajach zimniejszych i przytem o klimacie wilgotnym przynoszą większą szkodę grzybki pasorzytnicze, owady zaś szkodliwe schodzą na plan drugi. To też stacje w tych krajach noszą nazwę ogólną stacyj fitopatologicznych lub stacyj ochrony roślin. Stacje te są albo instytucjami samodzielniemi, np. Instytut Biologiczny w Berlinie, Stacja fitopatologiczna w Wageningen (Holandia), Stacja ochrony roślin w Warszawie, albo też stanowią one oddziały instytucyj większych, a więc instytutów rolniczych, akademij i wyższych szkół rolniczych.

Często stacja fitopatologiczna znajduje się przy katedrze botaniki lub rolnictwa. Co do liczebności personelu naukowego, urządzeń i rozmiarów pracowni i jej inwestycyj, szklarni, pól doświadczalnych zachodzą znaczne różnice. Stacje bardzo skromne mają tylko kierownika i służącego, w stacjach obszerniejszych kierownik ma jednego lub kilku asystentów, w stacjach zakrojonych na wielką skalę mamy kilka samodzielnych poddziałów, gdzie pracują osobni specjaliści.

Pierwszą najpoważniejszą placówkę do badań fitopatologicznych stworzyły Stany Zjednoczone Ameryki Północnej w 1887 roku. Departament rolnictwa otworzył wtedy w Waszyngtonie dwa centralne instytuty: do badań mikologicznych (*Bureau of Mycology*) i do badań entomologicznych (*Bureau of Entomology*). Obydwa instytuty, a szczególnie ostatni, mają obecnie we wszystkich stanach swoje filje, t. j. prowincjonalne pracownie, poświęcone często tylko pewnego rodzaju badaniom. Szczegóły w sprawozdaniach Departamentu rolnictwa (*Report of the Chief of the Section of vegetable Pathology for the year 1887*) Waszyngton, 1890.

W Europie pilniejszą uwagę na choroby i szkodniki roślin zwrócono dopiero w 2-ej połowie ubiegłego stulecia. Została wtedy zorganizowana w Niemczech na skutek starań J. Kühna systematyczna rejestracja chorób i szkodników; w Paryżu zaś pod kierunkiem Prillieux i Delacroix powstała pierwsza pracownia fitopatologiczna. W kilka lat później powstaje stacja fitopatologiczna na Willie Commelin Scholten w Amsterdamie, a w Instytucie Pa-

steura w Paryżu zostaje założony pod kierunkiem Miecznikowa osobny oddział do zwalczania szkodników zwierzęcych zapomocą chorobotwórczych bakteryj i grzybków. Później powstaje w Paryżu samodzielna stacja fitopatologiczna. Jednocześnie w Berlinie przy Instytucie Higieny Społecznej (Reichsgesundheitsamt) urządzono osobny oddział chorób i szkodników roślin. Oddział ten, jako Kais. Biologische Anstalt w 1905 roku staje się samodzielną instytucją. Można wogóle powiedzieć, że w końcu 19-go wieku powstają bardzo licznie nie tylko w Europie, ale i w innych częściach świata, pracownie, specjalnie poświęcone chorobom roślin. Wymienimy tu ważniejsze. W Niemczech: Kais. Biolog. Anstalt f. Land und Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem, z kilkoma oddziałami, z biurem statystycznym, z polami i ogrodami doświadczalnymi; w Monachjum dział fitopatologiczny przy Agrikulturbotanische Anstalt; w Hohenheimie pod Sztutgartem podobny dział przy wyższej szkole rolniczej, w Geisenheimie nad Renem przy szkole pomologicznej (choroby i szkodniki roślin ogrodniczych oraz winorośli), w Halli podobny dział (specjalność — uszkodzenie roślin przez gazy fabryczne), w Hamburgu (Freihafen) stacja fitopatologiczna przeważnie do sprawdzania obecności tarczaka (*Aspidiotus perniciosus*) na owocach sprowadzanych z oceanu.

W Austrii: w Wiedniu — K. K. Landwirtschaftliche Pflanzenschutzstation z kilkoma oddziałami. Mniejsza stacja: w Klosterneuburgu pod Wiedniem.

Na Węgrzech — w Magyar Ovar.

W Czechach — w Pradze przy Instytucie Rolniczym i jako dział osobny w Taborze przy Akademji Rolniczej.

W Szwajcarji przy stacji doświadczalnej ogrodniczej w Wädensweil pod Zurychem.

We Francji stacje fitopatologiczne: w Paryżu, w Montpellier przy szkole rolniczej i w Villefranche (Rhône) — choroby i szkodniki winorośli.

We Włoszech: stacje w Rzymie, w Medjolanie przy wyższej szkole rolniczej i w Turynie.

W Holandji: w Amsterdamie pracownia Willie Commelin Schol-

ten i państwowy instytut fitopatologiczny (Rijks Instituut voor Phytopatologi) w Wageningen (dyr. Ritzema Bos).

W Belgji: niedawno założona stacja fitopatologiczna w Gembloux (Namur).

W Szwecji stacja przy centr. stacji rolniczej w Albano pod Stockholmem (J. Eriksson).

W Rosji: w Petersburgu — Biuro mikologiczne, założone przez A. A. Jaczewskiego i Centr. Stacja fitopatologiczna przy ogrodzie botanicznym (Jelenkin). Biuro mikologiczne wyróżnia się bardzo bogatą biblioteką i dobrze urządzoną pracownią dla specjalistów. Liczne stacje na prowincji powstały w ostatnich latach. Prócz tego po całej Rosji rozsiane są stacje entomologiczne, z których do dawniejszych należą: Stacja w Symferopolu i w Chersoniu. Stacyj takich w 1914 r. było w całej Rosji i na Kaukazie 17, posiadają one obok entomologów także i mikologów. W 1913 roku zaczęto zakładać w Rosji centralne stacje rolnicze z oddziałami fitopatologicznymi i entomologicznymi (w Moskwie, Kijowie i w Odessie). Niektóre stacje w Rosji zostały założone przez stowarzyszenia prywatne, np. Stacja Entomologiczna południowo-rosyjskiego Syndykatu Rolniczego w Kijowie, lub Stacja Entomologiczna w Smile (ziemia Kijowska) z osobnym równorzędnym oddziałem mikologicznym. Stacja w Smile była założona w 1902 r. z inicjatywy J. Danysza, początkowo wyłącznie do zwalczania komośnika buraczanego (*Cleonus punctiventris*) zapomocą t. zw. zielonej muskardyny (grzybek *Oospora destructor*). W 1904 roku jednak zarzucono pracę nad muskardyną i stacja została przeobrażona w instytut fitopatologiczny ze szczególnem uwzględnieniem buraka cukrowego. Urządzono wtedy dwa samodzielne działy: 1. entomologiczny pod kierunkiem Eug. Wasiljewa i 2. mikologiczny pod kierunkiem J. Trzebińskiego do 1912 r., później G. Niewodowskiego.

Polska: na ziemiach polskich uświadczenie co do ważności rejestracji i badań wszelkiego rodzaju pasorzytów roślin uprawnych było dość żywe. Atoli właściwe stacje ochrony roślin powstają dopiero w końcu ubiegłego stulecia. W Warszawie pierwsza stacja pod nazwą „Pracownia naukowa do badań nad chorobami i szkodnikami roślin” została założona przez Tow. Ogrodni-

cze (ul. Bagatela Nr. 3) w 1904 roku, kierownikiem jej został K. Kulwieć. W 1911 r. Pracownia uzyskała subsydjum z Departamentu rolnictwa w Petersburgu, jednocześnie zaś udzieliły jej za-
pomóg: Zawodowy Związek Cukrowni Królestwa Polskiego i Centralne Towarzystwo Rolnicze. Postanowiono wówczas przeobrazić dotychczasową pracownię w instytucję obszerniejszą. Kierownictwo nowej instytucji, która otrzymała nazwę *Stacji Ochrony Roślin*, objął w 1912 r. J. Trzebiński, asystentem zaś starszym został jako entomolog Wł. Gorjaczkowski. Ostatni w 1918 r. po ustąpieniu J. Trzebińskiego objął kierownictwo całej stacji.

W 1918 roku z inicjatywy sfer rolniczych i naukowych założony został w Puławach przez władze okupacyjne austriackie Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego (obecnie upaństwowiony) złożony z szeregu działów, reprezentujących specjalne gałęzie wiedzy rolniczej. W liczbie ich znajduje się *Wydział Ochrony Roślin* i *Dział Entomologiczny*; kierownikiem pierwszego był do 1921 roku J. Trzebiński, kierownikiem działu entomologicznego — St. Minkiewicz.

W b. Galicji w 1910 roku powstał *Oddział ochrony roślin* przy katedrze rolnictwa w Akademii Rolniczej w Dublanach (kierownikiem był prof. K. Miczyński; w ostatnich zaś czasach do 1925 r. — A. Krasuski). W Krakowie już podczas wojny światowej powstała *Krajowa Stacja Doświadczalna* do badań szkodników zwierzęcych na roślinach przy Instytucie Zoologicznym (ul. Św. Anny 6). Kierownikiem jej był przez pewien czas L. Sitowski. Przedtem jednak czyniono już próby założenia w Krakowie pracowni fitopatologicznej, jako oddziału Zakładu rolniczo-doświadczalnego (kierownik oddziału B. Namysłowski), wybuch wojny jednak przerwał rozwój tej placówki. Warszawska stacja i dublański Dział ochrony roślin wydały sprawozdania za szereg lat i wykazy, dotyczące chorób i szkodników, a także broszurki i plakaty popularne.

Należy tu jeszcze wspomnieć o założeniu w Bydgoszczy wspólnie urządzonego Instytutu Rolniczego (Kaisers Wilhelm Institut in Bromberg) z osobnym oddziałem fitopatologicznym (kierownik Schander). W 1920 r. Instytut w Bydgoszczy został przekształcony na polską placówkę naukowo-rolniczą. Kierownictwo

Wydziału chorób roślin (wraz z entomologją) objął w 1921 roku L. Garbowski. Równocześnie w Skierniewicach przy Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego powstała *pracownia mikologiczna i fitopatologiczna* (W. Siemaszko), a także osobna pracownia entomologiczna (Z. Mokrzecki). W 1925 r. powstała *Stacja Ochrony Roślin na Śląsku* w Cieszynie (choroby roślin J. Tomkiewicz i A. Piekarski, entomologja K. Simm).

Krótki zarys historyczny ochrony roślin w Polsce podał J. Trzebiński w piśmie *Choroby i szkodniki roślin* w Nr. 4 z r. 1926. Tamże w Nr. 2 znajduje się historia oddziału ochrony roślin przy katedrze rolnictwa w Dublanach podana przez A. Krasuskiego.

BOTANIKA STOSOWANA

TREŚĆ: A. *Botanika rolnicza* w oprac. E. Malinowskiego. B. *Zagadnienia naukowe w ogrodnictwie* w oprac. F. Kotowskiego. C. *Botanika leśna* w oprac. S. Dziubałtowskiego. D. *Botanika techniczna* w oprac. A. Maurizia.

A. BOTANIKA ROLNICZA

opracował

EDMUND MALINOWSKI.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Działy rolnictwa. Hodowla czyli uszlachetnianie roślin w najszerszym tego słowa znaczeniu jako przedmiot niniejszego rozdziału. 2. Teoria a praktyka. 3. Metody hodowli roślin. Rośliny samopylne i obcopylne. 4. Hodowla i zagadnienia botaniczne. 5. Przygotowanie do studjów i badań samodzielnych. 6. Instytuty naukowe. B. *Bibliografia*: I. metodyka hodowli roślin, II. podręczniki ogólne, III. prace dotyczące grup roślin lub poszczególnych rodzajów, IV. chwasty, V. nasionoznawstwo, VI. historia roślin uprawnych, VII. czasopisma.

A. WSTĘP.

1. W nauce rolnictwa wyodrębniły się dwa duże działy: jeden, który ma do czynienia z glebą, drugi — z rośliną. Pierwszy obejmuje gleboznawstwo i naukę o nawożeniu, drugi — hodowlę czyli naukę o ulepszaniu roślin. Oba te działy związane są ściśle z botaniką teoretyczną, pierwszy — głównie z mikrobiologią i fizjologią, drugi — głównie z genetyką, cytologią i systematyką.

Gleba jest tworem żywym. Przemiany w niej zachodzące i posiadające znaczenie dla roślin uprawianych związane są w znacznym stopniu z mikroflorą, zamieszkującą tę glebę. Zagadnienia do-

tyczące życia mikroorganizmów w glebie są przeważnie również zagadnieniami rolniczemi, gdyż dotyczą pośrednio żywienia się roślin. Zagadnienia mikrobiologii rolniczej zostały uwzględnione w dziale bakterjologii, dlatego tutaj są pominięte. Z drugiej strony nauka o nawożeniu łączy się z tą częścią fizjologii, która zajmuje się przemianą materji u roślin. Zagadnienia te zostały częściowo uwzględnione w dziale Fizjologii, pozatem będą one szerzej potraktowane w tomie „Poradnika“ poświęconym chemji, dlatego w niniejszym dziale są również pominięte. Ograniczam się tu do zagadnień, związanych z hodowlą roślin, rozumianą w najszerszym tego słowa znaczeniu, t. j. z nauką, której celem ostatecznym jest tworzenie nowych, ulepszonych odmian i gatunków roślin uprawnych.

Wszystkie gałęzie botaniki mają lub mogą mieć mniejsze lub większe znaczenie w hodowli. Bardzo są liczne zagadnienia wspólne, łączące różnorodne działy botaniki z hodowlą roślin. Gdyby stanąć na tem stanowisku, że jedyną racją istnienia t. zw. botaniki teoretycznej jest jej użyteczność, to, zdaje mi się, że nie znaleźlibyśmy poważniejszego działu tej obszernej nauki, którego istnienia i rozwoju nie można byłoby usprawiedliwić z punktu widzenia hodowli roślin.

2. W każdej dziedzinie wiedzy teoria i praktyka wzajemnie się wspierają. Nauki teoretyczne prowadzą do wykrycia zjawisk które mogą mieć znaczenie praktyczne. Lecz w historii nauk znane są liczne fakty wpływu bezpośredniego t. zw. praktyki na powstawanie uogólnień teoretycznych. Jeśli chodzi o uszlachetnianie czyli hodowlę roślin, to przykłady tego rodzaju są liczne. Wspominałem już w dziale genetyki w t. VI Poradnika o ogrodniku francuskim Vilmorinie, który w swej praktyce hodowlanej stosował zasadę „linij czystych“. To samo czyniono na stacji hodowlanej w Svalöf w Szwecji, zanim botanik duński Johannsen ogłosił swoją pracę o linjach czystych, stwierdzając istnienie takich jednostek i dając uzasadnienie teoretyczne tym zjawiskom.

Nowe odmiany i gatunki roślin uprawnych wytwarzali nieznanym nam ludzom w czasach, gdy nauka hodowli nie istniała. W ostatnich kilkudziesięciu latach znane było nazwisko Burbanka, ogrodnika

nika amerykańskiego, twórcy licznych nowych i doskonałych odmian roślin rolniczych i ogrodniczych. Był to genialny praktyk. Prawdopodobnie tego rodzaju genjuszom głównie zawdzięczamy to, co w przeszłości w dziedzinie hodowli zostało dokonane. Dziś sprawa przedstawia się nieco inaczej dzięki istnieniu zorganizowanej pracy naukowej w tym zakresie. Niema może lepszego przykładu, któryby tak wyraźnie wskazywał różnicę pomiędzy pracą zorganizowaną i niezorganizowaną, jak stan obecny hodowli ogrodniczej w Europie i w Ameryce. W Europie ogrodnictwo tradycyjnie traktowane jest jako specjalność, nie mająca nic wspólnego z nauką. Do dziś dnia katedry ogrodnicze w uniwersytetach europejskich są rzadkie i bardzo świeżej daty (z wyjątkiem Anglii i Holandji). Natomiast częstsze są szkoły ogrodnicze specjalnego typu, które mają uzasadnienie już tylko w tradycji, mianowicie szkoły pośrednie między średnimi i wyższymi. Szkoły te pojmują naukę w sposób swoisty i mało przyczyniają się do postępu ogrodnictwa. W Ameryce prace w ogrodnictwie zaczęto od uniwersytetów i stacyj doświadczalnych już oddawna. Zorganizowana praca naukowa daje tam większe wyniki, niż genjusz Burbanka. Mamy już brzoskwinie i morele rosnące jako drzewa pienne bez żadnej osłony na zimę w stanie Nowego Yorku i w Kanadzie. Mamy w Kalifornji pomarańcze wielkością i smakiem przewyższające znacznie europejskie, mamy w Ameryce jeżyny pozbawione ujemnych swych cech, posiadające zaś dodatnie cechy malin. Mamy tam pszenicę siewną odporną na rdzę jak najodporniejsze odmiany *Triticum dicoccum* i *durum*. Postępy na polu hodowli roślin ogrodniczych i rolniczych w Ameryce są tak duże jak w żadnym innym kraju w przeciągu tego samego czasu. A równocześnie z temi wynikami praktycznemi kształtuje się i ulepsza z roku na rok metoda pracy, ujednostajnając się w atmosferze dyskusji i współzawodnictwa na całej przestrzeni olbrzymiego kraju.

3. Hodowla roślin w Ameryce jest jawna, gdyż prowadzona jest przez ludzi nauki w instytucjach, poświęconych nauce. W Europie naogół jest tajna, gdyż prowadzona jest przeważnie przez handlowców, którzy ukrywają zwykle swoje metody pracy. Wyjątkowe stanowisko zajmuje tutaj Szwecja, która odda-

wna posiada stacje hodowlane wyższego typu w Svalöf i w Weibullsholmie.

Te dwa ośrodki twórczej pracy nad ulepszaniem roślin, Szwecja i Ameryka, wytworzyły odmienne metody pracy. W Europie naogół przyjmuje się z takimi lub innymi modyfikacjami metoda szwedzka, w Ameryce ujednostajnia się metoda amerykańska.

W dziale dotyczącym genetyki w VI tomie „Poradnika“ pisałem, że nowe odmiany otrzymuje się dziś w praktyce hodowlanej albo drogą selekcji albo drogą krzyżowania. W obu przypadkach nowe typy muszą być porównane z dawnymi w stosunku do wielu cech, między którymi plon ogólny odgrywał zwykle najważniejszą rolę. Porównywanie plonów kilku odmian nie jest rzeczą łatwą i właśnie w metodach porównywania plonów różni się Europa od Ameryki. Zboża samopylne są najłatwiejszym materiałem do porównań. To też metodyka tutaj jest najdokładniejsza. Jest wzorem często niedościgłym hodowli innych roślin.

W Ameryce nasiona zbóż samopylnych sieją w rzędy uprzednio wyznaczone konnym znacznikiem. Wysiewają zważoną poprzednio porcję nasion, rzucając je wprost ręką do rowków. W trzecim roku selekcji hodowca ma już tyle nasion, że każda rasa obejmuje dwa rzędy, z których każdy posiada około 16 stóp (angielskich) długości. Te dwa rzędy siane są nie obok siebie, lecz kolejka ras powtarza się dwa razy i za każdym razem wysiewa się po jednym rzędzie każdej rasy. Wzorzec (standard), t. j. odmiana, z którą porównujemy nowe rasy, wysiewany jest co piąty rząd. W ten sposób prowadzi się hodowlę przez cztery lata. W piątym roku metoda się zmienia. Sieją wówczas trzy rzędy każdej rasy obok siebie w dziewięciu powtórzeniach. Co trzecie takie trzy-rzędowe półko wysiewa się standard, który również obejmuje trzy rzędy. W szóstym roku używa się już siewnika i wysiewa się ziarna na większych półkach. Przy porównywaniu plonów używa się metod biometrycznych, które w zastosowaniu do tego rodzaju doświadczeń zostały opracowane przez Love'a i Hayesa w Ameryce.

Spotyka się pewne modyfikacje tej metody na różnych stacjach amerykańskich. Niektórzy hodowcy uważają, że liczba na-

sion wysiewanych odgrywa większą rolę niż ciężar i że zamiast wysiewania zważonej uprzednio porcji nasion do poszczególnych rzędów należy obliczyć, jaką liczbę nasion należałoby wysiewać w rzędzie. Łączy się to z zagadnieniem małych czy dużych nasion, którem u nas zajmował się Kotowski. Autor ten wykazał, że wielkość wysiewanych nasion w obrębie czystej linii nie ma wpływu na plon, na dorodność roślin, które z tych nasion w następstwie powstają, że różnice, które powstają w pewnych stadiach rozwojowych rośliny, później zacierają się. Doświadczenia Kotowskiego przemawiają na korzyść tych hodowców, którzy do liczby nasion wysiewanych przywiązują większe znaczenie niż do wagi.

W metodach europejskich naogół liczba nasion w szkółkach wzorowych stawiana jest również na pierwszym miejscu. Metoda europejska jest kosztowniejsza od amerykańskiej. Zamiast rzędów oznaczonych konnym znacznikiem wprowadza się tu półka, na których ręcznie w jednakowych od siebie odległościach i na jednej głębokości wysiewa się po jednym czy po dwa ziarna. Następnie liczba powtórzeń nie jest tak duża, jak w metodzie amerykańskiej.

Obie te metody mogą być stosowane do roślin samopylnych. Trudniej jest pracować z gatunkami obcopolnymi. Tutaj trzeba uciekać się do pewnych mniej lub więcej skomplikowanych modyfikacji tych zasadniczych metod hodowli. Idealem dla hodowli są rośliny samopylne, nie tylko ze względu na prostsze metody, które można stosować przy ich hodowli, ale również ze względu na możliwość otrzymania typu genetycznie czystego. To też dążeniem hodowców jest otrzymać rasy samopylne w obrębie gatunków, które zwykle są obcopolne. Tak np. w Szwecji Heribert Nilsson pracuje nad wyprowadzeniem ras samopylnych żyta, Donald Jones w Ameryce otrzymał już rasy samopylne kukurydzy, które znajdują zastosowanie. Jest to jedno z ciekawszych zagadnień współczesnej genetyki i współczesnej hodowli.

Zarówno kukurydza jak i żyto wydają plon mniejszy, gdy rośliny zapylają własnym pyłkiem. Obok kierunku reprezentowanego przez Jonesa, który stara się otrzymać dobre samopylne od-

miany, istnieje stara metoda doboru takich odmian, które po skrzyżowaniu dają największe plony. Niektórzy hodowcy żyta izolują również pewne typy które następnie wysiewają razem na jednym polu, celem podniesienia plonu. Metodę tę próbowano stosować do pomidorów, tytoniu i t. d., roślin zwykle samopylnych, które jednak w niektórych przypadkach mogą dawać większe plony przy obcozapyłaniu. W badaniach tego rodzaju hodowcy drogą samozapyłania dążą do ustalenia szeregu typów, które potem poddają krzyżowaniu, tworząc najrozmaitsze kombinacje, między którymi mogą być lepsze i gorsze z punktu widzenia praktycznego. Nagłe zwiększanie się bujności w pierwszym pokoleniu takich mieszańców bywa niekiedy znaczne. Rozmiary roślin pierwszego pokolenia mogą dwukrotnie lub trzykrotnie przewyższać rozmiary większego z typów rodzicielskich. Rozmiary komórek takich bujnych roślin nie są powiększone, większa jest natomiast liczba komórek. Na skrawkach mikroskopowych zauważyć można liczniejsze figury karjokinetyczne, świadczące o szybszym podziale komórek. Jest rzeczą możliwą, że hormony roślinne, powodujące podział komórek, zostają nagromadzone w mieszańcach w większej ilości i one są przyczyną tej bujności. Mamy tutaj przykład kooperacji trzech gałęzi botaniki teoretycznej, mianowicie genetyki, anatomji i fizjologii, nad rozwiązaniem zagadnienia posiadającego doniosłe znaczenie dla hodowli roślin.

4. Metody hodowli roślin, o których wspominałem w rozdziale 3-im, umożliwiają nam porównywanie plonu różnych odmian już istniejących, czy też nowo wytwarzanych, z dawniej istniejącymi. Metody są niejako sitem, które przepuszcza gorsze ziarno, zatrzymując lepsze. Lecz plon jest wypadkową spółdziałania licznych cech. Gdy się pragnie utrzymać najlepszą kombinację tych cech, trzeba je znać. Trzeba umieć wyodrębnić elementy, które następnie trzeba umieć łączyć w pożądaney kombinacji. Otóż tutaj znajomość metod różnych gałęzi botaniki jest niezbędną. W takich przypadkach botanika teoretyczna oświeśla niejako drogę hodowcy.

Przytoczę kilka przykładów.

Znaną jest rzeczą, że choroby zmniejszają plon roślin. Odmiany odporne na choroby są oczywiście bardziej pożądane. Do niedawna odporność pszenicy na rdzę uważano za jednostkę dziedziczną, która może być przenoszona z odmiany na odmianę. Lecz dziś znane są 42 rasy biologiczne rdzy (*Puccinia graminis*) na pszenicy. Są odmiany odporne na 7 z pośród tych ras, są inne odmiany odporne na 4 inne rasy i t. d. Celem hodowcy jest tutaj złączenie w jednej odmianie odporności na wszystkie rasy rdzy. Lecz żeby dojść do tego celu hodowca musi znać te rasy i umieć je odróżnić. Tutaj samo tylko kolekcjonowanie odpornych na rdzę osobników nie da wyników o które chodzi, gdyż nie prowadzi do skombinowania różnych typów odporności.

Dwaj mikologowie Stakman i Levine, którzy wyodrębnili te liczne rasy rdzy, podają prosty stosunkowo sposób ich rozpoznawania. Wszystkie znane rasy rdzy można mianowicie określić obserwując ich zachowanie się na 12 odmianach pszenicy. Te dwanaście odmian należą do różnych gatunków pszenicy, poszczególne zaś rasy rdzy mogą występować na niektórych tylko, na jednej, na dwóch, na trzech i t. d. Mogą przytem zarażać te odmiany w różnym stopniu, tworząc na powierzchni liści różne typy nalotu, stosunkowo łatwe do odróżnienia.

Podobny stosunek hodowli do botaniki teoretycznej zachodzi w dziedzinie zjawisk odporności na mróz i na suszę. Botanicy wykazali, że odporność na mróz pozostaje w związku ze stężeniem soków komórkowych. Stopień stężenia może być zmierzony. Znalezione również związek między zimotrwałością a zawartością pentozanów.

Cytologia zaczyna dziś odgrywać znaczną rolę w hodowli. Znany jest paralelizm między liczbą chromosomów w gatunkach pszenicy a ich odpornością na niektóre choroby. Znany jest związek między liczbą chromosomów krzyżowanych gatunków a zjawiskami płodności czy bezpłodności mieszańców. Na międzynarodowej konferencji poświęconej bezpłodności nasion i owoców, zorganizowanej staraniem Nowojorskiego Towarzystwa Ogrodniczego w r. 1926, bardzo liczne były referaty cytologiczne dotyczące zarówno roślin ogrodniczych jak i rolniczych. Niektóre zjawiska niemożności skrzyżowania gatunków do celów prak-

tycznych zostały wyjaśnione przez cytologów t. zw. apogamją (patrz rozdział „Rozmnażanie roślin” t. VI Poradnika). Jest to odkrycie ważne z punktu widzenia metodycznego.

Nasionoznawstwo, które stanowi część hodowli roślin, związane jest również z botaniką teoretyczną. Metody oceny nasion opierają się na danych fizjologii, anatomji, morfologii i systematyki.

Zbyteczną jest rzeczą mówić tu o wyjątkowo ścisłym związku hodowli roślin z genetyką teoretyczną. Pisałem zresztą o tem szerzej w dziale Genetyki w t. VI „Poradnika“.

5. Jest rzeczą zrozumiałą, że wobec tak ścisłego związku hodowli z botaniką teoretyczną trudno jest skutecznie pracować na polu hodowli bez przygotowania botanicznego.

Programy akademickich uczelni rolniczych są zwykle przeciążone wielką liczbą przedmiotów. Studenci mają naogół trudniejsze zadanie w przyswajaniu programu szkół rolniczych niż wydziałów filozoficznych, jeśli chodzi o ogólny kurs, dający im pogląd na całokształt nauk. Wypływa to głównie stąd, że zadaniem wydziałów rolniczych jest przygotowanie do życia praktycznego, które w każdej specjalności, a szczególnie w rolnictwie, jest bardziej skomplikowane niż oderwane specjalności, wchodzące w zakres nauczania wydziałów filozoficznych. Trudniej jest zwykle studentowi przyswoić sobie zapas wiedzy potrzebny do jego działalności w rolnictwie niż do takiej działalności, dajmy na to, na polu pedagogicznem. Wobec konieczności objęcia dużego zakresu wiedzy z różnych dziedzin, jak produkcja roślinna, produkcja zwierzęca, ekonomika i t. p., programy wydziałów rolniczych muszą być bardziej encyklopedyczne niż programy wydziałów filozoficznych. To też student kończący wydział rolniczy w stosunku do swego kolegi z wydziału filozoficznego mniej jest zwykle wyspecjalizowany w pewnym wąskim zakresie, od którego zwykle zaczyna swą działalność badacz naukowy. Dlatego to rolnik, który ukończył wydział rolniczy, winien swoje przygotowanie uzupełnić czy to pracując w jednym z zakładów wydziału rolniczego, czy też w jakimś pokrewnym zakładzie wydziału filozoficznego. Powinien pogłębić swoje studia teoretyczne w tej węższej specjalności, w której zamierza pracować naukowo. Dziś

specjalności są bardzo zróżnicowane. Hodowca nawet w zakresie samej hodowli winien wybrać sobie specjalność. Ten jego wybór może dotyczyć nie tylko roślin lecz może się ograniczać do poszczególnych zagadnień, związanych z temi roślinami. Taka wąska specjalizacja jest nawet pożądana.

Jeśli chodzi o przygotowanie ogólne z botaniki, to hodowca powinien się orjentować w metodach cytologicznych, powinien przerobić przynajmniej semestralne praktykum cytologiczne u specjalisty. Cytologia bowiem jest potrzebna nie tylko wówczas, gdy hodowca ma do czynienia ze specjalnymi zagadnieniami hodowlanymi, wyjątkowo ściśle z nią związanymi, lecz zasadniczo potrzebna jest do rozumienia współczesnej genetyki, która jest wszak podstawą hodowli. Cytologia poza tem, jak żadna inna może nauka w takim stopniu, ćwiczy w ścisłym ujmowaniu zjawisk morfologicznych. A hodowla wszak jest, zasadniczo rzeczą biorąc, nauką morfologiczną. Poza tem cytologia zaznajamia z budową rośliny i z jej najważniejszymi z punktu widzenia dziedziczności funkcjami, t. j. z rozmnażaniem. Zdaniem mojem do bra znajomość metod cytologii i genetyki jest dla hodowcy nieodzowna.

6. Hodowlę samą najlepiej jest studiować w wielkim środowisku hodowlanym, gdzie szereg problemów jest opracowywany przez licznych specjalistów. W takim środowisku hodowca może zdobyć szerszy pogląd na swoją specjalność. Różnorodność zagadnień hodowlanych uwypukla poszczególne węższe problemy i wyrabia wielostronniejszy na nie pogląd. Za najwybitniejsze centra twórczej pracy nad ulepszaniem roślin rolniczych uważam Svalöf w Szwecji, Cambridge w Anglii oraz St. Paul i Ithaca w Ameryce.

W Svalöf w Szwecji istnieje zakład doświadczalny założony i utrzymywany przez stowarzyszenie prywatne i subsydjowany przez państwo. Dyrektorem jest obecnie H. Nilsson Ehle, który jednocześnie jest też profesorem Uniwersytetu w Lund i kierownikiem zakładu genetycznego, którego siedzibą obecnie jest również Svalöf. W ten sposób dwa zakłady łączy tam osoba kierownika. Kierownik obu tych zakładów sam pracuje nad pszenicą i owsem i jest zasłużonym zarówno w genetyce jak i hodowli.

Genetyka zawdzięcza mu wykrycie t. zw. czynników kumulatywnych, praktyka zaś szereg odmian pszenicy i owsa. Pozatem w zakładzie uniwersyteckim opracowywane są zagadnienia, dotyczące inych roślin, a zakład hodowlany Svalöfski obejmuje hodowlę prawie wszystkich roślin rolniczych, uprawianych w Szwecji. Poza Nilssonem Ehle pracuje tam szereg hodowców, jak Witte (trawy i rośliny pastewne), Tedin (rośliny motylkowe) i in.

Poważny ośrodek hodowlany znajduje się też w Cambridge w Anglii. Przy tamtejszym wydziale rolniczym Uniwersytetu (School of Agriculture) istnieje Institute of Plant Breeding, którego kierownikiem jest prof. Biffen, zasłużony hodowca pszenicy. Obok niego pracuje w Cambridge dr. Engledow, którego studia nad metodami porównań polowych są bardzo cenione. W Instytucie prowadzone są prace hodowlane nad zbożami i ziemniakami. W Uniwersytecie w Cambridge istnieje katedra genetyki teoretycznej, którą zajmuje prof. R. C. Punnett. Poza tem w Cambridge znajduje się National Institute of Agricultural Botany obejmujący stację oceny nasion oraz stację doświadczalną, zajmującą się porównywaniem odmian. Instytut ten pracuje w ścisłym kontakcie z Instytutem Hodowli roślin.

Hodowla i genetyka w St. Paul, w stanie Minnesota, jest reprezentowana przez Division of Genetics przy College of Agriculture (University Farm). Kierownikiem tego działu jest H. K. Hayes. Poza nim pracują tam Stakman (odporność na choroby), Brewbaker (kukurydza) i t. d. Hayes specjalizuje się w swych pracach hodowlanych nad odpornością roślin na choroby, głównie na rdzę. Dział genetyczny znajduje się tam w ścisłej kooperacji z działem fitopatologii. Jest to obecnie najpoważniejsze środowisko badań w zakresie uodporniania roślin na choroby. Departament Rolnictwa w Waszyngtonie ma tam również kilku swych specjalistów, którzy współpracują z zakładami uniwersyteckimi. Z pośród poważniejszych zakładów hodowlanych Ameryki Division of Genetics ma specjalne znaczenie dla naszej młodzieży, dlatego, że klimat stanu Minnesota jest zbliżony do naszego. W Minnesota prowadzona też jest hodowla kukurydzy, rośliny, która w Ameryce zajmuje pierwsze miejsce w produkcji roślinnej. Dzięki pracom hodowców uprawa kukurydzy posuwa się stop-

niowo coraz bardziej na północ, wycieśniając inne kultury. W Minnesota np. produkcja kukurydzy rozszerza się kosztem produkcji pszenicy.

Hodowla i genetyka w Ithaca, w stanie N. Yorku, reprezentowana jest przez Department of Plant Breeding przy Cornell University. Kierownikiem tego departamentu jest znany genetyk R. C. Emerson. W departamencie tym pracuje również prof. Love, hodowca, twórca amerykańskiej metody hodowli roślin. Poza tem jest tam profesorem C. Myers, który pracuje nad ziemniakami i trawami. W Ithaca prowadzona jest hodowla pszenicy, owsa, jęczmienia, kukurydzy, ziemniaków i tymotki.

B. BIBLIOGRAFJA.

Podobnie jak trudno jest wyznaczyć granicę między hodowlą roślin a botaniką teoretyczną, tak trudno też jest oddzielić hodowlę roślin od innych gałęzi rolnictwa. Roślina związana jest z glebą i od uprawy gleby zależy w wysokim stopniu plon roślin. Niektórych metod lub celów hodowli nie można zrozumieć, nie znając metod uprawy, które znowu zależne są od gleby, klimatu, warunków ekonomicznych i t. p.

Dlatego w tym spisie literatury podaję również książki, zajmujące się głównie uprawą roślin. Uprawa roślin zresztą (jeśli wyłączyć naukę o nawożeniu) jest raczej umiejętnością techniczną i wogóle trudno jest tę gałąź wiedzy wyodrębnić w samodzielną metodycznie dyscyplinę naukową. Podaję tu również prace, dotyczące systematyki roślin uprawnych oraz ich geografii. Większość prac zresztą, które zajmują się hodowlą poszczególnych roślin, obejmuje też dane dotyczące ich systematyki i uprawy.

W końcu niniejszego rozdziału podaję wreszcie ważniejszą literaturę, dotyczącą historii roślin uprawnych.

I. METODYKA HODOWLI ROŚLIN.

V. LATHOUWERS. *Manuel de l'amélioration des plantes de la grande culture*. Gembloux, 1924. Str. 240.

Jest to podręcznik, który podaje metodykę hodowli roślin w ważniejszych centrach hodowlanych europejskich. Rzadko który podręcznik tak szeroko uwzględnia stronę metodyczną jak ten.

L. H. NEWMAN. *Plant Breeding in Scandinavia*. Ottawa 1912. Str. 193.

Jest to książka opisująca metody hodowli roślin, stosowane w Skandynawji, głównie w Svalöf.

H. H. LOVE and W. T. CRAIG. *Methods now in use cereal Breeding and Testing at the Cornell Agricultural Experiment Station*. Journal of the American Society of Agronomy. Vol. 16. 1924. Str. 109 — 127.

Czytelnik znajdzie tu opis amerykańskiej metody hodowli. Praca napisana jest przez twórcę tej metody prof. Love'a oraz jego asystenta.

H. H. LOVE. *The Rôle of Statistics in agronomic Experimentation*. Scientific Agriculture. 1924. Str. 84 — 92.

W pracy tej autor rozważa niektóre metody biometryczne, podając swoją metodę w zastosowaniu do doświadczeń porównawczych między odmianami.

H. K. HAYES. *Control of Soil Heterogeneity and Use of the probable Error concept in Plant Breeding Studies*. University of Minnesota. Bulletin Nr. 30 1925. Str. 1 — 21.

Autor wprowadza pewne modyfikacje do metody Love'a, nie zmieniając zasadniczych jej rysów.

Podaję tu prace odnoszące się bezpośrednio do metod hodowli, o których wspomniałem we wstępie.

Literatura statystyczna dotycząca porównywania odmian, jest dość obszerna. Czytelnik znajdzie niektóre dane w artykule p. t. „Zagadnienia naukowe w ogrodnictwie“.

II. PODRĘCZNIKI OGÓLNE.

C. FRUWIRTH. *Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung*. Tom 1. Berlin, Parey 1914. Str. 422.

Tom ten obejmuje hodowlę ogólną (*Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen*). W następnych 4-ach tomach czytelnik znajdzie dane dotyczące hodowli poszczególnych roślin rolniczych. (Patrz: Genetyka t. VI „Poradnika“.)

H. K. HAYES and R. J. GARBER. *Breeding Crop Plants*. McGraw-Hill Book Co. Nowy York 1921. Str. 328.

Jest to podręcznik obejmujący ważniejsze rośliny hodowane

w Stanach Zjednoczonych. Znajduje się tam rozdział p. t. *Field Plot Technic*, w którym podane są metody porównywania odmian czy nowych typów otrzymanych drogą hodowli.

G. KRAFFT. *Lehrbuch der Landwirtschaft auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage*. Berlin, Parey.

Istnieje pięć tomów tego dzieła, z których znany mi jest tom drugi z r. 1920 p. t. *Pflanzenbaulehre*, poświęcony szczegółowej uprawie roślin z uwzględnieniem ich systematyki i obejmujący str. 314. Są tam wyłożone szczegółowo zasady uprawy w odniesieniu do poszczególnych roślin rolniczych, uprawianych w Niemczech.

D. N. PRIANISZNIKOW. *Czastnoje ziemledielje*. Berlin. 1922. Str. 716.

Jest to obszerny podręcznik szczegółowej uprawy roślin. Strona systematyczna jest tu mało uwzględniona.

F. B. HUTCHESON and T. K. WOLFE. *The Production of Field Crops. A text-book of Agronomy*. N. York. Mc. Graw-Hill Book Co 1924. Str. 499.

Hodowca, pragnący studjować hodowlę w Ameryce, winien zapoznać się z tą książką. Podane są tam okręgi rolnicze Stanów Zjednoczonych oraz użytkowanie najważniejszych roślin rolniczych.

JOHN PERCIVAL. *Agricultural Botany, theoretical and practical*. Duckworth. Londyn, 1920. Str. 839.

Jest to bardzo dobry podręcznik botaniki ogólnej dla rolników. Jest w nim dużo wiadomości dotyczących nasionoznawstwa.

WILFRED W. ROBBINS. *The Botany of Crop Plants*. Filadelfja i Londyn. Blakiston's Son and Co, 1917. Str. 681.

Jest to systematyka roślin uprawnych, gdzie podane są też dane dotyczące ich użytkowania.

III. PRACE DOTYCZĄCE GRUP ROŚLIN LUB POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW.

Prace, które tu podaję, są bardziej szczegółowe w porównaniu z wyżej cytowanymi. Dotyczą one naturalnych, z punktu widzenia hodowlanego, grup roślin lub też poszczególnych gatunków czy też rodzajów. Rzadko jednak spotyka się takie monogra-

ficzne prace, któreby ograniczały się tylko do hodowli w ścisłym tego słowa znaczeniu. Obejmują one zwykle całokształt zagadnień botaniczno-rolniczych, związanych z danymi roślinami. Niektóre kładą większy nacisk na stronę systematyczną przedmiotu, inne — na stronę genetyczną, inne uwzględniają szerzej uprawę tych roślin i t. d. Wspomniałem już jednak, że trudno jest te działy botaniki rolniczej od siebie oddzielić. Nie można mówić o hodowli roślin, nie znając warunków rolniczo-ekonomicznych, w jakich te rośliny rosną.

F. KÖRNICKE. *Die Arten und Varietäten des Getreides*. Berlin. Parey, 1885. Str. 470 z 10 tabl.

Jest to monografia systematyczna, obejmująca głównie zboża. Poza zbożami właściwymi opracowane są następujące rośliny rolnicze: *Oryza sativa*, *Phalaris canariensis*, *Panicum*, *Pennisetum spicatum*, *Andropogon Sorghum*, *Eragrostis abyssinica*, *Eleusine coracana*.

H. WERNER. *Die Sorten und der Anbau des Getreides*. Berlin, P. Parey, 1885. Str. 1009.

Dzieło to stanowi tom drugi wymienionej wyżej pracy Körnickego. Podane są tu nie odmiany botaniczne jak u Körnickego lecz rasy uprawiane tych samych roślin, o których jest mowa w pracy Körnickego.

M. A. CARLETON. *The small Grains*. New York. Mc Millan Co, 1920. Str. 699.

Podręcznik ten obejmuje następujące rośliny: pszenicę, owies, jęczmień, żyto, ryż, grykę. Uwzględniona jest szeroko systematyka i hodowla tych roślin, pozatem mowa tam o uprawie. Podręcznik ten uwzględnia najważniejsze tereny rolnicze świata. Na końcu książki podana jest obszerna literatura przedmiotu.

F. SCHINDLER. *Handbuch des Getreidebaus auf wissenschaftlicher Grundlage*. Berlin, P. Parey, 1920. Str. 500.

Jest to podręcznik w ogólnych zarysach podobny do poprzedniego, lecz obejmuje tylko tereny europejskie. Znajdujemy w nim rozdział dotyczący kukurydzy.

E. STAKMAN and M. LEVINE. *The Determination of biologic Forms of Puccinia graminis on Triticum Spp.* University of Minnesota. Bull. Nr. 8. 1922. Str. 10.

Autorowie podają metodę określania kilkudziesięciu ras biologicznych rdzy na gatunkach pszenicy.

K. A. FLAKSBERGER. *Opredielitel nastojaszczych chlebow*. Petrograd, 1922. Str. 120.

Jest to klucz do określania gatunków i odmian zbóż.

J. PERCIVAL. *The Wheat Plant. A monograph*. Londyn, Durkworth Co, 1921. Str. 460. Z licznymi rysunkami i fotografiami.

Jest to monografia pszenicy, obejmująca anatomję, morfologję, systematykę i hodowlę tego ważnego rodzaju. Strona hodowlana jest tu stosunkowo najslabiej uwzględniona.

K. FLAKSBERGER. *Opredielitel pszenic*. Trudy Biuro po przykładnoj botanikie. Petrograd, 1915. Str. 182.

Praca ta poświęcona jest klasyfikacji odmian i gatunków pszenicy. Na początku pracy znajdujemy klucz do określania gatunków i odmian. Uwzględnione są obszernie pszenice rosyjskie i azjatyckie.

VILMORIN-ANDRIEUX. *Les meilleurs blés. Description et culture des principales variétés de froment d'hiver et de printemps*. Paryż, 1880.

Jest to atlas odmian i gatunków pszenicy hodowanych w r. 1880 w zakładach firmy Vilmorin-Andrieux.

A. CLARK, I. MARTIN and C. BALL. *Classification of american Wheat Varieties*. U. S. Department of Agriculture. Bulletin Nr. 1074. 1922. Str. 238.

CH. E. SAUNDERS. *Cereal Breeding on the dominion experimental Farms during the past decade*. Ottawa. Roy. Soc. Canada, 1913. Str. 10.

R. BULLER. *Essays on Wheat*. Mc Millan Co. N. York, 1919. Str. 339.

Praca dotyczy Kanady. Podaje historję odkrycia i rozpowszechnienia słynnej odmiany Marquis, dawną historję pszenicy w Manitoba, pochodzenia odmiany Kitchener. Napisana jest przez botanika i zagadnienia ujmuje ciekawie.

J. H. SCHOLLENBERGER and J. ALLEN CLARK. *Milling and baking Experiments with american Wheat Varieties*. Dep. of Agric. Bulletin Nr. 1183. Waszyngton, 1924. Str. 92.

J. H. MARTIN and C. E. LEIGHTY. *Experiments with Emmer, Spelt and Einkorn*. Dep. of Agric. Bulletin Nr. 1197. Waszyngton, 1924. Str. 60.

C. R. BALL and J. A. CLARK. *Experiments with durum Wheat*. Dep. of Agric. Bulletin Nr. 618. Waszyngton, 1918. Str. 64.

H. STOLL. *Der Spelz, seine Geschichte, Kultur und Züchtung*. Berlin, Parey, 1902. Str. 59.

A. HOWARD and G. HOWARD. *Wheat in India, its Production, Varieties and Improvement*. Kalkuta, Thacker, 1909. Str. 288.

K. MICZYŃSKI. *Hodowla żyta w Petkus*. Odbitka z Przeglądu Rolniczego. Warszawa, 1907. Str. 38.

A. ZADE. *Der Hafer. Eine Monographie auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage*. Jena, Fischer 1918. Str. 355.

Jest to monografia obejmująca anatomję, morfologję, systematykę, hodowlę i uprawę owsa.

J. BROILI. *Hafer im Bilde*. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Nr. 194. Berlin, Parey 1911.

H. QUANTE. *Die Gerste, ihre botanischen und brautechnischen Eigenschaften und ihr Anbau*. Berlin, Parey 1913. Str. 195.

Jest to monografia rolnicza jęczmienia. Znajdujemy tu wiadomości dotyczące anatomji, morfologii, systematyki oraz chemicznych własności jęczmienia. Hodowla nie jest tu uwzględniona.

L. BLARINGHEM. *L'Amélioration des crus d'orges de brasserie*. Paryż, 1910. Str. 288.

Na treść tej książki składają się następujące rozdziały: 1) cechy botaniczne jęczmion uprawnych, 2) gatunki jęczmienia uprawiane lub zalecane do browaru, 3) rasy jęczmienia browarnianego, 4) ulepszanie jęczmienia we Francji.

J. BROILI. *Das Gerstenkorn im Bilde. Ein Beitrag zur Morphologie der Getreidearten, zugleich Anleitung zur Kenntnis der Unterscheidungsmerkmale der Gerste für Landwirte, Züchter, Brauer und Getreidehändler*. Sztutgart, 1908. Str. 56 z 24 rys.

K. v. RÜMKER. *Über Sortenauswahl bei Getreide mit Rücksicht auf Boden, Klima und Kulturzustand*. Berlin, Parey 1910. Str. 58.

E. G. MONTGOMERY. *The Corn Crops. A discussion of Mai*

ze, *Kafirs and Sorghums as grown in the United States and Canada*. New York. Mc Millan Co, 1913. Str. 347.

Podręcznik ten poświęcony jest głównie kukurydzy. Jest to dobra monografia botaniczno-rolnicza. Szeroko potraktowana jest strona systematyczna i morfologiczna.

H. A. WALLACE and E. N. BRESSMAN. *Corn and Corn-Growing*. Des Moines. Wallace Publishing Co. 1923. Str. 253.

Jest to dobra i nowsza od poprzedniej monografia kukurydzy. Zawiera oprócz opisu uprawy rozdziały dotyczące systematyki i hodowli. W książce Montgomery'ego więcej jest uwzględniona strona biologiczna i systematyczna.

PAUL WEATHERWAX. *The Story of the Maize Plant*. The Univ. of Chicago Press. Chicago. 1923. Str. 247.

Jest to historia naturalna kukurydzy.

W. STUART. *The Potato (culture, uses, history and classification)*. Lippincott Co. Filadelfia i Londyn, 1923. Str. 518.

Obszerny podręcznik uprawy ziemniaków; klasyfikacja odmian oryginalna. Dużo ilustracyj i tablice barwne. Jest tu rozdział poświęcony metodyce hodowli ziemniaków.

R. SALAMAN. *The Determination of the best Method for estimating Potato yields*. Journal of Agricultural Science vol. 13, Part IV. Str. 316 — 389.

Autor podaje opis metody hodowli ziemniaków stosowanej w Anglii.

K. SNELL. *Kartoffelsorten. Allgemeine und spezielle Sortenkunde. Mit einer Anleitung zur annähernden Bestimmung der wichtigsten zur Zeit in Deutschland angebauten Kartoffelsorten. Mit 2 farbigen Tafeln und 13 Textabbildungen*. Berlin, Parey 1922. Str. 118.

O. OBERSTEIN. *Beitrag zur Phylogenie unserer Kartoffelsorten (zugleich ein Führer durch den botanischen Kartoffelsortengarten der „Schlesischen Pflanzkartoffel“ G. m. b. H. Breslau)*. Mit 8 Stammbaumskizzen. Wrocław, 1921. Str. 40.

S. M. BUKASOW. *Kartofiel. Sortowiedienje i sielekcja*. Trudy Biuro po prikladnoj botanikie i sielekcji. Tom XV. Leningrad, 1925. Str. 160. Z obszernym streszczeniem w języku angielskim p. t.:

S. M. BUKASSOV. *The Potato in Russia.*

Jest to monografia ziemniaków ze szczególnem uwzględnieniem odmian rosyjskich. Strona anatomiczna i morfologiczna uwzględniona obszernie. Treść książki jest następująca: Wstęp. Ziemniaki w Rosji. Ogólna charakterystyka ziemniaków. Bulwy, liście, kwiatostany. Biologia i fizjologia kwitnienia. Owoce. Choroby. Odmiany i ich klasyfikacja. Zagadnienia selekcji.

J. DE VILMORIN. *L'Hérédité chez la Betterave cultivée.* Paryż. Gauthier-Villars Co. 1923. Str. 127.

Na treść pracy składają się następujące rozdziały: 1) Buraki dzikie, 2) mieszańce form dzikich z różnymi odmianami uprawianymi, 3) pochodzenie odmian uprawianych, 4) genetyka i hodowla buraków.

W pracy tej znajdzie czytelnik podaną literaturę przedmiotu.

F. AUMÜLLER. *Die Praxis der Futterrübenzüchtung. Kurzer Einblick in die Arbeit des Rübenzüchters.* Lipsk, 1914. Str. 45.

PALMER G. TRUMAN. *Sugar Beet Seed History and Development.* N. York. John Willey and Sons. 1918. Str. 120.

Praca dotyczy głównie buraka cukrowego.

T. ZALESKI. *Hodowla nasienia buraka cukrowego w praktyce.* Biblioteka Rolnicza. Warszawa — Lwów, 1914. Str. 56.

H. MYRICK. *The Hop. Its culture and cure marketing and manufacture. A practical handbook on the most approved methods in growing, harvesting, curing and selling hops, and on the use and manufacture of hops.* Orange Judd Co. Londyn, 1899. Str. 300.

E. GROSS. *Hops in their botanical, agricultural and technical Aspect and as an Article of Commerce.* Londyn. Scott, Greenwood Co. 1900. Str. 341. Przekład z niemieckiego.

FRED BRADBURY. *Flax Culture and Preparation.* Londyn. Pitman and Son. Str. 154. Bez daty.

S. S. BOYCE. *Hemp (Cannabis sativa). A practical treatise on the culture of hems for seed and fiber with a sketch of the history and nature of the hemp plant.* New York. Orange Judd Co. 1900. Str. 112.

O. COMES. *Monographie du genre Nicotiana, comprenant le classement botanique des tabacs industriels.* Neapol, 1899. Str. 80

W. A. SETCHELL. *Studies in Nicotiana I*. University of California Publications in Botany. Berkeley. 1912. Str. 30. Tablic 28.

A. HOWARD and G. HOWARD. *Studies in Indian Tobacco*. Memoris of the Department of Agriculture in India. Nr. 1. *The types of Nicotiana rustica*. Nr. 2. *The types of Nicotiana tabacum*. Kalkuta i Londyn. 1912.

R. KISSLING. *Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaues und der Tabakfabrikation*. Berlin, Parey, 1920. Str. 469.

H. W. TAYLOR. *Tobacco culture with special reference to South African conditions*. South Africa. Central News Agency. 1924. Str. 164.

Monografia obejmująca uprawę i hodowlę tytoniu pomimo, że uwzględnia przede wszystkim stosunki afrykańskie, opiera się jednak głównie na badaniach amerykańskich.

C. FRUWIRTH. *Landwirtschaftlich wichtige Hülsenfrüchtl.* Heft 1. Berlin, 1918 (*Erbse, Wicke, Ackerbohne, Lupine, Linse*). Str. 44. Heft 2. Berlin, 1919 (*Soja, Fiole, Kicher, Erve, Ervilke, Platerbse etc.*). Str. 16.

Jest to praca poświęcona prawie wyłącznie systematyce i nasiennictwu roślin strączkowych uprawianych.

C. FRUWIRTH. *Handbuch des Hülsenfrüchterbaues*. Berlin, 1921. Str. 231.

Oprócz wskazówek dotyczących uprawy roślin motylkowych, znajdujemy obszernie uwzględnioną stronę systematyczną przedmiotu. Dział poświęcony systematyce roślin motylkowych uprawnych uwzględnia najnowszą literaturę.

W. STRECKER. *Erkennen und Bestimmen der Schmetterlingsblütler*. Berlin, Parey 1902. Str. 180.

Jest to klucz do określania roślin motylkowych.

L. KAZNOWSKI. *Studja nad grochem*. Pamiętnik Instytutu Nauk. Gosp. Wiejsk. w Puławach. 1925. Str. 95.

Znajdzie tam czytelnik systematykę i genetykę grochu. Literatura podana jest w sposób wyczerpujący przy końcu pracy.

G. MARTENS. *Die Gartenbohnen. Ihre Verbreitung, Kultur u. Benützung*. Mit 13 Taffeln im Farbendruck. Ravensburg. Ulmer, 1869. Str. 105.

Jest to monografia fasoli, która podaje dokładne opisy odmian, jest jednak dziełem przestarzałym.

O. COMES. *Del Faginole comune (Phaseolus vulgaris). Storia, filogenesi, qualità e sospettata sua tossicità: sistemazione botanica delle sue razze dovunque coltivate*. Neapol, 1909. Str. 109.

Jest to nowoczesna monografia systematyczna fasoli, która podaje synonimy odmian w różnych językach.

A. G. ERITH. *White Clover (Trifolium repens)*. A Monograph. Londyn, 1924. Str. 150.

Jest to monografia obejmująca morfologję, anatomję i systematykę z uwzględnieniem szczególnem odmian rolniczych.

P. I. LISICYN. *Russkij kulturnyj klewier*. Trudy Biuro po prikladnoj botanikie i sielekcji. Leningrad, 1925. Str. 192. Z obszernem streszczeniem w języku angielskim:

P. LISSITZYN. *Russian cultivated Clover*.

Praca ta zawiera następujące rozdziały: 1. Historia koniczyny rosyjskiej. 2. Metodyka. 3. Czas i charakter kwitnienia. 4. Związek pomiędzy czasem kwitnienia a ważniejszymi cechami rolniczemi. 5. Długość korzenia głównego.

Podany jest obszerny spis literatury.

R. D. WILLIAMS. *Studies Concerning the Pollination, Fertilization and Breeding of Red Clover*. Welsh Plant Breeding Station. Aberystwyth, 1925. Str. 58.

F. D. COBURN. *The Book of Alfalfa. History, cultivation and merits. Its uses as a forage and fertilizer*. N. York. Orange Judd Co. Str. 343.

Jest to monografia lucerny.

W. SOUTHWORTH. *Alfalfa Hybridisation. Attempt to Improve Plant by breeding for better seed production and grazing qualities. Success in crossing with the black medick. Segregation in the offspring. Importance of insects in pollinating flowers*. Journal of Heredity. Waszyngton, 1914. Str. 448 — 457.

F. G. STEBLER und C. SCHRÖTER. *Die beste Futterpflanze, Abbildungen und Beschreibungen nebst Angaben über Kultur, landwirtschaftlichen Werth, Samengewinnung, Verunreinigungen, Verfälschungen etc.* I Teil. Mit 15 in Farbendruck ausgeführte

ten Tafeln und zahlreichen Holzschnitten. Bern. K. J. Wyss, 1892. Str. 135.

Treść: Część ogólna. Część specjalna (*Lolium*, *Dactylis*, *Festuca*, *Arrhenantherum*, *Trisetum*, *Holcus*, *Phleum*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Agrostis*, *Trifolium*, *Onobrychis*).

II Teil. Bern, 1884. Str. 78. 15 tablic barwnych. (*Phalaris*, *Poa*, *Festuca*, *Bromus*, *Cynosurus*, *Galega*, *Anthyllis*, *Medicago*, *Lotus*).

III Teil. Bern, 1889. Str. 192. 16 tablic barwnych.

Część ta poświęcona jest roślinom alpejskim. Treść: Część ogólna. Zagospodarowanie Alp i ulepszanie rodzin alpejskich. Część specjalna (*Phleum*, *Agrostis*, *Festuca*, *Poa*, *Carex*, *Trifolium*, *Oxytropis*, *Phaca*, *Hedysarum*, *Leontodon*, *Crepis*, *Meum*, *Plantago*, *Polygonum*, *Alchemilla*, *Potentilla*, *Scabiosa*, *Phyteuma*, *Campanula*).

To samo dziełko istnieje w języku francuskim.

STEBLER, SCHRÖTER, WELTER. *Les meilleures plantes fourragères. Descriptions et figures avec notices détaillées sur leur culture et leur valeur économique ainsi que sur la récolte des semences et leur impuretés et falsifications*. Bern, Wyss, Libraire-éditeur. Cz. I, II i III.

A. SEMPOŁOWSKI. *Nasze trawy łąkowe, ich opis, produkcja nasienna i układanie mieszanek*. Warszawa, Wende 1902. Str. 167 z 77 rys.

C. A. WEBER. *Schlüssel zum Bestimmen der landwirtschaftlich wichtigsten Gräser Deutschlands im blütenlosen Zustande*. Berlin, 1924. Str. 32.

W. STECKER. *Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser im Blüten- und blütenlosen Zustande, sowie ihr Wert und ihre Samenmischungen für Wiesen und Weiden*. Berlin, 1923. Str. 250.

A. S. HITCHCOCK. *A Text-book of Grasses. With a special reference to the economic species of the United States*. N. York. Mc Millan Co. 1914. Str. 276.

Jest to monografia botaniczno-rolnicza traw. Na początku części pierwszej podana jest klasyfikacja ekonomiczna traw, potem następują rozdziały poświęcone trawom pastewnym, łąkowym, sianu i zielonej paszy, w końcu mowa jest o okręgach dotyczą-

cych produkcji traw. Część druga (str. 95 — 276) poświęcona jest systematyce traw.

H. WITTE. *Über die Vielförmigkeit der wichtigeren Futtergräser*. W języku szwedzkim ze streszczeniem niemieckim. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. Lund, 1912. Str. 68.

TH. RITTER VON WEINZIERL. *Meine Gräserzüchtungen (Akklimatisationsrassen)*. Hanower, 1914. Str. 96.

Mowa tu o pracach aklimatyzacyjnych w Alpach austriackich.

T. J. JENKIN. *The artificial Hybridisation of Grasses*. University College of Wales. Aberystwyth, 1924. Str. 18.

W. J. MALDEN. *Grassland Farming Pastures and Leys*. Londyn, 1924. Str. 314.

Obszerna monografia gospodarstwa pastwiskowego. Uwzględnia obszernie systematykę i nasionoznawstwo roślin pastwiskowych.

FR. FALKE. *Die Dauerweiden, Bedeutung, Anlage und Betreibung derselben*. Hanower, 1920. Str. 435.

Jest to traktowana obszernie uprawa pastwisk trwałych z uwzględnieniem biologji roślin pastwiskowych. Strona systematyczna uwzględniona, lecz mniej niż w książce Maldena.

W. STRECKER. *Die Kultur der Wiesen, ihr Wert, ihre Verbesserung, Düngung und Pflege*. Berlin, 1923. Str. 502.

Podręcznik poświęcony uprawie łąk, w którym uwzględniona jest obszernie systematyka roślin łąkowych (trawy, motylkowe, ziola pastewne i chwasty). Dobrze opracowane są metody zwalczania chwastów łąkowych.

C. A. WEBER. *Wiesen und Weiden in den Weichselmarschen*. Berlin, 1909. Str. 142. Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Heft 165.

Są to studia nad wpływem uprawy i warunków siedliskowych na rozwój roślinności łąk i pastwisk łęgów nadwiślańskich naturalnych i sztucznych.

CH. V. PIPER. *Forage Plants and their Culture*. N. York. Mc Millan Co. 1924. Str. 618.

W pierwszej części tej książki autor mówi o doborze roślin, o nasionoznawstwie, siewie, typach pastwisk, statystyce pastwisk w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, następnie zaś mó-

wi o poszczególnych gatunkach roślin, ich stronie systematycznej-botanicznej, ich wymaganiach dotyczących gleby i t. d.

A. W. SAMPSON. *Native American Forage Plants*. N. York, 1924. John Willey and Sons. Str. 435.

Podręcznik ten różni się od poprzedniego tem, że jest pisany bardziej z punktu widzenia przyrodniczego, gdy tamten ujęty jest bardziej rolniczo. W tym podręczniku uwzględniona jest szerzej niż w poprzednim strona teoretyczna (fizjologia, ekologia i systematyka). Te dwa podręczniki uzupełniają się.

H. FABER. *Forage Crops in Denmark. The feeding value of roots selected strains of roots and grasses guarantees in the trade in seed*. Londyn. Longmans, Green Co. 1920. Str. 100.

K. DOMIN. *Problémy a metody rostlinné socjologie a jejich použití pro výzkum lučích a pastvinných porostu Republiky Československé*. Praga, 1923. Str. 375.

Jest to socjologia roślin w zastosowaniu do badania łąk i pastwisk.

IV. CHWASTY.

W. E. BRECKLEY. *Weeds of Farm Land*. Longmans, Green Co. Londyn. 1920. Str. 239.

Jest to bodaj najlepszy z podręczników o chwastach. Na treść jego składają się następujące rozdziały: Rozprzestrzenienie chwastów. Zabezpieczanie się przed chwastami i usuwanie ich. Żywotność nasion chwastów. Biologia chwastów. Chwasty pasorczytnicze. Chwasty trujące. Związek chwastów z typami gleb i rodzajami roślin. Chwasty łąk i pastwisk.

H. C. LONG and J. PERCIVAL. *Common Weeds of the Farm and Garden*. John Murray. Londyn. 1910. Str. 451.

Jest to również bardzo dobry podręcznik ogólny.

Do celów określania chwastów brytyjskich nadaje się książka następująca:

R. MORSE and R. PALMER. *British Weeds, their identification and control*. Benn. Londyn. 1925. Str. 204.

H. RAUM. *Die Wiesenunkräuter und ihre Bekämpfung*. Mit 8 farbigen Tafeln und 4 schwarzen Abbildungen. Monachjum, 1923. Str. 41.

R. SIEGERT. *Die Bekämpfung der Wiesenunkräuter*. Hannover, 1918. Str. 84.

C. FRUWIRTH. *Das Unkraut und seine Bekämpfung auf dem Ackerland*. Berlin, Parey, 1918. Str. 53.

O. BURCHARD. *Die Unkrautsamen der Klee- und Grassaaten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Herkunft*. Berlin, Parey, 1900. Str. 100 i 5 tablic.

W. CHITROWO. *Atlas siemian i plodow srednieruskich polowych sornych rastienij*. Trudy Biuro po prikladnoj botanikie Nr. 7. 1914.

A. GEORGIA. *A Manuel of Weeds. With description of all of the most pernicious and troublesome plants in the United States and Canada, their habits of growth and distribution with methods of control*. N. York. Mc. Millan Co., 1914. Str. 543.

Niektóre rodzaje chwastów opracowane są monograficznie, np.:

C. A. WEBER. *Der Duwock (Equisetum palustre)*. Berlin, Parey, 1903. Str. 73.

C. FRUWIRTH. *Der Ackerfuchsschwan (Alopecurus agrestis)*. Berlin, Parey 1908. Str. 20.

A. ZADE. *Der Flughafer (Avena fatua)*. Berlin, Parey 1912. Str. 91.

C. KRAUS. *Die gemeine Quecke (Agriopyrum repens)*. Berlin, Parey 1912. Str. 152.

H. PIEPER. *Der Windhalm (Apera spica venti)*. Berlin, Parey 1912. Str. 21.

C. FRUWIRTH. *Die Kornblume (Centaurea Cyanus)*. Berlin, Parey 1913. Str. 36.

G. SCHULTZ. *Ackersenf und Hederich*. Berlin, Parey 1909. Str. 80.

V. NASIONOZNAWSTWO.

Nasionoznawstwo jest dziedziną obszerną i do pewnego stopnia samodzielną, chociaż z hodowlą związane jest szeregiem zagadnień. W całokształcie organizacji życia rolniczego nasionoznawstwo również wyodrębnia się dzięki istnieniu t. zw. stacyj oceny nasion. Podaję tutaj tylko najważniejszą literaturę, w któ-

rej jednak czytelnicy znajdą dane dotyczące literatury poszczególnych działów nasionoznawstwa.

H. B. GUPPY. *Studies in Seeds and Fruits. An investigation with the balance.* Londyn, 1912. Str. 528.

Jest to fizjologia nasienia i owocu. Treść książki następująca: Wstęp. Klasyfikacja nasion według ich przepuszczalności czy też nieprzepuszczalności. Hygroskopijność. Ocena nasion zapotrzebowaniem wagi. Owoce. Stosunek między liczbą nasion a ciężarem i rozmiarami owocu. Barwa nasion. Ciężar zarodka. Okres spożycia nasion.

H. K. MÜLLER. *Methoden zur Feststellung der Keimfähigkeit von Pflanzensamen.* W dziele zbiorowym: Abberhalden, Methoden zur Erforschung der Leistungen des Pflanzenorganismus (p. t. VI Poradnika str. 272). Teil 2. Heft 4. Berlin, 1924.

V. GRAFE. *Methodik der Beeinflussung der Samenkeimung und des Wachstums von Keimpflanzen.* W dziele zbiorowym: Abberhalden, Methoden zur Erforschung der Leistungen des Pflanzenorganismus (p. t. VI Poradnika str. 272). Teil 2. Heft 3. Berlin, 1922.

M. SKENE. *The Biology of flowering Plants.* Sidgwick and Jackson. Londyn. 1924. Str. 533.

Jest w tej książce dużo wiadomości dotyczących fizjologii nasion i kiełkowania.

L. GRABOWSKI. *Ocena nasion zagranicą i w Polsce.* Nakł. Min. Roln. Warszawa, 1920. Nr. 9. Str. 125.

C. D. HARZ. *Landwirtschaftliche Samenkunde. Handbuch für Botaniker, Landwirte, Gärtner, Droguisten, Hygieniker.* Berlin, Parey. Bd. I. 1885. Str. 552. Bd. II 1886.

Treść: Wstęp. Ogólna charakterystyka owocu i nasienia. Systematyka szczegółowa.

Jest to obszerny i ceniony podręcznik nasionoznawstwa.

L. WITTMACK. *Landwirtschaftliche Samenkunde. Handbuch für Landwirte, landw. Versuchsstationen, Samenzüchter, Samenhändler, Botaniker, Müller und Gärtner.* Berlin, Parey 1922. Str. 581.

Jest to obszerny i przytem współczesny podręcznik nasionoznawstwa.

L. WITTMACK. *Gemüsesamenbau*. Berlin, Parey 1919. Str. 92.

J. F. HOFFMANN. *Das Getreidekorn, seine Bewertung und Behandlung in der Praxis, nebst Beschreibung von Speicherbauten und ihrem Zubehör*. I. Bd. *Die Bewertung des Getreides*. Berlin, Parey 1912. Str. 249.

Tom pierwszy tego dzieła obejmuje nasionoznawstwo następujących roślin: żyta, pszenicy, jęczmienia, owsa, ryżu, kukurydzy, prosa i gryki. Tom drugi poświęcony jest sprawie przechowywania ziarna, budowy śpichrzów i t. d.

C. FRUWIRTH. *Die Saatenerkennung*. Berlin, Parey, 1918. Str. 131.

Autor podaje metody oceny ziarna (nasienia). Zajmuje się sprawą autentyczności odmian, czystością odmian, zdrowotnością zasiewów i t. d. Zagadnienia te wchodziły w zakres nasionoznawstwa.

F. KOTOWSKI. *Wartość osobnika w czystej linii*. Kosmos 1922.

F. KOTOWSKI. *Wpływ wielkości nasion na plon*. Doświadczałnictwo I 1925.

W obu tych pracach autor rozpatruje zagadnienie wpływu wielkości wysiewanych nasion na plony. Dochodzi do wniosku, że wpływ ten jest wyraźny na młodych roślinach, lecz później różnice zacierają się.

VI. HISTORIA ROŚLIN UPRAWNYCH.

Historja roślin uprawnych posiada znaczenie bardziej teoretyczne, choć nie jest pozbawiona momentów o znaczeniu praktycznym. Pochodzenie roślin mówi nam dużo o ich potrzebach. Historja odmian podobnie jak historja wogóle jest często nauczycielką. Nie jest rzeczą pozbawioną znaczenia praktycznego, gdy się wie, że większość odmian jabłoni np. powstała drogą krzyżowania lub że większość odmian pomarańczy została wytworzona drogą selekcji pędów i drogą rozmnażania wegetatywnego. Pozatem historja roślin uprawnych związana jest z ich geografją, ta zaś znowu podaje nam wiadomości dotyczące różnorodnych dzikich typów, które często zawierają cechy pożądane dla hodowcy. Departament Rolnictwa w Stanach Zjedno-

czonych wysyła specjalistów do różnych krajów mniej znanych celem poszukiwania dodatnich cech u odmian dzikich. To też Ameryka przoduje obecnie w kreowaniu nowych roślin uprawnych, które po przejściu przez sito tamtejszych stacyj doświadczalnych często zostają sprowadzane i do Europy. Wawiłow wykazał, że okręgi skąd pochodzą poszczególne rodzaje roślin hodowanych są bogatsze w formy tych roślin, a zatem i w cechy od innych okręgów. Okręgi te mogą być niejako kopalnią nowych własności, które hodowca może przeszczepić na odmiany swego kraju.

A. DE CANDOLLE. *Origine des plantes cultivées*. Paryż, 1883. Str. 377.

Jest to rzecz klasyczna. Autor stara się wyjaśnić pochodzenie całego szeregu roślin uprawnych, opierając się na metodach archeologicznych, paleontologicznych, lingwistycznych i biologicznych.

L. REINHARDT. *Kulturgeschichte der Nutzpflanzen*. Monachjum, 1911. 2 tomy. T. I. Str. 738. T. II. Str. 756.

Tom I obejmuje między innymi zboża, drzewa owocowe, warzywa, ziemniaki, tytoń, oleiste i t. d. Tom II obejmuje między innymi rośliny pastewne, włókniste, bawełnę, rośliny lekarskie i t. d.

V. HEHN. *Kulturpflanzen und Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das uebrige Europa*. *Historisch-linguistische Skizzen*. Achte Auflage neu herausgegeben von O. Schrader mit botanischen Beiträgen von A. Engler und F. Pax. Berlin. Bornträger, 1911. Str. 665.

G. GIBault. *Histoire des légumes*. Paryż, 1912. Str. 404.
Obszernie opracowana tu jest między innymi historia ziemniaków.

A. SCHULZ. *Die Geschichte der kultivierten Getreide*. Halle a. d. S. 1913. Str. 134.

O. F. COOK. *Wild Wheat in Palestine*. U. S. Department of Agriculture. Waszyngton, 1913. Str. 56.

Mowa tu o dzikim gatunku *dicoccoides* rosnącym w Azji Mniejszej.

G. F. WILL and G. E. HYDE. *Corn among the Indians of the upper Missouri*. St. Louis, Miner Co. 1917. Str. 323.

Jest to przyczynek do historii kukurydzy, która, jak wiadomo, była uprawiana przez Indian i przekazana obecnie mieszkańcom Ameryki.

N. I. VAVILOV. *Centry proischożdenja kulturnych rastienij (Studies on the origin of cultivated plants)*. Trudy Biuro po prikladnoj botanikie i selekcji. Tom XVI. (Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding. Vol. XV). Leningrad, 1926. Str. 138. Streszczenie angielskie na str. 139 — 245.

Praca napisana w języku rosyjskim, lecz posiada streszczenie angielskie, prawie tak duże, jak tekst rosyjski. Jest to oryginalne studjum oparte na bogatym materiale, zebranym przez licznych badaczy rosyjskich. Vavilov wprowadza do badań nad pochodzeniem roślin uprawnych metody zapożyczone od współczesnych geografów roślin. Praca ta stanowi ważny krok naprzód w zakresie badań nad pochodzeniem roślin uprawnych.

VII. CZASOPISMA.

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Parey, Berlin. Wychodzi pod redakcją C. Fruwirtha.

Poświęcone wyłącznie hodowli roślin.

Trudy po prikladnoj botanikie i selekcji. (Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding). Wydawane przez Wsiesojuznyj Institut Prikladnoj Botaniki i Nowych Kultur. Leningrad. Redaktor N. I. Wawilow.

Wydawnictwo poświęcone botanice stosowanej ze szczególnem uwzględnieniem hodowli roślin.

The Journal of Heredity. A monthly publication devoted to Plant Breeding, Animal Breeding and Eugenics. Washington. Editor R. C. Cook.

Czasopismo to jest nawpół popularne w tem znaczeniu, że zwykle pomieszcza przeglądy prac już gdzieindziej drukowanych, przeglądy jednak obszerne i bogato ilustrowane. Zawiera też i nowe prace. Daje dobry obraz stanu hodowli i genetyki wogóle w Ameryce.

Journal of Agricultural Research. Published by authority of the Secretary of Agriculture. Washington.

Zawiera dużo prac hodowlanych i botaniczno-rolniczych.

Journal of the American Society of Agronomy. Published by the Society. Geneva — N. Y.

The Journal of Agricultural Science. Cambridge University Press. England.

Experiment Station Record. U. S. Department of Agriculture. Waszyngton.

Jest to czasopismo referatowe, które zamieszcza krótkie dobrze redagowane referaty ze wszystkich prac amerykańskich dotyczących nauk rolniczych i w miarę możliwości ze wszystkich europejskich.

Polskie czasopisma rolnicze dość często pomieszczają prace o charakterze botaniczno-rolniczym. Istnieją dwa takie czasopisma w Polsce, a mianowicie:

Roczniki Nauk Rolniczych pod redakcją W. Schramma w Poznaniu. Czasopismo to wychodzi od lat kilkudziesięciu, początkowo w Krakowie, od kilku zaś lat w Poznaniu.

Doświadczalnictwo Rolnicze pod redakcją Śl. Miklaszewskiego w Warszawie.

Jest to czasopismo nowe, którego cele, jak z jego treści widać, są te same co i poprzedniego.

Pozatem wymienić należy:

Pamiętnik Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. Wydawnictwo Instytutu Puławskiego pod redakcją St. Kopia.

Pamiętnik Zakładu Genetyki Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

B. ZAGADNIENIA NAUKOWE W OGRODNICTWIE

napisał

FELIKS KOTOWSKI.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Badania naukowe w ogrodnictwie. 2. Przygotowanie do pracy naukowej. 3. Miejsca pracy. 4. Zagadnienia obecne. 5. Zagadnienia przyszłości. B. *Bibliografia*. I. Literatura przygotowawcza. II. Metody pracy. III. Rozwój zagadnień: a) przykłady klasycznych problematów ogrodniczo-botanicznych, b) rozprawy ilustrujące społecznie rozwiązywane zagadnienia. IV. Dzieła i czasopisma z dziedziny ogrodnictwa oparte na badaniach naukowych: a) ogólne, b) odnoszące się do poszczególnych gałęzi ogrodnictwa: 1) sadownictwo, 2) warzywnictwo, 3) kwiaciarstwo, 4) drzewoznawstwo. V. Miejsca pracy.

A. WSTĘP.

1. Badania naukowe w ogrodnictwie zajmują się przede wszystkim wzajemnym stosunkiem rośliny i przygotowanego odpowiednio przez człowieka środowiska, w którym ona rozwija się i żyje.

Warunki pracy w ogrodnictwie pozwalają na bardziej staranne pielęgnowanie roślin, aniżeli to się dzieje w rolnictwie. Praca techniczna w tej dziedzinie wymaga dużej pomysłowości i indywidualnego częstokroć traktowania poszczególnych osobników roślinnych, w przeciwieństwie do zawsze masowego traktowania kultur rolniczych. Ta cecha techniki ogrodniczej łącznie z drobiazgowością starań pielęgnacyjnych wpłynęła na podkreślenie swoistej odrębności techniki ogrodniczej, co wyraża się zazwyczaj w nazwie „sztuka ogrodnicza“.

Oczywiście biegłość techniczna, wysoko rozwinięta, odgrywa doniosłą rolę w produkcji ogrodniczej, jednakże nie zawsze i nie

wszędzie daje dobre wyniki, jeśli podstawy jej nie są oparte na znajomości życia rośliny.

Nauka ogrodnicza zajmuje się zdobywaniem tych podstaw, posiłkując się całym aparatem metod ścisłych badań przyrodniczych.

Charakterystycznym przykładem, jak dalece nieznajomość podstaw życia rośliny odbiła się ujemnie na produkcji ogrodniczej, mogą być poniesione w dużych sadach handlowych klęski, których przyczyna leżała w samojałowości pewnych odmian jabłoni, grusz, śliw i wiśni. Producenci owoców, stosując się do wymagań rynku, aby dawać możliwie jednolite owoce, rozpoczęli sadzenie na wielką skalę drzewek jednej odmiany. Cóż się jednak stało? Oto mimo starannej opieki i całego wysiłku „sztuczki ogrodniczej” sady te w wielu wypadkach nie rodziły owoców lub zawiązywały bardzo małą ich liczbę, narażając właścicieli na dotkliwe straty. Dopiero badania naukowe wyświeśliły, że przyczyna tkwiła nie w technice prowadzenia sadów, ale w nieznajomości biologji zapylania i zapłodniania drzew owocowych, które są najczęściej samojałowe i dają owoce tylko po zapyleniu pyłkiem obcych odmian. Mamy tu przykład, jak szybko okazała się niedostateczność wyłącznej znajomości techniki ogrodniczej.

Powyższy fakt był jednym z pierwszych, który zainicjował systematyczne badania naukowe w sadownictwie, w której to gałęzi ogrodnictwa mamy obecnie najlepiej opracowaną stronę naukową.

Zacytuję jeszcze jeden przykład dla zrozumienia ważności badań naukowych. Znane było oddawna, że drzewa owocowe miały lata obfitego urodzaju i lata bardzo słabego owocowania, chociaż sady były zawsze starannie utrzymywane. Ten perjodyczny urodzaj tłumaczono sobie „wysileniem się” drzew, ale zaradzić temu nie umiano. Kwestja ta stała się przedmiotem wielu cennych prac, podjętych z dużym nakładem i rozmachem przez kilka stacyj doświadczalnych ogrodniczych w Stanach Zjednoczonych (Corvallis, stan Oregon, Kolumbja, stan Missouri, East Lansing, stan Michigan, Madison, stan Wisconsin, Geneva, stan New York). W ciągu 10-ciu lat (1913 — 1923 r.) poznano na tyle dokładnie zjawisko powyższe i zależność jego od stosunku związa-

ków węglowodanowych do związków azotowych organicznych w drewnie, że obecnie stosowanie odpowiedniego nawożenia, jako regulatora tego stosunku, pozwala osiągać owocowanie o stałym natężeniu.

W tym wypadku nauka oddała wielką usługę sadownictwu, dając możność usuwania wahań urodzaju.

Widzimy więc z powyższych przykładów, jak ważne są badania ściśle naukowe w ogrodnictwie, które, podejmowane z przesłanek natury praktycznej, pogłębiały wiedzę naszą o właściwościach roślin ogrodniczych, jednocześnie zaś wyniki tych badań podniosły produkcję ogrodniczą.

Potrzebę pracy naukowej w ogrodnictwie uświadomiono sobie dość późno. Dopiero w ciągu ostatnich 15 lat możemy zauważyć rozwój żywszych zainteresowań w tej dziedzinie i to nie we wszystkich krajach. Ruch naukowy w ogrodnictwie zaznacza się najwyraźniej w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, gdzie rozwiązywanie problemów naukowych w tej dziedzinie zostało podjęte na szeroką skalę. Pod tym względem Europa została silnie przez Amerykę zdystansowana; ośrodków pracy naukowej na starym lądzie jest bardzo mało, przytem narazie nie odgrywają one prawie żadnej roli w podnoszeniu kultury ogrodniczej.

2. Praca naukowa na polu ogrodnictwa wymaga poważnego przygotowania, gdyż w dobie obecnej niesposób jest pracować skutecznie bez znajomości całego szeregu dokładnych i ścisłych metod, możliwie usuwających wpływ subiektywnych wrażeń i przeświadczeń badacza.

Nie mamy żadnych specjalnych metod „ogrodniczo-naukowych“, przeto dla pracownika naukowego na polu ogrodnictwa niezbędna jest znajomość zasad i metod morfologii, systematyki i fizjologii roślin ze szczególnem uwzględnieniem roślin nasiennej, gdyż z niemi spotykamy się najczęściej we florze naszych ogrodów. Również konieczne są wiadomości z zakresu hodowli czyli uszlachetniania roślin wraz z teoretyczną podstawą hodowli, którą znajdujemy w genetyce.

Warunki pracy naukowej w ogrodnictwie wymagają umiejętności wykonywania doświadczeń polowych i wazonowych, wo-

bec tego i w tem należy nabyć biegłości. Przyswojenie sobie podstaw i metod botaniki teoretycznej tylko—nie wystarczy dla pragnącego zaznajomić się z zakresem możliwych zagadnień ogrodniczych. Dopiero wtajemniczenie się w główne podstawy techniki ogrodniczej pozwoli przyszłemu badaczowi zwrócić uwagę na wiele czynności i zabiegów oraz na ich tłumaczenie ściśle naukowe, oparte na znajomości budowy i życia rośliny, a tem samem będzie bodźcem do samodzielnej rewizji poglądów, będących nieraz tylko przesądem lub przeżytkiem przeszłości. Dopiero praktyka wraz z teorią wyrobi w nim krytycyzm pobudzający do dalszych dociekań.

Zastanówmy się, jaką drogą zdobyć to przygotowanie. Czy akademickie studja ogrodnicze, przeprowadzane u nas, dają dostateczne przygotowanie do pracy naukowej? Według mego przekonania, przeciętny zasób wiadomości absolwenta wydziału ogrodniczego jest zbyt szczupłym fundamentem do rozpoczęcia skutecznej pracy naukowej. Dopiero odpowiednie uzupełnienie wiadomości, nabytych w czasie studjów na wydziale ogrodniczym, przede wszystkim przez pogłębienie studjów botanicznych, może dać dostateczne podstawy do samodzielnego ujmowania zagadnień ogrodniczych.

Tym, którzy chcą się poświęcić twórczej pracy naukowej w dziedzinie ogrodnictwa, poleciłbym następujący program studjów. Po gruntownem przerobieniu działu botanicznego na wydziale rolniczym uniwersytetu i przesłuchaniu przedmiotów specjalnych ogrodniczych (sadownictwo, warzywnictwo, kwiaciarstwo, drzewoznawstwo) w akademickiej Szkole ogrodniczej, należy zapoznać się z praktyką ogrodniczą w takim dobrze prowadzonym zakładzie ogrodniczym, którego produkcja najbardziej interesuje przyszłego adepta nauki, oraz zapewnić sobie półroczny lub dziewięciomiesięczny pobyt w dobrze prowadzonym instytucie naukowym doświadczalno-ogrodniczym, czy też na stacji doświadczalno-rolniczej. Za konieczne uważam wykonanie, bądź to w uniwersytecie, bądź w pracowni akademickiej uczelni ogrodniczej, małej pracy naukowej, która może stać się podstawą do uzyskania tego czy innego stopnia naukowego. Będzie to często próba sił dla przyszłego pracownika naukowego i, być mo-

że, pozwoli mu ona na powzięcie ostatecznej decyzji, czy ma obrać na stałe kierunek badań naukowych. Nawiasem zaznaczę, że znajomość języków obcych, przedewszystkiem zaś znajomość języka angielskiego, jest tym orężem, bez którego poznanie literatury naukowej ogrodniczej będzie niewykonalne.

Polska literatura ogrodnicza nie wychodzi ponad poziom popularyzacji, to też wskazówki dotyczące jej znajdziemy na Stopniu I i II w tomie VI „Poradnika“ (str. 107 i 212). Wskazówki bibliograficzne do Stopnia III znajdzie czytelnik w zakończeniu niniejszego artykułu. Tutaj zwrócimy uwagę, że przed przystąpieniem do czytania specjalnej literatury ogrodniczej należy szczególnie uwagę zwrócić na tom VI Poradnika dla Samouków i przyswoić sobie rady tam zawarte. Zwłaszcza zaznajomić się należy ze wstępami do botaniki ogólnej, morfologii, anatomji, fizjologii i genetyki w t. VI i do systematyki w tomie niniejszym.

3. Nie dość jednak wiedzieć, jak rozwiązywać zagadnienia, trzeba mieć odpowiednie do tego miejsce pracy.

Obecnie w Polsce nie mamy zbyt wiele ośrodków pracy naukowej w zakresie ogrodnictwa. W uwagach bibliograficznych podaję ich wyliczenie, tutaj zaznaczę tylko, że doskonałemi warsztatami pracy są ogrody botaniczne, gdzie zawsze kawałek terenu i różnorodne rośliny znajdują się do dyspozycji osób chcących opracowywać zagadnienia ogrodnicze. Sądzę, że gruntowne przygotowanie do pracy naukowej ułatwia w znakomity sposób wyszukanie sobie miejsca i terenu do roboty, natomiast niedostateczna znajomość metod i kierunków pracy naukowej zniewala do pracowania przedewszystkiem w pracowniach dobrze zorganizowanych i mających już pewną tradycję, takie zaś pracownie są wszędzie w mniejszości.

4. Określenie sobie zagadnień, które można rozwiązywać w ramach danej pracowni, nie należy do rzeczy łatwych. Najczęściej początkujący badacz rozpoczyna pracę nad zagadnieniem proponowanem mu przez kierownika pracowni, lub sprawdza wyniki i poddaje rewizji metodę pracy innych badaczy. Tematów w ogrodnictwie jest wiele, kwestyj wątpliwych lub zgoła nierozstrzygniętych spotyka się tutaj znacznie więcej niż w rolnictwie. Przeważnie są to zagadnienia z dziedziny stosowanej fizjologii

roślin i z zakresu aklimatyzacji. Zakres zagadnień rozwiązywanych obecnie wzrósł bardzo znacznie, szczególnie po wojnie literatura amerykańska zubożyła się całym szeregiem kapitalnych rozpraw w dziedzinie ogrodnictwa. Nie będę przytaczał w bibliografii poszczególnych autorów, gdyż zajęłoby to zbyt wiele miejsca, zwrócę jedynie uwagę czytelnika na dzieła z każdej gałęzi ogrodnictwa, gdzie łatwo znaleźć można źródłową literaturę. Podaję tam również kilka rozpraw, które nazwę rozprawami klasycznymi w naukowem ogrodnictwie. Między niemi są pisma autorów dawniejszych i dzieła autorów współczesnych. Gruntowne przestudjowanie tych rozpraw pozwoli czytelnikowi zorientować się w charakterze i sposobie ujmowania prac naukowych w ogrodnictwie.

Główne kierunki badań współczesnych są następujące: powstawanie ras i odmian roślin ogrodniczych, poznanie rytmiki rozwojowej i skracanie okresu spoczynkowego roślin, światło jako czynnik normujący produkcję ogrodniczą, zawartość dwutlenku węgla w atmosferze, jako czynnik normujący produkcję ogrodniczą.

Niektóre z wymienionych tu zagadnień zostały tak dalece opracowane, że podano, opierając się na wynikach badań naukowych, schematyczne przepisy do użytku i stosowania w praktyce ogrodniczej. Do takich przepisów należą: metoda krzyżowania, która stosowana na podstawie zjawiska heterozji ma na celu otrzymanie wyższych plonów, ciepłe kąpiele i eteryzacja, stosowane przy pędzeniu kwiatów, nasycanie powietrza dwutlenkiem węgla w szklarniach do wysokości dziesięciokrotnie wyższej, niż zawartość normalna, co oddziaływa bardzo dodatnio na kwitnienie róż i gwoździaków, stosowanie środków chemicznych i zmiennej temperatury w czasie kiełkowania nasion, co przyspiesza rozwój rośliny i zwiększa plon i t. p.

5. Naszkicowałem tutaj zaledwie kilka problematów. Długoletnia praca ogrodników doprowadziła, dzięki tradycji ustnej i pisanej, do ustalenia szeregu przepisów, które winny znaleźć przy czynowe uzasadnienie i wyjaśnienie naukowe. Podjęcie badań w tym kierunku może otworzyć nowe perspektywy dla racjonalnej techniki ogrodniczej, przede wszystkim zaś przyczyni się do

sprostowania lub usunięcia niecelowych lecz rutynicznie powtarzanych zabiegów pielęgnacyjnych.

Wybitnym motywem w pracy naukowej na polu ogrodnictwa będzie przez czas dłuższy wynajdywanie źródeł i sposobów zmierzających do zwiększenia wydajności roślin ogrodniczych, bądź pod względem ilościowym, bądź też jakościowym przy jednoczesnem normowaniu kosztów produkcji.

B. BIBLIOGRAFJA.

I. LITERATURA PRZYGOTOWAWCZA.

B. HRYNIEWIECKI. *Botanika. Wstęp do Stopnia III*. Poradnik dla Samouków t. VI str. 219 — 274. Warszawa 1926.

Z. WÓYCICKI. *Anatomja*, ibidem str. 275 — 358.

M. RACIBORSKI i W. SZAFER. *Morfologja i organograjja*, ibidem str. 426 — 457.

E. GODLEWSKI (starszy) i M. KORCZEWSKI. *Fizjologja*, ibidem str. 458 — 590.

E. MALINOWSKI. *Genetyka*, ibidem str. 608 — 673.

W. SZAFER i inni. *Systematyka*, str. 1 — 169 tomu niniejszego.

J. TRZEBINSKI. *Fitopatologja*, str. 241 — 300 tomu niniejszego.

II. METODY PRACY.

W wyżej wymienionych artykułach znajdziemy informacje o metodach pracy właściwych poszczególnym naukom. Pozatem należy zwrócić szczególną uwagę na książkę, w której autor uwzględnił przede wszystkim zagadnienia ogrodnicze.

H. MOLISCH. *Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei*. Jena 1922. Str. XI+324. Z 137 rys. (Por. t. VI Poradnika str. 180, 544, 593, 594).

W dziale bibliografji genetycznej uzupełnić można ją jeszcze bardzo dobrą książką, która podaje również metody biometryczne:

E. SINNOT a. E. DUNN. *Principles of Genetics. An elementary text with problems*. Mc Graw Hill Book Co, N. York 1925.

Doświadczalnictwo polowe wraz z niezbędną interpretacją matematyczną rozpatruje treściwy lecz doskonale napisany podręcznik:

TH. ROEMER. *Der Feldversuch*. Parey, Berlin 1925.

Szerzej uwzględnia całe doświadczalnictwo wazonowe i polowe

E. ZAŁĘSKI. *Metodyka doświadczalnictwa rolniczego*. Rozprawy biologiczne cz. I, II i III. Lwów 1925/26.

III. ROZWÓJ ZAGADNIENI.

a) przykłady klasycznych problemów ogrodniczo-botanicznych:

A. KNIGHT. *Selected horticultural and plant physiological Papers*. Londyn Royal Hort. Society 1842 (przekład niemiecki niekompletny wyszedł w r. 1896 w zbiorze „Klassiker der exacten Wissenschaft”).

L. de VILMORIN. *Amélioration des plantes par les semis*. Paryż 1888 (zbiór rozpraw pisanych między 1836 a 1860).

H. VÖCHTING. *Über Organbildung im Pflanzenreich*. Cz. II. Bonn, Emil Strauss 1884. Str. VII+200 z tablicami. (Por. t. VI Poradnika, str. 566 i 594).

b) rozprawy ilustrujące spólcześnie rozwiązywane zagadnienia:

W. GARNER and H. ALLARD. *Effect of relative Length of Day and Night and other Factors of the Environment on Growth and Reproduction in Plant*. Jour. of Agr. Research. 18. 1920.

W. GARNER and H. ALLARD. *Further Studies in Photoperiodism; the Response of the Plant to relative Length of Day and Night*. Ibidem nr. 23, 1923.

W. GARNER and H. ALLARD. *Localisation of the Response in Plants to relative Length of Day and Night*. Ibidem 31, 1925.

M. TINCKER. *The Effect of Length of Day upon the Growth and Reproduction of some economic Plants*. Annals of Botany 39, Londyn 1925.

Są to prace klasyczne w dziedzinie badań nad wpływem światła na produkcję roślin ogrodniczych.

Wpływ CO_2 i wogóle odżywiania badali:

J. KRAUS a. E. KRAYBILL. *Vegetation and Reproduction with special Reference to the Tomato*. Oregon Agr. Coll. Exp. Sta. Bull. 148. 1918.

J. KRAUS. *The Modification of vegetative and reproductive Fonctions under some varying Conditions of Metabolism*. Am. Jour. of Botany 7. 1920.

J. KRAUS. *Soil Nutrient in Relations to Vegetation and Reproduction*. Ibidem 12. 1925.

Zagadnienia rytmiki rozwojowej i skrócenia okresu spoczynkowego były badane przez następujących autorów:

G. KLEBS. *Über das Verhältniss der Aussenwelt zur Entwicklung der Pflanzen*. Sitz.-Ber. Heidelberg. Ak. Wiss. A. B. 1913.

G. LAKON. *Wachstum und Ruheperiode der Pflanzen*. Biol. Zentralblatt. Erlangen. 1915.

Wiele cennych wskazówek i zachęty do pracy znaleźć można w książce:

MAC GREGOR SKENE. *The Biology of flowering Plants*. Londyn 1924.

W książce tej znajdziemy podaną obszerną literaturę.

IV. ENCYKLOPEDJE I CZASOPISMA Z DZIEDZINY OGRODNICTWA. OPARTE NA BADANIACH NAUKOWYCH.

a) ogólne:

L. H. BAILEY. *New Standard Cyclopedia of Horticulture*. 6 tomów. Macmillan Co. 1918.

Jest to jedyne w swoim rodzaju kompendjum obejmujące całość ogrodnictwa w formie krótkich ale bardzo dokładnych artykułów.

Dla nie znających języka angielskiego przytoczymy tutaj francuski przekład starszego dzieła angielskiego. G. Nicholsona p. t. *Dictionnaire of Gardening*:

G. NICHOLSON. *Dictionnaire pratique d'Horticulture et de Jardinage*. Paryż 1892 - 99.

The New Book of Gardening. (Praca zbiorowa). 26 zeszytów. Londyn 1925 — 1926.

Jest to podręcznik ułożony działami, świetnie ilustrowany, o treści popularnej, lecz opartej na źródłach naukowych.

L. H. BAILEY. *Manual of cultivated Plants, a flora for the identification of the most common or significant species of plants grown for food, ornament, utility and general interest both in the open and under glass*. N. York, The Mac Millan Co., 1924. Str. 850.

Jedyny klucz do oznaczania roślin ogrodniczych, jednakże nie obejmuje t. zw. odmian ogrodniczych.

Proceedings of the American Society for horticultural Science. Co roku wychodzi jeden tom zawierający 30 — 40 rozpraw naukowych z dziedziny ogrodnictwa (około 60% sadownictwa, 30% z warzywnictwa i 10% z innych gałęzi).

Jedynie w całej znanej mi literaturze wydawnictwo wyłącznie naukowo-ogrodnicze. Dotychczas wyszły 23 tomy, które nabyć można w sekretarjacie Towarzystwa (obecny adres: College Park, Maryland U. S. A.). Tom zawiera 250 — 450 stron i kosztuje 2 do 3½ dolarów.

Revue Horticole, miesięcznik, wychodzi w Paryżu.

Ogrodnictwo, miesięcznik, wychodzi w Krakowie pod redakcją prof. J. Brzezińskiego i St. Ziobrowskiego.

Jest to jedyne pismo polskie, które zamieszcza stale artykuły naukowe z dziedziny ogrodnictwa.

b) *dzieła i wydawnictwa odnoszące się do poszczególnych gałęzi ogrodnictwa:*

Podane tu są dzieła zawierające dalszą literaturę źródłową, a więc wprowadzające czytelnika niejako do syntezy badań naukowych. Dzieł takich naogół jest mało; większość książek ogrodniczych nosi charakter podręczników nienaukowych (por. spis książek na str. 212 — 216 VI tomu Poradnika dla Samouków, Warszawa, 1925), których tutaj nie zamieszczam.

1) sadownictwo.

J. CHANDLER. *Fruit Growing*. Str. 800. Houghton Mifflin Co., N. York i Boston, 1925.

Książka ta jest najlepszą obecnie z zakresu pomologii syntezą literatury naukowej, której bardzo obszerny wykaz podany jest w zakończeniu książki.

V. H. GARDNER, F. CH. BRADFORD adn H. D. HOOKER. *The Fundamentals of Fruit Production*. Str. 686. Mac Graw Hill, N. York, 1922. Cena 5,5 dol.

Książka ta ma te same zalety, co wyżej wymieniona.

Opisy naukowe poszczególnych grup owoców wydał w kilku tomach świetnie opracowanych i suto ilustrowanych U. P. Hedrick wraz ze swymi współpracownikami. Zostały tu opracowane jabłka, gruszki, śliwki, wiśnie i mniejsze owoce.

U. P. HEDRICK. *Apples* (wyczerpane, 2-gie wyd. w druku), *Pears, Plums, Cherries, Small Fruits* (truskawki, porzeczki, agrest, maliny i jeżyny). Nakładem N. Y. State Soc. of Agricult. Albany N. Y. Cena 5 dol. za tom.

U. P. HEDRICK. *The hardy Fruits*. 2 t. Mc Millan, 1923.

U. P. HEDRICK. *The Peaches a. Plums*. 1 t. Mc Millan, 1923. Wzorowe opisy i tablice barwne wykonane według fotografii.

Czasopisma.

Fruit Grower Magazine. Chicago Ill. Miesięcznik.

Journal of Pomology and Horticultural Science. Londyn. Kwartalnik.

2) warzywnictwo.

H. C. THOMPSON. *Vegetable Crops*. Mc Graw Hill. N. York 1922. Str. 360.

Jest to podręcznik oparty na wynikach doświadczeń stacji amerykańskich. Zawiera obszerną literaturę źródeł i naszkicowany cały szereg zagadnień.

R. WATTS. *Vegetable Gardening*. Str. 590. Orange Judd Co. N. York 1924.

Obszerniejszy niż poprzedni, ale oparty częściowo tylko na wynikach doświadczeń.

To samo powiedzieć można o warzywnictwie szklarniowo-inspektowem tegoż autora:

R. WATTS. *Vegetable Forcing*. Str. 400. Orange Judd Co. N. York 1922.

Przytoczyć tu należy bardzo rozpowszechnione dzieło, służące do oznaczania odmian warzyw, nieco już przestarzałe:

VILMORIN-ANDRIEUX. *Les plantes potagères*. Paryż. Wyd. V-te, 1925. Str. XVIII + 804.

Jest to encyklopedyczne wyliczenie różnych odmian i ras roślin warzywnych, bogato ilustrowane, dobre jako klucz do oznaczania.

J. BECKER. *Handbuch des Gemüsebaues*. Parey, Berlin 1924. Str. 1100.

Jest to jedyny bardzo obszerny podręcznik w literaturze europejskiej, zawierający obrzymi materiał, napisany z możliwie dokładnem uwzględnieniem literatury naukowej. Wymaga znajomości fizjologii i genetyki.

Jako przykład bardzo dobrej monografii naukowej rośliny warzywniej można przytoczyć:

PAUL WORK. *The Tomato*. Str. 200. Orange Judd Co. N. York 1926.

Różne zagadnienia z warzywnictwa porusza:

A. PETIT. *Notice sur horticulture experimentale*. Paryż. Librairie de la Maison Rustique, 1910.

Opracowanie to jednakże niezawsze stoi na wysokości zadania i wymaga krytycyzmu czytelnika w stosunku do wniosków autora.

Z pism specjalnie poświęconych warzywnictwu znanem jest tylko jedno:

Market Growers Journal, który wychodzi w Louisville Kentucky U. S. A., jako dwutygodnik, kosztujący 3 dolary rocznie. Zamieszcza on stale artykuły naukowe i referaty z prac naukowych.

3) kwiaciarstwo.

Podręczników opartych na literaturze naukowej jeszcze nie ma, gdyż ta gałąź ogrodnictwa najpóźniej przystąpiła do rozwiązywania zagadnień naukowych. Poniżej podaję podręczniki, które sporadycznie uwzględniają literaturę naukową:

E. WHITE. *The principles of Floriculture*. Mc Millan Co., 1922.

S. WILLIAMS. *Orchids Grower's Manuel*. Upcott Co. 1924.

Mniejsze monografie kwiaciarsko-botaniczne:

VILMERE. *Dahlia*, 1923.

CRAWFORD and VAN FLEET. *Gladiolus*. 1924.

TAUBENHAUS. *Sweet Peas*. 1921.

MÜTZE und SCHNEIDER. *Das Buch von der Rose*. 1924. Berlin, Westend. Verl. Gartenschönheit.

KACHE und SCHNEIDER. *Einjahrsblumen*. 1924. Berlin Westend. Verl. Gartenschönheit.

Pisma oświecone kwiaciarstwu niekiedy tylko zamieszczają artykuły naukowe. Są to pisma:

Gartenflora. Berlin. Miesięcznik.

Gartenschönheit, Berlin. Miesięcznik.

The American Florist. Chicago, Illinois, U. S. A.

4) drzewoznawstwo.

W tej dziedzinie badania naukowe prowadzone są w bardzo niewielkim zakresie. Najwięcej pracuje się w dziedzinie aklimatyzacji i otrzymywania nowych form i ras. Pierwsze miejsce zajmuje tutaj zakład „Arnold's Arboretum“, którego opis jest podany w książce:

WILLIAMS. *Americas greatest Garden*. Doubleday Page Co. 1925.

Zakład ten wydaje swoje prace w wydawnictwie:

Memoirs of Arnold's Arboretum.

Na podstawach botanicznych są oparte nowsze podręczniki dendrologji (p. niżej: Botanika leśna).

V. MIEJSCA PRACY.

Podanie ścisłych wskazówek w tym względzie jest bardzo utrudnione. Najczęściej praca doświadczalna jest prowadzona w stacjach doświadczalno-rolniczych, rzadziej spotykamy specjalne zakłady wyłącznie doświadczalno-ogrodnicze.

Placówki pracy naukowej, które mają za sobą już pewien dorobek naukowy, byłyby następujące:

Europa.

Anglja: 1. Horticultural Research Station East Malling, Kent. Badania z sadownictwa (morfologia drzew owocowych).

2. Horticultural Research Station Long Ashton, University of Bristol. Badania z sadownictwa (nawożenie, pobieranie pokarmów).

3. Horticultural Research Station University of Cambridge. Badania nad selekcją warzyw i drzew owocowych.

4. John Innes Horticultural Institute w Merton pod Londynem. Badania genetyczne nad drzewami owocowymi, warzywami i kwiatami.

Czechosłowacja.

5. Fürst Lichtensteins Vererbungs Institut „Mendeleum“ w Lednicy (Eisgrub) na Morawach. Hodowla i aklimatyzacja drzew owocowych, warzyw, kwiatów. Najlepsza placówka tego typu w sąsiedztwie Polski.

Francja.

6. Etablissement Vilmorin, Station de génétique, Verrières le Buisson (S. et O.) pod Paryżem. Hodowla i genetyka wszystkich roślin ogrodnich.

Holandja.

7. Zakłady doświadczalne wydziału ogrodniczego politechniki w Wageningen. Badania fizjologiczne.

Niemcy.

8. Zakłady doświadczalne wyższej szkoły ogrodniczej w Dahlem pod Berlinem. Badania z zakresu nawożenia roślin ogrodnich.

9. Gärtnerische Landesanstalt w Gneisenheim. Badania z dziedziny uprawy winogron i ich przerobu (oenologia).

Polska.

10. Stacja doświadczalna w Morach pod Warszawą. Badania nad nawożeniem i uprawą roślin ogrodnich.

11. Zakłady doświadczalne w Skierniewicach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Badania z zakresu uprawy i hodowli warzyw, badania genetyczne nad kwiatami.

12. Wydział Ogródniczy Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. Badania nad fizjologią

roślin warzywnych i drzew owocowych w latach 1919 — 1923, obecnie w stanie reorganizacji.

13. Zakład doświadczalny katedry ogrodnictwa Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Badania nad nawożeniem warzyw, nad fizjologią drzew owocowych.

14. Różne stacje doświadczalno-rolnicze w Polsce prowadzą częściowo i doświadczenia ogrodnicze, jednak o charakterze demonstracyjnym, nie zaś ściśle naukowym.

Szwajcaria.

15. Wädensweil - Oenologische Versuchsanstalt. Badania nad winogronami i ich przerobem.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej.

Zakładów doświadczalnych około 50. Na pierwszy plan wybiły się następujące:

16. Agricultural Experiment Station, Division of Horticulture of Oregon (Corvallis). Sadownictwo.

17. Agricultural Experiment Station, Division of Horticulture of Missouri (Columbia). Sadownictwo.

18. Agricultural Experiment Station, Division of Horticulture of Michigan (East Lansing). Sadownictwo i warzywnictwo.

19. Agricultural Experiment Station, Division of Horticulture of Wisconsin (Madison). Badania nad fizjologią roślin ogrodniczych.

20. Agricultural Experiment Station, Division of Horticulture of Pennsylvania (State College). Warzywnictwo.

21. Agricultural Experiment Station, Division of Horticulture of California (Davis). Warzywnictwo i sadownictwo, fizjologia i hodowla.

Wszystkie powyższe zakłady amerykańskie są związane z uniwersytetami (State College of Agriculture).

22. Arnold's Arboretum, związane z Harvard University w Bostonie. Jest jedyną placówką doświadczeń z zakresu dendrologji.

23. Boyce Thompson Institute for Plant Research w Itonkers pod Nowym Yorkiem, założony w 1924 r. Szeroko uwzględnia badania z zakresu fizjologii i biologji roślin ogrodniczych; obecnie jest to najlepiej wyposażony instytut doświadczalny w dziedzinie badań ogrodniczych.

C. BOTANIKA LEŚNA

opracował

SEWERYN DZIUBAŁTOWSKI.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Przedmiot botaniki leśnej. Jej stosunek do botaniki wogóle, jej podział i metody. 2. Zagadnienia botaniki leśnej w Polsce. B. *Wskazówki dla studujących*: 1. Potrzebne przygotowanie z innych nauk. 2. Gdzie można studjować botanikę leśną w Polsce i zagranicą? 3. Ogrody doświadczalne i arboreta. 4. Wycieczki. 5. Towarzystwa dendrologiczne. C. *Bibliografia*: 1. Podręczniki ogólne: a. polskie, b. obce. 2. Dzieła opisowe (geografia i ekologia lasu) i atlasy. 3. Podręczniki hodowli. 4. Podręczniki dendrologiczne ogólne. 5. Podręczniki specjalne do oznaczania drzew i krzewów. 6. Książki obejmujące pewne działy: a. nasiona drzew, b. budowa drewna. 7. Rozmieszczenie geograficzne drzew i krzewów. 8. Czasopisma¹⁾.

A. WSTĘP.

1. Tak zwana botanika leśna jest gałęzią botaniki stosowanej, która powstała pod wpływem praktycznych potrzeb człowieka. Jest ona pewnego rodzaju specjalnością, która, opierając się na wynikach botaniki teoretycznej, ma na celu rozwiązywanie zagadnień praktycznych, związanych z użytkowaniem i hodowlą lasu. Aczkolwiek istnieją w zakładach specjalnych katedry botaniki leśnej i podręczniki pod tą nazwą, nie jest to jednak dział równoważny innym wielkim działom botaniki, gdyż nie opiera się na odrębności zagadnień lub metod badania, lecz został wywołany potrzebami praktycznymi.

¹⁾ Przy opracowywaniu botaniki leśnej korzystałem w znacznym stopniu z dawniej przygotowanego rękopisu prof. W. Szafera, który ze względu na zmienne warunki należało przerobić. Za łaskawe udzielenie mi pozwolenia korzystania z rękopisu składam na tem miejscu prof. W. Szaferowi serdeczne podziękowanie.

Wobec tego, że przedmiotem studjów leśnika jest pewne zbiorowisko organizmów roślinnych, jakim jest las, botanika jest podstawą, na której opiera się jego wykształcenie. Żeby zrozumieć, co to jest organizm roślinny i jego życie, musi on zdobyć podstawy botaniki ogólnej i sięgnąć do tych działów specjalnych, które go zaznajomią z gatunkami roślin, wchodzącymi w skład lasu, z budową anatomiczną drzew, z ich rozsiedleniem na kuli ziemskiej i z ich przystosowaniem się do otoczenia. Stąd więc poza botaniką ogólną leśnik musi znać podstawy systematyki roślin, zwłaszcza dział dendrologji, zapoznać się bliżej z anatomją drzewa, pozatem zwrócić uwagę na te działy geografji i ekologii roślin, które dotyczą zarówno rozsiedlenia jak i współżycia oddzielnych drzew, jak i lasu jako zbiorowiska fitosocjalnego. Temu, kto te działy botaniki pozna gruntownie, jakaś specjalna botanika leśna nie jest potrzebna. Wiadomości te wystarczą, żeby móc studjować leśnictwo, a więc hodowlę i urządzenie lasu, jego ochronę, eksploatację, przeróbkę drewna i handel drzewem.

Wobec tego, że botanika leśna nie jest odrębnym działem nauki, widzimy, że i sposób ujęcia tego przedmiotu w różnych podręcznikach, przeznaczonych dla szkół leśnych, bywa bardzo indywidualny w zależności od przyjętego planu wykładów. Tak np. autor francuski Chancerel pod tem mianem daje raczej wykład botaniki ogólnej pod kątem widzenia potrzeb leśnika. Natomiast w znanym niemieckim podręczniku L. Kleina mamy rozszerzenie i pogłębienie wiadomości z różnych specjalnych działów botaniki w zastosowaniu do poznania drzew i lasu.

Tak pojmowana botanika leśna jest raczej krótką specjalną encyklopedją botaniczną, gdzie z każdego działu botaniki zgromadzono wiadomości i wysunięto zagadnienia naukowe, dotyczące pojedynczych drzew i lasu jako całości. Wobec tego zagadnienia naukowe tak zwanej botaniki leśnej są jednocześnie zagadnieniami tych działów botaniki, skąd leśnictwo czerpie swe podstawy naukowe, jak systematyka, anatomja, fizjologia, geografja i ekologia roślin.

Ponieważ postępy teoretycznej botaniki dotyczące życia drzew i lasu mogą być wyzyskane przez leśnika do celów praktycznych, a z drugiej strony i leśnik, mając przed sobą żywy warsztat

pracy, jakim jest las, gdzie może czynić długoletnie obserwacje, może skutecznie przyczynić się do postępów botaniki i rozwiązywać zagadnienia mające nieraz doniosłe teoretyczne znaczenie, słuszną więc rzeczą będzie podkreślenie tych zagadnień z botaniki ogólnej, które mają pierwszorzędne znaczenie dla leśnictwa.

Pierwszem zadaniem botanika, który styka się z lasem, jest dokładne poznanie flory leśnej, przede wszystkim przyrody drzew leśnych i to zarówno pojedynczych gatunków, jak i ich skupień naturalnych i sztucznych, czyli drzewostanów. Leśnictwo, do którego celów służy botanika leśna, ma do czynienia przede wszystkim z roślinami dzikimi, występującymi gromadnie, t. j. z ugrupowaniami roślinnymi. Jeśli badania botanika-leśnika odbywają się w przyrodzie pierwotnej, jeszcze przez człowieka nie naruszonej, nie różnią się one niczem od badań botanika wogóle. Ponieważ w dzisiejszych czasach lasy pierwotne coraz bardziej znikają z widowni, więc coraz częściej badania te dotyczą przyrody drzew i drzewostanów użytkowanych i odnawianych przez człowieka. W tym przypadku badania botaniczno-leśne wchodzi w ścisły kontakt z ściśle leśnymi umiejętnościami, jak hodowla, ochrona lasu, podlegają ich wpływom i przystosowują się do zadań natury praktycznej. Jednakże i te lasy sztuczne, podobnie jak np. rośliny uprawne w rolnictwie, zawsze powrócą do stanu lasów naturalnych, jeżeli człowiek przestanie się nimi opiekować i podtrzymywać je. Innymi słowy i lasy sztuczne, mimo wpływu człowieka, podlegają z wiekiem w mniejszym lub większym stopniu tendencjom rozwojowym lasów naturalnych. Bez względu więc na to, czy las powstał na drodze naturalnej, czy sztucznej, posiada on pewne cechy swoiste. Jedną z najbardziej zasadniczych cech lasu jest to, że stanowi on złożony organizm, pewną całość socjalną, w której wszystkie zjawiska życiowe przebiegają w sposób swoisty. Składniki tego zbiorowego organizmu muszą pozostawać ze sobą w stanie względnej równowagi dynamicznej. Osiągnąć to mogą w sposób dwojaki: albo są to osobniki stawiające jednakowe wymagania naturze, albo też pozostające między sobą w takiej zależności wzajemnej, aby jeden gatunek dawał drugiemu warunki niezbędne do jego istnienia. Składniki lasu, oddziaływając wzajemnie na siebie, wywierają

jednocześnie wpływ na środowisko, w którym bytują. Z drugiej jednak strony samo środowisko, pojęte w jak najogólniejszym tego słowa znaczeniu, wpływa na skład i wzrost lasu.

Ten zbiorowy organizm socjalny obejmuje nietylko drzewa, krzewy i roślinność zielną, powiązane ze sobą nicią wzajemnej zależności, lecz i podłoże, w którym rozgrywają się te różnorodne procesy socjalne. Widzimy więc, że las nie jest chaotycznym nagromadzeniem drzew na określonej powierzchni kuli ziemskiej, lecz bardzo złożoną całością socjalną, będącą wytworem czynników klimatyczno-edaficznych, biotycznych i historycznych, rozwijającą się według pewnych praw, posiadającą przede wszystkim określone tendencje rozwojowe. To też botanika leśna obok drzew i krzewów musi uwzględniać również i roślinność zielną, jako ważny składnik zbiorowej całości, wywierający wpływ na glebę, pośrednio zaś — na roślinność drzewiastą, stanowiącą bezpośredni cel zabiegów praktycznych człowieka.

Nie mniej ważną rzeczą dla botaniki leśnej jest znajomość tendencyj rozwojowych roślinności, jej faz kolejnych, trwałości ich mniejszej lub większej, przeobrażeń w nich zachodzących i t. d. Wszystkie te zjawiska mają duże znaczenie praktyczne. Pozwalają one przewidywać przebieg zjawisk życiowych, a nawet wpływać na nie w sposób pożądaný dla człowieka.

Z drugiej strony wiadomo, że drzewo czy krzew inaczej rośnie pojedynczo, a inaczej w lesie, w zwarcu, co odbija się już na jego zewnętrznym wyglądzie czyli pokroju. Pozatem u drzew, rosnących w lesie, zupełnie inaczej przebiega cały szereg innych procesów życiowych, jak kwitnienie, owocowanie, stopień odporności na różne niebezpieczeństwa, które im grożą zarówno ze strony świata zwierzęcego jak i roślinnego. Dlatego też botanika leśna musi uwzględniać różnice, wynikające z zachowania się pod wielu względami drzewa, rosnącego pojedynczo a rosnącego w zwarcu. Studjując botanikę leśną, stale musimy mieć na uwadze fakt gromadnego występowania drzew w lesie. Znajomość bowiem przyrody drzewa, rosnącego w odosobnieniu, nie wystarcza do zrozumienia wielu przejawów życiowych tegoż drzewa, rosnącego w lesie. Stąd botanika leśna, mająca praktyczne cele na uwadze, badając rośliny musi wysuwać na pierwsze

miejsce moment *ekologiczny*, to znaczy rozpatrywać całokształt stosunków pomiędzy oddzielną rośliną lub całem ugrupowaniem roślinnem z jednej strony, a środowiskiem z drugiej. Od tego bowiem, czy drzewo np. rośnie w mniejszem lub większem zwarciu, w odpowiedniej kombinacji z innymi rodzajami, na właściwym siedlisku i t. p. zależy w dużym stopniu jego wartość dla człowieka.

Z tego krótkiego ujęcia zagadnień, jakie nasuwają się każdemu, kto chce badać las naukowo, widzimy, że do naukowego poznania istoty tych zjawisk potrzebna jest znajomość botaniki teoretycznej i że tak zwana botanika leśna jest tylko zbiorem zagadnień i wiadomości o lesie, zaczerpniętych z różnych dziedzin botaniki.

Ponieważ botanika leśna stanowi tylko zastosowanie botaniki do potrzeb leśnictwa, więc jest rzeczą jasną, iż zasadniczo można wyróżnić w niej te same działy, na które rozpada się nauka macierzysta. Wszystkie te działy są zazwyczaj traktowane w ogólnym kursie botaniki leśnej ze specjalnem uwzględnieniem zastosowań praktycznych.

Co do metod badania, stosowanych w botanice leśnej, to są one te same, co i w botanice (Patrz: Wstęp ogólny do Botaniki w t. VI „Poradnika“ i wstępy do poszczególnych działów botaniki).

2. Sposób rozwiązywania zagadnień botaniki leśnej pod różnymi szerokościami geograficznymi jest zależny od całokształtu czynników, składających się na pojęcie odrębności fizjograficznej danego kraju. Stąd botanika leśna w Polsce obok zagadnień ogólnych ma zadania specjalne, wypływające ze swoistości gatunków, odmian i ras naszych drzew i krzewów, ze swoistości naszych gleb i klimatu i wreszcie z historii naszej flory. Zjawiska, wchodzące w zakres botaniki leśnej, muszą być badane na tle ogólnem z uwzględnieniem czynników, wynikających z odrębności fizjograficznej danego kraju.

Jakież są zadania botaniki leśnej w Polsce?

Są one takie same jak i zadania florystyki, geografji i ekologii w zastosowaniu do naukowego badania naszych lasów, podkreślić tylko należy, że rozwiązywanie zagadnień zależy od współ-

pracy leśników z botanikami, od ścisłego kontaktu praktyki z teorią.

Położenie geograficzne i oparta na niem odrębność fizjograficzna ziem polskich nadaje lasom polskim swoiste, im tylko właściwe piętno florystyczne. Z tych cech odrębności naszej przyrody leśnej wypływa też cały szereg obowiązków w pracy na polu jej poznania i zbadania naukowego. Przedewszystkiem powstaje obowiązek zajęcia się temi gatunkami drzew, które poza Polską nigdzie nie występują (np. *Larix polonica* Rac., *Betula oycoviensis* Bess.). Następnie należy bliżej zbadać gatunki drzew, które w Polsce znajdują kresy swego naturalnego rozmieszczenia, jak buk, jodła, świerk, cis, limba, dąb bezszypułkowy, grab, jawor i inne. To samo można powiedzieć o licznych krzewach, właściwych tylko naszej florz, bądź też posiadających kresy geograficznego rozmieszczenia na naszych ziemiach.

Jednem z pilniejszych zadań botaniki leśnej w Polsce jest zbadanie zmienności naszych drzew, wyróżnienie ras morfologicznych i geograficznych. Problem ten obok znaczenia teoretycznego posiada duże znaczenie praktyczno-hodowlane.

Również do zadań botaniki leśnej (wspólnie z fitosocjologią) należy wyodrębnienie pewnych naturalnych jednostek socjalnych wśród lasów czyli t. zw. typów leśnych. Koncepcja ta już od dłuższego czasu została wprowadzona do leśnictwa w Finlandji przez A. K. Cajandera, w Rosji przez Morozowa i dała dobre rezultaty. Przed naszą botaniką leśną stoi też otworem wielka, a prawie nietknięta dziedzina ekologii drzew i lasu. Wreszcie potężny łuk lesisty Karpat i masyw Tatrzański, wznoszące się na południowej rubieży ziem polskich, wkładają na nas obowiązek zbadania zasięgów pionowych drzew, ich stanu obecnego, jak również wahań, jakim one ulegają na górnej granicy wegetacji leśnej.

Do zakresu botaniki leśnej należy również ważna sprawa ochrony flory leśnej. Przed grożącą zagładą lub niszczeniem musimy chronić pierwotną przyrodę leśną, szczególnie wybrane części lasu, ciekawe pod względem przyrodniczym oraz pojedyncze okazy drzew, krzewów czy roślin zielnych, które ze względu na swą rzadkość, poważny wiek, olbrzymie wymiary lub jakiekolwiek

inne właściwości cenne dla nauki podpadają pod pojęcie t. zw. „zabytków przyrody“. Ponieważ sprawie tej będzie poświęcony specjalny rozdział w „Poradniku“, przeto w tem miejscu pragniemy tylko zwrócić uwagę poświęcającego się botanice leśnej, że jednym z jego zadań jest umiejętna współpraca nad poznawaniem i wszechstronnem opracowywaniem zabytków przyrody leśnej w Polsce.

B. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH.

1. Każdy, kto zaczyna studjowanie botaniki leśnej, musi posiadać gruntowne przygotowanie z zakresu całej botaniki; w szczególności zaś z systematyki, morfologii, geografji i socjologii roślin.

Przystępując do badania flory leśnej w jakimkolwiek kierunku, musimy przede wszystkim umieć rozpoznawać jednostki, które chcemy badać. Tę znajomość różnorodności form i ich zmienności daje nam systematyka roślin. Oprócz umiejętności rozróżniania gatunków i mniejszych jednostek systematycznych powstaje potrzeba orjentowania się w różnorodnych zależnościach, istniejących pomiędzy rośliną a warunkami, w jakich ona żyje, jak również w przystosowaniach, które roślina wytwarza. Znajomość tych związków daje nam ekologia roślin, której podstawa tkwi w morfologii eksperymentalnej i fizjologii roślin. Znajomość rozmieszczenia poszczególnych gatunków roślin na kuli ziemskiej, jak również przyczyn tego rozmieszczenia, stanowiącego przedmiot geografji roślin, jest niezbędna dla botanika-leśnika i pozwala mu lepiej orjentować się w obserwowanych zjawiskach. Do zrozumienia lasu potrzebna jest znajomość socjologii roślinnej, nauki, która bada naturalne zespoły roślinne, przyczyny ich powstawania, stosunki, jakie w nich panują, ich kolejność występowania w czasie, ich rozmieszczenie na kuli ziemskiej — słowem zjawiska życia socjalnego. Przy badaniach drzew i krzewów leśnych musimy się orjentować, czy one znajdują się w stanie normalnym, czy też anormalnym lub chorobowym. Stan taki często bywa wynikiem bytowania rośliny w warunkach nieprzychylnych. Jednakże i w warunkach korzystnych spotykamy

się u rośliny z objawami patologicznymi, wywołanymi przez pasożyty roślinne (grzyby, bakterje) lub też owady. Stąd znajomość patologji i entomologji dla botanika-leśnika jest rzeczą konieczną.

Badając rozmieszczenie poszczególnych gatunków drzew leśnych czy też całych ugrupowań roślinnych, widzimy ich zależność od czynników zewnętrznych glebowo-klimatycznych. Otóż bliższa znajomość tych czynników jest niezbędna przy badaniach botaniczno-leśnych. Stąd wniosek, że każdy, kto pragnie zaznajomić się z botaniką leśną i owocnie pracować w tej dziedzinie, musi posiadać, jak każdy fitogeograf, znajomość gleboznawstwa oraz meteorologji z klimatologją. Te dwie nauki dają nam możność orjentowania się w naturalnych warunkach życiowych roślin.

Za wystarczające przygotowanie do specjalizacji można uważać kurs botaniki leśnej, wysłuchany w jednej z istniejących dzisiaj uczelni akademickich w kraju lub zagranicą (akademje, wydziały uniwersytetów i t. p.). Przykładem takiego kursu może być np. kurs botaniki leśnej prof. L. Kleina (p. niżej bibliografja).

2. Dotychczas olbrzymia większość leśników Polaków odbywała studia zagranicą (Wiedeń, Tharandt w Saksonji, Eberswalde w Bawarji, Monachjum, Petersburg i in.). Przed wojną w Polsce znajdował się tylko jeden zakład akademicki rosyjski, mianowicie Instytut Gospodarstwa Wiejskiego i Leśnego w Puławach. Polacy mało uczęszczali do wydziału leśnego Instytutu. Uczelnia ta wogóle nie wytworzyła ośrodka pracy naukowej, któryby się przyczynił w sposób widoczny do rozwoju leśnictwa w Polsce. Pozatem we Lwowie istniała Wyższa Szkoła Lasowa, do której mieli także wstęp uczniowie bez ukończenia szkoły średniej. Kurs nauki był trzyletni. Szkoła ta stała bardzo wysoko pod względem fachowym, dostarczyła krajowi dzielnych pracowników, lecz nie mogła wytworzyć wybitniejszego ośrodka nauki leśnej. Istniejący przy szkole w Winnikach pod Lwowem ogród doświadczalno-naukowy, założony przez profesora S. Sokołowskiego, posiada do dziś duże znaczenie kształcące.

W ostatnich czasach powstały w Polsce w uczelniach akademickich trzy wydziały leśne, a mianowicie wydziały rolniczo-leśne w Politechnice Lwowskiej i w Uniwersytecie Poznańskim

oraz samodzielny wydział leśny w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Wydziały te, jako niedawno powstałe, znajdowały się dotychczas w fazie organizacji. Niewątpliwie po zorganizowaniu się, przyczynią się one do powetowania zaniedbań w dziedzinie naukowego leśnictwa w Polsce wogóle, a więc i do rozwoju botaniki leśnej.

3. Leśnik lub przyrodnik, pragnący poświęcić się studjom botaniki leśnej, powinien starać się poznać dokładnie ogrody doświadczalne botaniczno-leśne, ogrody botaniczne, parki prywatne i ogrody handlowe, prowadzone racjonalnie.

Z ogrodów doświadczalnych botaniczno-leśnych na pierwszym miejscu należy postawić ogrody w b. zaborze pruskim, mianowicie: w Wirtach na Pomorzu, w Kątach i w Zielonce w Poznańskim. Zostały tam poczynione próby na szeroką skalę z aklimatyzacją całego mnóstwa gatunków obcych w różnych kombinacjach. Doświadczenia te dały b. obfity materiał, dotyczący zachowania się różnych gatunków drzew obcych w warunkach naszego klimatu, przynajmniej dla tych krain, w których te próby odowli zostały wykonane.

Na drugim miejscu należy postawić ogrody botaniczne, istniejące przy uniwersytetach. Zazwyczaj posiadają one t. zw. „arboreta“, t. j. zbiory okazów drzew i krzewów swojskich i obcych. Z naszych ogrodów botanicznych żaden nie posiada, niestety, dostatecznie dużego „arboretum“. Ogród botaniczny warszawski posiada niektóre cenne okazy drzew i krzewów azjatyckich oraz ładną kolekcję świerka pospolitego w różnych odmianach. W ogrodzie krakowskim prócz oddzielnych drzew znajdujemy bardzo cenną kolekcję porzeczek (*Ribes*), założoną i oznaczoną przez prof. E. Janczewskiego. Ogród lwowski nic szczególnego w tym względzie, niestety, dotychczas nie posiada. Z innych krajowych ogrodów zasługuje tutaj na wzmiankę ogród Instytutu Naukowego w Puławach, nieduże arboretum byłej Wyższej szkoły lasowej we Lwowie (obecnie wydziału rolniczo-leśnego Politechniki), niewielkie, będące w stadium organizacji, arboretum w Warszawie przy ul. Rakowieckiej i park w Skierniewicach, należące do Szkoły Głównej Gospodarstwa

Wiejskiego w Warszawie, wreszcie niewielkie arboretum wydziału rolniczo-leśnego Uniwersytetu w Poznaniu.

Poza wymienionemi powyżej ogrodami i parkami należy wspomnieć jeszcze o licznych większych parkach miejskich i prywatnych oraz o prowadzonych do celów handlowych ogrodach drzew i krzewów.

Z parków prywatnych niewątpliwie na pierwszym miejscu należy postawić park w Gołuchowie pod Pleszewem, należący do książąt Czartoryskich. Park ten, założony przez hrabinę Działyńską, leży w malowniczym, falistym terenie i zajmuje 700 morgów (magdeburgskich) powierzchni. Jest to jeden z najbogatszych parków w kraju, zawierający setki gatunków i odmian drzew i krzewów. Najciekawszą jest tam wspaniała kolekcja drzew iglastych egzotycznych. Z innych parków należy wspomnieć o olbrzymim parku ś. p. hr. Władysława Zamoyskiego w Kórniku, posiadającym dużo gatunków krajowych i egzotycznych.

Z pośród ogrodów drzew i krzewów, prowadzonych do celów handlowych, bezsprzecznie najwyżej pod względem wartości naukowej stoi arboretum szkółek w Żbikowie pod Warszawą, należące do P. Hosera.

Zagranicą istnieje wiele ogrodów, poświęconych specjalnie kulturze drzew i krzewów. Jako najbardziej znane wymienię: ogród doświadczalno-leśny w Adlisbergu pod Zurychem, arboretum Akademii Leśnej w Tharandtzie pod Dreznem, mały lecz doskonale prowadzony ogród Akademii Ziemiańskiej w Wiedniu, ogród doświadczalny w Mariabrunn pod Wiedniem. Zresztą, prawie każdy ogród botaniczny zagranicą posiada większe lub mniejsze arboretum, które dla specjalizujących się w botanice leśnej ma zawsze znaczenie. Dlatego też nie powinni oni nigdy pomijać sposobności ich zwiedzenia.

Z większych ogrodów botanicznych zagranicznych, posiadających bardzo ładne i bogate arboreta, należą ogrody w Kew pod Londynem i w Dahlem pod Berlinem. Łagodny morski klimat wysp brytyjskich sprzyja aklimatyzacji mnóstwa gatunków egzotycznych, to też ogród botaniczny w Kew pod tym względem należy do najbogatszych w Europie. Z ogrodów botanicznych prywatnych najwyżej pod względem wartości naukowej stoi

ogród w Verrières we Francji, należący do słynnych Zakładów ogrodniczych Vilmorin'a. W Ameryce na pierwszy plan wybija się „Arnold's Arboretum“.

4. Jednym ze skutecznych środków poznania polskiej flory leśnej są częste i planowo odbywane wycieczki do różnych okolic kraju. Do wycieczek takich, odbywanych, o ile możliwości, w towarzystwie fachowych kierowników, należy zachęcać każdego, pragnącego pracować w Polsce na polu botaniki leśnej. Sposobność do takich wycieczek dają zjazdy leśników i botaników, odbywające się w różnych miejscowościach kraju i połączone zwykle z dobrze zorganizowanymi wycieczkami. Zwłaszcza przyrodnik-fizjograf, który z racji charakteru swoich badań pracuje nad botaniką leśną, powinien ze sposobności tych skwapliwie korzystać.

5. Liczne towarzystwa dendrologiczne, istniejące prawie we wszystkich większych, a nawet niekiedy i małych państwach zagranicą, ułatwiają pracę na polu botaniki leśnej. Posiadają one zwykle cenne zbiory w postaci zielników oraz muzealnych okazów drewna, owoców i nasion. W Polsce dopiero w ostatnich latach powstało Towarzystwo Dendrologiczne, które niewątpliwie pójdzie śladami podobnych instytucyj zagranicą i zgromadzi odpowiednie zbiory. Dotychczas większych zbiorów dendrologicznych, niestety, w Polsce nie posiadamy. Niewielkie zbiory podręczne, przeważnie o charakterze dydaktycznym, znajdują się w niektórych uczelniach akademickich, niekiedy w muzeach krajowych i t. p. Jednak wszystkie te zbiory są szczupłe i nie mogą się równać z analogicznymi zbiorami zagranicą.

C. BIBLIOGRAFJA.

W tem miejscu postaramy się wskazać te źródła, które mogą być pożyteczne dla studjującego botanikę leśną w zakresie flory polskiej. Jak widzieliśmy już wyżej, botanika leśna jest obszerną specjalnością, posiadającą różne zadania w różnych krajach. Dlatego też objęcie całokształtu tej tak rozległej specjalności wykraczałoby daleko poza ramy, w których pragniemy pozostać.

1. PODRĘCZNIKI OGÓLNE.

a) polskie:

Podręczników polskich do botaniki leśnej, któreby odpowiadały dzisiejszym wymaganiom, nie posiadamy. Ze starszych można wymienić następujące:

M. SZUBERT. *Opisanie drzew i krzewów leśnych*. Warszawa, 1827. Str. 357.

F. BERDAU. *Botanika leśna*. Warszawa. Gebethner i Wolff, 1890. Str. XII + 282.

Obie te książki, zawierające sporo materiału, dotyczącego opisu drzew i krzewów leśnych, są przestarzałe i wyczerpane.

A. POŁUJANSKI. *Opisanie lasów Królestwa Polskiego i Gubernij zachodnich Cesarstwa Rosyjskiego*. 3 tomy. Warszawa, 1854 — 1855.

Jest to również przestarzałe dzieło, opisujące lasy środkowej i wschodniej części Polski pod względem historycznym, statystycznym i gospodarczym. W wielu przypadkach może się ono jednak przydać, szczególnie przy porównawczych badaniach lasów dzisiejszych i ówczesnych.

J. KLOSKA i J. ROSIŃSKI. *Botanika leśna*. Wydawnictwo Komisji Skryptowej Tow. Bratniej Pomocy b. średniej Szkoły Leśnej w Warszawie, 1923.

Podręcznik litografowany daje opisy drzew i krzewów leśnych z uwzględnieniem ich wymagań oraz rozmieszczenia geograficznego. Jako pisany dla szkoły średniej nie obejmuje całokształtu zagadnień botaniki leśnej, tem niemniej może być z dużym pożytkiem przeczytany.

b) obce:

Z obcych podręczników botaniki leśnej, którymi z korzyścią można się posłużyć w Polsce, wymienimy następujące:

M. BÜSGEN. *Bau und Leben unserer Waldbäume*. 2 Auflage, Jena, 1917. Str. 340. Z 120 rys.

Jest to doskonale napisana książka, w której zostały rozpatrzone w sposób jasny i prosty najważniejsze zagadnienia z dziedziny budowy i życia drzew leśnych. Całość została podzielona na 13 rozdziałów, których treść jest następująca: 1. Pokrój drzewa. 2. Pączki. 3. Właściwości i działalność tkanki twórczej drzewa. 4. Elementy drewna. 5. Kora. 6. Słój roczny. 7. Anatomiczne pod-

stawy technicznych własności drewna. Twardziel. 8. Liście. 9. Korzeń i jego czynność. 10. Zaopatrzenie się w wodę przez drzewo. 11. Pochodzenie i znaczenie pokarmów mineralnych drzewa. 12. Krążenie soków w drzewie. 13. Nieco o kwiatach i owocach drzew leśnych.

L. KLEIN. *Forstbotanik* w I tomie zbiorowego dzieła T. Loreya p. t. *Handbuch der Forstwissenschaft*. Tybinga, 1913. Str. 287, z licznymi rysunkami w tekście.

Praca, zaopatrzona na wstępie w spis najważniejszej literatury przedmiotu, składa się z 4 części, z których dwie pierwsze zostały poświęcone botanice leśnej w ścisłym tego słowa znaczeniu, dwie zaś ostatnie — chorobom drzew i krzewów leśnych. Część botaniczna obejmuje anatomję, morfologję, fizjologję i systematykę. W części patologicznej zostały omówione: morfologia i biologja grzybów, wywołujących choroby u drzew, oraz w ostatniej części choroby, wywołane przez inne przyczyny.

Podręcznik odznacza się systematycznym ujęciem, jasnym treściwym wykładem i ładnymi ilustracjami.

L. CHANCEREL. *Précis de botanique forestière et biologie de l'arbre*. Paryż — Nancy — Strasburg, 1920. Str. 284 z 190 rys.

Jest to raczej podręcznik botaniki ogólnej, obejmujący anatomję, morfologję i fizjologję drzewa, napisany w sposób bardzo jasny i dość bogato ilustrowany.

H. NÖRDLINGER. *Deutsche Forstbotanik oder forstlich-botanische Beschreibung aller deutschen Waldhölzer*. 2. Bde. Sztutgart, 1874 — 76.

F. SCHWARZ. *Forstliche Botanik*. Berlin, 1892. Str. 513. Z 456 rys., 2 tabl. i 2 mapami.

Podręcznik obejmuje anatomję, morfologję, fizjologję, systematykę i geografję roślin oraz posiada tablice do oznaczania drzew i krzewów leśnych. Książka jest pod wielu względami przestarzała. Mimo to jednak, dzięki bardzo starannie wykonanym rysunkom i dość bogatej treści, jeszcze i dzisiaj może oddać pewne usługi studjującym botanikę leśną. 2 mapki w tekście przedstawiają rozmieszczenie geograficzne kilku gatunków drzew w Europie.

DÖBNER'S *Lehrbuch der Botanik für Forstmänner*. IV Auflage, vollständig neu bearbeitet von F. Nobbe, Berlin. 1882. Z 430 rys.

H. FISCHBACH. *Forstbotanik*. 6 Auflage. Lipsk, 1905. Str. 317. Z 77 rys.

2. DZIELA OPISOWE I ATLASY.

Z rzędu dzieł opisowych, stojących na poziomie nauki dzisiejszej i odnoszących się do flory drzew i krzewów Europy Środkowej, wymienimy następujące:

C. HEMPEL und K. WILHELM. *Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirtschaftlicher Beziehung*. 3 tomy. Wiedeń, 1900.

Wstęp tego klasycznego dzieła zajmuje się budową morfologiczną i anatomiczną oraz warunkami życia drzew i krzewów leśnych. Osobny rozdział jest poświęcony rozważaniu różnic pomiędzy pojęciami las a drzewostan z punktu widzenia przyrodniczego. W opisie każdego gatunku uwzględniono oprócz ogólnego pokroju danego gatunku drzewa lub krzewu jego pączki, kwiaty, kiełkowanie, zmienność form, anatomję, geograficzne rozmieszczenie i wreszcie jego znaczenie gospodarcze oraz sposoby użytkowania. Tekst jest bogato ilustrowany licznymi rysunkami i wspaniałymi tablicami kolorowymi, przedstawiającymi ważniejsze drzewa i krzewy flory leśnej Europy Środkowej, a także najczęściej hodowane drzewa obce.

O. KIRCHNER, E. LOEW, C. SCHRÖTER. *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas*. Sztutgart. (Por wyżej str. 159).

Wydawnictwo zakrojone na szeroką skalę i wychodzące zeszytami (jeszcze nie zakończone). Obok opisów roślinności zielnej zawiera szczegółowe opisy drzew i krzewów leśnych oraz ich ekologję, przyczem uwzględnia również i literaturę leśną. Bogaty materiał naukowy, ilustrowany licznymi rysunkami, został opracowany przez specjalistów. Dzięki temu wydawnictwo należy zaliczyć do szeregu bardzo cennych wydawnictw źródłowych.

Jako odbitka I tomu I-ej części tego wydawnictwa wyszła książka p. t. *Die Coniferen und Gnetaceen Mitteleuropas in ihren gesamten Lebenserscheinungen mit einer allgemeinen ökologischen Einführung*. Sztutgart, 1906. Str. 343. Z 186 rys.

R. HESS. *Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten*. Berlin, 1905. Str. 336.

Książka składa się z 2 części. W pierwszej z nich zostały omó-

wione gatunki drzew wogóle, a w drugiej w szczególności. W II części znajdujemy dosyć szczegółowe opisy drzew liściastych i iglastych krajowych i obcych. Opisy uwzględniają również szkodniki świata zwierzęcego i roślinnego. Ujemną stroną książki jest brak ilustracyj.

Pragnącemu zaznajomić się nieco dokładniej z naszymi drzewami i krzewami, lecz w zakresie wiadomości dostępnych każdemu, można gorąco polecić książeczkę:

L. KLEIN. *Unsere Waldbäume, Sträucher und Zwergholzgewächse*. Heidelberg, 1910. Str. 108. Z 100 kolorowemi tablicami i 34 rysunkami. (Patrz także: t. VI Poradnika str. 159).

C. L. GATIN. *Les arbres, arbustes et arbrisseaux forestiers*. Avec 100 planches coloriées. (Patrz także: t. VI Poradnika str. 159).

H. CORREVON. *Nos arbres dans la nature*. Genewa, 1920. Str. 364. Ze 100 tablicami kolorowemi.

Oprócz wstępu, w którym jest mowa o drzewie w przeszłości, książka daje opis lasu i jego składników, t. j. drzew. W dziełku tem zostały uwzględnione głównie drzewa, rosnące w Szwajcarii w stanie dzikim, jak i obce, wprowadzone do hodowli w parkach. Opisy są bardzo treściwe. Wydawnictwo artystyczne.

Dla studjujących botanikę leśną znajomość drzew i krzewów leśnych innych części świata oraz naturalnych warunków ich bytowania jest wysoce pożądana. Wiele rodzajów i gatunków tych drzew zostało bądź wprowadzonych już do hodowli lasu, bądź też robi się próby nad ich wprowadzeniem. Powodzenie pracy pod tym względem jest zależne w znacznym stopniu od znajomości biologji tych drzew i krzewów. Z dzieł, które zaznajamiają nas z pojedynczemi gatunkami drzew czy z całemi lasami, można wymienić następujące:

H. MAYR. *Die Waldungen von Nordamerika, ihre Holzarten, deren Anbaufähigkeit und forstlicher Wert für Europa im Allgemeinen und Deutschland insbesondere*. Monachjum, 1890. Z 24 rysunkami w tekście, 10 tablicami i 2 mapami.

H. MAYR. *Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa*. Berlin, 1906. Z 258 rysunkami w tekście i 354 częściowo kolorowanemi rys. na 20 tablicach.

Wartościowe to dzieło jest wprost niezbędne dla każdego, kto pragnie bliżej zaznajomić się z drzewami obcemi, wprowadzone mi do hodowli w lasach i parkach.

W. L. JEPSON. *The Silva of California*. Memoirs of the University of California. Vol. 2. Berkeley, the University Press. 4-0. Str. 478. Z licznymi tablicami i fotografjami.

Olbrzymie to dzieło daje dokładne opisy lasów kalifornijskich.

P. C. STANDLEY. *Trees and Shrubs of Mexico*. Smithsonian Institution, U. S. National Museum. Vol. 23. Contributions from the U. S. National Herbarium. Waszyngton. Cz. I. 1920. Str. 168. Cz. II. 1922. Str. 169 — 518. Cz. III. 1923. Str. 519 — 848.

Dzieło to zawiera dokładne opisy drzew i krzewów, dużo uwag biologicznych oraz klucze systematyczne do oznaczania gatunków roślinności drzewiastej. Pozatem mamy tam również i opisy lasów meksykańskich.

R. B. HOUGH. *Handbook of the Trees of the Northern States and Canada East of the Rocky Mountains*. Lowville, 1917. Str. 470. Z licznymi rysunkami.

P. H. HAWKINS. *The Trees and Shrubs of Yellowstone National Park*. Company Menascha, Wisconsin. Str. 117. Z ilustracjami.

Książka daje popularny opis drzew i krzewów północnej części Gór Skalistych. Wiele z pośród tych drzew hoduje się i w Polsce.

A. SMOLL. *The Evergreens of Rocky Mountains National Park*. Estes Park Traie Publishers. Estes Park, Colo. 1925. Str. 38. Z ilustracjami.

W dziełku tem jest opis drzew iglastych z ich biologją. Książka posiada bardzo starannie wykonane ilustracje.

3. PODRĘCZNIKI HODOWLI

Z pomiędzy licznych podręczników hodowli lasu, opartych na podstawach biologicznych i ściśle łączących się z zagadnieniami botaniki leśnej, należy wymienić następujące:

S. SOKOŁOWSKI. *Hodowla lasu*. Wydanie drugie. Lwów i Warszawa, 1921. Str. 414. Z 105 rys.

MOROZOW. *Uczenie o lesie*. Wydanie 2-gie. Leningrad — Moskwa, 1925. Str. 355. Z 97 rys.

Doskonały podręcznik, napisany oryginalnie i niezwykle zajmująco. Zaznajamia on z biologią lasu jako całości, jak również z pojedynczymi składnikami lasu, ich właściwościami, wymaganiami względem różnych czynników, wreszcie daje charakterystykę typów drzewostanów, na których opiera całe leśnictwo. Autor podręcznika tworzy w leśnictwie oddzielną szkołę, opartą na zasadach fitosocjologicznych.

H. MAYR. *Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage*. Wyd. 2-e. Berlin, 1925. Str. 568. Z 27 rys. i 3 tablicami.

Książka składa się z trzech części, z których pierwsza jest poświęcona naturalnym podstawom leśnictwa, dwie pozostałe części — odnowieniu i hodowli lasu. Na całość I części, która ma największą wartość dla studjującego botanikę leśną, składa się 7 rozdziałów o następującej treści: 1. podstawy przyrodnicze rozmieszczenia lasów na kuli ziemskiej. 2. Podstawy przyrodnicze regionów leśnych północnej półkuli, oprócz międzyzwrotnikowych, oraz ich pokrewieństwo. 3. Naturalne warunki poszczególnych gatunków, ich wymagania względem klimatu i gleby, ich właściwości fizjologiczne i wartość dla leśnictwa. 4. Wymagania biologiczne gatunków drzew i krzewów leśnych. 5. Charakterystyka ważniejszych dla leśnictwa rodzajów i gatunków drzew i krzewów. 6. Biologia ugrupowań (drzewostanów) leśnych. 7. Ogólne zmiany w lasach pod wpływem człowieka.

Dzieło pod wielu względami przypomina Morozowa. Różni się tylko metodą przedstawienia mniej więcej tej samej treści. Kiedy Morozow przechodzi od prostego do złożonego, od składników do ich kombinowania, to H. Mayr, przeciwnie, zaznajamianie z lasem zaczyna od ogólnego przeglądu lasów kuli ziemskiej i na zasadzie porównania poszczególnych regionów leśnych pomiędzy sobą, jak również z regionami bezleśnymi, dochodzi do pewnych wniosków ogólnych co do roli czynników lasotwórczych.

K. RUBNER. *Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues*. Neudamm, 1924. Str. 273.

Książka składa się z 3 części, z których pierwsza rozpatruje czynniki klimatyczne, edaficzne i topograficzne oraz stosunek ich

do drzew, druga zajmuje się opisem składników lasu, ich rozmieszczeniem geograficznym i wreszcie trzecia opisuje walkę o byt między drzewami, las pierwotny jako naturalną formę życiową oraz roślinność zielną i jej znaczenie dla lasu. Praca Rubnera, odznaczająca się systematycznością i jasnością wykładu, uwzględnia nowszą literaturę i przeprowadza ideę, iż leśnictwo winno się oprzeć na geografii roślin.

Wadą tej pożytecznej książki, jeżeli chodzi o ziemie polskie, jest niekiedy niewłaściwe oświetlenie niektórych zagadnień. Pocho- dzi to stąd, iż autor nie korzystał z oryginalnych prac polskich badaczy bezpośrednio, lecz za pośrednictwem książki prof. Paxa „Die Pflanzengeographie von Polen“, podając go, jako autora danego poglądu.

B. BORGGREVE. *Die Holzzucht*. Wyd. 2-e. Berlin, 1891. Str. 363 + XXIV. Z 16 rys. w tekście i 15 tabl.

Pierwsza część książki poświęcona jest całkowicie botanice leśnej. W drugiej części obok szczegółów praktycznych, hodowlanych, znajduje się sporo cennego materiału teoretycznego, dotyczącego wzajemnego oddziaływania na siebie różnych czynników lasu.

K. GAYER. *Der Waldbau*. Berlin. 1898. Z 110 rys.

Pierwsza część tego cennego, jakkolwiek dzisiaj już pod wielu względami przestarzałego dzieła, jest poświęcona lasowi z punktu widzenia ogólnego. Ta część posiada dla studjującego botanikę leśną największe znaczenie. W 4-em wydaniu wyszła ona pod tytułem: *Die Bestandeslehre*.

W języku francuskim można polecać następujące podręczniki:

A. JOLYET. *Traité pratique de Sylviculture*. 2-me édition, 1916. Str. 724. Ze 130 rys.

Ta niezmiernie interesująca książka składa się z 2 części. W pierwszej z nich autor mówi najprzód o drzewie z punktu widzenia ściśle leśnego, a następnie przechodzi do jego pokroju, przyrostu i sposobów rozmnażania. Dalej zostały rozważone zagadnienia, związane z łączeniem się pojedynczych osobników w większe jednostki socjalne, zwane drzewostanami, których zespół tworzy las. Autor rozpatruje las, jako wynik gry czynników naturalnych i wykazuje, że pojęcie lasu obejmuje nie tylko

drzewa, lecz i krzewy, tworzące podszycie, oraz roślinność zielną, a nawet martwe liście (ściółka), próchnicę i zwierzęta. Z tego wynika, iż las jest rozpatrywany przez autora jako skomplikowany organizm socjalny. Następne rozdziały zostały poświęcone opisom ważniejszych drzewostanów, występujących we Francji, oraz uszkodzeniom, na jakie są narażone lasy. W drugiej części poza rozdziałem, w którym gleby leśne są opisane wyczerpująco, pozostałe rozdziały uwzględniają przeważnie zagadnienia praktyczne, związane z hodowlą i użytkowaniem lasu.

Jasny wykład, naukowe ujęcie przedmiotu, uwzględnienie nowszej literatury naukowo-leśnej oraz dobre ilustracje wyróżniają książkę bardzo dodatnio z pośród innych podręczników tego rodzaju.

A. FRON. *Sylviculture*. Paryż, 1923. 4-te wyd. Str. 334. Z 69 rys.

Książka ta składa się z trzech części, z których pierwsza mówi o lesie i jego składnikach, druga rozpatruje eksploatację i odnawianie lasu, wreszcie część trzecia daje opisy główniejszych drzewostanów leśnych.

Z podręczników w języku angielskim wymieniamy:

BAILEY. *Cultivated Evergreens*. Edited by L. H. Bailey. Nowy Jork, 1923. Str. 434.

Książka ma za zadanie zaznajomienie z hodowlą i oznaczaniem drzew i krzewów wiecznie zielonych. Mamy tu w zarysie opis pospolitych gatunków i odmian ogrodowych drzew iglastych, hodowanych w Stanach Zjednoczonych i w Kanadzie. Dalej idą rozważania na temat hodowlany, a więc wybór rodzaju gleby, siedliska, sposoby sadzenia, pielęgnowania i ochrony przed owadami i chorobami drzew i krzewów. Oprócz iglastych w książce zostały uwzględnione rodzaje drzew i krzewów wiecznie zielonych liściastych, jak rododendrony, wawrzyny i in. wraz z kluczami do oznaczania.

BLAKESLEE and JARVIS. *Trees in Winter*. Nowy Jork, 1912. Str. 446.

Książka daje niezbędne wskazówki jak hodować różne rodzaje drzew, jak je pielęgnować w zimie oraz jak je ochraniać przed

owadami, grzybkami pasorzytnikami i innemi szkodnikami. Może się przydać każdemu, kto zajmuje się hodowlą drzew, a więc i studjującemu botanikę leśną.

Z pośród bardzo licznych podręczników dendrologji należy wymienić następujące:

4. PODRĘCZNIKI DENDROLOGICZNE OGÓLNE.

C. K. SCHNEIDER. *Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde*. Jena, G. Fischer. T. I. 1906. Str. 810. Z 460 rys. w tekście. T. II. 1912. Str. 810. Z 628 rys. T. III. Register.

Dzieło to, dające charakterystykę drzew i krzewów liściastych, rosnących dziko i aklimatyzowanych w Europie, uwzględnia literaturę, w słownictwie zaś trzyma się zasad, przyjętych przez międzynarodowy kongres botaniczny w Wiedniu w 1905 r. Dzięki temu, jak również dzięki bogatej treści i bardzo licznym rysunkom zajmuje niewątpliwie pierwsze miejsce w literaturze dendrologicznej.

P. MOUILLEFERT. *Traité des arbres et arbrisseaux*. Paryż, 1892 — 1898.

Na początku książki autor daje zasadnicze pojęcia z anatomji, morfologji, fizjologji i geografji drzew i krzewów ze szczególnem uwzględnieniem terminów technicznych. Następnie idą dość szczegółowe opisy gatunków i odmian drzew i krzewów według rodzin. Część ogólna zawiera 11 rycin, część zaś opisowa 40 tablic kolorowych, ilustrujących 55 gatunków. Jasność i treściwość wykładu oraz bogata treść charakteryzują całość tego ze wszechmiar pożytecznego dzieła.

S. MOTTET. *Arbres et arbustes d'ornement de pleine terre*. Paryż, 1925. Str. 576. Z 235 rys. i 40 tabl.

Autor daje we wstępie zasadnicze pojęcia z morfologji drzew i krzewów, mówi o ich wartości ekonomicznej, dekoracyjnej, o ich użytkowaniu w parkach i ogrodach i t. p. Następnie idą krótkie opisy drzew i krzewów, należących do okrytonasiennych. Wreszcie uzupełnia pracę rozdział o rozmnażaniu, formowaniu, pokroju i zachowaniu się drzew i krzewów ozdobnych. Książkę cechuje niezwykła jasność, treściwość i staranność w wykonaniu.

niu, szczególnie tablic i rysunków. Jakkolwiek książka ta ma głównie na widoku potrzeby ogrodników i miłośników drzew i krzewów ozdobnych, to jednak wyszczególnione zalety czynią ją pożyteczną i dla studjującego botanikę leśną. Może on z niej korzystać, oznaczając drzewa i krzewy. Pod tym względem jest to jeden z pełniejszych podręczników dendrologji.

S. MOTTET. *Les Conifères et Taxacées*. Paryż, bez roku. Str. 474. Ze 132 rys., z których 108 stanowią reprodukcje fotograficzne.

Charakter książki ten sam, co poprzedniej.

L. BEISSNER. *Handbuch der Nadelholzkunde*. Wyd. 2^e. Berlin, 1909. Str. 742. Z 163 rys.

Dzieło, jak wskazuje tytuł, jest poświęcone drzewom iglastym: daje ich charakterystykę, opis, zastosowanie i wskazówki do hodowli.

H. L. DIPPEL. *Handbuch der Laubholzkunde*. 3 Bde. Berlin, 1889, 1891, 1893. Z 829 rys.

Ze starszych dzieł opisowych należy wspomnieć o następujących:

K. KOCH. *Dendrologie. Bäume, Sträucher und Halbsträucher von Mittel- und Nordeuropa*, 2 Bde. Erlangen 1869 - 73.

K. KOCH. *Vorlesungen über Dendrologie*. Sztutgart, 1875.

T. HARTIG. *Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands*. 1840 - 1850.

M. WILLKOMM. *Forstliche Flora für Deutschland und Oesterreich*. Wyd. 2^{gie}. Lipsk, 1887.

D. DIETRICH. *Forstflora. Abbildungen und Beschreibungen der für den Forstmann wichtigen Bäume und Sträucher Deutschlands*. Wyd. 2^{gie}. Jena, 1883.

K. v. TUBEUF. *Die Nadelhölzer mit besonderer Berücksichtigung der in Mitteleuropa winterharten Arten*. Sztutgart, 1897. Ze 100 tablicami w tekście.

Książka napisana zwięźle, jasno, lecz systematycznie i w sposób ściśle naukowy. Posiadając charakter opisowy, daje dużo cennych wskazówek biologicznych co do drzew, posiadających chociażby niewielkie znaczenie pod względem leśnym lub ozdobnym. Istnieje rosyjski przekład tej książki, dokonany przez Korzuszko i Popowa pod redakcją prof. Chmielewskiego.

J. HARTWIG. *Illustriertes Gehölzbuch. Die schönsten Arten der in Deutschland winterharten oder doch leicht zu schützenden*

den Bäume und Sträucher, ihre Anzucht, Pflege und Verwendung. Wyd. 2-gie. Berlin. Z 370 rys. i 16 tabl.

Dzieło, przeznaczone głównie dla ogrodników i miłośników drzew i krzewów, może się przydać i studującemu botanikę leśną, szczególnie przy zaznajamianiu się z gatunkami obcemi.

Z rosyjskiej literatury dendrologicznej zasługują na wzmiankę następujące dzieła:

E. WOLFF. *Chwojnyja dierewja i kustarniki Jewropiejskoj i Azjatskoj Rossii.* Leningrad, 1905.

Najlepszy z rosyjskich podręczników dendrologji drzew iglastych.

E. WOLFF i J. PALIBIN. *Opredielitel dierewjew i kustarnikow Jewropiejskoj Rossii, Kryma i Kawkaza po listjam i cwietałam.* (Klucz do oznaczania drzew i krzewów Rosji Europejskiej, Krymu i Kaukazu, według liści i kwiatów). Petersburg, 1904. Str. 642. Z licznymi rys.

W pierwszej części znajdują się wskazówki do fotografowania liści, jak również tablice do oznaczania drzew i krzewów według kwiatów i liści, w drugiej zaś — opisy gatunków. Obfitość rysunków znakomicie ułatwia korzystanie z książki.

E. REGEL. *Russkaja dendrologja.* (Książka przestarzała).

W. PIENKOWSKIJ. *Dierewja i kustarniki kak razwodimyje, tak i diko rastuszczije w Jewropiejskoj Rossii, na Kawkazie i w Sibiri.* 5 części. Cherson, 1905.

5. PODRĘCZNIKI SPECJALNE DO OZNACZANIA DRZEW I KRZEWÓW.

Dla specjalizującego się w botanice leśnej jest rzeczą niezmiernie ważną umieć rozróżniać drzewa i krzewy nie tylko w stanie ulistnionym, lecz i w stanie bezlistnym w zimie. W tym stanie drzewa i krzewy różnią się głównie pokrojem, budową pędów i pączków oraz charakterem i barwą kory. Dlatego studia w tym kierunku są niezbędne.

Następujące podręczniki mogą ułatwić oznaczanie drzew i krzewów leśnych:

W. KULESZA. *Klucz do oznaczania drzew i krzewów dzikich i hodowanych.* Warszawa, 1926. Nakładem Związku Zawodowe-

go Leśników w Rzeczyp. Polskiej. Str. 339. Z 25 tablicami rysunków.

Książka zaopatrzona w przedmowę składa się z wstępu i 3 części. We wstępie autor daje wskazówki do posługiwania się kluczem oraz objaśnienie najważniejszych pojęć morfologicznych, używanych w kluczu. Objaśnienia są ilustrowane oryginalnymi rysunkami, dotyczącymi zasadniczych typów liści, kwiatów i kwiatostanów (owocostanów). W pierwszej części jest mowa o nagosiennych oraz krzewach liściastych zimozielonych. Część druga obejmuje drzewa i krzewy liściaste w stanie ulistnionym (okres wegetacji), trzecia zaś w stanie bezlistnym (stan spoczynku, czyli snu zimowego). Klucz został opracowany na podstawie porównawczego materiału zielnikowego i żywego. Diagnozy gatunków są naogół krótkie, kilkunastowerszowe, lecz jasne i ściśle, oparte na cechach możliwie łatwo dostrzegalnych. Przy diagnozach znajdują się krótkie wzmianki o warunkach i miejscu występowania, a przy gatunkach obcych i o pochodzeniu drzewa lub krzewu. Książka wydana na dobrym papierze, bardzo starannie i nie ustępuje podobnym wydawnictwom zagranicznym. Ma ona jeszcze i tę zaletę, że uwzględnia w szerokim zakresie drzewa i krzewy obce, będące w kulturze w parkach i ogrodach oraz w lasach. Dla każdego studującego botanikę leśną klucz ten jest koniecznie potrzebny. Mimo dość licznych drobnych usterek, dotyczących przeważnie rozmieszczenia niektórych gatunków, klucz należy zaliczyć do bardzo cennych wydawnictw.

C. K. SCHNEIDER. *Dendrologische Winterstudien*. Jena, 1903.

Jest to najlepsze dzieło z tego zakresu. Na początku autor daje organografię ogólną z bardzo licznymi dobrymi fotografiami ogólnego pokroju drzew, kory, z przekrojami anatomicznymi i t. p. Następnie idzie część szczegółowa z opisami gatunków i tablicami analitycznymi, służącymi do oznaczania. Część szczegółowa podobnie jak i ogólna jest bardzo bogato ilustrowana.

M. WILLKOMM. *Deutschlands Laubhölzer im Winter*. Ein Beitrag zur Forstbotanik. Wyd. 3-cie. Drezno, 1880. Z 106 rys.

E. HERMANN. *Tabellen zum Bestimmen der wichtigsten Holzgewächse des deutschen Waldes und einiger ausländischen ange*

bauten. Gehölze. Wyd. 2-gie. Neudamm, 1924. Str. 75. Z 88 rys. na 6 tablicach (światłodruk).

Zaletą książki jest to, że pozwala oznaczać drzewa i krzewy leśne zarówno w stanie ulistnionym jak i bezlistnym a więc o każdej porze roku. Oznaczanie odbywa się według liści, pączków, budowy drewna i nasion. Znajdujące się na końcu książki starannie wykonane rysunki w dużym stopniu ułatwiają zadanie.

E. WOLFF. *Opredielitel po poczкам listwiennych dreviesnyh porod s opadajuszczej listwoj*. (Klucz do oznaczania drzew o liściach opadających podług pączków). Petersburg, 1908.

Z literatury w języku angielskim możemy wskazać następujące klucze:

CH. COLTMAN = ROGERS. *Conifers and their Characteristics*. Londyn, 1920. Str. 332.

Książka ta jest nieocenioną pomocą dla studującego botanikę leśną w oznaczaniu różnych gatunków drzew i krzewów iglastych. W anegdotycznej formie są podane liczne prawdziwe wiadomości, dotyczące różnych drzew, historii ich hodowli, przyrostu, pokroju, zwyczajów i innych ciekawych rzeczy, mających związek z historią życiową tych drzew.

W. C. MUENSCHER. *Keys to Woody Plants*. Wyd. 2-gie. Itasca N. Y., 1926. Str. 96.

Jest to starannie opracowany klucz do oznaczania gatunków drzew i krzewów Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej. Ważny dla nas przy oznaczaniu aklimatyzowanych w Europie drzew i krzewów amerykańskich.

6. KSIĄŻKI OBEJMUJĄCE PEWNE DZIAŁY.

Do zaznajomienia się specjalnie z owocami, nasionami i postaciami kielkujących drzew można polecić:

K. TUBEUF. *Samen, Früchte und Keimlinge der in Deutschland heimischen oder eingeführten forstlichen Culturpflanzen*. Berlin, 1891. Z 179 rys. w tekście.

K. VERTOOG. *Die Beschaffung des Kiefersamens, insbesondere seine Selbstgewinnung*. Neudamm, 1920. Str. 124. Z 8 rys. w tekście.

Samoukowi, pragnącemu zaznajomić się specjalnie z budową

anatomiczną drewna, jego własnościami fizycznymi i chemicznymi oraz wartością pod względem chemicznym, możemy polecić:

R. HARTIG. *Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer*. Wyd. 4-te. Mo- nachjum, 1898. Str. 42 z 21 rys.

R. HARTIG. *Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume*. Ber- lin, 1885. Str. 147. Z 6 przekrojami drewna.

R. HARTIG und R. WEBER. *Das Holz der Rotbuche in ana- tomisch-physiologischer, chemischer und forstlicher Richtung*. Berlin, 1888. Str. 238 z 10 rys.

R. HARTIG. *Holzuntersuchungen. Altes und Neues*. Berlin, 1901. Str. 99 z 52 rys.

H. NÖRDLINGER. *Die technischen Eigenschaften der Hölzer für Forst- und Baubeamte, Technologen und Gewerbetreibende*. Sztutgart, 1860.

H. NÖRDLINGER. *Die gewerblichen Eigenschaften der Höl- zer*. Sztutgart, 1890.

F. SCHWARZ. *Dickenwachstum und Holzqualität von Pinus silvestris*. Berlin, 1899. Str. 371. Z 5 rys. w tekście i 9 tabl.

M. FUJIOKA. *Studien über den anatomischen Bau des Holzes der japanischen Nadelbäume*. Tokjo, 1913. Z 7 tabl.

N. J. C. MÜLLER. *Atlas der Holzstructur, jak również Erläu- ternder Text zu dem Atlas der Holzstructur*. Halle, 1888. (Por. tom VI „Poradnika“ str. 335).

N. T. KUZNIECOW. *Tablicy dla opredielenja i izuczenja dre- wiesiny po makroskopичесkim priznakam ważniejszych drewie- snych porod Jewropiejskoj Rossii*. Leningrad, 1924. Z 26 rys.

W krótkim wstępie autor daje zasadnicze pojęcia o budowie drewna i jego cechach. Tekst książki został rozbity na rubryki z odpowiednimi nazwami cech makroskopowych. To daje mo- żność porównywania najbardziej zbliżonych do siebie pod wzglę- dem budowy anatomicznej drewna gatunków drzew.

Budowie anatomicznej kory drzew jest poświęcone dzieło:

J. MOELLER. *Anatomie der Baumrinden. Vergleichende Stu- dien*. Berlin, 1882. Str. 447. (Por. tom VI „Poradnika“ str. 346).

J. BEAUVÉRIE. *Le Bois*. 2 fascicules. Paryż, 1905. Str. 1402. Z 485 rys.

Jest to na szeroką skalę zakrojone dzieło, rozpatrujące główne drewno. Bardzo bogata treść została ujęta w 13 rozdziałów, których tytuły są następujące: I. Drewno. Ogólne pojęcia. Budowa. Stosunki pomiędzy budową a własnościami drewna. II. Skład i własności chemiczne drewna. III. Cechy i własności fizyczne drewna. IV. Produkcja drewna. Las. V. Cięcia drzew. Sortymenty. Transport i sprzedaż. VI. Handel drewnem. VII. Psucie się i wady drewna materiałowego. VIII. Konserwacja drewna. IX. Drzewa i drzewostany rodzime i egzotyczne: 1) drzewa swojskie lub aklimatyzowane, 2) drewno importowane drzew egzotycznych. X. Korek. XI. Produkcja drewna na świecie. XII. Drewno kolonij francuskich. XIII. Użytkowanie drewna.

Z powyższego spisu rzeczy wynika, że poza kilku rozdziałami, traktującymi o użytkowaniu i handlu drewnem, większa część dzieła jest poświęcona zagadnieniom, związanym z botaniką leśną. Mówiąc o własnościach i użytku drewna prawie wszystkich gatunków drzew, występujących w Europie w stanie dzikim lub też aklimatyzowanych, autor daje jednocześnie ich opisy. W opisach drzew pospolitszych zostały uwzględnione również ich choroby. Autor nie pominął także opisu ważniejszych gatunków drzew egzotycznych.

7. ROZMIESZCZENIE GEOGRAFICZNE DRZEW I KRZEWÓW.

Do zakresu botaniki leśnej należy zaliczyć również wiadomości o rozmieszczeniu drzew i krzewów.

J. RIVOLI. *Ogólny zarys geografji leśnictwa*. Według wykładów uniwersyteckich. Poznań, 1926. Fiszer i Majewski, Księgarnia Uniwersytecka. Str. 340. Z 5-ma tablicami rycin i jedną mapą rozmieszczenia lasów na kuli ziemskiej.

Treść: Cz. I. Obraz roślinności leśnej w różnych strefach ziemi: I. Klimat i roślinność. II. Drzewiasta roślinność strefy podbiegunowej północnej (arktycznej). III. Flora antarktyczna półkuli południowej. IV. Polarne granice lasu na półkuli północnej i południowej. V. Lasy strefy umiarkowanej półkuli północnej. VI. Lasy strefy umiarkowanej półkuli południowej. VII. Lasy klimatów przejściowych między strefą umiarkowaną północną a mię-

dzyzwrotnikową. VIII. Stepy i pustynie. IX. Lasy międzyzwrotnikowe. X. Zakończenie. Cz. II. Rodzaje gospodarstwa leśnego i obchodzenie się z lasami w różnych strefach ziemi: I. Przesady i uprzedzenia. II. Metody gospodarcze w różnych krajach ziemi. III. Stan lasów i leśnictwa w różnych krajach ziemi. IV. Hodowla lasu w różnych strefach ziemi. V. Użytkowanie lasów w różnych okolicach ziemi i plody z nich pozyskiwane. VI. Niektóre właściwości drzew, zasługujących na większą uwagę w leśnictwie światowym. Zakończenie. Przypiski i objaśnienia dodatkowe. — Allgemeiner Grundriss der Forstgeographie, Definition und Inhaltsübersicht.

Jak z treści książki wynika, porusza ona mnóstwo ciekawych zagadnień geograficzno-botanicznych i rozpatruje je głównie punktu widzenia potrzeb leśnika. Autor zgromadził obfity materiał, porozrzucany w pracach różnych specjalności, dotyczący zaś warunków życia roślinności całego globu wogóle, a lasów w szczególności. Na podstawie tego materiału autor daje nam obraz stosunków leśnictwa na całej ziemi, przyczem przez leśnictwo rozumie „wszystko to, co się do lasów i sztuki ich gospodarowania odnosi“. Jest to więc próba stworzenia geografji leśnictwa, „mającej na celu badanie natury lasów i właściwości gospodarstwa leśnego w różnych strefach naszej kuli ziemskiej“. Przeczytanie tej książki, zaznajamiającej z warunkami życia lasów w różnych okolicach i strefach ziemi, z zasadami naukowych podstaw hodowli, ochrony, urządzenia i użytkowania tych lasów, może przynieść dużą korzyść studjującemu botanikę leśną, aczkolwiek niektóre wiadomości są już nieco przestarzałe.

Ogólną orjentację co do geograficznego rozmieszczenia najważniejszych gatunków drzew na ziemi studjujący znajdzie w atlasie:

O. DRUDE. *Atlas der Pflanzenverbreitung*. (Berghaus Physikalischer Atlas, Abt. 5). Justus Perthes, Gotha, 1887. (Por. wyżej str. 190).

O rozmieszczeniu drzew i krzewów leśnych w Polsce piszą następujące prace:

M. RACIBORSKI. *Rozmieszczenie i granice drzew oraz ważniejszych krzewów i roślin na ziemiach polskich*. Encyklopedia

polska, wyd. Ak. Um., tom I, Kraków, 1912. (Por. wyżej str. 195 oraz t. VI Poradnika str. 201).

Jest to nieduża, lecz doskonała rozprawa, zaopatrzona w dwie mapki, przedstawiające zasięgi ważniejszych roślin na ziemi polskiej (głównie drzew i krzewów).

W. SZAFER. *Roślinność*, tablica IV w Atlasie statystyczno-geograficznym E. Romera.

Zostały tu przedstawione zasięgi geograficzne najważniejszych drzew leśnych i niektórych krzewów w Polsce. (Por. wyżej str. 204 oraz t. VI Poradnika str. 201).

M. RACIBORSKI i W. SZAFER. *Flora Polska*. Tom I i II (wydawnictwo nie ukończone). Kraków, 1919, 1921. (Por. wyżej str. 162).

Książka uwzględnia rozmieszczenie geograficzne drzew i krzewów. Każdy tom jest zaopatrzony w jedną mapkę zasięgu drzew i krzewów w Polsce.

Z. WÓYCICKI. *Krajobrazy roślinne Polski*. Zeszyty I — XII. (Por. t. VI „Poradnika“ str. 201 i str. 197 tomu niniejszego).

W tem cennem dziele, wydawanem przez Kasę im. Mianowskiego, znajduje się m. in. sporo materiału, dotyczącego rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce, jak również artystycznie wykonane fotografie niektórych drzew leśnych lub nawet całych ich zbiorowisk.

J. RIVOLI. *Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich*. Poznań, 1921. Str. 99. Z 2 tabl.

Ta niezmiernie ciekawa praca porusza między innemi i sprawę rozmieszczenia geograficznego drzew leśnych, w szczególności zaś świerka pospolitego.

W. JEDLIŃSKI. *O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka i innych drzew na wyżynach Małopolskiej i Lubelskiej oraz o ich znaczeniu dla gospodarstwa leśnego*. Zamość, 1922. Str. 136. (Por. wyżej str. 195).

F. PAX. *Pflanzengeographie von Polen (Kongress-Polen)*. Berlin, 1918. Str. 148. Z 8 tabl. (Por. wyżej str. 196).

F. T. KÖPPEN. *Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus*. 2 Bde. Petersburg. 1899. (Por. wyżej str. 195).

Jest to już nieco przestarzałe dzieło, mimo to jednak jeszcze dzisiaj posiada duże znaczenie w studjowaniu zasiągów drzew i krzewów w Polsce. Tom I, zawierający zasiągi drzew iglastych, został wydany również i w języku rosyjskim (1885).

A. DENGLER. *Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Verbreitungsgebiete einiger forstlichen und pflanzengeographisch wichtigen Holzarten in Nord- und Mitteldeutschland*. Neudamm, 1912.

Praca, oparta na sumiennych studjach w archiwach, rzuca nowe światło na sprawę naturalnych i sztucznych granic niektórych ważnych z punktu widzenia leśnego i geografji roślin drzew w północnej i środkowej Europie. Autor daje mnóstwo nowych faktów i spostrzeżeń z dziedziny rozmieszczenia drzew i oświeśla je w sposób oryginalny.

L. FEKETE u. T. BLATTNY. *Die Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im Ungarischen Staate*. Selmecbánya. 1914.

Praca źródłowa, dająca pojęcie o rozmieszczeniu drzew i krzewów w krainach sąsiadujących z Polską na południe od Karpat.

8. CZASOPISMA.

Czasopisma, poświęconego wyłącznie botanice leśnej, nie posiadamy. Zagadnienia, wchodzące w zakres tego przedmiotu, są uwzględniane w czasopismach ogólnoprzyrodniczych oraz specjalnych botanicznych i leśnych.

Z pośród polskich czasopism należy wymienić następujące: *Kosmos* (wychodzi we Lwowie), *Roczniki Nauk Rolniczych* (Poznań), *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* (Warszawa), *Roczniki Polskiego Towarzystwa Dendrologicznego* R. I. 1926 (Lwów, ul. św. Marka 1). Pozatem czasopisma, poświęcone specjalnie leśnictwu: *Sylwan* (Lwów), *Las Polski* (Warszawa), *Przegląd Leśniczy* (Poznań).

Z pośród licznych czasopism leśnych w językach obcych wymienimy niektóre ważniejsze z nich.

Czasopisma w języku niemieckim:

Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. Frankfurt nad Menem.

Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wiedeń.

Forstliche Mitteilungen, herausgegeben von dem Bayerischen Ministerialforstbureau. Monachjum.

Forstwissenschaftliches Centralblatt. Berlin.

Tharandter Forstliches Jahrbuch. Berlin.

Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Berlin.

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Bern.

Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen.

W języku francuskim:

Revue des Eaux et des Forêts. Paryż.

W języku angielskim:

Quarterly Journal of Forestry. Londyn.

American Forestry. Waszyngton.

W języku częściowo fińskim, częściowo niemieckim:

Acta Forestalia Fennica. W czasopiśmie tem znajdują się między inemi cenne prace profesora A. K. Cajandera o typach leśnych.

W języku rosyjskim:

Liesnoj Żurnał (po wojnie nie wychodzi?). Petersburg.

Liesnoje Choziajstwo, liesopromyszliennost' i topliwo. Leningrad.

Do geograficznego rozmieszczenia poszczególnych gatunków drzew i krzewów leśnych w Polsce odnoszą się niezbyt liczne resztą rozprawy, ogłaszane głównie na łamach *Sylwana*, *Kosmosu* (oba wychodzą we Lwowie), *Ziemi, Lasu Polskiego* (Warszawa), *Ochrony Przyrody* (Kraków), *Przeglądu Leśniczego* (Poznań). Wymienianie tytułów tych prac specjalnych wykracza już poza granice naszych ogólnych uwag.

D. BOTANIKA TECHNICZNA

opracował

ADAM MAURIZIO.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Zagadnienia stanowiące przedmiot botaniki technicznej. Stosunek do innych działów botaniki i do innych nauk. Zastosowania w życiu. 2. Pochodzenie tych zagadnień. Wzmianka historyczna, kiedy wyodrębniła się botanika techniczna. 3. Klasyfikacja zagadnień botaniki technicznej. Metody, kierunki i technika badań. 4. Wskazówki dla studujących. B. *Bibliografia*: 1. Dzieła botaniczne opisowe. 2. Encyklopedje. 3. Dzieła obejmujące całość lub znaczną część przedmiotu. 4. Dzieła botaniczne o poszczególnych grupach surowców: a) zboże, nasiona, zanieczyszczenia (chwasty) i ich anatomja, b) rośliny krajów podzwrotnikowych, c) używki, d) pasze treściwe, e) namiastki. 5. Podręczniki do metodyki badań. 6. Dzieła dotyczące pochodzenia i dziejów zastosowania roślin użytkowych. 7. Czasopisma. 8. Przepisy obowiązujące w badaniach w zakładach rządowych kilku krajów. Prawodawstwo i ustawy. C. *Zakończenie*. Kierunki i zagadnienia doby obecnej i najbliższej przyszłości: zadania mikroskopji technicznej; zagadnienia biologiczno-techniczne; botanika techniczna w związku z innymi naukami, jak z geografją roślin, prehistorją i historją kultury.

A. WSTĘP.

1. Botanika techniczna zajmuje się badaniem pochodzenia, jakości, stanu przechowania i utrzymania surowców roślinnych i ich przeróbek. Zadania swe czerpie z potrzeb życia codziennego; jest na usługach higieny i techniki, lecz nie zajmuje się technologją właściwą, t. j. obróbką surowców roślinnych. Botanika techniczna jest wiedzą stosowaną podobnie jak botanika rolnicza, chemja techniczna lub bakterjologja lekarska, a co do różnorodności swych zadań bodaj najbardziej jest zbliżona do higieny.

Niewielka liczba surowców bywa spożytkowywana w stanie żywym, jak drożdże lub inne drobnoustroje, w wielkiej liczbie rozmnażane na sprzedaż; innych surowców używamy w stanie świeżym, jak świeże liście, owoce, nasiona. Przeważna część surowców to jednakże martwe lub obumarłe części roślin. Wypada także wymienić wytwory roślin, których nie możemy zaliczyć do normalnych tkanek, wreszcie wytwory obficie wydzielane przez rośliny dopiero po nacięciu kory lub po zastosowaniu innych podobnych zabiegów; są to więc po części produkty chorobowego stanu roślin.

Prosta, mało rozwinięta technika oddziela, sortuje, czyści lub miazdzy i topi cały szereg ciał wytworzonych normalnie lub w stanie chorobowym przez rośliny; w ten sposób otrzymujemy np. szlif drzewny, drzewnik, skrobię, tłuszcze, balsamy, żywice, kauczuk, gumy. W dalszym ciągu bardziej już złożonej obróbki dochodzimy wreszcie do produktów zbliżonych do ciał chemicznych, do wyciągów barwnikowych, do materiałów do garbowania i garbników, do różnych towarów aptecznych jak np. alkaloidy. Są to ciała, które zwykle nie posiadają struktury, gdyż resztki anatomiczne rozpoznawalnych tkanek spotykamy w nich tylko jako zanieczyszczenie. Botanika techniczna zajmuje się tu ciałami, stojącymi na granicy między surowcem i mniej lub więcej w czystym stanie oddzielonem ciałem chemicznym. Różne ciała, wytworzone przez rośliny, można np. uzyskać tylko przez macerację komórek i działanie kwasami i ługami w celu oddzielenia od innych ciał, znajdujących się w tej samej komórce. Otrzymujemy tą drogą ciała prawie czyste, posiadające tylko znikomą ilość zanieczyszczeń, np. azotu i popiołu. Produkty przygotowane do użytku przez fermentację, jak liście tytoniu, nie są już zwykłymi surowcami. To samo można powiedzieć o włóknach przędzalnych (len, konopie i t. d.), które oddzielamy od innych tkanek zapomocą fermentacji. We wszystkich tych wypadkach jest więc wątpliwe, czy mamy do czynienia z surowcami w ścisłym znaczeniu, czy też z fabrykatami.

Badania, wchodzące w zakres botaniki technicznej, obejmują zatem wszelkie pożywienie, przyprawy i używki pochodzące ze świata roślinnego, różne przedmioty użytkowe, wreszcie obok

nich najrozmaitsze odpadki techniczne, jak np.: trociny, mielony korek, makuchy i inne pasze treściwe, jak odpadki młynarskie i gorzelnicze, dalej rośliny lekarskie, lecz nie wyciągi z nich i tym podobne produkty bez anatomicznie rozpoznawalnych części roślin.

Przedmioty wchodzące w zakres badań botaniczno-technicznych niełatwo dadzą się oddzielić od tych, któremi się zajmuje botanika rolnicza i farmakognozja. Lecz równie trudne jest odróżnienie surowca od fabrykatu, jak i ściśle odgraniczenie botaniki technicznej od botaniki i chemji. Botanika techniczna posługuje się metodami obu tych nauk, zagadnienia zaś, które napotyka, są równocześnie zagadnieniami botanicznymi i chemicznymi.

2. Botanika techniczna jako dział nauki mogła się rozwinąć dopiero w nowszych czasach. Farmakognozja, z której się wyłoniła botanika, jako nauka, jest znacznie starsza od botaniki stosowanej do rzemiosł i przemysłu, zawdzięczając to tej okoliczności, że medycy i aptekarze posiadali wyższe wykształcenie niż rzemieślnicy i zmuszeni byli zajmować się materiałem nie swoim. Inaczej miała się rzecz z surowcami roślinnymi. Aż do powstania wielkiego na nauce opierającego się przemysłu, domorosły drobny przemysł i drobne rzemiosło zaspokajały bardzo niskie wymagania. Przedstawiciele tych zajęć prowadzili żywot cichy i nie uważali za potrzebne pozostawiać pisemnych wiadomości o używanych przez siebie surowcach, swych środkach pracy; przeciwnie, zazdrośnie chronili tajemnic swych „kunsztów“ otrzymanych w spuściźnie od ojców. Niski poziom wykształcenia okrywał nieraz tajemnicą rzeczy godne publicznej uwagi i naukowego badania.

Naukę o roślinach lekarskich wskrzeszono w czasach Odrodzenia, gdy nie tylko zaczęto tłumaczyć i opracowywać dzieła przyrodnicze Greków i Rzymian, lecz także wyciągać wnioski z własnych doświadczeń i spostrzeżeń (porównaj historję botaniki w tym tomie i cytowane tam dzieła J. Sachsa, Ernsta, Meyera oraz krótsze dzieło Ferdynanda Hoefera: *Histoire de la Botanique, de la minéralogie et de la géologie*, Paryż, 1882, str. 106 i następne). Pierwsze ogrody botaniczne założono we Włoszech

w latach 1533 — 1550 głównie do studjów lekarskich. Odtąd badano bez przerwy rośliny lekarskie, a wiadomo, że nauka o lekach była podstawą botaniki naukowej. Inaczej ma się rzecz z botaniką techniczną. Jej właściwe początki nie sięgają dalej niż końca XVIII wieku. Widzimy z różnych monografij, że we Francji od połowy XVIII wieku zajmowano się naukowo pochodzeniem i własnościami surowców (Duhamel du Monceau, Malouin, A. A. Parmentier). Z niemieckich badaczy, zajmujących się surowcami, którzy wkraczali równocześnie w dziedzinę technologii, należy wymienić: J. Beckmanna i Böhmera. W drugiej połowie XIX wieku w opracowaniu całości nauk o surowcach wielkie zasługi położył Juljusz Wiesner, a także wszechstronny uczony i farmakognosta F. A. Flückiger. Oba zajmują się również historją przedmiotu. Dopiero od jakichś 30-tu lat botanik zyskał w tej dziedzinie należne mu stanowisko. Nie można jednak twierdzić, by nauka o surowcach, będących przedmiotem handlu, w podobny sposób wyodrębniła się już jako osobny dział nauki, jak się to dawno stało z farmakognozą. W nowszych czasach uczuwają tę potrzebę raczej technicy aniżeli botanicy.

3. Wobec różnorodnych zadań botaniki technicznej wręcz trudno oddzielić kwestje ściśle naukowe od praktycznych. Teoretykowi wolno to, co mu niewygodne lub mniej ważne odrzucić, zacieśnić zakres badania, wybrać dział łatwiejszy do opracowania i zapowiadający przedsiębiorczym uczonym pewne wyniki. Gdy jednak chodzi o zastosowania, trzeba się zająć z musu całością danego pytania razem z jego licznemi związkami z innemi naukami i z życiem. Nierozdzielność badań teoretycznych od praktycznych w tej dziedzinie miała też osobliwy urok dla wielkich uczonych: najzwyczajwsze codzienne zjawisko obojętne dla tłumu często prowadziło ich do podstawowych odkryć. Można śmiało twierdzić, że wielkie umysły nie gardziły pracą nad ściśle praktycznemi zagadnieniami, ułatwiając sobie badanie techniczne doniosłemi wynikami prac ściśle teoretycznych. Temat to zbyt rozległy, by go tu ująć wyczerpująco; wskażemy więc tylko na związek teorii z „praktyką“ na kilku przykładach z czasów nowszych.

Już Karol Linneusz okazał pod tym względem wielką wszechstronność, podobnie jak w pierwszej połowie XIX w. twórca no-

woczesnej chemji rolniczej Justus Liebig. Współcześni Liebigowi botanik Mat. Jak. Schleiden i geograf roślin Joach. Fred. Schouw często zwracali uwagę na t. zw. sprawy praktyczne. Późniejsi botanicy albo zajmowali się wprost sprawami ważnemi dla rzemiosł i techniki, albo dostarczali podstaw do ich zbadania: Karol Nägeli stworzył podstawy badań skrobi; Ludw. Pasteur badał drobnoustroje fermentacji; S. Schwendener wyjaśnił znaczenie tkanek umacniających w roślinie, a tem samem i włókien przedziałnych; Fred. Cohn odkrył przyczyny samoogrzewania przechowywanych materiałów roślinnych; H. Molisch był bodaj pierwszym, który się zajmował histochemją środków spożywczych ze świata roślinnego. Ważne wyjaśnienia w tej dziedzinie wiedzy zawdzięczamy Georg. Schweinfurthowi, znanemu geografowi i botanikowi. Chemik fizjolog Thom. Osborne zaznaja nam ze składem ciał białkowych naszych zbóż; medyk Camillo Golgi dostarcza ważnych wskazówek o przechowywaniu ziarn kukurydzy; anatom i fizjolog roślin Juljusz Wiesner opracowuje surowce jako całość, dostarczając m. i. ważnych wyjaśnień co do historii papieru.

Jak wyżej wskazano, wszystkie zadania naszej gałęzi wiedzy należą równocześnie do botaniki w ogólności; technika badań jest taka sama, jaką się posługują botanika i chemja, jest ona przytem zupełnie zależna od poszczególnego zagadnienia.

Zadaniem botaniki technicznej jest: a) stwierdzenie pochodzenia surowca; sprawdzenie, czy odpowiada on danemu celowi; ocena środków zastępczych oraz surowców nowowprowadzonych; badanie ich właściwości; b) zbadanie stanu zachowania (zawartość wody, pleśń, określenie grzybów, w niektórych przypadkach i bakteryj); stwierdzenie czy dany surowiec był odpowiednio przechowywany; c) określenie zanieczyszczenia, przyczem wypada zwrócić uwagę na zanieczyszczenie naturalne, pochodzące z roli, i na zanieczyszczenie dodane w celach zafałszowania (często praca ta sprowadza się do stwierdzenia, czy dany surowiec odpowiada „deklaracji“ i „próbce“ kupieckiej); d) stwierdzenie, czy zanieczyszczenia są szkodliwe; e) określenie składu różnych t. zw. mieszanek, szczególnie w surowcach mielonych jak: korzenie, gumy, różne mąki i krochmale, maku-

chy, otręby, grysy i t. p.; f) we wszystkich tych zadaniach zmuszeni jesteśmy do zbadania ilościowego zapomocą: wydzielenia zanieczyszczeń przy pomocy sit, dekantacji, określenia ilościowego zanieczyszczeń pod mikroskopem, wreszcie zapomocą metody najnowszej, serodiagnosticskiej, którą od niedawna zaczęto się posługiwać.

Te to właśnie ilościowe określenia składu różnych surowców, szczególnie mieszanek, wprowadzonych do handlu pod fantastyicznymi nazwami, były powodem długotrwałych a jeszcze nieukończonych rozpraw. Określenia te należą do najtrudniejszych prac, wymagają wyrobienia i sumiennosci. Są to prace codzienne stacyj rolniczych i zakładów do badania środków spożywczych; po dziś dzień nie dały one tych wyników, jakich od nich można było oczekiwać. Wina leży w braku ogólnie przyjętych metod, niedocenianiu ważności określeń ilościowych i w tem, że dopiero od niedawna przypadła ta trudna praca w udziale botanikowi. Przedtem panowała tu prawie niepodzielnie chemja i dopiero po długich walkach zaczęto się liczyć z wynikami prac botaników; do niedawna zadowalano się w ocenie surowców jedynie danymi procentowymi i orzeczeniami chemików, tak dalece, że na stacjach doświadczalnych wszelkie badania mikroskopowe i ocenę nasion, prace wymagające osobnego wyszkolenia i doświadczenia, powierzano najmłodszemu asystentowi chemikowi, a gdy on awansował, oddawał te poruczone sobie badania nowoprzybyłej młodszej sile. Działo się to głównie z tego powodu, że dyrektorami stacyj doświadczalnych byli i są do dzisiaj prawie wyłącznie chemicy, nieznający zwykle biologji i jej metod pracy.

Wyniki analizy techniczno-botanicznej oświetlają tylko w przybliżeniu zawartość i stosunek poszczególnych części składowych, gdyż ścisłość ze stanowiska fizyki i chemji analitycznej jest tutaj prawie nie do osiągnięcia. Podobnymi wynikami musi się zadowolić nieraz także chemja fizjologiczna tam, gdzie nie może uzyskać analitycznej ścisłości. Jeżeli zważymy przytem, że w botanicznej mikroskopji do stwierdzenia składu i do oceny „towarów“ posługiwano się pracą ludzi młodych, nie dorosłych do swego zadania, nie dziw, że chemik mógł mieć pe-

wne wątpliwości co do badań praktyczno-botanicznych, tak bardzo się różniących od ścisłych analiz, do jakich przywykli. Ale i ci, których to bliżej obchodziło, głównie rolnicy, znali słabe strony botaniki technicznej i wiedzieli, że od dziesięciu różnych zakładów do badań środków spożywczych można było otrzymać dziesięć niezgadających się z sobą orzeczeń o tym samym „to warze“ (por. A. Maurizio w Landw. Vers. Stat. t. 60, 1900, str. 359 i nast., a także w Mitt. a. d. Gebiete d. Lebensmittelunters. u. Hyg. t. 6. zesz. 3, 1915, str. 2).

Braki te były tak dalece dotkliwe zarówno dla samych stacyj doświadczalnych jak dla społeczeństwa, szczególnie dla sumienia pracującego handlu, że Związek niemieckich stacyj doświadczalnych poddał całą sprawę dyskusji na kilku swych corocznych zjazdach. Chcąc stwierdzić rzeczywisty stan badań, posłano do 20-tu przeszło stacyj rolniczych pewną ilość tych samych surowców, a zebrane wyniki oddano do zaopiniowania osobnej komisji. Komisja ta nie pochwaliła się uzyskanym rezultatem, ominięła drażliwą sprawę krytyki wyników, rozprawiała natomiast w swem sprawozdaniu długo i szeroko o potrzebie ujednostajnienia metod tego rodzaju badań; ujęła statystycznie wiele próbek badanych kiedykolwiek w Niemczech, nie wtajemniczyła jednakże ogółu zainteresowanych w sekret, jak dalece dzisiejsza organizacja badań na tem polu w stacjach doświadczalnych odpowiada wymaganiom naukowym. Taki koniec miała ta na szeroką skalę zakrojona próba poddania krytyce sposobów określania ilościowego składu artykułów żywnościowych i pasz treściwych. Pewnem jest, że przez ukrywanie rzeczywistego stanu tych badań nie nastąpi w nich zmiana na lepsze. Nie jest żadną pociechą dla nas, że braki naszych analiz techniczno-botanicznych są brakami znanymi i w innych krajach; niezadowolenie z tego powodu jest powszechne. Kto jednak poświęci takim badaniom trochę czasu, dojdzie do zadowalających wyników (por. A. Maurizio w Jahr. Ber. d. Vereinig. f. angew. Bot. t. 8, 1910, str. 199—208). Polepszenie tego stanu rzeczy nastąpi dopiero wtedy, gdy botanik zyska na tem polu należne mu stanowisko, jeśli te prace, wymagające obok potrzebnych wstępnych wiadomości pewnego skupienia, nie będą nadal wykonywane przygodnie w czasie wolnym od zajęć

chemiczno=analitycznych, bez należytego przygotowania. Godnem jest wzmianki, że stacje doświadczalne szwajcarskie były pierwszemi zakładami, które wprowadziły od r. 1889 obok kontroli chemicznej pomocniczych surowców rolniczych ich systematyczną kontrolę mikroskopową, wykonywaną przez wyrobionego botanika. Niemale zasługi położył pod tym względem Fr. Benecke, zwracający już w r. 1884 uwagę na konieczność mikroskopowych badań tych surowców.

Praca, jakiej na tem polu wymagamy od botanika, jest pod względem naukowym niewdzięczna, lecz to samo można powiedzieć o znacznej części prac na t. zw. stacjach kontrolujących, gdzie prowadzone są na wielką skalę określenia potasu, azotu i kwasu fosforowego. Od sumienności pracującego zależy, czy z prac tych wyciągnie jakiś dorobek naukowy. Z drugiej strony, jeśli słusznie tym skromnym pracom chemicznym przypisujemy w znacznej części zwiększenie o 100% produkcji rolnej na ZACHODZIE, to podobny skutek będzie musiała mieć rozszerzona, dziś niedoceniana praca botaniczna w tej dziedzinie. Wprawdzie kontrola botaniczna nie ujawnia się w swych skutkach tak widocznie, jak nadzór nad nasionami i nawozami sztucznymi, lecz pewnem jest, że wykrycie prawdy, ochrona kupującego przed wyzyskiem, opieka rozciągnięta nad uczciwym kupcem przyczynia się znacznie do polepszenia bytu człowieka. Tej to skromnej pracy zawdzięczamy, że znikły dziś już zupełnie najbardziej rażące zafałszowania środków spożywczych, które jeszcze w latach 1850 — 1860 były stałym zjawiskiem w handlu.

Zadanie botaniki technicznej nie ogranicza się do diagnozy i oceny surowców. W różnych dziedzinach, czy to nauki, czy techniki, występuje ona z inicjatywą i może objąć ster tam, gdzie według oczekiwania miała być tylko posłusznym pomocnikiem. Zakres wpływu botaniki technicznej jest bardzo szeroki; obejmuje on następujące dziedziny: środki spożywcze i używki, towary kolonjalne, przemysł fermentacyjny, farmakognozę i medycynę ludową, wszelką obróbkę drzewa i kory i ich zastosowanie, przemysł przedziałniczy i papiernictwo, drobny przemysł związany z rolnictwem, jak: młynarstwo, piekarstwo i inne, otrzymywanie tłuszczów i oleju, produkty poboczne i odpadki, a mię-

dzy niemi pasze treściwe. Na znaczenie botaniki stosowanej dla higieny zwróciliśmy już poprzednio uwagę; uogólniając, śmiało twierdzić można, że we wszystkich tych wypadkach życia codziennego, w których mamy do czynienia z produktami roślinnymi, botanika techniczna oddaje nam cenne usługi.

4. Każdy wykształcony botanik, posiadający dobre wiadomości z anatomji roślin, znający także i chemję wraz z chemją fizjologiczną, z powodzeniem może się oddać badaniom z zakresu botaniki technicznej. Dla wykształconego botanika zadania te nie nastroczają innych trudności, niż napotykanne w nauce teoretycznej. I tu i tam potrzebne jest pewne wyrobienie i dużo cierpliwości, lecz gruntowne opracowanie i wyjaśnienie pewnych problemów wytwarza zdolność orjentowania się w innych.

B. BIBLIOGRAFJA.

1. DZIEŁA BOTANICZNE OPISOWE.

Co do podstaw botanicznych odsyłamy do literatury wymienionej w innych działach tomów botanicznych Poradnika (Wstęp do St. III w t. VI, Systematyka str. 42 i następne tomu niniejszego). Dla kogoby tam wymienione dzieła z dziedziny systematyki i morfologii nie były dostępne, np. Baillon, Engler-Prantl (p. str. 45 i 51), ten z korzyścią może się posługiwać do określania roślin następującymi mniejszemi dziełami:

JOHANNES LEUNIS. *Synopsis der Pflanzenkunde*. Hannover, 1883 — 1886. I t. — str. XV + 944, II t. str. XXII + 1002, III t. str. XIX + 675 wraz z osobno numerowanemi wskazówkami o wybitnych botanikach i ich najgłówniejszych dziełach na 117 str. (por. t. VI „Poradnika“ str. 267).

Podręcznik ten w 3-ciem wydaniu przez A. B. Franka jest cennym źródłem do wszystkich kwestyj dotyczących botaniki stosowanej i pomaga czytelnikowi w posługiwaniu się i zrozumieniu większych dzieł botanicznych. Mimo, że część fizjologiczna tego dzieła jest dziś już przestarzała, ma ono dla naszej dziedziny znaczenie podstawowe.

A. KARSCH. *Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestim-*

men der in Deutschland wildwachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus kultivierten Pflanzen. Lipsk, 1894. Str. LV + 1094 + L.

Dzieło to znacznie obszerniejsze, aniżeli zwykłe klucze do oznaczania roślin, służy temu samemu celowi, lecz pozwala równocześnie zorientować się w pokrewieństwie roślin użytecznych krajów zwrotnikowych, gdyż wymienia bardzo wiele roślin hodowanych w cieplarniach, któremi nasze flory roślin swoich się nie zajmują.

H. WAGNER. *Illustrierte deutsche Flora*, bearbeitet von A. Garcke. Sztutgart, 1905. III wyd.

Książka podobnego, co poprzednia typu, lecz mniej bogata, gdyż zajmuje się tylko florą niemiecką.

A. TSCHIRCH. *Angewandte Pflanzenanatomie*. Wiedeń — Lipsk, 1889. Str. XII + 548, z wieloma rycinami.

Mimo, że książka w niektórych swych częściach jest przestarzała, dla botaniki stosowanej jest użyteczna, ponieważ przedstawia obszerniej anatomię tych włókien i zawartości komórek, które służą do określania różnych surowców. Autor zajmuje się przeważnie surowcami, ważnymi dla aptekarzy.

A. TSCHIRCH. *Handbuch der Pharmakognosie*. Lipsk. 1908. Tom. I. X + 286 str. (Hodowla, wyliczenie, bibliografia, czasopisma). Tom II, Część I-sza. Lipsk, 1910. XI + 776 str. (Guma, śluz, manna, węglowodany, włókna, oleje, woski). Tom II. Część II. Lipsk, 1917. XII + od 776 do 1625 str. (Ciała i gruczoły wydzielinowe, olejki eteryczne, cynamon, wanilja, glikozydy). Z wieloma tablicami, rycinami i mapami.

Prawie cała nauka o surowcach jest w tem wielkiem dziele opracowana i to zarówno botanicznie jak i chemicznie. Oprócz tego w obszernych rozważaniach autor zwraca naszą uwagę na historję przedmiotu, na etnologję, handel, przechowywanie i t. p., nie pomijając i literatury pięknej. Staranne opracowanie części przyrodniczej, zaopatrzone dużą liczbą rycin i tablic łagodzi pewne braki w częściach nieprzyrodniczych. W każdym razie autor zbierał ogromny materiał, często bardzo trudno dostępny.

WL. ROTHERT. *Pflanzenanatomie* w dziele *Handwörterbuch d. Naturwissenschaften* (porówn. t. VI Poradnika, str. 268).

K. LINSBAUER. *Handbuch der Pflanzenanatomie*. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten herausgegeben von... Berlin. Od r. 1921 do 1922. (Por. t. VI „Poradnika“ str. 408).

Przytaczam to wielkie dzieło, gdyż niektórymi tomami może się z korzyścią posługiwać botanik techniczny. Anatomja tkanek jeszcze nie wyszła (Fr. J. Meyer, Kräusel, Küster, Pfeiffer, Wimmer). Wyszedł między innemi ważny dla botaniki stosowanej tom tego wydawnictwa, zajmujący się anatomją nasion p. t.:

FR. NETOLITZKY. *Anatomie der Samen*. Str. VI+364 i 550 ryc. 1926.

2. ENCYKLOPEDJE.

(porównaj także poniżej w dziale 3-im wymienione dzieła Mercza i Villavecchi, Wiesnera i innych).

Encyklopedia rolnicza wydana nakładem Muzeum Przem. i Rolnictwa w Warszawie.

Zawiera dużo artykułów, należących do naszej dziedziny, począwszy od botaniki teoretycznej, aż do technologii.

M. CH. LEBOULAY. *Dictionnaire des Arts et Manufactures et de l'Agriculture*. 3 tomy + 4-ty tom dopełnień. VI wydanie. Paryż, 1886. Bez paginacji, każdy tom zawiera przeszło 100 arkuszy druku — razem 538 arkuszy. Między współpracownikami wymieniamy: Barrala, Berthelota, Dehéraina, Malleta, Sansona, Schützenbergera.

Wielkie to dzieło zawiera bardzo wiele pożytecznych dla nas wskazówek.

3. DZIEŁA OBEJMUJĄCE CAŁOŚĆ LUB ZNACZNĄ CZĘŚĆ PRZEDMIOTU.

C. WEHMER. *Die Pflanzenstoffe, botanisch-systematisch bearbeitet*. Jena, 1911. Str. XVI + 937.

Skład chemiczny poszczególnych roślin wyższych i ich surowców. Jest to jedna z najpotrzebniejszych książek podręcznych każdej pracowni botanicznej, zawiera wyłącznie wyniki analiz, opierając się przytem na bardzo bogatej literaturze.

JULIUS WIESNER. *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches*. II wydanie. Tom I. Lipsk, 1900. Str. XI + 795. Tom II Lipsk, 1903. Str. VI + 1070.

Dzieło podstawowe o wysokim poziomie naukowym (wyszło w pierwszym wydaniu w r. 1873 w jednym tomie, zawierającym VI+864 str.). Autor wydał przedtem *Technische Mikroskopie* (Wiedeń, 1867). W dziele tem współpracowali wybitni botanicy i chemicy austriaccy. Zawiera szczegółowe dane anatomiczne i chemiczne o surowcach, a w rozdziałach ogólnych — doskonały obraz poszczególnych grup surowców. W długim wstępie podaje autor znaczenie tego rozdziału nauki i zajmuje się jej historją; w poszczególnych rozdziałach nie brak także wzmianek tyczących się historii kultury.

G. TRIER. *Chemie der Pflanzenstoffe*. Berlin, Borntraeger, 1924. Str. 605.

Jest to zarys chemji fizjologicznej roślin (w poniżej zaś wymienionej książce Parnasa znajdziemy wykład chemji fizjologicznej ogólnej). Trier zajmuje się podobnie jak Wehmer ciałami chemicznymi, znajdującymi się w roślinach, rozważa jednak także powstawanie tych ciał i ich pokrewieństwo chemiczne.

J. K. PARNAS. *Chemja fizjologiczna*. Cz. I. Podręczniki i monografie lekarskie. Warszawa, Wende, 1922. Str. 559.

Jedyna chemja fizjologiczna w języku polskim wyklada obszernie także związki tworzące się w roślinie. Wielką zaletą dzieła są liczne wzmianki z historii fizjologii. Autor powraca często do klasyków.

Bez podręcznika chemji fizjologicznej nie może się obyć żaden botanik.

KLEMENS MERCK'S *Warenlexikon für Handel, Industrie und Gewerbe*. V wyd. Lipsk, 1908.

Jest to dobry przegląd nie tylko surowców roślinnych, lecz i towarów, podający obok krótkich wzmianek przyrodniczych charakterystykę handlowo-przemysłową każdego towaru.

ERDMANN-KÖNIG. *Grundriss der allgemeinen Warenkunde unter Berücksichtigung der Technologie und Mikroskopie*. 2 tomy. 16-te wyd. Lipsk, 1921. — Przejrzał i uzupełnił Er. Reimenowsky. XXXIV + 1196 str.

Dzieło znacznie obszerniejsze od poprzedniego obejmuje całe towaroznawstwo i zwraca uwagę na anatomiczną budowę tkanek, na zafałszowania i t. p.: zajmuje się także technologją, posiada dużo rycin.

P. E. ALESSANDRI. *Merceologia tecnica*. Tom I. 2-gie wyd. Medjolan, 1920 r. VIII + 599 str. Z wieloma tablicami i rycinami. (W tomie II są opracowane produkty chemiczne).

G. V. VILLAVECCHIA. *Dizionario di merceologia e di chimica applicata*. 4-te wyd. Medjolan, 1925 — 1926 r. Tom I — XVI + 1558 str. T. II — 1360 str.

Pierwsze z tych dzieł (Alessandri) treścią i ułożeniem odpowiada mniej więcej leksykonowi Mercka i służy do szybkiej orientacji. Praca Villavecchii natomiast jest dziełem wyczerpującym przedmiot i uwzględnia gruntowniej cechy anatomiczne towarów, zajmując się równocześnie i technologią.

F. W. NEGER. *Grundriss der botanischen Rohstofflehre*. Enkes Bibliothek f. Chemie u. Technik. T. 6. Sztutgart, 1922. Str. XIV + 304. Z 122 rys.

Dobry podręcznik, jakby skrócone dzieło Wiesnera, z wystarczającymi opisami ważniejszych surowców roślinnych, z mapami ich rozmieszczenia i miejsc produkcji. Autor podaje klucze do określania włókien i drewna. Przy każdym rozdziale wymieniona jest literatura przedmiotu, niestety, tylko niemiecka.

G. S. BOULGER. *The Uses of Plants*. A Manual of Economic Botany. Londyn, 1889. Str. 224.

F. O. BOWER. *Plants and Man*. Essays relating to the Botany of ordinary life. Londyn, 1925. Str. 365. Z wieloma rycinami.

Oba dzieła odpowiadają celom, które sobie stawia powyżej wymieniona książka Negera, lecz są one pisane popularniej. Mimo to oba dzieła zawierają dużo wiadomości o wprowadzeniu nowych surowców, o ich produkcji w kolonjach angielskich, o potrzebie zużytkowywania pewnych mało znanych surowców i t. p. Nie brak i danych historycznych.

Wymienione poniżej dzieła Annenkowa, Duchesne'a, Poireta, Rosenthala, Sturtevant'a są spisami alfabetycznymi (Annenkow, Sturtevant) lub według rodzin ułożonemi florami roślin użytecznych i szkodliwych (Duchesne, Poiret, Rosenthal) lub tylko jadalnych (Sturtevant). Znamienne jest przytem, że w starszych dziełach tego typu spotykamy więcej wyjaśnień o roślinach użytkowych aniżeli w nowszych, drukowanych mniej więcej od roku 1870. Więc bez pomocy tych pod innemi względami niewy-

starczających dzieł często obyć się nie można, wiele roślin wyszło bowiem prawie z użytku w czasach obecnych.

N. ANNENKOW. *Botaniceskij słowar*. Nowe wyd. Petersburg, 1878. Str. XXI + 642.

Są tu uwzględnione rośliny wszelkiego użytku wraz z lekarskimi. Nazwy podane są po rosyjsku, w innych językach słowiańskich i w językach nowożytnych, lecz wzmianki o używaniu roślin bardzo krótkie.

A. CH. ROLLOU. *Dikorastuszczija rastienja Kawkaza, ich rasprostranienje, swojstwa i primienienie*. Tyflis, 1908. Str. VI+599.

Skrzętnie zebrane wiadomości, dotyczące zastosowań roślin kaukaskich u różnych ludów kraj ten zamieszkujących.

(E. L.) *Sturtevant's Notes on Edible Plants*. Wyd. U. P. Hedrick. Report of the New York Agricultural Experim. Station for the year 1919. II. Albany 1919. 4-o. Str. 686.

Książka, podobnie jak poprzednia, jest spisem alfabetycznym, zajmuje się jednak tylko roślinami służącymi do pożywienia, których wymienia około 3.000, zarówno hodowanych jak dziko rosnących. Nad dziełem ten autor pracował przez lat trzydzieści, zbierając skrzętnie literaturę i korzystając z wielkiego doświadczenia, jako badacz i praktyk botaniczno-rolniczy. To też rośliny jadalne znalazły tu gruntowne, często monograficzne opracowanie. Głównymi zaletami książki są: podanie przez autora — ojczyzny czy też pochodzenia rośliny, zakreszenie nowych granic ich osiedlenia czy uprawy, usiłowanie wymienienia wszystkich roślin użytecznych świata wraz z historją ich uprawy w Starym i Nowym świecie; autor wylicza nowe odmiany i podaje wiele szczegółów o aklimatyzacji i sposobie użytkowania.

D. A. ROSENTHAL. *Synopsis plantarum diaphoricarum*. Systemat. Übersicht d. Heil-, Nutz- und Giftpflanzen. Erlangen 1861 — 62. Str. XXVI + 1359 (2 tomy z bieżącą paginacją).

Dzieło to obszerniejsze od książki Sturtevanta, uporządkowane rodzinami według systemu Endlichera, do dzisiaj nie straciło na swej wartości. Zaznajamia nas z 12.000 roślin. O rozmiarach tej żmudnej pracy niech da pojęcie wzmianka, że autor wylicza między innymi roślin przedzalnych i tkackich — 360, da-

jących garbniki — 140, zbóż — 50, owoców, jagód i nasion jadalnych—1100, różnych jarzyn — 720 i t. d., roślin lekarskich — 8.000.

E. A. DUCHESNE. *Répertoire des plantes utiles et des plantes vénéneuses du globe*. Paryż, 1836. Str. XLVIII + 572.

J. L. M. POIRET. *Histoire philosophique, littéraire, économique des plantes de l'Europe*. Paryż, 1825 — 29. Str. XXIV i 7 tomów, każdy po 500 — 600 str.; tom 8 jest atlasem z 127 tablicami.

Pierwsze z tych dzieł jest krótkim dobrym wykazem roślin pożytecznych i trujących napisanym przez znanego autora doskonałego dzieła *Traité du maïs ou blé de Turquie* (1835). Dzieło Poireta jest źródłem bardzo wybitnem o dawniejszym użytku roślin; autor jest ogromnie czytany we współczesnej mu i starszej literaturze, z której podaje dłuższe wyciągi.

4. DZIEŁA BOTANICZNE O POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH SUROWCÓW.

a. zboże, nasiona, zanieczyszczenia (chwasty) i ich anatomja.

L. WITTMACK. *Landwirtschaftliche Samenkunde*. Handbuch für Landwirte i t. d. II wyd. Berlin, 1922. Str. VIII + 581 i 527 rycin.

Jest to najobszerniejsza książka z tej dziedziny znanego autora (porówn. Botanika rolnicza str. 325).

O. BURCHARD. *Die Unkrautsamen der Klee und Grassaaten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Herkunft*. Berlin, 1900. Str. 100 i 5 tablic (por. Botanika rolnicza str. 324).

Wiadomości o anatomji nasion znajdziemy w wymienionej książce Netolitzky'ego (p. wyżej str. 385).

C. O. HARZ. *Landwirtschaftliche Samenkunde*. Berlin, 1885. 2 tomy w jednym. Str. 1362. Z 201 rys. (por. Botanika rolnicza str. 325).

Główną zaletą tego dzieła są tabele do określania nasion i opisy tych nasion. Znacznie gruntowniejszą jest wyżej wymieniona książka Wittmacka pod tym samym tytułem.

(F. EISERMANN). *Getreide und Hülsenfrüchte als wichtige Nahrungs- und Futtermittel m. bes. Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Heeresverpflegung*. Berlin, 1895. Wyd. przez Pruskie Ministerstwo Wojny bez wymienienia autora, którym jest

F. Eisermann. 2 tomy. W pierwszym tomie statystyka i rozporządzenia, bardzo dużo tablic graficznych. Tom II — XXII + 431 str. 78 rycin i 6 tablic barwnych.

Książka mało znana, choć wielkiej wartości; autor jest gruntownym znawcą swego przedmiotu i z wielkiem zamięłowaniem zbierał swe doświadczenia jako dyrektor wielkich magazynów wojskowych w Poczdamie. Zajmuje się zarówno surowcami, jak ich zanieczyszczeniem, szkodnikami przychodzącymi ze żniwem lub gnieźdzącymi się w zapasach. Obok zupełnie poprawnego przyrodniczego ujęcia przedmiotu zawiera to dzieło wiele danych handlowych. Tablice barwne doskonale wykonane.

A. MAURIZIO. *Nahrungsmittel aus Getreide. Ihre botanische, chemische und physikalische Eigenschaften, hygienisches Verhalten, Prüfen und Beurteilen.* 2 wyd. T. I XII + 462 str. T. II VIII + 225 str.; 186 rycin i 3 tablice w obu tomach. Berlin, Parey 1924 i 1926.

Pierwszy tom zajmuje się anatomją i chemją ziarn zboża i zanieczyszczeń, wyliczając przytem krytycznie metody ich rozpoznawania i oznaczania ilościowego, następnie zawartością i przechowaniem zboża, fermentacją chlebową i zdatnością piekarską mąki. Drugi tom obejmuje właściwe pożywienie zbożowe wraz z pożywieniem lat 1914 — 1919 (z namiastkami). Oba tomy uwzględniają zarówno badania mikroskopowe jak wszelkie inne, pozostające w związku z tem pożywieniem.

AIMÉ GIRARD et L. LINDET. *Le froment et sa mouture. Traité de meunerie.* Paryż, 1903. Str. VII + 355.

Sposób mielenia ma wielki wpływ na jakość mąki. Związek ten jest opracowany w obu dziełach wyczerpująco. Kto bliżej zechce zapoznać się z produktami pszenicy, powinien przestudjować oba dzieła. Od połowy XVIII wieku przodowali w tych studjach Francuzi, kładąc podwaliny pod dzisiejsze nasze wiadomości o pszenicy.

RENÉ MUSSET. *Le blé dans le monde.* Paryż. Berger & Levrault. 1923. Str. X + 200. Z 4-ma mapami i 3-ma diagramami.

WILLIAM CROOKES. *The Wheat Problem.* Londyn, 1899. Str. XI + 207.

Oba dzieła zajmują się produkcją pszenicy, książka Crookesa

także zbożem wogóle. Są to studia raczej geograficzne i gospodarcze, lecz dla botanika bardzo pożyteczne.

b) *Rośliny krajów podzwrotnikowych.*

D. WESTERMANN. *Die Nutzpflanzen unserer Kolonien.* Berlin, 1909. 36 barwnych tablic. Str. 94.

Krótki opis wybranych roślin użytecznych krajów zwrotnikowych. Zaletą tego dzieła są dobre ryciny i kilka dat statystycznych. Rzecz bardzo pożyteczna do pierwszego zapoznania się z roślinami kolonialnymi.

HENRI JUELLE. *Les plantes à tubercules alimentaires des climats tempérés et des pays chauds.* Paryż, 1910. Str. XIII + 372 + XII.

Dzieło o roślinach, z których otrzymujemy skrobię, ze szczególnem uwzględnieniem roślin krajów zwrotnikowych; napisane gruntownie przez biegłego botanika i hodowcę. Autor zwraca uwagę i na anatomję, lecz najlepiej opracowana jest część morfologiczna.

E. DE WILDEMAN. *Les plantes tropicales de grande culture.* Tom I — kawa, kakao, kola, wanilja, banany. Dalsze części nie wyszły. Bruksela, 1906. Str. VIII + 390 i 22 tablice.

Książka zajmująca się zarówno botaniką, jak i gospodarstwem kolonialnem i gospodarstwem tubylców, pełna ciekawych poglądów na rośliny kolonialne; pod względem botanicznym obszerna.

c) *Używki.*

C. HARTWICH. *Die menschlichen Genussmittel.* Lipsk, 1911. Str. XIV + 878. 24 tablice i dużo rycin.

Wszystkie używki są tu przedstawione wyczerpująco z uwzględnieniem zarówno strony przyrodniczej jak i etnologicznej. Dużo wiadomości historycznych o tych środkach; nadzwyczaj bogate ilustracje zebrane drogą korespondencji i pochodzące ze zbiorów autora. Autor uwzględnia także stosunki handlowe oraz historję roślin, a chociaż przedmiot swój traktuje nieco rozwlekle, to jednak to dzieło ma podstawowe dla nas znaczenie.

d) *Pasze treściwe.*

Die Futtermittel des Handels. Wyd. przez Verband landwirts-

schaftlicher Versuchs-Stationen im Deutschen Reiche. Berlin, 1906. Str. VIII + 1191 z licznymi rycinami.

C. BÖHMER. *Die Kraftfuttermittel*. Berlin, 1903. Str. XI + 650 i wiele rycin.

MAX KLING. *Die Kriegsfuttermittel*. Sztutgart, 1918. Str. VII + 214.

L. HILTNER. *Vermehrte Futtergewinnung aus der heimischen Pflanzenwelt*. 2 zeszyty. Sztutgart, 1917, 1918. Str. 84 i 146. Razem 37 rycin w tekście.

A. MAURIZIO. *Kraftfuttermittel, Geheimmittel u. Viehpulver*. Aarau (Wirz), 1907. Str. 144.

Pierwsze z wymienionych 5-ciu dzieł składa się z obszernych monografij, które wychodziły w licznych rocznikach czasopiśma *Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen*. Dotyczą one wprowadznie głównie użytku naszych zbóż, makuchów i różnych odpadków fabrycznych jako paszy treściwej, lecz zwracają także uwagę na rozliczne własności ogólne tych surowców. Książka Böhmera jest krótszem przedstawieniem tego samego przedmiotu i odpowiada w założeniu i ujęciu swego zadania niżej wymienionemu podręcznikowi Moellera o środkach spożywczych i przyprawach. Co zaś do dzieł Klinga i Hiltnera są to owoce wojny, gdy z musu używano różnych dawno zapomnianych pasz. Oba dzieła zwracają uwagę na mało znane surowce, są więc dlatego bardzo cenne. Maurizio wreszcie wyświeśla w wyżej wymienionej pracy znaczenie pasz treściwych w intensywnem gospodarstwie Szwajcarji, zajmuje się ich zafałszowaniami oraz korzyściami nabywania ich przez kooperatywy rolnicze.

e) *Namiastki.*

L. DIELS. *Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich*. Hilfsbuch z. Erkennen u. Verwerten der heimischen Pflanzen für Zwecke der Ernährung u. Industrie in Kriegs u. Friedenszeiten. Sztutgart, 1918. Str. 418 i 412 rycin.

Jest to najbardziej wyczerpujące dzieło w literaturze o środkach zastępczych, jakie wydały ostatnie lata wojenne. Obok historycznego znaczenia posiada wielkie zalety, gdyż obejmuje nie tylko pożywienie, środki podniecające, korzenie, żywice, olej-

ki eteryczne, garbniki, włókna przędzalne i drzewa, lecz i rośliny lekarskie. Diels i jego liczni współpracownicy posługiwali się przytem bogatą, ciekawą literaturą.

ERNST KÜSTER. *Wildgemüse u. andere Kriegspflanzenkost.* Lipsk, 1917. Str. 47.

Krótki opis pożywienia i jarzyn używanych w czasach wojennych, nie dający wyczerpującego obrazu, lecz mogący służyć do zaznajomienia się z tą dziedziną.

Cała literatura o surowcach zastępczych Klinga, Hiltnera, Dielsa, Küstera, Lindaua i tylu innych dąży do zastąpienia tych surowców, do których ludzkość doszła żmudną pracą i doświadczeniami licznych wieków i które zaspakajają dzisiaj nasze niezbędne potrzeby. Można zapytać zupełnie ogólnikowo, czy pewien całokształt pożywienia i pewnych form zaspakajania potrzeb da się zastąpić czemkolwiek innem. leżącym poza sferą owej pracy dziejowej i owych doświadczeń? Bez wątpienia jest to niemożliwe; wszelkie t. zw. naukowe odkrycia roślin zastępczych i tym podobne pomysły ludzkość już dawno porzuciła a powraca do nich tylko w ciężkich próbach lat głodowych, obniżając zarazem swe potrzeby do poziomu dawno minionych okresów cywilizacji. I to jest jedyna nauka, dająca się wyciągnąć z literatury o surogatach, nauka która jednakże prawie przez myśl nie przeszła żadnemu z pracujących naukowo lecz pośpiesznie nad surogatami wojennemi. Udręczona ludzkość na własnej skórze doświadczyła, że wszelkie surogaty nie mogą zastąpić tego, do czego od wieków przywykła. Jak widzimy, literatura o surogatach posiada ukryte zalety nieobojętne dla botaniki technicznej.

5. PODRĘCZNIKI DO METODYKI BADAN.

Metody chemiczne stosuje się w botanice stosowanej często równocześnie z botanicznymi, gdyż obie drogi służą do poznania właściwości surowców. Autorami poniżej podanej literatury, przeznaczonej dla stacyj chemicznych, które głównie zajmują się kontrolą środków spożywczych i przedmiotów powszedniego użytku, są zarówno chemicy, farmakognosci jak i botanicy. Wpływa to dodatnio na całokształt tych badań, gdyż, jeśli chemik musi się

często odwoływać do pracy botaniczno-mikroskopowej, to z drugiej strony botanik nie może pominąć na tem polu wyników pracy chemika. Wymieniamy dlatego następujące dzieła i monograficzne opracowania mogące służyć za podręczniki; co do innych odsyłamy do podręczników mikroskopji botanicznej.

A. BOLLAND. *Mikrochemja*. Kraków, 1918. Str. 281.

Jedyna książka o tym przedmiocie w języku polskim; może być bardzo pożyteczna botanikowi. Jest to podręcznik obejmujący głównie zadania chemiczne, lecz analizą mikrochemiczną posługuje się i botanik technik. Bolland używa swych metod również do badania środków spożywczych.

A. F. W. SCHIMPER. *Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel*. II wyd. Jena, 1900.

ARTHUR MEYER. *Die Grundlagen und die Methoden für die mikroskopische Untersuchung von Pflanzenpulvern*. Jena, 1901. Str. V + 258.

Obie książki są odpowiedniami podręcznikami dla początkujących; uwzględniają różne surowce, które napotykamy w stanie rozdrobnionym. Po przestudjowaniu tych podręczników student może posługiwać się znacznie większymi dziełami, jak Jos. Möllera, Vogla, Wiesnera oraz Atlasem Tschircha i Oesterlego.

HANS MOLISCH. *Mikrochemie der Pflanzen*. Jena, 1913. Str. X + 394 (por. t. VI Poradnika str. 332 i 586).

Autor zajmuje się wykryciem a poczęści i określeniem ilości poszczególnych ciał, zawartych w komórce. Są to zadania, do których się ostatecznie redukuje praca botanika technika, jeśli choć trochę głębiej stara się opanować swój przedmiot. A chociaż książka ta mało się zajmuje zastosowaniem technicznym, oddaje naszej dziedzinie ogromne usługi.

JOSEPH MÖLLER. *Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel*. II wyd. Berlin, 1905. Str. XVI + 599.

A. E. VOGL. *Die wichtigsten Nahrungs- und Genussmittel mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Untersuchung*. Wiedeń — Berlin, 1899.

Oba podręczniki należą do niezbędnych w pracowni, zależy zaś od upodobania, czy się jednym czy drugim posługujemy. Oba są starannem i pewnem ujęciem przedmiotu przez autorów.

Botanikom austriackim zawdzięczamy wogóle wiele prac dla botaniki technicznej ważnych (Hanausek, Hassack, Höhnelt, Molisch, Netolitzky, Möller, Senf, Vogl, Wiesner).

J. KÖNIG. *Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe*. III wyd. Berlin, 1906. Str. XXIII + 1083.

Jest to podręcznik używany na stacjach doświadczalnych rolniczych. Pisany jest wprawdzie dla chemików, lecz zawiera także część botaniczną, w której są opisane najważniejsze surowce, służące za pożywienie lub za pasze treściwe. König uwzględnia i zanieczyszczenia.

A. BALLAND. *Les Aliments. Chimie, Analyse, Expertise, Valeur alimentaire*. Paryż, 1907. T. I. VII + 432 str. T. II — 508 str.

Wybitne i oryginalne dzieło wszechstronności i wytrwałości godnej podziwu. Pierwszy tom zajmuje się wyłącznie zbożem i jego produktami, drugi jarzynami, owocami, paszą, mięsem, produktami z mleka i mlekiem, konserwami i napojami. Każdy dział jest zaopatrzony wstępem o danych surowcach, ich historii, metodzie badań i t. d. Wszędzie zaś wnosi autor, jako owoc prawie pięćdziesięcioletniej pracy, własne zapatrywania, a chociaż dzieło to jest treści przeważnie chemicznej, jest dla każdego botanika pożyteczną lekturą. Równie ważna, lecz mało znana, jest książka tego samego autora p. t.

A. BALLAND. *Recherches sur les blés, les farines et le pain*. Paryż, 1894. Str. 306, której treść weszła do I tomu wymienionego dzieła.

Balland zasłużył się bardzo wszystkim, zajmującym się zbożem, przez publikację wyciągów z prac Millona:

A. BALLAND. *Les travaux de Millon sur les blés*. Paryż. Charles - Lavauzelle, 1905. Str. 320.

A. TSCHIRCH u. O. ÖSTERLE. *Anatomischer Atlas der Pharmakognosie und Nahrungsmittelkunde*. 2 tomy, 81 tablic, z tekstem objaśniającym. Lipsk. 1900.

Atlas Tschircha i Österlego jest niezbędny w każdej większej pracowni botanicznej. Obok wyczerpującego tekstu, dotyczącego anatomii wielkiej liczby surowców, podnieść wypada doskonale rysunki, najlepsze, jakie literatura posiada.

A. F. FLÜCKIGER. *Pharmakognosie des Pflanzenreiches*. III wyd. Berlin, 1891. Str. XVI + 1117.

Dzieło klasyka farmakognozji powszechnie uznane za doskonałe. Wielką jego zaletą są wzmianki historyczne, owoc wielkiego odczytania autora. Chociaż autor ogranicza się do ścisłej farmakognozji, jest to dzieło i dzisiaj niezmiernie pouczające.

FRANZ EULENBURG. *Bedeutung der Lebensmittelpreise für die Ernährung*.

Treść bardziej gospodarcza niż przyrodnicza.

ALBERT STUTZER. *Nahrungsmittel*.

Obie rzeczy jako zeszyt III tomu „Handbuch der Hygiene“ redakcji Th. Weyla. Lipsk, 1912. Str. 194.

Stutzer podaje krótko skład chemiczny najważniejszych środków spożywczych prawie wyłącznie z punktu widzenia chemika.

O. DAMMER. *Illustriertes Lexikon der Verfälschungen und Verunreinigungen der Nahrungs- und Genussmittel*. Lipsk, 1887. Str. 600.

L. GABBA. *Adulterazioni e falsificazioni degli alimenti*. Medjolan, 1884. Str. VIII + 211.

Oba dzieła wymieniają najczęstsze sposoby zafałszowania oraz następstwa nieodpowiedniego przechowywania środków spożywczych. Dla informacji często mogą być potrzebne w pracowni.

L. HÄPKE. *Die Selbstentzündung*. II wyd. Brema, 1893. Str. VI + 105.

H. MIEHE. *Die Selbsterhitzung des Heus*. Jena, 1907. Str. 127.

Ważną sprawę samoogrzewania opracowuje Häpke bardziej ze stanowiska chemicznego i technicznego, Miehe zaś ujął botanicznie i rolniczo na podstawie własnych bakterjologicznych spostrzeżeń. W obu pracach są wyszczególnione liczne wypadki samoogrzewania i samozapalania, mogące zapoznać czytelnika z temi zmianami, które występują w składach różnych surowców; obie prace podają różne dane historyczne, nie wyświetlają jednak właściwych przyczyn tych zjawisk.

Nowsze prace wykazują, że przyczyny tych zjawisk są natury chemicznej. Zawdzięczamy to głównie Laupperowi, który jest współautorem pracy:

H. SCHWARZ u. G. LAUPPER. *Von der Heukohle zur Naturkohle*. Vierteljahrschrift d. Naturforsch. Gesell. i. Zürich. T. 67, 1922, str. 268 — 371.

CARL MEZ. *Der Hausschwamm*. Drezno, 1908. Str. VII + 260.

Gnicie drzewa pod wpływem grzyba domowego sprowadza głębokie zmiany w drzewie w składach i w budowlach. Botanik bywa nieraz pytany o zdanie o grzybie domowym, praca zaś Meza zapoznaje nas z najważniejszymi grzybami domowymi, uwzględniając także na przykładach stronę sądową przedmiotu.

PAUL LINDNER. *Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben*. V wyd. Berlin, 1909. Str. VIII + 574 + 4 tablice.

Podręcznik do wszelkich badań dotyczących się fermentacji alkoholowej. Zaznajamia równie dobrze z badaniami bakterjologicznymi, potrzebnymi w technice.

FRANZ V. HÖHNEL. *Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe*. II wyd. Wiedeń i Lipsk, 1905. Str. VIII + 248.

Jest to mikroskopja przędzalnych włókien roślinnych i pochodzenia zwierzęcego; opracowanie, wystarczające do ich określenia.

Jak o włóknach, tak i o jakości i o składzie papieru musi nieraz botanik wyrazić swą opinię. Wiadomości, dotyczące tej dziedziny, znajdziemy w pracy:

WILHELM HERZBERG. *Papierprüfung*. III wyd. Berlin, 1907. Str. XII + 212 + 17 tablic.

F. H. BOWMAN. *The Structure of the Cotton Fibre in its Relation to technical Applications*. Londyn, 1908. Str. XX + 470. Z rycinami.

CH. W. DABNEY. *The Cotton Plant. Its history, culture, botany, chemistry, enemies and uses*. Waszyngton (Govern. Print. Office), 1896, 433 str. z wieloma rycinami i mapami.

Książka Bowmana jest pisana popularnie, lecz daje dobry obraz właściwości i obróbki bawełny. Wyczerpującą monografią bawełny jest dzieło Dabneya, w którym współpracowali botanicy, zoologowie i historycy. Światowe znaczenie bawełny znalazło w tem dziele należyte przedstawienie.

W dodatkach (Beihefte) do czasopisma *Tropenpflanzer* znaj-

duże się również kilka opracowań — choć nie całości — tego przedmiotu, np.:

MORITZ SCHANZ. *Baumwoll-Anbau, Handel u. Industrie i. d. Vereinigten Staaten*. Beih. z. *Tropenpflanzer*. Berlin NW. T. XV, zeszyt 6. 1915. Str. 513 — 645. II wyd.

6. DZIEŁA DOTYCZĄCE POCHODZENIA I DZIEJÓW ZASTOSOWANIA ROŚLIN UŻYTKOWYCH.

Wiele z dzieł wymienionych pod 2), 3) i 4) zajmuje się tym przedmiotem.

ALPH. de CANDOLLE. *Origine des Plantes Cultivées*. IV wyd. Paryż, 1896. Str. IV+385 (tłum. na język niemiecki).

Badanie pochodzenia roślin ma wielkie znaczenie zarówno dla rolników, botaników, historyków jak i filozofów, a de Candolle zajmuje się niem na jak najszerszych podstawach. Przedstawia on pokrewieństwo, pochodzenie, użytek roślin w sposób zupełnie wyczerpujący. Kto choćby mimochodem zetknie się z tą klasyczną choć w części przestarzałą książką, z pewnością do niej nie raz powróci. De Candolle jest nader ostrożny w swych wnioskach i wstrzymuje się od wnioskowania tam, gdzie brak materiału czy stan badań na to nie pozwalają. Praca jego różni się bardzo pod tym względem od znanego i poczytnego dzieła Vict. Hehna (*Kulturpflanzen u. Haustiere in ihrem Uebergang aus Asien*. VII wyd. Berlin, 1902).

FRANZ STUHLMANN. *Beiträge zur Kulturgeschichte von Afrika*. Allgemeine Betrachtungen u. Studien i. t. d. (Tom X zbiorowego wydawnictwa *Deutsch-Ost-Afrika*). Berlin, 1909. Str. XXIII + 907.

Za uzupełnienie książki de Candolla można uważać książkę Stuhlmanna, zajmującą się gruntownie i w sposób oryginalny przeważnie roślinami użytkowymi byłych kolonij niemieckich, lecz w tak szerokim zakresie, iż tworzy ona ważny przyczynek do znajomości roślin zwrotnikowych wogóle. Obok dzieł de Candolla, v. Fischer-Benzona i Gibaulta książka Stuhlmanna jest dziełem podstawowym w tej dziedzinie wiedzy.

PAILLIEU et BOIS. *Le potager d'un curieux*. 3-cie wyd. Paryż, 1899 (zupełnie wyczerpane).

Dzieło gruntowne zajmujące się warzywami, ich pochodzeniem i użytkowaniem. Jeden z autorów Bois wydaje obecnie 4-e wydanie p. t. *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges*, o 500 — 600 str. z 255 rycinami, więc ze znacznie rozszerzoną treścią. Książka podobna do wyżej wymienionej pracy Sturtevant'a wyjdzie niezadługo w Paryżu u Lechevaliera.

GEORGES GIBAUT. *Histoire des légumes*. Paryż, 1912. Str. VIII + 404.

Z wielką znajomością rzeczy opisuje Gibault dzieje poszczególnych jarzyn i w tym celu korzysta z bardzo mało znanych źródeł. Autor znany jest ze swych prac na tem polu, a jego autoritet w sprawach ogrodniczo-warzywnych nie ulega wątpliwości.

LOUIS BOURDEAU. *Conquête du Monde Végétal*. Paryż, 1893. Str. 374.

Książka ta zajmuje się raczej historją użytkowania roślin, lecz podaje także poglądy ogólne botaniki stosowanej. To samo dotyczy jeszcze w większym stopniu książki tego samego autora:

LOUIS BOURDEAU. *Histoire de l'Alimentation*. Paryż, 1894. Str. 372.

Tytuł jej wprawdzie niezupełnie odpowiada treści, lecz mimo to daje ona ważne wskazówki o dziejach pożywienia. Oba te dzieła są pisane w pociągającej formie i godne uwzględnienia.

JOACH. FRED. SCHOUW. *Die Erde, die Pflanzen u. der Mensch*. (Przekład niemiecki). Lipsk, 1851.

Małe to dzieło zajmuje się warunkami klimatycznymi uprawy roślin i jest pełne oryginalnych, godnych uwagi i dzisiaj jeszcze nie przestarzałych zapatrywań. Bodaj czy nie on był pierwszym autorem, zwracającym uwagę na radykalne zmiany, zachodzące w naszym pożywieniu w miarę postępu cywilizacji.

F. UNGER. *Botanische Streifzüge auf dem Gebiete der Kulturgeschichte*. Sitzungsberichte mathem. naturw. Cl. Wien. Akad. 1857. T. XXIII. Zeszyt I. 159 — 254 str.

Unger publikował między r. 1857 a 1867 kilka dalszych prac z tej dziedziny w Akademji wiedeńskiej, a wszystkie można i dzisiaj czytać z pożytkiem. Dwie z nich wyszły jako zeszyt 5

i 12/13 w Naturbibliothek, Lipsk (Th. Thomas) 1910. Prace Ungera na tem polu mają trwałe znaczenie.

N. v. FISCHER-BENZON. *Altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderung und ihre Vorgeschichte im klassischen Altertum.* Lipsk, 1894. Str. X + 254.

Z wielką znajomością rzeczy napisana historia flory ogrodów, w szczególności zaś roślin warzywnych i lekarskich z uwzględnieniem całej odnośnej literatury.

HERRMANN CHRIST. *Zur Geschichte des alten Bauerngartens der Schweiz und angrenzender Gegenden.* 2 wyd. Bazyleja, 1923. Str. 161. Z 22 ryc.

HEINRICH MARZELL. *Die Pflanzen im deutschen Volksleben.* Jena, 1925. Str. 96 z 20 ryc.

HEINRICH MARZELL. *Die heimische Pflanzenwelt in Volksbrauch i t. d.* Lipsk, 1922. Str. 133.

Wszystkie trzy dziełka są doskonałemi przyczynkami do sprawy użytkowania roślin przez ludzi. Christ zajmuje się także wprowadzeniem niektórych roślin ogrodowych, dziełka Marzella są treści raczej ludoznawczej.

A. MAURIZIO. *Die Getreidenahrung im Wandel der Zeiten.* Zürich, 1916. Str. 237, 53 rycin i 2 tablice.

Jest to przyczynek do dziejów pożywienia; przedstawia dzieje pożywienia zbożowego od najstarszych czasów do dni dzisiejszych. Uwzględnia zarówno stronę chemiczną, jak i botaniczną, archeologię i ludoznawstwo.

Zagadnienie to zostało znacznie szerzej opracowane z uwzględnieniem nowszej literatury w polskiem dziele p. t.:

A. MAURIZIO. *Pożywienie roślinne i rolnictwo w rozwoju dziejowym.* Warszawa. Nakładem Kasy im. Mianowskiego z zaślunku Min. Wyz. Rel. i Ośw. Publ. 1926. Str. XX + 409. Z 60 rys.

C. HUSSON. *Etude sur les épices, aromates, condiments, sauces et assaisonnements. Leur histoire, leur utilité, leur danger.* Paryż, 1883. Str. VII + 350 + 5 tablic.

Autor wydał w tym samym roku historję pożywienia, pochodzącego ze świata zwierzęcego (*Histoire de l'Alimentation animale*), która tworzy dopełnienie obu wymienionych opracowań

Bourdeau'a. Co się zaś tyczy książki wymienionej w tytule o korzeniach, przyprawach, sosach, środkach zaostrażających apetyt i t. p., to jest ona raczej pracą kompilacyjną, niżeli głębszem opracowaniem, lecz posiada podobne zalety, co i dzieła Bourdeau'a: poucza poprawnem zebraniem głównych faktów, ujmuje piękną formą, zaciekawia wzmiankami historycznymi i posługuje się bogatą starszą literaturą. Książka ta daje odpowiedzi na pytania z różnych dziedzin, których nie znajdziemy tak łatwo gdziein-dziej.

A. BALLAND. *La Chimie alimentaire dans l'oeuvre de Parmentier*. Paryż, 1902. Str. XI + 448 z portretem.

Ant. Aug. Parmentier, pierwszy aptekarz wojskowy Wielkiej Rewolucji (pharmacien en chef de l'Armée), był wszechstronnym badaczem pożywienia i wniósł do tego działu nauki bardzo wiele nowych zapatrywań. Poza Francją jest mało znany, a dzieła jego są mało dostępne. Balland je wylicza i daje z nich obszerne wyciągi, zaopatrując je dobrym komentarzem. Parmentier badał jakość wody studzien francuskich, zajmował się poprawą młynarstwa, piekarstwa, chlebem, szczególnie chlebem żołnierskim, pożywieniem czasów głodowych, popularyzowaniem uprawy ziemniaków, mlekiem i zupą, konserwowaniem środków spożywczych, owocami i cukrem. Ruchliwość umysłu wielkiego, szlachetnego Parmentiera jest podziwienią godną, Balland zaś zasłużył się w nauce odświeżając pamięć o nim.

J. G. KRÜNITZ. *Ökonomische Encyclopädie*. Późniejsze tomy p. t. *Encyclopädie oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- und Landwirtschaft*. Wychodziło najpierw od r. 1787 w Bernie morawskim, później zaś w Berlinie. Ostatnie tomy z 1830 roku.

Dzieło to składa się ze stu sześćdziesięciu siedmiu tomów; jest niewyczerpanem źródłem historii rolnictwa, pożywienia i rzemiosł; uwzględnia całą literaturę naukową swego czasu. Kto się interesuje dziejami pożywienia, znajdzie w tej Encyklopedji wdzięczną, pożyteczną lekturę i dalsze wskazówki, gdyż dzieło uwzględnia całą literaturę swego czasu (czasów józefińskich).

7. CZASOPISMA.

Travaux de Chimie alimentaire et d'Hygiène. Publiés par le Service Sanitaire Fédéral. Bern od 1910 r. 6 zeszytów rocznie.

Cenne czasopismo szwajcarskie, które ogłasza prace oryginalne w językach francuskim, niemieckim i włoskim. Od niedawna zawiera też referaty; drukuje sprawozdania z dorocznych zjazdów chemików kantonalnych, teksty rozporządzeń władz wyroków sądowych oraz statystykę zafałszowań i t. p.

Der Tropenpflanzer. Zeitschrift für tropische Landwirtschaft. Organ des kolonialwirtschaftlichen Komitees. Redaktorzy: O. Warburg i F. Wohltmann. Miesięcznik, który zaczął wychodzić w 1897 r. z dodatkiem różnych monografij, głównie o surowcach kolonialnych, p. t. *Beihefte zum Tropenpflanzer*; wyszło ich do 1918 r. 18 tomów. Berlin.

Dobrze redagowane czasopismo.

Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture coloniale. Organe mensuel de l'Agriculture scientif. p. la France et ses Colonies. Directeur Auguste Chevalier. Paryż. Laborat. d'Agronomie coloniale. 57 Rue Cuvier.

Cenne to czasopismo wydawane przez znanego botanika i podróżnika Chevaliera wychodzi od r. 1921. Wyszło dotąd 5 tomów, zawierających prace oryginalne a od r. 1922 (II t.) i referaty.

Annales du Musée Colonial de Marseille założone przez Ed. Heckela w r. 1893 a redagowane przez prof. Henri Jumelle'a. Marsylja. Musée Colonial, 5 Rue de Noailles. Wyszło dotąd dwadzieścia kilka tomów.

Roczniki te wychodzą w jednym tomie rocznie lub w pojedynczych zeszytach. Zawierają monografie o roślinach podzwrotnikowych wybitnych autorów, m. in. Jumelle'a, de Wildemanna, Heckela, Decrocka, Planchona i i.

H. Jumelle wydał też opis części wielkiego zbioru surowców swego muzeum p. t.:

H. JUMELLE. *Catalogue descriptif des Collections botaniques du Musée Colonial de Marseille.* 1916. W 2-ach zeszytach.

Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen. Organ stacji do

świadczalnej do obróbki zboża w Berlinie. Miesięcznik wydawany przez J. Buchwalda i M. P. Neumanna. Berlin. Od 1909 r.

Obok prac oryginalnych czasopismo to ogłasza i referaty z dziedziny oznaczonej w tytule.

Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, sowie der Gebrauchsgegenstände. Z dodatkiem ustaw i przepisów. Berlin. Miesięcznik wydawany przez A. Bömera, Juckeckacka i Königa. Wychodzi od 1879 r.

Czasopismo, niezbędne dla każdej pracowni zajmującej się środkami spożywczymi, zawiera obok prac naukowych wiele sprawozdań z nowej literatury.

Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. Od r. 1903 — 1918. Berlin. Od r. 1919 pod zmienionym tytułem *Angewandte Botanik. Zeitschr. f. Erforschung der Nutzpflanzen*, 1919—1922, do r. 1923 wyszło razem 16 tomów. Obie publikacje są organem towarzystwa Vereinigung für angewandte Botanik.

Czasopismo to zawiera bardzo dużo prac z naszej dziedziny. Podczas wojny drukowało wiele prac o środkach zastępczych.

Annales des Falsifications. Od r. 1908. Paryż.

Podaje artykuły naukowe i sprawozdania o zafałszowaniach z całego świata, zawiera też sprawozdania z rozpraw sądowych dotyczących zafałszowań i t. p.

Publikacje Instytutu rolniczego międzynarodowego w Rzymie. Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen.

Experiment Station Record. Miesięcznik, wychodzi od r. 1876 jako wydawnictwo U. S. Department of Agriculture (Ministerstwa Rolnictwa Stanów Zjednoczonych). Washington. D. C., t. 46 z 1922 r.

Doskonały zbiór referatów o pracach dotyczących rolnictwa w najszerszym znaczeniu tego słowa, a wielką swą wartość zawdzięcza temu, że komunikuje nam rezultaty prac zakładów Ameryki i kolonii angielskich.

Just's Botanischer Jahresbericht. Lipsk. Redaktor F. Fedde. Wyszło do r. 1913 38 roczników. Ostatni referuje za r. 1910. Pomieszcza od szeregu lat przegląd literatury i referaty dzieł dotyczących botaniki technicznej p. t. Technische und Kolonial-Botanik.

8. PRZEPISY OBOWIĄZUJĄCE W BADANIACH W ZAKŁADACH RZĄDOWYCH I USTAWY KILKU KRAJÓW.

Vereinbarungen z. einheitlichen Untersuchung u. Beurteilung v. Nahrungs- u. Genussmitteln, sowie Gebrauchsgegenständen f. das Deutsche Reich, etc. Berlin, 1897 — 1902 r.

Przepisy niemieckie są dobrze opracowane przez specjalistów, a chociaż zajmują się metodami badań chemicznych, uwzględniają też botanikę.

Deutsches Nahrungsmittelbuch. Herausgegeben vom Bundes Deutscher Nahrungsmittelfabrikanten u. Händler. II wyd. Heidelberg, 1909 r.

Związek fabrykantów i kupców artykułów spożywczych powszechnego użytku wydał ten spis metod opracowanych przez chemików zajętych w odnośnych zakładach i przez fachowców. Związek zadał sobie przytem wiele trudu i dał dowody wielkiej bezstronności i dobrze zrozumianego obowiązku społecznego; tem przedsięwzięciem stanął on na równi z zakładami, które mają za zadanie ochronę konsumenta. Podobnie, jak przepisy wyżej wymienione, zajmuje się ten zbiór przeważnie metodami chemicznymi.

HEINRICH NÜBEL. *Das österreichische Lebensmittelgesetz* (z r. 1896/97) *nebst d. Margarin- und Weingesetz*. Wraz z orzeczeniami, przepisami urzędowymi i t. p. Wiedeń, 1910. Str. XII + 409.

Zbiór przepisów prawnych dla byłej Austrii, które weszły w życie w tym roku, co i niemieckie, t. j. w 1897.

Codex alimentarius austriacus. 2 tomy, 4-o. Wiedeń, 1910/11, Str. 461 i 459.

Wydany po 30-letnich próbach i namysłach, a mimo to niewielkiej wartości. Rzecz raczej urzędnicza niż naukowa, w znacznej części przepisana z niemieckich, szwajcarskich i innych przepisów i podręczników laboratoryjnych.

Schweizerisches Lebensmittelbuch. III wyd. Bern, 1917. Str. XXVII + 420. Herausgegeben vom Schweiz. Verein analyt. Chemiker im Auftrage d. Schweiz. Volkswirtschaft. Dept's (I wyd. wyszło w r. 1909).

Przepisy te nie są prostym wykazem metod pracy, lecz zawierają tylko te z nich, które zostały wypróbowane przez chemiczne pracownie kantonalne i są w nich rzeczywiście w użyciu. Książka ta jest bardzo ceniona w odnośnych pracowniach i poza Szwajcarią. Strona botaniczna znalazła w niej bardzo szerokie uwzględnienie.

Bundesgesetz, betreffend d. Verkehr m. Lebensmitteln u. Gebrauchsgegenständen, z 8 grudnia 1905 r. Bern, 1906.

Ustawa ta jest obok amerykańskiej z r. 1906 powszechnie uznana za wzorową. Sądy szwajcarskie opierają się na orzeczeniach chemików kantonalnych, dla których znowu przepisy wyżej wymienionego dzieła są obowiązujące.

The Food and Drugs Act of June 30, 1906. Waszyngton, 1906 r.

Obok tego wyszedł cały szereg przepisów obowiązujących wyroków sądowych i orzeczeń amerykańskich stacyj doświadczalnych; zdaje z nich stale sprawę wymienione już czasopismo *Experiment Station Record*, organ Ministerstwa rolnictwa, które ogłasza wyroki sądowe w krótkich numerowanych publikacjach p. t. *Notice of Judgement N..... Food and Drugs Act*.

Stany Zjednoczone mogą się poszczycić może najbardziej skutecznym prawodawstwem o środkach spożywczych, a wraz ze Szwajcarią najbardziej energiczną walką z wszelkiego rodzaju zafałszowaniami.

Teksty różnych ekspertyz i wyroków sądowych dla Szwajcarii i dla Niemiec bywają też publikowane w wyżej wymienionych czasopismach: „*Travaux*“ w Bernie i w „*Zeitschrift f. Unt. v. Nahr. u. Genussmittel*“. Tamże umieszczane są również rozporządzenia władz i t. p. o surowcach.

C. ZAKOŃCZENIE.

W ścisłym związku z innemi dziedzinami wyłoniły się w botanice technicznej jej właściwe zagadnienia, które mają zaspościć albo potrzeby codziennej pracy naukowej, albo sięgają głębiej aż do jej podstaw. W tem znaczeniu możemy wszelkie rozprowadzania, określenia i wyliczania z pomocą mikroskopu, a więc drobne choć uciążliwe zajęcia przeciwstawić dochodze-

niom biologiczno-technicznym oraz badaniom nad pochodzeniem roślin użytkowych i ich pierwotnem stosowaniem. Właśnie w tych dalszych zagadnieniach botanika techniczna zajmuje znacznie bardziej niezależne stanowisko aniżeli w pierwszych. Wymienimy pokolei z każdej grupy kilka najważniejszych zagadnień.

Zadania mikroskopji technicznej.

Pożądanem byłoby odkrycie metod (praca prawie nie rozpoczęta, jak mówi Arth. Meyer) dokładnego określania ilościowego i odróżniania rozmaitych domieszek, badania zawartości komórek różnych roślin, szczególnie skrobi, olejów i t. p., odróżniania różnych włókien przedziałnych np. lnu od konopi i t. p. Jeśli mamy przed sobą surowce mieszane, napotykamy wielkie trudności w pracy. To samo dotyczy surowców, znajdujących się w stanie bardzo rozdrobnionym, drobno zmielonych aż do granicy zafalszowania t. j. nierozpoznawalnych. Tak miała zawodo-wo dla fałszerzy w osobno w tym celu skonstruowanych maszynach słomę, różne odpadki, jak łuski ryżu, pestki oliwek i t. p., różne plewy i chwasty. Ręka w rękę z tego rodzaju postępowaniem techniki powinien pójść postęp w rozpoznawaniu zanieczyszczeń rozdrobnionych na proszek. Do dalszych zadań zaliczamy: badanie nowo wprowadzonych surowców i t. zw. środków zastępczych, warunków, w których tłuszcze w surowcach jęlczeją, i wpływu światła na żywność; odróżnianie tłuszczów pod mikroskopem zapomocą zmydlania i wogóle wszelkie stosowanie mikrochemji do badań nad surowcami. Zagadnienia, o których mowa, tworzą systematyczną całość.

Inaczej ma się rzecz ze znanym brakiem opracowań monograficznych, których niepodobna tu wyliczyć. Za przykład tego rodzaju badań podaję kilka dziedzin, wymagających opracowania: zdatność do różnych celów ziarn zboża mącznistych i szklistych; stwierdzenie temperatury klajstrowania się skrobi u różnych roślin i u tej samej rośliny różnego wieku (skrobie asymilacyjne i zapasowe); dochodzenie, czemu przypisać należy gorzki smak nieodpowiednio przechowywanych śrutowanych i mielonych produktów, jak: kasz, grysów i t. p.; rozstrzygnięcie, czy działa tu ten sam grzyb (*Gloeosporium fructigenum* Berk.) wy-

wołujący gorzki smak w jabłkach; nagromadzenie ciał białkowych w bielmie nasion, szczególnie u traw i ich techniczne zastosowanie; szkodliwość różnych substancyj i zagadnienie, jakim ciałom ją przypisać należy.

Zagadnienia biologiczno-techniczne.

Ostatnio wymienione problematy wprowadzają do całego szeregu zadań z dziedziny biologicznej. Jako zadanie bodaj czy nie najważniejsze, wymienić musimy tutaj badanie zmian, zachodzących w zapasach surowców, zadanie prawie że nietknięte. Zmiany zachodzące są zmianami wszystkich przedmiotów, leżących na powietrzu, które ciemnieją i wreszcie czernieją lub pełzną. Obok bezpośredniego wpływu światła i powietrza działa tu „oddychanie“ wszystkich ciał organicznych t. j. ich powolne spalanie się. W nasionach idzie ono ręką w rękę z utratą zdolności kiełkowania. „Oddychanie“ małych ziaren drobno mielonych surowców przebiega rażniej aniżeli większych, lub tylko grubo rozdrobnionych, lecz u wszystkich ciał zmienia się zawartość wody perjodycznie w ciągu roku; najwyższą jest ona w naszym klimacie w lutym i marcu; lecz już w górnych Włoszech przebieg ten jest inny. Skutki oddychania (oprócz przyrostu zawartości wody) są prawie zupełnie nieznane, przyczem odróżnić trzeba równie nieznaną granicę między fizjologicznem oddychaniem a chemicznem spalaniem. Znamy tylko dzisiaj dość dokładnie koniec przebiegu tego zjawiska, odbywający się, tylko w nieznacznej części, przy współdziale drobnoustrojów, t. j. samoogrzewanie, prowadzące wreszcie do samozapalania się siana i innych zapasów.

Botanika techniczna w związku z innymi naukami, jak z geografją roślin, prehistorją i historją kultury.

Nie bez głębszych powodów zetknęła się geografja roślin z historją uprawy, jak to wykazują studia Schouwa, a po nim tylu innych botaników. Uprawa i jej dzieje prowadzą do historii kultury. W pierwszej pracy nad roślinami z epoki osad na paglach Heer zwrócił w 1865 r. uwagę na to, iż jedna z odmian pszenicy tych odległych czasów (*Tr. compactum*) utrzymała się do naszych czasów na roli w Szwajcarji francuskiej, a przed kilku laty stwierdził to samo Braungart w niektórych okolicach alpejs-

skich co do kilku innych zbóż. Amerykanin Stout wypowiedział niedawno zdanie, iż tego, co Indianie darowali ludzkości przez wyhodowanie kukurydzy, odmian agawy i kilku innych roślin, ludzkość im nigdy nie będzie mogła wynagrodzić.

Wildemann opowiada, iż na targach Afryki środkowej zjawiają się odmiany *Kola*, zupełnie nieznane Europejczykom; Tschirch twierdzi w swych pracach nad roślinami użytkowymi wschodniej Azji, iż na setki można liczyć przyprawy, które granic Indji Wschodnich nie przekroczyły. Rzeczywiście wszystkie zboża, ważne włókna przędzalne, wszystkie środki roślinne pobudzające nerwy, wreszcie materiały roślinne rozlicznego innego użytku zawdzięczamy żmudnej pracy ludów pierwotnych. Czasy historyczne nie wykryły ani jednej rośliny nowej powszechnego użytku. Dotyczy to zarówno roślin naszych, jak zwrotnikowych, gdyż Europejczycy i w krajach zwrotnikowych nie odkryli żadnej nowej rośliny pożytecznej. Przeciwnie, potrzebowali długich lat, by, po poznaniu ich u ludów pierwotnych, ocenić ich doskonale przymioty.

Słusznie więc możnaby zapytać, czem jest potęga techniki i gruntowność badań nowoczesnych wobec wyczerpania darów przyrody przez „ludy niskiej cywilizacji“. Ogólne jest dzisiaj zdanie hodowców, że rezultaty nowoczesnego chowu zwierząt są znikome wobec trudności pokonanych przez ludy pierwotne przy wyszukiwaniu i oswajaniu dzikich zwierząt, wobec ich przemiany na domowe i użyteczne. To samo możnaby powiedzieć o przyswojeniu roślin użytecznych, o metodach odpowiednich ich spożytkowania. Dodać trzeba: jeśli zważymy objawiający się w tym stanie rzeczy nieprzerwany ciąg kultury, inaczej będziemy oceniali nasze osławione czasy nauki i techniki. Zbyt często bowiem ta nauka wysługuje się tej dziedzinie, która obiecuje najwyższą rentę, która „angażuje wielki kapitał“, a zaniedbuje inne choć ważniejsze gałęzie pracy ludzkiej. Pędzenie alkoholu i piwowarstwo, w ostatnich dopiero czasach młynarstwo, doczekały się prędzej biologicznego opracowania, niż piekarstwo i kuchnia domowa; fermentacja alkoholowa prędzej, niżli fermentacja mleczna. Posiadamy ważne wyjaśnienia, dotyczące się

historji napojów wysokowych, natomiast nie posiadamy historji rolnictwa i pożywienia.

A jednak w zwykłych, z przyzwyczajenia obojętnie uprawianych zajęciach spotykamy zagadnienia, które konieczne jest objaśnić naukowo. Rolnik i rzemieślnik w swem codziennem życiu czynią spostrzeżenia, zadają pytania, któremi się nauka jeszcze nie zajmowała; na szczęście często i dzisiaj jeszcze zawdzięczamy ludziom bez wykształcenia bardzo wiele naukowych odkryć. Ta ciągłość wysiłków jest ważnym czynnikiem kultury, na co zresztą i w innych dziedzinach zwrócono uwagę w chęci uchronienia ludzkości przed ogólnem zmechanizowaniem życia. A jeśli na wkład trudów, poniesionych przez naszych przodków, zwrócą nam kiedyś gruntownie uwagę godne tej nazwy opracowania historji rolnictwa, pierwotnych rzemiosł i pożywienia, to w tych studjach napewno ważną, jeśli nie jedyną usługę odda botanika techniczna.

BIOMETRYKA

opracował

JERZY NEYMAN.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Przedmiot biometryki. 2. Metoda badania. 3. Zastosowania biometryki. Stosunek do innych nauk i społeczne kierunki. 4. Zastosowania w życiu gospodarczym. B. *Wskazówki dla studujących*: 1. Jak należy mieć przygotowanie, by skutecznie pracować na polu biometryki. 2. Program i plan studjów. 3. Wskazówki praktyczne. C. *Bibliografia najważniejszych prac*: 1. Podręczniki. 2. Monografie teoretyczne. 3. Monografie biologiczne z zastosowaniami. 4. Czasopisma. 5. Technika badań.

A. WSTĘP.

1. Słowo *biometryka* pochodzi z połączenia dwóch greckich, z których pierwsze oznacza „życie“, drugie zaś „mierzenie“. Nauka oznaczana tem słowem powstała w ostatnich latach ubiegłego wieku i ma za zadanie „zmatematyzowanie“ biologji, to znaczy postawienie badań biologicznych na takim stopniu dokładności, jak się to ma z astronomją lub fizyką. Można by więc nazwać ją inaczej biologją ilościową lub teoretyczną, przeciwstawiając ją w ten sposób biologji klasycznej, której wyniki posiadają przeważnie charakter jakościowy. Antyteza ta mogłaby być porównana do antytezy pomiędzy fizyką teoretyczną a doświadczalną.

Twórcami biometryki byli uczeni angielscy: zmarły niedawno Francis Galton i uczeń jego sędziwy już Karl Pearson¹⁾. Wy-

¹⁾ Zaznaczyć należy, że prace matematyczne Pearsona były rozwinięciem idei naszkicowanych dawniej przez matematyków francuskich Laplace'a i Bravais'go.

chodzili oni z zasady, że wiedza prawdziwa zaczyna się tam, gdzie zaczynają się liczby i gdzie poznawane fakty dają się opisywać w formie matematycznej. Przeprowadzenie tej zasady w stosunku do biologji natrafiało dotychczas na trudności m. in. z powodu braku odpowiednich metod matematycznych, które w pierw należało stworzyć, a jeszcze przedtem — stwierdzić ich brak i zdać sobie sprawę, na czym mają one polegać. Największa może trudność była tu natury psychologicznej. Przyglądając się organizmom stwierdzamy z łatwością, iż niepodobieństwem jest odnalezienie dwóch organizmów identycznych, tak by wszystkie liczby, któremibyśmy mogli scharakteryzować jeden, stosowały się w równej mierze i do drugiego — więc gdzie tu marzyć o jakichś prawach ogólnych, dających się przedstawić w formie matematycznej?

Trudność tę przezwyciężył Galton, który zauważył nieporozumienie tkwiące w podobnych rozumowaniach, prowadzących zdawałoby się do nieuniknionego wniosku, że „życie wymyka się liczbom i matematyce“. Nieporozumienie polega na tem, że gdy chcemy poznać jakiś *organizm*, nie chodzi nam o wiadomości, dotyczące jakiegoś *określonego* organizmu danego gatunku, np. o jedną określoną roślinkę na grządce, lecz o własności takiego organizmu „wogóle“. Jeżeli zaś zechcemy wniknąć głębiej w znaczenie tego „wogóle“, stwierdzimy, że chodzi nam o cechy *zbiór*owiska wszystkich organizmów danego rodzaju. Wobec tego stwierdzona ich różnorodność przedstawiać winna i przedstawia trudności o tyle tylko, o ile nie są nam znane metody matematyczne do scharakteryzowania tej różnorodności jako jednej z cech badanego przedmiotu.

Dochodzimy tu do faktu podstawowego, mianowicie, że przedmiotem badania biologji (i także wielu innych nauk: ekonomiki, meteorologji, pewnych działów fizyki i chemji) są przeważnie zbiorowiska przedmiotów (nie zaś *przedmioty* wchodzące w skład pewnych zbiorowisk), nazywane w naszej nauce populacjami, i ich cechy, nazywane *cechami* *zbiórczemi* (po angielsku: *statistics*; po niemiecku: *Kollektivmass*, albo *Masszahl*; po rosyjsku: *swodnyje priznaki*).

Cechy zbiórcze populacji przeciwstawiamy więc cechom in-

dywidualnym tworzących je jednostek. A więc: *prędkość cząsteczki gazu* jest jej cechą indywidualną, *ciśnienie* zaś wywierane przez gaz — cechą zbiorczą populacji cząsteczek; wzrost warszawiaka, pana X, jest jego cechą indywidualną, *średni zaś wzrost warszawiaków* — cechą zbiorczą i t. p.

Rozwiązanie tego tak oczywistego nieporozumienia odrazu otwiera szerokie horyzonty. Istotnie, jeżeli wydaje się niepodobieństwem wypowiedzieć jakiś ścisły sąd np. o tem, co dane dziecko odziedziczy po matce, co zaś po ojcu, już, a priori, nie znając się na teorii dziedziczności, wydaje się zupełnie możliwem dokładnie przewidzieć np. średni wzrost dziecka rodziców o pewnym określonym wzroście.

Prawo takie zupełnie ściśle sprawdzające się i przedstawiające związek pomiędzy cechą indywidualną rodziców a cechami zbiorczemi potomstwa w postaci równań algebraicznych zostało istotnie wykryte przez Galtona.

Dla osiągnięcia tego pięknego wyniku należało wpierv stworzyć odpowiednią metodę badania oraz teorię matematyczną cech zbiorczych, której nie zawiera matematyka klasyczna, zbudowana w znacznym stopniu na zapotrzebowania astronomii i fizyki i posiadająca, że się tak wyrazimy, charakter indywidualistyczny. Ten nowy dział matematyki znany jest dziś pod nazwą *statystyki matematycznej* i jest pokrewny znanej już dawno, lecz zaniedbywanej teorii prawdopodobieństwa. Od chwili powstania obu w tak ścisły sposób związanych nauk, biometriki i statystyki matematycznej, rozwijają się one równolegle, tak że prawie każdy znaczniejszy postęp jednej odpowiada takiemuż postępowi drugiej.

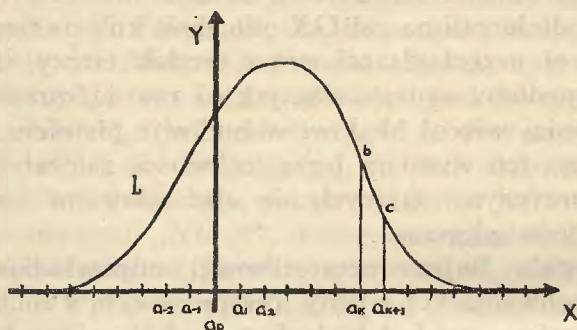
Zauważyliśmy wyżej, że cechy indywidualne osobników tej samej populacji różnią się pomiędzy sobą: jedne wymiary występują wśród nich częściej, inne rzadziej, jeszcze inne stanowią t. zw. wyjątki. Bardzo ważną klasą cech zbiorczych są cechy, charakteryzujące rozszanie cechy indywidualnej wewnątrz danej populacji. Najdoskonalsza z nich, której znajomość pozwala wyznaczyć wszystkie inne, ale jednocześnie najtrudniejsza do poznania, jest t. zw. *linja częstotliwości*. Weźmy pod uwagę pewną populację Ω oraz jakąś cechę indywidualną X jej osobników.

Wykreślmy na płaszczyźnie osie współrzędnych OX i OY i umówmy się odmierzając cechę X na pierwszej z nich. Niech dalej ΔX oznacza jednostkę używaną przy pomiarach cechy X , np. może to być najmniejsza różnica w wymiarach X , dostrzeżalna zapomocą posiadanych przyrządów. Załóżmy $a_0 = 0$ i oznaczmy na osi OX ciąg punktów

$$a_{-k}, a_{-(k-1)}, \dots, a_{-2}, a_{-1}, a_0, a_1, a_2, \dots, a_k \dots$$

tak aby odległość pomiędzy każdą parą

$$a_{k+1} - a_k = \Delta X.$$



Rys. 1.

Linję częstotliwości cechy X w populacji Ω nazywamy linię L , posiadającą tę własność, iż pole zawarte pomiędzy równoległymi do osi OY , przechodzącymi przez punkty a_k i a_{k+1} , odcinkiem osi odciętych pomiędzy temi punktami a odcinkiem (bc) linji L , równa się prawdopodobieństwu p , iż wylosowany z populacji Ω osobnik będzie posiadał cechę X o wymiarach $a_k \leq x < a_{k+1}$. Gdyby liczba osobników populacji Ω była skończona n (rozpatrujemy i takie populacje, gdzie to nie zachodzi) i gdyby liczba osobników posiadających wymiary cechy X pomiędzy liczbami a_k i a_{k+1} była m , wtedy prawdopodobieństwo p oraz pole czworoboku $(a_k a_{k+1} cb)$ równałyby się $\frac{m}{n}$.

Przykłady linii częstotliwości znajdziemy niżej w rozdziale 2. Kształty linii częstotliwości bywają bardzo rozmaite, przeważają jednak linie zlekka asymetryczne o jednym szczycie, od-

powiadającym najprawdopodobniejszej wartości rozpatrywanej cechy indywidualnej X . Wartość tę nazywamy *modalną wartością*, które to słowo jest używane i w innych językach. Przeglądając się podobnej linii częstotliwości stwierdzamy, że wartości cechy indywidualnej u poszczególnych osobników wahają się tak, jak gdyby istniała pewna zasadnicza wartość tej cechy, bliska wartości modalnej, i jak gdyby istniejące odchylenia od niej wywołane były przyczynami mniej lub więcej przypadkowymi. Wydaje się np. bardzo prawdopodobnem, że gdybyśmy robili doświadczenia ze strzelaniem do celu zawsze z tego samego pistoletu i odmierzali na osi OX odległość kuli na tarczy od prostej pionowej przechodzącej przez środek tarczy, linja częstotliwości wypadłaby akurat taka, jak na rys. 1. Szczyt linii odpowiadałby mniej więcej błędowi w budowie pistoletu, a odchylenia, to znaczy ich wymiary i częstotliwości, zależałyby od wielu drobnych przyczyn, dających się ująć słowami „umiejętność i warunki doświadczenia“.

Bardzo wielu linjom częstotliwości odpowiadają dokładne schematy losowania kul z urny. Najprostszym z nich jest jedna urna, zawierająca n_1 kul białych i n_2 kul czarnych, przyczem doświadczenia nasze polegają na wyjmowaniu pewnej liczby m kul z urny i na notowaniu cechy każdego takiego losowania. Cechą tą może być bądź liczba kul białych, bądź stosunek liczby kul białych do liczby kul czarnych lub t. p. Zależnie od cechy doświadczeń oraz od wartości liczb n_1 , n_2 i m otrzymamy cały szereg różnych linii częstotliwości, których równania możemy za każdym razem dokładnie wyznaczyć i same linje wykreślić. Porównyując otrzymane w ten sposób teoretyczne linje częstotliwości z empirycznymi, otrzymanymi przez notowanie częstotliwości pojawiania się różnych wartości cechy X wśród osobników danej populacji, stwierdzamy częstokroć dokładną zgodność pomiędzy nimi. Tak np. empiryczna linja częstotliwości błędów przy strzelaniu oraz ogólniej, empiryczna linja częstotliwości błędów w doświadczeniach z dokładnym instrumentem, zgadza się w zadziwiający sposób z teoretyczną linją częstotliwości, odpowiadającą wyżej opisanym losowaniom przy dużych liczbach $n_1 = n_2$. W tych wypadkach możemy opisywać indywi-

dualną cechę X stwierdzając, że wymiary jej u osobników populacji Ω są *jak gdyby* wylosowane według takiego a takiego schematu. Znane są przypadki, w których to „*jak gdyby*” daje się rozciągnąć bardzo daleko i wspomniany schemat losowania staje się podstawą całej teorii, pozwalającej przewidywać liczbowe cechy masy zjawisk, które przedtem nie dawały się zmatematyzować¹⁾.

Odnalezienie podobnego schematu losowania, który byłby podstawą wielkiej teorii biologicznej lub społecznej, jest oczywiście dziełem wyjątkowo trudnem i dotychczas mamy do zanotowania tylko jeden taki fakt (jeśli chodzi o nauki biologiczne), mianowicie teorię dziedziczności Mendla. Polega ona w kilku słowach na następującem. Jeśli weźmiemy pod uwagę jakąś parę cech „ A ” i „ $Nie A$ ”, i jeśli założymy, że jeden z organizmów rodzicielskich jest t. zw. mieszańcem, to jest pochodzi ze skrzyżowania dwóch organizmów, z których jeden był czystym „ A ”, drugi zaś — czystym „ $Nie A$ ”, wtedy zjawiska dziedziczenia cechy „ A ” zachodzą w najprostszym wypadku „*jak gdyby*” potomek mieszańca wylosowywał sobie z jego organizmu jedną z cech z równem prawdopodobieństwem dla każdej.

Po tych dopiero uwagach możemy dokładnie sformułować, na czem polega przedmiot biometryki. Polega on przede wszystkim na badaniu cech zbiórczych interesujących biologów populacji, przyczem cechy te pozwalają w ten czy inny sposób charakteryzować mechanizm powstawania cech indywidualnych u poszczególnych osobników oraz przewidywać ich wymiary. Szczegółem zdobyczy biometryki jest odnalezienie „podstawowego schematu losowania”, któryby pozwolił na ujęcie wielkiej grupy faktów biologicznych w jedną całość.

2. Badania biometryczne daje się rozczłonkować na kilka faz, które się zresztą nie różnią od faz badania np. jakiejś kwestji fizycznej. Pierwsza faza polega na dokładnem sformułowaniu zagadnienia, które chcemy rozwiązać. Zwykle bywa to połączone

¹⁾ Zwróćmy jeszcze uwagę, że zupełnie podobne „*jak gdyby*” jest treścią każdej teorii obserwowanych w przyrodzie zjawisk: reakcje chemiczne zachodzą, „*jak gdyby*” istniały atomy, promienie światła odbijają się, załamują i znośzą przy interferencji, „*jak gdyby*” były to drgania eteru i t. p.

z przyjęciem jakiejś hipotezy, którą należy sprawdzić. Dalej zastanawiamy się nad sposobem rozwiązania sformułowanego zagadnienia i tu przedstawiają się nam dwie drogi (z których czasami bywa dostępna tylko jedna) — droga doświadczenia i droga obserwacji. Ostatnia jest zawsze trudniejsza, jednak nigdy nie należy jej zaniedbywać, nawet w przypadkach, gdy jest możliwe eksperymentowanie, bowiem cenność pracy w znacznym stopniu zależna jest od mnogości punktów widzenia, z których się dana kwestję oświecla. Faza następna posiada charakter matematyczny. Polega ona na wyciągnięciu ze sprawdzanej hipotezy jak najdalej idących wniosków, dotyczących materiału, który nam może dostarczyć doświadczenie lub obserwacja, przyczem winny one się przedstawiać w postaci teoretycznych wartości cech zbiorczych, które później można będzie wyznaczyć empirycznie. Faza czwarta polega na zebraniu materiału, więc na dokonaniu doświadczenia lub obserwacji i na wyznaczeniu odpowiednich cech zbiorczych. Tak samo jak przy badaniach fizycznych, nigdy nie otrzymamy przytem liczb zupełnie zgodnych z liczbami teoretycznymi, wynikającymi z hipotezy. Pozostaje więc jeszcze jedna faza — ostatnia, polegająca na interpretacji wyników doświadczenia lub obserwacji, to znaczy na rozstrzygnięciu kwestji, czy różnica pomiędzy liczbami teoretycznymi a empirycznymi może być przypisana nieuniknionemu błędowi doświadczałnemu lub obserwacyjnemu. Ta faza badania biometrycznego ma również charakter matematyczny. Istnieje ona i przy badaniach fizycznych i astronomicznych, jednak z pewnych względów nie przedstawia ona tam tych trudności co w biometryce. O trudnościach tych pomówimy osobno w rozdziale o zagadnieniach biometrycznych.

Zilustrujmy wszystko powyższe na przykładzie, który pozwoli nam dalej rozważyć pewne pożałowania godne nieporozumienie.

Założmy, że chodzi nam o wyjaśnienie, w jaki sposób dziedziczy się jakaś cecha X , np. czy ulega ona prawu Mendla. Zależnie od badanych organizmów, możemy iść albo tylko drogą obserwacji (niepodobieństwem np. bowiem jest eksperymentowanie z ludźmi), albo i drogą obserwacji i drogą eksperymentu. Założmy, że zajmujemy się organizmami, rozmnażającymi się względ-

nie szybko, i że doświadczenia są możliwe. Jeśli cecha X jest jakościowa (np. zabarwienie kwiatu) wtedy najprostsza droga do sprawdzenia prawa Mendla jest to wyodrębnienie czystych osobników, posiadających tę cechę, oraz czystych, nie posiadających jej, i dwukrotne skrzyżowanie.

Rozważania, które czytelnik znajdzie w artykule o genetyce¹⁾, prowadzą do wniosku, iż zagadnienie nasze może być rozwiązane przez obliczenie bardzo prostej cechy zbiorczej pokolenia F_2 , którą jest stosunek liczby osobników tego pokolenia, posiadających cechę X , do liczby osobników nie posiadających tej cechy.

Sprawa znacznie się komplikuje, gdy cecha X jest nie jakościowa, lecz ilościowa (np. waga ziarna). Przedewszystkiem mamy tu pewne trudności z wyodrębnieniem osobników czystych. Dalej mogą się przedstawić wprost nieprzewidywane trudności w klasyfikacji pokolenia F_2 . Widzimy więc, że naszkicowana wyżej metoda w tym wypadku się nie nadaje. Zadaniem biometryka, który chciałby wniknąć w szczegóły dziedziczenia cech ilościowych jest rozpatrzenie się w doświadczeniach, które jednak są możliwe i już były robione, i wyciągnięcie z tworzonych przez siebie hipotez takich wniosków, dotyczących cech zbiorczych pokolenia F_2 (np. linii częstotliwości cechy X w tym pokoleniu), któreby dały się potem obliczyć empirycznie. Oczywiście wymaga to dokładnej znajomości istoty zagadnienia i doświadczeń oraz pewnego wykształcenia matematycznego. Zagadnienie jest jeszcze trudniejsze, gdy mamy do czynienia z organizmami nie dopuszczającymi eksperymentowania. Wtedy wychodzimy z mniej lub więcej prawdopodobnych założeń co do doboru organizmów rodzicielskich, np. że prawdopodobieństwo skojarzenia się organizmów podobnych do siebie pod względem cechy X jest to samo, co dla organizmów różnych²⁾ i t. p., i wy-

¹⁾ Tom VI Poradnika str. 611 i nast.

²⁾ Hipoteza ta w stosunku do ludzi okazała się fałszywą, zagadnienie zaś, czy cechy ilościowe także i u ludzi dziedziczą się według prawa Mendla, zostało rozwiązane w znaczeniu dodatniem.

prowadzamy wartość takiej cechy zbiórczej populacji organizmów rodzicielskich oraz potomstwa, któraby się następnie dała obliczyć empirycznie. Oczywiście, że w podobny sposób można by traktować zagadnienie dziedziczności i u organizmów pozwalających na doświadczenie, jasnem jest jednak, że rezygnując z doświadczenia, rezygnujemy jednocześnie z pewnego zasobu wiadomości.

Cechy ilościowe zależą od t. zw. czynników kumulatywnych (patrz artykuł o Genetyce w tomie VI „Poradnika“, str. 620) i istnieje dotąd wiele nierozwiązanych zagadnień, dotyczących szczegółów ich dziedziczenia. Przy odpowiedniem potraktowaniu dałyby się one z pewnością rozwiązać przez zbadanie nagromadzonego już materiału, lub zdobytego przez nowe zmodyfikowane nieco doświadczenie.

Widzimy z powyższego, że metoda biometryczna nie różni się zasadniczo od metody wielu innych nauk przyrodniczych: nowem jest w niej tylko to, że sprawdzana hipoteza i wnioski z niej muszą mieć charakter matematyczny i że kwestja, czy dane empiryczne zgadzają się z temi wnioskami, rozstrzyga się nie „na oko“, lecz na podstawie pewnych opracowanych matematycznie kryterjów.

Nie możemy tu zastanawiać się nad tem, w jaki sposób dają się wypowiadać hipotezy o charakterze matematycznym, dotyczące zagadnień biologicznych, ani też, jak się z nich wyciąga wnioski, możemy natomiast pokazać, jak takie wnioski wyglądają.

Rozpatrzmy w tym celu pewne zagadnienie z hodowli, polegające na prostem wyciągnięciu wniosków z teorii Mendla. Niech mamy dwie rasy bydła, z których pierwsza A jest rozpowszechniona w danej okolicy i dzięki pewnym cechom jest uważana za gorszą od drugiej rasy B . Niech obie rasy różnią się wzajemnie pod względem pewnej liczby m mendlujących cech. W celu ulepszenia rasy A sprowadzane są samce — przedstawiciele rasy B , które służą do zapładniania samic, hodowanych na miejscu. Jasnem jest, że gdyby krzyżowania z samcami miejscowego pochodzenia były zupełnie wyłączone, rasa A po pewnym czasie zupełnieby znikła, ustępując miejsca rasie B . Chodzi o bliższe oznaczenie tego „pewnego czasu“, bowiem, gdyby to

było np. jakie dziesięć stuleci, metoda powyższa nie mogłaby być uważana za skuteczną. Zagadnienie to nie jest trudne i każdy przyszły biometryk po przestudjowaniu zasad rachunku prawdopodobieństwa z łatwością znajdzie jej rozwiązanie. Unikamy więc szczegółów, poprzestając na sprecyzowaniu warunków i podaniu ostatecznych wyników.

Rozpatrujemy kolejne pokolenia pochodzące z opisanego wyżej krzyżowania, które możnaby nazwać eliminującym. Pokolenie F_1 pochodzi więc ze skrzyżowania $A \times B$, pokolenie F_2 — ze skrzyżowania $F_1 \times B$. Ogólnie: pokolenie F_{k+1} pochodzi ze skrzyżowania $F_k \times B$. Podstawowy wynik charakteryzujący pokolenie F_{k+1} przedstawia się jako prawdopodobieństwo, iż osobnik tego pokolenia posiadać będzie n genów charakterystycznych dla rasy A . Prawdopodobieństwo to równa się:

$$P_{k+1,n} = \frac{m!}{n! (m-n)!} \left(\frac{1}{2}\right)^{kn} \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^k\right]^{m-n}$$

Jeśli $k=0$, to znaczy jeśli bierzemy pod uwagę pokolenie F_1 , prawdopodobieństwo $P_{1,n} = 0$ z wyjątkiem przypadku, gdy $n = m$, kiedy $P_{1,m} = 1$. Wynik ten jest oczywisty. Jeśli k wzrasta, to $P_{k,m}$ maleje. Wzór na $P_{k+1,n}$ pozwala na wyznaczenie linii częstotliwości liczby genów rasy A u przedstawicieli pokolenia F_{k+1} . Wystarcza dla tego podstawić zamiast n kolejne liczby $0, 1, 2, \dots, m$. Wykonajmy to dla $m=10$ i dla $k=1, k=2$ i $k=5$. Wyniki przedstawimy w formie tabelki:

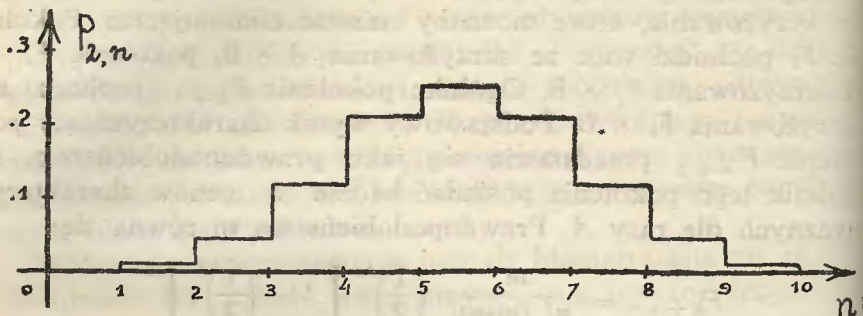
Tabelica 1.

$n=$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_{2,n}=$	.001	.010	.044	.117	.205	.246	.205	.117	.044	.010	.001
$P_{3,n}=$	.056	.188	.282	.251	.146	.058	.016	.003	.000	.000	.000
$P_{6,n}=$	.728	.235	.034	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

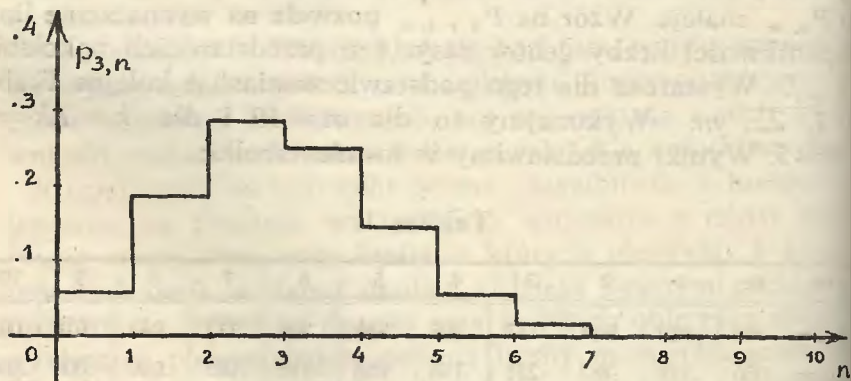
Odczytywać je należy w sposób następujący: prawdopodobieństwo P_2 , że osobnik 2-go pokolenia nie będzie wcale posiadał genów charakterystycznych dla rasy A , równa się .001.

Liczba ta znajduje się w wierszu oznaczonym $P_{2,n}$ i w kolumnie odpowiadającej $n = 0$, i t. d.

Linję częstotliwości budujemy rysując nad każdym odcinkiem osi odciętych pomiędzy punktami n i $n + 1$ prostokąt o wysokości, równej prawdopodobieństwu, iż osobnik pokolenia F_{k+1} będzie posiadał n genów charakterystycznych dla rasy A . Po



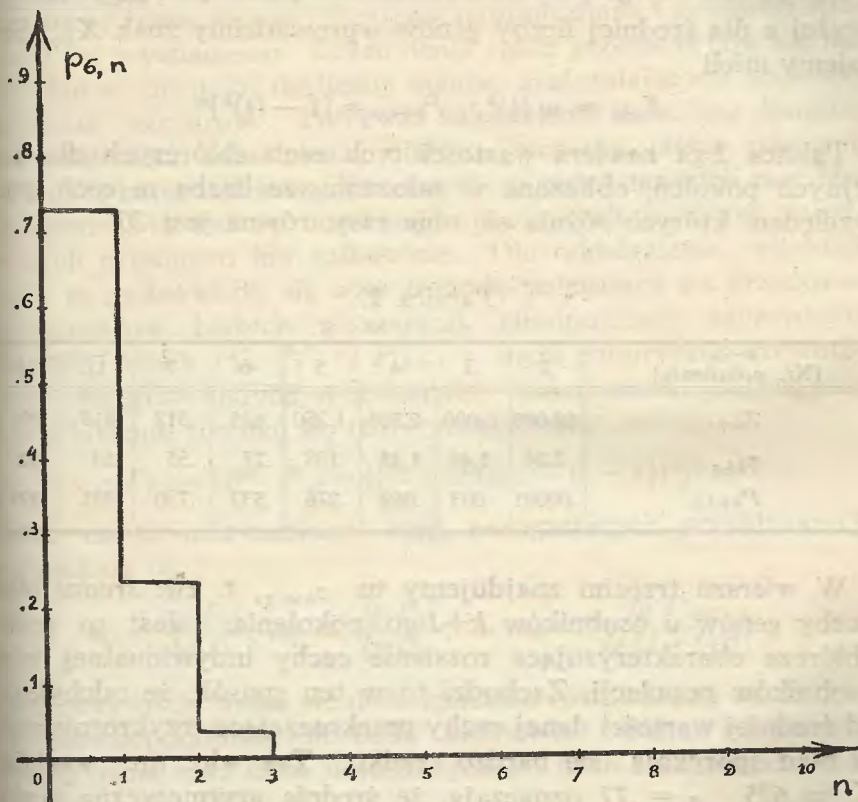
Rys. 2.



Rys. 3.

równyważając trzy linie częstotliwości odpowiadające pokoleniom F_2 , F_3 i F_6 (Rys. 2, 3 i 4) widzimy, iż w pokoleniu F_2 najczęściej napotykać będziemy osobniki posiadające 5 genów rasy A . Stwierdzamy dalej, że odnośna linja jest symetryczna, więc że

odchylenia in plus i in minus od najczęstszej liczby genów A są w pokoleniu F_2 jednakowo prawdopodobne. Już w następnym pokoleniu obraz zasadniczo się zmienia. Najczęstszą liczbą genów A jest już 2, odchylenia in minus są bardziej prawdopodobne, prawdopodobieństwa zaś większych odchyień in plus spadają ni-



Rys. 4.

żej .0005. W pokoleniu F_6 najprawdopodobniejsza liczba genów A jest zero, odpowiednie zaś prawdopodobieństwo równa się .728. Widzimy więc, że gdyby zasada eliminującego krzyżowania była w jakiej okolicy bezwzględnie zachowana i gdyby miejscowa rasa bydła różniła się od rasy wprowadzanej tylko pod względem dziesięciu cech, już w pokoleniu F_6 mielibyśmy około 72.8% czystych przedstawicieli rasy B .

Wyniki eliminującego krzyżowania można jeszcze charakteryzować wskazując średnią liczbę genów rasy A wśród osobników kolejnych pokoleń oraz prawdopodobieństwa, że osobniki ich nie będą wcale posiadać genów rasy A . Prawdopodobieństwo to dla $k+1$ -ego pokolenia oznaczать będziemy $P_{k+1,0}$ jak wyżej a dla średniej liczby genów wprowadzimy znak X_{k+1} . Będziemy mieli

$$X_{k+1} = m \left(\frac{1}{2}\right)^k; \quad P_{k+1,0} = [1 - \left(\frac{1}{2}\right)^k]^m$$

Tablica 2-ga zawiera wartości tych cech zbiorczych dla kolejnych pokoleń, obliczone w założeniu, że liczba m cech, pod względem których różnią się obie rasy, równa jest 20.

Tablica 2.

(Nr. $k+1$ pokolenia)	2	3	4	5	6	7	11	16
X_{k+1}	10.000	5.000	2.500	1.250	.625	.312	.019	.001
σ_{k+1}	2.24	1.48	1.48	.108	.77	.55	.14	.02
$P_{k+1,0}$	.00001	.003	.069	.276	.532	.730	.981	.999

W wierszu trzecim znajdujemy tu σ_{k+1} , t. zw. *średni błąd* liczby genów u osobników $k+1$ -go pokolenia. Jest to cecha zbiorcza charakteryzująca rozszanie cechy indywidualnej wśród osobników populacji. Zachodzi to w ten sposób, że odchylenia od średniej wartości danej cechy przekraczające trzykrotny średni błąd spotykają się bardzo rzadko. Tak więc np. wartości $X_6 = .625$, $\sigma_6 = .77$ oznaczają, że średnia arytmetyczna liczby genów w populacji osobników należących do pokolenia 6-go równa się .625. Trzykrotny średni błąd $3\sigma_6 = 2.31$, wobec tego osobniki tegoż pokolenia posiadające więcej niż $X_6 + 3\sigma_6$ czyli 3 lub więcej genów rasy A , należą do wyjątków. Biorąc pod uwagę wartość $P_{6,0} = .532$ możemy teraz opisać pokolenie szóste w sposób następujący: 53.2% osobników tego pokolenia składa się z czystych przedstawicieli rasy B , reszta zaś posiada 1 do 2 genów rasy A .

W opisanym przykładzie chodziło tylko o wyciągnięcie wniosków ze sprawdzonej wielokrotnie hipotezy Mendla oraz z założenia, że liczba cech różniących obie rasy m jest równa dzieściu czy dwudziestu, nie było więc tu mowy o porównaniu liczb teoretycznych z empirycznymi.

Załóżmy teraz, że wartość m jest nam nieznana i że chodzi właśnie o jej wyznaczenie. Zagadnienia takie przedstawiają się na przykład w stosunku do liczby genów, uzależniających szare zabarwienie szczurów. Ponieważ zabarwienie szare jest dominujące względem zabarwienia białego, możemy łatwo odróżnić tylko dwie kategorie szczurów—czystych przedstawicieli rasy białej i resztę, to znaczy mieszańców i czystych szczurów zabarwionych częściowo lub całkowicie. Dla odnalezienia wartości liczby m nadawałaby się więc metoda polegająca na krzyżowaniu szczurów białych z szaremi, eliminującym zabarwienie ostatnich. Niech $P_2', P_3' \dots P_{k+1}'$ będą empiryczne częstotliwości szczurów białych w kolejnych pokoleniach. Muszą one w przybliżeniu równać się teoretycznym wartościom

$$P_{2,0} = [\frac{1}{2}]^m, P_{3,0} = [\frac{3}{4}]^m \dots P_{k+1,0} = [1 - (\frac{1}{2})^k]^m$$

wobec czego otrzymujemy ciąg następujących przybliżonych wartości na m

$$m_1 = \frac{\lg P_2'}{\lg(\frac{1}{2})}, m_2 = \frac{\lg P_3'}{\lg(\frac{3}{4})}, \dots m_k = \frac{\lg P_{k+1}'}{\lg [1 - (\frac{1}{2})^k]},$$

które oczywiście mogą się dość znacznie różnić jedna od drugiej i najprawdopodobniej nie będą całkowite. Biorąc ich średnią arytmetyczną oraz kilka najbliższych jej liczb całkowitych, które oznaczamy sobie

$$m^I, m^{II}, m^{III}, m^{IV} \dots,$$

będziemy mogli wypowiedzieć hipotezę, że nieznana liczba m genów, od których zależne jest całkowite szare zabarwienie szczurów, równa się jednej z nich.

Będziemy więc mieli właściwie kilka hipotez. Każda z nich pozwoli na obliczenie ciągu liczb analogicznych do liczb w ostatnim wierszu tabliczki 2, które będziemy mogli porównać z liczbami

empirycznymi P' . Prawdopodobnie już pierwszy rzut oka wyeliminuje kilka hipotez prowadzących do ciągów liczb $P_{k+1,0}$ znacznie różniących się od empirycznych. Ostatecznie jednak pozostanie dwie lub więcej hipotez, które należy sprawdzać nie na oko, tylko jakąś bardziej delikatną metodą. Metody te jednak nie posiadają charakteru elementarnego i z opisaniami ich musimy zrezygnować.

Na przykładach powyższych chcieliśmy wyjaśnić, jak się zagadnienia biometryczne rozwiązują, niżej zajmiemy się źródłami tych zagadnień.

3. Zagadnienia swe biometryka czerpie ze wszystkich działów biologii oraz medycyny i higieny. Przeważają jednak zagadnienia dotyczące dziedziczności. Zagadnienia te bywają dwóch rodzajów: genetyczne, w których chodzi o sam mechanizm dziedziczenia, i zagadnienia dotyczące końcowego efektu zjawisk dziedziczenia na skład następujących po sobie w warunkach normalnych pokoleń. Ostatnich zagadnień dostarczają obficie medycyna i higiena społeczna i są one częstokroć połączone z zagadnieniami o wpływie różnych czynników na życie organizmu. Trochę odrębny typ zagadnienia biometrycznego przedstawiają porównywania różnych metod leczenia.

Mówiąc o zagadnieniach biometrycznych, czerpanych z medycyny i higieny społecznej, wspomnijmy o rozpoczętej przez Galtona nowej nauce, *eugenice*, mającej na celu odnalezienie sposobów uszlachetniania rasy. Zdobyła ona już sobie prawo obywatelstwa w uniwersytecie w Londynie i istnieje kilka mniejszych i jedno poważne poświęcone jej czasopismo. Eugenika korzysta szeroko z wyników badań biometrycznych nad dziedzicznością, medycyną i higieną.

Poruszymy teraz w kilku słowach owo nieporozumienie, o którym wspominaliśmy w poprzednim rozdziale.

Niektórzy genetycy przeciwstawiają swoją naukę biometrię, która zajmując się dziedzicznością wyłącza ich zdaniem doświadczenie, poprzestając na badaniu żyjących wolno i krzyżujących się chaotycznie organizmów, ograniczając się, krótko mówiąc, do rozpatrywania zagadnień tylko jednej z opisanych dwóch ka-

tegorij. Nieporozumienie to posiada pewne podstawy historyczne, genetyka bowiem powstała z prac Mendla, który opierał się na doświadczeniu, a biometryka była stworzona do badania dziedziczności u ludzi, gdzie doświadczenie jest niepodobieństwem. Jeśli jednak wnikniemy w istotę zadania, jakie stawia sobie *świadomie* biometryka, i w metodę jej badania, stwierdzimy, że Mendel, może *nieświadomie*, dostarczył biometryce najpiękniejszych jej wyników, opisują one bowiem zjawiska dziedziczenia w formie czysto matematycznego schematu losowania kul z urny. Najprostsze wnioski z tego schematu dają się wyciągnąć bez żadnych trudniejszych rachunków i to służy jako drugi argument, że matematyka jest obcą genetyce. Tak jednak nie jest i istnieje wiele czysto genetycznych zagadnień, przed którymi nie znający się na matematyce badacz stoi nieraz bezradny.

Całego szeregu zagadnień dostarcza biometryce antropologia i wogóle nauki o rasach. Chodzi tu o dokładny opis ras, o stopień ich pokrewieństwa, o sprawdzenie, czy dana grupa osobników należy do danej rasy i t. p.

Wspominaliśmy, że biometryka i statystyka matematyczna rozwijają się równolegle. Omówmy tu dla przykładu dwie kategorie zagadnień biometrycznych, które w znacznej mierze oczekują jeszcze rozwiązania matematycznego. Pierwszą z nich tworzą typowe zagadnienia, napotymane w fazie ostatniej każdego bez wyjątku badania biometrycznego.

Na podstawie pewnych hipotez wywnioskowaliśmy, że pewna cecha θ rozpatrywanej populacji ma mieć wartość θ_0 , a na podstawie pomiarów nad pewną liczbą osobników z tej populacji otrzymaliśmy dla tej cechy wartość θ_1 . Zachodzi pytanie, czy różnica $\theta_1 - \theta_0$ jest istotna, to znaczy zaprzeczająca przyjętym hipotezom, czy też może być przypisana „błędowi doświadczalnemu”? Przedewszystkiem należy się zastanowić nad istotą tego „błędu doświadczalnego”. Polega ona głównie na tem, że cecha θ_1 była obliczona nie dla całej badanej populacji, lecz dla nieznacznej najczęściej, wylosowanej z niej części, nazywanej

*populacją próbną*¹⁾). Jasne jest, że gdybyśmy powtórzyli doświadczenie lub obserwację i zbadali inną populację próbną, otrzymalibyśmy dla cechy Θ nową wartość Θ_2 i t. d. Widzimy więc, że cecha zbiorcza badanej populacji, nazywanej *populacją generalną*, a cecha zbiorcza populacji próbnej są pojęciami zasadniczo różnemi: pierwsza jest liczbą stałą, druga zaś — zmienną, poddaną t. zw. *wahaniom losowania*. Czasami się daje dowieść, że pewna cecha populacji próbnej Θ jest *najprawdopodobniej bliska* rozpatrywanej cesze populacji generalnej Θ i że, ze wzrostem liczebności populacji próbnej, prawdopodobieństwa znaczących różnic pomiędzy obu maleją do zera²⁾). W tych przypadkach mówimy, że cecha Θ' populacji próbnej jest *prawdopodobnym przybliżeniem* cechy Θ populacji generalnej (po angielsku: *estimate*).

Często się zdarza, że do oszacowania cechy populacji generalnej Θ mamy nie jedną lecz więcej metod — przez obliczenie różnych cech zbiorczych populacji próbnej Θ' , Θ'' , ... które są wszystkie jej prawdopodobnymi przybliżeniami (i oczywiście mało się wzajemnie różnią). Zadaniem matematyki jest odnalezienie *najlepszego prawdopodobnego przybliżenia* oraz metod pozwalających oszacować jego dokładność.

W tych przypadkach, gdy zadanie to zostało już rozwiązane, odpowiadamy na postawione wyżej pytanie o istotności różnicy $\Theta' - \Theta_0$, np. w jeden z następujących sposobów.

1) W wypadku, gdyby wygłoszona hipoteza była prawdziwa i zatem wartość cechy Θ populacji generalnej była Θ_0 , wylosowanie populacji próbnej, dającej różnicę $\Theta' - \Theta$ równą różnicy otrzymanej faktycznie, t. j. $\Theta'_1 - \Theta_0$ lub ją przewyższającą,

¹⁾ Tak np. przy porównywaniu dwóch metod leczenia chodzi nam o porównanie częstotliwości dodatnich wyników obu, *gdyby je zastosowano do wszystkich ewentualnych chorych*, gdy tymczasem osiągalne dane dotyczyć mogą dwóch różnych grup pacjentów, których los zesłał do danych lekarzy.

²⁾ Cecha Θ' może być identyczna cesze Θ ale niekoniecznie. Tak np. średnia arytmetyczna wymiarów cechy indywidualnej u osobników populacji próbnej może być używana do oszacowania tejże cechy populacji generalnej, mogą jednak do tego być użyte i inne cechy populacji próbnej.

mogłoby się zdarzyć przeciętnie tylko jeden raz na tysiąc doświadczeń. Wobec tego odmawiamy zaufania naszej hipotezie.

2) W wypadku prawdziwości hipotezy, prowadzącej do wartości Θ_0 rozpatrywanej cechy zbiorczej populacji generalnej, wylosowanie populacji próbnej, dającej różnicę $\Theta' - \Theta$ równą lub przewyższającą różnicę obserwowaną $\Theta'_1 - \Theta_0$ mogłoby się zdarzyć przeciętnie jeden raz na cztery losowania. Wobec tego zaobserwowana wartość Θ'_1 cechy Θ' w wypadku prawdziwości sprawdzanej hipotezy nie byłaby nieprawdopodobna i nie mamy podstaw do jej odrzucenia.

Jakkolwiek opisujemy wszystkie podobne zagadnienia łącznie, istnieją pomiędzy nimi znaczne różnice, bowiem każde prawie poszczególne zagadnienie biometryczne wnosi tu coś nowego. Wiele z tych zagadnień zostało już rozwiązanych, jednak większość czeka jeszcze swej kolei. W związku z tem oczywiście jest zahamowany i postęp we właściwej biometryce. Zaznaczyć należy, że zgłaszane przez biologów żądania niektórych metod były tak energiczne, że w większości podręczników są one podane prawie bez zastrzeżeń, choć opracowanie ich jest dopiero w zarodku i o bezwzględnej ich pewności nie może być mowy. Na skutek tej właśnie okoliczności wskazujemy niżej, oprócz podręczników, jeszcze szereg monografij o takich właśnie bardzo potrzebnych a nieopracowanych metodach, by chętny czytelnik mógł sobie zdać sprawę z wynikających przy ich zastosowaniu trudności.

Wspomnijmy np. o trudnościach wynikających przy stosowaniu przytoczonego wyżej rozumowania o istotności różnicy $\Theta' - \Theta$, pochodzących z okoliczności, iż populacja próbna może posiadać nieprawdopodobną wartość jakiejś cechy zbiorczej, nie będąc przez to nieprawdopodobną. Dla przykładu rozpatrzmy losowanie loterii o 1.000.000 biletów. Niech cechą Θ wyniku losowania będzie najwyższa liczba powtórzeń tej samej cyfry w wylosowanym numerze. Gdyby więc był wylosowany numer 666.655, cecha miałaby wartość 4, gdyż cyfra 6 powtarza się w tym numerze najczęściej i liczba powtórzeń jest równa 4. Łatwo spostrzec, iż wartość rozpatrywanej cechy $\Theta = 6$ jest nader nieprawdopodobna, gdyż wśród miliona biletów znajdujemy tylko

dziesięć takich, które posiadają cechę $\Theta = 6$; są to: 1.000.000; 111.111; 222.222;..... 999.999. Jasnym jest jednak, iż wygranie na jakiś określony z tych biletów, np. na Nr. 1.000.000 jest tak samo prawdopodobne, jak na Nr. 123.456, posiadający bardzo prawdopodobną wartość cechy Θ . Widzimy więc, że nie każda cecha zbiorcza nadaje się do powyższego rozważania. Analiza cech zbiorczych z tego punktu widzenia jest zaledwie rozpoczęta.

Zagadnienia drugiej kategorii, o której chcieliśmy mówić, dotyczą współzależności pomiędzy cechami indywidualnymi rozpatrywanych populacji.

Zacznijmy od wprowadzenia nowego pojęcia *zmiennej ewentualnej*.

Przez słowa te rozumiemy zmienną x , mogącą posiadać wartości $u_1, u_2 \dots u_n \dots$; (tworzące zbiór skończony lub nie), przy czem kwestję, jaką mianowicie z tych wartości ma posiadać x , rozstrzyga losowanie. Wynika z tego, iż każdej t. zw. *ewentualnej* wartości u , zmiennej x odpowiada prawdopodobieństwo p_u , iż $x = u$. Jako przykład zmiennej ewentualnej może służyć opisana wyżej cecha zbiorcza populacji próbnej.

Będziemy mieli drugi, prostszy nieco przykład, biorąc za x *wzrost europejczyka*. Zależnie od europejczyka, którego nam ześle los w chwili, gdy zabierzemy się do mierzenia jego wzrostu, zmienna x będzie posiadać te lub inne wartości, przytem jedne z nich będą mniej lub więcej prawdopodobne od innych.

Zbiór wszystkich ewentualnych wartości zmiennej x oraz zbiór odpowiadających im prawdopodobieństw

$$u_1, u_2, \dots u_n \dots$$

$$p_1, p_2, \dots p_n \dots$$

stanowią t. zw. *bezwzględne prawo prawdopodobieństwa* lub wprost *prawo prawdopodobieństwa* tej zmiennej. Przypominając sobie, cośmy mówili o linii częstotliwości, stwierdzamy iż jest ona graficznem przedstawieniem prawa prawdopodobieństwa.

Powróćmy teraz do pojęcia o współzależności. Niech X i Y będą dwie zmienne (zwykle — nie ewentualne), np. objętość i ciśnienie pewnej masy gazu przy stałej temperaturze. Współza-

leżność pomiędzy X i V daje się opisać albo w postaci tablicy zestawiającej wartości, które posiada Y przy różnych wartościach X , albo w postaci linii, której punkty posiadają jednoczesne wartości obu zmiennych za współrzędne, albo wreszcie w postaci równania tejże linii. Przytem oczywiście tej samej wartości jednej zmiennej może odpowiadać więcej niż jedna wartość drugiej. Gdyby się okazało, że zasób wartości jednej zmiennej jest zawsze ten sam niezależnie od wartości posiadanej przez drugą zmienną, powiedzielibyśmy, że są one niezależne.

Załóżmy teraz, że X i Y są zmienne ewentualne, np. niech X oznacza wzrost ojca w pewnej populacji, a Y wzrost syna. Z doświadczenia codziennego znamy te zmienne i bez wahania zgadzamy się opatrywać je przymiotnikiem „zależne“. Zastanówmy się, jaki sens możnaby nadać temu przymiotnikowi i w jaki sposób możnaby współzależność zmiennych ewentualnych opisać. Jasne jest, że nie da się to zrobić przez proste zestawienie jednoczesnych wartości obu zmiennych, gdyż łatwo może się zdarzyć, iż zasób ewentualnych wartości zmiennej np. Y jest ten sam, niezależnie od wartości, którą posiada X : jakkolwiek rzadko bardzo dorodny syn pochodzi od bardzo niskiego ojca, jednak anomalje takie zdarzają się czasem, w każdym zaś razie mogłyby się zdarzać nie odbierając obu zmiennym cechy współzależności. Widzimy, że wyraża się ona głównie w tem, iż różne wartości jednej zmiennej *niejednakowo często* łączą się z różnymi wartościami drugiej. Chcąc więc opisać współzależność dwóch zmiennych należy zestawiać z każdą wartością, np. u^i jednej z nich X ciąg możliwych wartości drugiej Y

$$v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{ik} \dots$$

wraz z prawdopodobieństwami

$$p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{ik} \dots$$

że Y będzie każdą z tych wartości posiadać w przypadku, gdy $X = u$.

W ten sposób każdej ewentualnej wartości zmiennej X odpowiadać będzie specjalne prawo prawdopodobieństwa zmiennej Y , które nazywamy *względem*, przeciwstawiając je prawu prawdo-

podobieństwa bezwzględemu. W przypadku, gdy względne prawo prawdopodobieństwa jednej zmiennej Y nie zależy od wartości, którą posiada druga X , jest ono identyczne z prawem prawdopodobieństwa bezwzględnem. Możemy również dowieść, iż względne prawo prawdopodobieństwa zmiennej X nie zależy wtedy od wartości posiadanej przez Y . Mówimy w tym przypadku, iż obie zmienne są wzajemnie niezależne.

Zestawienie ewentualnych wartości jednej zmiennej z odpowiedniami względnymi prawami prawdopodobieństwa drugiej nazywa się *prawem współzależności* obu i stanowi dokładny opis tej ostatniej.

Robiąc pewne założenia co do zmiennych X i Y , możemy czasami wyprowadzić teoretycznie ich prawo współzależności, tak jest np. gdy X i Y są mendlującymi cechami organizmów, będących w pewnym określonym pokrewieństwie, lub t. p. Takie teoretyczne prawo współzależności może być porównane z prawem empirycznym otrzymanem z klasyfikacji populacji próbnej. Istnieje też metoda (t. zw. metoda χ^2 Pearsona), pozwalająca interpretować zachodzące między nimi różnice. Nie mamy jednak dotąd metody, któraby pozwalała chociaż na przybliżoną rekonstrukcję prawa współzależności zmiennych w populacji generalnej, gdy dane ono nam jest dla wylosowanej z niej populacji próbnej.

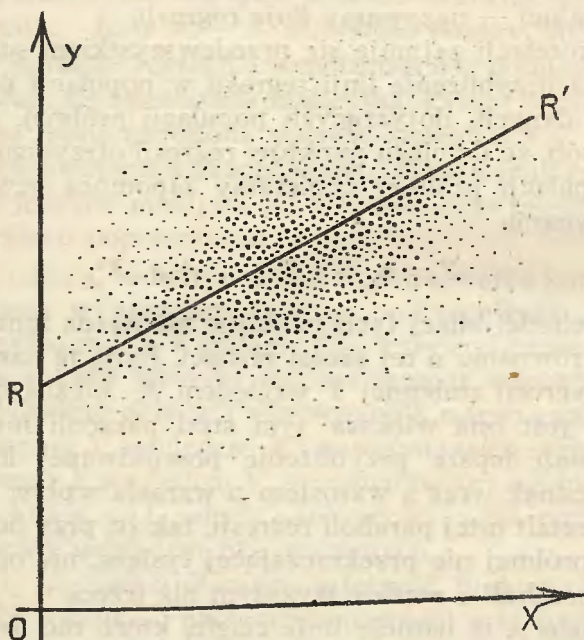
Stoimy tu więc wobec zagadnienia matematycznego ogromnej wagi, którego rozwiązanie bez wątpienia przyczyni się do znacznego postępu w biometryce.

Jeśli sprawa rekonstrukcji prawa współzależności jest bardzo daleka od jej załatwienia, możemy już szacować niektóre cechy tego prawa, przyczem istniejące metody zawdzięczamy przeważnie pracom Pearsona.

Wspomnijmy tutaj o t. zw. *teorii korelacji*, która odegrała w biometryce zupełnie wyjątkową rolę.

Jak zaznaczyliśmy, zestawienie poszczególnych wartości jednej z rozpatrywanych zmiennych ewentualnych z kompleksami wartości, które może posiadać druga, jest niecelowe, natomiast w wielu przypadkach bywa bardzo interesującym zestawienie poszczególnych wartości jednej zmiennej z odpowiadającymi im

średnimi wartościami drugiej. Powracając do przykładu współzależności wzrostu ojca i syna, chodziłoby o średni wzrost syna $Y(x)$ pochodzącego od ojca o danym wzroście X . Weźmy pod uwagę populację ojców i synów i przedstawmy ją w postaci zbioru punktów na płaszczyźnie w ten sposób, że każdej parze z ojca i syna odpowiadać będzie punkt o odciętej, równej wzrostowi ojca, i o rzędnej, równej wzrostowi syna. Punkty te nazywamy punktami indywidualnymi. Jeśli populacja nasza będzie dość liczna, otrzymamy w wyniku mniej więcej to, co czytelnik znajdzie na rys. 5. Jeśli teraz rozklasyfikujemy populację synów, za-



Rys. 5.

liczając do tej samej klasy tych synów, którzy pochodzili z ojców o tym samym wzroście, i obliczymy dla każdej takiej klasy średni wzrost syna, znajdziemy, że punkty na płaszczyźnie, posiadające za odciętą wzrost ojca a za rzędną średni wzrost synów, leżą na, lub bardzo blisko pewnej linii prostej ($R R'$). Punkty te

nazywamy *punktami regresji*. Im populacja ojców i synów jest liczniejsza, tem punkty regresji są bliższe prostej (RR'), gdybyśmy zaś chcieli wyczerpać całą możliwą (więc nieskończoną) populację ojców i synów, wszystkie punkty regresji znalazłyby się na tej prostej.

Okoliczność, iż punkty regresji skupiają się około pewnej linii prostej, jest tu przypadkowa, związana ze specjalnym charakterem współzależności pomiędzy cechami rodziców i potomków. Ogólnie punkty regresji skupiają się około pewnej linii, która tylko w przypadkach wyjątkowych bywa prostą. Linję tę — miejsce geometryczne punktów regresji odpowiadających populacji generalnej — nazywamy *linją regresji*.

Teoria korelacji zajmuje się przedewszystkiem sposobami odnajdywania przybliżenia linii regresji w populacji generalnej na podstawie danych, dotyczących populacji próbnej. Zachodzi to w ten sposób, że do ciągu punktów regresji otrzymanych z klasyfikacji populacji próbnej dobieramy zapomocą pewnej metody linję o równaniu

$$Y = a_0 + a_1 X + \dots + a_n X^n,$$

która przechodzi bliżej tych punktów niż każda inna linja odpowiadająca równaniu o tej samej postaci. Linję tę nazywamy *n -tą parabolą regresji* zmiennej Y względem X . Liczba n jest tu dowolna. Im jest ona większa, tym wśród parabol n -tego stopnia można znaleźć lepsze przybliżenie poszukiwanej linii regresji. Niestety jednak wraz z wzrostem n wzrasta wpływ wahań losowych na kształt n -tej paraboli regresji, tak że, przy liczebnościach populacji próbnej nie przekraczającej tysiąca, nie opłaca się poszukiwać parabol o rzędzie wyższym niż trzeci.

Dodać należy, iż istnieją linje ciągłe, które nie dają się łatwo aproksymować zapomocą parabol, stoimy więc wobec potrzeby wynalezienia metody aproksymowania linii regresji zapomocą krzywych o bardziej ogólnem równaniu, niż równanie parabol n -tego stopnia.

Z każdą n -tą parabolą regresji jest związany pewien symbol — n -ty współczynnik korelacji r^n zmiennej Y względem X posiadający następujące własności.

1) Jeśli $r_n = 0$, równanie n -tej paraboli regresji ma postać

$$y = a_0$$

i odwrotnie. Gdybyśmy mieli pewność, że nieznaną linią regresji jest parabola stopnia nie wyższego niż n -ty, moglibyśmy w tym przypadku twierdzić, iż średnia wartość zmiennej Y jest niezależna od wartości zmiennej X . Oczywiście, nie wynika stąd, że same zmienne X i Y są wtedy niezależne.

2) Wartość bezwzględna $|r_n|$ charakteryzuje rozszanie punktów indywidualnych około n -tej paraboli regresji. Punkty te są tem bliższe paraboli, im $|r_n|$ jest większe. Największą wartością $|r_n|$ jest jedynka. Jeśli $|r_n| = 1$, wszystkie punkty indywidualne leżą na n -tej paraboli regresji i współzależność pomiędzy zmiennymi X i Y staje się zależnością funkcyjną: każdej wartości X odpowiada tylko jedna określona wartość zmiennej Y .

3) Wartość bezwzględna każdego następnego współczynnika korelacji $|r_{n-1}|$ jest nie mniejsza od wartości bezwzględnej współczynnika korelacji poprzedniego $|r_n|$.

Zaznaczyć należy, że teoria n -tego współczynnika korelacji jest obecnie dopiero w zaczątku i że w podręcznikach statystyki znajdujemy tylko teorię współczynnika korelacji pierwszego rzędu, który się z tego powodu nazywa wprost współczynnikiem korelacji. Gdybyśmy obliczyli współczynnik n -tego rzędu ($n \geq 2$) korelacji zmiennej Y względem X i następnie takż współczynnik korelacji zmiennej X względem Y , otrzymalibyśmy ogólnie mówiąc różne liczby. Dla $n = 1$ jednak okoliczność ta nie zachodzi i r_1 jest symetryczny względem obu zmiennych.

Zastanówmy się teraz, dlaczego zależność funkcyjna tak częsta, gdy chodzi o naukę o przyrodzie martwej, w biologii spotyka się tylko w razach wyjątkowych.

Powodem tego są trudności eksperymentowania nad organizmami.

Jeśli chodzi o zależność zmiennych X i Y , doświadczenie polega na mierzeniu cechy Y przy różnych wartościach X i caeteris paribus. Już w doświadczeniach fizycznych i chemicznych zachowanie stałości wszystkich czynników wpływających na Y prócz czynnika X jest zadaniem trudnem, w doświadczeniach zaś nad orga-

nizmami jest to wprost niepodobieństwem. Przedstawmy sobie teraz, iż badając zależność ciśnienia gazu od objętości, zrezygnujemy dobrowolnie z „caeteris paribus“ i będziemy mierzyli objętości zmienne w warunkach zesłanych nam przez los, — więc dla różnych gazów, przy różnych temperaturach i t. p. Stwierdzimy wtedy, iż tej samej objętości gazu X będzie odpowiadać już nie jedna tylko wartość ciśnienia lecz o wiele więcej, przytem jedne wartości napotykać będziemy częściej, inne rzadziej. Innymi słowy wartości tej odpowiadać będzie względne prawo prawdopodobieństwa dla ciśnienia — zupełnie tak samo, jak poszczególnym wartościom wzrostu ojca odpowiadają względne prawa prawdopodobieństwa wzrostu syna.

Te trudności w doświadczeniach biologicznych, dzięki którym niewiele się one różnią od obserwacji, stwarzają potrzebę takiej metody matematycznej, któraby pozwoliła na częściowe chociażby wyeliminowanie czynników postronnych i na badanie związku pomiędzy samymi tylko zmiennymi X i Y . Zagadnienie to daje się rozwiązać w przybliżeniu i stanowi przedmiot t. zw. *teorii korelacji wielorakiej*.

Chcąc uniknąć możliwych nieporozumień powróćmy tu jeszcze do znaczenia słów „zależność“ lub „współzależność“. Gdy w mowie potocznej mówi się, że Y jest zależne od X , rozumie się często, iż zmiana w wartości X jest przyczyną wywołującą zmianę w wartości Y .

Nie wdając się w dyskusję nad tem, jakie dokładne znaczenie mogłoby posiadać słowo „przyczyna“, zaznaczmy, iż słów tych używaliśmy tylko w znaczeniu określonym przez przytoczone definicje.

Zreasumujmy: większość zagadnień biologicznych, w odpowiedni sposób sformułowanych, może się stać zagadnieniami biometrycznymi. Przeważnemi źródłami ostatnich są jednak: teoria dziedziczności, nauki o rasach i medycyna z higieną społeczną. Związek z jedną z tych nauk charakteryzuje poszczególne kierunki w biometryce. Prócz tych zagadnień spotykamy w biometryce liczne zadania matematyczne o metodach statystycznych, któreby mogły służyć do rozwiązywania zagadnień biologicznych.

4. Jeśli wśród biologów daje się jeszcze zauważyć pewna ośpałość w stosunku do biometryki, to nie okazują jej wcale żadni zysków przemysłowcy. To też mamy już obecnie wiele pięknych wyników zastosowań biometryki w przemyśle. Przedewszystkiem należy tu wspomnieć o rolnictwie z jego doświadczeniami i hodowlą roślin i zwierząt. Zagadnienia tu napotykamy najróżnorodniejsze — od prostego stosunkowo porównania wydajności kilku odmian zboża do oceny technicznej wartości buraków cukrowych, jęczmienia dla browarów i t. d. oraz rozmaitych kwestyj oszczędnościowych. Omówmy tu w paru słowach zagadnienie technicznej wartości buraków, jako że może ono dla nas w Polsce mieć specjalne znaczenie.

Mamy na rynku bardzo wiele różnych gatunków buraków cukrowych, różniących się pod wielu względami — składu chemicznego, wagi i t. p. i kosztów produkcji cukru. Zagadnienie polega na wyznaczeniu związku pomiędzy ostatnią cechą a poprzednimi. Niech y oznacza średni koszt wyprodukowania kilograma cukru, x_1, x_2, \dots, x_n zaś — czynniki od których zmienna y może zależeć. Chodzi o odnalezienie takich wartości

$$y_0, a_1, a_2, \dots, a_n \text{ i } b_{11}, b_{12}, \dots, b_{i,k}, \dots, b_{nn}$$

by przybliżone równanie

$$y = y_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n + b_{11} x_1^2 + b_{12} x_1 x_2 + \dots + b_{ik} x_i x_k + \dots + b_{nn} x_n^2$$

dawało wyniki najdokładniejsze. Z chwilą, gdy zadanie to jest rozwiązane, do wyznaczenia technicznej wartości buraków o danych cechach x_1, \dots, x_n , które poznajemy z analizy i t. d., wystarcza podstawić wartości tych zmiennych do powyższego równania, obliczyć y i odjąć je od rynkowej ceny cukru. Zadanie o odnalezieniu wartości współczynników y_0, a_1, \dots, b_{nn} jest nader skomplikowane i, aby było wogóle wykonalne, niezbędne jest zbadanie bardzo bogatego i dokładnego materiału statystycznego, dotyczącego produkcji cukru o różnych gatunkach buraków. Chodzi tu właściwie o korelację pomiędzy y a każdym z czynników x_i , komplikacja zaś pochodzi stąd, iż współzależność pomiędzy temi samymi zmiennymi y i x_i może być dla różnych grup gatunków

buraków różna i następnie, że może na nią wpływać metoda produkcji cukru w fabryce. Gdybyśmy więc zechcieli łącznie traktować materiał statystyczny dostarczony przez różne cukrownie, najprawdopodobniej wyniki nie byłyby pomyślne. Z drugiej strony, materiał dotyczący poszczególnych fabryk napewno nie będzie wystarczający. Wyznaczenie równania pomiędzy y a czynnikami x_i potrzebuje więc wielkiego nakładu pracy i może być podjęte przez instytucję łączącą kilka cukrowni.¹⁾ Przypuszczać należy, że się to opłaca, gdyż większe przedsiębiorstwa w Anglii utrzymują swoich specjalistów-statystyków i biometryków, którzy są zobowiązani do rozwiązywania podobnych zagadnień i trzymania swych wyników w sekrecie. Jedno takie przedsiębiorstwo posunęło ostrożność aż do zakazu ogłaszania prac czysto teoretycznych pod własnym nazwiskiem autora, znanego uczonego. Robi się to w tym celu aby nie podsunąć przedsiębiorcom konkurencyjnym myśli o zorganizowaniu u siebie pracowni biometrycznej. Oczywiście, że zupełnie podobne zagadnienia mają do rozwiązania i inne fabryki, nietylko cukrownie.

Wspomnijmy tu jeszcze o bardzo interesujących pracach R. A. Fishera o współzależności pomiędzy urodzajem a czynnikami meteorologicznymi, mających stworzyć podstawę dla asekuracji pól przed nieurodzajem.

B. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH.

Osoby pracujące nad biometrią można podzielić na dwie kategorie, zależnie od tego, czy głównym ich zainteresowaniem jest teoria cech zbiórczych, czy też fakty biologiczne, któreby można było zapomocą tej teorii zbadać. Pierwszą z tych kategorii tworzą matematycy, przeto uwaga nasza będzie głównie zwrócona na kategorię drugą.

Zaznaczyć jednak należy, że podział biometryków na dwie kategorie nie może być dokonany ściśle i nie należy wnioskować z faktu, iż wogóle o takim podziale mówić można, że osoby na-

¹⁾ Nieco szczegółów o metodzie rozwiązywania podobnych zagadnień można znaleźć w artykule autora p. t. „Statystyczny punkt widzenia w teorii wartości”, *Ekonomista* t. III i IV, 1925, str. 65—75.

leżące do kategorii drugiej nigdy nie będą zmuszone do rozwiązywania zagadnień czysto matematycznych. Odwrotnie, zagadnienia takie będą im się w toku ich pracy nadarzać co krok, tak samo jak zagadnienia fizyczne i chemiczne nadarzają się fizjologowi, przyczem zrezygnowanie z rozwiązania takiego zagadnienia stanowi tyleż, co zrezygnowanie z rozwiązania własnego zagadnienia biologicznego.

Analogja ta jest zupełna. Tak samo jak rozwiązanie napotykanych przez fizjologa zagadnień fizycznych nie może być załatwione przez zastosowanie jakiejś recepty, której istoty dany badacz nie rozumie, tak samo beznadziejnem jest stosowanie w badaniach biometrycznych zaczerpniętych z jakiejś książki wzorów lub przepisów statystycznych. Powodem tego jest niesłychana różnaitość zagadnień, do rozwiązania których można zapewne stworzyć pewne ramy, jednak nigdy nie uda się przewidzieć wszystkich mogących się nadarzyć komplikacyj. Gdyby nawet dało się to zrobić, osoba nie orientująca się w matematyce nie będzie umiała zidentyfikować własnego zagadnienia z jednym zagadnieniem w podręczniku raczej niż z innym. Wniosek jest ten, że każdy biometryk musi posiadać pewne wykształcenie matematyczne, aby mieć możność orientowania się w dowodach wszystkich stosowanych przez siebie wzorów oraz możność ich sprawdzenia, w razie jakichkolwiek wątpliwości. Wykształcenie takie pozwoli mu również na samodzielne rozwiązywanie najprostszych, napotykanych przezeń nowych zagadnień. W przypadkach zagadnień trudniejszych pozostaje mu, oczywiście, szeroko obecnie praktykowana droga zainterpelowania jakiego specjalisty matematyka.

Dla osiągnięcia odpowiedniego poziomu w statystyce matematycznej nie jest wystarczające przestudjowanie podręcznika, wszystkie bowiem opublikowane dotąd posiadają tę wspólną wadę, że omijają trudniejsze i czasami wogóle wszystkie dowody przytaczanych wzorów i metod. Inne znów opatrują trudniejsze ustępy uwaga, że „niematematyk może go bez szkody opuścić“. Rada taka jest, oczywiście, bardzo zachęcająca, ale skutki jej nie są dodatnie, nie jest nam bowiem znana żadna wartościowsza praca biometryczna, której autor nie posiadał wykształcenia matema-

tycznego dostatecznego, by móc uzasadnić wszystkie używane przez siebie wzory i twierdzenia. Ponieważ te ostatnie w miarę rozwoju biometryki stają się coraz trudniejsze, wykształcenie matematyczne biometryka musi być coraz szersze. Wobec tego po przerobieniu podręcznika, albo też równolegle, należy studjować oryginalne monografie ze statystyki matematycznej, nie opuszczając żadnych trudniejszych dowodów i szczegółów. Aby jednak to można było zrobić, potrzeba umieć z matematyki daleko więcej, niż daje szkoła średnia, co byłoby wystarczające do zrozumienia rachunków i dowodów przytaczanych w podręcznikach statystyki matematycznej.

Radzimy więc przyszłemu biometrykowi by, obok studjów nad przedmiotami przyrodniczymi, zawczasu zdobył sobie niezbędne wiadomości matematyczne, obejmujące geometrię analityczną w dwóch i trzech wymiarach, rachunek różniczkowy i całkowity, algebrę wyższą, własności szeregu hypergeometrycznego, funkcji Γ (gamma) i B (beta) i rachunek prawdopodobieństwa. Z rachunku nieskończonościowego bardzo ważna jest technika badania zbieżności szeregów i ich sumowania oraz operowania całkami wielokrotnymi. Studjując algebrę, należy zwrócić specjalną uwagę na metody wyznaczania pierwiastków równań wyższych stopni oraz na własności wyznaczników. Z takim dopiero przygotowaniem można się zabrać do studjów nad teorią cech zbiorczych.

Tyle co do matematyki. Co do studjów biologicznych, przyszły biometryk najlepiej zrobi wybierając odpowiednio do swego upodobania jakąś dziedzinę biologji i stosując się do wskazówek zawartych w innych działach „Poradnika”. Zwrócimy tu tylko uwagę, że orjentowanie się w ogólnych kwestjach teoretycznych biologji jest dla biometryka ważniejsze, niż technika dokonywania doświadczeń.

Nie mamy tu miejsca na omówienie przygotowania i planu studjów przyszłego specjalisty ze statystyki matematycznej. Zaznaczamy tylko, że niezbędne mu jest uniwersyteckie wykształcenie matematyczne ze szczególnem uwzględnieniem własności całek B i Γ i pokrewnych, teorii miary i całki Lebesgue'a, ułamków ciągłych i całki Stieltjesa, rachunku warjacyjnego, no i oczy-

wiecie teorii prawdopodobieństwa. Dobrze jest również znać się na jakiejś dziedzinie nauk przyrodniczych, z której można czerpać zagadnienia biometryczne.

2. Plan studjów matematycznych dla przyszłych biometryków możnaby ułożyć w sposób następujący.

Rok pierwszy należałoby poświęcić kursowi matematyki wyższej dla przyrodników, który jest powszechnie wykładany w uniwersytetach. W roku następnym możnaby przestudjować podręcznik rachunku prawdopodobieństwa (teoria ta nie wszędzie u nas i nie co rok bywa wykładana) oraz podręcznik statystyki matematycznej; przyczem konieczne jest zaznajomienie się z praktycznymi metodami wyznaczania różnych cech zbiorczych. Rok trzeci byłby poświęcony przerobieniu monografji ze statystyki matematycznej oraz prac biometrycznych, dotyczących dziedziny biologji, w której dana osoba ma zamiar pracować. W roku czwartym możnaby zabrać się do próby sił własnych.

3. W Polsce niema dotąd ani jednej katedry biometryki ani statystyki matematycznej. Wykładów tej ostatniej można jednak słuchać na wydziałach prawniczych uniwersytetów, w Wyższej Szkole Handlowej w Warszawie oraz w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, aczkolwiek zakres tych wykładów, jak dla przyszłych biometryków, jest niewystarczający. Kierownictwo w studjach biometrycznych można w Polsce znaleźć w Zakładzie Etnograficzno-Antropologicznym Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie oraz w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Można też tam znaleźć najniezbędniejsze książki.

W Europie istnieje obecnie kilka katedr statystyki matematycznej z uwzględnieniem biometryki, jednak ośrodkiem tej nauki i zarazem jej kolebką jest Wydział Statystyki Stosowanej (do biologji) uniwersytetu w Londynie (Department of Applied Statistics, University College, London W. C. 1). Wydział ten, prowadzony przez prof. K. Pearsona, ściaga rok rocznie licznych studentów, przybywających doń ze wszech stron świata. Nauczenie w zakładzie Pearsona obliczone jest na dwa lata, przyczem żąda się od słuchaczy wiadomości z analizy matematycznej i algebry we wskazanym zakresie. Rok pierwszy poświęcony jest

rachunkowi prawdopodobieństwa, początkom statystyki matematycznej oraz ćwiczeniom ze statystyki (wyznaczanie cech zbiorczych, korzystanie z tablic i t. p.). W roku drugim studiujący uczęszczają na wykłady monograficzne prof. Pearsona (publikowane później w jednym z wydawanych przez zakład pism, albo w postaci osobnych zeszytów pod ogólnym tytułem: *Drapers' Company Research Memoirs*) oraz próbują sił własnych. Zakład posiada znaczną liczbę maszyn do rachowania, tablic i innych pomocy naukowych. Uniwersytet londyński posiada również katedrę statystyki matematycznej na wydziale lekarskim. Jest ona obsadzona przez ucznia i współpracownika Pearsona dr. Greenwooda.

Osoby, któreby się chciały wyspecjalizować w statystyce matematycznej i jej zastosowaniach do biologji i medycyny, zrobią tedy najlepiej, udając się do Londynu.

Rolnikom-biometrykom i doświadczalnikom odpowiadałby lepiej wydział statystyczny stacji doświadczalnej Rothamsted koło miasteczka Harpenden (godzina drogi do Londynu). Nie jest to uczelnia, mimo to kierownik zakładu, znany uczony R. A. Fisher, rad widzi przybywających do niego na naukę, a zakład (za pobraniem £ 25 rocznie) zezwala na pracę w bibliotece i laboratorium.

Z zakładów biometrycznych w Ameryce (bardzo licznych) najważniejszy jest zakład w Johns Hopkins University w Baltimore. Jest on prowadzony przez bardzo zdolnego biologa Raymonda Pearla. Uczony ten zna doskonale statystykę matematyczną, jednak głównem jego zainteresowaniem jest biologja. Kierunek prac Pearla jest najmniej matematyczny z pośród kierunków trzech wyliczonych szkół.

Teorji statystyki możnaby się uczyć w wielu miejscach w Europie: w Paryżu u E. Borela, w Strasburgu u M. Frecheta, w Lund (Szwecja) u C. V. L. Charliera, w Danji u Arne Fishera, w Berlinie u L. v. Bortkiewicza, w Rzymie — u C. Giiego.

C. BIBLIOGRAFJA.

Rozpoczynamy ją, wymieniając znakomitą książkę K. Pearsona, którą każdy, zabierający się do studjów nad biometrią bezwzględnie przeczytać musi:

K. PEARSON. *The Grammar of Science*. A. and C. Black. Londyn, 1911. Str. XX+394. Jest to studjum filozoficzne nad istotą i zadaniami nauk przyrodniczych. Wydanie w roku 1911 (3-cie) jest niezupełne i obejmuje tylko nauki biologiczne, jednak daleko szerzej traktowane, niż w wydaniach poprzednich. Wydanie drugie, zupełne, ukazało się w r. 1900. Istnieją przekłady tego wydania — rosyjskie całkowite i francuskie (F. Alcan 1912, Paryż), obejmujące rozdziały poświęcone fizyce. Wszystkie te wydania oryginalne i w przekładach są obecnie wyczerpane. Zapowiedziane jest wydanie włoskie przekładu z pierwszego wydania angielskiego. Niektóre nasze biblioteki uniwersyteckie posiadają tę książkę bądź w oryginalnem bądź w rosyjskiem wydaniu.

1. PODRĘCZNIKI

Jednym z najbardziej elementarnych podręczników rachunku nieskończonościowego w języku polskim jest książka:

DÖLP = NETTO. *Zarys rachunku różniczkowego i całkowego oraz zbiór zadań rozwiązanych*. Przetłumaczył Ludomir Wolfke. Warszawa. Trzaska, Ewert i Michalski, 1922. Str. 232.

Może ona służyć samoukom-przyrodnikom, którzy jednak będą musieli później dopełniać liczne braki z jakiegoś większego podręcznika. Może to być np.:

A. HOBORSKI. *Wyższa matematyka*. W dwóch częściach. Cz. I. str. XLV+490. Cz. II. str. 491—880. 1924. Nakładem autora.

Wymienimy jeszcze dwa podręczniki bardzo dogodne, gdyż zawierają one mniej więcej wszystko, co biometrykowi może się przydać.

E. CESARO. *Elementares Lehrbuch der algebraischen Analysis und Infinitesimalrechnung*. Przekład z włoskiego prof. G. Kowalewskiego. Teubner, Berlin 1904. Str. 894.

E. T. WHITTAKER and G. N. WATSON. *A Course of Modern Analysis*. Cambridge, University Press 1920, str. 609.

Są to książki może nieco trudne, lecz przez wzgląd na obfitość materiału nader pożyteczne i bardzo byśmy radzili każdemu biometrykowi nabyć jedną z nich, np. pierwszą, jeśli niekoniecznie dla przerobienia jej od a do z, to dla korzystania z niej w chwilach, gdy studjowanie monografji statystyki matematycznej nastręczy (napewno!) jakie trudności.

Najlepszym podręcznikiem statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa łącznie jest:

ARNE FISHER. *The Mathematical Theory of Probabilities and its Application to Frequency Curves and Statistical Methods*. Dwa tomy. New-York, Macmillan, 1922.

Jest to bodaj jedyna książka, zawierająca i rachunek prawdopodobieństwa i teorię statystyki.

Dobry również jest

H. L. RIETZ. *Handbook of Mathematical Statistics*. Boston Houghton Mifflin, 1924. Str. VIII+221.

Bardzo bogata bibliografja.

W języku polskim prócz wyczerpanej książki prof. J. Czekańskiego p. t. *Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii*, mamy:

G. U. YULE. *Wstęp do teorii statystyki*. Z drugiego wydania angielskiego przełożył Z. Limanowski. Str. XIV+444. Warszawa 1922 (por. t. VI Poradnika, str. 525).

Jest to książka dobra, lecz raczej stara i za mało miejsca i uwagi poświęca najważniejszej kwestji interpretacji wyników badania statystycznego.

Gdyby czytelnik zdecydował się na osobne studjowanie statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa, zaleciłibyśmy następujące podręczniki tego ostatniego:

E. BOREL. *Eléments de la Théorie des Probabilités*. Paryż. J. Hermann. 1924. Str. VII+226.

Łatwiejsza byłaby książka:

M. FRÉCHET et HALBWACHS. *Le Calcul des Probabilités à la portée de tous*. Paryż. Dunod 1924.

Bardziej źródłowemi lecz i daleko trudniejszymi byłyby odpowiednie zeszyty publikowanego obecnie dzieła E. Borela ze współpracą innych licznych uczonych:

E. BOREL. *Traité du Calcul des Probabilités et de ses Applications*. Paryż. Gauthier-Villars.

2. MONOGRAFJE TEORETYCZNE.

Oprócz podręcznika statystyki matematycznej radzimy wszystkim biometrykom zaznajomić się z następującą znakomitą monografią:

A. A. TSCHUPROW. *Grundbegriffe und Grundprobleme der Korrelationstheorie*. Teubner 1925. Str. VI+153.

Doskonała ta, pierwsza bodaj praca krytyczna nad teorią statystyki zawiera bogatą bibliografię z krytycznymi uwagami.

Oprócz tej książki, którą radzimy przeczytać wszystkim przyszłym pracownikom nad zastosowaniami statystyki, należy przestudjować gruntownie parę następujących prac, które dadzą pojęcie o pomijanych w podręcznikach trudnościach przy stosowaniu różnych metod statystycznych. Spis układamy w grupy według poszczególnych najważniejszych kwestyj.

Korelacja.

K. PEARSON. *On the Theory of Contingency*. Drapers Company Research Memoirs, Biometric Series I. 1904.

K. PEARSON. *On the Correlation of Characters not quantitatively measurable*. Phil. Trans. A. vol. 195. 1901.

K. PEARSON. *On further Methods of determining Correlation*. Drapers Co. Res. Mem. B. S. IV. 1907.

K. PEARSON. *On a Novel Method of Regarding the Association*. Drapers Co. Res. Mem. B. S. VII. 1912.

J. NEYMAN. *Further Notes on Skew Regression*. Biometrika Vol. XVIII. 1926.

R. A. FISHER. *Frequency Distribution of the Values of Correlation Coefficients*. Biometrika Vol. X. 1915.

S. NARUMI. *On the general Forms of bivariate Frequency Distribution*. Biometrika Vol. XV.

Kwestja interpretacji wyników badania statystycznego.

K. PEARSON. *On the Probable Errors of the Frequency Constants*. Biometrika Vol. II. 1902—1903.

„STUDENT“. *The Probable Error of the Mean*. Biometrika Vol. VI. 1908.

„STUDENT“. *The Probable Error of the Coefficient of Correlation*. Biometrika Vol. VI. 1908.

J. NEYMAN. *On the Correlation of the Mean and the Variance in Sample*. Biometrika Vol. XVIII. 1926.

K. PEARSON. *On the Criterion, that a given System of Deviations is such, that it can be reasonably supposed to have arisen from Random Sampling*. Philosophical Magazine Vol. 50. Ser. 5. 1900.

R. A. FISHER. *On the Interpretation of χ^2 from Contingency Tables*. Journal of the Royal Statistical Society Vol. 85. 1921.

E. S. PEARSON. *Bayes' Theorem*. Biometrika Vol. XVII.

E. C. RHODES. *On the Problem whether two given Samples can be supposed to have been drawn from the same Population*. Biometrika Vol. XVI.

R. A. FISHER. *On the mathematical Foundations of theoretical Statistics*. Phil. Trans. A. Vol. 222. Str. 309 — 368.

3. GŁÓWNIJSZE MONOGRAFJE BIOLOGICZNE Z ZASTOSOWANIAM

Zaznajomienie się z temi pracami ułatwi czytelnikowi często bardzo trudne zadanie takiego formułowania zagadnień biologicznych, które zezwalałoby na ich matematyczne traktowanie.

R. PEARL. *The Biology of the Population Growth*. New York. A. A. Knopf. 1925. Str. XIV + 260.

R. PEARL. *Studies in Human Biology*. Baltimore. Williams and Wilkins 1924. Str. 653.

K. PEARSON (z licznymi współpracownikami). *Mendelism and the Problem of Mental Defect*. Trzy zeszyty Drapers Company Research Memoirs.

K. PEARSON. *The Tresury of Human Inheritance*. Drapers Co. Res. Mem. 9 zeszytów.

K. PEARSON. *Studies of the Statistics of Pulmonary Tuberculosis*. Drapers Co. Res. Mem. 4 zeszyty.

J. CZEKANOWSKI. *Prawa Mendla i Galtona i współczynniki Pearsona*. Archiwum Tow. Nauk. we Lwowie. Dz. III. T. I. Zesz. 5.

E. M. ELDERTON. *On the Inheritance of the Finger = Print*. Biometrika Vol. XIII.

E. S. PEARSON. *Natural Selection...* Biometrika Vol. XV.

S. D. WICKSELL. *The Corpuscle Problem*. Biometrika Vol. XVII, XVIII.

Bardzo interesująca jest praca S. Bernsteina o teorii dziedziczności ogłoszona w *Annales Scientifiques des institutions savantes de l'Ukraine* F. I.

Zwróćmy jeszcze uwagę na szereg artykułów antropometrycznych G. M. Moranta oraz B. G. E. Hooke'a w różnych tomach Biometryki.

R. A. FISHER. *The Influence of Rainfall on the Yield of Wheat in Rothamsted*. Philosophical Transaction of the Royal Society of London. Ser. B. Vol. 213.

Praca zawiera bogatą bibliografię.

R. A. FISHER. *Statistical Methods for Research Workers*. Edynburg 1925. Oliver and Bayel. Str. 239.

Książka ta jest bardzo godna uwagi, bowiem omawia cały szereg zagadnień biometryczno-rolniczych, które się systematycznie omija, choć są bardzo ważne. Niestety rozwiązanie przedstawione jest w postaci recepty, tak że krytyczny stosunek jest bardzo utrudniony, choć często jest niezbędny. Bogata bibliografia.

Zwróćmy tu jeszcze uwagę na bardzo ważny artykuł „Studenta” o doświadczeniach polowych:

„STUDENT”. *On Testing Varieties of Cereals*. Biometrika. Vol. XV. 1923.

Kwestja porównania wydajności odmian była wielokrotnie traktowana przez różnych autorów. Posiada ona dwie strony: techniczną, polegającą na odpowiednim wykonaniu doświadczenia polowego, oraz stronę teoretyczną, polegającą na opracowaniu wyników. Wzorowe rozwiązanie pierwszej zawdzięczamy E. Załęskiemu (t. zw. *metoda standardowa*), strona zaś teoretyczna nie posiada dotąd nie wzbudzającego wątpliwości rozwiązania. Powyższa praca jest najlepsza z opublikowanych dotychczas, choć najważniejsza jej część (str. 282—283) jest sformułowana może trochę za krótko.

4. CZASOPISMA.

Istnieje obecnie tylko jedno czasopismo poświęcone specjalnie statystyce matematycznej i jej biologicznym zastosowaniom. Jest to wydawana od r. 1902 przez prof. K. Pearsona *Biometrika* (Red. Galton Laboratory, University College London W. C. 1). Dalej wiele artykułów ze statystyki matematycznej znajdzie czytelnik w piśmie *Metron*, wydawanym przez komitet międzynarodowy z prof. C. Ginim na czele (Redakcja: Industrie Grafiche Italiane, Ravigo (Veneto) Włochy) oraz w *Journal of the Royal Statistical Society* (Red. 9, Adelphi Terrace, Strand, London W. C. 2).

Oprócz tego biometryczne artykuły znajdują się w wydawanych przez K. Pearsona *Annals of Eugenics* (Red. wspólna z Biometriką) i prawie bez wyjątku we wszystkich czasopismach biologicznych i rolniczych.

5. TECHNIKA BADAN.

Prace biometryczne, prócz wszelkich innych, następcząją również poważne trudności techniczne, związane z wykonywaniem rachunków liczbowych. Należy je sobie ułatwiać korzystając z arytmometru (najlepsze: Saxonia lub Brunsviga) oraz z ogłoszonych przez zakład Pearsona tablic:

K. PEARSON. *Tables for Statisticians and Biometricians*. Cambridge University Press 1924. Part. I.

Tablice te zawierają obszerny wstęp, z którego można się nauczyć sposobu ich używania oraz w którym można znaleźć wskazówki bibliograficzne. Druga część tablic ma się ukazać w ciągu 1927 r.

TEORJA I TECHNIKA MIKROSKOPU

podał

MICHAŁ KORCZEWSKI.

TREŚĆ: 1. Wstęp. 2. Historia mikroskopu. 3. Teoria mikroskopu. 4. Udoskonalenia mikroskopu. 5. Technika mikroskopowania. 6. Przyrządy pomocnicze. 7. Bibliografia. 8. Kupno mikroskopu; firmy optyczne.

1. Mikroskop jest jednym z najdoskonalszych a zarazem najważniejszych przyrządów pomocniczych, jakie spotykamy w ręku biologów. Nietylko nie umielibyśmy sobie pomyśleć jakiegokolwiek pracowni biologicznej bez mikroskopu, ale spotykamy licznych przyrodników zarówno pracujących poważnie naukowo, jak i zajmujących się naukami biologicznymi raczej z amatorsztwa, którzy posiadają własny mikroskop i z zamiłowaniem spędzają wiele godzin przy tym przyrządzie. Istotnie, mało jest przyrządów naukowych, któreby przy równie małym nakładzie pracy i umiejętności technicznej dawały równie cenne i ciekawe rezultaty. Odnosi się to jednak tylko do prostszych konstrukcyj mikroskopu i do łatwiejszych zadań, jakie sobie stawiamy; gdy zaś zagadnienia nasze wymagają wyzyskania do ostatnich granic tego, co mikroskop współczesny, najbardziej udoskonalony, wogóle dać może, to okaże się, że do osiągnięcia tego potrzeba zarówno opanowania obszernej i wyspecjalizowanej techniki mikroskopowej (zatapiania, krajania i barwienia preparatu), jak i bardzo precyzyjnej, opartej na teoretycznych podstawach umiejętności używania samego mikroskopu, jako aparatu optycznego. Tego rodzaju badania nie są już łatwe i proste, ale wymagają rozległej wiedzy i dużego doświadczenia. Przygotowanie preparatu wymaga tech-

niki różnorodnej, zależnie od rodzaju obiektu; inne więc jest, jeżeli chodzi o tkanki roślinne, — inne zaś, gdy chodzi o tkanki zwierzęce, inne jeszcze, gdy chodzi o bakterje. Wskazówki odnośne podane zostały w rozdziałach Poradnika odnoszących się do odpowiednich nauk. Tutaj zaś zajmiemy się tylko używanym do badań biologicznych mikroskopem samym, jako takim, teorią jego budowy i działania i zasadami praktycznego obchodzenia się z nim, aby osiągnąć jak najlepsze wyniki.

2. Mikroskop w obecnej swojej postaci jest rezultatem dwuwiekowych przeszło prób i ulepszeń. Badania mikroskopowe zaczynają się od drugiej połowy XVII wieku, gdy Robert Hooke, fizyk angielski, udoskonalił „mikroskop złożony“, czyli system dwóch soczewek, wzajemnie wzmacniających swe działanie, tak dalece, że dawał on już obrazy, względnie wyraźne, przedmiotów powiększonych kilkadziesiąt razy. Zapomocą tego przyrządu dostrzegł on po raz pierwszy komórkową budowę tkanki roślinnej, a mianowicie tkanki korka (w r. 1667). Zarówno przyrząd, jak i odkrycie Hooke'a wzbudziły niezmiernie zainteresowanie. Z ciekawością i zapałem odkrywców, zapuszczających się po raz pierwszy w nieznane światy, rzucono się do badań subtelnych szczegółów budowy ciała roślinnego i zwierzęcego, ukrytych dotychczas przed okiem ludzkim. N. Grew w Anglii i M. Malpighi we Włoszech równocześnie, chociaż niezależnie od siebie, rozpoczęli systematyczne badania tkanek roślinnych, wynikiem zaś ich badań były pierwsze dzieła o anatomji roślin¹⁾, jakie posiadamy. Nie upłynął więc nawet dziesiątek lat od badań Hooke'a, a już założone zostały podwaliny nowej nauki, zawdzięczającej swe powstanie mikroskopowi i opierającej się niemal wyłącznie na obserwacjach mikroskopowych.

Przez następnych sto lat zgórą rezultaty Malpighi'ego i Grew'a były nieprześcignione i stanowiły ostatni wyraz nauki. Głębiej sięgnąć w budowę tkanek mikroskop ówczesny nie pozwalał. Nowa faza rozpoczęła się dopiero z początkiem XIX wieku, gdy w konstrukcji mikroskopu udało się uczynić nowy krok naprzód. Dokonał go optyk i astronom włoski G. B. Amici, który w r. 1827

¹⁾ N. Grew. *The Anatomy of Vegetables begun*. London 1672. Marcello Malpighi. *Anatome plantarum*, Londini 1675 et 1679.

przywiózł do Paryża nowy typ mikroskopu, znacznie przez siebie udoskonalonego, a mianowicie zaopatrzonego w t. zw. soczewki *achromatyczne*. Soczewki te dawały obrazy obiektów wyraźne i czyste, nie obwiedzione, jak dotychczas, grubemi, różnobarwnymi konturami, które zacierały wszelkie subtelniejsze szczegóły. Mikroskop Amici'ego dawał powiększenia wyraźne 274-krotne, a mógł dać nawet powiększenia 1100-krotne. Szereg lat następnych był też, w następstwie tego ulepszenia, widownią nowych odkryć w zakresie subtelniejszej budowy komórek, przede wszystkim zaś odkrycia jądra komórkowego i treści plazmatycznej.

Wreszcie w drugiej połowie ubiegłego wieku epokowe badania Abbego, doświadczalne i teoretyczne, nad powstawaniem obrazu w mikroskopie i nad warunkami, od których zależy wyrazistość i czystość tych obrazów, doprowadziły do szeregu nowych ulepszeń i do określenia granicy stosowalności mikroskopu i wartości powiększeń mikroskopowych. Opierając się na swych badaniach, Abbe obmyślił nowe typy obiektywów, prawie że doskonałych, t. zw. *apochromaty*, opracował wynikające z teorii metody najlepszego wyzyskania optycznych własności mikroskopu i zbudował, niezbędny w tym celu, aparat oświetlający, zaopatrzony kondensatorem, zwany „oświetlającym aparatem Abbego“.

W tym samym mniej więcej czasie rozpowszechniła się nadzwyczajnie i rozwinęła metoda badania obiektów w postaci utrwalonych i zabarwionych skrawków mikroskopowych. Metoda ta zastosowana umiejętnie, przy użyciu równoczesnem potężnych powiększeń mikroskopu, umożliwiła obszerne badania cytologiczne nad składnikami jądra komórkowego, szczególnie w czasie podziału, i nad subtelniejszą strukturą plazmy.

Jak z tego krótkiego przeglądu już widać, rozwój a nawet powstanie wielu nauk związane jest ściśle z mikroskopem, i śmiało można powtórzyć za Strasburgerem, że w wielu dziedzinach przyrodoznawstwa górna granica tego, do czego dana nauka w swoich badaniach może doprowadzić, zależna jest od stopnia sprawności przyrządów, którymi się posługuje — w tym wypadku mikroskopu. Należy jednak pamiętać, że osiągnięcie tej górnej granicy

zawisłe jest nie tylko od doskonałości samego przyrządu, ale także od znajomości jego budowy i umiejętności korzystania z jego zalet.

3. Mikroskop składa się zasadniczo z dwóch systemów soczewek: obiektywu przyśrubowanego na dolnym końcu rury mikroskopowej i zwróconego ku obiektowi i z okularu umieszczonego na górnym końcu rury, przez który się patrzy na obraz. Trzecią częścią istotną jest przyrząd oświetlający, znajdujący się pod preparatem.

Obiektyw działa jak jedna soczewka, silnie skupiająca promienie. Przedmiot badany, odpowiednio oświetlony, znajduje się musi w odległości określonej, niewiele różnej od odległości ogniskowej obiektywu. Promienie wychodzące od przedmiotu dają po przejściu przez obiektyw wewnątrz rury mikroskopowej, obraz przedmiotu rzeczywisty, powiększony i odwrócony. Jest on rzeczywisty, gdyż, gdybyśmy w tym miejscu, gdzie on powstaje, umieścili szybką matową, otrzymalibyśmy obraz, podobnie jak na matówce w aparacie fotograficznym. Na obraz ten, zawieszony niejako w powietrzu, patrzymy przez soczewkę okularu, który działa jak zwykła lupa. Obraz widziany przez okular jest nie rzeczywisty i jest tylko powiększeniem obrazu wytworzonego przez obiektyw. Dzięki temu można w nim rozróżnić łatwiej pewne drobne szczegóły — oczywiście jednak wtedy tylko, jeżeli szczegóły te są już w obrazie rzeczywistym, wytworzonym przez obiektyw. Szczegóły bardzo drobne, znajdujące się w przedmiocie, które nie zostały wyróżnione przez obiektyw i nie znajdują się w obrazie przezeń wytworzonym, nie dadzą się rozróżnić za pomocą największych nawet powiększeń okularu. Najważniejszą zatem częścią składową mikroskopu, od której głównie wartość jego zależy, jest obiektyw, okular zaś jest częścią pomocniczą, pozwalającą nam lepiej rozróżnić szczegóły obrazu, który daje obiektyw.

Jak daleko można doprowadzić zdolność obiektywu do rozróżniania coraz to drobniejszych szczegółów struktury przedmiotu? Czy zwiększenie „zdolności rozróżniającej“ obiektywów jest tylko kwestią techniki, czy też istnieje tu jakaś granica, której przekroczyć nie można? Odpowiedź na to pytanie dał Abbe, który wy-

kazał, że granica taka istnieje. Mianowicie przedmiot oświetlony z dołu przez promienie światła stanowi dla nich rodzaj zasłony siatkowej, przez której szczeliny i otwory przedostają się one do soczewki, a po przejściu przez soczewkę skupiają się z powrotem, dając obraz zasłony. Otóż wiadomo, że promienie, przechodząc przez bardzo delikatne szczeliny, np. przez t. zw. siatki dyfrakcyjne, uginają się bardzo silnie, a zjawisko to jest tem bardziej widoczne, im siatka jest gęściejsza, szczeliny zaś węższe. Wskutek tego obrazy bardzo drobnych siatek albo bardzo drobnych szczegółów struktury przedmiotów, widziane przez mikroskop, nie są już wyraźne, lecz dzięki zjawisku uginania się światła kontury ich są rozlane i niewyraźne, zupełnie zaś zacierają się i zlewają z sobą, jeżeli odległość szczelin siatki — albo też szczegółów struktury — są tego samego rzędu, co długość fali światła. Nie pomoże więc żadne powiększenie, ani żadna konstrukcja soczewek, skoro światło samo, wskutek swego uginania się, zaciera obraz struktury, który rzuca do obiektywu. Abbe obliczył teoretycznie, że przy użyciu światła zwykłego, w którym długość fali światła o największym natężeniu wynosi $0.55 \mu (= \frac{0.55}{1000} \text{ mm})$ najdrobniejsze szczegóły, które można będzie rozróżnić, muszą być większe od 0.2μ .

Z chwilą ustalenia granicy „zdolności rozróżniającej“ mikroskopu wszystkie wysiłki skierowane być muszą tylko do udoskonalenia sprawności optycznej przyrządu w obrębie tej granicy i zmierzać do tego, aby obrazy były jak najbardziej jasne, ostre i czyste. Trudności jednak są ogromne i mimo nadzwyczajnych wyników, jakie dotychczas osiągnięto, przecież nie zrobiono jeszcze wszystkiego.

4. Udoskonalenia mikroskopu idą w dwóch kierunkach: zwiększenia „zdolności rozróżniającej“ obiektywów i usunięcia t. zw. błędów soczewek, z drugiej zaś strony zastosowania jak najlepszego systemu oświetlenia, od którego niezmiernie wiele zależy.

Gdy mówimy o „błędach soczewek“, to nie rozumiemy przez to jakichś błędów w wykonaniu, a więc w oszlifowaniu lub konstrukcji, ale myślimy o pewnych wadach wynikających z ogólnych optycznych własności soczewek, wynikających z teorii ich

działania, a które sprawiają, że obrazy, jakie dają zwykle soczewki, są zniekształcone, o konturach niewyraźnych i obwiedzionych tęczą, wielobarwną obwódką.

Błąd soczewek polegający na wytwarzaniu barwnych konturów w obrazie nazywa się *aberracją chromatyczną*. Soczewka, zwężająca się klinowato od środka ku obwodowi, działa jak pryzmat i rozszczepia promienie światła białego. Przez zestawienie odpowiedniej serji soczewek wypukłych i wklęsłych, sporządzonych z różnych gatunków szkła, o różnej zdolności rozszczepiania i załamывania światła (crown, flint, fluoryt itd.), można jednak skompensować rozszczepienie światła i wadę wynikającą z aberracji chromatycznej usunąć w bardzo dużym stopniu. Obiektywy takie noszą nazwę *achromatycznych*. W obiektywach achromatycznych usunięty jest także w największej części inny błąd soczewek, zwany *aberracją sferyczną*. Pochodzi on stąd, że promienie przechodzące przez soczewkę bliżej obwodu załamują się silniej, aniżeli promienie środkowe. Dzięki temu obraz nie jest ostry. Achromaty przeciwnie dają obraz ostry, czysty i prawie niezabarwiony, przynajmniej w części środkowej pola widzenia.

Najdoskonalszy typ obiektywów, jaki obecnie posiadamy, stanowią jednakże *apochromaty*, wprowadzone w r. 1886 przez Abbego. Aberracja sferyczna sprowadzona jest w nich do minimum, aberracja zaś chromatyczna usunięta jest niemal w zupełności dla wszystkich prawie barw widma i na całym obszarze pola widzenia. Ten wysoki stopień doskonałości apochromatów uzyskał Abbe dzięki zastosowaniu nowych gatunków szkła i większej liczby soczewek, których liczba dochodzi w jednym apochromacie do dziesięciu. Dzięki temu i dzięki wielkiej precyzji w wykonaniu apochromatów, cena ich jest odpowiednio wysoka.

Apochromatów używać można tylko razem z t. zw. *okularami kompensacyjnymi*, nie zaś ze zwyczajnymi okularami Huygensa, używanymi do achromatów. Okulary kompensacyjne stanowią mianowicie dalszą niejako część składową systemu korekcyjnego apochromatu i mają za zadanie skompensować pewne jeszcze zjawiska barwne, których w obiektywach apochromatycznych nie udało się w zupełności usunąć. Dopiero przez połączenie apochromatu z okulem kompensacyjnym efekt jest zupełny.

Przy badaniach bardzo subtelnych zalety apochromatów — czystość i ostrość obrazu — występują nadzwyczaj wybitnie i odgrywają ogromną rolę.

Wielkość powiększenia, jakie daje dany obiektyw, pozostaje w odwrotnym stosunku do jego *odległości ogniskowej*. Im silniejsze powiększenie, tem mniejsza odległość ogniskowa, tem bardziej obiektyw musi być przybliżony do preparatu. Przy dużych powiększeniach odległość ta wynosi 4 mm, 2 mm, a nawet mniej. Odległość ogniskowa jest więc pewną stałą, charakterystyczną dla danego objektwu i określającą jego powiększenia.

Drugą taką stałą charakterystyczną, jeszcze nawet ważniejszą, jest *rozwartość optyczna* (apertura numeryczna, *N.A.*) objektwu. Liczba wyrażająca „rozwartość optyczną“ objektwu określa zdolność objektwu do rozróżniania najdrobniejszych szczegółów. Jak wiemy, *zdolność rozpoznawcza* mikroskopu zależy od długości fali światła użytego do oświetlenia. Najmniejsza odległość dwóch punktów w przedmiocie badanym, przy której jeszcze możemy rozróżnić jeden punkt od drugiego, wynosi pewien ułamek fali światła; wielkość tego ułamka zależy właśnie od „rozwartości optycznej“ objektwu. Przedstawmy rzecz bardziej szczegółowo. Przypuśćmy, że przedmiot badany leży dokładnie na osi optycznej soczewek objektwu i oświetlony jest w ten sposób, że wychodzący z niego pęk promieni pada na soczewkę frontową objektwu. Im odległość objektwu od przedmiotu jest mniejsza i im większa średnica soczewki, tem większa część tego pęku promieni dostanie się do objektwu. Jeżeli kąt między promieniem przechodzącym przez sam środek soczewki a promieniem najbardziej skrajnym owego pęku, jaki jeszcze dostaje się do soczewki tuż koło jego brzegu, nazwiemy α , to rozwartość optyczna objektwów równa się $n \sin \alpha$, gdzie n oznacza współczynnik załamania światła w ośrodku między preparatem a soczewką frontową objektwu. Dla powietrza $n = 1$. Otóż udowodniono teoretycznie, że najmniejsza odległość δ dwóch punktów przedmiotu, przy której punkty te mogą jeszcze być rozróżnione w mikroskopie wynosi

$$\delta = \frac{\lambda}{2 n \sin \alpha}$$

gdzie λ oznacza długość fali światła użytego. Im większa rozwartość optyczna, t. j. im większa wartość $n \sin \alpha$, tem mniejsze będzie δ , tem więc drobniejsze szczegóły dostrzec będzie można. Kąt α w najlepszych wypadkach równa się około 70° , $\sin 70^\circ = 0.94$. W idealnym wypadku kąt α mógłby się równać 90° , zatem $\sin \alpha$ byłby $= 1$ i większy już być nie może. Chcąc zatem powiększyć rozwartość optyczną obiektywu należy powiększyć n , umieszczając między preparatem a soczewką obiektywu inny ośrodek, o większym współczynniku załamania niż powietrze. Jako takiego ośrodka używa się wody ($n=1.33$) lub olejku cedrowego ($n=1.51$) kładąc kropelkę tego płynu na szkiełko nakrywkowe i zanurzając w nią obiektyw, odpowiednio do tego celu skonstruowany, t. zw. *obiektyw imersyjny*. Obiektywy do imersji wodnej mają rozwartość optyczną równą około 1.2, obiekty zaś do imersji olejnej — około 1.4.

Najintensywniejsze promienie światła białego posiadają długość fali około 0.55μ . Obliczamy zatem δ dla imersji olejnej, gdzie rozwartość optyczna równa się 1.4. Będzie wtedy $\delta = \frac{0.55}{2 \cdot 1.4} = 0.2 \mu$. Znaczy to, że w najlepszym wypadku, przy użyciu najsilniejszych systemów imersyjnych rozróżnić możemy dwa przedmioty, odległe od siebie nie mniej niż o 0.2μ , co się zgadza z tem, co podaliśmy w części teoretycznej. Przy powiększeniu 1000-krotnem dwa te punkty przedstawiać się będą w odległości 0.2 mm przy powiększeniu zaś 2500-krotnem, w odległości 0.5 mm , doskonale dostrzegalnej dla oka.

Ogromną doniosłość tego faktu dla oceny obrazów mikroskopowych możemy poznać z prostego bardzo przykładu: oglądając rysunek mikroskopowy, wykonany przy powiększeniu 2500-krotnem, wiemy, że tylko takie szczegóły struktury (kontury, kropki, ziarna), które są odległe od siebie najmniej o pół milimetra, mogą odpowiadać rzeczywistym szczegółom w preparacie, wszystko zaś, co wyrysowane jest w obrębie przestrzeni półmilimetrowej nie może mieć znaczenia realnego i wymaga odrębnej interpretacji. Takie szczegóły znajduje się na rysunkach bardzo często, niezawsze zaś są one oceniane z należytem krytycyzmem.

Poza tym kardynalnym faktem, że zdolność rozpoznawcza mi-

kroskopu zależy bezpośrednio od rozwartości optycznej obiektywu, rozwartość optyczna posiada inne jeszcze doniosłe znaczenie. Oto jasność obrazów przy danym powiększeniu jest proporcjonalna do kwadratu rozwartości optycznej obiektywu. Widzimy z tego, że dokładna znajomość rozwartości optycznej obiektywów jest jedną z pierwszych rzeczy, o którą troszczyć się należy. Na apochromatach i silniejszych achromatach liczba ta jest zawsze podana (pod znakiem *N.A.* „numerische Apertur“). Dobrze jednak jest samemu jeszcze wartość tę skontrolować, do czego służy specjalny przyrząd, zwany apertometrem.

Wracając do wzoru (1) widzimy, że zmniejszenie δ możliwe jest jeszcze przez zmniejszenie długości fali λ . Dokonano tego, używając do oświetlenia światła ultrafioletowego, o długości fali równej $0,2 \mu$, dzięki czemu δ spadła do $0,1 \mu$. Niestety jednak w świetle tem, które dla oka jest niewidoczne, obserwacji dokonać można tylko okreśłą drogą, zapomocą fotografii. Mikroskop musi być specjalnie zbudowany: zarówno soczewki kondensora, jak szkielek podstawkowe i nakrywkowe, jak wreszcie wszystkie soczewki obiektywu i okularu muszą być z kwarcu, gdyż soczewki szklane nie przepuszczają promieni ultrafioletowych. Mikrofotografia, otrzymana w świetle ultrafioletowym, daje poznać szczegóły dwa razy drobniejsze, aniżeli możemy dostrzec zapomocą obserwacji w zwykłym świetle, przy użyciu najsilniejszych obiektywów imersyjnych i apochromatycznych. Od czasów Abbego jest to jedyny wielki postęp, jaki dokonany został w dziedzinie mikroskopji, o ile nie uwzględnimy wynalazku ultramikroskopów, które jednak działają na innej zasadzie i służą do zupełnie innych celów.

Zastosowanie światła ultrafioletowego posiada jeszcze tę nadzwyczajną zaletę, że pozwala nam widzieć na żywym i niebarwionym preparacie wszystkie szczegóły budowy jądra — a więc chromosomy i ich konfigurację w czasie podziału jądra. Normalnie możemy je dostrzec tylko w preparacie utrwalonym i zabarwionym. Pochodzi to stąd, że składniki chromatynowe komórki absorbują światło ultrafioletowe w bardzo silnym stopniu, o wiele silniej, aniżeli to czynią inne składniki plazmy i jądra. Mikrofotografia, sporządzona w świetle ultrafioletowym, daje nam więc obraz komórki w czasie podziału jądra taki, jaki otrzymujemy przy

użyciu światła zwykłego tylko po zabiciu komórki, utrwaleniu i zabarwieniu; pozwala nam to ocenić, jak dalece struktury jądra i chromosomów widziane w utrwalonym preparacie są wytworami sztucznymi, pochodzącymi z precypitacji lub koagulacji składników jądra przez odczynniki, jak dalece zaś odpowiadają rzeczywistości.

Jak już wspominaliśmy, udoskonalenia mikroskopu idą także w kierunku zastosowania najlepszego systemu oświetlenia. Zadanie niezmiernie doniosłe, a niezupełnie jeszcze zrozumiane w szeregu kołach. Nie możemy tutaj wdawać się w szczegóły, z którymi każdy mikroskopujący zapoznać się musi, jeżeli chce naprawdę skorzystać ze wszystkich zalet swego przyrządu. Zaznaczymy tylko, że dla każdego obiektu, dla każdego rodzaju powiększenia przewidziane jest i niezbędne zastosowanie odpowiedniego oświetlenia, z użyciem kondensora Abbego, lub bez, przy diafragmie zwężonej lub otwartej szeroko,—w niektórych wreszcie wypadkach — zastosowanie oświetlenia ukośnego. Przy użyciu nieodpowiedniego oświetlenia zdolność rozpoznawcza mikroskopu spada bardzo znacznie.

W niektórych wypadkach stosuje się do oświetlania obiektów wyłącznie tylko promienie boczne, z zupełnym pominięciem promieni centralnych, tak, że preparat oświetlony silnem światłem bocznem obserwujemy na całkowicie ciemnem polu. Ten rodzaj oświetlenia otrzymuje się zapomocą t. zw. *kondensorów paraboloidowych i kardioïdowych*. Metody tej używa się wtedy, gdy chodzi o stwierdzenie obecności bardzo drobnych cząstek, znajdujących się daleko poza granicą widzenia zwykłego mikroskopu, np. cząstek zawiesin koloidalnych. Cząsteczki te stają się widoczne dzięki odbiciu i uginaniu się światła i przedstawiają się w postaci krążków dyfrakcyjnych, niepodobnych zupełnie do kształtu samej cząsteczki. Jednakże i tutaj pojedyncze cząstki, jeżeli mają być od siebie odróżnione, muszą się znajdować w odległości większej niż 0.3μ , jedna od drugiej. Obraz nie pozwala nam więc wcale rozróżnić subtelniejszych struktur, niż zwykły mikroskop, pozwala tylko stwierdzić obecność niezmiernie drobnych i dosyć oddalonych od siebie cząsteczek, jak również ewentualne ich ruchy, np. skupianie się w większe konglomeraty i t. p. Jest to za-

sada *ultramikroskopów*, wprowadzonych przez Siedentopfa i Zsigmondy'ego. Istnieją ciekawe próby stosowania tej metody obserwacji do badania plazmy i jąder komórkowych. Pierwszy podjął te próby Gaidukow¹⁾.

W ostatnich czasach badania z oświetleniem bocznem na ciemnym polu przy użyciu kondensora kardiodowego ogromnie się rozpowszechniły. Stosuje się je zarówno w pracach bakterjologicznych, np. przy obserwacjach żywych bakterij, jak i w pracach cytologiczno-fizjologicznych, szczególnie gdy chodzi o zbadać zmiany w koloidalnym ustroju plazmy, zachodzących na jej powierzchni lub wewnątrz pod wpływem elektrolitów, podwyższonej temperatury, czy jakichkolwiek innych czynników. Kondensor kardiodowy okazuje się przy tem jednym z najpotężniejszych środków pomocniczych, jakich nam dostarczyła nowożytna technika, do badań fizyczno-chemicznego ustroju komórki, badań, które z każdym rokiem zyskują na doniosłości i przynoszą coraz to ciekawsze rezultaty.

5. Użycie prostszych typów mikroskopu ze słabszymi systemami soczewek achromatycznych jest bardzo łatwe i proste i nie wymaga niczego więcej, jak tylko ścisłego zastosowania się do niewielu przepisów, załączonych zwykle przez firmę, sprzedającą mikroskop. Zadanie staje się trudniejsze, gdy używamy powiększeń silnych i gdy idzie o dostrzeżenie najsłabszych szczegółów. Tutaj potrzeba już rozległych wiadomości, a jeszcze bardziej wielkiej wprawy i doświadczenia, albowiem, ażeby wyzyskać całą sprawność przyrządu, trzeba wypełnić najściślej wszystkie warunki, jakich w danym wypadku wymaga teoria i konstrukcja mikroskopu.

Jedną z najważniejszych rzeczy jest użycie *odpowiedniej grubości szkiełka nakrywkowego*. Obiektywy bowiem albo są obliczone na pewną określoną grubość szkiełka (np. 0.17mm), albo też zaopatrzone w odpowiednie urządzenia korekcyjne do nastawiania obiektywu na taką grubość szkiełka, jaką właśnie mamy do dyspozycji. W każdym wypadku tę grubość szkiełka trzeba

¹⁾ N. Gaidukow. Dunkelfeldbeleuchtung und Ultramikroskopie in der Biologie und Medizin. Jena, 1910.

znać i w tym celu niezbędne jest zaopatrzenie się w odpowiedni aparat do pomiaru grubości szkiełek nakrywkowych. Przy wartości optycznej 0.90—0.95, a więc przy najsilniejszych obiektywach suchych, różnice w grubości szkiełka o 0.01—0.02 mm wpływają już bardzo niekorzystnie na dobroć obrazu. Tylko przy imersji olejnej (ale nie wodnej!) grubość szkiełka nie gra roli, co stanowi ogromną zaletę tych systemów.

Drugim ważnym szczegółem jest wyciągnięcie rozsuwalnej rury mikroskopowej do odpowiedniej długości, według przepisów zwykle do 160 mm.

Trzecim szczegółem o doniosłości wprost decydującej jest zastosowanie odpowiedniego oświetlenia przez stosowne ustawienie kondensora Abbego i rozszerzenie albo zwężenie diafragmy, wreszcie przez użycie ewentualnie oświetlenia ukośnego. Trzeba kierować się przytem wskazówkami, wynikającymi z teorii i podanymi w odpowiednich dziełach (p. bibliografię), jak również własną praktyką.

Praktyczne zapoznanie się z temi wszystkimi szczegółami i umiejętne opanowanie ich — a więc znajomość właściwej techniki mikroskopowania — nabyć można jedynie przez starannie przeprowadzone ćwiczenie z użyciem odpowiednich obiektów probierczych. Osiągamy przez to dwa cele równocześnie: zapoznajemy się z techniką mikroskopowania, równocześnie zaś sprawdzamy dokładnie wartość optyczną i stopień doskonałości samego mikroskopu, z którym pracujemy. Jako obiektów probierczych („Testobjekte“) używamy okrzemek lub łusek motyli z delikatnem prążkowaniem. Dla obiektywów słabszych, o rozwarości optycznej od 0.17 do 0.45 i odległości ogniskowej od 30 mm do 8 mm, używa się łusek ze skrzydeł *Hipparchia* (*Epinephela*) *Janira*. Na łuskach tych znajdują się prążki w odległości 2 μ i inne w odległości 1 μ , które zapomocą tych obiektywów muszą być wyraźnie widziane. Do sprawdzenia silniejszych obiektywów używa się okrzemki *Pleurosigma angulatum*, a do najsilniejszych (rozwarość optyczna 1.2 — 1.4, imersja) okrzemki *Surinella gemma*. W tej ostatniej najdelikatniejsze prążki są w odstępach 0.3 μ i stają się widoczne tylko przy użyciu najlepszych obiektywów i dobraniu najkorzystniejszego oświetlenia.

Przerobienie tych ćwiczeń jest konieczne i należy przykładać do nich jak największą wagę. Ktoś, kto nie umie nastawić mikroskopu na najdelikatniejsze struktury tych obiektów, nie umie po prostu mikroskopować.

Również niezbędne są pewne ćwiczenia z apochromatami. Kto z pomocą wyżej wymienionych okrzemek, lub — lepiej jeszcze — z pomocą płytki Abbego („Abbe'sche Testplatte“ od Zeissa) nie umie dostrzec i określić różnic między silnym obiektywem achromatycznym a odpowiednim apochromatem, ten wogóle nie powinien używać precyzyjnego i kosztownego apochromatu, gdyż i tak nie odniesie z tego żadnych korzyści.

Dalszym ważnym szczegółem przy mikroskopowaniu jest dokładna znajomość *wielkości powiększenia* każdej kombinacji obiektywu z okularzem, ażeby można było zawsze, gdy zajdzie tego potrzeba, oznaczyć rzeczywistą wielkość badanego obiektu. Posiłkujemy się w tym celu bardzo subtelnymi podziałkami mikrometrycznymi, z których jedna umieszczona jest w okularze (mikrometr okularowy), druga zaś wyryta na specjalnem szkiełku przedmiotowym i przedstawia paseczek długości jednego lub dwóch milimetrów, podzielony z nadzwyczajną dokładnością na setną część milimetra (mikrometr przedmiotowy, „Objektivmikrometer“). Pomiarów wielkości badanego obiektu dokonywa się zawsze zapomocą mikrometru okularowego, który jest tak zbudowany, że kreski podziałki widzimy w polu widzenia mikroskopu równocześnie z obrazem przedmiotu badanego; możemy zatem wielkość każdego przedmiotu mikroskopowego określić w jednostkach tej podziałki. Wielkość rzeczywistą przedmiotu jednak będziemy znali dopiero wtedy, gdy będziemy wiedzieli, jakiej długości odpowiada jedna przedziałka mikrometru okularowego przy danem powiększeniu. Trzeba zatem podziałkę mikrometru okularowego skalibrować. Do tego celu służy mikrometr przedmiotowy, który umieszczamy, tak, jak zwyczajny obiekt mikroskopowy, na stoliku mikroskopu i obserwujemy jego podziałkę pod powiększeniem, przy użyciu równoczesnem mikrometru okularowego. Przez porównanie obudwu podziałek z sobą obliczamy, ile kresek mikrometru okularowego wypada na $1/10$ czy na $1/100$ mm mikrometru przedmiotowego, a tem samem jakiemu ułamkowi milime-

tra odpowiada jedna przedziałka mikrometru okularowego. Od tej chwili wszystkie pomiary wykonane mikrometrem okularowym (oczywiście przy użyciu tego samego obiektywu i okularu) możemy już wyrazić w ułamkach milimetra, czyli podać rzeczywisty wymiar badanego przedmiotu.

6. Badanie mikroskopowe nie kończy się jeszcze na samem zaobserwowaniu pewnych szczegółów w przedmiocie badanym. Dokonane obserwacje należy zebrać w jedną całość, a następnie dokładnie opisać; gdy to nie wystarcza, to znaczy, gdy opis nie jest dostatecznie jasny lub dostatecznie ścisły — co się bardzo często zdarza — koniecznem jest dołączenie do opisu odpowiedniej ilustracji czy to w postaci rysunku, czy też mikrofotografii.

Wykonanie rysunku, któryby miał wartość naukową, wartość dokumentu niejako, jest bardzo trudne, gdyż niezliczoną ilość szczegółów obrazu mikroskopowego trzeba oddać wiernie nie tylko co do kształtu, ale także co do wymiarów, proporcyj i wzajemnego względem siebie położenia. Zadanie to ułatwiają nam znakomicie t. zw. *aparaty do rysowania*.

Istnieją różne typy aparatów do rysowania, ale zasada ich jest zawsze mniej więcej ta sama. Polega ona na zastosowaniu pryzmatów szklanych tak zbudowanych, że umieszczone tuż ponad okulem mikroskopu odbijają w kierunku oka światło idące z boku i dające nam obraz papieru i ołówka, położonych obok mikroskopu, a przytem nie przeszkadzają widzieć równocześnie obrazu mikroskopowego preparatu. W ten sposób otrzymujemy w oku równocześnie dwa obrazy nałożone na siebie: obraz przedmiotu powiększonego, widziany w mikroskopie, i obraz papieru i ołówka tak, że prowadząc ołówkiem pozornie wzdłuż konturów obrazu mikroskopowego rysujemy w rzeczywistości dokładny szkic tego obrazu na papierze.

Najdoskonalszym z tych aparatów jest aparat do rysowania Abbego (*Camera lucida*), złożony z pryzmatu i lustra. Lustro, nachylone pod kątem 45° w stronę papieru do rysowania, odbija obraz tego papieru i rzuca go na powierzchnię odbijającą (posrebrzoną) pryzmatu, osadzonego ponad okulem, skąd, odbity pod kątem prostym, dostaje się do oka. Użycie tego aparatu wymaga również pewnej wprawy i umiejętności obchodzenia się

z nim. Niedokładne ustawienie lustra, np. pod kątem nieco różnym od 45° , albo też ułożenie papieru rysunkowego na powierzchni niezupełnie równoległej do stolika mikroskopowego, wywołuje natychmiast zniekształcenie obrazu na rysunku. Dokładne przepisy obchodzenia się z tym przyrządem, jak i szczegóły jego konstrukcji, znajdzie czytelnik w dziełach traktujących o mikroskopie (p. bibliografię).

Aparaty do mikrofotografji. Zdjęcie fotograficzne preparatu mikroskopowego daje nam najwierniejszy obraz przedmiotu i szczegółów jego struktury pod danem powiększeniem, a zarazem stanowi dokument obiektywny, w którego rzetelność nikt wątpić nie może. To właśnie stanowi najważniejszą zaletę mikrofotogramu, odróżniającą go od rysunku ręcznego, mającego zawsze charakter subiektywny i przedstawiającego obraz mikroskopu tak, jak go autor widział lub jak zdawało mu się, że widzi. Wykonanie rysunku zależy ponadto od umiejętności rysowania, którą nie każdy badacz w równym stopniu posiada, a wreszcie wymaga często dużo pracy i czasu. Wszystko to odpada przy mikrofotografji. To też zastosowanie fotografji do badań mikroskopowych rozpowszechnia się coraz to bardziej i dzięki ciągłym ulepszeniom aparatów i techniki doprowadza do znakomitych wprost i budzących podziw wyników. Często już spotyka się zdjęcia wykonane przy 1000-krotnem i większem powiększeniu, które pod względem wyrazistości i czystości obrazu nie pozostawiają nic do życzenia. Jeżeli zaś chcemy dokonywać obserwacji w świetle ultrafioletowem, to wogóle nie możemy obejść się bez pomocy fotografji, gdyż promienie te nie działają na oko, ale tylko na płytę fotograficzną. Urządzenie do mikrofotografji składa się w zasadzie z trzech części: 1) z mikroskopu, 2) z przyrządu do oświetlania (kondensor i blendy) i odpowiedniego źródła światła, 3) z kamery fotograficznej. Jest to poprostu aparat fotograficzny, w którym rolę obiektywu fotograficznego odgrywa mikroskop.

Kamera fotograficzna umocowana jest na odpowiednim statywie i złączona z mikroskopem. Statyw ten jest najczęściej tego rodzaju, że kamerę można umieścić albo w położeniu pionowem ponad stojącym prosto mikroskopem, albo też w położeniu po-

ziomem, przy mikroskopie przechylonym pod kątem 90° . W tym wypadku promień światła biegnie przez cały przyrząd poziomo, może być więc rzucony wprost ze źródła światła, bez użycia lusterek odbijającego — co stanowi uproszczenie manipulacji. Niektóre firmy optyczne, np. Zeissa, budują także wielkie przyrządy do mikrofotografji, gdzie kamera, dająca się wyciągać aż do długości $1\frac{1}{2}$ metra, znajduje się na osobnym żelaznym statywie na kółkach, przyrząd zaś do oświetlania i mikroskop znajdują się na t. zw. stole projekcyjnym, zaopatrzonym w szynę żelazną, po której można je swobodnie przesuwac, nie wychylając się przytem ani na włos ze wspólnej im w szyszkim osi optycznej. Przez przysunięcie kamery do stołu projekcyjnego i połączenie jej z mikroskopem otrzymuje się całość, gotową do użytku.

Do niektórych aparatów mikrofotograficznych zastosować można zwyczajny mikroskop; lepiej jednak, jeżeli mikroskop posiada pewne specjalne urządzenia, w szczególności rurę znacznie szerszą, niż zwykle się używa. Wielkie aparaty mikrofotograficzne posiadają odrębny typ mikroskopu, zastosowany najdokładnie do celów mikrofotografji, i różniący się pod wielu względami od mikroskopów zwykłego typu.

Co się tyczy obiektywów, to można się posługiwać zarówno obiektywami achromatycznymi, jak apochromatami. Przy użyciu obiektywów achromatycznych, które, jak wiemy, dają dobre obrazy tylko w niektórych barwach światła, przepuszcza się światło przez filtr (np. żółto-zielony), usuwając przez to światło innej barwy, dla którego obiektyw nie jest skorygowany. Rzecz prosta, że w tym wypadku używa się kliszy nie zwyczajnej, ale naczulonej (sensybilizowanej) na barwę światła, z jaką pracujemy. Jeżeli jednak mamy preparat zabarwiony kilku barwami i chodzi nam o to, aby różne barwy wystąpiły na kliszy w postaci różnych stopniowań zaciemnienia, to używamy apochromatów. Poza tem Zeiss, a później także inne firmy (Leitz, Winkel) wprowadziły specjalne obiektywy do dokonywania zdjęć dużych preparatów przy stosunkowo nieznacznem powiększeniu, dające niejako widok ogólny całego preparatu, t. zw. „mikroplanary“, „mikrosummary“ i t. d., których jednak używać można tylko przy mikroskopach specjalnie zbudowanych, jak np. przy wspomnianym wyżej wielkim aparacie mikrofotograficznym Zeissa.

Obecnie wprowadziły firmy optyczne najpierw Zeissa a za nią Leitz i Reicherta, nową, niezmiernie praktyczną kamerę fotograficzną do mikrofotografji. Kamery Zeissa („Phoku“) i Leitz („Micca“) są to małe ($4\frac{1}{2} \times 6$ cm.) lekkie kasetki, które nakłada się wprost na rurę mikroskopu zamiast obiektywu. Nastawia się na ostrość przez poruszanie trybem i śrubą mikrometryczną, obserwując preparat bezpośrednio zapomocą bocznego okularu przymocowanego do kamery. W ten sposób odpada zupełnie znużające nastawianie na ostrość zapomocą matówki, a następnie usuwanie matówki i zakładanie na jej miejscu kasetki z kliszą, co zawsze grozi niebezpieczeństwem poruszenia kamery i zniweczenia uprzedniego nastawienia na ostrość. Kamera Reicherta ma większe wymiary ale zato jest cięższa. Ciężar kamery założonej na rurę mikroskopu może wywołać obsuwanie się całej rury w dół i uniemożliwić przez to utrzymanie pozycji, na jaką nastawiliśmy, chcąc otrzymać dobry obraz. Mikrofotografje otrzymane zapomocą tych aparatów są bardzo dobre, tylko małe, ale nietrudno je powiększyć w razie potrzeby.

Wstępem do techniki mikrofotograficznej jest przedewszystkiem umiejętność i praktyka fotografowania wogóle, po drugie umiejętność wykonywania doskonałych preparatów mikroskopowych, do czego najczęściej potrzebna jest znajomość techniki krajania na mikrotomie. Tylko preparaty wykonane zupełnie bez zarzutu dają dobre mikrofotogramy. Wreszcie trzeba się zapoznać z samym aparatem mikrofotograficznym i nabyć pewnej praktyki w obchodzeniu się z nim. Istnieją doskonałe podręczniki praktyczne mikrofotografji, które dają wszelkie potrzebne wskazówki w tym kierunku.

Kilka słów wreszcie należy poświęcić *mikroskopom binokularnym*. Rozróżniamy dwa typy: jedne t. zw. stereoskopiczne mikroskopy do preparowania posiadają dwie (złączone z sobą) rury do mikroskopowania, nachylone do siebie pod kątem, którego wierzchołek znajduje się w miejscu, gdzie umieszczamy przedmiot badany. Każda rura ma swój obiektyw i okular. Do obserwacji potrzebna więc jest para obiektywów i para okularów. Otrzymuje się piękny obraz przestrzenny preparatu w powiększeniach aż do 200 razy. Drugi typ binokularów to mikroskopy,

w których obiektyw jest jeden tylko — ten sam, co w zwykłym mikroskopie, ale w których rura mikroskopu zastąpiona jest przez urządzenie, gdzie zapomocą pryzmatów promienie idące od objektwu zostają rozdzielone na dwie wiązki i zapomocą dwu okularów dostają się do oczu. I tutaj otrzymuje się złudzenie przestrzenności, szczególnie przy mniejszych powiększeniach. Nie o efekt stereoskopiczny tutaj jednak chodzi. Znaczenie statywów binokularnych o jednym obiektywie polega na tem, że obserwujemy obydwójgiem oczu a nie jednym, co przy dłuższych obserwacjach odczuwa się jako niezmierną ulgę. Obraz przedmiotu widzimy nadzwyczaj czysty, jasny bez żadnego wysiłku wzrokowego i, jak mówiłem, z pewnem złudzeniem przestrzenności.

Z innych aparatów pomocniczych przy badaniach mikroskopowych wymienimy jeszcze *mikrotom*, konieczny do wykonywania bardzo cienkich skrawków, przede wszystkim do robienia całych seryj skrawków z jednego przedmiotu. Przyrządem tym jednak nie będziemy się tu bliżej zajmowali, gdyż wybór mikrotomu związany jest już bardziej z techniką specjalną wykonywania preparatów, która jest różna w różnych dziedzinach nauk posługujących się mikroskopem, jak również wybór ten zależy od rodzaju obiektów, które krajać pragniemy.

7. Pierwsze wiadomości, dotyczące konstrukcji, zasad działania i użycia mikroskopu, jak również jego części składowych (objektów, okularów, aparatów oświetlających i t. d.) podane są krótko, jasno i przejrzysto, z odpowiednimi rysunkami w książeczkach i katalogach, wydawanych przez fabryki mikroskopów i dołączanych darmo do mikroskopów, albo też przysyłanych na zamówienie. Wymienimy dla przykładu:

Firma Carl Zeiss, Jena. Mikroskop und mikroskopische Hilfsapparate. Jest to równocześnie katalog.

C. Reichert, Wien. Anleitung zum Gebrauche der Mikroskope. Książeczka o 28 stronach, bardzo praktyczna.

Firma W. u. H. Seibert, Wetzlar. Das Mikroskop, sein Gebrauch und seine Anwendung. Stron 24.

Podobne książeczki, zawierające krótkie opisy przyrządu i szkielec optycznych oraz dokładne wskazówki obchodzenia się

z mikroskopem, wydały także inne firmy angielskie i niemieckie. Nadają się one znakomicie dla początkującego i dla uczniów.

Kto jednak pragnie zapoznać się nieco gruntowniej z konstrukcją i z teorią mikroskopu, z naukowemi metodami badania jego sprawności, a wreszcie z metodami obserwacji mikroskopowej, objaśnionemi teoretycznie i krytycznie — ten musi przestudjować jakiś podręcznik obszerniejszy, których jest dosyć dużo w języku niemieckim i angielskim.

Z podręczników popularnych, mogących służyć za wstęp do tego działu, wymienimy:

SIEGFRIED GARTEN. *Leitfaden der Mikroskopie*. Wyd. 2. Lipsk 1904. Str. XII + 262 z 152 rysunkami w tekście i 1 tablicą barwną. Format małej 16°.

Książeczka krótka i poręczna, zawierająca bardzo wiele materiału. Treść podzielona jest na trzy części. Część I: Teoria mikroskopu (str. 1 — 205) — obejmuje zasady optyczne powstawania obrazów mikroskopowych, konstrukcji mikroskopu, obiektów i okularów; błędy soczewek i metody ich usuwania; konstrukcje aparatu oświetlającego i aparatów do rysowania. Część II. Sposób używania mikroskopu (str. 206—232) — ogólne uwagi i objaśnienia na podstawie przykładów. Część III: Metody badania mikroskopowego. Obejmuje metody przygotowywania preparatów mikroskopowych i opis mikrotomu.

HAGER i TOBLER. *Das Mikroskop und seine Anwendung*. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Wyd. XIII, przerobione. Str. 382 i 482 rycin w tekście. Berlin. J. Springer, 1926. Cena w oprawie 16.50 mk. niem.

Treść: A. Teoria mikroskopu. B. Mechaniczne urządzenia mikroskopu. C. Zakup i sprawdzanie mikroskopu. D. Obchodzenie się z mikroskopem, E. Sposób używania mikroskopu przy badaniach. F. Obiekty mikroskopowe.

Książka dobra i bardzo używana, jak widać z wielkiej liczby wydań. Przeznaczona specjalnie dla samouków, co autor we wstępie zaznacza. Książka zawiera najpierw część teoretyczną, następnie ogólne wskazówki do mikroskopowania w kilku rozdziałach (od B do E), wreszcie małe „practicum“ mikroskopowe na

przykładach najróżniejszych obiektów (środki spożywcze, tkanki wyższych roślin, grzyby, bakterje i t. p.).

W. SCHEFFER. *Das Mikroskop*. Wyd. 2. Lipsk 1914. W wydawnictwie „Aus Natur und Geisteswelt“, Nr. 35. Str. VI + 100 z 99 rysunkami w tekście.

Zakres przedmiotu mniej więcej ten sam, co w obydwu poprzednich dziełkach, opisy jednak są zbyt krótkie i powierzchowne, niezawsze zrozumiałe. Interesujące są tylko liczne ryciny, ilustrujące rozdziałek wstępny o historii mikroskopu i przedstawiające szereg dawnych typów lup i mikroskopów (Descartes'a, Leeuwenhoek'a, R. Hooke'a i t. d.).

ALFRED C. COLES. *Critical Microscopy. How to get the best out of the microscope*. Londyn, J. et A. Churchill, 1921. Cena 7 sh 6 d.

Najważniejszym dziełem współczesnem, traktującym o mikroskopie, o jego teorii, konstrukcji i najnowszych zastosowaniach i ulepszeniach, dziełem znajdującem się naprawdę na poziomie współczesnej wiedzy i techniki jest książka:

E. J. SPITTA. *Microscopy, the Construction, Theory and Use of the Microscope*. Wyd. 3. Londyn, John Murray, 1920. Str. XXVIII + 534, z 255 rysunkami w tekście i 28 tablicami. Cena 25 sh.

Dzieło to cieszy się ogromną poczytnością w Anglii; przedstawia ono ten zakres wiedzy o mikroskopie, jaki poważny badacz, pracujący z tym przyrządem, posiadać powinien. Wydane nadzwyczaj starannie, ze wspaniałemi fotografjami. Zawiera opis najnowszych ulepszeń mikroskopu, zastosowania promieni ultrafioletowych do badania i t. d.

F. S. SPIERS. *The Microscope, its Design, Construction and Applications*. A symposium and general discussion by many authorities. Edited by F. S. Spiers. Londyn, Ch. Griffin, 1920. Str. V + 260, z 134 rycinami w tekście i 7 tablicami. Cena 21 sh.

Dzieło to jest zebraniem szeregu referatów i dyskusji przeprowadzonej na posiedzeniu Faraday Society, poświęconemu mikroskopowi i jego zastosowaniom. Obejmuje ono także techniczne zastosowania mikroskopu, metalografję i t. d.

Odnosnie do mikrofotografji polecić możemy następujące dzieło:

KURT LAUBENHEIMER. *Lehrbuch der Mikrophotographie*. Berlin i Wiedeń. Urban u. Schwarzenberg, 1920. Str. VIII + 220, ze 116 rycinami w tekście i 6 tablicami.

Książka bardzo dobra; wielka ilość dokładnych i treściwych informacji, na gruntownym i jasnym podkładzie teoretycznym. Układ przejrzysty i logiczny. Może stanowić doskonały przewodnik w praktyce mikrofotografji. Pierwszy rozdział traktuje o mikroskopie, jako zasadniczej części składowej aparatu mikrofotograficznego, podaje teorię mikroskopu, budowę i szereg wskazówek praktycznych. Rozdział drugi zajmuje się kamerą fotograficzną, trzeci — wykonaniem zdjęcia, nastawieniem aparatu, oświetleniem i t. d. W następnych rozdziałach podane są wskazówki dotyczące wykonania preparatów odpowiednich do zdjęć mikrofotograficznych, dalej opis zwykłej techniki fotograficznej, otrzymywanie negatywu i pozytywu, wreszcie technika mikrofotografji w barwach naturalnych, mikrofotografji w świetle ultrafioletowym, w świetle spolaryzowanym, technika zdjęć migawkowych, kinematograficznych, stereoskopowych i t. p. Tablice przedstawiają szereg bardzo ciekawych mikrofotogramów wykonanych powyższymi metodami.

Istnieje także angielski podręcznik mikrofotografji:

J. EDWIN BARNARD. *Practical Photomicrography*. Londyn, E. Arnold 1920. Str. XII + 322, z 79 rycinami w tekście i 10 tablicami.

Autor sam jest znakomitym fachowcem w dziedzinie mikroskopji („Lecturer in Microscopy“ w Kings College w Londynie); znane są piękne jego badania z pomocą mikrofotografji w świetle ultrafioletowym.

Znamy tylko jedną encyklopedję techniki mikroskopowej:

PAUL EHRLICH, RUDOLF KRAUSE i inni. *Encyklopädie der mikroskopischen Technik*. Berlin i Wiedeń. Urban u. Schwarzenberg. Wyd. 2, 1910. 2 tomy. Tom I (A — K) str. IV + 800 i 56 rycin w tekście. Tom II (L — Z) str. 680 i 111 rycin w tekście.

Zawiera ona artykuły o mikroskopie i o jego częściach składowych, o mikrospektroskopji, o mikrofotografji, o różnych aparatach pomocniczych przy mikroskopowaniu i t. d., napisane

przez fachowców. Jeśli jednak nie wyjdzie (lub nie wyszło już) nowsze wydanie, to wydanie powyższe wobec szybkich postępów w dziedzinie mikroskopji nie będzie mogło odpowiedzieć współczesnym wymaganiom, gdyż jest już nieco przestarzałe.

Dzieł ściśle fizycznych, poświęconych teorii mikroskopu, jako aparatu optycznego, nie będziemy tutaj wymieniali, odsyłając czytelnika do rozdziału o optyce w II tomie Poradnika. Studiowanie tych dzieł wymaga gruntownej znajomości fizyki i matematyki. Jedynem dziełem, które daje wykład teorii fizycznej powstawania obrazu mikroskopowego, w sposób dostępny, bez użycia matematyki w zbyt wielkim zakresie, jest dzieło:

L. DIPPEL. *Das Mikroskop und seine Anwendung*. Tom I. *Handbuch der allgemeinen Mikroskopie*. Wyd. 2 Brunświk, Fr. Vieweg 1882. Str. 1030 i 579 rycin.

W tomie tym przedstawione są zasady optyki mikroskopowej na podstawie badań Abbego i ta część dzieła zachowała do dzisiejszego dnia swoją wartość. Pozatem dzieło to jest zupełnie przestarzałe (szczególniej tom II) i może mieć tylko znaczenie historyczne.

Czasopisma.

Wiadomości odnoszące się do postępów w dziedzinie mikroskopji, opisy nowych wynalazków, ulepszeń, aparatów i metod znaleźć można w następujących czasopismach:

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, wychodzi w Lipsku.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin.

Journal of the Royal Microscopical Society. Londyn.

8. Niepodobna podawać nam tutaj szczegółowych wskazówek dotyczących kupna mikroskopu. Jest rzeczą każdego badacza zastanowić się, do jakich celów ma mu służyć mikroskop, i odpowiednio do tego, jak i stosownie do swych zasobów materialnych, wybrać — na podstawie prospektów i katalogów — taki typ statywu i taki dobór szkieł i aparatów pomocniczych, jaki uzna za najbardziej odpowiedni i celowy.

Do ostatnich niemal czasów przemysł optyczny niemiecki dostarczał najlepszych mikroskopów i był na rynku światowym

niemal bez konkurencji. Było to następstwem znakomitych badań Abbego i ścisłej współpracy przemysłu optycznego z ludźmi nauki, pracującymi stale zarówno nad teorią mikroskopu, jak i nad praktycznymi zastosowaniami tych badań, które wielkie zakłady optyczne natychmiast wprowadzały w życie. W ten sposób rozwinęły się i zyskały markę światową sławne zakłady C. Zeissa w Jenie. Zeiss pierwszy np. wprowadził apochromaty i okulary kompensacyjne. Obecnie przemysł angielski, idąc wzorem Niemców, wszedł również w ścisły kontakt z ludźmi nauki i robi wszystko co możliwe, aby nie tylko dorównać Niemcom, ale nawet zdobyć pierwszeństwo. Obecnie już firmy angielskie dostarczają mikroskopów pierwszorzędnych i, jak się zdaje, nie ustępujących niemal najlepszym wyrobom niemieckim, a znając angielską wytrzymałość, możemy być pewni, że nie ustaną oni w swych usiłowaniach i, jak wszędzie, tak i tutaj dążyć będą do zajęcia przodującego stanowiska.

Poniżej wymienimy kilka firm wyrabiających mikroskopy i aparaty pomocnicze. Każda z tych firm przesyła na żądanie katalogi i cenniki:

C. Zeiss, Jena. Mikroskopy, aparaty mikrofotograficzne i wszelkie aparaty pomocnicze.

E. Leitz, Optische Werke, Wetzlar.

C. Reichert, Optische Werke, Wien VIII, Bennogasse 24-26 (wyrabia także i mikrotomy).

W. u. H. Seibert, Wetzlar.

R. Jung, Heidelberg. Sławne są szczególnie mikrotomy Junga.

R. u. I. Beck, Ltd. 68 Cornhill. London E. C. 3.

W. Watson & Sons, Ltd 313 High Holborn, London W. C. 1.

Standley Belcher & Mason, Ltd. Church Street, Birmingham.

C. Baker, 244 High Holborn, London.

Bausch and Lomb, Optical Co. Ltd. Rochester, N.Y. — U.S.A. (Stany Zjednoczone).

W Anglii znajduje się przedstawicielstwo tej firmy:

Bausch and Lomb, Optical Co. Ltd. 37—38 Hatton Garden, London E. C. 1.

Maurice Stiasnie, 204. Boulevard Raspail, Paris.

F. Koristka, 2 via Giuseppe Revere, Milano (Medjolan).

Po zakupieniu sobie mikroskopu, czy też innych aparatów, i po przestudjowaniu uważnem którego z podanych wyżej podręczników, można się zabrać do pracy poważnej; powoli zdobywając sobie coraz to większą wprawę i doświadczenie w obchodzeniu się z temi przyrządami, dążyć się powinno do doskonałości. Wiele jednak pracy i trudu można zaoszczędzić, gdy się ma sposobność skorzystania z pomocy doświadczonego fachowca. W Niemczech urządzone są corocznie, w czasie wakacyjnym, kursy naukowej mikroskopji („Ferienkurse für wissenschaftliche Mikroskopie“), gdzie pierwszorzędni badacze demonstrują i objaśniają najnowsze aparaty i metody, następnie zaś prowadzą ćwiczenia, gdzie każdy z uczestników sam ze wszystkiem zaznajamia się pod fachowem kierownictwem. W r. 1921 odbył się taki kurs (16-y z rzędu) w Jenie, poprzednie odbywały się, między innemi, w Wiedniu, Lipsku, Budapeszcie, Utrechcie, Bazylei itd. Kurs ten obejmował następujące działy: teoria powstawania obrazu mikroskopowego i ćwiczenia z aparatem dyfrakcyjnym Abbego; zastosowanie mikroskopu do mitrofotografji i projekcji; badanie sprawności optycznej mikroskopu; ultra-mikroskopy; mikrofotografja w świetle ultrafioletowem; mikrofotografja stereoskopowa; mikroskop polaryzacyjny; zastosowanie mikroskopu polaryzacyjnego do badań biologicznych i koloidalnych.⁴⁾

⁴⁾ O mikroskopie polaryzacyjnym używanym przy badaniach mineralogicznych p. t. V Poradnika dla Samouków: Mineralogja i petrografja, str. 409 i następne.

OCHRONA PRZYRODY

ze szczególnem uwzględnieniem ochrony roślin

opracował

WŁADYSŁAW SZAFER.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: I. Motywy ochrony przyrody: 1. naukowy, 2. historyczno-pamiątkowy, 3. estetyczny, 4. ochrony swojszczyzny, 5. moralny, 6. wychowawczy. II. Zasady ogólne organizacji ochrony przyrody: 1. prawo ochrony przyrody, 2. organizacja państwowa i społeczna. III. O ochronie przyrody w Polsce, w szczególności o ochronie roślin: 1. z historii ochrony przyrody w Polsce, 2. ochrona przyrody po odzyskaniu niepodległości państwowej. IV. Wykaz rezerwatów utworzonych lub projektowanych, chroniących roślinność w Polsce: A. Rezerwaty leśne. B. Rezerwaty stepowe. C. Rezerwaty torfowiskowe. D. Rezerwaty jeziorne. E. Rezerwaty źródłowe. Parki narodowe w Polsce. Program prac dalszych. V. Wykaz najważniejszych instytucji zajmujących się ochroną przyrody w Europie i w niektórych krajach pozaeuropejskich: A. Europa, B. Niektóre państwa pozaeuropejskie. B. *Bibliografia ochrony przyrody*: I. Ochrona przyrody w Polsce: a. czasopisma, b. książki i broszury, c. bibliografia polskich parków narodowych, d. polskie parki narodowe wogóle, e. organizacja rezerwatów i pracy naukowej w rezerwach, f. bibliografia odnosząca się do większych rezerwatów, g. opisy florystyczne mniejszych rezerwatów, h. prace regionalne inwentaryzujące rezerwaty oraz pojedyncze t. zw. zabytki przyrody (flory), i. rozprawy odnoszące się do niektórych gatunków lub indywidualnie chronionych roślin, k. ochrona przyrody w szkole. II. Ważniejsza bibliografia zagraniczna: a. bibliografia ochrony przyrody niektórych państw europejskich, b. bibliografia ochrony przyrody niektórych państw pozaeuropejskich.

A. WSTĘP.

I. MOTYWY OCHRONY PRZYRODY.

1. Idea ochrony przyrody, choć zjawiała się sporadycznie już dawniej, bądź w hasłach kultu i ochrony piękna natury (Ruskin), bądź też narzucała się doraźnie organizacjom państwo-

wym jako konieczność życiowa (ustawy łowieckie, lasowe i t. p.) jest w dzisiejszej swej postaci ideą nawskroś nowoczesną. H. Conwentz w Niemczech, P. Sarasin, C. Schröter i S. Brunier w Szwajcarji, R. Sernander i H. v. Post w Szwecji, J. Holmbom w Norwegji, K. Domin w Czechosłowacji, Borodin w Rosji, H. naday i E. Seymou w Stanach Zjednoczonych Ameryki, M. Raciborski i J. G. Pawlikowski w Polsce — oto nazwiska, częściowo żyjących jeszcze, wybitniejszych jej pionierów. Dopiero przez ich pracę teoretyczną i praktyczno-organizacyjną rozkwitła ona i nabrała bogatej treści oraz zdobyła we wszystkich niemal krajach kulturalnego świata tę śmiałość inicjatywy, którą się dzisiaj odznacza. Stosunkowo niedawno skryształizowały się również poglądy na znaczenie ochrony przyrody dla nauki i życia, a o wartość niektórych motywów, skłaniających ku niej kulturalne społeczeństwa, toczą się dziś jeszcze spory.

Nie wdając się na tem miejscu w tłumaczenie i ocenę różnic, jakie znamionują ochronę przyrody w różnych państwach, stwierdzić możemy, że spólczesne hasło ochrony przyrody zdobywa sobie wszędzie coraz to nowych zwolenników, że rośnie w sile i znaczeniu, głównie dzięki coraz to głębszemu rozumieniu motywów, skłaniających narody i państwa do pielęgnowania idei ochrony przyrody w ich krajach.

Motywy te są następujące: naukowy, historyczno-pamiętkowy, estetyczny, ochrony swojszczyzny, etyczny i wychowawczy.

Motyw naukowy uzasadnia potrzebę ochrony dzikiej przyrody tem, że niszczenie pierwotnej natury wogóle, a w szczególności — w stosunku do przyrody ożywionej — tępienie zarówno poszczególnych gatunków zwierząt i roślin, jak i ich naturalnych zespołów, niszczy podstawy bytu i rozwoju nauk biologicznych, które sięgać muszą stale po materiał i zagadnienia do przyrody pierwotnej. Jest rzeczą oczywistą, że w kraju o zniszczonej przyrodzie nauki biologiczne nie mogą i nie będą mogły w przyszłości rozwijać się tak, jak w krajach, w których przyroda żyje swem pierwotnem życiem, nastroczając badaczom niewyczerpanej wprost mnogości zagadnień naukowych i dostarczając obfitego materiału do badań laboratoryjnych.

Chroniąc poszczególne gatunki świata żywego przed zagładą

i pozostawiając pewne, choćby drobne, części kraju w stanie nie-
naruszonym w t. zw. rezerwatach, utrzymujemy poprostu trwale
dla nauki i uczonych jak gdyby wielką pracownię biologiczną,
gdzie rozwiązywane być mogą zagadnienia naukowe nader do-
niosłego znaczenia.

Ażeby dać przykład niezwyklej doniosłości takiego naturalne-
go warsztatu pracy dla nauk biologicznych, wystarczy, gdy przy-
pomnę olbrzymie znaczenie ochrony wymierających na ziemi ga-
tunków zwierząt i roślin, jakimi są np. z pośród zwierząt go-
ryl, słoń, wieloryb lub okapi, z pośród roślin zaś *Tumboa Baine-*
sii, chroniona w Natalu, a przedstawiająca prastary typ rośliny
łączącej w pewnym stopniu cechy roślin nagozależkowych z okry-
tozależkowymi, lub *Sequoja gigantea*, olbrzymie „drzewo mamu-
towe“, chronione w osobnym rezerwacie leśnym w Kalifornji,
a mające nietylko wielkie znaczenie dla botaniki, lecz również
i dla wyświeetlenia zagadnienia zmian klimatycznych w ciągu kilku
ostatnich tysiącleci na ziemi.

Jeszcze większe bodaj znaczenie naukowe posiada ochrona ca-
łych zespołów, gdzie możliwe są swobodne i trwałe badania, jak
tego dowodzą wspaniałe monografie, wykonywane w rezerwa-
tach takich, jak np.: Val Chuoza w Szwajcarji, Plagefenn w Niem-
czech (badania H. Conwentza, F. Dahla, R. Kolkwitz, J. Stolle-
ra i in.), Kulbäcksliden w Szwecji (prace C. Malmströma, O. Tam-
ma i in.), Ascania Nova w Rosji (prace J. Paczoskiego i in.), —
w Polsce zaś Wigry (prace J. Wołoszyńskiej, A. Lityńskiego i in.)
lub Puszcza Białowieska (prace J. Paczoskiego, J. Jarockiego, R.
Kobendzy i w. in.).

Badania naukowe prowadzone w przyrodzie pierwotnej nie
są — jakby się mogło wydawać — oderwane od życia praktycz-
nego i jego potrzeb, przeciwnie wchodzą w nie w sposób istotny.
Tak ważne np., a przez krótkowzroczność gospodarki ludzkiej
tak bardzo dziś utrudnione, zagadnienie racjonalnej hodowli lasu
opiera się obecnie głównie na badaniach biologicznych i glebo-
znawczych, wykonywanych właśnie w rezerwatach leśnych. Na
tej to podstawie rozwija się bujnie tak ważna dla racjonalnej ho-
dowli i dla użytkowania leśnego nauka o typach leśnych, zwa-

szcza w Rosji, Finlandji i Szwecji; takim to badaniom zawdzięcza np. leśnictwo szwedzkie doniosłe dla praktycznej gospodarki leśnej wiadomości o glebie leśnej (mam na myśli zwłaszcza pracę H. Hesselmannna z r. 1926 nad znaczeniem ściółki leśnej w lasach szpilkowych, wykonaną w szwedzkich rezerwach leśnych). Gdy dodamy do tego sprawę biologicznego zwalczania szkodników leśnych, która rozwiązana być może jedynie tylko w drodze badań w lasach ile możliwości pierwotnych, dalej sprawę ochrony i utrzymania miejscowych ras drzew leśnych, sprawę zalesiania stepów, racjonalnego użytkowania torfów i t. d., to otrzymamy szereg wymownych i do każdego przemawiających argumentów za koniecznością ochrony pierwotnej przyrody i potrzebą tworzenia rezerwatów, jako nowoczesnych warsztatów pracy naukowej, związanej ściśle z praktyczną stroną gospodarki człowieka w przyrodzie.

Nauka jest zainteresowana w ochronie przyrody także dlatego, że wyższe uczelnie, mające pielęgnować i rozwijać badania naukowe oraz zapewniać im konieczną ciągłość, znaleźć mogą tylko w rezerwach odpowiednie tereny do kształcenia młodzieży w samodzielnej obserwacji zjawisk biologicznych. Niektóre dziedziny nauk nie mogą być wprost uprawiane w krajach nie posiadających niezniszczonej przyrody. Przykładem tego rodzaju gałęzi biologji jest socjologia roślin, która rozwinęła się w ostatnich latach wspaniale wyłącznie dzięki pracom, które mogły być wykonane w pierwotnej i ręką ludzką jeszcze niezniszczonej przyrodzie.

Chroniąc przyrodę żywą, ochraniaamy przeto przed zburzeniem nasz warsztat pracy naukowej. Naród, który pragnie rywalizować na polu naukowem z innemi, który nie chce świadomie i dla doraźnych a często znikomo drobnych zysków materialnych ubożyć swej nauki, musi wyteżyć obecnie wszystkie siły, aby z niezniszczonej jeszcze przyrody swego kraju zachować dla przyszłości i rozwoju swej narodowej nauki ile możliwości jak najwięcej.

2. Za potrzebą ochrony przyrody przemawia również motyw historyczno-pamiętkowy. Oto z przyrodą każdego kraju związane są nieodłącznie dzieje narodu, zamieszkującego ten kraj.

Tak, jak byłoby barbarzyństwem niszczenie zabytków budownictwa z czasów starożytności, lub usuwanie ze ścian jaskiń prymitywnych rysunków, wykutych ręką człowieka paleolitycznego, przedmioty te bowiem są cennymi zabytkami dawno minionej przeszłości, tak samo barbarzyństwem jest wycinanie starożytnych dębów, do których przywiązana jest tradycja historyczna, rozbijanie na kamień brukowy osobliwych głazów narzutowych, lub огоłacanie jaskiń z nacieków i namulisk przepęlnionych nieznanymi jeszcze nauce szczątkami zwierząt dyluwjalnych.

Las na górze Batorego w Puszczy Białowieskiej, jako pamiątka po wielkim Królu-zdobywcy, Góra Bohut nad Zbruczem, na której szczycie leżą dotychczas kręgiem kamienie objatowe, otaczające ongi prasłowiańską gontynę, Świtez nowogródzka związana z pamięcią Mickiewicza, góra Bony pod Krzemieńcem, cis Raciborskiego w Harbutowicach pod Lanckoroną, altana dumania w parku w Tuchanowiczach, kamień Filaretów pod Nowogrodkiem i wiele im podobnych, powinny być nietykalnymi na zawsze „pamiątkami“ lub zabytkami przyrody, jeżeli nie mamy zasłużyć na nazwę barbarzyńców nie szanujących pamięci przeszłości swojej własnej ziemi i swego narodu.

Z podobnych motywów natury historyczno-pamiątkowej, lecz pojętych szerzej, powinny być ochraniać przed zniszczeniem i zagładą: placówki roślin arktycznych i wysokogórskich, rozsiadane rzadka po niżu naszym jako żywe zabytki minionej epoki lodowej, oazy stepowych roślin i zwierząt w zachodniej Polsce, jako przeżytki polodowcowej doby stepowego klimatu, lub rzadkie już bardzo u nas budowle bobrowe, jako świadectwo dawniejszego rozpowszechnienia zwierzęcia tego w naszym kraju.

W tego rodzaju zabytkach łączy się — jak widzimy — motyw naukowy z motywem historyczno-pamiątkowym tak ściśle, że trudno je od siebie oddzielić.

3. Przyrodę winniśmy chronić również dlatego — a może przede wszystkim dlatego — że jest piękną (motyw estetyczny).

Nie odmawiając piękna i wysokiej nieraz wartości estetycznej dziełom ludzkim zgadzamy się jednak z tem, że piękno przyrody dzikich turni górskich, puszczy leśnej, kwiecistego stepu, jeziora, wrzosowiska lub torfowiska jest najbardziej istotnem

pięknem naszej ziemi. Raz zniszczona i zeszpecona przez człowieka przyroda dziewicza nie odzyskuje już swego pierwotnego piękna, chyba, że pozwolimy jej samej to uczynić w długotrwałym procesie regeneracyjnym. Holandia, wyzyskawszy do celów gospodarczych całą niemal powierzchnię swego kraju, dziś pragnie odtworzyć stracone piękno swej ojczyzny w rezerwach tworzonych z największym trudem. Szwajcaria, zeszpeciwszy hotelarską spekulacją najpiękniejsze swe tereny górskie (np. Pilatus pod Lucerną), dziś, z nakładem olbrzymich kosztów, pozwala na przestrzeni swego Parku Narodowego w Engadinie powracać przyrodzie do pierwotnego stanu, przyczem nie cofnęła się nawet przez wysiedleniem z tego obszaru licznych osad ludzkich. Norwegia ogłosiła rezerwatem nietykalnym największy swój wodospad i wykupiła go w tym celu z rąk właściciela prywatnego, chociaż istniały już bardzo potężne plany wyzyskania technicznego jego olbrzymiej siły wodnej.

Tak więc nawet narody uznane za „praktyczne“ nie szczędzą dzisiaj starań i pieniędzy dla ratowania straconego lub zagrożonego piękna pierwotnej przyrody swych ojczystych krajów, w myśl starego przysłowia, że „nie samym chlebem człowiek żyje“. Nieprawdą bowiem jest, że z postępem cywilizacji zatracą się w człowieku odczucie piękna natury, lecz raczej u ludzi prawdziwie kulturalnych wzmagą się ono i potęguje.

Motyw estetyczny, skłaniający do ochrony piękna przyrody pierwotnej, trafia do każdego człowieka, choć do każdego inaczej i z innej niejako strony. Inne bowiem piękno widzi w naturze dzikiej artysta, inne zaś przyrodnik, inne człowiek wykształcony, a inne człowiek prosty — lecz widzi je każdy i każdy go pożąda; chyba tylko kaleka duchowy niema dlań odczucia. Chroniąc przyrodę przed zniszczeniem i pozostawiając ją zachowaną pokoleniom, które po nas żyć będą, zabezpieczamy niejako źródło piękna przed wyschnięciem. Czy znajdzie się kto, kto by mógł o sobie powiedzieć, że mu krynica ta jest niepotrzebna, lub ktoby myśląc o swych dzieciach, które po nim żyć będą na tej samej ziemi, powążył się zasypać ją kamieniami?

4. Ochrona przyrody łączy się ściśle z zachowaniem swojej szczyzny t. j. tego każdej krainie właściwego przyrodzonego

tła, na którem występują jaskrawo różnice kultury i charakteru narodów i szczepów. Stare lipy otaczające kościółek drewniany, potężne topole nadwiślańskie rozrzucone na aluwjach rzecznych, krzyż wrosły od starości w twarde drewno dębu, dziewięściły górskie strojące kamieniste ubocza, lub złotogłowie leśne, które dostarczały i dostarczają motywów sztuce ludowej—oto przykłady takich, harmonijnie z daną krainą zespolonych przedmiotów swojskiej przyrody, które w imię zachowania swojszczyzny winny być chronione. Jest więc postulatem ochrony swojszczyzny u nas, aby przyroda brzegu naszego morza zachowała swoisty swój urok i aby niezeepsuto go niewłaściwymi budynkami i szpetnymi hotelami, aby Podhale zachowało cechy swego budownictwa na tyle ile możliwości nieszeszpeconej przyrody, aby nad Świtezią nie pobudowano w przyszłości nowoczesnych przystani i nie założono sztucznej plaży, gdyż starłoby to piętno swoistego piękna tych pamiątkowych okolic.

5. Obydwa ostatnio przedstawione motywy skłaniające do ochrony przyrody — estetyczny i motyw zachowania swojszczyzny — należą do dziedziny uczuć moralnych wrodzonych każdemu człowiekowi i właściwych w pewnej mierze każdemu narodowi. Z niemi łączy się ściśle podobny motyw moralny, ogólnoludzkiej natury, odczuwany najsilniej zwłaszcza przez niektóre ludy azjatyckie, jak Hindusi lub Parsowie, którym ich religja zabrania zabijania żywych istot, wycinania „świętych“ drzew i t. p. Niezależnie od wierzeń religijnych przejawają się u wielu ludzi o wyższej, etycznej wrażliwości podobne dążenia do unikania niszczenia przyrody, zwłaszcza przyrody żywej, bez konieczności życiowej. Dla takich ludzi unikanie niszczenia tego co przyroda stworzyła jest nakazem moralnym, wynikającym z rozumnego pojmowania roli i stanowiska człowieka w przyrodzie. Niesłusznym i naiwnym jest bowiem pogląd — niestety szeroko rozpowszechniony — jakoby człowiek był istotą uprzywilejowaną w stosunku do innych istot żywych i jakoby był stworzony na to, aby według swego rozumu i widzimisie rządził przyrodą, mordował bez konieczności zwierzęta, niszczył świat roślinny i dopuszczał się w naturze tysiącznych nadużyć z tytułu uzurpowanego dla siebie stanowiska jej władcy.

Idea ochrony przyrody przyczynia się do obalenia tego rodzaju nierozumnych, antropocentrycznych poglądów na rolę człowieka w naturze, a tem samem działa ona, lub przynajmniej działać powinna, umoralniająco, podnosząc etycznie godność człowieczeństwa. Szerzenie hasła ochrony przyrody przyczyni się z pewnością do stopniowego zaniku złych instynktów niszczyielskich, tak niestety rozpowszechnionych zarówno wśród młodzieży, jak i ludzi starszych, których pastwą pada rok rocznie tysiące ptactwa wybieranego z gniazd i tysiące innych zwierząt łupionych nieraz „do nogi“ z powodu rzekomych szkód, jakie wyrządzają człowiekowi. Masowe mordowanie bocianów w Niemczech a w ostatnich czasach także niestety i w Polsce, barbarzyńskie polowanie „przy pułachu“, na którem ofiarą t. zw. myśliwego padają dziesiątki i setki ptactwa także pożytecznego (np. inyszołowów), zabijanie każdego napotkanego węża i padalca, zrywanie każdego kwiatu szczególnie pięknego, obłamywanie gałęzi drzew na umajanie sali zabaw — oto przykłady tego zła, które wypłenić powinna z charakteru ludzkiego rozumnie pojęta i głęboko odczuwana idea ochrony przyrody.

6. Na podstawie powyższych wywodów oświetlających wszechstronnie choć niewyczerpująco wartość idei ochrony przyrody, dochodzimy w konsekwencji do następującego wniosku: ponieważ hasło ochrony przyrody posiada w sobie wartości podnoszące i uszlachetniające człowieka, przeto powinno ono stać się jedną z podstaw społecznego wychowywania młodzieży w domu i w szkole.

Są kraje, w których zrozumiano już wielką wartość wychowawczą idei ochrony przyrody, wprowadzając do nauczania szkolnego jej elementy. W innych krajach, do których i Polskę trzeba zaliczyć, nie znalazła ona jeszcze należytego uznania i nie zdołała dotychczas wejść w zakres tradycją utrwalonych przedmiotów nauczania. Nie mogąc drogą bezpośrednią, wciska się ona przecie siłą swego, potężniejącego z rokiem każdym znaczenia pośrednio w koła i dusze młodzieży uczącej się, czego żywym dowodem są pisma wydawane przez młodzież samą, gdzie coraz głośniejsze i częściej powtarzane jest hasło ochrony przyrody. Na naszą korzyść zapisać trzeba, że Polska była krajem, w któ-

rym poraz pierwszy weszła ochrona przyrody, jako przedmiot do wykładów uniwersyteckich, a zasługa wprowadzenia tego nowatorstwa na katedrę uniwersytecką przypada wybitnemu pionierowi ochrony przyrody profesorowi Marjanowi Raciborskiemu.

Podtrzymywanie, wzmacnianie i pogłębianie tego nowoczesnego prądu wychowawczego zależy w największym stopniu od umacniania się i postępów organizacji ochrony przyrody w państwie i społeczeństwie.

II. ZASADY OGÓLNE ORGANIZACJI OCHRONY PRZYRODY.

1. Zdawaćby się mogło, że najlepszą gwarancją ochrony przyrody w każdym kraju jest ustanowienie w nim obowiązującego wszystkich obywateli *prawa ochrony przyrody*. W rzeczywistości jednak prawo ochrony przyrody, choćby najlepsze, może mieć znaczenie dla wykonywania czynności związanych z praktyczną ochroną przyrody tylko o tyle, o ile społeczeństwo tego kraju odczuwa potrzebę ochrony swej ojczystej przyrody i czynnie o ochronę tę zabiega. Dlatego to, mówiąc ogólnie o organizacji ochrony przyrody, musimy rozważyć ją z dwu niejako punktów patrzenia: państwowego i społecznego.

Najważniejszą podstawą państwowej ochrony przyrody jest bez wątpienia prawodawstwo ochronne.

Prof. J. G. Pawlikowski (porównaj w VI zeszycie „Ochrony Przyrody“ artykuł p. t. „O prawie ochrony przyrody“) poddał niedawno dokładnemu rozpatrzeniu stronę prawną ochrony przyrody, stawiając szereg konkretnych pytań odnoszących się do tego przedmiotu i udzielając nań odpowiedzi. Zastosowując w zasadzie ten sam sposób traktowania przedmiotu i trzymając się linii wytycznych prof. J. G. Pawlikowskiego, można krótko ująć całość zagadnienia prawa ochrony przyrody w następujący szereg pytań i odpowiedzi:

1. *Pytanie:* Co należy rozumieć przez ochronę przyrody?

Odpowiedź: Chronienie przed zniszczeniem lub uszkodzeniem przez właściciela lub użytkowcę niektórych tworów przyrody, przyczem ochrona ta wykonywana bywa przez nich dobrowolnie lub też jest ona nakazana prawem dla względów pożytku publicznego.

2. *Pytanie:* Co należy rozumieć przez prawo ochrony przyrody?

Odpowiedź: Prawo ochrony przyrody nie stanowi osobnego i zamkniętego w sobie działu prawa, lecz jest to kompleks postanowień zawartych w różnych jego działach, których motywem jest ochrona przyrody. Zebranie wszystkich ustaw dotyczących ochrony przyrody (czy odpowiednich wypisków z różnych ustaw), jest w sumie materialnym prawem ochrony przyrody.

3. *Pytanie:* Czem się oznacza i jaki zakres posiada materialne prawo ochrony przyrody?

Odpowiedź: Cechą charakterystyczną przepisów prawnych jest tutaj ograniczenie prawa własności, przyczem motywem takiego ograniczenia jest rozszerzenie pojęcia pożytku publicznego na utrzymanie i zachowanie pewnych tworów przyrody.

4. *Pytanie:* Jakie mają być ograniczenia własności ze stanowiska wymagań ochrony przyrody?

Odpowiedź: Prawo ochrony przyrody może ograniczać przedmiotowy zakres prawa własności, lub też podmiotowy zakres tego prawa; w pierwszym wypadku źródłem ograniczenia własności jest ogólna norma prawna, w drugim — specjalny akt ustawodawczy (czy administracyjny) orzekający o wyłączeniu (t. j. o odjęciu prawa własności, lub jego ograniczeniu) jednostki w imię pożytku publicznego.

5. *Pytanie:* Jakie są rodzaje ochrony przyrody?

Odpowiedź: Ochrona gatunkowa, indywidualna i rezerwatowa. (Przykładem pierwszej może być bezwzględna i w całym kraju obowiązująca ochrona gatunku cisa (*Taxus baccata*), przykładem drugiej — ochrona jodły (*Abies alba*) na uroczysku zwanem Cisówką w Puszczy Białowieskiej, przykładem trzeciej — istniejące już „rezerваты“ zupełne lub częściowe. Rezerwatem zupełnym (t. zn. zupełnie nietykalnym) jest np. część Puszczy Białowieskiej zwana „Rezerwat“, rezerwatami częściowymi są np. liczne, zwłaszcza w górach, partje t. zw. lasów ochronnych, gdzie w myśl ustawy lasowej można prowadzić gospodarkę leśną ograniczoną, według ściśle ustanowionych przepisów).

6. *Pytanie:* Czy państwo może działać w dziedzinie ochrony przyrody także poza ustawodawstwem ochronnym?

Odpowiedź: Państwo działać może w dziedzinie ochrony przyrody poza ustawodawstwem ochronnem przez stworzenie wzo- rowej organizacji ochronnej na terenie dóbr państwowych oraz przez powołanie do życia państwowych organów ochrony przy- rody. Organa te, jako organa doradcze władz państwowych (wszy- stkich instancyj), mają władzom tym pomagać w wykonywaniu zadań administracyjnych w duchu zasad ochrony przyrody oraz będą one organami propagandy, inicjatywy, fachowej porady i koordynacji usiłowań państwa i społeczeństwa.

2. Ostatni punkt przedstawia konieczność współdziałania państwa ze społeczeństwem dla skutecznego wykonywania ochro- ny przyrody i stwierdza, że ochronę przyrody można oprzeć na pewnej podstawie w pewnym kraju tylko wtedy, gdy zapewnio- ną jest w nim współpraca czynników rządowych z czynnikami społecznymi. Bez woli społeczeństwa lub wbrew niej nie lub pra- wie nic nie zdziałają nawet najlepsze ustawy i nawet najlepszymi chęciami przejęta organizacja państwowa. „Przy najlepszej usta- wie — mówi słusznie J. G. Pawlikowski — można dla braku chę- ci, zrozumienia, energii lub dla braku środków sprawę tę za- przepaścić. Ustawa nie daje bowiem ochrony, lecz tylko ją umo- żliwia; jest to narzędzie, bez którego i najlepsze chęci często bę- dą daremne. Narzędzie to należy mieć w ręku, aby w ważnym momencie nie znaleźć się bezbronnym“.

W różnych krajach w różny sposób ukształtował się wzajem- ny stosunek państwa do społeczeństwa na polu pracy dla ochro- ny przyrody. We Francji np. panuje przewaga czynnika społecz- nego (t. zw. kolegjalne organizacje prowincjonalne), w Belgii zaś było przez długi czas odwrotnie, t. zn., że cała organizacja była państwową (istnieje tam od r. 1835-go rządowa „komisja ochrony pomników przyrody“) i dopiero w r. 1860-tym usta- nowiono w tym kraju organa prowincjonalne o charakterze spo- łecznym pod nazwą korespondentów komisji. W Szwecji naczel- nym organem przyrody jest Akademia Umiejętności, w Norwe- gii król osobnem orędzim zarządził ochronę przyrody i za nią jest odpowiedzialny, w Niemczech zaś istnieje centralna or- ganizacja państwowa pod nazwą „Staatliche Stelle für Natur- denkmalpflege“, która, choć napozór jest organizacją wyłącznie

rzadową, w rzeczywistości jednak opiera się na współpracy czynników społecznych, które gęstą siecią organizacyjną pokrywają cały kraj.

Tych kilka dorywczo podanych przykładów wystarcza, aby pokazać, że na polu organizacji ochrony przyrody panują w różnych krajach różne stosunki, które — rzecz prosta — są wynikiem odmiennego w krajach tych ustawodawstwa, odmiennej administracji i odmiennych stosunków społecznych.

Nie jest moim zamiarem zajmować się w tem miejscu opisem subtelnych nieraz różnic, jakie na polu ochrony przyrody istnieją w różnych państwach. Podając zagraniczną bibliografię tego przedmiotu powrócimy raz jeszcze do organizacji tej pracy za granicą; tam też podamy tytuły i adresy instytucyj opiekuńczych.

III. O OCHRONIE PRZYRODY W POLSCE, W SZCZEGÓLNOŚCI O OCHRONIE ROŚLIN.

1. Zanim przejdę do przedstawienia dzisiejszego obrazu ochrony przyrody w Polsce, jej organizacji i zdobyczy jakie do tychczas osiągnęła, pragnę w krótkim szkicu historycznym zaznajomić czytelników z temi usiłowaniami, jakie w Polsce czynione były na polu ochrony przyrody w czasie przed odzyskaniem niepodległości państwowej w trzech dzielnicach zaborczych; następnie dopiero przejdziemy do rozpatrzenia tego, co na tem polu zrobiono w państwie niepodległym.

Z pomiędzy wszystkich ziem polskich jedynie tylko były zabór pruski zdobył się przed wielką wojną na wzorową organizację ochrony swojej przyrody. Jest rzeczą godną uwagi, że niemiecka planowa akcja ochrony przyrody, która przed wojną doprowadziła do podziwiania godnych wyników na terenie państw prawie całej Rzeszy niemieckiej, powstała i rozwinęła się najprędzej właśnie w polskich dzielnicach b. Prus i że profesor H. Conwentz, pionier i twórca ochrony przyrody w Niemczech, pierwsze korzystne wyniki swej propagandy zdobył właśnie na Pomorzu, w Wielkopolsce. Ile w tym szczególnym objawie było ślepego przypadku (siedzibą Conwentza był Gdańsk), ile zaś planowego „przyswajania” niemieckiej kulturze rzeczy polskich, nie chcę rozstrzygać. W każdym jednak razie zaraz na

wstępie stwierdzić trzeba, że cały bujny dorobek na polu ochrony przyrody i jej zabytków w starej dzielnicy Piastowskiej, jest zasługą napływowej ludności niemieckiej, gdyż nieliczne i słabe wielkopolskie towarzystwa i związki kulturalno-naukowe do jego powstania ręki prawie nie przyłożyły. Ważną zasługą tubylczego narodu polskiego pozostanie przecie na zawsze zachowanie wśród siebie w stanie nienaruszonym tych, tak bardzo licznych „pomników natury“, które, otaczane przez wieki całe jego opieką, znalazły się wreszcie dzięki pruskiej przewadze w inwentarzu niemieckich „Naturdenkmäler“.

Historja zorganizowania ochrony przyrody w byłej dzielnicy pruskiej przedstawia się pokrótce w następujący sposób:

Inicjatorem był prof. H. Conwentz, znany botanik i zasłużony badacz flory bursztynów. Od r. 1887, a więc w czasie kiedy niewiele mówiono jeszcze w Europie o tej idei, zabiegał on już energicznie, jako dyrektor muzeum przyrodniczego w Gdańsku, o jej zrealizowanie. Dzięki swym zdolnościom organizacyjnym i umiejętności zainteresowania szerszych warstw ideą ochrony przyrody, propaganda jej czyniła szybkie postępy. Z podziwu godną energją Conwentz agitował wszędzie, gdzie tylko było to możliwe. Urządzał odczyty, przemawiał niestrudzenie na posiedzeniach i zjazdach przyrodników, leśników, rolników i nauczycieli. Siegał nawet za granice ówczesnego państwa niemieckiego wyjeżdżając do różnych państw europejskich w celach propagandy. W roku 1898 doznała jego akcja płodnego w skutki poparcia przez wystąpienie w parlamencie pruskim posła Wetekampa z mową podnoszącą znaczenie ochrony zabytków przyrody dla państwa pruskiego. Od tego czasu rozpoczyna się, dzięki poparciu pruskich czynników rządowych, wprost bezprzykładny wzrost zainteresowania się powszechnego sprawą ochrony ginących zabytków przyrody w całych Prusiech, zwłaszcza zaś w polskich dzielnicach. W r. 1900 Conwentz wydaje książkę p. t. „Forstbotanisches Merkbuch für Westpreussen“ (Pamiętnik drzew Prus Królewskich), która, dzięki instrukcji pruskiego Ministerstwa Rolnictwa i Dóbr Państwowych, staje się natychmiast wzorem analogicznych wydawnictw dla innych dzielnic. W r. 1904 poznański nauczyciel gimnazjalny i kustosz niemieckiego muzeum Pfuhl

wydaje takż „Pamiętnik drzew i lasów Ks. Poznańskiego“ (Bäume und Wälder in Posen) a w r. 1906 T. Schube — swój „Pamiętnik lasów śląskich“ (Waldbuch von Schlesien). W wydawnictwach naukowych towarzystw rozrzuconych po zniemczonych miastach b. zaboru pruskiego (Toruń, Bydgoszcz, Gdańsk, Grudziądz i in.), w pismach periodycznych i codziennych, zjawia się teraz cały szereg wiadomości i artykułów. Niemiecki uczony kresowy, leśnik, rolnik, nauczyciel i pastor współzawodniczą ze sobą w podawaniu wiadomości o coraz to nowych, po wszystkich zakątkach ziemi piastowskiej rozrzuconych, osobliwościach przyrody. Centralny organ rządu pruskiego do ochrony przyrody w Berlinie („Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege“), na czele którego staje doświadczony w pracy Conwentz, obejmuje od r. 1906 kierownictwo tego potężnego ruchu. Dziesiątki tysięcy odezw i z niemiecką pedanterją ułożonych kwestjonariuszów (samo ks. Poznańskie wypełnia ich w krótkim czasie 12.000 egzemplarzy!) krąży po całym kraju, zgarniając skrzętnie wiadomości o wszystkim co dla ochrony przyrody mieć może jakiekolwiek znaczenie. Miarą intensywności tej pracy może być np. fakt, że zasłużony propagator idei ochrony na Śląsku T. Schube wygłasza sam jeden w krótkim stosunkowo czasie około 100 odczytów publicznych, rozporządzając do nich 850 przezroczami zdjęć fotograficznych przyrodniczych (głównie botanicznych) osobliwości Śląska.

W krąg zainteresowania zabytkami przyrody wielkopolskiej wciągnięto także szkoły, zwłaszcza szkoły początkowe, które do programu obowiązkowego nauczania o niemieckiej „ziemi ojczystej“ wzięły bez skrupułów polskie pomniki natury. Niezrządkiem stawały się one w rękach nauczyciela-germanizatora środkiem pedagogicznym zohydżającym polskość; przykładem jest choćby ów rymowany paszkwil bezczeszczący Polskę a odnoszący się do olbrzymiego kasztanowca rosnącego w Wieluniu („Filehne“).

Największą zdobyczą rozbudzonego ruchu ochrony przyrody w b. dzielnicy pruskiej są pozostawione nam w puściźnie po zaborcach, na odzyskanych ziemiach, większe rezerваты, w których chronioną jest pierwotna przyroda. Wykaz tych rezerwa-

tów — pomnożonych znacznie za czasów rządów polskich na tych ziemiach — podam później.

Zupełnie inaczej rozwijała się w tym czasie akcja dążąca do ochrony przyrody na terenie b. zaboru rosyjskiego.

Imperjum rosyjskie, posiadające olbrzymie obszary pustkowi, zgola przez człowieka nie zamieszkałych, z których niejedno co do swego obszaru przewyższało wiele państw europejskich, nie zaznało przed wojną troski o utrzymanie w stanie pierwotnym swej „rosyjskiej” przyrody. Profesor Borodin, który wystąpił na kilka lat przed wojną z ideą ochrony przyrody w swej ojczyźnie, mógł śmiało i bez ogródek oświadczyć, że „kwestja ochrony przyrody bezwarunkowo najgorzej przedstawia się w Rosji”. Rząd rosyjski okazał się dla tej idei zupełnie nieprzystępnym, z istniejących zaś naukowych towarzystw najwięcej zainteresowania okazało tylko moskiewskie Towarzystwo miłośników przyrody oraz przez Niemców stworzone ryskie Towarzystwo przyrodników. Trzy rezerваты stepów pierwotnych, które powstały w południowych guberniach rosyjskich, wyszły z prywatnej inicjatywy kilku światłych jednostek i nie mogą być policzone na poczet jakiegokolwiek pracy planowo organizowanej przez rząd lub naród rosyjski. Dobrze zorganizowana działalność Niemców ryskich doprowadziła w r. 1910 do przygotowania wzorowego planu utworzenia z wyspy Moritzholm w Kurlandji rezerwatu dla ochrony jej pierwotnej flory i fauny. Dopiero przed samym wybuchem wojny wniesiono do Dumy państwowej projekt ustawy ochrony przyrody, która jednak w życie wejść mogła dopiero przed paru laty.

Wobec braku jakiegokolwiek planowego ruchu popieranego przez czynniki rządowe w kwestji ochrony przyrody w dawnym państwie rosyjskiem, działalność podjęta na ziemiach polskich byłego zaboru rosyjskiego była aktem samopomocy społeczeństwa. Po przygotowaniu gruntu przez przyrodników grupujących się około warszawskiego „Pamiętnika fizjograficznego”, częściowo też koło „Wszechświata”, rozpoczęło ją samorzutnie Polskie Towarzystwo Krajoznawcze, organizując w swem łonie na wiosnę r. 1908 „Komisję Ochrony Osobliwości przyrody”. Niezstęty, w tym czasie brakło już na terenie b. Królestwa Kongre-

sowego dostatecznej liczby przyrodników pracujących na polu fizjografii krajowej, tak, że hasło rzucone przez pionierów młodego, lecz bujnego ruchu krajoznawczego (Kulwieć i Janowski), nie znalazło niestety oddźwięku. Nie pomogły odezwy (1909) i trafne pouczenia kierowane do oddziałów prowincjonalnych Towarzystwa, nie pomogły rozesłane kwestjonariusze, z których w ciągu roku (1909) trzy tylko powróciły z odpowiedziami. Nie mogąc obudzić ruchu na zewnątrz, Towarzystwo Krajoznawcze zwróciło się do pracy wewnętrznej, przygotowawczej, oddając na usługi idei ochrony przyrody łamy swego doskonale redagowanego tygodnika („Ziemia“). Pod stałym tytułem „ze skarbów naszej przyrody“ stworzono w niem miejsce do ogłaszania licznych artykułów i notatek odnoszących się do polskich osobliwości przyrody. Owocem pracy wewnętrznej samej Komisji było zgromadzenie cennego zbioru fotografii, przezroczy i map oraz dwie rozprawy popularyzujące ideę ochrony przyrody: K. Kulwiecia: „Osobliwości i zabytki przyrody oraz ich ochrona“ (1908) i J. Kołodziejczyka: „Zabytki przyrody“ (1917). Liczne fotografie i opisy pamiątkowych lub osobliwych drzew, rzadkich zwierząt i roślin, skał, źródeł i krajobrazów, zgromadzone w rocznikach „Ziemi“, stały się później znakomitą podstawą do „Inwentarza polskich pomników natury“.

Poza Towarzystwem Krajoznawczem zajmował się wiele sprawą osobliwości przyrodniczych znany i zasłużony statystyk lubelski Wiercieński, w którego zbiorach rękopiśmiennych znalazły się cenne i liczne zapiski, dotychczas jeszcze nie zużytkowane. Dla rozpowszechnienia idei ochrony przyrody niemałe też miało znaczenie wydawnictwo Z. Wóycickiego: „Obrazy roślinności Królestwa Polskiego i krajów ościennych“, wychodzące w Warszawie od r. 1911, w którym umiejętnie spopularyzowano znajomość wielu polskich osobliwości florystycznych, przede wszystkim zaś zwrócono uwagę ogółu na wymierający w Polsce cis i modrzew polski (*Larix polonica*).

Nakoniec, podobnie jak w innych dzielnicach Polski, nie brakło tu także prywatnej, bezimiennej często inicjatywy w społeczeństwie, dzięki której ocalały zarówno liczne pojedyncze okazałe drzewa rozrzucone po całym kraju, jak niemniej

liczne pamiątkowe aleje i stare parki dworskie, kryjące w sobie niejednen cenny pomnik natury. Z rezerwatów prywatnych, za wdzięczających swe powstanie jednostkom światłym i miłującym ojczystą przyrodę, wspomnę tutaj o rezerwacie leśnym w Złotym Potoku, gdzie pod nazwą „dzielnicy parkowej“ właściciel (hr. Raczyński) wydzielił spory szmat pięknego lasu mieszanego z grodziskiem przedhistorycznem pośrodku.

Były *zabór austriacki*, korzystając z konstytucji i pewnego samorządu krajowego, mógł rozwinąć w wielu dziedzinach więcej od innych dzielnic inicjatywy na polu pracy kulturalnej. Szczególnie korzystną okolicznością dla sprawy ochrony przyrody był tutaj bez porównania wyższy aniżeli gdzieindziej w Polsce stan kultury naukowej, dzięki działalności dwu polskich uniwersytetów i kilku wyższych szkół zawodowych. Niemniej zależność od centralistycznych władz wiedeńskich paraliżowała i tutaj z najlepszych intencji poczynane plany. Widzimy to także na polu organizacji ochrony przyrody. Sprawa ta podjęta świetnie i ku prawdziwej chlubie narodu dzięki zabiegom A. Nowickiego przez Sejm Krajowy w r. 1869, w późniejszym czasie nie doznawała żadnego zgoła poparcia rządowego i dlatego to w tym zaborze, więcej aniżeli w innych, poszło na marne lub wydało połowicznie tylko rezultaty wiele wysiłków zarówno jednostek, jak i towarzystw.

Ojcem i twórcą idei ochrony przyrody w tej części Polski był znakomity zoolog, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego A. Nowicki, inicjator wyżej wzmiankowanej ustawy „Względem zakazu łapania, wytępiania i sprzedawania zwierząt alpejskich właściwych Tatrom, świstaka i dzikich kóz“, z dn. 19 lipca 1869 r. Od niego wychodziło to światło ukochania ojczystej przyrody, którem promienieli potem przez lat dziesiątki jego uczniowie, wśród których spotykamy najwybitniejszych pracowników dla idei ochrony przyrody, takich jak Marjan Raciborski, Marjan Łomnicki, Władysław Kulczyński, Bolesław Kotula, E. Janota i wielu innych. Ośrodkami pracy były obie stolice: Kraków i Lwów. W Krakowie skupiała się działalność na tem polu w Komisji fizjograficznej Akademji Umiejętności i w Towarzystwie Tatrzańskiem (w „Sekcji Ochrony Tatr“), we Lwów

wie zaś w Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika oraz w Muzeum przyrodniczym im. Dzieduszyckich.

Ideę ochrony przyrody polskiej w jej dzisiejszem pojęciu rozpoczął samorzutnie krzewić prof. Marjan Raciborski po powrocie do kraju z Jawy w r. 1900. Aż do swej przedwczesnej śmierci (r. 1917) był on duszą wszelkich w tym kierunku poczynañ, nietylko we Lwowie i Krakowie, lecz także na prowincji małopolskiej, gdzie niestrudzenie wygłaszał odczyty popularyzujące nową ideję.

W r. 1903, pod wpływem Conwentza, który w swych zagranicznych podróżach agitacyjnych dotarł także do Ministerstwa oświaty w Wiedniu, Ministerstwo oświaty b. Austrii wydało reskrypt (z dnia 30 listopada 1903 r.), polecający czynnikom rządowym zajęcie się tą sprawą. Wskutek tego reskryptu Namiestnictwo we Lwowie wydało w lutym r. 1904 wezwanie do instytucyj i osób prywatnych, aby donosiły mu o wszelkich zabytkach przyrody w kraju, zasługujących na ochronę. Zdawało się, że sprawa weszła na dobre tory i że będzie się mogła pomyślnie rozwinać, mając zapewnione poparcie czynników rządzących.

To też na wezwanie Namiestnictwa odpowiadano natychmiast ze strony społeczeństwa nadesłaniem spisów rozmaitych pomników natury. Uczyniło to najpierw Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika przedstawiając szczegółowy spis kilkunastu osobliwości przyrody zasługujących na ochronę i proponując utworzenie większych rezerwatów górskich w Karpatach (Tatry, Pieniny, Karpaty Wschodnie) i stepowych na Podolu w okolicy Borszczowa. Podobne żądania wysunął Wydział filozoficzny Uniwersytetu Jagiellońskiego. Z osób prywatnych zajmujących się gorliwie sprawą ochrony przyrody odpowiedział na wezwanie Namiestnictwa dłuższym memorjałem w r. 1906 Ferdynand Wilkosz, zasłużony, długoletni prezes Towarzystwa Rybackiego w Krakowie, który odtąd niestrudzenie czynnym był dla ukochanej przez siebie idei. Uparcie i bez przerwy wysyłał on do Namiestnictwa lwowskiego liczne pisma, w których podawał coraz to nowe spisy ochrony godnych przedmiotów przyrody martwej i żywej. Do roku 1913 zdążył on w 15-tu wykazach złożyć Namiestnictwu spis 226 osobliwości przyrodniczych.

Niestety cała akcja, wywołana wspomnianym reskryptem wiedeńskiego Ministerstwa, okazała się bezcelową. Zmieniający się sezonowo ministrowie austriacy zapomnieli o reskrypcie swego kolegi z r. 1903, Namiestnictwo zaś b. Galicji okazało się gozdnem swej władzy przełożonej. Memorjały, plany i fragmenty inwentarza, wypracowywane gorliwie przez społeczeństwo, szły „ad acta“ bezdusznej maszyny biurokratycznej. Gdy po wskrzeszeniu Polski niestrudzony i niezrażony bezskutecznością swych zabiegów Wilkosz zwrócił się do Ministerstwa W. R. i O. P. w Warszawie z memorjałem w tej sprawie i zażądał z Namiestnictwa lwowskiego zwrotu pism i wykazów składanych tam przez lat kilkanaście, aby je przesłać do prawowitej władzy Rzeczypospolitej Polskiej, okazało się, że wszystkie te akta zaginęły...

Tyle o „współdziałaniu“ czynników rządowych w byłym zaborze austriackim z polskim społeczeństwem w kwestji ochrony ginących pomników przyrody.

Na szczęście znalazło się w b. zaborze austriackim dosyć energii, ażeby akcję tak haniebnie zaniedbaną przez rząd centralny samodzielnie dalej poprowadzić. Przodujące w tym względzie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika za staraniem M. Raciborskiego opracowało w ciągu lat 1906 i 1907 plan swego działania na tem polu, do którego dołączył się jednomyślną uchwałą X Zjazd lekarzy i przyrodników we Lwowie, w dniu 22.VII 1907 r. Rozpoczęto teraz pracę nad ułożeniem pierwszego „Inwentarza zabytków przyrody“, zbierając doń materiały przez rozesłane w dużej liczbie kwestjonariusze. Druki te rozesłano po ziemiach całej Polski, a więc także do innych b. zaborów. Znaczną liczbę odpowiedzi, jakie nadesłano, zużytkował M. Raciborski częściowo (o ile chodziło o osobliwości florystyczne) w publikacji p. t.: „Ochrony godne drzewa i zbiorowiska roślin“ (Lwów „Kosmos“ 1910 r.), stanowiącej pierwszy zawiązek „Inwentarza zabytków przyrody“ całej Polski. Przez ukazanie się w druku wspomnianej publikacji stworzony został wzór do dalszej podobnej pracy.

Obok przyrodników stanęli też do pracy leśnicy polscy. Na corocznie odbywanych zjazdach „Galiczyjskiego Towarzystwa Leśnego“ zajmują się oni żywo sprawą ochrony przyrody. Rezolucje przyjęte przez zjazdy w r. 1912 i 1913 dowodzą należytego

zrozumienia wśród nich hasła ochrony ginącej przyrody, zwłaszcza rzadkich gatunków drzew leśnych i wymierającej fauny pierwotnej. „Kółko przyrodnicze słuchaczy Wyższej Szkoły lasowej“ we Lwowie zbiera cenne materiały odnoszące się do pierwotnych zbiorowisk leśnych drogą rozsyłania swych własnych kwestjonariuszy. „Sylwan“, poczytny organ leśników małopolskich, ogłasza na łamach swoich artykuły, rozprawy i notatki dotyczące zabytków przyrody leśnej.

Widomym dowodem owocności tego ruchu wśród przyrodników i leśników były starania podejmowane wspólnymi siłami o uzyskanie większych rezerwatów leśnych w obszarach lasów państwowych, które tylko dlatego nie doprowadziły do celu, że przeszkodził temu wybuch wojny. Ten sam los spotkał we wszystkich szczegółach przygotowany już projekt utworzenia rezerwatu z największego w Europie lasu cisowego, w Książdworze pod Kołomyją.

O działalności Komisji fizjograficznej Akad. Umiej. w Krakowie rozwodzić się szerzej nie będę. Zaznaczę tylko, że ta Komisja niejednokrotnie ratowała od zniszczenia zagrożone zabytki przyrody. Wystarczy, że wspomnę o jej memorjale skierowanym w czasie wojny do austriackich władz okupacyjnych w Lublinie, w którym domagała się ochrony rodzimego modrzewia polskiego i cisa, o jej zabiegach czynionych dla ochrony azalei pontyjskiej w Woli Zarczyckiej pod Leżajskiem, lub zimoziolu polnocnego (*Linnaea borealis*) pod Lublinem.

Muzeum przyrodnicze im. Dzieduszyckich we Lwowie przysłużyło się sprawie ochrony zabytków przyrody najwięcej przez uratowanie dla Kraju naszego bezcennych wprost wykopalisk dykluwalnych w Staruni oraz przez swe liczne publikacje, szczególnie zaś przez wydanie w swych wydawnictwach pierwszego opisu ochrony godnych osobliwości przyrody okolic Lwowa („Osobliwości przyrody okolic Lwowa“).

Nakoniec wspomnieć jeszcze muszę o podjętej próbie zainteresowania sprawą ochrony przyrody polskich władz autonomicznych b. zaboru austriackiego, przedewszystkiem zaś Sejmu Krajowego. Rzecznikiem sprawy tej był przed forum sejmowem poseł Juljan Brunicki, znany przyrodnik i badacz krajowej fauny

motyli. Mowa jego, wygłoszona w Sejmie dnia 15 listopada 1910 r., w której, w sposób wymowny a pod względem rzeczowej argumentacji doskonały, wystąpił z ideą ochrony przyrody, propagował myśl stworzenia, wzorem innych narodów, „rezerwacyj“ czyli parków natury, oraz domagał się od Wydziału Krajowego złożenia Sejmowi „projektu ustawy, o ochronie szarotki, limby, cisa i innych roślin na wymarcu będących“, przeszła niestety bez echa. Wydział krajowy, mimo uchwały Sejmu i mimo skierowanego doń w tej sprawie w rok później (1911) pisma F. Wilkosza, nie przystąpił do zorganizowania władz autonomicznych do pracy na tem polu. Tak poszły na marne wysiłki posła Brunickiego w Sejmie, którego mowa w korzystniejszych warunkach stać się mogła dla Polski tem, czem była mowa posła Wetekampa w parlamencie niemieckim dla rozniecenia pracy nad ochroną przyrody w Niemczech.

W kołach literatów i artystów polskich działał dla krzewienia idei ochrony przyrody wogóle, w szczególności zaś dla ochrony Tatr, J. G. Pawlikowski, którego rozprawa p. t. „Kultura a natura“, wydana w r. 1913—tym w szeroko znanem wówczas czasopiśmie „Lamus“ (Tom IV—ty, Lwów—Warszawa), jest jedną z najcenniejszych publikacyj polskich w zakresie ochrony przyrody.

Wspomnimy wreszcie krótko o prywatnej inicjatywie światłych jednostek dla ochrony przyrody w tej części Polski. Na pierwszym miejscu wymienić tutaj trzeba stworzenie przez założyciela Muzeum im. Dzieduszyckich hr. Włodzimierza Dzieduszyckiego w końcu ubiegłego wieku t. zw. „Pamiętki pieśniackiej“, 40-morgowego rezerwatu leśnego, który jego następcy do czasu wielkiej wojny skwapliwie chronili, oraz utworzenie przez hr. A. Stadnickiego w Nawojowej podobnego rezerwatu leśnego, przechowującego w sobie nieskalane piękno pierwotnej przyrody karpackiego regła dolnego. Wspomnieć też trzeba o wielu właścicielach większej i drobnej własności rolnej, którzy chronili przed zniszczeniem i otaczali opieką liczne drzewa piękne lub pamiątkowe, rozrzucone po całym kraju. Przykładem takiej ofiarnej opieki płynącej z poczucia obywatelskiego obowiązku może być ta, jaką ochraniał i dziś jeszcze ochrania wszy-

stkie osobliwości przyrody leśnej w dobrach swych w Lisku A. hr. Krasiński.

Taki jest krótki zarys historyczny usiłowań, jakie na polu ochrony przyrody polskiej ujawniły się w czasie przed odzyskaniem niepodległości państwowej w byłych trzech zaborach Polski. Widzieliśmy, że nie brak dobrych chęci lub brak zrozumienia potrzeby przeprowadzenia ochrony ginących pomników przyrody u naszego społeczeństwa był przyczyną skromnych wyników tej pracy, lecz że główną przyczyną był brak niepodległości politycznej narodu i brak możliwości własnego rządzenia się na swojej ziemi. W puściźnie po erze przedwojennej otrzymaliśmy gotowy warsztat pracy i wiele dojrzałych już jej owoców na ziemiach byłego zaboru pruskiego, od dwu zaś innych byłych zabórów przejęliśmy wiele nieziszczonych lecz dobrze przygotowanych planów i niemało materiałów faktycznych do „Inwentarza zabytków przyrody polskiej“, zdobytych przez samopomoc społeczeństwa. Czas wojenny przyniósł nam wiele ciężkich strat w niechronionych przez nikogo skarbach naszej przyrody. Wystarczy przywieść na pamięć olbrzymią, katastrofalną wprost dewastację lasów polskich, wycięcie licznych drzew dotychczas szanowanych dla ich poważnego wieku lub tradycji, jaka była do nich przywiązana, częściowe zniszczenie lasu cisowego w Książ-dworze pod Kołomyją, zdewastowanie przez Niemców ostępów Puszczy Białowieskiej, wytępienie żubra, zdziesiątkowanie łosia i t. d. Te bolesne straty wojenne nie są do powetowania.

Na terenie przygotowanym przez pracę kilkunastoletnią czasów przedwojennych, lecz także na zgłiszczach wojennego zniszczenia przyrody, stanęło do pracy nad ochroną polskiej przyrody pokolenie, które przeżyło Wielką Wojnę. Własny rząd na własnej ziemi i skołatane przeżyciami wojennymi, lecz rwące się do współpracy z rządem nad budowaniem nowej Polski społeczeństwo stanęło w roku 1919-tym do nowej pracy nad ratowaniem piękna i skarbów naukowych polskiej ziemi.

2. Zaraz po odzyskaniu niepodległości państwowej i zjednoczeniu dzielnic polskich w jedną całość, w gorączce państwowo-twórczej pamiętnego roku 1919-go, wśród nieustającego szczęku oręża u wszystkich ścian Rzpltej i setnych prac organizacyjnych,

które wykonać trzeba było we wskrzeszonym Państwie Polskim, stanął Rząd polski i polskie społeczeństwo wszystkich dzielnic kraju do pracy nad zorganizowaniem ochrony przyrody. Zabrakło niestety już wówczas płomiennej inicjatywy i wielkiego serca najwybitniejszego w Polsce przedstawiciela tej idei, Marjana Raciborskiego, zmarłego w roku 1916-tym, lecz pozostali przy życiu inni, którzy podjęli się tej odpowiedzialnej pracy. Ferdynand Wilkosz (zmarły w r. 1920), Eugenjusz Kiernik (zmarły w r. 1921) i Ksawery Prauss (zmarły w r. 1925), obok nich zaś z działających po dziś dzień J. G. Pawlikowski we Lwowie, A. Janowski, K. Kulwiec i J. Kołodziejczyk w Warszawie oraz szereg profesorów dawnych i nowopowstałych uniwersytetów i innych wyższych uczelni, wzmocniony z czasem powrotem do kraju z obczyzny B. Hryniewieckiego, J. Paczoskiego i Z. Morkeckiego, przy czynnej pomocy dawnych bojowników idei ochrony Tatr z „Sekcji ochrony Tatr Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego“, organizacyj leśników, rolników i nauczycieli, — stanowili razem wielki obóz „ochraniarzy“, dostatecznie silny, aby stać się podstawą do planowej organizacji ochrony przyrody w nowym państwie.

Szczęśliwym dla sprawy przypadkiem, Ministrem W. R. i O. P. został Ksawery Prauss, którego staraniom zawdzięczamy utworzenie w Rządzie Rzpltej pierwszej organizacji państwowej ochrony przyrody. Powstała ona na początku roku 1920-go pod nazwą „Tymczasowej Komisji Ochrony Przyrody“, a mając zapewnioną pomoc i opiekę Wydziału Nauki Ministerstwa W. R. i O. P. przetrwała w tej postaci aż do lipca 1925-go roku, w którym to czasie postanowieniem Rady Ministrów zmieniona została na stały organ rządowy pod nazwą: Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Tym samym reskryptem stworzony został urząd delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw ochrony przyrody (z siedzibą w Krakowie, ul. Lubicz 46), którego zadaniem jest czuwanie nad całością istniejących już rezerwatów w kraju, inicjatywa w tworzeniu nowych, wykonywanie opieki nad wszelkiego rodzaju zabytkami przyrody w Polsce, oraz przewodnictwo w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody, złożonej z 15 — 25 członków mianowanych przez Ministra W. R. i O. P. na okres 6-letni.

Całokształt działalności „Tymczasowej Państwowej Komisji Ochrony Przyrody“ (za okres od 1920 — 1925-go), przedstawiony jest w broszurze p. t.:

W. SZAFER. *Sprawozdanie z pięcioletniej działalności Państwowej Komisji Ochrony Przyrody (1920 — 1925)*. Osobne wydawnictwo Państwowej Komisji Ochrony Przyrody Nr. 7, str. 16. Kraków 1925.

W sprawozdaniu tem przedstawiono w rozdziale 1-szym: związek działalności P. K. O. P. z instytucjami społecznymi; w rozdziale 2-gim: stosunki z zagranicą; w 3-cim: współpracę P. K. O. P. z władzami państwowymi; w 4-tym: wyniki jakie osiągnięto w ciągu pierwszego 5-ciolecia pracy (inwentarz, wykaz chronionych zwierząt i roślin, wykaz chronionych zabytków martwej przyrody, wykaz rezerwatów). Wkońcu znajduje się tutaj spis wydań P. K. O. P. oraz statystyka działalności biura P. K. O. P.

Szczegółowe sprawozdania z działalności wszystkich organów P. K. O. P. za rok 1925-ty znajdują się częściowo w V-tym zeszycie „Ochrony Przyrody“ (Kraków 1925, skład główny w Kasie im Mianowskiego, Warszawa, Nowy Świat 72), częściowo zaś w zeszycie VI-tym tego wydawnictwa. Sprawozdanie z pierwszego roku (1926) działalności Państwowej Rady Ochrony Przyrody przedstawiono w rozprawie p. t.:

W. SZAFER. *Sprawozdanie z działalności Państwowej Rady Ochrony Przyrody w r. 1926*. Osobne wydawn. Rady Nr. 9, str. 19. Kraków 1927.

Organizacja ochrony przyrody w Polsce zdobyła trwałą podstawę dzięki wydaniu przez Rząd dwóch rozporządzeń Rady Ministrów, które w tem miejscu w całości przytaczamy (patrz Monitor Polski, Rok VIII, Nr. 141, z dnia 20 czerwca 1925 r.):

ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW

z dnia 10 czerwca 1925 r.

w sprawie zmiany statutu organizacyjnego Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Na podstawie art. 13 i 15 dekretu o tymczasowej organizacji władz naczynych z dnia 3 stycznia 1918 r. (Dz. Pr. K. P. Nr. 1 poz. 1) zarządza się, co następuje:

§ 1.

§ 25 Statutu Organizacyjnego Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, zatwierdzonego rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 26 czerwca 1924 r. (Monitor Polski Nr. 153 poz. 482 z 1924 r.) otrzymuje następujące brzmienie:

„Wydział Nauki załatwia sprawy placówek pracy naukowej w kraju i zagranicą, związków, zjazdów i kongresów naukowych, zrzeszeń akademickich, sprawy stypendjów i subwencjonowania pracy i badań naukowych oraz sprawy ochrony przyrody“.

§ 2.

Wykonanie niniejszego rozporządzenia powierza się Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

§ 3.

Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezes Rady Ministrów:

(—) W. Grabski

Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego:

(—) St. Grabski.

ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW

z dnia 10 czerwca 1925 r.

o trybie załatwiania spraw ochrony przyrody, wchodzących w zakres działania Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Na podstawie art. 13 i 15 dekretu o tymczasowej organizacji Władz Naczelnych z dnia 3 stycznia 1918 r. (Dz. Pr. K. P. Nr. 1 poz. 1) zarządza się co następuje:

§ 1.

Do załatwiania spraw ochrony przyrody ustanawia się delegata Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego. Siedzibę delegata ustali Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

§ 2.

Delegat Ministra do spraw ochrony przyrody utrzymuje spisy tworów przyrody, bądź poddanych ochronie, bądź zasługujących na ochronę ze względu na piękno lub swoiste cechy krajobrazu, albo ze względów naukowych lub pamiętkowych, stara się o zabezpieczenie i zachowanie tych tworów, znosi się w tym celu z władzami i urzędami państwowymi oraz osobami fizycznymi i prawnymi, które mają prawo rozporządzania nimi, udziela im rad w tym względzie i pomaga w wyszukaniu środków pokrycia połączonych z tem wydatków, promuje w społeczeństwie ideę ochrony przyrody i popiera fachową poradą akcję

społeczną w tym kierunku, wydaje lub inicjuje wydawanie literatury popularnej i naukowej w dziedzinie ochrony przyrody, utrzymuje stosunki ze stowarzyszeniami i instytucjami mającymi za cel ochronę przyrody, czuwa nad ich działalnością, inicjuje ich powstawanie, wreszcie utrzymuje stosunki z organizacjami ochrony przyrody za granicą.

O ile poszczególne twory przyrody podlegają już ochronie na mocy bądź ustaw, bądź zarządzeń administracyjnych, bądź aktów prawnych, delegat donosi o każdym zagrożeniu lub naruszeniu przedmiotów ochronie poddanych lub na ochronę zasługujących właściwym władzom administracyjnym. Jeżeli władze i urzędy państwowe lub samorządowe, do których delegat zwróci się w sprawach swego zakresu działania, nie zgodzą się na jego wnioski i propozycje, delegat przedstawia Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego wniosek o sklonienie ich do tego za pośrednictwem właściwej władzy naczelnej, względnie nadzorczej.

§ 3.

Delegat Ministra używa pieczęci państwowej z napisem: „Delegat Ministra Wyznań i Oświecenia Publicznego do spraw ochrony przyrody“.

§ 4.

Delegat Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego do spraw ochrony przyrody jest urzędnikiem państwowym, mianowanym przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z pośród kandydatów, przedstawionych przez Państwową Radę Ochrony Przyrody. Delegat jest jednocześnie przewodniczącym Rady i wykonywa oraz podaje do wiadomości komu należy jej uchwały. Pierwszego delegata powołuje Minister bez zasięgania opinii Rady. Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego może powołać na delegata także profesora Uniwersytetu.

Delegat składa ze swej działalności sprawozdanie Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego w sposób przez Ministra określony.

Sprawy zasadnicze i wątpliwe delegat przesyła Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego do decyzji.

§ 5.

Przy Ministerstwie Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego istnieje Państwowa Rada Ochrony Przyrody jako ciało doradcze w sprawach dotyczących ochrony przyrody.

§ 6.

Państwowa Rada Ochrony Przyrody wyszukuje i wskazuje Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, za pośrednictwem delegata Ministra, twory przyrody, zasługujące na ochronę, udziela porady fachowej, opracowuje na żądanie Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego projekty ustaw i rozporządzeń, dotyczących ochrony przyrody, lub opiniuje takie projekty, przedstawia za pośrednictwem delegata Ministrowi Wyznań Religijnych

i Oświecenia Publicznego, a za jego pośrednictwem także innym władzom należnym uwagi, memorjały i wnioski w zakresie ochrony przyrody.

§ 7.

Państwowa Rada Ochrony Przyrody składa się z 15 do 25 osób, powołanych przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z pomiędzy przyrodników, artystów, malarzy i architektów, a także innych osób, które w dziedzinie ochrony przyrody okazują gorliwość i uzdolnienie. Kadencja Rady trwa lat sześć; na miejsce ustępujących w ciągu kadencji członków Rady powołane będą na wniosek Rady inne osoby. Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego może na wniosek Rady uznać członków Rady, zaniedbujących swe obowiązki, za ustępujących. Na posiedzenia Rady Ochrony Przyrody zapraszani będą przedstawiciele Ministerstw: Spraw Wewnętrznych, Spraw Wojskowych, Rolnictwa i Dóbr Państwowych, Robót Publicznych i Reform Rolnych, wyznaczeni przez właściwych Ministrów aż do odwołania oraz, w razie potrzeby, rzeczoznawcy.

§ 8.

W sprawach bieżących, nie mających charakteru zasadniczego, a w wypadkach nie cierpiących zwłoki także w kwestjach zasadniczych, delegat zasięga opinii i wskazówek ściślejszego Wydziału, który Państwowa Rada Ochrony Przyrody wybiera z grona członków zamieszkałych w siedzibie delegata lub w pobliżu w liczbie 4.

§ 9.

Do wspomagania Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, względnie delegata do spraw ochrony przyrody, a w szczególności do wyszukiwania twórców przyrody, badania ich, zbierania wiadomości o grożącym im niebezpieczeństwie i donoszenia o tem, Minister, po wysłuchaniu opinii Rady Ochrony Przyrody, powołuje dla poszczególnych obszarów Państwa delegatów Rady Ochrony Przyrody, którym może być także powierzona piecza nad poszczególnymi tworami przyrody, podlegającymi ochronie. Czynności delegata Państwowej Rady Ochrony Przyrody Minister może powierzyć także zrzeczeniom o celach związanych z ochroną przyrody.

§ 10.

W celu propagandy idei ochrony przyrody, zespolenia i ujednostajnienia poczynań społecznych w tej dziedzinie, związania takich poczynań z równoległą akcją organów państwowych, tudzież informowania delegatów Państwowej Rady Ochrony Przyrody w sprawach ochrony przyrody, może Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, po wysłuchaniu opinii Rady i swego delegata do spraw ochrony przyrody, powoływać do życia dla pewnych obszarów Komitety Ochrony Przyrody, złożone z delegatów Państwowej Rady Ochrony Przyrody, przedstawicieli władz i urzędów państwowych i samorządowych, przedstawicieli stowarzyszeń zajmujących się ochroną przyrody, wreszcie odpowiednio ukwalifikowanych osób prywatnych.

Komitety te mogą wyłonić z siebie Wydziały, złożone z kilku osób.

Komitety te nie będą miały charakteru urzędowego i działalność ich nie może pociągać za sobą wydatków ze Skarbu Państwa.

Komitetowi przewodniczy osoba wyznaczona w tym celu przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

§ 11.

Członkowie Rady i jej delegaci spełniają swe funkcje bezpłatnie. Za podróże dla udziału w posiedzeniach, lub wogóle w celach ochrony przyrody, odbywane w porozumieniu z delegatem do spraw ochrony przyrody, należy się tym osobom zwrot kosztów podróży i diety, a to osobom, będącym urzędnikami państwowymi, według przepisów ich dotyczących, pozostałym zaś według VI grupy uposażenia urzędników państwowych.

§ 12.

Wykonanie niniejszego rozporządzenia powierza się Ministrowi Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

§ 13.

Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezes Rady Ministrów (—) *W. Grabski*

Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego (—) *St. Grabski*.

Dzięki wydaniu Rozporządzenia Ministerstwa W. R. i O. P. z dnia 15. IX. 1919 roku „O ochronie niektórych zabytków przyrody“ (Monitor Polski z dnia 16 września 1919 roku, Rok II, Nr. 208) oraz dzięki zarządzeniom władz państwowych co do ochrony przyrody na terenie dóbr państwowych, jak niemniej dzięki dobrowolnym zobowiązaniom ochronnym niektórych instytucyj społecznych, gmin i osób prywatnych, posiadamy dziś w Polsce szereg cennych naukowo rezerwatów oraz chronimy indywidualnie i gatunkowo szereg osobliwości przyrody naszej. W tem miejscu podaję tylko wykaz rezerwatów oraz wykaz chronionych roślin, pozostawiając do omówienia w tomie zoologicznym Poradnika (Tom VIII) ochronę zwierząt, podobnie jak to dla przyrody nieożywionej zrobił St. Małkowski w jednym z poprzednich tomów tego wydawnictwa (Poradnik dla Samouków, Tom V).

Ochroną gatunkową objęte są dotychczas w Polsce następujące gatunki roślin: cis (*Taxus baccata*), limba (*Pinus Cembra*), różanecznik (*Rhododendron Kotschyi*), powojnik alpejski (*Clematis alpina*), owies stepowy (*Avena desertorum*), sziwerekja podolska (*Schiwerekia podolica*), marsylja czworolistna (*Marsilia quadrifolia*) i szarotka alpejska (*Leontopodium alpinum*).

Wszystkie powyższe gatunki roślin podlegają w przyrodzie (nie odnosi się to do okazów hodowanych) ochronie absolutnej na podstawie przytoczonego wyżej Rozporządzenia Ministerstwa W. R. i O. P. z dn. 15 września 1919 roku, zakazującego ich „niszczenia, uszkodzania lub wywożenia z kraju“.

Ochronie *indywidualnej*, na podstawie tegoż Rozporządzenia lub na podstawie innych rozporządzeń władz, obowiązujących ustaw państwowych i innych aktów prawnych (uchwały ciał komunalnych, dobrowolne umowy i t. d.), podlega w Polsce długi szereg bądź to pojedynczych okazów roślin, bądź też pewnych gatunków roślin w ściśle określonym terenie. Ponieważ wymienienie ich wszystkich w tem miejscu jest niemożliwe (sam „inwentarz“ okazów drzew zakwalifikowanych do ochrony indywidualnej ma kilkaset pozycji!), ograniczę się do wymienienia najważniejszych.

Między innemi podlegają ochronie indywidualnej w Polsce następujące rośliny: modrzew polski (*Larix polonica*) w kilkunastu punktach w kraju, jodła (*Abies alba*) w uroczysku „Cisówka“ w Puszczy Białowieskiej, oraz w paru pojedynczych dotąd okazach szczególnie pięknych, rozrzuconych w różnych punktach, jesion ostry (*Fraxinus oxycarpa*) w Pustelni w Miodoborach, brzoza karłowata (*Betula nana*) w Linjach pod Ostromeckiem, jarząb szwedzki (*Sorbus suecica*) w paru punktach na Pomorzu, brekinia (*Sorbus torminalis*) w kilkunastu miejscowościach w województwach poznańskim i pomorskim, mikołajek nadmorski (*Eryngium maritimum*) nad brzegiem Bałtyku, oraz bardzo wiele szczególnie pięknych okazów dębów, lip, buków, jesionów i innych gatunków drzew rozrzuconych po całym kraju.

W całości, jako naturalny zespół, chroniona jest roślinność na terenie t. zw. rezerwatów, gdzie zaniechanie wszelkich czynności gospodarczych (w rezerwatach zupełnych) lub ograniczenie ich (w rezerwatach częściowych) chroni całość przyrody przed zniszczeniem.¹⁾

¹⁾ Na podstawie Art. 19-go Rozporządzenia Prezydenta Rzplitej, z dn. 24 czerwca 1927: „O zagospodarowaniu lasów, nie stanowiących własności Państwa“, możliwem będzie uznanie partyj leśnych „mających znaczenie przyrodniczo-naukowe“ za lasy ochronne.

IV. WYKAZ REZERWATÓW Utworzonych LUB PROJEKTOWANYCH, CHRONIĄCYCH ROŚLINNOŚĆ W POLSCE.

A. REZERWATY LEŚNE

istniejące (+) i projektowane (—)

Rz = własność państwowa, M = własność miejska (wzgl. gminna),

P = własność prywatna.

Nr	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	TYP LASU:	Po- wierz- chnia w ha;	Wła- sność:
1	Kieleckie	Kielecki	Nowa Słupia	Las modrzewiowy (<i>Larix polonica</i>) na Górze Chelmowej pod Nową Słupią	160.00	Rz. +
2	Kieleckie	Kielecki	Nowa Słupia	Las na Św. Krzyżu bukowo-jodłowy (<i>Fagus silvatica</i> , <i>Abies alba</i>)	175.00	Rz. +
3	Kieleckie	Kielecki	Św. Katarzyna	Las jodłowy na Łysicy (<i>Abies alba</i>)	144.00	Rz. +
4	Kieleckie	Kielecki	Złoty Potok	Las bukowy (<i>Fagus silvatica</i>)	50.00	P. +
5	Kieleckie	Częstochowski	Jasień	Las cisowy (<i>Taxus baccata</i>)	15.99	P. +
6	Kieleckie	Częstochowski	Połamaniec	Las cisowy (<i>Taxus baccata</i>)	250.00	P. —
7	Lubelskie	Lubartowski	Niemce	Las sosnowy z zimoziołem północnym (<i>Linnaea borealis</i>)	1.00	P. +
8	Warszawskie	Grójecki	Mała Wieś pod Grójcem	Las modrzewiowy (<i>Larix polonica</i>)	200.00	P. —
9	Warszawskie	Sochaczewski		Puszcza Kampinoska dębowo-sosnowa	100.00	Rz. —
10	Warszawskie	Rawski	Spała	Las mieszany		Rz. —
11	Krakowskie	Nowo-Sądecki	Muszyna	Las lipowy (<i>Tilia ulmifolia</i>)	25.00	Rz. +

Nr	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	TYP LASU:	Po- wierz- chnia w ha:	Wła- sność:	
12	Krakow- skie	Nowo-Są- decki	Nawojowa	Las bukowy i mieszany „Barnowiec“	70.00	P.	+
13	Krakow- skie	Mielecki	Tuszów	Las dębowy (<i>Quercus pedunculata</i>)	1.00	P.	+
14	Krakow- skie	Łańcucki	Wola Zarczycka	Zarośla zieliny (<i>Azalea pontica</i>)	0.51	P.	—
15	Krakow- skie	Nowotar- ski	Zakopane	Lasy regla dolnego mieszane i świerkowe	5.900.00	P.	+
16	Krakow- skie	Nowotar- ski	Pieniny	Przełom Dunajca pokryty pierwotną roślinnością z licznymi endemizmami	1 600.00	P.	—
17	Śląskie	Katowice	Katowice	Las Segiecki pod Katowicami (głównie dla swoistych owadów)	20.00		—
18	Śląskie	Cieszyński	Cieszyn	Las miejski z cieszy- nianką (<i>Hacquetia epipactis</i>)	10.00	M.	—
19	Stanisła- wowskie	Kołomyjski	Kniaźdwór	Las bukowo-cisowy (<i>Fagus silvatica i Taxus baccata</i>)	94.00	Rz.	+
20	Stanisła- wowskie	Nadwór- niański	Worochta	Las na Czarno-Horze z kosówką (<i>Pinus mughus</i>)	447.00	Rz.	+
21	Stanisła- wowskie	Doliniań- ski	Polanica	Las mieszany z bukiem (<i>Fagus silvatica</i>)	78.00	Rz.	+
22	Tarnopol- skie	Brodzki	Pieniaki	Las mieszany z bukiem (<i>Fagus silvatica</i>)	20.00	P.	+
23	Białostoc- kie	Suwalski	Wigry	Las „Wasilczyki“ w sąsiedztwie rezer- watu jeziornego	413.95	Rz.	+

Nr	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	T Y P L A S U:	Po- wierz- chnia w ha.	Wła- sność:
24	Białostoc- kie	Szczuczyn- ski	Rajgród	Las sosnowo-świerkowy (<i>Pinus silvestris</i> i <i>Picea excelsa</i>)	332.84	Rz. +
25	Białostoc- kie	Bielski	Białowieża	Nadleśnictwo „Rezerwat“ z pierwotną puszczą	4.000.00	Rz. +
26	Białostoc- kie	Grodzien- ski	Bersztany	Las olchowo-jesionowy (<i>Alnus glutinosa</i> i <i>Fraxinus excelsior</i>)	68.00	Rz. -
27	Wileńskie	Wileński	Rzerzany	Lasy mieszane	169.95	Rz. -
28	Poznańskie	Wrześnień- ski	Orzechów	Las mieszany	0.75	Rz. +
29	Poznańskie	Wyrzyski	Dębowa Góra	Las dębowy	ok. 20.00	Rz. -
30	Poznańskie	Poznański	Dziewicza Góra	Las mieszany	ok. 100.00	
31	Poznańskie	Strzelnień- ski	Markowice	Las z wiśnią karłowatą i brekinia (<i>Prunus fruticosa</i> i <i>Sorbus torminalis</i>)	ok. 10,5	+
32	Poznańskie	Obornicki	Boguniewo	Las bukowy (<i>Fagus silvatica</i>)	ok. 80.00	P. +
33	Poznańskie	Poznański	Ludwików	Las mieszany, torfowiska, jeziora	4.000.00	-
34	Poznańskie	Kępnowski	Rychtal	Las mieszany		-
35	Poznańskie	Witkowski	Skorzecin	Las sosnowo-dębowy (<i>Pinus silvestris</i> i <i>Quercus pedunculata</i>)	9.70	Rz. +
36	Poznańskie	Bydgoski	Jachcice	Las mieszany	100.00	-
37	Pomorskie	Pucki	Rozewie	Las mieszany na półwy- spie rozewskim z jarzą- bem szwedzkim (<i>Sorbus suecica</i>)	10.00	Rz. +

Nr	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	T Y P L A S U:	Po- wierzchnia w ha;	Wia- sność:	
38	Pomorskie	Kartuzy	Góra Zamkowa	Las bukowy (<i>Fagus silvatica</i>)	9.30	Rz.	+
39	Pomorskie	Kartuzy	Miekrz	Las cisowy (<i>Taxus baccata</i>)	18.50	Rz.	+
40	Pomorskie	Tucholski	Szczerkowo	Las mieszany z brekinią (<i>Sorbus torminalis</i>)	190.00	Rz.	+
41	Pomorskie	Tucholski	Błędno	Las mieszany z cisem w „Krzywym Kole“ (<i>Taxus baccata</i>)	10.10	Rz.	+
42	Pomorskie	Tucholski	Wierzchlas	Las cisowy (<i>Taxus baccata</i>)	14.48	Rz.	+
43	Pomorskie	Chełmno	Jamy	Las mieszany z klonem polnym na „Ostrowie Panieńskim“ (<i>Acer campestre</i>)	26.60	Rz.	+
44	Pomorskie	Gniewski	Dębowo	Lasy nad Wisłą z roślinnością stepową	ok. 100.00	Rz.	+
45	Pomorskie	Morski	Radłów	Las na kępie radłowskiej z jarzabem szwedzkim (<i>Sorbus suecica</i>)	ok. 150.00	Rz.	+
46	Pomorskie	Toruński	Piwnice	Las mieszany sosnowo-dębowy	16.50		—
47	Pomorskie	Toruński	Ostromecko	Lasy na zalewiskach Wisły z dębem, topolą czarną i topolą białą (<i>Quercus pedunculata</i> , <i>Populus nigra</i> i <i>P. alba</i>)	5.0	P.	+
48	Pomorskie	Toruński	Dolny Młyn	Zarośla typu pontyjskiego	ok. 15.00	Rz.	+
49	Pomorskie	Brodnicki	Buczkowo i Klonowo	Las mieszany	50.50	Rz.	+

N ^o	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	T Y P L A S U:	Po- wierzchnia w ha:	Wła- sność:	
50	Pomorskie	Chełmiński	Linje	Zarośla z brzozą karłowatą (<i>Betula nana</i>)	5.83	Rz.	+
51	Pomorskie	Chełmiński	Dobre	Las z torfowiskiem	21.24	Rz.	+
52	Pomorskie	Świecieński	Osie	Las mieszany liściasty	190.00	Rz.	+
53	Pomorskie	Starogardzki	Jawornik	Las mieszany	32.00	Rz.	+
54	Poleskie	Sarnański	Snowidowice	Las sosnowy z różanecznikiem żółtym (<i>Azalea pontica</i>)	2.00	Rz.	+
55	Poleskie	Sarnański	Karpilówka	Las sosnowy z różanecznikiem żółtym	2.00	Rz.	+

B. REZERWATY STEPowe

istniejące (+) i projektowane (—)

N ^o	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	OPIS REZERWATU:	Po- wierzchnia w ha:	Wła- sność:	
1	Warszawskie	Włocławski	Szpetal Dolny	Roślinność pontyjska		M.	+
2	Krakowskie	Krakowski	Krzemionki	Roślinność skalna		M.	—
3	Kieleckie	Pińczowski	Bogucice koło Buska	Zarośla grabowe z roślinnością stepową (<i>Dictamnus albus</i>)	14.5	Rz.	+
4	Kieleckie	Pińczowski	Winiary koło Buska	Skrawek stepu z ostnicą włosowatą (<i>Stipa capillata</i>)	5.00	Rz.	+

Nr	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	OPIS REZERWATU:	Po- wierzchnia w ha;	Wła- sność:	
5	Kieleckie	Pińczowski	Chotel Czerwony	Skąły gipsowe z ostnicą włosowatą, stuliszem miotłowym, lnem wło- chatym i t. d. (<i>Stipa capillata</i> , <i>Sisim- brium junceum</i> , <i>Linum hirsutum</i>)	5.00	Rz.	+
6	Kieleckie	Pińczowski	Skowronno	Step z dziewięcisiem popłocholistnym, szyplinem krzewinko- wym i t. d. (<i>Carlina onopordiifolia</i> , <i>Dorycnium germa- nicum</i>).	8.00	Rz.	—
7	Kieleckie	Miechowski	Jaksice	Step z omanem wąsko- listnym (<i>Inula ensifolia</i>) i zarośla z wierzbą śniadą (<i>Salix livida</i>)	8.00	Rz.	+
8	Kieleckie	Miechowski	Pogwiz- dów	Step z omanem wąsko- listnym, zagorza- kiem żółtym i t. d. (<i>Inula ensifolia</i> , <i>Euphrasia lutea</i>)	3.00	P.	+
9	Kieleckie	Miechowski	Klonów	Zarośla stepowe z po- wojnikiem prostym (<i>Clematis recta</i>)	3.00	P.	+
10	Kieleckie	Sandomier- ski	Dwikozy	Step nad Opatówką i na Panińskiej Górze z ostnicą włosowatą i z ostnicą Jana (<i>Stipa capillata</i> , <i>Stipa Joannis</i>)	2.00	P.	+
11	Kieleckie	Sandomier- ski	Sando- mierz	Południowe zbocze wysokiego brzegu Wisły na półn.-wsch. od miasta z typową ro- ślinnością stepową (<i>Stipa capillata</i> , <i>Medi- icago minima</i> i i.)	3.00	P.	—

N ^o	Województwo	Powiat.	Miejscowość:	OPIS REZERWATU;	Po- wierzchnia w ha;	Wła- sność:	
12	Lwowskie	Lwowski	Chomic	Las i zarośla z kłokoczką (<i>Staphylea pinnata</i>) oraz roślinność pontyjska	2.56	P.	—
13	Tarnopol- skie	Zale- szczycki	Kołodrób- ka	Zbocza jaru Dniestrowego (typowa „ścianka“)	4.00	P.	—
14	Tarnopol- skie	Skalański	Lubomla i Ostra Skalka koło Okna	Zarośla i step	10.25	P.	+
15	Tarnopolsk.	Brodzki	Brody	Góra Makutra (step wołyński)	10.00	P.	—
16	Poznańskie	Bydgoski	Nakło i Słecin				
17	Poznańskie	Inowroc- ławski	Jajtowy	Zarośla pontyjskie z ostnicą włosowatą (<i>Stipa capillata</i>)	5.00	P.	+
18	Pomorskie	Toruński	Toruń	Obszary stepowe na północ od miasta z ostnicą Jana i wiśnią karłowatą (<i>Stipa Joannis</i> i <i>Prunus fruticosa</i>)	ok. 2.00	Rz.	+
19	Pomorskie	Chełmiński	Góra Wawrzyńca	Zbocza doliny Wisły z ostnicą Jana i z ostnicą włosowatą (<i>Stipa capillata</i> i <i>Stipa Joannis</i>)	ok. 10 00 ¹⁾	M.	+
20	Pomorskie	Chełmiński	Starogród	Zbocza doliny Wisły między Kiełpem a Starogrodem z ostnicą Jana i miłkiem wiosennym (<i>Stipa Joannis</i> i <i>Adonis vernalis</i>)		M.	—
21	Pomorskie	Chełmiński	Starogród	Południowe zbocza Wielkiego Parowu Starogrodzkiego z ostnicą włosowatą (<i>Stipa capillata</i>)		M.	+

¹⁾ W powierzchni zaliczone są już dwa następne rezerваты.

C. REZERWATY TORFOWISKOWE

istniejące (+) i projektowane (—)

Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	OPIS REZERWATU:	Po- wierz- nia w ha:	Wła- sność:	
Krakow- skie	Nowotar- ski	Nowy Targ	Torfowisko na „Czerwo- nem“ z sosną błotną (<i>Pinus uncinata</i>)	20.00	M.	+
Kieleckie	Łżański	Pakosław	Torfowisko z <i>Betula humilis</i>	2.00	P.	+
Lwowskie	Lwowski	Bilohor- szcza	Torfowisko z brzozą niską (<i>Betula humilis</i>)	5.00	P.	—
Poznańskie	Bydgoski	Nakło	Torfowisko z brzozą niską (<i>Betula humilis</i>)	ok. 3.00	Rz.	+
Pomorskie	Świecień- ski	Tuchola	Torfowisko nad jeziorem Łękorz w Borach Tucholskich	17.62	Rz.	+
Pomorskie	Świecień- ski	Tuchola	Torfowisko nad jezior- kami „Dury“ w Borach Tucholskich	13.04	Rz.	+
Pomorskie	Chojnicki	Ostrowo	Torfowisko z najobfit- szem stanowiskiem na Pomorzu brzozy niskiej (<i>Betula humilis</i>)	2.00	Rz.	+
Pomorskie	Kartuzy	Kartuzy	Torfowisko wrzosowe	34.15	Rz.	+
Pomorskie	Kartuzy	Mirachowo	Torfowisko wrzosowe t. zw. „Staniszewskie Błoto“ z wrzoścem bagiennym (<i>Erica tetralix</i>)	49.70	Rz.	+
Pomorskie	Kartuzy	Mirachowo	Torfowisko wrzosowe i t. zw. Jezioro Turzy- cove z <i>Carex pauciflora</i>	42.50	Rz.	+
Pomorskie	Chełmiński	Dąbrowa	Torfowisko w Linjach z jedyne stanowiskiem w Zachodniej Polsce brzozy karłowatej (<i>Betula nana</i>)	5.83	Rz.	+

D. REZERWATY JEZIORNE

istniejące (+) i projektowane (—)

N ^o	Województwo:	Powiat:	Miejscowość:	OPIS REZERWATU:	Po- wierz- chnia w ha;	Wła- sność:	
1	Nowo- gródzkie	Nowo- gródzki	Świtez	Jezioro Świtez ze szczególną florą je- ziorną (<i>Littorella</i> <i>lacustris</i> , <i>Lobelia Dort-</i> <i>mana</i> , <i>Isoetes lacustris</i> , <i>Ranunculus reptans</i> <i>i t. d.</i>)	55.80	P.	—
2	Wileńskie	Wileński	Zielone Jeziora	„Zielone Jeziora“ z osobliwą florą je- ziorną, otoczone pierwotnymi lasami		Rz.	—
3	Białostoc- kie	Suwalski	Suwałki	Jezioro Wigry posia- dające na wybrzeżach i wyspach florę pół- nocną (borealną) i po- łudniową, stepową	2400.00	Rz.	—

E. REZERWATY ŹRÓDŁOWE

istniejące (+) i projektowane (—)

N ^o	Województwo.	Powiat:	Miejscowość:	OPIS REZERWATU:	Po- wierz- chnia w ha	Wła- sność:	
1	Kieleckie	Pińczowski	Owczary koło Buska	Źródła słone z ciekawą florą wybrzeży morskich (<i>Ruppia maritima</i>)	2.00	M.	—
2	Lwowskie	Janowski	Wyżyska koło Szklia	Źródła siarczane z florą i fauną siarczaną	1.00	M.	—

Z pośród wymienionych wyżej rezerwatów szczególniejsze znaczenie posiadają rezerваты wielkie, zasługujące na nazwę „polskich parków narodowych”, a m.: park narodowy w Tatrach, którego realizacja (trudna ze względów gospodarczych) znajduje się w toku, park narodowy w Karpatach pokuckich (częściowo zrealizowany), park narodowy w Pieninach (w przygotowaniu) oraz park narodowy w Puszczy Białowieskiej, tworzący w tym obszarze leśnym administracyjnie osobną jednostkę, pod nazwą Nadleśnictwa „Rezerwat”.

Trzy pograniczne parki narodowe, położone w łuku karpackim na granicy państwowej Polski i Czechosłowacji, mają objąć, po ich ostatecznem zrealizowaniu, także obszary położone w granicach Czechosłowacji i będą one, na wzór „Parku Lodowców” (Glacier Park) położonego na granicy Stanów Zjednoczonych i Kanady w Ameryce, jednolitemi rezerwatami pogranicznymi, między państwami.

Naczelnem zadaniem wszystkich organów ochrony przyrody w Polsce (Delegata Ministra, Państwowej Rady Ochrony Przyrody, towarzystw specjalnych i wszystkich innych zbliżonych swymi celami do idei ochrony przyrody) jest obecnie stworzenie takiej liczby rezerwatów oraz ochrona indywidualna i gatunkowa tych wszystkich gatunków i indywidualuów roślin, aby one razem wzięte przedstawiały taki kompleks ułamków pierwotnej przyrody polskiej, który byłby odzwierciedleniem tej wielkiej różnorodności fizjograficznej, jaką oznacza się nasz kraj. Inaczej mówiąc, przy pracy nad ochroną przyrody musimy postępować planowo i musimy mieć zgóry określony cel naszych dążeń nie tylko na dziś ale także na przyszłość.

Analogiczne dążenia widzimy dziś we wszystkich krajach kulturalnych. Tak np. Amerykanie nie zadowolili się na obszarze Stanów Zjednoczonych utworzeniem jednego lub kilku rezerwatów, choćby tak olbrzymich jak park narodowy w Yellowstone (utworzony w r. 1873 o powierzchni 3,348 mil²), lecz, planowo postępując, stworzyli ich z czasem całą sieć. W roku 1923 Stany Zjednoczone miały 19 parków narodowych o ogólnej powierzchni 11,372 mil², oraz znaczną liczbę rozsianych po całych Stanach mniejszych rezerwatów, t. zw. pomników narodowych (national

monuments). Według podobnego planu Niemcy utworzyły u siebie 3 niemieckie parki narodowe, ustanawiając jeden z nich dla ochrony przyrody niżu niemieckiego (Lüneburger Heide), drugi dla ochrony krajobrazu podgórza w Harcu, trzeci zaś dla zachowania przyrody wysokogórskiej w Alpach salcburskich, który jednak w następstwie wojny światowej dopiero obecnie jest ostatecznie realizowany.

Ta sama myśl przewodnia musi i nam przyświecać. Powinniśmy wytrwale dążyć do objęcia ochroną przyrody polskiej w takiej ilości punktów, aby w nich przechowane były dla przyszłych pokoleń wszystkie, a przynajmniej najistotniejsze elementy całej przyrody polskiej. Dotyczy to przede wszystkim wyboru miejsc na rezerваты większe. Wprowadzając w czyn te zamiary, utworzyliśmy już nasz niżowy Park narodowy w Puszczy Białowieskiej, znajdujemy się zaś na drodze realizacji górskich parków narodowych w Tatrach, Pieninach i na Czarnej Horze. Dla ochrony resztek puszczy leśnych innych typów, resztek stepów, roślinności jeziornej, torfowiskowej, wrzosowiskowej i skalnej, utworzyliśmy lub utworzymy w przyszłości szereg innych, drobniejszych rezerwatów, które rozrzucone po całej Polsce zachowają w sobie, choć tylko w drobnych ułamkach, te wszystkie wartości naukowe i estetyczne, jakimi tak hojnie obdarzyła ziemię polską przyroda.

Musimy wierzyć, że państwo nasze, rozporządzając rozwijającymi się coraz lepiej organami rządowymi ochrony przyrody, ustawodawstwem dostosowującym się coraz dokładniej do jej postulatów, poparte w tych dążeniach wolą i ofiarnością całego społeczeństwa, osiągnie z czasem w całości wszystko to, co na polu ochrony piękna i wartości naukowych w Polsce jest do osiągnięcia.

V. WYKAZ NAJWAŻNIEJSZYCH INSTYTUCYJ ZAJMUJĄCYCH SIĘ OCHRONĄ PRZYRODY W EUROPIE I W INNYCH KRAJACH POZAEUROPEJSKICH.

(Częściowo na podstawie książki: W. Schoenichen, Merkbuch für Naturdenkmalpflege, 2 wyd., str. 222, Berlin 1925. Gebr. Borntraeger).

A. EUROPA.

Polska.

1. *Delegat Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego do spraw ochrony przyrody* (Kraków, Lubicz 46).
2. *Państwowa Rada Ochrony Przyrody.*
 - a) *Prezydjum i Biuro P. R. O. P.,* Kraków, Lubicz 46.
 - b) *Komitet ochrony przyrody P. R. O. P. w Warszawie* (Aleje Ujazdowskie 6—8).
 - c) *Komitet ochrony przyrody P. R. O. P. w Poznaniu* (ul. Słowackiego 4—6).
 - d) *Komitet ochrony przyrody P. R. O. P. we Lwowie* (Politechnika, Zakład ochrony lasu, Nabelaka 22).
 - e) *Komitet ochrony przyrody P. R. O. P. w Wilnie* (Uniwersytet, Zakład geograficzny).
 - f) *Delegatury P. R. O. P. znajdują się w licznych miejscowościach.* Charakter specjalny posiadają delegatury: w Puławach (dla wschodniego brzegu Wisły, Instytut Rolniczy) oraz w Zakopanem: Sekcja Ochrony Tatr Polsk. Tow. Tatrzańskiego (Dworzec Tatrzański). Istnieje także osobna delegatura P. R. O. P. dla realizacji pogranicznych Parków Narodowych na granicy polsko-czeskosłowackiej (delegat: prof. dr. W. Goetel, Kraków, Akademia Górnicza).
3. *Komisja do spraw ochrony przyrody Państwowego Instytutu Geologicznego* (P. I. G.), Warszawa, Pałac Staszica.
4. *Ważniejsze organizacje społeczne:*
 - a) *Śląski komitet ochrony przyrody w Katowicach* (Ruda Śląska, gimn. państw.).
 - b) *Ochotnicza straż górską przy Sekcji Ochrony Tatr Pol. Tow. Tatr.* (Zakopane, Muzeum Tatrzańskie).
 - c) *Towarzystwo ochrony przyrody przy Ognisku naucz. w Ciechocinku* (Ciechocinek, szkoła powszechna).
 - d) *Koło ochrony przyrody w Kielcach* (Kielce, Gimnazjum państwowe).
 - e) *Sekcja Ochrony przyrody przy Pol. Tow. Krajoznawczem w Radomiu* (Radom, gimnazjum męskie).

f) *Towarzystwo ochrony zwierząt i przyrody w Krakowie* (Kraków, Pałac Larischa).

g) *Liga parku narodowego w Białowieży* (Białowieża, Muzeum p. Hajnówka).

Z pośród innych towarzystw, nie poświęcających się wprawdzie wyłącznie ochronie przyrody, niemniej jednak na tem polu czynnych, najważniejszymi są:

1) *Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika* (Lwów, Politechnika).

2) *Polskie Towarzystwo Dendrologiczne* (Lwów, ul. św. Marii 1).

3) *Polskie Towarzystwo Krajoznawcze* (Warszawa, ul. Karowa 31).

4) *Polskie Towarzystwo Tatrzańskie* (Kraków, ul. Andrzeja Potockiego 4).

5) *Towarzystwo „Muzeum Tatrzańskie im. T. Chałubińskiego”* (Zakopane).

6) *Towarzystwo Przyrodnicze im. St. Staszica w Łodzi* (ul. Nowotargowa 24).

7) *Koło przyrodnicze przy Związku nauczycieli szkół powszechnych w Sandomierzu*.

8) *Takież koło w Suchedniowie*.

9) *Sekcja przyrodnicza przy Towarzystwie Krajoznawczem w Łodzi* (Aleja Kościuszki 17).

10) *Koło przyrodnicze im. M. Raciborskiego w Częstochowie* (ul. Wieluńska 28).

11) *Związek przyjaciół drzewek w Krakowie* (ul. Długa 11).

Ochroną przyrody zajmują się również towarzystwa leśne, łowieckie i rybackie. W r. 1927-mym powstał w Polsce związek wielkiej społecznej organizacji pod nazwą: „*Liga ochrony przyrody*“ (Przewodniczący: A. Janowski, Warszawa, Pol. Tow. Krajoznawcze).

Anglja:

The National Trust for Places of Historic Interest or Natural Beauty. — Londyn, 7 Buckingham Palace Gardens, SW. 1.

The Society for the Promotion of Nature Reserves. Londyn.

Istnieje od r. 1916-go i wydaje pismo informacyjne p. t. Hand-book of..."

Austrja:

Bundesdenkmalamt, — Wien VIII, Auerspergstr. 1.

Osterreichischer Naturschutzverband. — Wien I, Herrengasse 9.

Belgja:

Commission royale des Monuments et des Sites. (Od roku 1912). Bruksela. (W miastach prowincjonalnych posiada ona członków-korespondentów mianowanych przez rząd). — Adres: Ministère des Sciences et des Arts.

Od r. 1924 istnieje towarzystwo: „Les Amis de la Comm. royale des Mon. et des Sites (Bruxelles, rue Montoyer 22).

Ligue belge pour la Protection de la nature. — Bruksela.

Vereeniging tot behoud von Natuur-en Stedenschoon (1905). — Antwerpja.

Czechosłowacja:

Referat pro přírodní památky v Ministerstvu školstva. — Praha III. Nasticuv palac.

Svaz československých spolku pro okrašlování a ochranu do-moviny. — Praha I, 459 Malé náměstí, Richtrův dům.

Danja:

Naturfredningsraadet. — Kobenhavn (Kopenhaga), Botanisk Museum, Gotersgade 130. (Odpowiada mniej więcej naszej Państwowej Radzie Ochrony Przyrody).

Finlandja:

Finska Statens Naturskyddsinspektör. — Helsingfors, Högholmen.

Francja :

Société pour la Protection des Paysages de France. — Paris, 26, Rue de Grammont.

Holandja :

Vereeniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland
— Amsterdam. Heerengracht 260 — 266. Istnieje od r. 1905-go.

Gdańsk :

Vereinigung für Naturschutz und Naturdenkmalpflege für das
Gebiet der freien Stadt Danzig. — Gdańsk, Langemarkt 24.

Hiszpanja :

Junta central de Parques Nacionales. — Madryd.

Niemcy :

Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen. — Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 6—7.

Landesauschuss für Naturpflege in Bayern. — München, Lenbachpl. 7, II.

Landesverein „Sächsischer Heimatschutz“. — Dresden, Altes
Schiessgasse 24.

Landesamt für Denkmalpflege Württemberg. — Stuttgart,
Neckarstr. 8.

Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz in
Freiburg in Baden. — Freiburg in B. Scheffelstr. 30.

Deutscher Bund für Heimatschutz. — Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 6—7.

Verein Naturschutzpark. E. V. — Stuttgart, Pfizerstr. 5.

Norwegja :

Landsforening for Naturfredning i Norge. — Oslo, Botanisk
Have.

Rosja :

Oddział ochrony przyrody przy komisarjacie oświaty w Moskwie. Od r. 1925-go publikuje ta instytucja w języku rosyjskim swe sprawozdania i prace naukowe dotyczące zwłaszcza rezerwatów. W Kijowie istnieje osobna ukraińska państwowa „Komisja Ochrony przyrody“ od r. 1919.

Szwajcarja :

Schweizerisches Departement des Innern, Eidgenössische Nationalparkkommission. — Bern.

Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz. — Basel.

Schweizerischer Bund für Naturschutz. — Basel, Missionsstrasse 5.

Szwecja :

Vetenskapsakademien. — Stockholm 50.

Svenska Naturskyddsföreningen. — Stockholm 2, Salvii gränd 3,

Węgry :

Mag. Kir. Földmívelésügyi Ministerium (Sekcja Ochrony Przyrody). — Budapest.

Włochy :

Ministero della Publica Istruzione. Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti. — Roma, Piazza S. Marco 51.

Commissione Reale del Parco del Gran Paradiso. — Torino, Palazzo della Prefettura.

Ente autonomo per il Parco Nazionale d'Abruzzo. — Roma, Piazza Montecitorio 115.

Lega nazionale per la protezione dei monumenti naturali in Italia. — Roma, via Milano 41.

Associazione nazionale per i paesaggi e i monumenti pittoreschi d'Italia. — Bologna, via Orefici 2.

B. NIEKTÓRE PAŃSTWA POZAEUROPEJSKIE.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej.

Department of the Interior. National Park Service. — Washington D. E.

Forest Service Relative to National Forests. — Washington D. E.

National Conservation Commission. — Washington D. E.

The Joint Committee of Conservation. — Washington, 43 Wyatt Building.

National Parks Association. — Washington.

The American Scenic and Historic Preservation Society. — New York, Tribune Bldg.

Celem ochrony drzewa mamutowego (*Sequoja sempervirens*) istnieje w Ameryce osobna liga pod nazwą: „Save the Redwoods League“ (od r. 1917-go).

Brazylja :

Od r. 1925 istnieje tutaj państwowa organizacja ochrony dziesięwicznych lasów, będąca w ręku zarządu lasów państwowych.

Kanada :

Department of the Interior. Canadian National Parks Branch. — Ottawa.

Japonja :

Ministerstwo Spraw Wewnętrznych. Komisja do ochrony krajobrazu, zabytków przyrody i historii. — Tokio.

Nowa Zelandja :

Department of Lands. Scenery Preservation Board.

Jawa :

Nederlandsch-Indische Vereeniging tot Natuurbescherming. — Buitenzorg.

Międzynarodowa Organizacja Ochrony Przyrody.

Międzynarodowa organizacja ochrony przyrody opiera się dzisiaj na dwu podstawach, a mianowicie: na międzynarodowych konwencjach czyli umowach międzypaństwowych, oraz na międzynarodowych kongresach. Najważniejszą konwencją tego rodzaju jest t. zw. konwencja paryska z r. 1902 dotycząca ochrony ptaków pożytecznych dla rolnictwa („Convention internationale sur la protection des oiseaux utiles à l'agriculture“). Jako organ czuwający nad konwencją tą istniała aż do wojny (r. 1914) „Komisja międzynarodowa ochrony ptaków pożytecznych“, po woj-

nie zaś istnieje (od r. 1922) t. zw. „Tymczasowe Biuro międzynarodowe ochrony ptaków“ z siedzibą w Londynie. Analogiczne konwencje istnieją również w celu ochrony ryb wędrownych oraz dla ochrony ginących wielkich ssaków morskich (konwencja pomiędzy państwami położonemi nad Oceanem Spokojnym z r. 1911). W ostatnich latach powstała jako organizacja międzynarodowa „Liga ochrony żubra“ z siedzibą we Frankfurcie, w której współpracuje również Polska; od r. 1925 wydaje Liga roczne sprawozdanie.

Paweł Sarasin, organizator ochrony przyrody w Szwajcarii, był inicjatorem powołania międzynarodowej organizacji ochrony przyrody o charakterze półurzędowym pod nazwą:

„*Commission consultative pour la protection internationale de la nature*“.

Organizacja ta, która miała przybrać ostateczną swą postać na kongresie w Bazylei w r. 1914-ym, rozbiła się z powodu wybuchu wojny światowej i dotychczas nie została jeszcze odtworzona, mimo istnienia pewnych usiłowań w tym kierunku.

Więcej szczegółów o wszystkich tych kwestjach znaleźć można w broszurze p. t.:

J. G. PAWLIKOWSKI. *Słowo o międzynarodowej ochronie przyrody i jej tendencjach rozwojowych*. VII zeszyt „Ochrony Przyrody“, Kraków 1927 (w druku).

S. B. *Międzynarodowa ochrona przyrody*. Wszechświat, Warszawa 1913.

Najważniejszymi źródłami w obcych językach są:

H. CONWENTZ. *Conférence internationale pour la Protection de la Nature*, Exposé. — Berno 1914.

H. CONWENTZ. *On national and international Protection of nature*. — The Journal of Ecology, II, str. 109 — 122, 1914.

W. T. HORNADAY. *The Naturalist's Corner, Wild life conservation all over the world*. — Scientific American, CXXI, 1919.

P. VIDAL. *Parques nacionales e internacionales*. — Revista de Montes, XLI., 1917.

Premier Congrès International pour la Protection de la nature, Faune et Flore, Sites et Monuments naturels (Paryż, od 31 Maja—2 czerwca 1923). — Sprawozdanie, 1925, str. 388.

VI. BIBLIOGRAFIA OCHRONY PRZYRODY (ze szczególnem uwzględnieniem ochrony roślin).

A. OCHRONA PRZYRODY W POLSCE.

a. Czasopisma:

Ochrona Przyrody. Organ Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Skład główny w Kasie im. Mianowskiego, Warszawa, Pałac Staszica. Adres Redakcji: Kraków, Lubicz 46. Cena zeszytu 2 z.

TREŚĆ ZESZYTU 1-go (Warszawa, 1920, str. 91).

Wstęp: Odezwa. W. S.: Do czytelników. — Część główna: Jan G. Pawlikowski: O celach i środkach ochrony przyrody. — Władysław Szafer: Ochrona przyrody w Polsce. — Stanisław Sokołowski: O potrzebie zakładania rezerwatów leśnych. — Wiktor Kuźniar: Marjan Raciborski jako pionier ruchu polskiego ku ochronie przyrody. — Bogumił Pawłowski: Brekinia (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) w Polsce. — B. Wigilew: Ochrona Tatr. — J. G. P.: Ochrona przyrody zagranicą. — Część urzędowa. — Korespondencje. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości.

TREŚĆ ZESZYTU 2-go (Kraków, 1921, str. 105).

Od Redakcji. — Rozprawy: Stanisław Sokołowski: Cis na ziemiach polskich i w krajach przyległych. — Edward L. Niezabitowski: Szkodniki zwierzęce w gospodarstwie, przyczyny ich występowania oraz ich zwalczanie przy ochronie tak drapieżnych jak owadożerczych zwierząt. — Wiktor Kuźniar: Rezerwat miejski na Krzemionkach nad Wisłą. — Stanisław Kulczyński: Rezerwat w Czorsztynie. — Władysław Szafer: Ochrona modrzewia polskiego (*Larix polonica* Rac.). — Witold Kulesza: Zagrożone wrzosowisko nadmorskie. — Stanisław Pawłowski: O rozmieszczeniu Mikołajka (*Eryngium maritimum*) na wybrzeżu polskim. — Edward L. Niezabitowski: Brzoza czarna w okolicy Nowego Targu. — Bogumił Pawłowski: Las lipowy w dolinie Popradu. — Ochrona Tatr. Protokół konferencji w sprawie ochrony Tatr, zwołanej przez Państwową Komisję Ochrony Przyrody w Zakopanem w dniach 5 i 6 września 1920. — Ochrona przyrody zagranicą: Ustawy zagraniczne. — Z konferencji dorocznej w sprawie ochrony przyrody odbytej w Berlinie w dniach 3 i 4 grudnia 1920. — Część urzędowa. — Wiadomości bieżące i korespondencje.

TREŚĆ ZESZYTU 3-go (Kraków, 1922, str. 99).

Rozprawy: Jan Gwałbert Pawlikowski: Społeczna organizacja ochrony przyrody. — Władysław Szafer: Uwagi o celach i organizacji badań w polskich parkach natury. — Kazimierz Zbigniew Gottwald: Najstarsze ustawy ochronne.

w dawnej Polsce. — *Witold Kulesza*: Kilka uwag w sprawie ochrony roślin zarodnikowych. — *Konstanty Stecki*: O świstaku w Tatrach. — *Edward Lubicz Niezabitowski*: Wysokie torfowiska Podhala i konieczność ich ochrony. — *Bogumił Pawłowski*: Ochrony godne zbiorowiska roślinne w powiecie nowosądeckim. — *Kazimierz Demeł*: Rezerwat leśny i zwierzyńiec w Pilawinie na Wołyniu. — *Ludwik Sitowski i Stanisław Kulczyński*: Pieniny jako rezerwat przyrodniczy. — *Jan Malitowski*: Las cisowy w Jasieniu. — *Adam Wodiczko*: Sprawozdanie z wycieczki po Pomorzu, odbytej w celach ochrony przyrody. — *Stanisław Łabendziński*: Projekt rezerwatu na Wielkiej Kępie w Ostromecku nad Wisłą. — *Kazimierz Rouppert*: Kamień-grzyb w Bigoszuwce. — *Ochrona przyrody zagranicą: J. G. P.*: Państwowa organizacja ochrony przyrody w Prusiech. — *B. Hryniewiecki*: Rezerваты, czyli „parki narodowe” w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. — *J. Lilpop*: Reguły i przepisy obowiązujące w Parku narodowym Yellowstone. — *J. Lilpop*: Sprawozdanie Komisji szwajcarskiego parku narodowego z lat 1919—20. Część urzędowa. — *Wiadomości bieżące*. — *Akcja odczytowa P. K. O. P.* — *Głosy prasy*.

TREŚĆ ZESZYTU 4-go (Kraków, 1924, str. 135).

Rozprawy: *Antoni Jakubski*: Rola zoologii w zadaniach ochrony przyrody. *B. Hryniewiecki i A. Lityński*: Plan utworzenia rezerwatu na Jeziorze Wigierskim. — *J. W. Szulczewski*: W sprawie ochrony głazów lodowcowych Wielkopolski. — *K. Simm*: Czapla siwa (*Ardea cinerea L.*) w Reptowie na Pomorzu. — *S. Minkiewicz*: W sprawie rezerwatu w terenach gipsowych nad Nidą. — *K. Stecki*: Kartka z historii idei ochrony Tatr. — *A. Wodiczko*: Tępienie szkodników rybnych wobec ustaw o ochronie ptactwa i postulatów ochrony przyrody. — *W. Szafer, J. Smoleński, B. Pawłowski, J. Stach, S. Krukowski, S. Richter i W. Piotrowski*: Ojców: Osobliwości przyrody doliny Prądnika ze stanowiska ochrony przyrody. — *K. Simm*: *Hacquetia Epipactis* w okolicy Cieszyna. — *T. Wiśniewski*: Kilka szczegółów o jodle w puszczy białowieskiej. — *Eisenreich*: Ochrony godne osobliwości przyrodnicze na polskim Górnym Śląsku. — *Ochrona przyrody zagranicą: J. G. P.*: Organizacja ochrony przyrody w Prusiech (dokończenie). — *J. Smoleński i J. Sztolcman*: Sprawozdanie z Kongresu Międzynarodowego Ochrony Przyrody w Paryżu w maju b. r. — *W. Szafer*: Hugo Conwentz. — Część urzędowa. — *Korespondencje*. — *Wiadomości bieżące*. — *Akcja odczytowa P. K. O. P.* — *Głosy prasy*.

TREŚĆ ZESZYTU 5-go (Kraków, 1925, str. 106).

Rozprawy: *Marjan Sokołowski*: O wprowadzeniu ochrony przyrody do nauczania szkolnego. — *Juljusz Zborowski*: Muzeum tatrzańskie i ochrona przyrody. *Henryk Gąsiorowski*: Podziemne jezioro w krasie gipsowym w Silesławiu.

cach. — *Janusz Domaniewski*: Kilka słów w sprawie ochrony ptaków i lasów tatrzańskich. — *Janusz Domaniewski*: W sprawie ochrony Tatr. — *J. W. Szulczewski*: Brząk (*Pirus torminalis*) w Wielkopolsce. — *Adam Wodziczko*: Stanowiska brzozy niskiej (*Betula humilis*) w Wielkopolsce i ich ochrona. — *Adam Wodziczko*: Rezerwat leśny w Piwnicach pod Toruniem. — *Stefan Kreutz*: W sprawie ochrony przyrody nieożywionej. — *W. Kulesza*: Malina mowoszka (*Rubus Chamaemorus*) na Wrzosowisku Bielawskim. — Ochrona przyrody zagranicą. — Część urzędowa. — Korespondencje. — Wiadomości bieżące.

TREŚĆ ZESZYTU 6-go (Kraków, 1926, str. 152).

Rozprawy: *Jan Gwałbert Pawlikowski*: O prawie ochrony przyrody. — *S. Kulczyński*, *A. Kozikowski* i *T. Wilczyński*: Czarna Hora jako rezerwat przyrodniczy. — *Adam Wodziczko*: Ochrona pierwotnej szaty roślinnej na Pomorzu. — *B. Rydzewski*, *J. Kołodziejczyk* i *K. Karpowicz*: Świtez mowogrodzki jako rezerwat przyrody. — *Aniela Kozłowska*: Rezerwat stepowy w Jaksicach w ziemi Miechowskiej. — *S. Krzemieniewski*: Chomic w Krzywczycach pod Lwowem. — *Marjan Nowiński*: Las klasztorny pod Leżajskiem. — *Henryk Gąsiorowski*: Z naszych rezerwatów cisowych. — *Helena Szafranówna*: Łąki nad ujściem Piaśnicy. — Ochrona przyrody zagranicą. — Część urzędowa. — Korespondencje. — Wiadomości bieżące.

TREŚĆ ZESZYTU 7-go (Kraków, 1927, w druku).

Rozprawy: *J. G. Pawlikowski*: Słowo o t. zw. międzynarodowej ochronie przyrody. — *W. Kulesza*: Wykaz drzew chronionych w Poznańskim i na Pomorzu. — *W. Poliński*: W sprawie ochrony ślimaków. — *J. Sokołowski*: Ideje ochrony ptactwa w Polsce dawniej i dzisiaj. — *A. Kozikowski*: Chronimy kreta. — *E. Schechtel*: O morce. — *J. Domaniewski*: Szczurek żółta (*Merops apiaster*) w Polsce. — Ochrona przyrody zagranicą. — Część urzędowa. — Korespondencje. — Wiadomości bieżące.

Wierchy. Rocznik poświęcony górom i góralszczyźnie. Redaktorzy: prof. J. G. Pawlikowski, prof. A. Chybiński, dr. R. Kordys i J. Zborowski. H. Altenberg, Lwów 1923 — 1926.

Czasopismo to, którego dotychczas wyszły 4 roczniki, chociaż nie jest poświęcone wyłącznie ochronie przyrody, zawiera jednak szereg cennych artykułów także z zakresu ochrony roślin:

W roczniku I-szym:

J. G. PAWLIKOWSKI. *Tatry Parkiem Narodowym*.

W roczniku II-gim:

M. SOKOŁOWSKI. *Limba w Tatrach*.

S. KULCZYŃSKI, K. SOSNOWSKI i J. WIKTOR. *Pieniny*.

W roczniku IV-ym:

Odezwa uczonych polskich i czeskosłowackich w sprawie narodowego Parku Tatrzańskiego.

W. GOETEL. *Parki narodowe na pograniczu posko-czesko-słowackiem*.

W. SZAFER. *Tajemnica jednego kwiatu*. — W sprawie ochrony *Cypripedium Calceolus*.

Oprócz tych czasopism sprawie ochrony przyrody w Polsce służą liczne inne czasopisma fachowe, turystyczne i krajoznawcze. Do najważniejszych należą:

Sylvan, organ Polskiego T=wa Leśnego, wychodzący we Lwowie pod redakcją dr. Sz. Wierdaka, *Ziemia*, organ Polskiego T=wa Krajoznawczego, wychodzący w Warszawie pod redakcją A. Janowskiego, *Rocznik dendrologiczny*, wychodzący we Lwowie od r. 1926 jako organ Polskiego T=wa Dendrologicznego, *Przyrodnik*, wychodzący w Cieszynie pod redakcją K. Simma do r. 1926, *Przyroda i Technika*, wychodząca we Lwowie od r. 1922, *Sprawozdanie i prace Tow. Przyrodn. im. Staszica w Łodzi*, miesięcznik, który wychodzi od marca 1927 (w zeszycie 2-gim znajduje się rozprawa Wł. Szafera p. t.: *Liga ochrony przyrody*) i kilka innych, które często zajmują się zagadnieniami ochrony przyrody w Polsce. W pismach dla młodzieży znajdujemy często artykuły z tego zakresu, zwłaszcza w czasopismach: *Iskry* (Warszawa), *Orli lot* (Kraków) i *Orlęta* (Katowice). Od roku 1921 *Ochrona Przyrody* zamieszcza stale pod rubryką „Głosy Prasy“ dokładny wykaz wszystkich (nawet drobnych) artykułów tej treści z czasopism prasy codziennej; z tego źródła można więc najłatwiej zaczerpnąć wiadomości o wszystkich lub przynajmniej ważniejszych artykułach, których tutaj z braku miejsca przytaczać nie możemy.

b. *Książki, broszury i artykuły polskie traktujące ogólnie o ochronie przyrody* (w porządku chronologicznym):

M. RACIBORSKI. *Zabytki przyrody*. Ateneum Polskie. Tom I. Lwów 1900. Str. 10.

K. KULWIEĆ. *Osobliwości i zabytki przyrody oraz ich ochrona*. Warszawa 1908. Polskie T=wo Krajoznawcze. Str. 22.

F. WILKOSZ (F. W.). *Ochrona zabytków przyrody*. Wszechświat. Warszawa 1910.

F. WILKOSZ (F. W.). *Szanujcie zabytki przyrody*. Wszechświat. Warszawa 1911.

J. BRUNICKI. *W sprawie ochrony zabytków przyrody*. Sylwan. Lwów 1911.

B. JANUSZ. *Zabytki przyrody*. Sylwan. Lwów 1912.

J. G. PAWLIKOWSKI. *Kultura a natura*. Lamus t. IV. Lwów—Warszawa 1913.

M. RACIBORSKI i L. SAWICKI. *Badanie i ochrona zabytków przyrody*. Wydawnictwo T=wa Uniwersytetu Ludowego im. A. Mickiewicza. Kraków 1914. Str. 31.

C. KOCHANOWSKI. *Ochrona zabytków przyrody*. Sylwan. Lwów 1917.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Zabytki przyrody*. Polskie T=wo Krajoznawcze. Warszawa 1917. Str. 23. Drugie wydanie z r. 1922.

J. G. PAWLIKOWSKI. *O celach i środkach ochrony przyrody*. Nakładem Sekeji Ochrony Tatr Polskiego T=wa Tatrzańskiego Zakopane 1920. Str. 27.

J. SMOLEŃSKI. *Ochrona przyrody w Polsce*. Polska Współczesna, t. I. Kraków 1922.

B. DYAKOWSKI. *O ochronie zabytków przyrody i parkach natury*. Iskry Nr. 2. Warszawa 1923.

S. DZIUBAŁTOWSKI. *O potrzebie ochrony przyrody ojczyzny*. Las Polski Nr. 5. Warszawa 1923.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Przyroda a człowiek*. Iskry Nr. 1. Warszawa 1923.

S. KRZEMIENIEWSKI. *Ochrona przyrody*. Biblioteka Przyrody i Techniki t. II. Książnica Polska, Lwów—Warszawa 1923. Str. 20.

M. SOKOŁOWSKI. *Chrońmy przyrodę ojczystą i jej zabytki*. Osobne wydawn. Państwowej Rady Ochrony Przyrody Nr. 6. Kraków 1924. Str. 30.

Historyczny rozwój organizacji ochrony przyrody w Polsce przedstawiają:

W. SZAFER. *Ochrona przyrody w Polsce*. Ochrona Przyrody zesz. I (patrz wyżej).

W. SZAFER. *Sprawozdanie z pięcioletniej działalności Państwowej Komisji Ochrony Przyrody (1920—1925)*. Osobne wydawnictwo Pañ. Komisji Ochrony Przyrody Nr. 7. Kraków 1925. Str. 16.

W. SZAFER. *Sprawozdanie z działalności Państwowej Rady Ochrony Przyrody w r. 1926-ym* — Tamże, Nr. 9. Kraków 1927. Str. 19.

Wydawnictwami informującymi ogólnie zagranicę o organizacji ochrony przyrody w Polsce są:

La protection de la nature en Pologne. Osobne wydawnictwo Państw. Kom. Ochrony Przyrody. Kraków 1923.

W. SZAFER. *On the Protection of nature in Poland, during the last five years 1920 — 1925*. Osobne wydawnictwo Państw. Kom. Ochrony Przyrody Nr. 8. Kraków 1926. Str. 54. Z mapą kolorową Polski, przedstawiającą rozmieszczenie rezerwatów i ważniejszych zabytków.

W. SZAFER. *Les réserves forestières en Pologne*. — Rzym 1926. Str. 8.

c. *Bibliografja polskich parków narodowych.*

Tatry :

S. SOKOŁOWSKI. *Tatry jako park narodowy*. Osobne wydawn. Państw. Kom. Ochrony Przyrody Nr. 4. Kraków 1923. Str. 24. Z mapą.

J. G. PAWLIKOWSKI. *Tatry parkiem narodowym*. Wierchy. Rocznik I. Lwów 1923. Str. 14.

W. GOETEL. *Spór o Jaworzynę a Park Narodowy Tatrzański*. Odbitka z III rocznika Wierchów. Lwów 1925. H. Altenberg. Str. 35.

W. GOETEL. *Parki narodowe na pograniczu czeskosłowackim* (por. str. 521).

Protokół Konferencji przedstawicieli nauki polskiej i czeskosłowackiej, zebranej w Krakowie, w dniach 8 i 9 grudnia 1925, z inicjatywy Polskiej Akad. Umiej. i Czeskiej Akademji Nauk. Osobne wydawnictwo Pol. Ak. Um. Kraków 1926. Str. 15. To

samo wydawnictwo w języku czeskim wydała Czeska Akademia Nauk.

W języku czeskim:

K. DOMIN. *Projekt přírodního parku tatranského*. Nakładem autora. A. Wiesner w Pradze. 1926. Str. 13. Z mapką.

K. DOMIN. *Tatranske obrazy*.

W języku angielskim:

W. GOETEL. *The great Program of Poland and Czechoslovakia for National Parks*. Bull. Zoological Society. Vol. XXVIII. N. York 1925.

Oprócz tych głównych rozpraw odnoszą się do tej sprawy liczne inne artykuły, ogłoszone bądź to w Ochronie Przyrody (patrz wyżej), bądź też tam przytoczone w rubryce „Głosy prasy“.

Pieniny:

L. SITOWSKI i S. KULCZYŃSKI. *Pieniny jako rezerwat przyrodniczy*. Osobna odbitka z Ochrony Przyrody. Zesz. III. Kraków 1923. 4-o. Stron 15. Z mapką.

Czarna Hora:

S. KULCZYŃSKI, A. KOZIKOWSKI i T. WILCZYŃSKI. *Czarna Hora jako rezerwat przyrodniczy*. Osobna odbitka z Ochrony Przyrody. Zesz. VI. 4-o. Kraków, 1926. Str. 10. Z mapką.

W. BURZYŃSKI. *Park natury w Karpatach*. Przegląd Myśliwski i Łowiectwo Nr. 13 i 14. Warszawa 1924.

Puszcza Białowieska:

W. SZAFER. *Plan utworzenia rezerwatu leśnego w Puszczy Białowieskiej*. Osobna odbitka z Sylwana. Rocznik XXXVIII, jako Nr. 1 osobnych wydawnictw Państw. Kom. Ochrony Przyrody. Lwów 1920. Str. 24. Z mapką.

Tutaj podano też starszą literaturę (od r. 1828 do 1920).

P. GRAEBNER, fil. *Beiträge zur Flora des Urwaldes von Białowies*. Beiträge zur Naturdenkmalspflege. X Bd. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1925.

P. GRAEBNER, fil. *Beiträge zur Flora des Urwaldes von Białowies*. — Tamże, 1926.

Tutaj podano literaturę botaniczną rosyjską i niemiecką odnoszącą się do flory tego obszaru.

J. PACZOSKI. *Park narodowy w Białowieży*. Przyrodnik Nr. 8 — 9. Cieszyn 1924.

J. PACZOSKI. *Wycieczka do Parku Narodowego w Białowieży*. — Wyd. Pol. Tow. Bot., Warszawa 1925.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Park przyrody w Puszczy Białowiejskiej*. Iskry Nr. 13. Warszawa 1924.

Wśród licznych drobniejszych artykułów rozsianych w prasie zasługują na wyróżnienie:

S. MIŁASZEWSKI. *Puszcza Białowiejska*. Tygodnik Ilustrowany. Warszawa 1920.

S. MIŁASZEWSKI. *Skarbiec Białowiejski*. Straż nad Wisłą Nr. 1. Warszawa 1921.

Z wydawnictw poświęconych specjalnie Białowieży wymienię: *Białowieś in deutscher Verwaltung*. Herausgegeben von der Militärforstverwaltung Białowieś. Berlin, Paul Parey. Zeszyt I 1917. Dalsze (razem 5) w latach późniejszych.

Białowieża. Wydawnictwo Ministerstwa Rol. i Dóbr Państw. Dep. Leśny. Serja E Nr. 2 Zeszyt II. Warszawa 1923.

d. Polskie parki narodowe wogóle :

Z pośród licznych artykułów tej treści zasługują na wyróżnienie zwłaszcza:

W. GOETEL. *Parki narodowe w Ameryce i w Polsce*. Naokoło Świata. Warszawa 1925. Str. 35.

W. GOETEL. *Parki narodowe na pograniczu polsko - czesko-słowackim*. Tygodnik Ilustrowany Nr. 23. Warszawa 1926.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Polskie Parki Natury*. Tygodnik Ilustrowany Nr. 25. Warszawa 1922.

Artykuły z prasy codziennej patrz: „Głosy prasy“ w Ochronie Przyrody.

e. Organizacja rezerwatów i pracy naukowej w rezerwach.

S. SOKOŁOWSKI. *O potrzebie zakładania rezerwatów leśnych*. Ochrona Przyrody zesz. I. Warszawa 1920. Str. 4.

W. SZAFER. *Uwagi o celach i organizacji badań naukowych w polskich parkach natury*. Ochrona Przyrody zesz. III. Kraków 1922. Str. 6.

W. JEDLIŃSKI. *O organizacji i ochronie rezerwatów leśnych*. Las Polski Nr. 7. Warszawa 1925.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Zadania ochrony przyrody na tle regionalizmu*. Ziemia Nr. 2. Warszawa 1925.

W. SZAFER. *Zadania Towarzystwa Dendrologicznego wobec ochrony przyrody w Polsce*. Rocznik Dendrologiczny t. I. Lwów 1926. Str. 10.

f. Bibliografja odnosząca się do większych rezerwatów.

Kampinos :

R. KOBENDZA. *Projekt rezerwatu w Puszczy Kampinoskiej*. Odbitka z Lasu Polskiego jako Nr. 5 osobnych wydawnictw Państw. Kom. Ochrony Przyrody. Warszawa 1924. Stron 12 Z mapką.

Ojców :

J. SMOLEŃSKI, B. PAWŁOWSKI, J. STACH, S. KRUKOWSKI, S. RICHTER, W. SZAFER i W. PIOTROWSKI. *Ojców osobliwości przyrody doliny Prądnika ze stanowiska ochrony przyrody*. Osobna odbitka z Ochrony Przyrody zesz. IV. 4-0. Kraków 1924. Str. 31. Z mapką.

S. RICHTER. *Projekt rezerwatu w dolinie Prądnika*. Ziemia Warszawa 1924.

Św. Krzyż :

S. DZIUBAŁTOWSKI. *Plan utworzenia rezerwatu w Górach Świętokrzyskich*. Odbitka z Lasu Polskiego. R. II Nr. 6 jako Nr. 2 osobnych wydawnictw Państw. Kom. Ochrony Przyrody. Warszawa 1922. Str. 8.

E. LAND. *Kilka słów o Puszczy Jodłowej*. „Ziemia“, Nr. 9. Warszawa 1925.

S. ŻEROMSKI. *Puszcza jodłowa*. Wydawnictwo J. Mortkowicza. Warszawa—Kraków 1926. Str. 31.

Świteź :

B. RYDZEWSKI, J. KOŁODZIEJCZYK i K. KARPOWICZ. *Świteź nowogródzka jako rezerwat przyrody*. Osobna odbitka z Ochrony Przyrody zesz. VI. 4-o. Kraków 1926. Str. 16.

J. BUŁHAK. *O krajobrazie nowogródzkim*. — „Ziemia“, Warszawa 1926.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Flora ziemi Nowogródzkiej*. — „Ziemia“, Warszawa 1925.

Wigry :

B. HRYNIEWIECKI i A. LITYŃSKI. *Plan utworzenia rezerwatu na jeziorze Wigierskim*. Ochrona Przyrody zesz. VI. Kraków 1924. Str. 18. Z mapką.

K. KULWIEĆ. *Jezioro Wigierskie*. Ziemia. Zesz. 9. Warszawa 1922.

g. *Opisy florystyczne mniejszych rezerwatów.*

Szereg mniejszych rezerwatów w Polsce został już, zwłaszcza w ostatnich latach, opisany; inne rezerваты oczekują dopiero wszechstronnego opisu przyrodniczego. Do rzędu opisanych należą np.:

B. PAWŁOWSKI. *Las lipowy w dolinie Popradu*. Ochrona Przyrody zesz. II. Kraków 1921. Str. 6. Z mapką.

E. L. NIEZABITOWSKI. *Wysokie torfowiska Podhala i konieczność ich ochrony*. Ochrona Przyrody zesz. III. Kraków 1922. Str. 9. Z mapką.

J. MALITOWSKI. *Las cisowy w Jasieniu*. Ochrona Przyrody zesz. III. 1922. Str. 4. Z mapką.

W. KULESZA. *Zagrożone wrzosowisko nadmorskie*. Ochrona Przyrody zesz. II. 1921. Str. 2.

W. SZAFER. *Pamiętka pieniacka*. Sylwan. Lwów 1912.

A. KOZŁOWSKA. *Rezerwat stepowy w Jaksicach w ziemi miechowskiej*. Ochrona Przyrody. Zesz. VI. Kraków 1926. Str. 5.

S. ZIELIŃSKI. *Bory Tucholskie*. Przyrodnik II tom, zesz. 9—10. Cieszyń 1925.

S. KRZEMIENIEWSKI. *Chomiec w Krzywczykach pod Lwowem*. Ochrona Przyrody zesz. VI. Kraków 1926. Str. 4.

M. NOWIŃSKI. *Las klasztorny pod Leżajskiem*. Ochrona Przyrody zesz. VI. Kraków 1926. Str. 5.

H. SZAFRANÓWNA. *Łąki nad ujściem Piaśnicy*. Ochrona Przyrody zesz. VI. Kraków 1926. Str. 3. Z mapką.

A. WODZICZKO. *Rezerwat leśny w Piwnicach pod Toruniem*. Ochrona Przyrody zesz. V. Kraków 1925. Str. 3. Z mapką.

h. *Prace regionalne inwentaryzujące rezerваты oraz pojedyncze t. zw. zabytki przyrody (flory):*

W. BÖHM. *Tabelaryczny przegląd nadzwyczaj starych oraz rzadkich drzew w lasach zachodniej Galicji*. Kraków 1866. Odbitka z Krakowskiego Dziennika Rolniczego.

H. CONWENTZ. *Forstbotanisches Merkbuch für Westpreussen*. Berlin 1900.

S. DZIUBAŁTOWSKI. *O zbiorowiskach roślinnych godnych ochrony w Sandomierskiem i Opatowskiem*. Kosmos. Lwów 1922.

EISENREICH. *Ochrony godne osobliwości przyrodnicze na Polskim Górnym Śląsku*. Ochrona Przyrody zesz. IV. Kraków 1924.

Flugschrift zur Heimatkunde der Prov. Posen. Poznań 1904 — 1912. O. Eulitz.

J. GRAFF. *Z zabytków roślinnych pod Warszawą*. Ziemia. Warszawa 1924.

W. KULESZA. *Przyczynek do znajomości flory okolic Piotrkowa Tryb. i Radomska*. Kosmos t. 50. Lwów 1925.

S. ŁABENDZIŃSKI. *Projekt rezerwatu na Wielkiej Kępie w Ostromecku*. Ochrona Przyrody zesz. III. Kraków 1922.

B. PAWŁOWSKI. *Ochrony godne zbiorowiska roślinne w powiecie Nowosądeckim*. Ochrona Przyrody zesz. III. Kraków 1922. Str. 8. Z mapką.

O. PFUHL. *Bäume und Wälder der Provinz Posen*. Poznań 1904. *Przyroda Lwowa, jej osobliwości i zabytki*. Rozprawy i wiadomości z Muzeum im. Dzieduszyckich. T. I. Lwów 1909.

Roślinność w opracowaniu W. Szafera.

M. RACIBORSKI. *Ochrony godne drzewa i zbiorowiska roślin*. Kosmos XXXV. Lwów 1910. Str. 15.

T. SCHUBE. *Waldbuch von Schlesien*. Wrocław 1906.

W. SWEDERSKI. *Zabytki przyrody na Podolu*. Ziemia zesz. 10. Warszawa 1922.

F. WILKOSZ (F. W.) *Niektóre zabytki przyrody w Galicji połączone do ochrony*. Wszechświat. Warszawa 1910.

T. WIŚNIEWSKI. *Wykaz drzew godnych ochrony na Górnym Śląsku*. Według Th. Schubego: Waldbuch von Schlesien. Ze wstępem B. Hryniewieckiego. Osobne wydawn. Państw. Kom. Ochrony Przyrody Nr. 3. Kraków 1923. Str. 12.

S. WIERDAK. *Przyczynek do znajomości drzew zabytkowych*. Rocznik Dendrologiczny. T. I. Lwów 1926.

S. WIERDAK. *O kresowych stanowiskach naszych drzew*. Sylwan T. 45, Lwów 1927. Str. 12.

A. WODZICZKO. *Roślinne zabytki przyrody okolic Torunia*. Ziemia. Warszawa 1924.

A. WODZICZKO. *Sprawozdanie z wycieczki po Pomorzu, odbytej w celach ochrony przyrody*. Ochrona Przyrody zesz. III. Kraków 1922. Str. 10.

A. WODZICZKO. *Ochrona pierwotnej szaty roślinnej na Pomorzu*. Ochrona Przyrody zesz. VI. Kraków 1926. Str. 20.

Oprócz tych prac większych rozrzucone są po prasie nader liczne krótsze notatki i wiadomości o osobliwościach i zabytkach flory polskiej. Biuro Państwowej Rady Ochrony Przyrody (Kraków, Lubicz 46), zbiera wszelkie tego rodzaju dane, zamierzając w przyszłości wydać drukiem Inwentarz osobliwości i zabytków flory polskiej; osobny rozdział w tem wydawnictwie przedstawiać będzie spis zabytkowych okazów drzew w Polsce.

i. *Rozprawy odnoszące się do niektórych gatunkowo lub indywidualnie chronionych roślin.*

Cis (Taxus baccata):

K. ROUPPERT. *Cis Raciborskiego*. Sylwan. Lwów 1917.

S. SOKOŁOWSKI. *Cis na ziemiach polskich i w krajach przyległych*. Ochrona Przyrody zesz. II. Kraków 1921. Str. 18. Z mapką.

Tutaj podano literaturę odnoszącą się do cisa w Polsce do r. 1920.

W. SZAFER. *Cisy w Książdworze pod Kołomyją, jako ochronny godny zabytek przyrody leśnej*. Sylwan. Lwów 1913.

A. Z. BŁAŻEK. *Cisy w Połamańcu*. Las Polski Nr. 7. Warszawa 1923.

A. KUCHARSKI. *Cisy w Majdowie*. Las Polski Nr. 1. Warszawa 1923.

T. MAJOWA. *Cisy w Wierzchlesie*. Ziemia Nr. 5. Warszawa 1925.

W. MORAWSKI. *Cisy w Jasieniu*. Las Polski Nr. 2. Warszawa 1923.

S. WINIARSKI. *W sprawie ochrony cisa*. Sylwan zesz. VI. Lwów 1922.

H. GAŚSIOROWSKI. *Z naszych rezerwatów cisowych*. Ochrona Przyrody zesz. VI. Kraków 1926.

Limba (Pinus Cembra) :

W. SZAFER i A. KOZIKOWSKI. *Limba u źródeł Łomnicy*. Sylwan. Lwów 1914. Z mapką rozsiedlenia.

M. SOKOŁOWSKI. *Limba w Tatrach Polskich*. Wierchy t. II. Lwów 1924. Z mapką.

M. KOCZWARA. *Limba w Gorganach*. Lwów 1927. Z mapką.

S. WIERDAK. *Limba w Karpatach Wschodnich*. Sylwan. Lwów 1927. Z mapką.

Modrzew polski (Larix polonica) :

W. SZAFER. *Ochrona modrzewia polskiego*. Ochrona Przyrody zesz. II. Kraków 1921. Str. 2.

Tutaj podano literaturę odnoszącą się do modrzewia w Polsce aż do r. 1921. Na tem miejscu jej nie powtarzamy.

R. FOX. *Modrzew polski w lasach krasiczyńskich*. Las Polski Nr. 6. Warszawa 1923.

R. KOBENDZA. *Modrzewina w Małej Wsi pod Grójcem*. Las Polski Nr. 8. Warszawa 1925.

Brekinia (Sorbus torminalis) :

B. PAWŁOWSKI. *Brekinia w Polsce*. Ochrona Przyrody zesz. I. Warszawa 1920. Str. 13. Z mapką.

J. W. SZULCZEWSKI. *Brzek w Wielkopolsce. Ochrona Przyrody zesz. V. Kraków 1925.*

W. ŁĘGA ks. *Brekinie pod Grudziądzem. Ziemia Nr. 5. Warszawa 1925.*

W. Ł. *Piękny okaz brekini. Sylwan. Lwów 1922.*

Brzoza niska (Betula humilis):

A. WODZICZKO. *Stanowiska brzozy niskiej w Wielkopolsce i ich ochrona. Ochrona Przyrody zesz. V. Kraków 1925. Str. 6.*

Jarzębina szwedzka (Sorbus suecica):

L. MROCZKIEWICZ. *Jarzębina szwedzka na Kępie Radłowskiej. Sylwan. Lwów 1925.*

Malina Moroszka (Rubus Chamaemorus):

W. KULESZA. *Malina Moroszka na wrzosowisku Bielawskim. Ochrona Przyrody zesz. V. Kraków 1925. Str. 5.*

Mikołajek nadmorski (Eryngium maritimum):

S. PAWŁOWSKI. *O rozmieszczeniu mikołajka na wybrzeżu polskim. Ochrona Przyrody zesz. II. Kraków 1921. Str. 2.*

Zimoziół północny (Linnaea borealis):

K. STECKI. *Linnaea borealis L. w Polsce. Kosmos R. XLVII (zesz. I — III) za rok 1922. Kraków 1922. Str. 16. Z mapką.*

Hydrilla okółkowa (Hydrilla verticillata):

J. KOŁODZIEJCZYK. *Hydrilla verticillata Casp. w jeziorze Landwarowskim pod Wilnem. Kosmos R. XLVII (zesz. I — III) za rok 1922. Kraków 1922. Str. 4. Z mapką.*

Literatury odnoszącej się do innych, rzadszych gatunków roślin w tem miejscu nie podajemy, gdyż należy ona już nie do naszego artykułu lecz do działu florystyki polskiej (por. tenże tom „Poradnika“ str. 161). Również nie podajemy tutaj z powodu braku miejsca literatury odnoszącej się do stanowisk wyspowych drzew i innych roślin, chociaż są one z punktu widzenia ochrony przyrody bardzo ważne.

k. *Ochrona przyrody w szkole.*

M. SOKOŁOWSKI. *Ochrona przyrody jako przedmiot nauczania w szkołach powszechnych i średnich*. Przyrodnik Nr. 10. Cieszyń 1914.

M. SOKOŁOWSKI. *O wprowadzeniu ochrony przyrody do nauczania szkolnego*. Ochrona Przyrody zesz. V. Kraków 1925. Str. 18. Drugie wydanie tej broszury w przygotowaniu jako osobne wydawnictwo Państw. Rady Ochrony Przyrody.

M. SOKOŁOWSKI. *Nauka botaniki w świetle ochrony przyrody*. Przyjaciel Szkoły Nr. 6. 1926.

D. SZYMKIEWICZ. *Uwagi o nauczaniu botaniki w szkołach średnich*. Szkoła i Nauczanie Nr. 1. 1926.

I. BEŁŻECKI. *Udział nauczycieli w badaniach florystycznych na prowincji*. Życie Szkolne Nr. 2. 1926.

M. SOKOŁOWSKI. *Ochrona przyrody w szkole*. Kraków 1927 (w druku).

B. WAZNIEJSZA BIBLIOGRAFIA ZAGRANICZNA.

a. *Bibliografja ochrony przyrody niektórych państw europejskich. Anglja.*

W Anglii niema osobnego stałego organu poświęconego ochronie przyrody. Instytucja naczelna (The National Trust for Places of Historic Interest or Natural Beauty) wydaje od czasu do czasu luźne zeszyty sprawozdania informujące o postępach ochrony przyrody.

H. CONWENTZ. *The Care of Natural Monuments with special reference to Great Britain and Germany*. Cambridge, University Press. 1909. Str. 185.

Austrja :

„Österreichischer Heimatschutzverein“, posiadający w poszczególnych krajach swoje oddziały, ogłasza w oddziałach tych roczne sprawozdania (*Jahresberichte*). Oprócz tego towarzystwo „Verein für Landeskunde von Niederösterreich“ (Wiedeń I, Herrengasse 9) wydaje pod redakcją dr. G. Schlesingera pismo periodyczne pod tyt.:

Blätter für Naturkunde und Naturschutz. Wychodzi od roku 1914 w odstępach czasu rozmaitych, mniej więcej rocznych. Administracja: Wien I. Wallnerstrasse 8.

W tem czasopiśmie znajdują się oprócz artykułów oryginalnych również recenzje i oceny literatury z zakresu ochrony przyrody.

Belgja :

„Société nationale pour la Protection des Sites et des Monuments en Belgique“ (od r. 1892) w Brukseli wydaje trzy razy do roku sprawozdanie: *Bulletin trimestriel*.

Bulletin des Commissions Royales d'art et d'archeologie, rocznik 5, Bruksela 1913, zawiera na str. 150 — 152 i 185 — 190 uwagi o ochronie przyrody w Belgji.

Avant-projet de loi, relatif à la conservation des Monuments historiques et des Sites. Comm. Roy. d. Mon. et des Sites, 3 Rue de la Chapelle, Bruksela 1923. Str. 6.

Règlement pour la Rédaction des Inventaires définitifs des Monuments et des Sites. Bruksela 1924. Str. 8.

J. MASSART. *La création de réserves naturelles.* — Recueil de l'Institut botan. Léo Erréra, IX. 1913.

Czechosłowacja :

„Svaz československých spolku pro okrašlování a ochranu domoviny“ wydaje miesięcznik p. t.:

Krasa našeho domova. Wychodzi od r. 1908 (w ciągu roku 10 zeszytów). Adres redakcji i administracji: Praga 459 — I. Male nám., Ríchtrův dům. Cena 20 Kč. rocznie.

Pismo bogato ilustrowane z artykułami oryginalnemi i recenzjami książek.

O obecnym stanie organizacji ochrony przyrody poucza broszura w języku czeskim i angielskim :

Prirodní památky, rezervace a národní parky v Československu. Nature Survivals, Reserves and National Parks in Czechoslovakia. Report made by the Ministry of Education and National Culture at Prague. Nakładem Masarykowej Akademji w Pradze. 1924. Str. 22.

Broszura ta wydana została w związku z Międzynarodowym Zjazdem Miast w Amsterdamie w r. 1924.

J. PODPĚRA. *Snahy po ochraně přirody*. Brno 1914. Nakładem autora. Str. 15.

Jest to pierwsza część większej zamierzonej pracy, która z powodu wojny światowej nie została skończona.

J. SV. PROCHAZKA. *Okrašlování a ochrana domoviny*. Praga 1922. Nakładem „Svazu Českoslov. Spolků pro ...“. Str. 20.

J. SV. PROCHAZKA. *Die neueren und neuesten Bestrebungen im tschechischen Naturschutz*. Odbitka z Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd IX. Heft 2. Berlin 1922. Str. 12.

J. SV. PROCHAZKA. *Ochrana přirody a přirodních památek*. Dil I. Praga 1926. Str. 270.

AUG. BAYER. *Ochrana přirody na Slovensku* (odbitka z czasopisma: „Krása našeho domova“), Praga 1922, str. 13. — To samo po angielsku w wydawnictwie: „Věstník I. sjezdu československých botaniků w Praze“, 1923.

AUG. BAYER. *Protection de la nature et de la forêt et son application dans l'éducation nationale*. Wydawnictwo „Institut International d'Agriculture“ — Congrès International de Sylviculture, 1926; odbitka Nr. 162, str. 14.

FRED. FÜRST. *Protection des monuments naturels forestiers*. Tamże; odbitka Nr. 37, str. 14.

K. DOMIN. (patrz str. 524).

Nowszą literaturę czeską przytacza VI-ty zeszyt „Ochrony przyrody“, str. 152.

Danja :

„Foreningen for Naturfredning“ w Kopenhadze publikuje od r. 1911 swe roczne sprawozdania. W r. 1926 wydało to towarzystwo bogato ilustrowany tom p. t.:

Dansk Naturfredning. Danmarks Naturfredningsforening. Aarsskrift 1925 — 1926 pod redakcją Ericka Struckmanna. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. Kopenhaga 1926. Str. 175.

W książce tej znajdują się liczne artykuły z wszystkich dziedzin ochrony przyrody, na końcu zaś przedrukowana jest ustawa

duńska o ochronie przyrody (Lov om Naturfredning) z dn. 8 maja 1917 roku.

A. MENTZ. *Naturdenkmalpflege in Dänemark*. I Bd. *Beiträge zur Naturdenkmalpflege*. Berlin. Gebr. Borntraeger 1910. Str. 30.

Francja :

Bulletin de la Société pour la Protection des paysages de France. Wychodzi miesięcznie od r. 1901. Siège Social: 26 rue de Grammont. Paryż.

A. E. MARTEL. *La question des parcs nationaux en France*. La Montagne 1914.

MONGENOT. *Propriété et jouissance des forêts naturelles*. — *Compt. Rend. d. l'Acad. d'Agricult. de France*, III. 1917.

Gdańsk :

Gdańsk posiada ustawę o ochronie przyrody z dnia 6 lutego 1923 r. :

Gesetz betreffend den Denkmal- und Naturschutz. 245, *Gesetzblatt für die Freie Stadt Danzig*, Nr. 16 z dn. 22 lutego 1923 r.

Sprawozdania z działalności na polu ochrony przyrody na terenie W. M. Gdańska do r. 1923 znajdują się w rocznikach H. Conwentza: *Beiträge zur Naturdenkmalpflege* (patrz str. 537).

Towarzystwo „Vereinigung für Naturschutz und Naturdenkmalpflege im Gebiete der Freien Stadt Danzig“ (patrz str. 514) wydaje rocznie swoje sprawozdania :

Mitteilungen der Vereinigung... od roku 1921 w Gdańsku.

Towarzystwo „Deutscher Heimatbund Danzig“ wydaje czasopismo poświęcone m. i. również ochronie przyrody p. t. :

Heimatblätter. Wydawca dr. Strunk, Gdańsk, Rathaus, Langgasse.

Hiszpanja:

E. GUINER. *La defensa del paisaje*. — *Revista de Montes*. XL, 1916.

Parques Nacionales, *Proposición de ley y discursos pronunciados*

dos en el Senado por los Pres. Marqués de Villaviciosa de Asturias y Conde de Romanones el 14 de julio de 1916. — Madrid 1916.

R. CODORNIN. *Los Parques Nacionales*. — Revista de Montes, XLI, 1917.

Los Parques Nacionales en Espana. — Boletín de las Cámaras de Comercio Industria y Navegación y de las Cámaras Agrícolas, XXXII, 1918.

E. HERNÁNDEZ-PACHECO. *El Congreso internacional de París para la protección de la Naturaleza*. Comunicación respecto a las bellazas de España y los Trabajos para su protección. — Revista de Montes, XLVII, 1923, str. 20.

Holandja :

Związek „Bond Heemschut“ w Amsterdamie wydaje czasopismo p. t.: *Heemschut*. Amsterdam, Heerengracht 247.

Niemcy :

Niemcy posiadają w swoim kraju doskonałą organizację ochrony przyrody, stworzoną przez H. Conwentza; ich piśmiennictwo jest również bardzo bogate i może pod wielu względami stanowić wzór dla innych państw. W tem miejscu ograniczę się tylko do podania najważniejszej literatury, uwzględniającej przede wszystkim ochronę roślin.

Do pierwszej orientacji polecić można:

W. SCHOENICHEN. *Merkbuch für Naturdenkmalpflege*. Wydana przez Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen. Berlin W. 35. Gebr. Borntraeger, Schöneberger Ufer 12a. 1925. Str. 231.

W książce tej znajduje się spis wszystkich organizacji zajmujących się ochroną przyrody w Niemczech i w innych krajach Europy oraz najważniejszych pozaeuropejskich. Następnie jest tu spis rezerwatów w Niemczech i Austrii oraz dokładny wykaz gatunków roślin chronionych w Niemczech, Austrii, Szwajcarii i w W. księstwie Lichtenstein. Nakoniec są tu przytoczone niemieckie ustawy ochronne i są podane praktyczne wskazówki co do prowadzenia inwentarza zabytków przyrody. W dodatku zebraćno dokładnie całą niemiecką bibliografię ochrony przyrody.

Czasopisma:

1. *Beiträge zur Naturdenkmalpflege*. Begründet von H. Conwentz, fortgeführt von W. Schoenichen. Berlin, Gebr. Borntraeger. Do roku 1925 ukazało się 10 tomów.

Jest to najpoważniejsze wydawnictwo periodyczne w dziale ochrony przyrody, posiadające znaczenie nie tylko dla Niemiec, lecz dla wszystkich innych krajów. W każdym tomie znajdują się rozprawy naukowe (m. i. monografie rezerwatów) dotyczące często obcych krajów, sprawozdania z działalności wszystkich organizacyj ochrony przyrody w Niemczech oraz wielu innych krajów europejskich i pozaeuropejskich.

Treść pojedynczych tomów (wyjątki dotyczące flory):

Tom I (Berlin 1910):

Na str. od 76 — 477 pod tytułem: *Reste der ursprünglichen Pflanzenwelt* podano z całych Niemiec spis osobliwości florystycznych.

Tom II (Berlin 1912):

H. PREUSS. *Die pontischen Pflanzenbestände im Weichselgebiet vom Standpunkt der Naturdenkmalpflege aus geschildert*. Str. 350 — 471.

Dotyczy w większej części Pomorza polskiego.

Tom III (Berlin 1912):

H. CONWENTZ, F. DAHL, R. KOLKWITZ, H. SCHROEDER, J. STOLLER u. E. ULBRICH. *Das Plaggefenn bei Chorin*. Ergebnisse der Durchforschung eines Naturschutzgebietes der Preussischen Forstverwaltung. Str. 688.

Przykład wyczerpującej monografii przyrodniczej jednego rezerwatu.

Tom IV (Berlin 1914) nie zawiera specjalnie botanicznych prac.

Tom V (Berlin 1916):

F. VOLLMANN. *Die Pflanzenschutz- und Schongebiete in Bayern*. Str. 1 — 66.

H. CONWENTZ. *Über die Notwendigkeit der Schaffung von Moorschutzgebieten*. Str. 95 — 108. Pod tym samym tytułem wydano w r. 1916 (Berlin, Gebr. Borntraeger) zbiorowy „Denkschrift“, jako osobne wydawnictwo. Str. 18.

W tym tomie znajduje się również szereg innych rozpraw dotyczących ochrony torfowisk.

Tom VI (zeszyt 1, 1917; zesz. 2, 1919; zesz. 3, 1919. Berlin) :

E. HERRMAN, K. REITER u. H. LÜTTSCHWAGER. *Die Seefeldler bei Reinerz*. Zeszyt 2. Str. 118.

Wszechstronna monografia rezerwatu.

Tom VII (Berlin 1921):

B. WOLF. *Das Recht der Naturdenkmalpflege in Preussen*.

Zawiera podstawy prawne ochrony przyrody w Prusiech.

Tom VIII (Berlin 1922):

R. GRADMANN, H. PAUL, H. v. SCHÖNFELDT u. G. SCHLENKER. *Das Naturschutzgebiet am Federsee in Württemberg*. Zeszyt 1. Str. 296.

Monografia jeziora.

Tom IX (Berlin 1921—1923) :

PREUSS. *Die Pflanzendecke in den abgetretenen Gebieten der Provinzen Westpreussen und Posen*. Str. 119 — 156. Zesz. 1.

Podaje opisy rezerwatów i florystycznych zabytków przyrody znajdujących się w Poznańskim i na polskim Pomorzu.

V. LINGELSHEIM. *Eine bemerkenswerte Rotalge des Süßwassers und ihre Erhaltung*. Zesz. 2. Str. 348 — 360.

Zajmuje się sprawą ochrony *Hildenbrandia rivularis* i podaje mapkę jej rozmieszczenia geograficznego w Niemczech.

Zeszyt 3 p. t.: *Hugo Conwentz zum Gedächtnis*, str. 87, poświęcony jest pamięci Conwentza i m. i. zawiera dokładną bibliografię jego prac naukowych oraz z zakresu ochrony przyrody.

F. MARKGRAF. *Aus ostpreussischen Laubwäldern*. Zesz. 3. Str. 510 — 526.

Tom X (Berlin 1917 — 1924) :

L. DIELS. *Die Bedeutung des Ödlandes für die biologischen Wissenschaften*. Zeszyt 1.

F. MARKGRAF. *Ziele und Wege der Vegetationskunde, ihre Beziehungen zu Naturschutz und Ödlandkultur*. Zesz. 1.

P. GRAEBNER. *Beiträge zur Flora des Urwaldes von Białowieś*. (Patz str. 524).

Tom XI (Berlin 1926):

Zawiera zbiorowe opracowanie rezerwatów pruskich p. t.:

Die Naturschutzgebiete Preussens. Str. 333.

2. *Der Naturforscher.* Herausgegeben von Prof. Dr. W. Schoenichen. H. Bornmühler, Berlin—Lichtenfelde. Wychodzi od r. 1923. Posiada jako osobny dodatek miesięczny *Nachrichtenblatt für Naturdenkmalpflege*, dający nader obfity materiał informacyjny o ochronie przyrody i jej postępach na całym świecie.

Publikacja ta zastępuje do pewnego stopnia dzisiaj dotkliwy brak organu międzynarodowego ochrony przyrody.

3. *Naturdenkmäler. Vorträge und Aufsätze.* Berlin, Gebr. Borntraeger. Dotychczas ukazały się 24 zeszyty. Tom I (zeszyty 1 — 10) 1912 — 1915. Tom II (zeszyty 11 — 20) 1915 — 19. Tom III (zeszyty 21 — 24) 1919 — 1922.

4. *Naturschutz. Zeitschrift für Naturdenkmalpflege und verwandte Bestrebungen, insbesondere für Vogelschutz.* Herausgegeben von Herman Helfer. Berlin—Lichtenfelde, Naturschutz-Verlag.

Atlasy:

Atlas der geschützten Pflanzen und Tiere Mitteleuropas. Herausgegeben von der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen. 2 wydanie 1925. Berlin—Lichtenfelde, Bornmühler.

Parki natury:

Towarzystwo „Verein Naturschutzpark“ z siedzibą w Sztutgarcie (Stuttgart, Pfizerstrasse 2 D) wydaje czasopismo periodyczne pod tytułem :

Naturschutzparke, Mitteilungen des Vereins Naturschutzpark in Stuttgart. Zeszyt 1. 1926.

Realizacji parków narodowych niemieckich w Lüneburger Heide i w Alpach Styryjskich poświęcone jest czasopismo :

Naturschutzparke in Deutschland und Österreich. Sztuttgart 1925.

Niemieckie Towarzystwo Parków Natury wydaje corocznie szereg publikacji i ulotek popularyzujących ideę niemieckich parków narodowych i jednających mu nowych członków. Z nich wymienię tylko :

Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide. Stuttgart, Franck'sche Verlagshandlung. 1912. Str. 45.

Książki i broszury :

Wśród nader licznych publikacyj niemieckich tego typu wymienię w tem miejscu tylko książki wzorowe oraz te, które obchodzić mogą także Polaków.

H. CONWENTZ. *Forstbotanisches Merkbuch I. Westpreussen*. Berlin 1900. Gebr. Borntraeger.

Jest to klasyczna książka, będąca wzorem „pamiętnika drzew”, na jej wzorze oparte są liczne inne analogiczne publikacje w różnych krajach.

H. CONWENTZ. *Die Heimatkunde in der Schule*. 2 wyd. Berlin. Gebr. Borntraeger 1906.

H. CONWENTZ. *Schutz der natürlichen Landschaft, vornehmlich in Bayern*. Berlin. Gebr. Borntraeger 1907.

H. CONWENTZ. *Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung*. Denkschrift. 4 wydanie. Berlin. Gebr. Borntraeger 1911.

Książka klasyczna, tłumaczona na obce języki.

H. CONWENTZ. *Naturschutzgebiete*. Monachjum, Callwey, 1912. 98 Flugschrift des Dürerbundes.

H. CONWENTZ. *Heimatkunde und Heimatschutz in der Schule*. Abt. 1. Berlin, Gebr. Borntraeger 1922.

Poza książkami Conwentza wymienię jeszcze tylko:

L. DIELS. *Naturdenkmalpflege und wissenschaftliche Botanik*. Berlin, Gebr. Borntraeger 1914. Naturdenkmäler Heft 6.

K. GUENTHER. *Der Naturschutz*. 2 — 19. Auflage. Sztutgart. Franckh 1919.

R. GRADMANN. *Heimatschutz und Landschaftspflege* Sztutgart, Strecker u. Schröder 1910.

A. KNEER. *Heimat und Recht. Die Heimatspflege im Rechtsleben der Gegenwart*. Monachjum—Gladbach, Volksvereins-Verlag 1922. Staatsbürger-Bibliothek, H. 106.

W. SCHOENICHEN. *Wege zum Naturschutz*. — Breslau 1926, str. 216.

Norwegja :

„Landsforening for Naturfredning i Norge“ (od r. 1916) wydaje roczne sprawozdania ze swej działalności p. t. :

Naturfredning i Norge. Bergen.

Ważniejsze broszury :

N. WILLE. *Om Naturens Mindesmaerker og deres Bevarelse*. Norske geografiske Selskabs Aarbog, Chrystjanja 1909.

N. WILLE. *Schutz der Naturdenkmäler in Norwegen*. Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd II. Berlin, Gebr. Borntraeger 1912. Str. 4.

N. WILLE. *Fredede Naturmindesmaerker paa Ostlandet i Norge*. Chrystjanja 1919.

H. CONWENTZ, H. POHL u. H. SPETHMANN. *Über den Schutz der Natur Spitzbergens*. Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd IV. Berlin 1914. Str. 70.

Rosja :

I. P. BORODIN. *Ochрана памятников природы*. St. Petersburg 1911.

W. I. TALIEW. *Ochraniajtie prirodu*. Izdanie Charkowsk. O-wa Liubitielej Prirody. Charkow 1913.

H. CONWENTZ. *Naturdenkmalpflege in Russland, besonders im Kaukasus*. Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd IV. Berlin 1914. Str. 14.

J. SOSNOWSKI. *Die Staatlichen Naturschutzgebiete im Kaukasus*. Tamże. Str. 2.

P. WINOGRADOFF-NIKITTIN. *Die Reservate des Grossfürsten Nicolai Michajłowicz in Borshom*. Tamże. Str. 2.

Z obfitej literatury nowszej wydawanej w Rosji zasługują na uwagę zwłaszcza prace odnoszące się do rezerwatu stepowego w Askania Nova, wśród nich zaś:

J. PACZOSKI. *Obserwacje nad roślinnością pierwotną w Askania Nova* (po rosyjsku), Charków 1923, str. 30.

W Moskwie wychodzą od r. 1925-go „Pisma odnoszące się do rezerwatów“, gdzie m. i. znajdują się interesujące rozprawy treści botanicznej, n. p.:

B. J. IWANENKO. *Typy wegetacji rezerwatów lasów państwowych na Krymie* (1925, zesz. I-szy). Po rosyjsku.

G. J. POPŁAWSKAJA. *Materiały do zbadania wegetacji rezerwatów leśnych na Krymie* (1925, zeszyt II-gi). Po rosyjsku.

A. URANOW. *Materjały do opisu socjologicznego stepów w gub. Penzeńskiej* (1925, zeszyt VII-my). Po rosyjsku.

Rumunja.

M. GUSULEAC. *Tânatele seculare diu Bucovina si cerservarea lor ca monumente naturale*. Czerniowce, 1921.

Szwajcaria.

„Schweizerische Vereinigung für Heimatschutz“ w Bazylei wydaje czasopismo p. t.:

Heimatschutz. Bazyleja.

Jahresbericht des Schweizerischen Bundes für Naturschutz i to samo po francusku: *Rapport annuel de la Ligue suisse pour la protection de la nature*. Bazyleja.

Są to roczne sprawozdania Ligi ochrony przyrody, liczącej w r. 1924 29.000 członków.

Jahresbericht der Eidgen. Nationalparkkommission.

Roczne sprawozdania, wychodzące w Bernie.

Szereg broszur z zakresu ochrony przyrody pod tytułem:

Schweizerische Lehrerbücherei für Naturschutz wydał Szwajcarski Związek Ochrony Przyrody. Bazyleja, Benno Schwabe u. Co.

Dla młodzieży szkolnej przeznaczone jest wydawnictwo:

Schweizerische Jugendbücherei für Naturschutz. Bazyleja. Benno Schwabe u. Co.

Do roku 1920 wyszło 20 tomików. To samo po francusku.

Największa związkowa organizacja, licząca 22 oddziały prowincjonalne: *Schweizerische Naturschutzkommission* (istniejąca od r. 1906) wydaje roczne sprawozdania w *Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft*.

Komisja dla naukowego zbadania parków narodowych, pozostająca pod kierownictwem prof. C. Schrötera, wydaje monograficzne opracowania naukowe parków szwajcarskich, przede wszystkim zaś parku narodowego w Val Cluoz (porównaj str. 473).

Schweizerische Blätter für Naturschutz pod redakcją S. Bruniera w Bazylei. Nakład Benno Schwabe u. Co.

Pismo bogato ilustrowane, popularne.

Z licznych wydawnictw książkowych zasługują na wyróżnienie:
S. BRUNIES. *Der schweizerische Nationalpark*. 3-cie wydanie.

Bazyleja, Frobenius 1920.

S. BRUNIES. *Naturschutzbestrebungen in alter und neuer Zeit*.

Bazyleja, Schwabe 1919.

S. BRUNIES. *Streifzüge durch den schweizerischen Nationalpark*. Bazyleja, Schwabe 1923.

E. RIGGENBACH. *Das biologische Herbarium*. Herausgegeben vom Schweizerischen Band für Naturschutz. Bazyleja, Schwabe 1917.

Z pomiędzy licznych broszur zasługują na wzmiankę:

C. SCHRÖTER. *La protection de la nature en Suisse*. Bruksela 1910.

E. FLEURY. *Le parc national suisse et les ligues pour la protection de la nature*. La Géographie I, 1912.

R. GLUSS. *Leitsätze für die Auswahl der Urwald-Reservationen*. Schweiz. Zeitsch. f. d. Forstwesen, 1907.

R. GLUSS. *Über Naturdenkmäler, deren Gefährdung und Erhaltung*. — Solothurn, 1905.

Szwecja :

„Svenska Naturskyddsföreningen“ z siedzibą w Sztokholmie (Stokholm 14) wydaje organ p. t.:

Sveriges Natur. Stokholm, Salvii gränd 3. Wychodzi od r. 1910-go, cena rocznika 1.50 kor. szw.

Związek ochrony swojszczyzny (Samfundet för Hembygds-vard) istniejący od r. 1916 wydaje organ:

Tidskrift för Hembygds-vard. Stokholm.

W historii ochrony przyrody w Szwecji orjentują dobrze:

P. ROSENIUS. *Geschichte der Naturdenkmalspflege in Schweden*. Beiträge zur Naturdenkmalspflege. Bd. II. Berlin, Gebr. Borntraeger 1912. Str. 24.

R. SERNANDER. *Skogsvard och naturskydd*. — Skog. Fören. Tidskrift, XV, 1917, str. 27.

THOR HÖGDAHL. *Naturschutz in Schweden*. Stokholm 1925.
Po szwedzku i po niemiecku.

O botanicznych osobliwościach (drzewach) Szwecji traktuje :

R. SERNANDER. *Bjärka-Säby naturminnen*. Stockholm-Uppsala 1925. Str. 66.

Włochy.

E. SIPARI. *Il Parco Nazionale d'Abruzzo*. Rzym, Direzione della Nuova Antologia. 1924. Str. 19.

Ente Autonomo de Parco Nazionale d'Abruzzo: Relazione del Presidente del Direttorio provvisorio dell'ente autonomo..., 25 Marzo 1923. — Tivoli 1926, str. 309.

Tutaj podano dokładną bibliografię odnoszącą się do tego Parku Narodowego oraz m. in. wykaz gatunków roślin chronionych.

R. PAMPANINI. *Les Parcs Nationaux en Italie*. — Boll. della R. Soc. Toscana di Orticoltura, XLII, 1917.

R. PAMPANINI. *Piante perseguitate*. — Tamże, 1919.

N. BENDANDI. *La pineta di Ravenna*. — 1917.

b. Bibliografja ochrony przyrody niektórych państw poza europejskich.

Australja:

R. W. LAHEY. *Queensland National Parks*. 1916.

The National Park of Tasmania. — The Geograph. Journal, LIII, 1919.

Zbiór ustaw dotyczących ochrony przyrody w Australji ukazał się w r. 1918-ym w urzędowej:

The South Australian Government Gazette.

Afryka południowa:

G. BREYER. *On the Preservation of the Monuments of Nature*. The South Afr. Journ. of Science. XII, 1916.

Argentyna:

C. THAYS. *Resnva respecto a parques y bellezas naturales de la Republica Argentina*. — Boll. d. la Soc. Forest. Argent., II, 1915.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej:

Ministerstwo spraw wewnętrznych (Wydział: National Park Service) w Waszyngtonie wydaje roczne sprawozdania dotyczące

ochrony przyrody, administracji, ruchu turystycznego i t. d. wszystkich Parków Narodowych. Sprawozdania te rozdawane są darmo i używane jako przewodniki w wycieczkach.

Podobne wydawnictwa, odnoszące się do lasów narodowych (National Forest), ogłaszane są przez Ministerstwo Rolnictwa.

Dyrekcja Parków Narodowych wydaje urzędowe sprawozdanie p. t.:

Annual Report of the Director of the National Park Service to the Secretary of the Interior for fiscal year ended June 30 (1924)

Dobłą publikacją, informującą o przyrodzie wszystkich amerykańskich Parków Narodowych jest:

R. STERLING YARD. *The Book of the National Parks*. New York, Charles Scribners Sons 1926.

Z obfitej literatury odnoszącej się do poszczególnych parków wymienię tylko:

H. M. CHITTENDEN. *The Yellowstone National Park*. Saint Paul, I. E. Haynes, Publisher 1924. Str. 356.

M. P. SKINNER. *The Yellowstone Nature Book*. Chicago. A. C. Mc Clurg and Co. 1924. Str. 229.

M. P. SKINNER. *The Rocky Mountains National Park*. Chicago 1925.

Wspaniałym dziełem, ilustrującym w fotograficznych obrazach przyrodę wszystkich Parków Narodowych jest:

R. STERLING YARD. *The National Parks Portfolio*. Waszyngton 1925. Str. 270.

Dla ochrony dzikich kwiatów istnieje w Stanach Zjednoczonych osobne Towarzystwo: „Wild Flower Preservation Society”, wydające publikację p. t.:

Wild Flower. Official organ of the „Wild Flower Pr. Soc.” Inc. Washington, D. C. Published quarterly by the Cincinnati Chapter, 1728 Chase Ave, Cincinnati, Ohio. Wychodzi od r. 1924 jako miesięcznik.

Kanada:

Organizacja ochrony przyrody i główne wydawnictwa wychodzą i tutaj przede wszystkim z ministerstwa spraw wewnętrznych, które co roku wydaje jako oficjalny organ:

Report of the Commisioner of Canadian National Parks, for the year... Ottawa. F. A. Acland.

A. MEIGHEN. *Canada's Natural Resources and their State Control.* — The Geograph. Journal, LII, 1918.

Japonja :

M. MIYOSHI. *Naturschutzgebiete in Japan.* Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd. IV. Berlin, Gebr. Borntraeger 1914. Str. 4.

M. MIYOSHI. *Die Naturdenkmalpflege in Japan.* Tokio, 1925.

W „Nachrichtenblatt für Naturdenkmalpflege“, kwiecień 1926, znajduje się obszerny autoreferat tej książki.

Jawa :

„Nederlandsch-Indische Vereeniging tot Natuur-bescherming“ w Buitenzorgu ogłasza roczne sprawozdania ze swej działalności. Oprócz tego zasługują na wzmiankę:

V. D. BUSSCHE. *Naturmonumenten van Nederlând. : Indië.* Boschbeuw Kundig Tijdschrift Tectona, X. 1917.

E. R. V. M. *Bescherming van Naturmonumenten.* — Java : Bo de, 1914.

HISTORIA BOTANIKI POWSZECHNEJ

opracował

BOLESŁAW HRYNIEWIECKI.

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Przedmiot i zadanie historii botaniki. 2. Znaczenie znajomości historii botaniki dla zrozumienia botaniki, dla twórczości naukowej oraz dla wykształcenia ogólnego. 3. Podział historii botaniki na okresy. B. *Zarys dziejów botaniki*: Okres I — Czasy starożytne i średniowiecze do początków wieku XVI-go. Okres II — Od połowy XVI do połowy XVII wieku. Okres III — Od roku 1660 do Rewolucji francuskiej w r. 1789. Okres IV — Od Rewolucji francuskiej do K. Darwina. Okres V — od Darwina do najnowszych czasów. C. *Wskazówki dla studujących*: 1. Wymagane przygotowanie z zakresu botaniki i innych nauk: a) do studjowania historii botaniki, b) do badań samodzielnych w dziedzinie historii botaniki. Metoda i technika studjów w tym zakresie, aparat naukowy do poszukiwań. 2. Historjografia historii botaniki. D. *Bibliografia*: 1. Opracowania całości lub okresów historii botaniki: a) podręczniki specjalne, b) podręczniki ogólne. 2. Monografie, przyczynki badawcze. 3. Wydania klasyków. 4. Życiorysy, korespondencja wybitniejszych botaników. 5. Prace o historii nauczania botaniki. 6. Książki pomocnicze, czasopisma i źródła.

A. WSTĘP.

1. Historia botaniki jest drobnym odłamem obszernej dziedziny dziejów myśli ludzkiej. Ma ona na celu zobrazowanie poglądów naukowych na roślinę na tle ogólnem dziejów cywilizacji, skrzętnie więc zbiera wszelkie fakty dotyczące wiadomości o roślinach, poczynszyszy od czasów najdawniejszych, śledzi rozwój stopniowy poglądów naukowych, wpływ wzajemny rozmaitych teoryj na ich kształtowanie się, wpływ innych dziedzin przyrodniczych na botanikę, krytycznie ocenia metody stosowane do badania świata roślinnego w różnych czasach, aby tem lepiej uwytklić zagadnienia aktualne.

Ponieważ przedmiotem historii botaniki nie jest roślina, lecz poglądy naukowe na roślinę w ich historycznym rozwoju, nie należy więc ta dziedzina wiedzy, ściśle rzeczy biorąc, do botaniki, lecz jest odłamem wiedzy historycznej. Rzadko się jednak zdarza, żeby historyk z zawodu miał jednocześnie tyle wiedzy botanicznej, żeby mógł ocenić krytycznie dorobek naukowy ludzkości w dziedzinie wiedzy o roślinach, stąd historję botaniki muszą zajmować się przedewszystkiem botanicy, mający specjalne zamiłowanie i przygotowanie do studjów historycznych, poza tem historyk botaniki korzysta z nauk pomocniczych, jak historia nauk przyrodniczych wogóle lub dziedzin pokrewnych z botaniką, jak historia medycyny, ogrodnictwa i t. p. Pewne drobne przyczynki, jak życiorysy, wykazy bibliograficzne, archiwalne będące źródłami do dziejów botaniki, zawdzięczamy nieraz ludziom daleko stojącym od tej specjalności. Lecz dopiero botanik potrafi umiejętnie skorzystać z tych źródeł; krytycznie ocenić wartość poszczególnych przyczynków i dać krytyczną syntezę dziejów myśli ludzkiej dotyczącej świata roślin.

2. Dla każdego studjującego botanikę przeczytanie choćby krótkiego zarysu historii tej nauki jest niezbędnem uwieńczeniem studjum, niezmiernie pomagajacem do lepszego zrozumienia zagadnień aktualnych.

Im dalej sięgamy myślą wstecz, tem prostsze spotykamy metody naukowego badania. Przerobienie tego rodzaju prostych doświadczeń, wykonanie obserwacyj na klasycznych obiektach i zastosowanie następnie bardziej współczesnych metod naukowego badania pozwoli nam lepiej zrozumieć zjawiska zachodzące w roślinie.

Dlatego studjowanie dzieł klasycznych ma dla każdego badacza pierwszorzędne znaczenie. Historia każdej nauki jest nie tylko historją postępu i zdobyczy trwałych lecz zarazem i historją błędów, które dopiero w świetle nowoczesnych poglądów zarysowują się jaskrawo i pokazują nam, jaką drogą należy kroczyć, żeby się ich ustrzec.

W starych dziełach można nieraz znaleźć i pewne nowe myśli, które czasem mogły być niedocenione przez współczesnych, obecnie zaś mogą się stać pobudką do pracy twórczej. Zdarzało

się nieraz, że pewne książki zdobywały sobie uznanie dopiero później, gdy postęp nauk dojrzał do ich przyjęcia. Tak np. doniosła teoria ewolucji, wypowiedziana przez Lamarcka na początku XIX stulecia (w jego *Philosophie zoologique*) była jakiś czas zapomniana i niedoceniana, dopiero w świetle prac Karola Darwina po upływie pół wieku mogła być należycie oceniona i ugruntowana.

W szeregu prac polemicznych, dotyczących sprawy powstawania gatunków, do czego pobudką były dzieła angielskiego myśliciela, wysunięto na nowo zapomniane idee Lamarcka i w ten sposób powstał nowy kierunek tak zw. neolamarckizm, przypisujący ogromne znaczenie warunkom zewnętrznym na powstawanie nowych form, co znów dało pobudkę do szerokiego rozwoju studiów ekologicznych, badających stosunek rośliny do środowiska.

Tak samo znane dzieło K. Sprengela „*Entdeckte Geheimnis der Natur*“ wydane na początku XIX w., które zawierało niezmiernie cenne wyjaśnienia, dotyczące zapylania kwiatów przez owady, zginęło na jakiś czas dla nauki, dopóki w kilkadziesiąt lat potem Karol Darwin nie odkrył go namowio i nie podniósł jego znaczenia.

Klasyczna praca G. Mendla nad dziedzicznością, będąca dziś kamieniem węgielnym nowoczesnego gmachu genetyki, nie była doceniona należycie przez współczesnych nie tylko dlatego, że wyszła w organie prowincjonalnego towarzystwa przyrodniczego w Brnie Morawskiem i napisana była w dodatku przez nieznanego w nauce autora-mnichę, lecz że nie było wówczas jeszcze atmosfery naukowej odpowiedniej do zrozumienia doniosłości tego zagadnienia. Sam fakt, że Mendla odkryło jednocześnie prawie trzech uczonych pracujących niezależnie, jak Hugo de Vries w Holandji, Correns w Niemczech i E. Tschermak w Austrii, wskazuje, że przyszły wówczas czas, kiedy zagadnienie naukowe podjęte przez Mendla stało się aktualne.

Przykłady wskazują, że studia historyczne, dotyczące poszczególnych zagadnień, czy też rozwoju całych działów danej nauki, mają niezmiernie doniosłe znaczenie dla pracy twórczej i nieraz mogą nam odsłonić nowe widnokreśli i być pobudką do rozwiązywania nowych zagadnień.

Historja botaniki posiada również dużą wartość pedagogiczną. Każdy początkujący postawiony wobec zagadnień dotyczących świata roślinnego narazie z niewielkim zasobem wiedzy i uzbrojony bardzo prostymi narzędziami do badania, skłonny jest do powtarzania wielu błędów naukowych, jakie uporczywie trzymały się przez całe stulecia. Zadaniem racjonalnej pedagogiki będzie wskazanie tych błędów, ożywienie wykładu przez wskazanie drogi historycznej i tych częstokroć dziwnych zygzaków, jakimi krążyła myśl ludzka, aby tem lepiej zrozumieć stan obecny danego zagadnienia. Dlatego też każdy, kto uczy botaniki, winien znać jej historję.

Jest ona odłamem dziejów myśli ludzkiej, nie może więc być obojętną dziedziną dla każdego, kto temi dziejami się interesuje, czy to będzie historyk, czy filozof, czy wogóle człowiek dążący do zdobycia wykształcenia ogólnego. Zwłaszcza może ona zainteresować tych, co uprawiają sąsiednie dziedziny, jak medycyna, farmacja, rolnictwo, ogrodnictwo, leśnictwo, gdyż historja tych nauk w niektórych okresach jest wspólna. Potrzeby praktyczne powołały botanikę do życia i aczkolwiek wyemancypowała się ona później w samodzielną gałąź wiedzy, nie przestała jednak wpływać na dziedzinę zastosowań, dając podstawy teoretyczne nauce o organizmach roślinnych tak niezbędne do umiejętnego korzystania z ich właściwości w życiu praktycznym.

Niezawsze jednak teoria wyprzedzała praktykę, często praktyka prowadziła do odkryć naukowych, jak to wskazałem na przykładach we Wstępie ogólnym, a bliższe poznanie historii da nam więcej tego rodzaju przykładów.

3. Wobec tego, że botanika rozpada się na szereg dziedzin, możnaby i historję botaniki rozpatrywać jako historję poszczególnych jej gałęzi, z których najstarsza, jak systematyka, sięga do samego początku nauki, inne zaś jak np. cytologja lub genetyka liczą zaledwie lat kilkadziesiąt. Jednakże tego rodzaju podział, wygodny może dla specjalistów i praktykowany w dziełach specjalnych, nie daje perspektywy całości rozwoju poglądów naukowych na świat roślinny. Chcąc więc przedstawić w krótkim szkicu główne etapy rozwoju historycznego botaniki, będziemy mieli na widoku botanikę jako całość, jako rozwój stop-

niowy jednego drzewa, które stopniowo rozwija coraz to nowe konary i rozgałęzienia.

Rozwój botaniki można podzielić na następujących 5 okresów:

I. Okres pierwszy obejmuje czasy starożytne i średniowiecze aż do początków wieku XVI. Są to pierwociny botaniki, gdy nie jest ona jeszcze wyodrębniona jako samodzielna nauka, lecz jest zbiorem wiadomości o roślinach w zastosowaniu do medycyny i rolnictwa. Jedynym botanikiem, który ugruntował jej fundamenty, był w starożytności Theofrast.

II. Od połowy XVI do połowy XVII wieku. Dzięki powstaniu i rozwojowi uniwersytetów, odrodzeniu nauk, powstaniu ogrodów botanicznych, odkryciom geograficznym nowych krajów, botanika rozwija się w samodzielną gałąź jako systematyka opisowa, stopniowo rozszerzająca tereny badania i ulepszająca metody. Nowe widnokreśli przez skierowanie jej na tory morfologiczne otwiera przed nią w końcu wieku XVI Caesalpino.

III. Od drugiej połowy w. XVII (od r. 1660) do Rewolucji francuskiej 1789. Prócz dalszego rozwoju uniwersytetów na naukę wpływa rozwój wielkich akademij. Systematyka idzie drogą wskazaną przez Caesalpina w kierunku morfologicznym, powołując do życia morfologję, stwarzając coraz to nowe systemy sztuczne, lecz zdąża wytrwale do wprowadzenia ładu i metody ścisłej, co się najlepiej udaje szwedzkiemu badaczowi K. Linneuszowi — genialnemu klasyfikatorowi. Zostaje naukowo stwierdzone przez Camerariususa istnienie płci u roślin wyższych, Kölreuter zaś, rozwijając ten dział, otrzymuje pierwsze mieszańce roślinne.

Zastosowanie mikroskopu powołuje do życia w końcu XVII w. anatomję roślin, której fundamenty zakładają M. Malpighi i N. Grew, jednocześnie Leeuwenhoek pierwszy obserwuje i opisuje organizmy niższe. Dzięki pracom St. Halesa zostaje ugruntowana fizjologja roślin, jako nauka eksperymentalna i zostają wyjaśnione niektóre zjawiska z życia rośliny na zasadzie praw fizycznych.

IV. Okres ten od czasów Rewolucji francuskiej (1789) do połowy XIX stulecia (1859), do czasów stwierdzenia zasady zachowania energii i darwinowskiej teorii ewolucji, jest okresem rozwoju podstaw nauki współczesnej.

W dziejach botaniki, dzięki pracom Jussieu'go, A. P. De Candolla i in., jest to okres stopniowego utrwalania się układu naturalnego w systematyce na podstawach jednak dogmatu o niezmienności gatunków; jednocześnie zjawiają się teorie podważające ten dogmat, nauka zaś o metamorfozach wpływa na rozwój morfologii; powstaje i rozwija się nowy dział badań roślin niższych, systematyka znajduje pomoc w paleontologii i wyłania z siebie nowy dział: geografję roślin. W dziedzinie anatomji widzimy wzmożenie się tak zaniedbanych w wieku XVIII badań mikroskopowych, które doprowadzają do opracowania budowy rośliny w grubszych zarysach, następnie do teorii komórkowej i przeniesienia punktu ciężkości na badanie komórki i jej rozwoju. Fizjologia wraz z chemją święci swoje największe triumfy i wyjaśnia zasadnicze procesy odżywiania się roślin. Dzięki mikroskopowi sprawa rozmnażania się roślin zarówno kwiatowych jak i zarodnikowych zostaje wyjaśniona w rysach zasadniczych.

V. Okres najnowszy od wydania dzieła Darwina (1859) do czasów obecnych. Teorja ewolucji przenika stopniowo wszystkie dziedziny botaniki, zwłaszcza ożywia systematykę. Powstaje nowy kierunek systematyki dynamicznej czyli genetyki — nauki o zjawiskach zmienności i dziedziczności. Paleontologia roślin dostarcza licznych dowodów na korzyść teorii ewolucji. Badania Pasteura nad niższymi organizmami powołują nową naukę — bakterjologję. Bakterjologia, opierając się na metodach fizjologicznych, oddaje wielkie usługi fizjologii roślin. Postępy fizyki i chemji znacznie pogłębiają jej rozwój, chemja koloidów odkrywa nowe horyzonty. Eksperymenty stają się coraz bardziej precyzyjne. W anatomji roślin punkt ciężkości przenosi się na badania treści komórki i powstaje cytologia; z drugiej strony ze związku z fizjologją powstaje kierunek anatomji fizjologicznej, ze związku zaś z nową dziedziną, fitopatologją, powstaje anatomja patologiczna. Zastosowanie eksperymentu do morfologii i badanie przystosowania się organizmów do otoczenia powołują do życia ekologję. Geografja, rozwijając dawne kierunki: florystyczny i genetyczny, idzie w kierunku ekologicznym i zaczyna badać nie oddzielne rośliny lecz zbiorowiska, powołując do ży-

cia fitosocjologję. Pomimo wielkiej specjalizacji odczuwa się daleko większy wpływ wzajemny różnych dziedzin botaniki.

B. ZARYS DZIEJÓW BOTANIKI.

OKRES I — CZASY STAROŻYTNE I ŚREDNIOWIECZE DO POCZĄTKU WIEKU XVI.

TREŚĆ: 1. Botanika a filozofowie greccy. 2. Poglądy Arystotelesa. 3. Znaczenie Theofrasta. 4. Czasy rzymskie. 5. Arabowie. 6. Średniowiecze i botanika w klasztorach.

1. Przez cały okres starożytności i wieków średnich botanika nie była nauką lecz wiedzą praktyczną o roślinach pożytecznych, będąc całkowicie na usługach medycyny. Uprawa roślin zmuszała do pewnych obserwacji i spostrzeżeń i do nagromadzania pewnych zasobów wiedzy praktycznej, dotyczących roślin, które dostarczały pożywienia, środków leczniczych, jądów do zatruwania strzał, materiału budowlanego, włókien do przędzenia tkanin. Lecz liczba roślin hodowanych była stosunkowo niewielka, natomiast do celów leczniczych używano wielkiej liczby roślin dziko rosnących. Antropocentryczny pogląd na świat otaczający rozpatrywał cały świat roślinny z punktu widzenia pożytku lub szkodliwości dla człowieka; stąd botanika, zanim rozwinęła się w odrębną gałąź wiedzy, była całkowicie na usługach medycyny. Sztuka leczenia u ludów starożytnych była całkowicie w rękach kapłanów, którzy starali się odróżniać rozmaite zioła i poznawać rozmaite ich części. W Grecji starożytnej byli tak zw. „rhizotomowie“, którzy zbierali korzonki lecznicze i zioła i sami je preparowali lub też oddawali tak zw. „pharmacopolom“; rzeczywista wiedza o roślinach łączyła się tu często z pewną szarlatanerią, z pewnemi przesadami i zabobonami, zbieranie korzonków i ziół leczniczych uzależniano np. od przelotu ptactwa, od położenia słońca i t. p.

W spekulacjach zarania filozofji greckiej odnajdujemy czasami pewne przebliski myśli nowoczesnych dotyczących świata organizmów wogóle i roślin w szczególności. Tak np. Empedok-

kles, przypisując obecność duszy zarówno roślinom, jak i zwierzętom, był bliższy współczesnym poglądom, niż ci, co jak Linneusz starali się widzieć przepaść pomiędzy państwem roślinnem i zwierzęcem. Użyte przez greckiego filozofa porównanie owoców i nasion z jajami zwierząt, co wydawało się dziwnem Arystotelesowi, ukrywa w sobie jądro prawdy. Wyrażenie Anaksagorasa, że słońce jest ojcem a ziemia matką rośliny, i dziś może być użyte jako przenośnia, wskazująca doniosłą rolę takich czynników jak światło i substancje mineralne zawarte w ziemi dla rozwoju rośliny.

W pismach Anaksymandra, Demokryta i Epikura znajdujemy pewne przebliski myśli nowoczesnych o teorii descendencji w kierunku stopniowej przemiany kształtów organizmów, są one ciekawem świadectwem zjawiania się pewnych idei w różnych czasach, aczkolwiek na postęp wiedzy wpływu nie wywarły.

2. Z naukowemi poglądami na świat roślinny spotykamy się po raz pierwszy u ojca współczesnego przyrodoznawstwa Arystotelesa. Z botanicznych prac tego filozofa, niestety, zachowały się tylko ułamki; widać z nich, że po raz pierwszy organizm roślinny był tu traktowany nie tylko z utylitarnej strony, lecz jako obiekt naukowego badania, aczkolwiek niektóre jego poglądy jak np. o umiejscowieniu duszy roślinnej, o braku podziału płci roślin długo krępowały myśl ludzką w jej rozwoju.

Z fragmentów dzieł botanicznych Arystotelesa, które się dochowały, wiemy, że interesowały go zagadnienia teoretyczne, jak pokrewieństwo zwierząt i roślin, pojęcie życia i duszy u roślin, o ciepłe własnem roślin, o stopniach życia i śmierci, o organizacji i organach roślin, o odżywianiu i rozmnażaniu się roślin. Między światem martwym a światem żywym oraz między roślinami i zwierzętami widział on przejścia stopniowe, jak gdyby przyświecała mu idea związku genetycznego. „Od przedmiotów nieożywionych przyroda przechodzi do zwierząt tak stopniowo, że nieraz trudno powiedzieć, do czego z dwojga należy to, co je dzieli i co stoi pośrodku, albowiem po przedmiotach nieożywionych następują przedewszystkiem rośliny, a pośród nich jedna różni się od drugiej, wykazując coraz większy udział w życiu. W stosunku do innych przedmiotów wydając się ożywione

mi, mogłyby rośliny w porównaniu do zwierząt wydać się nieożywionemi. Przejście od roślin do zwierząt jest znowu bardzo stopniowe; albowiem co do wielu jestestw morskich możnaby wątpić, azali należą one do zwierząt, czy też do roślin, są one bowiem nieruchomo przytwierdzone do gruntu a liczne z nich giną, gdy tylko zostaną oderwane". Za takie przejściowe typy uważał Arystoteles np. gąbki morskie. Ostrygi uważał za typy zwierzęce, zbliżone jednak do roślin, korale zaś uważał niewątpliwie za rośliny.

Zarówno rośliny jak i zwierzęta są według Arystotelesa obdarzone duszą, lecz dusza roślinna jest innej kategorii, posiada tylko siłę odżywiania i rozmnażania się, gdy tymczasem dusza zwierzęca posiada zdolność czucia, zmiany miejsca i myślenia.

Budowę wewnętrzną rośliny i jej odżywianie wyjaśnił filozof grecki przy pomocy rozpowszechnionych pojęć o kombinacji elementów jak ciepło i zimno, suchość i wilgoć, przyczem kombinacja ciepła i suchości dawała ogień, kombinacja ciepła i wilgotności — powietrze, zimna i wilgotności — wodę, zimna i suchości — ziemię. Przypuszczając, że wszystkie gotowe pokarmy roślina otrzymuje przy pomocy korzenia z ziemi, przeprowadzając analogję korzenia i otworu gębowego u człowieka i zwierząt, Arystoteles przychodzi do swoistego wniosku, że pojęcie dół i góra są inne w zastosowaniu do rośliny i zwierzęcia, że rośliny rosną jak gdyby do góry nogami.

Istnienia płci u roślin filozof grecki nie uznawał i przypuszczał, że oba pierwiastki męski i żeński w roślinach są stale ze sobą złączone. Był on również zwolennikiem samorodnego powstawania organizmów niższych, rozwijając bardzo charakterystyczną dla późniejszych poglądów biologicznych teorię kiśnienia, czyli, jakbyśmy dziś powiedzieli, jakiegoś procesu chemicznego, który ma zachodzić przy samorodnem powstawaniu organizmów. „Wszystkie ustroje powstające w ten sposób (t. j. samorodnie) w ziemi lub w wodzie, tworzą się przy udziale pewnego rozkładu, przyczem zawsze miesza się do tego woda deszczowa... Ale nic nie powstaje przez samo gnicie, lecz wszystko przez zagotowanie, przyczem gniące i butwiejące jest tylko wydzieliną zagotowanego“.

3. Uczeń Arystotelesa Theofrast (ur. w Eresos na wyspie Les-

bos w 371 r. po Chr., zmarł w r. 286) położył fundamenty pod gmach wiedzy o roślinach i słuszenie możemy go nazywać „ojcem botaniki“. W dwóch swoich pracach „Historja naturalna roślin“ i „O przyczynach roślin“ zebrał on cały dorobek owych czasów. Nietylko opisuje on około 455 gatunków roślin, jakie wówczas poznano od Słupów Herkulesa aż do Indyj i od wodospadów Nilowych do brzegów Pontu, nie pomijając, ma się rozumieć, ich znaczenia dla lecznictwa, lecz, co najważniejsze, nadzwyczaj jasno sobie zdaje sprawę z naukowych celów botaniki, stawiając naukowe zagadnienia, które niezawsze umie jednak rozwiązać. Takimi kwestjami były: Czem się różni roślina od zwierzęcia? Z jakich części składa się roślina i jakie posiada narządy? Jakie znaczenie w życiu rośliny mają korzeń, łodyga, liście, kwiaty i owoce? Jaki jest kres wieku rośliny? Dlaczego rośliny chorują? Jak walczyć z chorobami roślin i jak je uprzedzać? Jaki wpływ na rośliny wywiera ciepło lub zimno, wilgotność lub susza, zewnętrzne uszkodzenie, uprawa gleby, klimat? Jak powstaje roślina? Czy jeden gatunek może przejść w drugi? Czy różnią się rośliny wyhodowane z nasion i sposobem wegetatywnym? Widzimy więc, że są to zagadnienia, nad którymi pracuje współczesna botanika. W umiejętności postawienia tych pytań, nie zaś w odpowiedziach na nie, wyraża się dojrzałość naukowa tego ucznia Arystotelesa. Skądinąd mamy tutaj szereg trafnych spostrzeżeń dotyczących budowy, narządów i historii rozwoju rośliny. Rzecz ciekawa, że u Theofrasta znajdujemy opisy roślin i zbiorowisk nieznanych w Grecji, o których wiadomości zawdzięczał pochodom Aleksandra Macedońskiego. Opisuje on np. zbiorowisko roślin na morskiem wybrzeżu na specjalnych korzeniach podpórkowych — jest to formacja „mangrove“, którą spotykamy nad brzegami zatoki Perskiej. W dziele jego znajdujemy dokładny opis drzewa figowego, z korzeniami powietrznymi, które stopniowo zakorzeniając się tworzą podpórki, jak to jest u świętego banjana w Indjach. Po raz pierwszy opisuje on zjawisko ruchu listeczków, zjawisko tak zw. „snu roślin“ na przykładzie, jak widać z opisu, indyjskiej rośliny *Tamarindus indica*.

Niestety, ten utalentowany uczeń Arystotelesa, któremu mistrz zapisał całą swoją bibliotekę, nie zostawił również utalentowa-

nich uczniów i przez cały okres starożytności i wieków średnich pozostał samotny, jako jedyny botanik, traktujący naukowo wiedzę o roślinach.

Wiedza ta przez długie wieki była traktowana z użytkowego punktu widzenia w związku z lecznictwem i hodowlą roślin.

4. Wojowniczy charakter Rzymian nie sprzyjał rozwojowi nauk, sztuka leczenia była początkowo w pogardzie, jedynie uprawa ról i ogrodów dawała asumpt do zajęcia się światem roślinnym. To też w pismach Katona (Marcus Portius Cato) i Varrona (Marcus Terentius Varro) „*De re rustica*“ znajdujemy ciekawe wiadomości dotyczące hodowli roślin w ogrodach i na polach.

Na postęp wiedzy lekarskiej wpłynęły prace Greków, będących na służbie rzymskiej jak Dioscorides, który żył w I wieku po Chrystusie i zostawił największy spis roślin używanych w owe czasy w lecznictwie (około 600 gatunków) z nieścisłymi opisami i z synonimiką podaną z różnych autorów, i następnie Galen rodem z Pergamu (131 — 201 r. po Chr.), którego zasługi większe są dla medycyny niż dla botaniki.

Praca Dioscoridesa aż do XVI wieku była często komentowana, naśladowana i stała się wzorem, który uczynił na długie wieki z botaniki służebnicę medycyny, nie pozwalając jej iść naprzód tą drogą, jaką jej wcześniej wytknął Theophrast.

Dla postępów przyrodoznawstwa godnem uwagi jest dzieło Pliniusza (Cajus Plinius Secundus Major, ur. 23 — 79 po Chr.) „*Historia naturalna*“ w 37 księgach, z których 12 — 27 poświęcone są roślinom. Jest to wielka encyklopedia, owoc benedyktyńskiej pracy i wielkiej erudycji (oparta na cytatach 2000 autorów) i aczkolwiek autor, jak zwykle w dziełach tego rodzaju, nie mógł krytycznie opracować materiału i narówni z wiadomościami naukowymi podaje najrozmaitsze baśnie i zabobony, jednakże dzięki tej pracy dochował się dorobek wielu autorów starożytności, których dzieła zaginęły. Liczba znanych roślin rozszerzyła się znacznie, gdyż doszła do 1000 gatunków. Praca ta narówni z pracą Dioscoridesa była często komentowana w wiekach średnich.

Upadek państwa Rzymskiego spowodził, jak wiadomo, i upadek nauk w całej Europie; nieco dłużej mogły one się rozwijać we wschodniej połowie państwa Rzymskiego, w Bizancjum, gdzie

jednak dla nauk przyrodniczych nie było odpowiedniej atmosfery. Cywilizacja grecka, której ostatni rozkwit można było widzieć w Aleksandrii, musiała ustąpić wobec pierwszych przejawów chrześcijaństwa, którego surowe dogmaty nie sprzyjały duchowi wolnego badania i ostro się przeciwstawiały wszelkim próbom badawczym umysłu, zwłaszcza w kierunku poznania przyrody. Jeżeli do tego dodamy i zniszczenie fizyczne, jakie przyniosły ze sobą hordy barbarzyńców: Gotów, Wandalów, Hunów i wraz z nimi i straszne choroby, jak dżuma, która zaczęła nawiedzać Europę, to rzeczą zrozumiałą będą te mroki, w jakie na długie wieki została pogrążona Europa.

5. Zdobycze jednak cywilizacji greckiej i rzymskiej zostały po części przechowane przez Arabów, którzy, zawojowawszy kraje o kulturze greckiej, ulegli jej wpływowi. Do przeniesienia tych wpływów przyczynili się zwłaszcza Nestorjanie, którzy, prześladowani przez prawowiernych chrześcijan, emigrowali na wschód do Mezopotamji, Persji i Indyj, gdzie się zetknęli z Arabami.

Dla botaniki pewne znaczenie miała medycyna arabska, oparta na znajomości pisarzy greckich i stosowaniu praktycznem nowych ziół lekarskich. Można tu zanotować takie imiona jak Phares (um. w 923 r.), Arrasi (zwany Rhazesem), Avicenna (Ebn Sina z Bokhary, ur. 980 r.), Ebn Roszd zwany Averroesem z Kordowy (um. w 1026 r.). Wszyscy oni znali i komentowali Arystotelesa, Theofrasta, Dioscoridesa i Galena.

Prace te jednak wpływ swój wywierać zaczęły dopiero w XI i XII wieku po zetknięciu się Europejczyków z Arabami na terenie Hiszpanji i Włoch południowych, dzięki poparciu takich światłych władców jak papież Sylwester II (Gerbert) lub cesarz Fryderyk II.

6. Zarówno sztuka lecznicza jak i związana z nią botanika znalazły się w średniowieczu w kompletnym upadku. Zbieranie ziół i leczenie przy ich pomocy nie było rzeczą bezpieczną, gdyż można łatwo było być posądzonym o czary i dostać się w ręce inkwizycji. Jedynie w klasztorach gdzieś tam przechowały się księgi starożytne i była czasem uprawiana znajo-

mość ziół. Dużą rolę np. odegrały tutaj klasztory włoskie Benedyktynów w Monte Cassino i Salerno.

Wiedza botaniczna wiązała się również i z potrzebami rolnictwa, jak to widzimy w czasach Karola Wielkiego, kiedy Rhabanus Maurus (zwany „primus Germaniae praeceptor“) z Fuldy w dziele „De universo libri XXII“ prócz ogólnych wykładów z teologii i astronomji pozostawił wiadomości o uprawie pól, ogrodów, winnic i ziół użytkowych. Dopelnieniem tych wiadomości mogą być instrukcje dla zarządu majątków Karola Wielkiego t. zw. „Capitulare de vilis et cortis imperialibus“, dając pojęcie o stanie uprawy pewnych roślin.

W nieco późniejszym czasie (1150 r.) godną uwagi jest praca przeoryszy Hildegardy (Hildegardis de Pinguia) z klasztoru niemieckiego benedyktynek w Ruprechtsbergu koło Bingen („Physica“), mówiąca o ziołach leczniczych nietylko na zasadzie Dioscoridesa lecz na zasadzie własnych doświadczeń i ówczesnych wiadomości z medycyny ludowej.

Wśród mroków średniowiecza na pierwsze miejsce w historii nauk przyrodniczych wybijają się w w. XIII dwa nazwiska: Albert Wielki (Albertus Magnus) w Niemczech i Roger Bacon w Anglii. Pierwszy Albert von Bollstädt ze Szwabji (Laningen, ur. w r. 1207), wykształcony w Padwie, był mnichem dominikańskim o niezwykle szerokim zakresie wiedzy (zw. „doctor universalis“); w stosunku do wiedzy o roślinach w pismach swoich poraz pierwszy od czasów Arystotelesa i Theofrasta poruszył zagadnienia ogólne botaniki o wzroście i ruchach roślin, o istnieniu płci, odżywianiu się i t. p., w specjalnej zaś części dał dla wielu roślin szereg ścisłych opisów, jakich jeszcze nie umieli robić poprzednicy.

Roger Bacon (ur. 1214) zwany „doctor mirabilis“ nie pisał traktatów o botanice. Aczkolwiek nie mógł się całkowicie uwolnić z więzów filozofji greckiej i teologii średniowiecznej, jednakże postawił nową na owe czasy zasadę „Sine experientia nihil sufficienter sciri potest“ (bez doświadczenia niczego dostatecznie nie można poznać), wprowadzając myśl badawczą na tory doświadczałne, zasadę, którą jego imiennik Franciszek Bacon w wieku XVII szerzej rozwinął i ugruntował.

O niskim poziomie wiedzy przyrodniczej, jaki długi czas panował w Europie, może świadczyć dzieło Konrada von Meyenberga, kanonika z Ratysbony (1350 r.) oparte na pracy dawniejszej Tomasza de Cantimpré (r. 1250) „De naturis rerum“. Cytuje ono filozofów starożytnych lecz nie z pierwszej ręki i wykazuje brak zrozumienia ich prac; w części botanicznej mamy tu bardzo liche opisy roślin, a gdy mowa o ich działaniu leczniczym autor mówi o wpływie gwiazd, podaje formułki do zamażania i t. p. zabobony.

Ten niski stan wiedzy botanicznej trwał aż do czasów odrodzenia się nauk, do połowy XVI stulecia.

Przez cały ten okres pierwocin botaniki jedynym botanikiem można nazwać Theofrasta; botanika pozatem była wciąż tylko zbiorem wiadomości na usługach medycyny lub rolnictwa.

OKRES II — OD POŁOWY XVI DO POŁOWY XVII WIEKU.

TREŚĆ: 1. Powstanie uniwersytetów; odkrycia geograficzne; pierwsze ogrody botaniczne; zielniki. 2. Pierwsi systematycy - zielnikarze i ich dzieła. 3. Cae-salpino i jego znaczenie.

I. Botanika, jako samodzielna gałąź wiedzy, rozwinęła się dopiero w połowie XVI stulecia, kiedy Europa po wspólniejszej epoce odrodzenia nauk przeżywała epokę przełomu duchowego w postaci reformacji i następnie wojen religijnych. Postęp od mroków średniowiecza do nowoczesnego pojmowania przyrodoznawstwa odbywał się powoli, przygotowując stopniowo grunt pod nowy zasiew. Wprawdzie pierwsze uniwersytety powstały już w XIII stuleciu idąc za wzorem Arabów jak Bolonja, Padwa, Neapol, Salerno, Paryż, Oxford, Cambridge i Montpellier, w wieku XIV przyłączają się do nich nowe rozsądniki wiedzy jak Kraków, Praga (1348), Wiedeń (1365), Heidelberg (1386), Wittenberg, lecz studia wyższe ograniczały się z początku do teologii i filozofii. Dopiero później przyszła kolej na matematykę i astronomję, nauki zaś biologiczne wciąż były jeszcze związane z medycyną, ostatnia zaś przez czas dłuższy musiała ustępować pierwszemu.

Gdy za pośrednictwem Arabów zapoznano się w XIII wieku z łacińskim przekładem i greckim oryginałem Arystotelesa, to

zwrócono przedewszystkiem uwagę na jego logikę, potrzebną do sporów teologicznych, pisma zaś przyrodnicze długi czas były ignorowane a czasem nawet zabronione (w r. 1209 w Paryżu podlegały ekskomunice). Gdy dzięki ludziom Odrodzenia pisma pisarzy starożytnych zostały udostępnione, zamiast rozbudowywać botanikę w tym duchu, jak to rozpoczął Theofrast, ograniczano się do komentowania przedewszystkiem Arystotelesa, a także Dioscoridesa, Plinjusza, Galena i innych. Dopiero fala humanizmu na schyłku XV i początku XVI stulecia wyzwoliła myśl ludzką z pętów teologii i filozofii scholastycznej. Rewolucyjne odkrycie Kopernika (1543), likwidując pogląd geocentryczny i wskazując, że ziemia jest tylko niewielką cząsteczką wszechświata, zachwiała również i antropocentrycznem traktowaniem świata ożywionego, zmuszając do badania naukowego otoczenia nie tylko z punktu widzenia pożytku dla człowieka.

Rozszerzenie cywilizacji poza kraje śródziemnomorskie wskazało przy studjach na istnienie wielu roślin, jakich nie można było znaleźć w opisach u starożytnych. Pierwsze zaś podróże przyczyniły się niemało do poznania roślin dalekich krajów, jak podróż do Chin Marco Polo w końcu XIII wieku, lub arabskiego pisarza Ibn Batuta, który zwiedził Indje i Chiny w XIV w.

Przy końcu XV stulecia mamy odkrycie Ameryki przez Kolumba i drogi do Indyj przez Vasco da Gamę, na początku zaś w. XVI — zawojowanie Meksyku i Peru, opłynięcieokoła świata przez wyprawę pod wodzą Magellana. Te doniosłe odkrycia geograficzne dostarczyły Staremu Światu wielkiej liczby nowych roślin i otworzyły oczy na ogromną różnorodność państwa roślinnego.

Chcąc obserwować rośliny dla celów naukowych, zaczęto zakładać ogrody botaniczne. Pierwszy taki ogród zakłada pewien lekarz wenecki w r. 1333 dla hodowli roślin lekarskich; wślad za nim powstają ogrody botaniczne przy uniwersytetach naprzód w Padwie (r. 1545), następnie w Pizie, w Leydzie (1577), w Heidelbergu (1593) i t. d.

Nie zadawałajac się jednak obserwacją roślin przez czas krótki, nauczono się zasuszać je i przechowywać w odpowiedni sposób, żeby mieć je zawsze pod ręką do porównania; w ten sposób po-

wstały pierwsze zielniki, których wynalazcą był Łukasz Ghini, profesor z Bolonji (1534 — 1544).

Niektóre z zielników z XVI wieku przechowały się i do naszych czasów, jak np. zielnik Rauwolfa w Leydzie (1593) lub zielnik Bauhina (z XVII w.) w Bazylei.

Rozkwit sztuki rysowania ogromnie przyczynił się do postępu botaniki, gdyż dokładny i piękny rysunek nieraz daleko więcej mówił o roślinie, niż nieudolny, wobec braku wyrobionej terminologii, jej opis. Niektóre zielniki były czasem ilustrowane przez wielkich artystów rytowników. O Albrechcie Dürerze wiemy np., że w dziełach swoich zostawił około 180 wizerunków oddzielnych gatunków roślin lub zwierząt.

2. Dzięki okolicznościom wyżej wymienionym w tym okresie mogła się zacząć rozwijać naukowa botanika, idąc narazie w jednym kierunku systematyki. Znalazła ona swój wyraz w pracach zielnikarzy opisujących i ilustrujących znany sobie świat roślinny. Jako nazwiska wybitniejsze możemy wymienić następujących badaczy: Otto Brunfels, Hieronim Bock (Tragus) i Leonard Fuchs w Niemczech; Mattioli i A. Caesalpino we Włoszech; Dodonaeus (Rembert Dodoens), Clusius i Lobelius w Niderlandach, Konrad Gesner i Kaspar Bauhin w Szwajcarii.

Jeżeli przeglądamy dzisiaj te wielkie foljały, często bogato ilustrowane, to na pierwszy rzut oka czujemy się obco wobec tych prac, gdyż odbiegają one daleko od naszych pojęć o botanice współczesnej. W dziejach jednak botaniki odegrały one rolę doniosłą. Od nich zaczęła się naukowa botanika, gdyż po raz pierwszy mamy tutaj nie filozofowanie o roślinach, lecz próbę rzetelnego opisu, nie komentowanie tego, co powiedzieli pisarze starożytni o roślinach w zastosowaniu głównie do sztuki leczenia, lecz próbę znajomości dokładnej już na zasadzie bezpośredniej obserwacji tych roślin. Autorytet pisarzy starożytnych bruździ tu częstokroć, gdyż spotykamy tu nieraz jeszcze chęć odszukania tych samych roślin, jakie podawał zwłaszcza Dioscorides. Niektórzy, jak Brunfels lub Mattioli, jeszcze dość niewolniczo komentują tego pisarza, zdobywają się jednak na śmiałość opisywania nowych, przedtem nieznanych gatunków. Przy opisach jest wszędzie podawana wartość użytkowa roślin, lecz dzieła te

różnią się znacznie od dzieł średniowiecza, gdyż na pierwszy plan wysuwa się w nich nie medycyna, lecz opis świata roślinnego. Spotykamy tu jeszcze wiele przesądów i zabobonów i wiele naiwności w poglądzie na świat. Taki np. H. Bock (Tragus) pisze we wstępie do swej pracy (1539): „Na zasadzie wszystkich pism jest rzeczą jasną, że wszechmocny Bóg i Stwórca był pierwszym ogrodnikiem, hodowcą i leśnikiem wszystkich roślin“. Drugim z kolei botanikiem był, według niemieckiego zielnikarza, Adam, gdyż wszystkim roślinom ponadawał imiona właściwe; trzecim był Kain, czwartym Noe i t. d.

Liczba znanych roślin wzrastała niesłychanie szybko. U L. Fuchsa (r. 1542) znajdujemy opis około 500 gatunków, tymczasem Kaspar Bauhin w r. 1623 podaje już ich około 6000. Prace te przyczyniły się do poznania roślin Europy, gdyż każdy z zielnikarzy, mieszkając w innym kraju, zbierał i badał rośliny z bezpośredniego otoczenia.

Na czoło tych systematyków obszerną znajomością świata roślinnego wysuwa się Clusius (Charles de l'Ecluse), który opisuje florę wschodniej Europy, Austrii i Węgier, Francji, Hiszpanii i po raz pierwszy opracowuje rośliny Indyj i Wschodu w pracy „*Exoticorum Libri X*“. W ślad za nim idą już Lobelius (Mathias de l'Obel) i Kaspar Bauhin, który prócz Szwajcarii badał osobiście flory Niemiec, Włoch i Francji (*Rariorum Stirpium per Pannoniam, Austriam et alias provincias observatorum historia*, Antwerpja 1588 i *Rariorum Stirpium per Hispanias observatorum historia*, Antwerpja 1605).

Główną zasługą tych pierwszych botaników jest dążenie do ścisłych opisów i podanie ilustracyj. Niektóre rysunki jak np. u Fuchsa są wyborne. Niestety, w wieku XVII sztuka rytownicza w zastosowaniu do botaniki już upada, natomiast opisy są coraz lepsze, wyrabia się stopniowo terminologia naukowa, powstaje krytycyzm w identyfikowaniu form podobnych i rozdzielaniu różnych, tak że opisy Clusiusa są już naukowo przemyślane, u K. Bauhina zaś występują już w formie ścisłych, metodycznie ujętych diagnoz.

Konieczność dawania ścisłych opisów wytworzyła potrzebę opracowania terminologii botanicznej. Z początku jest ona bar-

dzo chwiejna, tak np. u L. Fuchsa (w r. 1542) widzimy pierwszą taką próbę, gdyż na pierwszych stronach swego dzieła daje on w alfabetycznym porządku spis z objaśnieniami używanych terminów, lecz niema jeszcze w tym spisie jakiegś konsekwentnej zasady, jest to raczej przypadkowy zbiór wyrazów łacińskich używanych w botanice. Takie pojęcie, jak kwiat, nie jest wyjaśnione, a wyjaśnienie, co to jest owoc, jest bardzo mętne.

Znaczny postęp widzimy już u Dodonaeya (R. Dodoens) (r. 1616), gdyż w krótkim wstępie daje on bardzo dokładne wyjaśnienie takich ważnych pojęć morfologicznych, jak korzeń, łodyga, kwiat, owoc.

Rzecz charakterystyczna, iż prawie wszyscy wymienieni botanicy opisywali naukowo przeważnie części wegetatywne, nie zwracając uwagi na budowę kwiatów i owoców. Wyjątkiem był tylko K. Gesner, którego prace botaniczne wydane zostały dopiero w w. XVIII, a więc nie wywarły wpływu na postęp wiedzy, i przedewszystkiem A. Caesalpino, który pierwszy stworzył logicznie przemyślany sztuczny system morfologiczny, oparty na budowie owoców i nasion; w ten sposób dał początek nowemu kierunkowi morfologicznemu w systematyce i pozwolił dalej się rozwinąć morfologii roślin. Inni nie dbali o system i dawali opisy w porządku alfabetycznym lub trzymali się starego podziału starożytnych pisarzy na drzewa, krzewy i zioła, czasem wyróżniając jeszcze podkrzewy. Lecz wszyscy mimowoli przygotowywali grunt do przyjęcia systemu naturalnego. W opisach musiano zwracać uwagę na podobieństwa i różnice; nic więc dziwnego, że, opisując jakąś roślinę, wymieniano zaraz typy podobne. W ten sposób z chaosu form świata roślinnego zaczęły się wyłaniać różne grupy naturalne o różnym taksonomicznym znaczeniu.

Wobec słabej wówczas znajomości świata roślinnego niezawsze to były jednostki najniższe — gatunki; czasem były to grupy, którym dziś nadajemy nazwy rodzajów, czasem zaś całe rodziny lub rzędy. Tworząc takie wyrazy jak grzyb, porost, mech, paproć, dawano pod tą nazwą szereg form, nie uzasadniano jednak logicznie wyodrębnienia takiej grupy.

Wyostrzywszy swój zmysł obserwacyjny na mnóstwie roślin, pierwsi systematycy drogą porównań i wyczuwania podobieństw

i różnic stopniowo zaczynają dochodzić do rozróżniania grup naturalnych i zbliżać się do dążenia, które dopiero wyraźnie zostało postawione w końcu XVIII stulecia — stworzenia systemu naturalnego. Już u Clusiusa i Dodonaeya spotykamy w opisach zestawienia obok siebie grup naturalnych, które dziś nazywamy rodzinami. Jeszcze dalej idzie pod tym względem Lobelius, w którego układzie, opartym przeważnie na kształcie liścia, występują już zasadnicze grupy jednoliściennych jak trawy, liljowate i storczyki, a wśród dwuliściennych krzyżowe (*Cruciferae*), baldaszkowe (*Umbelliferae*), motylkowe (*Papilionaceae*) i wargowe (*Labiatae*).

Ze względu na swą dojrzałość naukową uwieńczeniem tego okresu systematyki opisowej jest dzieło Kaspra Bauhina z Bazyli (1550 — 1624), gdyż wprowadza on pierwszy podwójną nomenklaturę, rozróżniając pojęcie rodzaju i gatunku, a dla ostatnich daje niezwykle ściśle precyzyjne diagnozy, uwzględniając w opisach wszystkie części rośliny. Wobec tego, że już za czasów Pliniusza i Dioscoridesa jedną i tę samą roślinę nazywano różnymi nazwami, należało rozpatrzyć krytycznie wszystkie egzystujące nazwy, stworzyć wykaz synonimów. K. Bauhin położył koniec tej płataninie nazw, dając w swoim dziele, owocu 40-letniej mozolnej pracy p. t. „*Pinax Theatri Botanici*“ (1620), po raz pierwszy krytyczny i wyczerpujący wykaz wszystkich do tego czasu spotykanych synonimów, tak że książka jego przy studio waniu literatury starożytnej i dziś może oddawać usługi.

W uporządkowaniu chaosu, jaki panował w systematyce, K. Bauhin odegrał w XVII w. taką samą rolę, jak w w. XVIII szwedzki badacz Linneusz, który miał już ułatwioną pracę dzięki szeregowi poprzedników.

3. Wśród zielnikarzy XVI stulecia poczesne odosobnione stanowisko zajmuje A. Caesalpino (Caesalpinus) profesor w Pizie, który dał podstawy do nowego kierunku morfologicznego w systematyce. Jego praca „*De plantis libri XVI*“ (Florencja 1583) w opisowej swej części różni się wybitnie od wszystkich prac współczesnych tem, że opisy oparte zostały na pewnym systemie, aczkolwiek sztucznym, który jednak logicznie został przeprowadzony do końca. W piętnastu jego klasach, w których zawarł on

opis państwa roślinnego, mamy niektóre grupy naturalne jak VI, gdzie są tylko baldaszkowe, jak X, gdzie są *Borragineae* i *Labiateae*, jak XV, gdzie są razem rośliny niższe zarodnikowe (m. in. i korale), lecz pozatem w stosunku do układu naturalnego system ten był gorszy, niż np. późniejsze nieco u Lobeliusa lub K. Bauhina, którzy lepiej wyczuwali pokrewieństwo grup roślinnych i odróżniali już jednoliścienne od dwuliściennych. Zasługą jednak Caesalpina pozostanie, że szukał on naukowych podstaw dla swego układu, a zwróciwszy uwagę na owoce i nasiona starał się budowę tych organów zestawić porównawczo, a przez to dał impuls do krytyki i do szukania innych kryterjów do układu systemowego. Dzięki temu zwrócono baczniejszą uwagę na budowę poszczególnych narządów roślinnych a zwłaszcza na części rozrodcze, jak kwiaty i owoce, co dało w następstwie stuleciu początek rozwojowi morfologii roślin.

Lecz oprócz części opisowej, zawartej w 15-u księgach wymienionego dzieła, Caesalpino dał w pierwszej księdze cenny traktat z dziedziny botaniki teoretycznej, którą współcześni botanicy, pogrążeni w zbieraniu faktów, mało się interesowali. W pracy tej uderza doskonale opanowanie przedmiotu i wielka liczba spostrzeżeń na owe czasy nowych, staranne opracowanie narządów owocowania, którym, jak widzieliśmy, nadawał on specjalne znaczenie dla systematyki i wreszcie opracowanie tego empirycznego materiału na zasadach filozofji Arystotelesa.

Poglądy Arystotelesa nie zawsze wyświadczały badaczowi przysługę na drodze do obiektywnego badania i częstokroć prowadziły nawet na manowce. Przez porównanie rośliny ze zwierzęciem autor starał się wszędzie doszukiwać analogji w narządach i funkcjach, wysuwając na pierwszy plan zasadę celowości, przyjmując rolę tych lub owych narządów za zrozumiałą samą przez się lub dowiedzioną, co wobec nieznajomości spraw płciowych roślin lub np. roli liści prowadziło do podstawowych nieporozumień. Przyjmując arystotelesową zasadę, że dusza roślinna posiada tylko zdolność odżywiania się, wzrostu i rozmnażania, czucie zaś i ruch są właściwe tylko duszy zwierzęcej. Caesalpino wyprowadza konieczność bardziej uproszczonej struktury u roślin w porównaniu ze zwierzętami. W korzeniu widzi autor urze-

czywistnienie zasady odżywiania, funkcją zaś łodygi jest wytwarzanie owoców i nasion. Ponieważ z analogji ze zwierzęciem wypada, że korzeń odpowiada aparatowi gębowemu, stąd i pojęcie „dół“ i „góra“ w świecie roślinnym jest wprost odwrotne niż w świecie zwierzęcym. Wobec przeciwstawności funkcyj korzenia i łodygi Caesalpino widzi w części pośredniej między temi organami umiejscowienie duszy, a brnąc dalej w tym poglądzie i rozpatrując korę, drewno i rdzeń, w tym ostatnim widzi jej siedlisko, zwłaszcza, że starożytni nazywali ten rdzeń „cor“ (serce) lub „cerebrum“ mózg. Przyjmując zasadę Arystotelesa o braku płciowości u roślin, to jest że pierwiastek żeński i męski są tam stale złączone, Caesalpino nie docenia znaczenia kwiatu i, mianem tem nazywając zewnętrzne okrywy z pręcikami, uważa je za ochronę, powstałą z zewnętrznych części łodygi, swoistego organu, jakim jest słupek i późniejszy owoc, który powstaje z samego „serca“ (cor) t. j. rdzenia łodygi.

Dla późniejszej nauki o metamorfozie ważną rzeczą było ustalenie przez Caesalpina, że kielich i korona są to zmodyfikowane liście i że liścienie również należą do tej kategorii narządów.

Pomimo to, że przejście się teorią Arystotelesa wprowadziło włoskiego badacza na manowce, zawdzięczamy mu pierwsze skierowanie usiłowań do naukowego wytłumaczenia i zrozumienia budowy i życia rośliny. Pozatem w pracy znajdujemy szereg doskonałych spostrzeżeń np. o położeniu liści, o tworzeniu się owoców, o położeniu nasion w owocach, porównawcze uwagi dotyczące nasion i owoców u różnych roślin, spostrzeżenia o roślinach czepnych i wijących się, o tworzeniu się kalców u roślin i t. p.

Od niego więc rozwija się nowy okres w rozwoju botaniki, powstanie morfologii i systematyki morfologicznej zamiast opisowej, jaką była w okresie poprzedzającym.

OKRES III — OD ROKU 1660 DO REWOLUCJI FRANCUSKIEJ W ROKU 1789.

TREŚĆ: 1. Powstanie wielkich akademij. 2. Powstanie morfologii roślin i rozwój systematyki morfologicznej. Jungius, Morison, Ray, Rivinus, Tournefort. K. Linneusz i jego znaczenie. 3. Odkrycie płci u roślin. R. J. Camerarius, J. G. Kölreuter. 4. Podstawy anatomji roślin. Wynalezienie mikroskopu. R. Hoo-

ke. N. Grew i M. Malpighi. A. v. Leeuwenhoek. K. F. Wolff. Początki badania roślin zarodnikowych. 5. Podstawy fizjologii roślin: a) początki fizjologii odżywiania. Van Helmont. Mariotte. Chr. Wolf. Stefan Hales. Du Hamel du Monceau; b) początki znajomości zjawisk ruchu u roślin.

1. W okresie tym po wielkich wojnach na tle religijnem następuje okres skonsolidowania się Europy Zachodniej; zamiast wojen religijnych występują wojny dynastyczne i polityczne. Wskutek wzmocnienia władzy we Francji wysuwa się ona stopniowo na czoło ruchu umysłowego w Europie i promieniuje na inne kraje; nauki znajdują opiekę u dworów. Oświata wyzwolona z pęt scholastycyzmu opiera się na wzorach klasycznych; filozofja wyzwala się z wszechwładzy Arystotelesa i staje się bardziej ścisłą. W pierwszej połowie tego okresu wyrazicielami jej stają się Descartes, Newton i Locke; druga połowa to wiek oświecenia, wiek Voltaira i J. J. Rousseau, encyklopedystów, D. Hume'a, fizjokratów, Adama Smitha.

Liczba uniwersytetów i ogrodów botanicznych stale wzrasta, a handel zamorski i polityka kolonialna niezmiennie rozszerzają zakres znanych roślin, z których wiele zostaje wprowadzonych do kultury w Europie.

Niezmiennie ważnym czynnikiem dla rozwoju nauki było założenie wielkich akademij nauk i towarzystw naukowych w różnych centrach Europy, mających na celu uprawianie nauk wogóle. Zwłaszcza dla rozwoju nauk ścisłych miały one ogromne znaczenie. W drugiej połowie XVII wieku pod wpływem idei Franciszka Bacona powstaje w 1645 r. Królewskie Towarzystwo badaczy przyrody w Londynie. Gromadzi ono cały zespół sił naukowych i od r. 1665 zaczyna ogłaszać swoje prace w wydawnictwie „Philosophical Transactions“, wychodzącem do dziś dnia. Obok tego Towarzystwa staje powołana do życia przez Ludwika XIV w r. 1666 Paryska Akademia Nauk. Dwie te akademje podniosły znacznie ruch umysłowy, zwłaszcza badanie przyrody w Europie Zachodniej.

W Niemczech pod wpływem Jungiusa powstaje pierwsze towarzystwo przyrodnicze w r. 1622 i Academia Leopoldino-Carolina, która była zrzeszeniem uczonych bez stałej siedziby (w r. 1652). Za przykładem Francji pod wpływem Leibniza powstaje

Akademja Berlińska (1700) a niedługo potem i ekspozytura nauki niemieckiej w Rosji, jaką była Akademja w Petersburgu (1725); później powstają akademje w Sztokholmie (1739) i w Monachjum (1759).

We Włoszech jeszcze wcześniej w w. XVI powstało pierwsze towarzystwo przyrodnicze w Neapolu p. n. „Academia Secretorum naturae“, które powołał do życia G. Porta, lecz które musiało szybko zlikwidować się na skutek oskarżeń o nieprawomyślność religijną przed papieżem. Nieco później (w r. 1603) w Rzymie powstaje Accademia dei Lincei, która przetrwała do naszych czasów. Dla rozwoju fizyki eksperymentalnej nie bez znaczenia było krótkotrwałe wprawdzie istnienie we Florencji Akademji Doświadczalnej „Accademia del Cimento“ (1665—1667).

Uniwersytety w owe czasy niezawsze były wolne od wpływów ujemnych państwa i kościoła, widzimy też cały szereg wielkich odkrywców i myślicieli pracujących poza wszechnicami. Powstało więc towarzystw i akademij, mających możność wolności badań i rozporządzających środkami materjalnemi na wydawnictwa, było czynnikiem niezmiernie doniosłym.

2. Kierunek, jaki nadał systematycę Caesalpino, znalazł naśladowców i kontynuatorów w drugiej połowie w. XVII i w początkach XVIII w. i doprowadził do opracowania *morfologii roślin* i oparcia na niej systematyki.

Temu kierunkowi hołdował Joachim Jungius (1587—1657), człowiek o dużej wiedzy we wszystkich dziedzinach wiedzy ścisłej, przeciwnik scholastyki i Arystotelesa, umysł niezmiernie jasny i krytyczny. Poglądy jego za życia były znane z wykładów, jakie miewał w uniwersytetach w Giessen, Padwie, Lubece i Hamburgu, i z odpisów, a dopiero po jego śmierci wydane zostały przez jego uczniów Marcina Fogla „Doxoscopiae physicae minores“ (1662) i J. Vagetiusa „Isagoge Phytoscopica“ (1678).

Pierwsza praca jest zbiorem luźnych krytycznych uwag w formie aforyzmów o rozmaitych roślinach, metodach i zagadnieniach botaniki. Jungius był pierwszym z tych, co ośmielili się skrytykować dotychczasowy podział roślin na drzewa, krzewy i zioła, jako nienaukowy.

Daleko większe znaczenie miała następna praca. Główną za-

sługą Jungiusa było stworzenie doskonałej naukowej terminologii morfologicznej, którą przyswoił sobie później Linneusz i która z małemi zmianami przetrwała dotychczas, jak np. nazwy definicje kwiatostanów, jak kłos (*spica*), miotłka (*panicula*), baldach (*umbella*) i t. p. Zwrócił on uwagę na zmianę kształtów liści na jednej i tej samej łodydze w odległości od ziemi, pierwszy wyróżnił typy liści złożonych, które brano dotąd za części łodygi. Aczkolwiek nie znał on jeszcze istoty płciowości, jednak doskonale opracował kształt kwiatów z morfologicznej strony. Dzięki temu uczynił on system państwa roślinnego bardziej przejrzystym i dał podstawy ściśle dla opisów nowych roślin.

Praca Caesalpina, Bauhina i Jungiusa znalazła kontynuatorów w Anglii w osobach Morisona i Raya. Pierwszy wystąpił z niezmiernie ostrą krytyką dzieła Bauhina, jak to widać już z tytułu jego pracy wydanej w r. 1669 „*Hallucinationes Caspari Bauhini in pinace tam in digerendis quam denominandis plantis*“, tak że słusznie Haller nazywa to dzieło „*invidiosum opus*“. Morison należał do tego rodzaju krytyków, którzy nie zwracają uwagi na dobre strony, lecz szukają tylko błędów i trzeba mu przyznać, że tam, gdzie chodzi o szczegóły, miał przeważnie słuszną i przyczynił się do wyświeatlenia wielu niedopatrzeń. W układzie, jaki sam proponuje, poszedł za Caesalpinem, gdyż oparł go na budowie owoców, aczkolwiek opracował samodzielnie. Co się tyczy większych grup, to jego praca jest dalsza od naturalnego układu niż prace Lobeliusa i Bauhina. Jemu zawdzięczamy pierwszą monografię jednej rodziny, jaką jest jego praca nad systematyką rodziny baldaszkowych (*Umbelliferae*) „*Plantarum umbelliferarum distributio nova*“.

Śladem Morisona poszedł i jego znakomity rodak John Ray z Essex (1628—1705), mający duże zasługi i dla rozwoju zoologii, który znał również prace Jungiusa z odpisów, zanim wyszły z druku. Podobnie jak K. Bauhin postarał się on przedstawić cały ówczesny dorobek systematyki w jednym wielkim dziele p. t. „*Historia plantarum*“ (1686—1704). Mamy tutaj po raz pierwszy jasne odgraniczenie głównych grup państwa roślinnego. Ray rozpatruje najpierw niższe rośliny, jako „*Imperfectae*“ i wyróżnia grzyby, mchy, paprotniki i podwodne rośliny; wśród ostatnich

odróżnia glony i zwierzkorzewy. Rośliny kwiatowe dzieli na jednoliścienne i dwuliścienne; do pierwszych zalicza trawy, liljowate, palmy i storczyki; wśród drugich wyróżnia również szereg rodzin naturalnych, jak *Rubiaceae*, *Borraginaceae*, *Compositae* i t. p.

Jeśli obaj angielscy uczeni w systemie swoim szli za wskazówkami Caesalpina, przyjmując budowę owocu za podstawę systematyki, to niemiecki uczony A. Q. Rivinus (Bachmann 1652—1725) w dziele swoim „*Introductio generalis ad rem herbariam*“ (1669) oparł ją na podstawie budowy korony kwiatowej. Godnem zaznaczenia jest również, że zalecał on użycie podwójnej nomenklatury, powtarzając nazwę rodzajową i stawiając obok niej w postaci przymiotnika nazwę gatunkową, co stało się powszechną zasadą od czasów Linneusza, aczkolwiek sam Rivinus nie zawsze trzymał się tej zasady.

Tę samą zasadę oparcia układu na budowie korony przyjął i znakomity francuski uczony J. P. de Tournefort (1656—1708) i wprowadził po raz pierwszy pojęcie takich grup jak *Apetalae* (bezpłatkowe), *Monopetalae* (zrosłopłatkowe) i *Polypetalae* (rozdzielnopłatkowe). Był to wybitny podróżnik, który poza Francją poznał Wschód, gdyż zbierał rośliny w Grecji, Azji Mniejszej i Afryce Północnej. W systemie swoim p. t. „*Institutiones rei herbariae*“ (1700), opartym na budowie korony, nie poszedł on dalej w kierunku wyróżnienia grup naturalnych, a nawet w porównaniu z Rayem i Rivinusem był to jakby krok wstecz, gdyż niektóre grupy już wcześniej wyróżniane, tu zaginęły. Osobliwością jego było to, że przeniósł on punkt ciężkości w opisach na rodzaje, z których każdy ma dokładną diaagnozę, gatunki zaś wprost są tylko nazywane. Wobec autorytetu Tourneforta jako znawcy roślin, wielkiej przejrzystości dzieła o bardzo treściwym układzie, pięknych rysunkach kwiatów i innych części roślin, co niezmiernie ułatwiało studja, dzieło to przez dłuższy czas w pierwszej połowie XVIII stulecia, aż do czasów Linneusza, cieszyło się wielkiem powodzeniem.

Ostatnim wyrazem kierunku morfologicznego w systematyce, zapoczątkowanego przez Caesalpina, były prace szwedzkiego badacza Karola Linneusza (K. Linné 1707—1778), który dokonał ol-

brzymiej pracy uporządkowania chaosu, panującego w systematyce zarówno państwa roślinnego jak i zwierzęcego, wniósł doń ład i ścisłość, a wprowadziwszy nowy, sztuczny wprawdzie, lecz łatwy i przejrzysty system morfologiczny, oparty na liczbie i sposobach umieszczenia pręcików i słupków, ułatwił następnie pracę paru pokoleń nad poznawaniem państwa roślinnego i pomnażaniem dorobku naukowego.

SYSTEM K. LINNEUSZA.

Linneusz podzielił wszystkie rośliny na 24 klasy w sposób następujący:

I. PHANEROGAMIA (rośliny nasienne).

A. *Monoclinia v. hermaphrodita* (t. j. mające kwiaty obupłciowe).

a. *Eleutherostemones* (z wolnymi pręcikami).

α *Homodynamae* (z pręcikami o nitkach równych).

1. *Monandria*, 2. *Diandria*, 3. *Triandria*, 4. *Tetrandria*, 5. *Pentandria*, 6. *Hexandria*, 7. *Heptandria*, 8. *Octandria*, 9. *Enneandria*, 10. *Decandria*, (mają w kwiecie 1, 2, 3 i t. d. aż do 10 pręcików), 11. *Dodecandria* (pręcików 12 — 19), 12. *Icosandria* (pręcików 20 lub więcej w kwiatach kołozałazniowych), 13. *Polyandria* (pręcików 20 lub więcej w kwiatach dolnych).

β *Heterodynamae* (pręciki o nitkach różnej długości).

14. *Didynamia* (dwa pręciki dłuższe, dwa krótsze), 15. *Tetradynamia* (cztery pręciki dłuższe, dwa krótsze).

b. *Synstemones* (pręciki zrosłe).

16. *Monadelphina*, 17. *Diadelphia*, 18. *Polyadelphia* (pręciki zrosłe w 1, 2 lub więcej wiązek), 19. *Syngenesia* (pręciki zrosłe pylnikami), 20. *Gynandria* (pręciki zrosłe ze słupkiem).

B. *Diclinia* (z kwiatami jedнопłciowymi).

21. *Monoecia* (jednopienne), 22. *Dioecia* (dwupienne), 23. *Polygamia* (obok kwiatów jedнопłciowych obupłciowe).

II. CRYPTOGRAMIA.

24. *Cryptogamia* (paprocie, mchy, grzyby i glony).

O ile w drugiej połowie w. XVIII i nawet w początkach XIX autorytet Linneusza nie podlegał najmniejszej krytyce, o tyle w połowie w. XIX, gdy systematyka dzięki ułatwieniu metody badania w rękach jego niezliczonych adeptów, nie tylko w ojczyźnie, ale zwłaszcza w Niemczech i w Anglii, stała się nauką zastygłą

w bezdusznym opisywaniu coraz to nowych gatunków, zaczęto, zwalczając ten jednostronny kierunek, zmniejszać zasługi szwedzkiego badacza. Dziś w perspektywie historycznej można ocenić bezstronnie zasługi Linneusza. Nie należał on do tych genjuszów, którzy przez jedno wiekopomne odkrycie pchają naukę na nowe tory, był to jednak genialny klasyfikator-syntetyk, który, korzystając z nagromadzonego doświadczenia poprzedników, umiał zaprowadzić porządek w systematyce, która w owe czasy operowała już liczbą około 10.000 gatunków. Zasadnicze rysy reform Linneusza znajdujemy już u jego poprzedników. Ogólny pogląd wziął on od Caesalpina, lecz, znając prace jego następców, zrozumiał, że pokrewieństwa roślin tą drogą nie da się ustalić, że można najwyżej stworzyć system sztuczny, chodzi tylko o to, żeby był on przejrzysty, konsekwentny i praktyczny w użyciu. Żeby stworzyć taki system musiał on stworzyć ścisłą terminologję morfologiczną; zapożyczył on ją od Jungiusa i znacznie wzbogacił. Zasada podwójnej nomenklatury wprowadzona była już po raz pierwszy u K. Bauhina, hołdowali jej i Ray i Rivinus, lecz dopiero Linneusz tę zasadę konsekwentnie przeprowadził i raz na zawsze utrwalił. Pojęcie rodzaju i gatunku istniało już u poprzedników, lecz było chwiejne; jedni punkt ciężkości opisów przenieśli na gatunki, dla rodzajów dając tylko nazwę, inni jak Ray i Tournefort już opisywali ściśle rodzaje, wyliczając tylko gatunki. Linneusz dał pierwszy ściśle diagnozy zarówno gatunków jak i rodzajów i uporządkował wszystkie wiadomości z systematyki w ten sposób, że prace jego do dziś dnia są źródłem informacji dla każdego systematyka, czyniąc zbytecznem uciekanie się do dzieł jego poprzedników, gdzie ten materiał tkwi w nieuporządkowanej formie. Niewielka jego książeczka, zawierająca tylko 14 stron p. t. „*Systema naturae*“, wydana w r. 1735, szybko urosła w następnych wydaniach do wielotomowego wydawnictwa, gdy zasada w niej ogłoszona została zastosowana w praktyce. Dwunaste jej wydanie zawiera 8 tomów, ostatnie zaś za życia autora, trzynaste (1788—1793) obejmuje 10 tomów. Jeżeli porówna się tę pracę i inne, jak „*Genera plantarum*“, „*Species plantarum*“ z pracami najwybitniejszych poprzedników Linneusza: Caesalpina, Bauhina, Morisona, Raya, Rivinusa i Tourne-

forta, widzi się dopiero, że systematyka przeszła całą nową epokę i stała się nauką nowoczesną, taki tu panuje duch ładu, precyzji wyrażań i jasności w porównaniu z chaotycznością dzieł poprzednich.

Narzucając swój system sztuczny na długie dziesiątki lat, Linneusz poniekąd zahamował rozwój systematyki w kierunku układu naturalnego, aczkolwiek zdawał sobie dobrze sprawę z potrzeby takiego układu i sam nam dał w r. 1738 fragment 65 grup naturalnych. Jeżeli jednak sam w tym kierunku nie poszedł i uczniów swoich ostrzegał przed tego rodzaju pracą tworzenia systemów, to dlatego, że rozumiał, iż przy ówczesnym stanie wiedzy taki układ oparty raczej na subiektywnem poczuciu podobieństw i różnic nie mógłby się jeszcze oprzeć na ściśle naukowych podstawach.

Ponieważ Linneusz system swój oparł na organach płciowych u roślin, przypisywano mu niesłusznie odkrycie płci u roślin. Za sługę ta należy się niemieckiemu uczonemu Camerariusowi, którego praca mało była znana poza niewielkiem kołem specjalistów. Linneusz jednak znacznie się przyczynił do tego, że zasada płciowości u roślin, którą zwalczano z pobudek filozoficznych, religijnych i moralnych, została powszechnie przyjęta. Teoretyczna botanika zawdzięcza Linneuszowi cenne dzieło p. t. „*Philosophia botanica*“ (1751); jest to podręcznik znakomity, jakiego drugiego nie było nietylko w wieku XVIII ale i w pierwszej połowie wieku XIX do czasów Schleidena. Żałować tylko należy, że Linneusz wzgardził takim nowym narzędziem badania, jakim stał się mikroskop, i że pierwsze prace w tym kierunku przeszły u niego bez echa. Gdyby skorzystał z tego narzędzia, wówczas zauważyłby może, że między światem roślin i zwierząt niema tej przepaści, jaką on ustalał w formie dogmatu: „*Lapides crescunt, plantae crescunt et vivunt, animalia crescunt, vivunt et sentiunt*“... (Kamienie rosną, rośliny rosną i żyją, zwierzęta rosną, żyją i czują).

W stosunku do idei powstawania gatunków jego prace klasyfikatorskie i filozoficzne poglądy zaprawione scholastyką utrwaliły na długie czasy dogmat o stałości gatunków. „*Species tot numera-*

mus, quot ab initio creavit Infinitum Ens" (Tyle gatunków liczymy, ile ich z początku stworzyła Istota Nieskończona).

3. Jednem z najważniejszych odkryć botanicznych końca XVIII wieku było stwierdzenie istnienia płciowości u roślin, co, jakśmy widzieli, było spopularyzowane w wieku XVIII dzięki systemowi Linneusza.

Zdawałoby się, że istnienie takich roślin rozdzielнопłciowych, zwłaszcza dwupiennych, z których jedno przynoszą owoce, drugie nie, powinno było odrazu zwrócić uwagę, tem bardziej że jedna z takich roślin jak palma daktylowa dawno była znana starożytnym i Herodot jeszcze przytacza praktykowany po dziś dzień zwyczaj wieszania kwiatostanów męskich na żeńskich okazach w celu otrzymania owocu. Theofrast w swojej pracy podaje zwyczaj t. zw. kaprifikacji w stosunku do figi, gdy, chcąc otrzymać lepsze owoce, wieszano na fidze gałązki kwitnące dzikich okazów (*Caprificus*). Wiedzano już wtedy, że tam żyje pewien owad (*Cynips psenes* L.), przypuszczano, że obecność jego sprzyja rozwojowi owoców, nie domyślając się, że przyczynia się do zapylenia kwiatów ukrytych w głębi mięsistego kwiatostanu. Autorytet Arystotelesa, który widział w roślinach istoty, gdzie obie płci są stale ze sobą zespolone, kazał odrzucać twierdzenie Pliniusza, jakoby pyłek był pierwiastkiem zapładniającym i jakoby istniała płeć u roślin. W wiekach średnich często mówiono o roślinach żeńskich lub męskich, stosowano jednak te nazwy zupełnie dowolnie, mając na widoku okazalszy lub delikatniejszy wygląd roślin a często zespalając to z ówczesną medycyną, zalecającą inne środki dla mężczyzn, inne zaś dla kobiet. Echem tych poglądów są utrwalone i dzisiaj w terminologii naukowej takie nazwy paproci jak *Aspidium Filix Mas* i *Asp. Filix femina*. Myśl o istnieniu płciowości u roślin wypowiedział i znakomity badacz angielski, jeden z twórców anatomji roślin, N. Grew i jego rodak Millington; lecz nie dość było wypowiedzieć i być przekonanym, trzeba było rzecz dowieść.

Po raz pierwszy dowiódł słuszności poglądu istnienia płci u roślin badacz niemiecki profesor i dyrektor Ogrodu w Tybindze R. J. Camerarius (1665—1721) i praca jego „De sexu plantarum epistola“ z r. 1694 może być uważana za klasyczną. Opiera się

ona na niewielu lecz ścisłych obserwacjach. Zwrócił on najpierw uwagę na owoce morwy i stwierdził, że o ile rosną osobniki przynoszące owoce a niema blisko osobników produkujących pyłek, wówczas i nasiona pierwszych nie są zdolne do kiełkowania. Następnie wykonał on szereg obserwacji, hodując szczyr (*Mercurialis perennis*); stwierdził istnienie dwójakiego rodzaju osobników, zbadał budowę ich kwiatu i stwierdził następnie, że osobniki słupkowe izolowane nie wydają zdolnych do kiełkowania nasion. Przeprowadził on następnie doświadczenia na roślinach dwupielnych, jak kukurydza (*Zea Mays*) i *Ricinus*, gdzie oberwał pręciki przed ich rozwinięciem i doszedł do tych samych wyników. Na zasadzie tych doświadczeń nie wahał się wystąpić z nową teorią o istnieniu organów płciowych u roślin w postaci pręcików i słupków. Camerarius nie ukrywał i wielu trudności, jakie nastroczała teoria, wobec tego, że doświadczenie z konopiami nie zupełnie mu się udało i osobniki słupkowe izolowane wydały nasiona (być może izolacja nie była zupełna, gdyż wiatr mógł przynieść pyłek, a w konopiach czasem trafiają się na osobnikach słupkowych i kwiatki pręcikowe).

Pewne trudności nastroczały mu skrzypy i widłaki, których zarodnie w owe czasy były uważane za narządy odpowiadające pylnikom pręcików; nie widząc osobników żeńskich niemiecki badacz znajdował wielkie trudności w wytłumaczeniu ich rozwoju i słusznie rozwiązał tę trudność przypuszczając, że są to rośliny niekompletne, których pochodzenie i rozwój jeszcze są ciemne.

Praca Camerariusza znalazła naśladowców w Anglii. Niejaki Bradley (*New improvements in gardening*, 1717) po raz pierwszy eksperymentował z roślinami dwupłciowymi. Posadził on na izolowanej grządce 12 tulipanów; zanim się rozwinęły usunął pręciki i stwierdził brak nasion u wszystkich osobników. Gdy te doświadczenia powtórzył niejaki Müller w r. 1751, to stwierdził, że niektóre tulipany po takiej operacji wydały nasiona, lecz zarazem podpatrzył, że przyczyną tego były pszczoły, przenoszące pyłek z innego klombu, znajdującego się w innej części ogrodu. Po raz pierwszy w ten sposób stwierdzono znaczenie owadów w przenoszeniu pyłku. Godnym zaznaczenia jest eksperyment, jaki wykonał w r. 1749 dyrektor Ogrodu Berlińskiego Gleditsch,

który dowiedziawszy się, że w Lipsku kwitnie tego samego gatunku męski osobnik palmy, jaka znajduje się w Berlinie w postaci okazów żeńskich, umyślnie pojechał do Lipska, przywiózł już okwitającą gałązkę palmy, zapylił jej pyłkiem berliński okaz i oto palma, która dotąd nigdy nie owocowała, wydała owoce.

Nowe światło na zagadnienie płciowości rzuciły prace J. G. Kölreutera, ogłoszone w r. 1761—1766. Starał się on rozwikłać zagadnienie, w jaki sposób odbywa się zapłodnienie, lecz udało mu się tylko mniej więcej podać budowę zewnętrzną pyłku, nie uchylając zasłony z istoty rzeczy. Sam akt zapłodnienia wyobrażał on sobie jako łączenie się dwóch cieczy wydzielanych na znamieniu. Obliczał on liczbę ziarn pyłku i doświadczałnie stwierdził, że zwiększanie ich liczby przeniesionej na znamię nie może zwiększyć liczby nasion. Największą jednak zasługą Kölreutera będzie przeprowadzenie pierwszych doświadczeń nad mieszańcami. Dla tego celu skrzyżował on dwa gatunki tytoniu *Nicotiana rustica* i *paniculata* i otrzymał mieszańce o cechach pośrednich między rodzicami; stwierdził przytem bezpłodność tego mieszańca ze względu na niedostateczny rozwój pręcików. Później przeprowadził on szereg skrzyżowań i otrzymał mieszańce gatunków goździka (*Dianthus*), lülka (*Hyoscyamus*), dziewanny (*Verbascum*), lewkonji (*Mattiola*) i stwierdził, że tylko bliskie gatunki dają mieszańce.

Prace te potwierdziły teorię płciowości u roślin kwiatowych i były ciosem dla t. zw. teorii „ewolucji“ zarodków, według której zarodki w organizmie macierzystym już są założone i czekają tylko impulsu ze strony pyłku do rozwinięcia się. Wskazały one że mieszańce mogą tylko istnieć między gatunkami bliskimi wbrew Linneuszowi, który, nie robiąc doświadczeń, przypuszczał o niektórych gatunkach, że są one mieszańcami pomiędzy innymi dość daleko stojącymi w systemie.

Przy sposobności Kölreuter uczynił szereg ciekawych spostrzeżeń np. o zjawisku dichogamji u wierzbowki, o wrażliwości niektórych pręcików i znamion na dotknięcie, o niemożliwości zapylania niektórych roślin własnym pyłkiem i zwrócił baczniejszą uwagę na rolę owadów w przenoszeniu pyłku, wskazawszy na nektar wydzielany w miodnikach jako przynętą. W ten sposób

dzięki pracom Camerariususa i Kölreutera zagadnienie płciowości u roślin kwiatowych było rozwiązane i dany został impuls do dalszych badań, które już zostały przeprowadzone w okresie następnym.

4. Postęp nauk fizycznych dał przyrodnikom nowe środki naukowego badania w postaci niektórych przyrządów, które pozwoliły do życia nowe dziedziny. Do takich przyrządów należał mikroskop. Wynalazek ten łączy z imieniem holenderskiego szlifierza szkła Zacharjasza Jansena z r. 1590. Wskazują również na udoskonalenie jego we Włoszech, dzięki Galileuszowi, jak to było z lunetą astronomiczną. W każdym razie dopiero w drugiej połowie wieku XVII instrument ten znalazł zastosowanie do badania budowy organizmów roślinnych. Pierwszą pracą w tym kierunku była praca angielskiego badacza Roberta Hooke'a p. t. „Micrographia or some physiological descriptions of minute bodies“, 1667. Badacz angielski udoskonaliwszy mikroskop zaczął oglądać najrozmaitsze drobne przedmioty zarówno ze świata przyrody martwej jak i ożywionej; między innymi oglądał on skrawek korka i stwierdził, że przypomina on swoją budową plaster miodu, gdyż składa się z oddzielnych komórek (*cellulae*); podobną strukturę widział on następnie w rdzeniu białym i przekroju drewna wielu roślin; nie uszło również jego uwagi, że niektóre komórki są wydłużone i wypełnione sokiem. Opisuje on również wygląd naczyń spiralnych w drewnie, włosków parzących pokrzywy i budowę pleśniaków.

Ten początek zaciekał i zachęcił dwóch badaczy do zajęcia się tą sprawą. Jednym był Anglik Nehemjasz Grew, drugim Włoch wybitny profesor z Bolonji Marcello Malpighi. Rzecz charakterystyczna, że po kilku latach obaj złożyli jednocześnie memorjały w tej sprawie Królewskiemu Towarzystwu w Londynie w r. 1671. W kilka lat później wyszły obie prace w postaci dużych dzieł z mnóstwem pięknych ilustracji (Malpighi, *Anatome plantarum*, 1675; N. Grew, *The Anatomy of Plants*, 1682). W ten sposób w końcu XVII wieku wyszły dwie pierwsze poważne prace, odsłaniające nowe światy — *wewnętrzną budowę roślin*.

Opisując budowę roślin, Grew wprowadził niektóre pojęcia, które przetrwały do naszych czasów jak np. „parenchyma“, poję-

cie „tkanki“, pozatem rozróżniał włókna, naczynia, cewki i przewody mleczne (milk vessels). On pierwszy wyróżnił szparki na powierzchni liści i przypuszczał, że służą one do oddychania, aczkolwiek stan ówczesny chemji nie mógł na to dać odpowiedzi. Rzecz ciekawa, że wypowiada się on wyraźnie, że pręciki są to narządy płciowe męskie u roślin, aczkolwiek nie przytacza żadnego eksperymentalnego dowodu, jak to uczynił nieco później Camerarius.

Anatomja Malpighiego zawiera bardzo dużo ciekawych szczegółów budowy, zwłaszcza dotyczących łodygi. Niezmiernie ważną rzeczą jest to, że starał się on odrazu po raz pierwszy widziane i opisywane struktury połączyć z zagadnieniem o ich znaczeniu dla funkcjy życiowych rośliny, zwłaszcza w rozdziale „idea anatomji roślin“ (Anatomes plantarum idea) i jest przez to jak gdyby zwiastunem kierunku fizjologicznego anatomji, który dopiero wyłonił się w połowie XIX wieku. Ciekawe są podobki, dla jakich zajął się on anatomją roślin. Zaczął z początku od anatomji zwierząt wyższych, widząc przed sobą bardzo złożony organizm, przeszedł do owadów a następnie do organizmów bardziej prostych, jakimi są rośliny, aby tą drogą idąc krok za krokiem wyjaśnić sobie budowę organizmów wogóle. Jak gdyby jakimś przeczuciem wiedziony Malpighi zdawał sobie dobrze sprawę z roli liści, gdyż im przypisywał zdolność wytwarzania pokarmu, następnie magazynowania i przeprowadzania przez łodygę do części rosnących. Jemu zawdzięczamy zbadanie budowy nasion i przebiegu kiełkowania na kilku obiektach, jak *Ricinus*, laur i palma daktylowa i wyjaśnienie roli liścieni w pierwszych stadjach rozwoju rośliny. Natomiast roli pręcików i pyłku, jak również miodników i wydzielanego nektaru nie rozumiał, przypuszczając, że przez te organy roślina wydala substancje niepotrzebne. W tem miejscu Grew był bliższy prawdy.

Do tych dwóch podstawowych prac ojców anatomji roślin można dodać jeszcze pracę mikroskopisty amatora, jakim był Holender A. van Leeuwenhoek (1632—1723), który przy pomocy zbudowanej przez siebie lupy obserwował najrozmaitsze obiekty i opisywał w listach, które następnie były wydane p. t. „Arcana naturae ope microscopiorum detecta“ (Tajemnice przyrody od-

kryte przy pomocy mikroskopu) (1695—1719). W pracach jego mamy kilka rysunków dotyczących struktury roślin np. drewna sosny, największą jednak jego zasługą pozostanie, że odkrył on świat jednokomórkowych organizmów, które po raz pierwszy zostały opisane. Między innymi daje on pierwszy rysunek bakterij w postaci kuleczek, pałeczek i skrętków; oglądał on również i komórki drożdży, nie uważał ich jednak za organizm.

Tak więc przy końcu XVII stulecia już były dane mocne fundamenty pod gmach anatomji roślin. Niestety, wiek XVIII nie wiele nowego tu dorzucił. Systematycy, idąc za przykładem Linneusza, uważali mikroskop za zabawkę, która nic nie wyjaśnia. Ci, którzy interesowali się zagadnieniami życia rośliny, zwrócili się do doświadczeń fizycznych, gdyż na tej drodze wiele rzeczy można było wyjaśnić. Do mikroskopu uciekali się od czasu do czasu embriologowie lecz tylko przygodnie, gdyż na te tematy częściej filozofowano, niż zajmowano się bezpośrednią obserwacją faktów.

Wśród szeregu nieudolnych prac, pisanych przez dyletantów nie władających umiejętnością obserwowania przez mikroskop, wybija się praca Kacpra Fryderyka Wolffa „Theoria generationis“, w której autor stara się zwalczyć panującą w owych czasach teorię „ewolucji“ zarodków na korzyść swojej teorii epigenety; w tym celu czyni obserwacje nad budową młodej tkanki roślinnej, żeby zrozumieć jak powstają komórki. Jego osobiste obserwacje są nadzwyczaj niedokładne, są one naciągane do zgóry założonej teorii. Rozpatruje on młodą tkankę, jakby zbudowaną z substancji żelatynowatej i przezroczystej, w której tworzą się wodniczki (wakuole) bogate w substancje odżywcze. Każda z tych wakuoli, odpowiadająca komórce, zwiększa się, warstwa zaś substancji pośredniej odgraniczającej staje się coraz cieńsza; tak, że wychodząc z tego założenia, ścianki komórek są z początku bardzo grube, a później w miarę wzrostu komórek stają się coraz cieńsze, czego w rzeczywistości, jak wiemy, niema. Według Wolffa owe komórki tworzą się w jednorodnej masie substancji, jak pęcherzyki gazu w cieście podczas fermentacji.

O tej nieudanej teorii wspominamy, gdyż w początkach w XIX

była ona znów podjęta przez Mirbela i zwalczana przez innych. Do tego niewielkiego dorobku w dziale anatomji roślin można dorzucić prace J. Hedwiga, który zapoczątkował mikroskopowe badania mchów w pracy p. t. „Fundamentum historiae muscorum“ (1782) a w następnych pracach p. t. „Theoria generationis“ (1784) i „De fibrae vegetabilis et animalis ortu“ (1789) dał szereg spostrzeżeń dotyczących budowy roślin. Jego rysunki są w każdym razie lepsze od rysunków poprzedników z jego wieku, między innymi stwierdził on istnienie szparek na liściach wielu roślin (co już wcześniej spostrzegł Grew, lecz niejaki Gleichen-Russworm, który zauważył je u paproci, opisywał je jako organy rozrodcze), popełniał on jednak dużo błędów i nie zdawał sobie dobrze sprawy z budowy naczyń. Zasługą Hedwiga pozostanie to, że był on jednym z pierwszych badaczy mchów. Jeszcze wcześniej zajmował się nimi Dillenius („Historia muscorum“, 1741) i Schmidel (1718—1792), który ogłosił dzieło o wątrobowcach w 1750 r. Wogóle badanie roślin zarodnikowych wówczas dopiero rozpoczynało się. Można tu wspomnieć jeszcze włoskiego prof. P. A. Micheli'ego z Florencji, który w r. 1729 wysiewał zarodniki grzybów i otrzymał z nich nietylko grzybnie (*Mycelium*) lecz i ciała owocowe. Spostrzeżenia te potwierdził Gleditsch w r. 1753. J. Ch. Schaeffer w 1762 dał dobre wizerunki grzybów, rosnących w Bawarii i Palatynacie. Były to tylko początki, gdyż historia rozwoju niższych organizmów została wyjaśniona dopiero w połowie wieku XIX-go.

5. Dzięki rozwojowi fizyki w omawianym okresie mogła powstać nowa gałąź botaniki — *fizjologia roślin*.

Przez długie wieki pojęcie o *odżywianiu się roślin* było bardzo mętne; piętno na wszystkich teorjach wycisnęła fałszywa idea Arystotelesa, że roślina pobiera z ziemi pokarm w gotowej formie. Temu pogładowi hołdował i Caesalpino, lecz przeciwstawił mu się Jungius. Godnem uwagi jest doświadczenie chemika Van Helmonta, który w naczyniu, zawierającym 200 funtów wysuszonej ziemi, posadził gałązkę wierzby ważącą 5 funtów, przykrył naczynie od kurzu i codzień podlewał; po pięciu latach zważył i przekonał się, że roślinie przybyło 164 funty wagi, podczas gdy wysuszona ziemia straciła tylko 2 uncje. Van Helmont przy-

puszczał, że przybytek wagi pochodził z substancyj rozpuszczonych w wodzie. Doświadczenie to wskazywało na niesłuszność poglądów Arystotelesa.

Bardzo bliskim prawdy o odżywianiu się roślin był Malpighi, który pierwszy wyraził przypuszczenie, że w liściach roślina przygotowuje potrzebne jej substancje odżywcze; przypuszczał on również, że rośliny oddychają podobnie jak zwierzęta i potrzebują powietrza do życia, mylnie przyjmując, że do tego celu służą im naczynia, które ze względu na podobieństwo zewnętrzne z narządami oddechowemi zwierząt nazwał tracheami. Wśród większości botaników przeważały jednak stare Arystotelesowe teorie.

Jeden z pierwszych wystąpił przeciwkom tym teorjom z rzeczowemi argumentami, o ile na to pozwalał ówczesny słaby rozwój chemji, znakomity fizyk Mariotte w liście „Sur le sujet de plantes“ w r. 1679. Według niego roślina z ziemi otrzymuje pewne substancje (principia), jak sól, saletra, siarka, woda i ziemia. Cząsteczki powietrza grają również rolę. Są one spalane przez elektryczność atmosferyczną i z wodą doprowadzane do ziemi. (Można w tem widzieć dowiedzione później zjawisko wiązania wolnego azotu). Mariotte wskazuje, że na jednej garści ziemi może rosnąć dużo roślin, których potrzeby są różne, co dowodzi, że nie biorą one gotowych substancyj z ziemi. Wskazuje również, że na jednym pniu można zaszczerpić różne gatunki, które pozostają bez zmiany chociaż ciągną soki z jednego źródła, muszą więc wytwarzać odrębne substancje.

Podobne poglądy rozwijał również filozof Chrystjan Wolf, kontynuator filozofji Leibniza, usiłujący wytłumaczyć zjawiska natury przy pomocy teorii korpuskuł, co dało bodźca do dociekań chemicznych. W pracy p. t. „Vernünftige Gedanken von den Wirkungen der Natur“ (Halla 1723) daje on treściwy wykład teorii odżywiania roślin. Zwracając uwagę, że każda roślina posiada własne substancje swoiste, wyprowadza wniosek, że roślina przerabia substancje, jakie otrzymuje. Godnem uwagi jest, że Wolf uważał, że roślina otrzymuje pokarmy nie tylko z ziemi, lecz i z powietrza.

Pierwszym fizjologiem we współczesnem tego słowa znaczeniu,

który oparł swoje badania na mocnym fundamencie doświadczalnym, był Anglik Stefan Hales, który poza teologią studiował z zapałem matematykę i fizykę i był członkiem Królewskiego Towarzystwa (1677—1761). Odkrycie zrobione przez jego rodaka Harveya, dotyczące krążenia krwi u zwierząt, było dla niego pobudką do zajęcia się sprawą krążenia soków u roślin. Odrzucił on wszelkie filozofowania i, postawiwszy sobie za zadanie wyjaśnienie tych zjawisk na zasadzie praw fizycznych drogą liczenia, mierzenia i ważenia, dał traktat p. t. „*Statical Essays*“ (1727), który do dziś dnia może być wzorem ścisłości doświadczeń i umiejętności wyprowadzania wniosków. Przy pomocy doświadczeń obliczył on dokładnie ile wody wyparowuje roślina, obliczył powierzchnię parowania u słonecznika, przeliczył to na jednostkę powierzchni, następnie porównał z ilością wody wydzielanej przez zwierzę i człowieka. W szeregu doświadczeń wyjaśnił on następnie, jakie siły podnoszą wodę, wskazał na siłę ssącą korzenia i parujących liści, przeprowadził następnie doświadczenia nad t. zw. „płaczem“ roślin i przy pomocy manometru rtęciowego zmierzył ciśnienie siły korzeniowej.

Próbował on następnie wyjaśnić i przemianę gazów w roślinie. Niestety, stan ówczesny chemii, zwłaszcza w stosunku do gazów, nie pozwolił mu tej kwestji rozwikłać, aczkolwiek w tych doświadczeniach wskazał on metody zbierania gazów (tak zw. wannę pneumatyczną). Przy destylacji węgla otrzymał gaz świetlny (powietrze palne), aczkolwiek dopiero w sto lat później ten wynalazek znalazł zastosowanie.

Sprawa odżywiania się roślin długo jeszcze była niejasna; mogła ona się rozwinąć tylko wtedy, gdy rozwinęła się chemja. Tymczasem prace, które ukazały się po pracy angielskiego badacza, niewiele przyczyniły się do postępu a raczej zaciemniły sprawę. Dużym autorytetem cieszyła się w w. XVIII książka Ch. Boneta z Genewy „*Recherches sur l'usage des feuilles*“ (1754). Opierając się na przypuszczeniu Włocha Calandriniego, że rola liści polega na wciąganiu dolną powierzchnią rosy z ziemi, wykonał on szereg prymitywnych, nic nie mówiących doświadczeń, kładąc obcięte i posmarowane obficie różnemi płynami liście na powierzchnię wody to górną, to znów dolną stroną i obserwując ich

zamieranie. Z tych doświadczeń wyprowadza wniosek na korzyść teorii Włocha, a chcąc je pogodzić z wynikami Halesa nad transpiracją stwarza swoistą teorię, że w dzień sok się wznosi i liście transpirują, w nocy zaś sok wraca do korzeni, liście zaś kondensują wodę parującą z ziemi przy pomocy dolnej powierzchni.

Praca ta, będąca odstrasającym przykładem, jak nie należy robić doświadczeń i jak nie należy wyciągać wniosków, wpłynęła zgubnie na późniejszą pracę H. L. Duhamela du Monceau (1700—1781) „Physique des arbres“, 2 tomy (1758). Autor posiadał obszerne wykształcenie przyrodnicze i zajmował się rolnictwem i ogrodnictwem; dzięki temu widzimy w tej pracy wiele ciekawych eksperymentów, w których znać dobrego praktyka obyczego ze światem roślin, lecz niezawsze autor umie wyciągnąć z nich wnioski. Wskazuje na znaczenie naczyń dla przenoszenia wody, stwierdza istnienie w korze prądu soków skierowanego w dół; stwierdza wartość materiałów rezerwowych nagromadzonych w bulwach, kłączach i cebulach dla wzrostu pędów. W teoretycznej części jest kompilatorem, powtarzającym wnioski Malpighiego, Mariotta, Halesa lecz co najgorsza pod wpływem Ch. Bonnetta przytacza słuszny pogląd Malpighiego o roli powietrza w odżywianiu liści jako curiosum i nie może się uwolnić od arystotelesowego pojęcia o ziemi, jako wielkim żołądku, który wytwarza roślinie wszystkie potrzebne substancje.

Inna praca francuska z tego czasu, a mianowicie Martela „Traité théorique et pratique de la végétation“ (1781) jest, niestety, jeszcze gorsza.

W tym jednak czasie budziła się już do życia chemja nowoczesna i sprawa odżywiania się roślin została niebawem rozwiązana zaraz na początku następnego okresu.

W omawianym okresie zaczęła się rozwijać i druga część fizjologii dotycząca *wzrostu i ruchów*. Zaczęto nagromadzać fakty i nie brak było prób naukowego ich wyjaśnienia. Ma się rozumieć wzmiankę o faktach spotykamy już bardzo wcześnie, jak np. u Theofrasta. Varro wspomina o ruchach niektórych kwiatów, które nazywa heliotropicznymi; Pliniusz zwraca uwagę na stulanie się listków koniczyzny podczas niepogody, Albert Wielki w XIII wieku, Valerius Cordus i Garcias del Huerto w wieku XVI

wspominają o ruchach listeczków u roślin strączkowych. Caesalpino obserwował i opisywał ruchy wąsów. Przywieziona z Ameryki *Mimosa pudica* zaczęła przyciągać uwagę i Robert Hooke wspomina o niej w swojej *Mikrografji* (1667). O wrażliwości pręcików u *Centaurea* wspomina już w r. 1667 Boselli.

Pierwsze jednak próby naukowego wyjaśnienia tych faktów spotykamy dopiero w w. XVII w pracy angielskiego badacza J. Raya w jego „*Historia plantarum*“ z 1693 r. Chociaż pozostaje on podobnie jak Caesalpino pod wpływem teorii Arystotelesa o duszy roślinnej, przyjmując zasadę Jungiusa „*Planta est corpus vivens non sentiens*“, stara się wytłumaczyć ruchy roślin na podstawach mechaniczno-fizycznych. Ruchy mimozy stara się wytłumaczyć przez skurczenie się, co sprowadza mniejszy dopływ wody od łodygi i składanie listeczków. Ray nie odróżniał ruchów pod wpływem dotknięcia od ruchów perystolycznych. Opisuje ruchy tego rodzaju u roślin strączkowych, zamykanie i otwieranie kwiatów u *Calendula*, *Cichorium*, *Convolvulus* i t. p.

Przytaczając trafne doświadczenie, jakie wykonał Jakób Cornutus, w którym kwiat anemony rozwinął się w ciemności pod wpływem ciepłej wody, stara się wszystkie ruchy perystolyczne wyjaśnić zmianą temperatury.

Ray obserwował zjawiska heljotropizmu, również i wypłaniania roślin w ciemności; dla heljotropizmu dał podobne wyjaśnienie, jak w 140 lat potem De Candolle, tylko że wydłużanie łodygi w ciemności wyjaśniał w związku ze zmianą temperatury. Późniejsze pozielenienie rośliny słusznie przypisywał działaniu światła, nie zaś powietrza, jak przypuszczali inni.

Niektóre zjawiska jako pospolite nie zwracały niczyjej uwagi, jak np. dlaczego łodygi rosną w górę, korzenie zaś w dół. Zaslugą francuskiego akademika Dodarta jest, że po raz pierwszy postawił tę kwestję w sposób naukowy i starał się rozstrzygnąć doświadczalnie w pracy ogłoszonej w r. 1700, gdzie podaje wyniki obserwacji ruchu korzonka i łodyżki przy różnych położeniach kiełkujących nasion. Aczkolwiek objaśnienie, jakie dał, że włókna korzenia pod wpływem wilgoci rozciągają się, łodygi zaś kurczą, nie wytrzymuje krytyki, ważną rzeczą jest próba doświadczalna, którą przeprowadził.

Sprawę wzrostu roślin przygodnie poruszył Mariotte (w r. 1679), starając się wyjaśnić go fizycznie przez rozciąganie się rdzenia t. j. tkanki parenchymatycznej.

Próbuje tę sprawę wyjaśnić i Hales i jakkolwiek teoria jego jest fantastyczna i mętna, podobnie jak i chemja ówczesna, na której się opiera, stwierdza on po raz pierwszy, robiąc tuszem znaki na młodych pędach i liściach, że najszybciej wzrost odbywa się w młodych pędach.

Zjawiskami perjodycznych ruchów kwiatów i liści zajmował się Linneusz (w r. 1751 i 1755), lecz jak przystało na czystej krwi systematyka zadowolili się wielką liczbą obserwacji, ich opisaniem i rozklasyfikowaniem, wprowadzając nową nazwę „sen“ roślin przez analogję do zwierząt, objaśnienia jednak tych zjawisk nie dał.

Sprawą ruchów roślin zajmował się i Ch. Bonnet w swej wyżej wymienionej pracy, lecz wniósł tylko dużo płataniny. Jedno tylko było słuszne spostrzeżenie, że u roślin wypłonionych wydłużenie łodygi, redukcja liści i blada barwa są wywołane przez brak światła. Daleko więcej daje już wymieniona wyżej książka Duhamela „Physique des arbres“, w której autor jeden rozdział poświęca ruchom roślin. Duhamel, chociaż słaby w teorii, był dobrym eksperymentatorem i niektóre z jego doświadczeń mają wartość trwałą. Podkreślił on rolę światła, jako czynnika wywołującego ruchy heljotropiczne. Idąc za dobrym przykładem Halesa, badał w jakich częściach odbywa się przyrost korzenia i stwierdził, że do tego zdolne są tylko młode jego części na niewielkiej przestrzeni. Zapomocą doświadczeń Duhamel dowiódł, że w ruchach, które my nazywamy geotropicznymi, nie ma decydującego znaczenia ani wilgoć, ani światło, ani temperatura. Pomysł jednak wytłumaczenia tych zjawisk „kierunkiem pary“ zawartej w naczyniach nie był szczęśliwy. Wskazał on pozatem, że mimosa w ciemności może wykonywać ruchy perjodyczne i że zjawiska snu można wywołać w dzień przez zaciemnienie i t. p. Duhamel zwrócił również uwagę na ruchy pręcików u berberysu i opuncji.

Co się tyczy ruchów pręcików u berberysu i u *Cynareae*, to poświęcił im specjalną pracę włoski uczony dał Covolo w r. 1764 i dał pewne ciekawe szczegóły, które rzuciły niejaki światło na te

ruchy. Na tego rodzaju ruchy zwrócił również uwagę w swoich pracach i Kölreuter (1766 i 1788), podkreślając wrażliwość pręcików związanych z przenoszeniem pyłku przez owady.

Doniosłe spostrzeżenie uczynił w r. 1772 włoski badacz B. Corti, opisując cyrkulację protoplazmy w komórkach ramienic (*Characeae*). Lecz odkrycie to, wskazujące tak ważną właściwość komórki żywej, jaką jest pobudliwość, nie mogło być wówczas ocenione w całej pełni. Niektórzy utożsamiali to zjawisko z krążeniem soku w roślinie.

Widzimy więc, że o ile w fizjologii odżywiania przynajmniej jeden dział, a mianowicie transpiracja, dzięki pracy Halesa został dobrze naukowo zbadany, o tyle w dziale fizjologii wzrostu i ruchu wiek XVII i XVIII dał tylko szereg spostrzeżeń i luźnie związanych eksperymentów.

OKRES IV — OD REWOLUCJI FRANCUSKIEJ DO KAROLA DARWINA.

TREŚĆ: 1. Stopniowe utrwalanie się systemu naturalnego w systematyce. B. i W. Jussieu. A. P. De Candolle. R. Brown, Endlicher, J. Lindley. 2. Rozwój geografji roślin i jej zasadnicze kierunki. 3. Rozwój morfologii. Idea metamorfozy u Goethego. Symetria organów. A. P. De Candolle. Teorja położenia liści (K. F. Schimper i A. Braun). Filozofja natury. 4. Ugruntowanie się teorji płciowości i poznanie procesów zapłodnienia. J. Gärtner. K. Sprengel. Przeciwnicy płciowości u roślin. K. F. Gärtner. Wyjaśnienie procesów zapłodnienia. Amici. R. Brown, Schleiden. 5. Odkrycie płciowości u roślin niższych. 6. Rozwój anatomji roślin. Poznanie szkieletu rośliny. Ugruntowanie teorji komórkowej. 7. Rozwój morfologii w ścisłym związku z nauką o komórce. M. J. Schleiden i jego podręcznik. Badania Nägeli'ego nad historją rozwoju organizmów. Prace Hofmeistera. 8. Rozwój fizjologii roślin. Wyjaśnienie roli zielonych roślin i światła w sprawie odżywiania się roślin (Priestley, Ingenhouss, Senebier, Th. Saussure). Prace Dutrocheta nad osmozą. Podręcznik A. P. De Candolle'a. Prace Boussingaulta nad asymilacją azotu. Pierwsze wyjaśnienia zjawisk geotropizmu i heljotropizmu przez A. Knighta. Poznanie ruchu wijących się roślin i wąsów (H. v. Mohl). Ruchy mimozy (Dutrochet, Brücke). Ruchy plazmy.

1. Okres ten od czasu Rewolucji francuskiej do połowy XIX stulecia, do czasów stwierdzenia zasady zachowania energii i Darwinowskiej teorji ewolucji, jest okresem rozwoju podstaw nauki współczesnej. W dziejach botaniki jest to okres stopniowego utrwalania się układu naturalnego w systematyce na podstawach

jednak dogmatu o niezmienności gatunków; jednocześnie zjawiają się teorie podważające ten dogmat, nauka zaś o metamorfozach wpływa na rozwój morfologii, powstaje i rozwija się nowy dział badań roślin niższych, systematyka znajduje pomoc w paleontologii i wyłania z siebie nowy dział: geografję roślin.

W dziedzinie anatomji widzimy wzmożenie się tak zaniedbanych w wieku XVIII badań mikroskopowych, które doprowadzają do opracowania budowy rośliny w grubszych zarysach, następnie do teorii komórkowej i przeniesienia punktu ciężkości na badanie komórki. Fizjologja wraz z chemją święci swoje największe triumfy i wyjaśnia zasadnicze procesy odżywiania się roślin. Dzięki mikroskopowi sprawa rozmnażania się roślin, zarówno kwiatowych jak i niższych, zostaje wyjaśniona w rysach zasadniczych.

Systematyka roślin, jak widzieliśmy, już w pierwszych początkach swoich, opierając się na podobieństwach i różnicach w państwie roślinnem, powoli lecz stale zdążała ku systemowi naturalnemu. Wśród zielnikarzy XVII wieku taki Lobelius lub K. Bauhin w układach swoich drogą subtelного wyczuwania podobieństw i różnic wyróżnili już całe szeregi naturalnych grup w państwie roślinnem, aczkolwiek nie nadawali im nazw specjalnych. W rozwoju dalszym nowy prąd morfologiczny, zainicjowany przez Caesalpina, który znalazł swój najdobitniejszy wyraz w dziełach K. Linneusza, przyczynił się wprawdzie do stworzenia podstaw morfologii roślin, do uporządkowania klasyfikacji i ułatwienia rozpoznawania roślin, lecz wstrzymał znacznie rozwój dążenia do systemu naturalnego. Około połowy w. XVIII system Linneusza zapanował wszędzie, puścił on zwłaszcza głębokie korzenie w Szwecji, w Niemczech i w Anglii.

Zwolennicy tego kierunku brali ten system za ostatni niezmienny wyraz nauki i za szczyt twórczości naukowej uważali opisywanie wzorem Linneusza jak największej liczby gatunków. Wpłynęło to na wyjałowienie kierunku, który w rękach mniej utalentowanych niż szwedzki mistrz pracowników przyczyniał się tylko do pomnażania balastu naukowego, nie dając nauce nic nowego.

Nowy prąd tym razem poszedł z Francji, gdzie seksualny system Linneusza nigdy nie budził wielkiego uznania. Przeciwnie

wiono mu dążenie do układu naturalnego, którego podstawy zawdzięczamy Bernardowi Jussieu (1699—1777) i jego bratankowi Antoniemu Wawrzyńcowi Jussieu (1788—1836). Chcąc tego rodzaju system przeprowadzić nie wystarczało opisywanie roślin według stałego szablonu, lecz należało przedsięwziąć badania nad organizacją wewnętrzną roślin, zwłaszcza nad budową kwiatów i owoców, żeby ustalić podobieństwa i różnice większych grup państwa roślinnego. Tego rodzaju praca pozwalająca wnikać głębiej w organizację roślin była twórczą i płodną w skutki, gdy tymczasem proste opisywanie według szablonu Linneusza w niczem nie przyczyniało się do postępu nauki.

W końcu XVIII wieku do ustalenia naturalnego systemu dążył we Francji M. Adanson, lecz poszedł on po błędnej drodze. Mianowicie stworzył on, jak sam powiada, 65 systemów sztucznych, biorąc za każdym razem jako podstawę jedną cechę, wychodząc z założenia, że im częściej gatunki będą występowały w różnych układach obok siebie, tem większe będzie prawdopodobieństwo ich pokrewieństwa.

Za pierwszego twórcę naturalnego systemu, chociaż tylko w zarysie, można uważać Bernarda Jussieu, który hodował rośliny w królewskim ogrodzie w Trianon i miewał tam wykłady i pokazy z systematyki, grupując rośliny inaczej, niż to czynił w owym czasie Linneusz. Systemowi swemu dał wyraz w katalogu z r. 1759, który znacznie później już po śmierci jego ogłosił bratanek. W systemie tym dzieli on państwo roślinne na bezliścienne (*Acotyledoneae*), jednoliścienne (*Monocotyledoneae*), dwuliścienne (*Dicotyledoneae*), wśród nich zaś wyróżnia zasadnicze grupy naturalne, a więc jednoliścienne rozбивa na trzy klasy w zależności od tego, czy pręciki wyrastają z dna kwiatowego, czy zrastają się z koroną, czy też ze słupkiem, dwuliścienne dzieli na bezpłatkowe (*Apetales*), jednopłatkowe (*Monopetalae* — zrosłopłatkowe) i wielopłatkowe (*Polypetalae* — rozdzielnopłatkowe). W szczegółach podziału mamy tu jeszcze połączenie systemu naturalnego ze sztucznym.

Znaczny postęp widzimy w systemie ogłoszonym w r. 1789 p. t. „*Genera Plantarum*“ przez jego bratanka Antoniego Wawrzyńca Jussieu'ego, profesora w Jardin des Plantes w Paryżu.

(p. wyżej; Systematyka str. 8 — 9). Wielką zasługą tego systemu pozostanie wyróżnienie i dokładna charakterystyka większych naturalnych grup państwa roślinnego, a mianowicie rodzin, których odróżnia 100 podzielonych na 15 klas.

Widzieliśmy, że K. Bauhin po raz pierwszy charakteryzował gatunki, dla rodzajów zaś pozostawiał tylko same nazwy; u Tourneforta widzimy znaczny postęp, gdyż po raz pierwszy dana została charakterystyka rodzajów. Linneusz, grupując rodzaje w większe grupy, dawał tylko zbiorową nazwę tym grupom, dopiero A. W. Jussieu po długich latach drobiazgowej analizy różnic i podobieństw doszedł do syntezy, dość trafnie ujmując zasadniczą charakterystykę rodzin. Mniej był szczęśliwym w stwarzaniu większych grup a mianowicie klas, opierając je głównie na sposobach przyrastania pręcików, stwarzając w tej części system sztuczny, zbliżony nieco do systemu Linneusza. Zdawał on sobie jednak doskonale sprawę, że chcąc zbudować system naturalny państwa roślinnego, należy pracować usilnie nad poznaniem morfologii oddzielnych grup, to też zajął się w drugiej połowie swojej działalności naukowej (1802—1820) opracowaniem cennych monografii oddzielnych rodzin.

Piętą Achillesową systemu Jussieu'ego było słabe opracowanie narządów owocowania. Lecz znalazł się w owe czasy botanik, który duży okres swego życia poświęcił na badanie morfologii nasion i owoców, o których od czasów pierwszych cennych badań Malpighiego i Grewa nie pisano wcale a w pewnej mierze o pracach ojców anatomii roślin nawet zapomniano. Botanikiem tym był Józef Gärtner z Wirtembergii (1732 — 1791) który w cennem swem dziele „De fructibus et seminibus plantarum“ (t. I 1788, t. II 1791. Suplem. 1805) opisał i odrysował starsze owoce i nasiona przeszło 1000 gatunków i dał w ten sposób podstawy karpologii współczesnej. Opisywał on nie tylko gatunki europejskie ale i egzotyczne, do których poznania przyczyniła się kolekcja otrzymana od Banksa z podróży naokoło świata i kolekcja Thunberga z Japonji.

Przy pracy tej przyświecała mu idea systemu naturalnego i aczkolwiek sam on takiego systemu nie stworzył, dał jednak pierwsorzędne podstawy morfologii dla następnych badaczy w tym kie-

runku. Aczkolwiek już wtedy pracowano naukowo nad mchami (Schmidel, Hedwig), jednakże nie zdawano sobie sprawy, jaka jest różnica pomiędzy nasieniem a zarodnikiem. Różnicę tę J. Gärtner po raz pierwszy wyjaśnił, wskazując, że zarodniki nie zawierają gotowego zarodka przyszłej rośliny, badając zaś budowę nasienia wskazał na znaczenie zasadniczych jego części, jakimi są zarodek z liścieniami, bielmo i okrywa.

Prace jego nie były doceniane w swoim czasie w Niemczech, gdzie nie widziano w owe czasy postępu botaniki poza Linneuszem, natomiast znalazły uznanie i wpłynęły na postęp systematyki we Francji.

Naturalny system Jussieu'ego znalazł niezwykle utalentowanego kontynuatora w osobie Augusta Pyrama De Candolle'a z Genewy (1778—1841). Wykształcony w Genewie, gdzie w owe czasy fizjologia roślin święciła pierwsze triumfy w osobach Senebiera i Th. Saussure'a, przebywał on następnie przez lat 10 w Paryżu (1798—1808), gdzie wówczas potężnym strumieniem biło źródło wiedzy ścisłej. Zaznajomiwszy się w licznych podróżach z florą Francji i krajów sąsiednich, po kilku latach profesury w Montpelier, osiada w r. 1816 w swoim rodzinnym mieście, gdzie do końca życia rozwija niezwykle płodną działalność na polu botaniki. A. P. De Candolle należał do tych niezwykle utalentowanych natur, które łączą w sobie ogrom wiedzy i to w różnych kierunkach z wielką pracowitością. W przeciwieństwie do K. Linneusza, który świetnie reprezentował jeden tylko kierunek, obejmował on w swoim umyśle całość zagadnień botaniki współczesnej, świetnie panując zarówno nad metodami chemicznymi, jakie zostały wprowadzone do fizjologii roślin, jak nad metodami morfologicznymi, będącymi podstawą systematyki. Nie było w owe czasy botanika, któryby posiadał większą praktyczną znajomość świata roślinnego. Zaprawiał się do systematyki na szeregu cennych monografij oddzielnych rodzin; wydając wielkie dzieło Lamarcka „Florę Francji” zmienił je znacznie i wzbogacił szeregiem nowych opisów, lecz w historii botaniki nazawsze utrwalił swe imię wielkopomnym dziełem, jakim jest do dziś nieukończony „Prodromus systematis naturalis”. Przedsięwzięcie to miało na celu opis wszystkich gatunków państwa roślinnego, których liczba od czasów Lin-

neusza wzrosła przynajmniej dziesięciokrotnie, w postaci monografij oddzielnych rodzin opracowanych przez rozmaitych autorów, lwia jednak część, około 100-u rodzin, została opracowana przez samego De Candolle'a. Wydawnictwo to i po śmierci inicjatora było dalej z pewnemi przerwami prowadzone przez całą dynastję De Candolle'ów, gdyż i syn, i wnuk i prawnuk aż do ostatnich czasów, do początków XX stulecia pracowali nadal w kierunku wytkniętym przez protoplastę rodu (Alfons, Casimir i Augustin De Candolle).

Ulepszając system Jussieu'ego przez wyróżnienie na zasadzie su-
miennych opracowań monograficznych 161 rodzin naturalnych, A. P. De Candolle nie tylko ugruntował układ naturalny, lecz po raz pierwszy w pracach swoich sformułował podstawy teoretyczne systematyki i morfologii naukowej a mianowicie w książce p. t. „*Théorie élémentaire de la botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux*“ (1813 i II wyd. 1819) oraz w innem dziele p. t. „*Organographie végétale*“ (1827). (System De Candolle'a patrz wyżej: Systematyka, str. 10).

W tych pracach teoria botaniczna występuje po raz pierwszy w rynsztunku wiedzy ścisłej, wolna od wpływów scholastyki, jak widzieliśmy u Caesalpina i u Linneusza. Morfologję rozumie De Candolle jako naukę o symetrii kształtów roślin, za podstawę więc jej przyjmuje ściśle badania dotyczące położenia i liczby organów, pomijając ich fizyczno-fizjologiczne przystosowania, jako bezwartościowe dla morfologii. Pierwszy on spróbował sprowadzić pewne stosunki dotyczące liczby i kształtu do określonych przyczyn i odróżnić w symetrii budowy roślin przede wszystkim to, co najważniejsze, od dalszych zmian wtórnych, co znalazło swój wyraz w jego nauce o zaniku organów (*Abortus*), o degeneracji i zrastaniu się różnych części (*adhérence*). Zdaniem jego cała sztuka systematyki naturalnej polega na tem, żeby poznać plan symetrii, abstrahując od wszelkich możliwych zmian, podobnie jak mineralog stara się wyprowadzić podstawowe formy kryształów z niezmiernie licznych form pochodnych.

De Candolle niezawsze był wierny swoim zasadom; świetnie umiał je zastosować przy opracowywaniu mniejszych grup, nato-

miast podział jego na większe grupy był niefortunny. Np. niezbyt dokładne spostrzeżenie, że dwuliścienne rosną na grubość nazewnątrż, jednoliścienne zaś nawewnątrż, skłoniło go do nadania wielkiej wagi tej właśnie cesze i na podział roślin naczyniowych czyli liściennych na: I. *Exogenae* = *Dicotyledones* i II. *Endogenae* = *Monocotyledones*; do tych ostatnich zaliczał on, opierając się na rzekomem podobieństwie budowy łodygi, i skrytokwiatowe naczyniowe (t. j. paprotniki).

Wpływ jednak De Candolle'a na rozwój współczesnej morfologii i systematyki był olbrzymi; odegrał on podobną rolę jak G. Cuvier w zoologii. Obaj byli wierni dogmatowi niezmienności gatunków, lecz swojemi ścisłemi pracami, dążącemi do wyjaśnienia czy to planów symetrii, czy typów budowy i pokrewieństw rozmaitych organizmów znakomicie przygotowali grunt pod posiew nowej nauki, obalającej dogmat niezmienności gatunków w przyrodzie.

Obok De Candolle'a w sprawie ugruntowania podstaw systemu naturalnego może stanąć współczesny mu zasłużony angielski badacz Robert Brown (1773—1858). Był to doskonały znawca świata roślinnego, który nie tylko sam spędził kilka lat w Australji (1801—1805) i poznał jej florę, lecz opracowywał bogate zbiory innych podróżników z różnych części świata, zarówno z krain podzwrotnikowych, jak i polarnych. Nie pozostawił on wprowadzić ani swego systemu ani ogólnej teorii klasyfikacji, natomiast dał w swoich opracowaniach monograficznych nie tylko mnóstwo nowych faktów ale i wzór do tego rodzaju prac, poparty szeregiem cennych uwag ogólnych. Opracowując np. australijski rodzaj *Kingia*, zwrócił on uwagę na budowę nasion i to dało mu asumpt do bliższego zbadania morfologii nasion w ogóle, która pomimo prac J. Gärtnera i Treviranusa pozostawiała dużo punktów niejasnych. R. Brown pierwszy odróżnił w zalążku okrywy (*integumenta*), jądro i woreczek zalążkowy, co nie uszło wprowadzić uwagi Malpighiego i Grewa, lecz było nie dość jeszcze sprecyzowane. Wyodrębnił on również znaczenie blizny i mikropyle u nasion i pierwszy stwierdził przenikanie łagiewek pyłkowych przez mikropyle do woreczka zalążkowego przy zapłodnieniu storczyków.

Bliższe zbadanie budowy kwiatów iglastych i sagowców do-

prowadziło R. Browna do stwierdzenia wspólnoty w ich budowie w postaci nagiego zalążka i prace te posłużyły w 25 lat później za podstawę dla Hofmeistera do ostatecznego wyodrębnienia samodzielnej grupy nagozalążkowych (*Gymnospermae*), którą dotąd zaliczano stale do dwuliściennych. Badania R. Browna nad morfologią kwiatów nagonasiennych były pierwszym fundamentem, na którym oparły się późniejsze badania dotyczące wymienionej grupy.

Dzięki pracom A. W. Jussieu'ego, A. P. De Candolle'a i R. Browna system naturalny zatriumfował na całej linii, wypierając stopniowo w pierwszej połowie XIX stulecia system sztuczny Linneusza, który najdłużej trzymał się w Niemczech. Dzięki pracom teoretycznym rozwinęła się naukowa morfologia roślin, która około r. 1830 w Niemczech zaczęła rozwijać się jako samodzielna gałąź, niezależnie od systematyki, co dodało nowego bodźca morfologii, lecz ujemnie odbiło się na stanie systematyki.

Jeśliby sądzić o stanie systematyki według liczby systemów ogłaszanych, to okres od 1820—1845 r. możnaby uważać za wielki jej rozkwit, gdyż ogłoszono wówczas około 24 systemów państwa roślinnego. Niewszystkie jednak wносиły coś nowego; z takich, które zaznaczyły pewien postęp, dawały opracowany materiał i cieszyły się uznaniem w połowie XIX wieku, możemy wymienić systemy Bartlinga (*Ordines naturales plantarum*, 1830) i S. W. Endlichera, profesora w Wiedniu (1805—1849), w Niemczech (p. wyżej: Systematyka str. 11), znakomitego fitopaleontologa Brongniart'a (1843) we Francji (p. wyżej str. 11) i Johna Lindleya (1799 — 1865) (*Vegetable Kingdom*, 1853) w Anglii. Do tych dzieł ogólniejszych możnaby dodać cenne monografie Röpera dotyczące rodzin *Euphorbiaceae* i *Balsaminaceae* i jego rozprawę „*De organis plantarum*” (1828), która przyczyniła się do wyjaśnienia niektórych pojęć z morfologii i systematyki.

Systemy te oznaczają pewien postęp nie tylko w nowem, bardziej szczegółowem opracowaniu nowych rodzin, rodzajów i gatunków, lecz zaznacza się już w nich dążenie do grupowania rodzin w pewne jednostki wyższego rzędu, a mianowicie rzędy. W wyróżnianiu jednak zasadniczych większych grup prawie

wszyscy popełniają ten sam błąd, jaki popełnił De Candolle, używając cech anatomiczno-fizjologicznych do charakterystyki grup. Tak Endlicher w swoim systemie miał słuszne podstawy morfologiczne, rozdzielając plechowce (*Thallophyta*) i organowce (*Cormophyta*), dalszy jednak podział ostatnich na *Acrobrya* (mszaki, paprotniki i sagowce), *Amphibrya* (*Monocotyledones*) i *Acramphibrya* (*Dicotyledones* i *Coniferae*) jest nienaturalny, oparty na mylnych pojęciach o wzroście na długość i grubość, jakie wiedeński botanik zapożyczył u Ungera. Tak samo nienaturalne było wyróżnienie przez Lindleya takich grup jak *Rhizogeneae*, gdzie cecha przystosowania roślin pasorzytniczych była wyróżniona jako podstawa systematyki, lub rozbiecie naturalnej grupy jednoliściennych na dwie grupy (*Endogenae* i *Dictyogenae*) na zasadzie drobnej cechy wegetatywnej, jak unerwienie liści.

Tymczasem J. Lindley w odróżnieniu od innych systematyków starał się za przykładem De Candolle'a dać systematyce uzasadnienie i podstawy teoretyczne. O ile jednak badacz genewski, wygłaszając słuszne zasady, częstokroć nie stosował ich w praktyce, o tyle z zasadami Lindleya nie zawsze można się zgodzić. Szukając np. cech najważniejszych dla klasyfikacji, wygłasza on zdanie, że taki organ jest najważniejszy, który posiada największe znaczenie fizjologiczne dla zachowania i rozmnażania osobnika. Idąc tą drogą należałoby w takim razie państwo roślinne rozdzielić na rośliny zielone i niezielone, a wśród ostatnich na równi z grzybami postawić niektóre storczyki, raflezję, kaniankę, zarazę i t. p. jako jedną naturalną grupę. Tak samo oceniając ważność przystosowania do wody, należałoby do jednej grupy naturalnej zaliczyć zarówno glony (*Algae*), jak rzesę, walisnerję, nenufar i t. p. Pomimo to, że zasady nie zawsze były słuszne, że nie zawsze zdawano sobie sprawę z niezgodności cech morfologicznych, charakteryzujących organizację danego typu, i fizjologicznych, dotyczących przystosowania do środowiska, system naturalny, zbudowany dzięki pewnej intuicji i odczuwaniu podobieństw doprowadził do zrozumienia pokrewieństw, łączących główne klasy państwa roślinnego. Pomimo, że stał na gruncie dogmatu o niezmienności gatunków, przygotował doskonale grunt, na którym mógł się oprzeć Karol Darwin dla swojej teorii de-

scendencji, która była tylko genialną syntezą wysnutą z faktów nagromadzonych przez jego poprzedników.

Jeszcze bardziej przyczyniły się do postępu nauki rozpoczęte na większą skalę na owe czasy badania roślin kopalnych i systematyka znalazła pomocnicę w paleontologii roślin. W owe czasy Sternberg (1820 — 38), Brongniart (1828 — 37), Goeppert (1837 — 45), Corda (1845) poddali gruntownemu badaniu kopalne flory i stwierdzili cały szereg pokrewieństw w porównaniu z florą obecną. Jeszcze bardziej związek ten podkreślił F. Unger, który pracując jednocześnie nad anatomją i fizjologją roślin, najlepiej ze wszystkich zdawał sobie sprawę z tego bliskiego pokrewieństwa światów roślinnych dawno zamarłych z temi formami, jakie żyją obecnie. Po 20-^u latach tego rodzaju pracy jeszcze przed Darwinem w r. 1852 wyraził się on, że niezmiennosc gatunku jest tylko złudzeniem, że zjawiające się w różnych okresach geologicznych nowe gatunki pozostają w bliskim związku i że młodsze flory musiały powstać z dawniej istniejących.

2. Rozwój systematyki roślin a zwłaszcza zwrócenie uwagi na skład florystyczny, podobieństwa i różnice flory poszczególnych krajów powołały do życia nową naukę, *geografję roślin*, która postawiła sobie za cel badanie podstaw, na których opiera się rozmieszczenie roślin na kuli ziemskiej. Nie brak było wprawdzie i w poprzednim okresie w w. XVIII pewnych wzmianek dotyczących rozmieszczenia roślin, lecz były to zaledwie luźne fragmenty, z których dopiero później zbudowano całość w wieku XIX. Takie fragmenty o charakterze geograficznym spotykamy w podróży Tourneforta na Wschód (*Relation du voyage du Levant*, 1717) w pracach florystycznych Linneusza, zwłaszcza we wstępie do „*Flora lapponica*“ (1737) i w „*Flora suecica*“ (1745). Wskazówki o rozmieszczeniu roślin syberyjskich znajdujemy we wstępie do flory Gmelina (*Flora sibirica*, 1747) a pierwsze wskazówki o rozmieszczeniu pionowem roślin w Alpach znajdujemy u Hallera (*Historia stirpium indigenarum Helvetiae* — 1768) i znającego podróżnika H. B. Saussure'a (*Voyage dans les Alpes* — 1779), który przy pomocy ścisłych pomiarów wyznaczył granice rozmieszczenia niektórych roślin. Podobne wskazówki dla Pirenejów znajdujemy w pracach L. Ramonda (1789 — 1804) i dla po-

ludniowej Francji u Giraud Soulavie. Poza temi jednak fragmentami pierwszy obszerniejszy traktat dotyczący rozmieszczenia roślin na kuli ziemskiej spotykamy w rozpowszechnionym podręczniku Wildenowa „Kraüterkunde“ (w r. 1792, znacznie rozszerzony w nowem wydaniu w r. 1798) w rozdziale p. t. „Geschichte der Pflanzen“. Wildenow zwracał daleko większą uwagę niż jego współcześni na rozsiedlenie roślin i starał się je objaśnić jako produkt stopniowego rozwoju.

Ojcem jednakże nowoczesnej geografji roślin można nazwać Al. Humboldta, który sam dużo podróżował i dał zajmujące popularnie pisane „Opisy Przyrody“, gdzie świat roślinny, zwłaszcza podzwrotnikowy, grał niemałą rolę. Po raz pierwszy w szkicu „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen“ nakreślił zadania tej nowej nauki dla szerszych kół, w pracy zaś „Prolegomena de distributione plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium“ (1815) oraz we wstępie do opisów nowych rozdziałów i gatunków roślin zebranych w Ameryce południowej poruszył problematykę zasadniczą nowej nauki. Zwróciwszy uwagę na różnorodność form życiowych starał się je sprowadzić do zasadniczych fizjognomicznych typów, których odróżnia 17. Idea ta narazie nie znalazła uznania i nie wszystkie typy dały się uzasadnić, lecz w nowszych czasach została podjęta przez innych botaników i w zmodyfikowanej formie dziś gra rolę w charakterystyce zespołów roślinnych.

Rozdziały w jego „Prolegomena“, gdzie zestawia on rośliny wspólne staremu i nowemu światu, porównywa temperatury pod różnemi szerokościami geograficznymi i wskazuje na wpływ gór na rozmieszczenie roślin na różnych wysokościach, są tak bogate w nowe nieznane wówczas fakty, są tak metodycznie dobrze uzasadnione, że to jedno mogłoby wystarczyć, aby nazwać Humboldta twórcą fizycznej geografji roślin.

W sprawie rozmieszczenia roślin w górach miał Humboldt poprzednika we współczesnym mu botaniku szwedzkim Wahlenbergu, który w trzech pracach dotyczących Laponji, Alp i Tatr¹⁾

¹⁾ Flora lapponica (1812), Tentamen de vegetatione et climate in Helvetia septentrionali (1813) i Flora Carpathorum principalium (1814).

dotknął kolejno czynników, jakie wpływają na rozmieszczenie roślin na dalekiej północy i w górach, poruszył sprawę granicy lasów, dał mapy pionowego rozmieszczenia roślin w górach i wskazał, że dla szaty roślinnej miarodajną jest nietyle średnia temperatura, ile rozkład ciepła w różnych porach roku.

Na rozwój geografii roślin znaczny wpływ wywarł rozwój systematyki współczesnej. Dopóki rozwijała się ona pod hasłem sztucznego systemu Linneusza, dopóty nie mogła mieć wpływu na geografję. Gdy jednak wprowadzono układ naturalny, wówczas miało sens porównywanie oddzielnych flor i doszukiwanie się pokrewieństw i odrębności szaty roślinnej w rozmieszczeniu jednostek naturalnych, jak rodziny, rodzaje i gatunki. Tą drogą poszedł angielski systematyk Robert Brown przy opracowywaniu flory Australji. Wziął on pod uwagę rozmieszczenie oddzielnych rodzin i mógł stąd wyciągnąć ciekawe wnioski co do podobieństw i różnic flory Australji, Nowej Zelandji, Afryki południowej i Ameryki południowej. Praca jego p. t. „General Remarks, geographical and systematical on the Botany of Terra Australis” stała się wzorem podobnych prac, przedsięwziętych przez systematyków, gdzie wyniki ostateczne badań systematycznych wzbogacają geografję roślin, dając klucz do porównania pokrewieństwa i różnic pomiędzy roślinnością różnych krain.

Tak więc na początku XIX stulecia w pracach Wildenowa, Wahlenberga, A. v. Humboldta i Roberta Browna kielkują już różnorodne metody badań fitogeograficznych. W tych pierwszych geografi roślin wysunęła się na pierwszy plan geografja florystyczna.

Możemy w niej odróżnić, idąc za Englerem, trzy kierunki:

a. Florystyczno-statystyczny lub florystyczno-systematyczny, który stawia sobie za zadanie jak najdokładniejsze poznanie wszystkich roślin danego kraju i dąży na zasadzie statystyki systematycznej do porównania flor rozmaitych obszarów. Kierunek ten dąży do poznania flory każdego kraju i powołał do życia olbrzymią literaturę florystyczną, dotyczącą nie tylko flory Europy, lecz i flory innych części świata.

b. Kierunek florystyczno-fizjognomiczny zapoczątkowany przez A. Humboldta i Wahlenberga dąży do podziału kraju na

oddzielne krainy fitogeograficzne i wymienienia charakterystycznych roślin, do rozróżnienia form wegetacji i zespołów charakterystycznych. Kierunek ten znalazł podatne pole, zwłaszcza w krajach górskich, gdzie występują znaczne różnice w charakterze roślinności i jej rozmieszczeniu pionowym. Poza pierwszymi pionierami tego kierunku, jakimi byli Humboldt i Wahlenberg, można wymienić następujące nazwiska tych, którzy w opisywanym okresie pierwsi zwrócili uwagę na pionowe rozmieszczenie roślin w górach, a mianowicie Chr. Smith i Schouw dla południowej Skandynawji, Parrot dla Kaukazu (1815), Ramond (1804) i A. P. De Candolle (1817) dla Pirenejów, Schouw (1823) dla Abruzzów, Etney i gór Sycylii, v. Buch dla Teneryfy (1817), Kuhl dla Madery (1821), Hamilton dla Himalajów (1819).

Pozatem charakter zespołów roślinnych został po raz pierwszy opisany w pracach Tenore o szacie roślinnej Królestwa Neapolu, Reinwardta (1828) o roślinności indomalajskiego archipelagu a zwłaszcza u Martiusa w jego fizjognomice szaty roślinnej Brazylii (1824), w pracy zaś Poeppiga możemy znaleźć pierwsze wiadomości o charakterze roślinności Chili, Peru i brzegów Amazunki (1835 — 36).

c. Kierunek florystyczno-geograficzny będący jakby syntezą pierwszych dwóch, dąży do racjonalnego podziału szaty roślinnej kuli ziemskiej na odrębne krainy botaniczne i stworzenia odpowiedniej kartografji uwydatniającej ten podział. Jest on syntezą uprzednio wymienionych kierunków, gdyż musi uwzględniać zarówno statystykę poszczególnych flor, studja nad zasięgami poszczególnych gatunków, badania systematyków nad rozsiedleniem poszczególnych rodzin państwa roślinnego i brać pod uwagę ogólną fizjognomikę, uwzględniając takie pojęcia, jak las i różne jego typy, step, tundra, pustynia i t. p.

Pierwszą próbę tego rodzaju syntezy dał nam duński botanik Schouw, który napisał pierwszy podręcznik geografji roślin „Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie“ i wydał pierwszy atlas fitogeograficzny. Znajdujemy tu przedstawione na mapach zasięgi ważniejszych roślin jak buka, winorośli (w stanie uprawy), rodzaju *Pinus* (sosna), wrzосу (*Erica* a zarazem i *Calluna*), traw zbożowych, palm, kaktusów, rodzin krzyżowych, złożonych

i t. p. Mapy te są, ma się rozumieć, dalekie od ścisłości, lecz autor zrobił tylko to, na co pozwalał stan wiedzy ówczesnej o rozsiedleniu roślin. Najciekawszą jest mapa podziału całej kuli ziemskiej na odrębne państwa florystyczne, których Schouw liczy 22. Schouw mało liczy się z typami fizjognomicznymi, opiera zaś podział głównie na statystyce rodzin, tak że tundra jest u niego państwem *Saxifragaceae*, kraina lasów Europy i Azji jest państwem baldaszkowych i krzyżowych i t. p.

Ten florystyczno-systematyczny kierunek kartografii fitogeograficznej, który brał za punkt wyjścia większy lub mniejszy endemizm, znalazł kontynuatorów w osobach Alfonsa De Candolle'a, który w niewielkiej pracy p. t. „Introduction à l'étude de la géographie botanique” (1837, po niem. w r. 1844) dzieli kulę ziemską na 45 krain (regiones) i Martiusa, który w „Historia naturalis Palmarum” (1831 — 1850) odróżnia 51 takich „państw roślinnych”.

Zdobycze paleontologii roślin wpłynęły na geografję roślin, gdyż wskazały, że szata roślinna nie jest czemś stałym i że zmieniła się w różnych epokach geologicznych, tak że charakter szaty roślinnej danego kraju jest uwarunkowany jego przeszłością geologiczną. Myśl tę po raz pierwszy jasno sformułował znakomity botanik Unger w pracy p. t. „Geschichte der Pflanzenwelt” (Historja świata roślinnego) (Wiedeń, 1852), w której chciał dać obraz życia świata roślinnego przez wszystkie czasy i metamorfozy, gdzie „obecny świat roślin w tej nieskończonej drodze rozwojowej przedstawia się jako jeden ostatni moment”. Wskazuje on wyraźnie, że w podziale szaty roślinnej na prowincje nie możemy brać pod uwagę czynników klimatycznych i statystycznych, lecz musimy oprzeć się również na badaniach geologiczno-paleontologicznych.

W ten sposób Unger inicjuje w geografji roślin nowy kierunek genetyczny.

Znalazł on pełniejszy wyraz w dziele Alfonsa De Candolle'a „Géographie botanique raisonnée ou exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'époque actuelle” (1855). Dzieło to stanowi ważny etap w rozwoju geografji roślin. Już sam tytuł wskazuje, że autor zry-

wa z metodą opisową i stara się ten dział botaniki wprowadzić na drogi „rozumowe“. Nie stara się on opisać rozmaitości szaty roślinnej kuli ziemskiej na zasadzie opisów różnych przyrodników ani też wytłumaczyć wszystkich zjawisk rozsiedlenia roślin, lecz ogranicza się do niewielkiej liczby lepiej zbadanych faktów, aby wyprowadzić prawa ogólne rządzące rozsiedleniem roślin. Zwraca on uwagę na wpływ warunków klimatycznych, jak ciepło i światło, na rozsiedlenie roślin i podkreśla znaczenie badań geologicznych.

Alfons De Candolle dał mocne podstawy nowemu kierunkowi genetycznemu. Aczkolwiek sposób operowania czynnikami klimatycznymi musi podlegać krytyce i wyniki jego pracy dziś w wielu razach są przestarzałe, musimy jednak przyznać, że w historii geografji roślin dzieło to odegrało dużą rolę i pchnęło tę naukę na tory ściśle naukowe, szukania praw ogólnych, dotyczących rozsiedlenia świata roślinnego.

3. Rozbudowa systemu naturalnego wpłynęła, jakżeśmy już wspominali, na rozwój morfologii. Kierunek twórczy temu rozwojowi nadała idea J. W. Goethego o metamorfozie organów u roślin („Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären“). Podobnie jak Jussieu, A. P. De Candolle i Robert Brown starali się drogą porównań oddzielnych gatunków wykryć stosunki pokrewieństwa w państwie roślinnem, Goethe starał się dowieść wewnętrznego podobieństwa organów u jednego osobnika.

De Candolle wyprowadzał rozmaite formy roślin z jednego idealnego planu symetrii czyli typu, niemiecki poeta przyjmował idealny organ podstawowy, z którego możnaby było wyprowadzić wszystkie formy liści. Podobnie jak poczucie pokrewieństwa u wielu systematyków tkwiło już dawno, zanim zjawił się pierwszy system naturalny, tak samo idea ta nie była obcą dawniejszym pisarzom. Już Caesalpino nazywa płatkı korony liściem (*folium*); zarówno on, jak Malpighi, rozpatrywali liścienie jako liście, tak samo Jungius pierwszy zwrócił uwagę na zmienność liści na jednej i tej samej łodydze na różnej wysokości. Filozof Kacper Fryderyk Wolff wypowiedział pierwszy myśl o metamorfozie: „W całej roślinie, której części na pierwszy rzut oka podziwiamy jako tak różnorodne, po dojrzałym namyśle nie widzę nic in-

nego, jak tylko liście i lodygę". Korzenie uważał Wolff za część lodygi, za jej dalszy ciąg; liścienie uważał on za pierwsze liście.

Zasługą Goethego było, że tę ideę, słuszną w stosunku do różnych organów liściowego pochodzenia, jak liścienie i części kwiatu, szerzej rozwinął, spopularyzował i ugruntował.

Samo jednak pojęcie metamorfozy niezawsze było u niego ścisłe. Gdy wskazywał np. przemianę pręcików w płatki u kwiatów pełnych, to nadawał temu pojęciu realne znaczenie; tymczasem w innych wypadkach pojęcie metamorfozy było tylko abstrakcją, „ideą“, obrazowym sposobem mówienia, gdyż gdyby mu nadać sens realny, należałoby wyrzec się dogmatu o stałości gatunków i przyjąć możliwość wytworzenia się roślin kwiatowych z takich, które kwiatu nie posiadały, drogą metamorfozy górnych liści przeznaczonych do specjalnych funkcji.

Ta chwiejność pojęcia metamorfozy u Goethego sprawia, że na zasadzie cytata jego pracy można dowieść, że był on zwolennikiem transformizmu i teorii ewolucji gatunków, jak również, że stał on na stanowisku przeciwnem. W każdym razie jego późniejsze zainteresowanie, z jakim śledził spór Cuviera z Geoffroy Saint-Hilairem w Akademii Francuskiej, wskazują, że należał do tych światłych umysłów owych czasów, którzy intuicyjnie skłaniali się ku transformizmowi.

Do nieudatnych natomiast występow na polu botaniki należy zaliczyć jego pracę „Spiraltendenz der Vegetation“ (1831), gdzie mamy bezpłodną spekulację na temat tendencji pionowej, która ma uosabiać pierwiastek męski, i tendencji spiralnej, odpowiadającej pierwiastkowi żeńskiemu. Wspominam o niej, ponieważ ta praca jak i poprzednia stały się pobudką do całego szeregu prac podobnych, które uwikłały wielu botaników w sidła modnej w owe czasy filozofii natury. Nie był wolny od tych „idei“ skądinąd zasłużony historyk botaniki Ernest Meyer.

Zarówno idea symetrii organów De Candolle'a, jak i idea metamorfozy Goethego, jeśli odrzucimy z nich okrywy, w jakie je ubrała idealistyczna filozofia natury, zawierają zdrowe jądro — problemat stosunków wzajemnych w położeniu różnych organów, co wpłynęło na postępy rzeczywiste morfologii. Najwybitniejszymi wyrazicielami tego dalszego rozwoju idealistycznie po-

jętej nauki o metamorfozie, wolnej jednak od grubych błędów filozofów natury, byli Karol Fryderyk Schimper (1803 — 1867) i Aleksander Braun.

Dali oni podstawy do teorii położenia liści. Schimper wygłosił na posiedzeniu Towarzystwa przyrodniczego w Stuttgarcie po raz pierwszy sformułowanie tej teorii w r. 1834; A. Braun ujął to w postaci doskonale napisanego referatu (*Flora*, 1835) i następnie w specjalnej pracy rozwinął i sprecyzował tę teorię.

Teoria ta zwróciła powszechną uwagę, gdyż po raz pierwszy w botanice myśl naukowa wystąpiła w formie wykończonego w szczegółach z logiczną konsekwencją gmachu. Blask tej myśli olśniewał tem bardziej, że dawała się ona ująć w cyfry i wzory matematyczne, ponieważ opierała się na konstrukcjach geometrycznych, co po raz pierwszy notowano w dziedzinie botaniki.

Że układ liści podlegał pewnym geometrycznym regułom, na to w oddzielnych wypadkach wskazywał Caesalpino i zdawał sobie z tego sprawę Bonnet, lecz dopiero Schimper postarał się wszystko sprowadzić do jednej zasady, a mianowicie spiralnej tendencji wzrostu. Trzymając się tej zasady, dał on wraz z Braunem bardzo ścisły opis położenia liścia na łodydze, opierając się na ich rozchodzeniu się (dywergencji) na spiralnej linii biegnącej wzdłuż osi łodygi od nasady jednego liścia do drugiego i wskazał, że napozór wielce różnorodne wypadki dadzą się sprowadzić do prostych wzorów ułamków, gdzie licznik będzie wyrażać liczbę obrotów, jakie trzeba zrobić dokoła osi, żeby spotkać liść położony nad pierwszym, mianownik zaś liczbę liści leżących na tej drodze i że te ułamki układają się w ciekawy szereg, gdzie nowy licznik i mianownik tworzą się z dodania cyfr dwóch poprzednich $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{8}{13}$, $\frac{13}{21}$ i t. d., co równa się częściowej wartości ułamka

$$\frac{1}{1+1} \\ \frac{1+1}{1+1} \\ \frac{1+1}{1+1} \dots$$

Zasada wyjaśniająca te dobrze zaobserwowane stosunki spiralną tendencją wzrostu, nie mogła sobie dać rady z przeciwnym lub okółkowym układem liści, gdyż była błędna w założeniu.

Dowolne idealne konstrukcje naszego umysłu, choć oparte na geometrii, lecz będące niczem innym jak tylko abstrakcją, uważa się za tendencję istniejącą w samej roślinie. Schimper nie zdawał sobie sprawy, że geometryczne rozpatrywanie układów przestrzennych u rośliny, skądinąd bardzo pożyteczne, nie wyjaśnia nam jeszcze przyczyny tego zjawiska, tak samo, jak nie wyjaśniłbyśmy biegu ciał niebieskich po elipsach, gdybyśmy jako przyczynę podawali ich „tendencję eliptyczną“.

Teorja Schimpera-Brauna została matematycznie lepiej opracowana w pracy Naumanna (*Über den Quincunx als Grundgesetz der Blattstellung vieler Pflanzen*, 1845), później zaś została zmodyfikowana przez braci L. i A. Bravais, jest to jednak, jak mówi Sachs, pewna igraszka cyfr, która dla metodycznego opisu roślin mniej się nadaje niż teorja Schimpera.

Idealistyczna filozofja wraz z tak pojętą nauką o metamorfozie znalazła swój wyraz w dwóch innych pracach Aleksandra Brauna (*„Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze“*, 1849 — 1850 i *„Das Individuum der Pflanze in seinem Verhältniss zur Species, Generationsfolge, Generationswechsel und Generationsteilung der Pflanze“*, 1852 — 1853). Obie te prace są ciekawem rozwinięciem idealistycznej filozofji na kanwie poglądów morfologicznych, jakie panowały w połowie wieku XIX, lecz do postępu morfologii niewiele się przyczyniły, aczkolwiek można znaleźć tam pewne nieśmiałe wprowadzie twierdzenie o konieczności przyjęcia idei rozwoju dla państwa roślinnego.

4. Po tym okresie wpływów filozofji natury morfologia i systematyka w połowie XIX wieku (od r. 1840 do 1860) zaczęły bardziej płodną działalność pod hasłem historii rozwoju, dzięki udoskonalonym badaniom mikroskopowym nie ograniczając się tylko do roślin kwiatowych, jak to było dotąd we zwyczaju, lecz rozszerzając znacznie badania na mało znany świat organizmów niższych. Rozwój był możliwy tylko dzięki zdobyczom w innej dziedzinie, a mianowicie dzięki ugruntowaniu się ostatecznemu teorji płciowości i poznaniu procesów zapłodnienia zarówno u roślin wyższych jak i niższych. Chcąc więc zrozumieć dalszy

rozwój morfologii, musimy wprzód dać obraz tych zdobyczy naukowych.

Po klasycznych pracach Camerariususa i Kölreutera w okresie poprzedzającym możemy zanotować nazwisko znanego karpologa Józefa Gärtnera, który we wstępie do swego dzieła o owocach (w r. 1788) po raz pierwszy zwrócił uwagę na różnicę pomiędzy zarodnikami i nasionami, a znając i podkreślając znaczenie prac swych poprzedników, wyjaśnił budowę dojrzałego i nie-dojrzałego nasienia. Sam proces zapłodnienia wyjaśniał on za pomocą działania różnych płynów, jak to czynił Kölreuter, odrzucając zaś płciowość u niższych, zajmował bardziej poprawne stanowisko w stosunku do stanu wiedzy ówczesnej, niż ci, co np. brali za organy płciowe szparki w liściach paprotników (Gleichen) lub zawijkę — indusium (Kölreuter), lub otoczkę grzybów kape-luszowych (Volva) za narząd męski.

Uzupełnieniem gmachu teorii płciowej roślin kwiatowych były niezwykle skrupulatne badania Konrada Sprengela (1750 — 1816), którego praca „Das neu entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und Befruchtung der Blumen“ zwróciła oczy na dziedzinę nowych faktów z wzajemnych przystosowań kwiatów i owadów. Zwrócił on uwagę, że pewien rodzaj tworzenia mieszańców odbywa się ciągle w świecie roślinnym drogą krzyżowania różnych kwiatów i różnych osobników jednego i tego samego gatunku. „Natura, mówi on, zdaje się, unika tego, aby jakiś kwiat był zapylony własnym pyłkiem“. Opisał on następnie bardzo drobiazgowo wszelkie przystosowania, jakie istnieją u roślin w tym celu, wskazał na znaczenie oddzielnych części kwiatu w procesie zapylania przez owady, sprecyzował różnice, jakie istnieją między roślinami wiatropylnymi i owadopylnymi, starał się wytłumaczyć znaczenie, jakie mają położenie, wielkość, kształt, barwa, zapach, czas kwitnienia i t. p. właściwości kwiatów, rozpatrywane z punktu widzenia przystosowania do procesu zapylania.

Była to pierwsza próba wyjaśnienia powstania pewnych form organicznych pod wpływem określonych stosunków do otoczenia. Idea ta ożyła na nowo w darwinowskiej teorii doboru i nie dziwnego, że praca ta niedoceniana i zapomniana przez współczesnych była wysoko ceniona przez angielskiego badacza i tylko

dzięki niemu wielkie zasługi skromnego badacza, jakim był Sprengel, zostały uwydatnione i utrwalone na zawsze w dziejach botaniki.

Do sprawy, która pozostała otwartą przez Sprengela, a mianowicie, dlaczego przyroda ucieka się do krzyżowania, parę eksperymentalnych wyjaśnień dorzucili Andrew Knight i Herbert. Pierwszy na zasadzie doświadczeń nad samozapyłaniem i krzyżowaniem grochu stwierdził w kilka lat po pracy Sprengela, że żadna roślina nie opyla się sama przez nieograniczoną liczbę pokoleń. Herbert zaś w r. 1837 stwierdził, zapyłając rośliny pyłkiem z innego osobnika, że otrzymał potomstwo silniejsze niż drogą samozapylenia.

Zdawałoby się, że sprawa płciowości roślin wyższych na początku XIX stulecia nie powinna była już w nikim wzbudzać wątpliwości. Aliści znalazł się jeszcze cały zastęp pracowników naukowych, którzy długo jeszcze wysuwali szereg zarzutów przeciw słuszności tej teorii. Asumpt do tego dały niezbyt ściśle prowadzone eksperymenty przez włoskiego biologa L. Spallanzaniego (*Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes*. Genewa, 1786). Doświadczenia te były zbyt pośpieszne i po dyletancku wykonane na materjale, który nie zawsze do tych celów się nadawał, krytyka prac poprzedników była powierzchowna, wynik zaś był taki, że podczas gdy do wytworzenia się zdolnych do kiełkowania nasion potrzebny jest pyłek z takich roślin, jak szczyr (*Mercurialis*) lub *Basilicum*, inne jak dynia, kawon, konopie, szpinak mogą się bez tego obywać.

Inni przeciwnicy płciowości czerpali swoje argumenty z rozważań filozoficznej natury jak J. Schelver (*Kritik der Lehre von dem Geschlecht der Pflanzen*, 1812) lub uczeń jego Henschel (*Von der Sexualität der Pflanzen*, 1820). Są to chybione płody panującej wówczas filozofji natury, gdzie są takie kwiatki, jak wpływ „bliŝkości“ okazów męskich na zapłodnienie osobników żeńskich, jak negowanie faktu płciowości z powodu teoretycznej zasady braku użyteczności poszczególnych organów i t. p. Inni przeciwnicy, jak Bernhardt (1811), Giron de Bouzareingue (1828 — 30) i Ramisch (1837) opierali swoje twierdzenia na niezbyt ścisłych

doświadczeniach przy słabej znajomości literatury. Już Camerius i Ray wskazywali, że na obiektach, których używano do tego rodzaju doświadczeń, jak szpinak, konopie lub szczyr, wśród kwiatów żeńskich spotykają się czasem i kwiaty męskie, co przy niezbyt starannej uwadze eksperymentatora może doprowadzić do niepomyślnych wyników.

Wszyscy jednak sceptycy w sprawie płciowości u roślin wyższych musieli złożyć broń, gdy wyszło niezmiernie cenne dzieło Karola Fryderyka Gärtnera (1772 — 1850), syna znanego karpologa Józefa, p. t. „Versuche und Beobachtungen über die Bastardzeugung“ (1849), owoc dwudziestopięcioletniej pracy eksperymentalnej nad mieszańcami roślin, pracy wykonanej wypadkowo w tem samem miasteczku Wirtembergji Calwie, gdzie w drugiej połowie wieku XVIII wykonał pierwsze swoje klasyczne doświadczenia nad mieszańcami Kölreuter. K. F. Gärtner rozpoczął ogłaszać swe prace już w r. 1826, otrzymał następnie w r. 1837 nagrodę na konkursie Akademji holenderskiej w Haarlemie za odpowiedź na temat o istnieniu mieszańców w świecie roślinnym i ich znaczeniu dla praktycznej hodowli roślin. Wstępem do większego dzieła było inne, ogłoszone w r. 1844 p. t. „Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane der vollkommeneren Gewächse und über die natürliche und künstliche Befruchtung durch den eigenen Pollen“.

Dzieła Gärtnera opierają się na niezwykle skrupulatnie wykonanych doświadczeniach, których liczba według ściśle przeprowadzonych dzienników dochodziła do 9000. Przestudjował on doskonale literaturę, aby uniknąć błędów, jakie tkwiły w doświadczeniach poprzedników i dał pełną biologję i fizjologję kwiatu, opisując wszystkie zjawiska życiowe od rozkwitu aż do zapłodnienia kwiatu. Zwrócił on uwagę na znaczenie kielicha, korony, miodników, na otwieranie się pylników, zjawisko nagrzewania się kwiatów, na fizjologiczne procesy w zalążni, w szyjce i znamionach, zebrał wszystkie wiadomości o wrażliwości i zjawiskach ruchu w kwiecie i organach zapłodnienia i dał pełny obraz życia kwiatu, taki, jakiego o innym organie nie posiadaliśmy. W stosunku do przeciwników rozbija ich twierdzenia punkt za punktem przy pomocy ścisłych rozumowań opartych na eksperymentach. W stosun-

ku do zagadnienia o mieszańcach nagromadził on olbrzymi materiał doświadczalny, wskazał warunki, w jakich to zjawisko się odbywa i kiedy zawodzi, wskazał na możliwość tworzenia złożonych mieszańców, na wpływ cudzego pyłku na zachowanie się organów żeńskich i t. p.

Pomimo sumiennego stosunku Gärtnera do poprzedniej literatury, niestety, jedno dzieło pozostało mu nieznane, a mianowicie praca K. Sprengela, przez to jego skrupulatne obserwacje nad wydzielaniem nektaru, nad wrażliwością pręcików i inne uwagi nad biologią kwiatu pozbawione były ostatecznej syntezy, uwięszczenia całego zagadnienia o znaczeniu kwiatu dla rośliny.

Wykonał to dopiero K. Darwin, który, wzięwszy pod uwagę wyniki badań Kölreutera, Knighta, Herberta, Gärtnera i zapomnianego przez współczesnych K. Sprengela i dodawszy do tego szereg własnych obserwacji, dał rzecz skończoną i mozolnie zbieranym na przestrzeni stulecia obserwacjom i faktom dał nowe oświetlenie w swojej teorii doboru naturalnego.

Aczkolwiek badania, o których mówiliśmy, dowiodły istnienia płciowości u roślin, jednak wewnętrzna strona tego procesu — co się dzieje z pyłkiem, gdy zostaje przeniesiony na znamię — długi czas była zagadką. Rozwiązanie tego zagadnienia znajdujemy dopiero w latach 1830 — 1850 dzięki rozwinięciu się badań mikroskopowych i umiejętności obserwacji. Nie licząc już bardzo powierzchownych spostrzeżeń dotyczących pyłku, jakie dali Moreland i Geoffroy, inni badacze jak Needham (1750) a za nim Jussieu, Linneusz, Gleichen, Hedwig przypuszczali, że pyłek rozpada się na znamieniu i że oddzielne ziarnka jego przenikają do zalążków i tam albo same rozwijają się w zarodki albo pomagają do ich utworzenia. Kölreuter natomiast a za nim Józef Gärtner i K. Sprengel przypuszczali, że ziarnka pyłkowe wydzielają pewną oleistą substancję, przenikającą do zalążka i stanowiącą pierwiastek zapładniający. Pierwszy dopiero włoski uczony Amici, obserwując włoski na nasionach kwiatu *Portulaca* (w r. 1823) spostrzegł tworzenie się łagiewek pyłkowych i ruch protoplazmy w ich wnętrzu. W ślad za nim Brongniart (w r. 1826) potwierdził, że tworzenie się tego rodzaju łagiewek na znamieniu jest zjawiskiem pospolitem; o ich dalszych losach dopiero zakomuni-

kował znów Amici, który w r. 1830 stwierdził, że przenikają one nie tylko w głąb zalążni, ale dochodzą aż do mikropyle. Robert Brown (w r. 1831 i 1833) potwierdził istnienie takiego rodzaju łagiewek w zalążniach storczyków, aczkolwiek związek ich z pyłkiem wydawał mu się niewyjaśniony.

Teoretyczną stronę zagadnienia zaciemnił na długi czas badacz dużej miary, jakim był M. Schleiden (1837). Potwierdził on we wszystkich szczegółach badania swoich poprzedników, dotyczące tworzenia się i przenikania łagiewek pyłkowych aż do woreczka zalążkowego, lecz dalej rzekomo widział przekształcanie się łagiewki w zarodek. Gdyby to spostrzeżenie okazało się prawdziwe, to wówczas teoria płciowości u roślin musiałaby upaść. To też spostrzeżenie to było wodą na młyn starych zwolenników przebrzmiałej już wówczas teorii ewolucji; zalążek był tylko miejscem ostatecznego rozwoju zarodka wytwarzanego przez pyłek. Autorytet Schleidena zaślepił i innych badaczy jak Wydler, Żeleznów a przede wszystkim Schacht, którzy zaczęli bronić tego poglądu mistrza. Amici jednak już w r. 1842 mógł dowieść, że zarodek nie tworzy się bynajmniej z końca łagiewki lecz z części zalążka istniejącej przed zapyleniem, a następnie w r. 1846 dowiódł, że w woreczku zalążkowym jeszcze przed zapłodnieniem istnieje ciało (pęcherzyk zarodkowy) które zostaje pobudzone przez łagiewkę do dalszego rozwoju w zarodek.

Wprawdzie przez jakiś czas zarówno Schleiden jak i jego zwolennicy próbowali polemizować, a nawet w r. 1850 Schacht zdobył konkursową nagrodę w Amsterdamie za spostrzeżenia potwierdzające poglądy Schleidena, lecz spostrzeżenia Amici'ego szybko zatriumfowały, potwierdzone przez Mohla, Tulasné'a a przede wszystkim przez Hofmeistera w jego cennym dziele „Tworzenie się zarodka jawнопłciowych“ (Lipsk, 1849). W kilka lat potem (w r. 1856) wyszła praca Radlkofera, która potwierdziła spostrzeżenia Hofmeistera we wszystkich punktach, tak że Schleiden i jego zwolennicy musieli bronić złożyć. Sam akt zapłodnienia, łączenie się jądra łagiewki pyłkowej z komórką jajową, pozostał nieznany i znów wrócono do dawnej teorii Kölreutera wydzielania substancji płynnej, przenosząc tylko proces ze znamienia w głąb zalążków.

5. W tym samym okresie (1837—1860) zostało stwierdzone zjawisko odkrycia płciowości u roślin niższych. Już w końcu XVIII wieku tacy badacze jak Schmidel lub Hedwig opisali łatwo widoczne organy płciowe, rodnie i plemniki u mchów, przeprowadzając analogję pomiędzy nimi a pręcikami i słupkami wyższych roślin, istota jednak owocu u mchów na tej drodze nie mogła być wyjaśniona. Wcześniej Micheli, Linneusz, Dillen uważali puszkę mchów za organ męski, następni zaś badacze w poszukiwaniu organów płciowych szli poomacku i opisywali najrozmaitsze twory, jak szparki, zawijkę lub włoski gruczołowe jako organy płciowe u paproci.

Nic dziwnego, że poważni badacze jeszcze w pierwszej połowie XIX wieku, nie chcąc iść drogą domysłów, odrzucali istnienie organów płciowych u roślin niższych.

Odgłosem takich poglądów może być artykuł znakomitego naszego badacza mchów T. Chałubińskiego, który jeszcze w r. 1846 w artykule p. t. „Rzut oka na dzieje botaniki i na stosunek jej do innych umiejętności przyrodzonych“ (Biblioteka Warszawska, 1846) pisał: „Nie pytając jakie znaczenie może mieć płeć u roślin, nie badając bliżej stosunków ich rozmnażania się, szukano przez długie lata, owszem wstyd prawie wyznać, aż po ostatnie czasy podwójnych organów płciowych u paproci, mchów, grzybów, liszajców, utrzymując Bóg wie z jakich powodów, że te rośliny muszą je posiadać koniecznie“.

Tymczasem w początkach XIX wieku powoli nagromadzano fakty w tej dziedzinie. Nie mówiąc o mchach, gdzie wielu botaników podzielało pogląd Schmidela i Hedwiga, w r. 1803 Vaucher stara się wyjaśnić już wcześniej znane zjawisko kopulacji u *Spirogyra* jako akt płciowy. W r. 1820 Ehrenberg obserwuje kopulację u grzybka *Syzygites*. Przy obserwacjach mikroskopowych nie uszły uwagi plemniki różnych roślin; ze względu na ich wygląd i ruchliwość przypominającą plemniki zwierząt przypuszczano, że grają one podobną rolę, organy jednak żeńskie dłużej pozostały nieznane. Tak w 1822 r. Nees von Esenbeck widział plemniki torfowców, Bischoff w r. 1828 oglądał plemniki u ramienia (*Chara*), wziął je jednak za wymoczki, do czego przyłączył się Unger (w r. 1834); nieco później (w r. 1837) studjował on plem-

niki mchów liściastych, Bischoff zaś i Mirbel w r. 1845 badali organizację plemni u wątrobowców; w r. 1844 Nägeli znalazł podobne twory na przedroślu paproci, które uważał za liścienie, a w r. 1846 zauważył, że plemniki są wydzielane przez małe zarodniki *Pilularia*, które Schleiden uważał za pyłek tej rośliny.

Snop światła na znaczenie tego rodzaju oddzielnych spostrzeżeń rzuciły badania hr. Leszczyca-Sumińskiego, który stwierdził na przedroślach paproci (w r. 1848) istnienie obok plemni innych swoistych organów, gdzie tworzy się zarodek, z którego wyrasta paproć, a więc organów żeńskich. Lecz dopiero klasyczne badania Hofmeistera (w r. 1849) wykazały obecność komórki jajowej wewnątrz rodni i wyjaśniły swoisty sposób rozmnażania się mchów i paprotników drogą przemiany dwóch pokoleń: płciowego i bezpłciowego i wykazały homologję organów i niższych i wyższych roślin. Badania Hofmeistera co do paprotników zostały potwierdzone przez Henfrefya i Metteniusa, Milde zaś opisał procesy zapłodnienia u skrzypów (*Equisetaceae*).

W tym samym mniej więcej czasie były stwierdzone zjawiska płciowe u glonów. Decaisne i Thuret opisali tego rodzaju swoiste organy u morskich *Fucus* w r. 1845, Nägeli u krasnorostów (w r. 1846), wyrażając przypuszczenie, że są to organy rozmnażania. Aleks. Braun stwierdził istnienie dwojakiego rodzaju zarodników (pływek) u glonów słodkowodnych. Lecz pierwszy obserwował akt zapłodnienia u morskich Thuret (w r. 1854) i opisał wielkie jaja i drobne plemniki. Pringsheim obserwował w r. 1855 tworzenie się plemników i powstawanie oospory (siezmienia) u *Vaucheria*; Cohn opisywał procesy płciowe u *Sphaeroplea annulina*.

Po raz pierwszy jednak udało się ujrzeć moment zlewania się plemnika z jajem Pringsheimowi w r. 1856 na przykładzie *Oedogonium*. Spostrzeżenie to zostało następnie potwierdzone przez De Bary'ego.

W świetle tych badań znane już przedtem zjawiska konjugacji u *Spirogyra* znalazły wytłumaczenie i mogły być uznane również za akt zapłodnienia, gdzie występują dwa elementy jeszcze nie zróżniczkowane w swojej wielkości i kształtach. Do takich wyników doszedł De Bary w swojej monografii o *Conju-*

gatae. W r. 1858 odkrył Pringsheim u grupy niższych grzybów *Saprolegniaceae* organy zapłodnienia znacznie różne od znanych obecnie.

Stopniowo wykazano całą rozmaitość sposobów rozmnażania się u glonów a mianowicie sposoby bezpłciowe przez wytwarzanie pływek, kopulację jednakowych gamet i wreszcie zróżniczkowanie się organów, komórek płciowych, przyjmujących najróżniejszą postać u różnych roślin.

W ten sam sposób badania mikroskopowe w połowie XIX wieku rzuciły nowe światło i na grzyby.

Zielnikarze XVI wieku jak np. Hieronim Bock (Tragus) patrzyli na grzyby i zarazem na bulwy (*Fungi et tubera*) jako na wypociny ziemi i gnijących substancyj, stawiając ich powstawanie w pewnym związku z deszczem i piorunami. Podobnych poglądów trzymał się i K. Bauhin a jeszcze i w wieku XVIII wiedza o tych organizmach nie wiele postąpiła naprzód u ogółu botaników, aczkolwiek były zrobione już niektóre ciekawe spostrzeżenia.

Tak np. w r. 1729, jak już wspominaliśmy, uczony włoski P. A. Micheli z Florencji (1679—1737) zbierał zarodniki grzybów, wysiewał je i otrzymał nietylko grzybnie (*mycelium*), lecz i ciała zarodnikowe; potwierdził to spostrzeżenie i profesor berliński Gleitsch w r. 1753. J. Ch. Schaeffer dał po raz pierwszy opis i rysunki grzybów, jakie zebrał w Bawarii i Palatynacie, dając również i rysunki zarodników.

Tymczasem jeszcze w początkach XIX stulecia wielu botaników negowało możność kiełkowania zarodników grzybów i przypuszczało możliwość ich powstawania drogą samoródtwa.

Punktem zwrotnym była praca Ehrenberga w r. 1820 (*De mycetogenesi*), gdzie autor wykazał jak kiełkują grzyby z zarodników, wskazał na przebieg splątek grzybni w ciałach owocowych a przede wszystkim stwierdził zjawiska konjugacji u jednego z pleśniaków *Syzigites*.

W tym samym roku Nees von Esenbeck wysiał *Mucor stoloniifer* na chlebie i otrzymał po trzech dniach dojrzałe zarodnie (*sporangia*) (Flora 1820). Nieco później Dutrochet (w r. 1834) dowiódł, że wielkie grzyby kapeluszowe są ciałami owocowymi pewnej

nitkowatej rośliny ukrytej w podłożu, co nazywali dawniej „bys-sus“, przypuszczając, że jest to odrębny rodzaj grzyba.

Sprawę tę rozróżnienia grzybni (*mycelium*) i ciała owocowego nieco dalej posunął Trog (1837), badając kiełkowanie niektórych grzybów i wskazując skąd się sypią zarodniki, składając dowody, że są one rozsiewane w powietrzu przez wiatr. Schmitz ogłosił następnie (1842—1845) szereg trafnych spostrzeżeń o wyższych grzybach, ich wzroście i sposobie życia.

Żeby zdobyć sobie pojęcie o tych organizmach należało zbadać całkowity cykl rozwoju oddzielnych gatunków, jak to zrobiono dla glonów. Droę w tym kierunku wytknęli francuscy uczeni bracia Tulasne, ogłaszając najpierw badania nad głównią i rdzą zbożową (w r. 1850), następnie szereg pięknych prac nad najrozmaitszemi grzybami, a zwłaszcza nad podziemnymi, dalej nad rozwojem sporyszu, nad kiełkowaniem i tworzeniem się zarodników u *Puccinia*, *Tilletia*, *Ustilago* i wreszcie odkryli organy płciowe u *Perenospora* (1861).

Wielkie znaczenie dla mikologii miała ich praca w trzech pięknie ilustrowanych tomach p. t. „*Selecta fungorum carpologia*“ (1861—1865). Cenne spostrzeżenia o niektórych grzybkach ogłosili Cesati (1852) i Cohn.

Ojcem jednak współczesnej mikologii należy nazwać Antoniego De Bary'ego, którego działalność przypada już na okres późniejszy, po r. 1860.

6. Anatomja roślin, której fundamenty w końcu XVII stulecia tak świetnie postawili Grew i Malpighi, przez cały wiek XVIII nie rozwijała się prawie wcale i to nowoczesne narzędzie naukowego badania, jakim jest mikroskop, nie znajdowało jeszcze uznania u ówczesnych botaników, którzy główne zadanie naukowego badania widzieli, idąc w ślady Linneusza, w opisywaniu jak największej liczby nowych form. Zresztą niedoskonałość tego narzędzia zrażała wielu. Dopiero pod koniec XVIII wieku i na początku XIX mikroskop ciągle się ulepsza; wielkim postępem zwłaszcza było zbudowanie przez Amicięgo w r. 1827 obiektywu achromatycznego i aplaniatycznego, składającego się z 3-ech jedna nad drugą umieszczonych soczewek, dzięki czemu obraz mikroskopowy zyskiwał na wyrazistości.

To też, gdy na przestrzeni XVIII wieku moglibyśmy zanotować zaledwie parę nazwisk, jak K. F. Wolff i J. Hedwig, na początku XIX wieku widzimy już szereg uczonych, badających naukowo roślinę, jak francuski uczony Mirbel, który w r. 1802 ogłosił pracę p. t. „*Traité d'anatomie et de physiologie végétale*“, i niemieccy botanicy K. Sprengel, Bernhardt, Treviranus, Link, Rudolphi, Moldenhawer i Hugo v. Mohl. Są to już nie przygodni mikroskopisci, lecz botanicy z zawodu, którzy zrozumieli znaczenie nowego narzędzia dla postępów nauki — dla poznania wewnętrznej budowy rośliny i przez to dla głębszego zrozumienia sposobów jej życia.

W pracach tych widzimy stopniowy znaczny postęp w umiejętności obserwowania preparatów i w technice ich przygotowywania. Tak Moldenhawer (w r. 1812) pierwszy stosuje macerację obiektów roślinnych w wodzie (przy pomocy procesu gnicia), co umożliwia oglądanie oddzielnych elementów budowy; postępem również jest stosowane przez Rudolphię i Linka (1807) oglądanie preparatów w wodzie zamiast na sucho, jak przedtem bywało; zastosowanie brzytwy i umiejętność robienia coraz cieńszych skrawków czyni również postępy. Znaczny postęp widzimy również w rysunkach mikroskopowych, jeżeli porównamy rysunki anatomów roślinnych za pierwsze lat 40 wieku XIX.

Niektórzy jednak mikroskopisci jak Mirbel lub Moldenhawer powierzali wykonanie rysunków dobrem rysownikowi, co miało jakoby gwarantować obiektywność wykonania szczegółów, tymczasem pierwszy Hugo v. Mohl zwrócił uwagę na konieczność przygotowywania rysunków przez samego badacza, gdyż nie powinny być one tylko kopją tego, co widać w mikroskopie, lecz raczej mają ilustrować własny przemyślany przez badacza pogląd na obiekt badania. Tak samo jak oko badacza musi się wprawiać, żeby rozróżnić poszczególne cechy oglądanego przez mikroskop obiektu, tak samo i ten, który rysuje preparat mikroskopowy, musi dokładnie rozumieć stosunek wzajemny linii i punktów, żeby odtworzyć obraz tego, co poznał krytycznie wprawmem okiem na zasadzie dłuższego wnikliwego badania.

Jak znaczne postępy uczyniła umiejętność badania mikroskopowego i odtwarzania tego w rysunkach, dość spojrzeć na ry-

sunki w pracy H. v. Mohla z roku 1827 i porównać z rysunkami z jego prac późniejszych o lat kilka.

W rozwoju anatomji roślin w omawianym okresie możemy rozróżnić dwa etapy. Pierwszy do r. 1840 to dążenie do wyjaśnienia wewnętrznej struktury organizmu roślinnego, rozróżnianie oddzielnych elementów budowy mikroskopowej, klasyfikacja tkanek, budowa ścianek, istnienie lub nieistnienie komunikujących się ze sobą porów — jednym słowem chodziło o wyjaśnienie budowy szkieletu rośliny, nie zwracano przytem uwagi na wartość komórek. Dopiero przy końcu tego okresu nagromadzone zasób wiadomości dotyczących komórki doprowadził do syntezy a mianowicie utrwalenia teorii komórkowej, dzięki pracom Schleidena i Schwanna, i wskazania na jedność budowy pod tym względem świata roślinnego i zwierzęcego. Odtąd uwaga badaczy przenosi się na treść wewnętrzną komórki, na jej zawartość plazmatyczną i w tym kierunku idą prace w okresie od r. 1840 do 1860.

Na początku tego okresu mamy pracę francuskiego badacza Ch. F. Mirbela (1776 — 1854) „*Traité d'anatomie et de physiologie végétale*“ (1802) i „*Exposition et défense de ma théorie de l'organisation végétale*“ (1808). Był to założyciel anatomji mikroskopowej we Francji. Jego teoria zasadniczo nie różni się od tego, co głosił w swoim czasie K. F. Wolff. Polegała ona na przesądzeniu, że organizacja rośliny składa się z jednej zasadniczej tkanki. Otwory komórkowe są to tylko przestwory różnorodnej formy i wielkości w jednorodnej masie zasadniczej. Wyjątek stanowią tylko tracheje, które wyobrażał sobie badacz francuski jako śrubowato skręcone paski wszczepione w tkankę zasadniczą i luźnie z nią złączone na dwóch końcach. Wadą francuskiego badacza było, że nie tyle dbał o dokładne poznanie szczegółów, ile uganiał się za efektowną teorią; jednak zawdzięczamy mu cały szereg spostrzeżeń, polegających na opisie niektórych szczegółów budowy.

Opisując różnego rodzaju naczynia nie odróżniał, podobnie jak jemu współcześni, właściwych naczyń od rurek mlecznych u *Euphorbiaceae* lub kanałów żywicznych u iglastych, a opisując wiązki naczyń włączał do nich czasem i wiązki sitkowe a nawet

włókna. Natomiast w objaśnianiu wzrostu na grubość drzew Mirbel był znacznie bliższy prawdy niż inni, gdyż wyróżniał on specjalną tkankę na granicy kory i drewna, aczkolwiek wyraz *cambium* stosował nietylko do warstwy komórek, którą dziś tem mianem zowiemy, ale do specjalnego przerobionego soku, który przenika wszystkie ścianki, tworząc nowe rurki i komórki, jak to wynikało z teorii. Mirbel był również jednym z pierwszych, którzy opisywali powstawanie naczyń z oddzielnych komórek.

Teoria budowy roślin sformułowana przez K. F. Wolffa a rozwijana przez Mirbela interesowała również i niemieckich badaczy, którzy, starając się zająć stanowisko w tej sprawie, dorzucali i garść swoich własnych spostrzeżeń. A więc znany historyk botaniki Kurt Sprengel pisze „Anleitung zur Kenntniss der Gewächse“ (1802), lecz spostrzeżenia jego są bardzo niedokładne, oparte na słabem powiększeniu i nieosobliwych preparatach. Tkankę roślinną wyobraża on sobie jako przestwory różnej wielkości, komunikujące się wzajem dzięki temu, że w niektórych ściankach są otwory, inne zaś ulegają zanikowi. Godnem uwagi jest, że K. Sprengel opisując szparki zauważył ich zdolność do zamykania się i otwierania (co zresztą spostrzegł i włoski badacz Comparetti), lecz przypuszczał, że są to twory służące do wysysania.

Cennym krokiem naprzód w rozwoju anatomji jest krótka rozprawa J. J. Bernhardiego „Beobachtungen über Pflanzengefässe“ (1805), gdyż autor opiera się na bardzo dokładnych spostrzeżeniach. Była to praca, która od czasów Grew'a i Malpighiego przyniosła spostrzeżenia najściślejsze na owe czasy, dotyczące elementów budowy rośliny.

Rozróżnia on tkanki jak rdzeń, łyko i naczynia i opisuje rodzaje tych naczyń. Opisując budowę naczyń pierścieniowych i spiralnych dostrzega on nazewnątrzą błonkę, której istnienia zaprzeczali inni jak Link, Sprengel lub Moldenhawer.

Bodźcem do badań anatomicznych na początku XIX wieku był konkurs ogłoszony przez Towarzystwo Naukowe w Getyndze. Wynikiem tego konkursu były dwa traktaty nagrodzone, a mianowicie: H. F. Linka p. t. „Grundlehre der Anatomie und Physiologie der Pflanzen“ (1807) i K. Rudolphiiego „Anatomie

der Pflanzen“ (1807) oraz jeden odznaczony zaszczytną wzmianką L. Ch. Treviranusa „Vom inwendigen Bau der Gewächse“. Prace te pełne sprzeczności posiadają nierówną wartość. Praca Rudolphięgo, opierająca się więcej na orzeczeniach dawniejszych autorów niż na badaniach własnych, wnosi niewiele nowego. Odrzucał on np. możliwość komórkowej budowy u grzybów i u glonów. Praca Linka oparta bardziej na spostrzeżeniach oryginalnych zawierała więcej spostrzeżeń słusznych, aczkolwiek nie stała na tej wysokości, co praca Bernhardiego i Treviranusa. Ostatni w sposobie ujęcia rzeczy starał się trzymać metody rozwojowej, którą później rozwinał H. v. Mohl. W pracy swej popartej znacznie lepszymi rysunkami, niż u poprzedników Treviranus stara się wyjaśnić charakter budowy naczyń, zwłaszcza podkreślając ich samodzielność, daje pierwszą próbę teorii wzrostu ścianek na grubość, dowodzi, że naczynia powstają z komórek i daje szereg obrazów różnic budowy tkanek u roślin niższych, a następnie u jednoliściennych i dwuliściennych.

Prace te bez względu na to, czy szły za teorią Wolffa i Mirbela, czy też ją zwalczały, tkwiły jednak w pojęciach XVII wieku co do ogólnej budowy rośliny. Znacznym wyłomem w tym poglądzie była praca P. Moldenhawera (Beiträge zur Anatomie der Pflanzen, 1812). Dzięki metodzie maceracji oddzielnych elementów opisywał on pojedyncze komórki i naczynia jako samodzielne woreczki i rurki i wskazał, że ścianki komórek przylegających muszą się składać z dwóch warstewek. Ważną zaletą pracy Moldenhawera było to, że wybrał on jako przykład budowy rośliny kukurydzę zamiast drzewa, jak to czynili poprzednicy, i obiekt ten zbadał bardzo dokładnie. Stąd podział histologiczny, jaki wprowadza, przeciwstawiając wiązki naczyniowe parenchymie, ma doniosłe znaczenie. Podczas, gdy ci badacze, którzy rozróżniali korę, drewno i rdzeń w budowie łodygi wyższych dwuliściennych, musieli przechodząc do jednoliściennych i paproci uważać ich budowę za anormalną, Moldenhawer znalazł w wiązkach naczyniowych specjalny system histologiczny, który wskazał drogę, aby szukać tego samego u dwuliściennych i wtórne zjawisko powstawania kory i drewna sprowadzić do pierwotnego — istnienia wiązek naczyniowych i ich rozwoju. To doprowadziło go do oba-

lenia teorii Malpighiego o wzroście drzewa na grubość, teorii, której się trzymano uporczywie do owych czasów, zwłaszcza Mirbel. Teorię tę starali się zachwiać Bernhardt i Treviranus, lecz dopiero Moldenhawer dowiódł niemożności powstawania zewnętrznych warstw drewna z wewnętrznych części łyka i wytknął drogę do poznania prawdziwej teorii wzrostu drzew na grubość.

Ujemną stroną pracy Moldenhawera, który przy pomocy swojej metody maceracji umiał wyodrębnić oddzielne elementy budowy, komórki i naczynia, była jego teoria istnienia jakiejś siateczki, która wiąże wszystkie elementy w jedną całość.

Prace jego zamykają pierwszy okres wzmożonej działalności w dziedzinie anatomji na początku wieku XIX-go. Po okresie pewnej przerwy przy końcu trzeciego dziesiątka lat zaczyna się nowa wzmożona działalność na tem polu, dzięki pracom Meyena i H. v. Mohla. Po dłuższej przerwie francuski badacz Mirbel ogłasza w r. 1835 cenne spostrzeżenia dotyczące *Marchantia polymorpha* i tworzenia się pyłku u *Cucurbita*.

F. J. Meyen był bardzo płodnym pisarzem, gdyż w krótkim przeciągu czasu napisał szereg podręczników zarówno z anatomji roślin jak i z fizjologii, geografji i patologji roślin. Zaletą jego podręcznika anatomji roślin „Phytotomie“ (1830) są bardzo dobre, jak na owe czasy rysunki, gdzie mamy już przedstawione nie tylko elementy, jak to czynili poprzednicy, lecz i całe systemy tkanek. Opiera się on na własnych spostrzeżeniach i na dobrem przestudjowaniu odnośnej literatury; niezawsze jednak umie krytycznie odnieść się do prac poprzedników, gdyż, uznając niewzruszoność autorytetu Linka, odrzuca niektóre wartościowe poglądy Moldenhawera i Mohla. Krokiem naprzód w porównaniu z innymi było to, że interesował się on nie tylko szkieletem roślin, ale opisywał również i zawartość komórek, jak ziarna skrobi, chlorofilu, kryształ, ruch soku i t. p.

Tymczasem podział zasadniczych elementów, jakie on przyjmował, na komórki, rurki spiralne i naczynia z sokiem ustępują podziałowi, jaki dał Moldenhawer, przeciwstawiając wiązki naczyniowe tkance parenchymatycznej. Wogóle Meyen był bar-

dziej pisarzem interesującym się ogólnymi teorjami niż samodzielnym badaczem.

Pod względem krytycyzmu przerasta go znacznie współczesny mu Hugo v. Mohl (ur. 1805, um. 1872), profesor w Tybindze. Dla postępów anatomji roślin zasługi jego są niezwykle wybitne. Był to świetny mikroskopista, który doskonale znał swoje narzędzie badań i umiał nawet szlifować soczewki, tak że mógł on lepiej niż kto inny wyzyskać mikroskop. Jeżeli dodamy do tego umiejętność rysowania, niezwykły zmysł krytyczny, wielką pracowitość i sumiennosc, unikanie teorji i ciągle mocne trzymanie się gruntu ściśle sprawdzonych faktów, to zrozumiałą jest rzeczą, że mógł on lepiej niż kto inny dokończyć gmachu anatomji roślin w dziedzinie dotyczącej budowy szkieletu rośliny. Prace tego rodzaju wypełniły pierwszy okres jego działalności do r. 1845. W drugim okresie wraz z Schleidenem i Nägelim po przeniesieniu celu badań na treść komórek pomaga do rozwinięcia nowej dziedziny, dotyczącej historii rozwoju poszczególnych systemów.

Zasługą Mohla było przedewszystkiem przeprowadzenie dowodu, że komórka jest jedynym elementem struktury rośliny. Wprawdzie starali się tego dowieść Sprengel, Mirbel i Treviranus, lecz jeszcze Meyen w r. 1830 wskazywał, że naczynia stanowią odrębny element budowy. W pracy nad budową anatomiczną palm H. v. Mohl w sposób definitywny dowiódł, że naczynia zarówno spiralne, jak i inne, rozwijają się z komórek przez stopniowy zanik ścianek poprzecznych. Jednakże nie uznawał on tej możliwości pochodzenia naczyń mleczych z oddzielnych komórek i sceptycznie odnosił się (w r. 1851) do dowodów przytoczonych przez Ungera (1846).

Innym tematem, który pociągał niemieckiego badacza, było wyjaśnienie budowy ścianek i ich wzrostu na grubość. Dowiódł on, że tak zwane jamki (Tüpfel) nie są to otwory w ściankach, jak przypuszczali Mirbel i Moldenhawer, lecz są to zagłębienia oddzielone cienką błoną od sąsiedniej komórki. Jednakże budowy jamek otoczkowatych nie umiał on dokładnie wyjaśnić. Uczynił to później Schacht w r. 1860. Mohl zwrócił również bliższą uwagę na strukturę włókien.

W ścisłym związku z teorią Mohla o wzroście błony komórkowej było zbadanie jej pod względem chemicznym i zastosowanie roztworu jodu. Kwestja ta stała się aktualną, gdy badacz francuski Payen w r. 1844 dowiódł, że ścianki komórkowe pierwotne składają się z czystej cellulozy, a dopiero później następuje inkrustacja innemi substancjami. W związku z tą pracą H. v. Mohl mógł sprostować cały szereg błędnych spostrzeżeń dotyczących budowy błonki, jakie wypowiadali w owe czasy Mulder, Harting i Schleiden.

Mohl pierwszy wprowadził pojęcie substancji międzykomórkowej, której istnienia dowiedli następnie Unger i Schacht.

Wielką zasługą Mohla pozostanie również stworzenie naturalnego układu tkanek, co przyczyniło się nie tylko do orientacji dotyczącej ogólnej budowy roślin wyższych, lecz i do naukowego porównania struktury w różnych klasach roślin. Zwłaszcza cenne są prace Mohla dotyczące naskórka, powstawania i budowy szparek, powstawania nabłonka (cuticula) i stosunku jego do naskórka, powstawania i rozwoju korka; wyjaśnił on również budowę przetchlinek, aczkolwiek nie zdawał sobie sprawy z ich roli.

W następnym okresie rozwoju anatomji roślin od r. 1840 do 1860 punkt ciężkości przenosi się na komórkę, jej historję rozwoju i powstawanie tkanek.

Jeszcze w r. 1831 R. Brown odkrywa jądro z początku w komórkach skórki storczyków a następnie stwierdza istnienie tego ciała w komórkach wielu roślin.

Schleiden spostrzeżenie to uogólnia i bierze istnienie jądra za punkt wyjścia dla stwierdzenia istnienia komórek, które według jego zdania składają się z jądra, które on nazywa cystoblastem, i drobnoziarnistej treści, tak zwanej cytoblastemy, którą uważał on za substancję, z której tworzy się jądro. Jego historja tworzenia się komórek (w pracy „Beiträge zur Phytogenesis“) oparta na obserwacji podziału jąder i powstawaniu komórek w woreczku żalążkowym, aczkolwiek była z gruntu błędna, gdyż opierała się na przypuszczeniu, że nowe komórki powstają wogóle w ten sam sposób co kryształły przez skupienie cząsteczek z substancji macierzystej, jednak przyczyniła się do nowego pojęcia, gdyż zwróciła oczy wszystkich na komórkę, na jej treść

wewnętrzna. Praca Schleidena stała się podniecią dla zoologa Schwanna do zastosowania tego samego kryterjum istnienia jądra do badania struktury organizmów zwierzęcych i w wyniku tych badań w roku następnym 1839 zjawia się praca, która stwierdza jedność budowy komórkowej zarówno u organizmów roślinnych, jak i zwierzęcych.

Upřednie teorie tworzenia się komórek Wolffa, Sprengela, Mirbela nosiły spekulatywny charakter i nie opierały się na fundamencie spostrzeżeń ścisłych. Pierwsze takie spostrzeżenia tworzenia się nowych komórek dali Mohl, który obserwował różne formy tworzenia się zarodników i podział komórek w nitkach glonów, i Mirbel, który obserwował tworzenie się ziarn pyłkowych, lecz opisując te fakty badacze ci nie starali się ich uogólnić. Schleiden miał więcej odwagi i dzięki jego autorytetowi teoria ta jakiś czas była ogólnie uznana. Dopiero Unger i Henfrey wykazali, że stosunki jakie panują w stożku wzrostu łodygi dadzą się połączyć z teorią Schleidena. Zagadnieniem tem zajął się następnie Nägeli, który w szeregu prac od r. 1844—46 (pierwsza część p. t. „Zellkern, Zellbildung und Zellenwachstum bei den Pflanzen“ 1844) na zasadzie mozolnych obserwacyj dowiódł, że teoria Schleidena nie odpowiada rzeczywistości, i rozwinął dokładny obraz powstawania nowych komórek. Wskazał on, że tworzenie się komórek składa się z dwóch momentów: pierwszy polega na izolacji i indywidualizacji części treści komórki macierzystej, drugi na tworzeniu się błonki dookoła tej indywidualizowanej treści. Ostatnia tworzy się z molekuł bezazotowych, wydzielonych z substancji azotowej, jaką jest protoplazma.

Ta indywidualizacja komórek według Nägeliego może przebiegać rozmaicie: 1) oddzielne drobne części mogą izolować się wewnątrz całości, jak to bywa u zarodników glonów, porostów, grzybów i komórek wewnątrz woreczka zalążkowego roślin wyższych, 2) cała treść komórki może łączyć się przez kopulację z treścią innej i tworzyć jedną masę, 3) cała treść dzieli się na dwie części, 4) nowa komórka powstaje przez pączkowanie jak to jest u wielu grzybów i glonów. Obserwacja nad roślinami niższymi, a zwłaszcza spostrzeżenie Aleksandra Brauna nad prostekami

mi glonami przyczyniły się do dalszego ugruntowania teorii komórkowej, jak również i embriologiczne badania Hofmeistera. Okazało się, że proces tworzenia się nowych komórek jest wszędzie w zasadzie jednakowy i że da się zastosować i do państwa zwierzęcego (Kölliker 1845).

Badania nad rozwojem komórek zwróciły uwagę na treść wewnętrzną komórki. Już i przed rokiem 1840 opisywano rozmaite ziarniste, krystaliczne lub śluzowe skupienia wewnątrz komórek a Meyen i Schleiden zwracali uwagę na „ruchy soku komórkowego“. Odkrycie jądra przez R. Browna było bodźcem do dalszych badań. Schleiden przypuszcza, że treść komórki jest rodzajem gumy, Nägeli pomiędzy 1842 — 1846 badając tę sprawę wskazuje, że mamy tu do czynienia z substancją azotową, substancję tę bada również Mohl i nadaje jej nazwę protoplazmy, wskazując, że ona właśnie a nie sok komórkowy jest przyczyną ruchu wewnątrz komórki, jaki opisywał Corti, a za nim Treviranus w postaci tak zw. rotacji i cyrkulacji.

Niezmiennie pouczającym okazało się zachowanie się tej substancji u glonów. Tacy badacze jak Aleksander Braun, Thuret, Nägeli, Pringsheim, De Bary, obserwując tworzenie się pływki u glonów i niższych grzybów, stwierdzili, że treść komórki bez błonki jest zdolna do życia i może później wydzielić na swej powierzchni błonę, a więc nie błona jest główną częścią składową komórki, lecz protoplazma z jądrem. Unger w r. 1855 dowiódł, że ta substancja jest identyczna z tak zwaną sarkodą u niższych zwierząt-pierwotniaków, a studia De Bary'ego (w r. 1859) nad śluzowcami wskazały przykłady takich organizmów, które przez pewien czas życia mogą obchodzić się bez błony.

Na protoplazmę zwrócili uwagę zoologowie i fizjologowie jak Maks Schultze (1863), Brücke, Kühne, tak że na początku siódmego dziesiątka lat XIX stulecia ustaliło się niezmiennie doniosłe przeświadczenie, że protoplazma jest podstawą życia zarówno roślinnego, jak zwierzęcego — jedna z najważniejszych podstaw współczesnego przyrodoznawstwa.

Lecz oprócz protoplazmy zajęto się w owe czasy i innemi substancjami, znajdującemi się wewnątrz komórek, jak chlorofil (Mohl), ziarna aleuronowe (odkryte przez Hartiga, zbadane przez

Radlikofera i Nägeliego). Zwłaszcza badanie nad ziarnami skrobi rozpoczęte przez francuskiego badacza Payena zostało głęboko ujęte w klasycznej monografii Nägeliego, który opierając się na budowie tych ziarn stworzył nową teorię narastania błony u roślin i wysnuł koncepcję swej micellarnej teorii, dotyczącej budowy wszystkich ciał organizowanych.

Pomimo tego poświęcenia głównej uwagi badaniu komórki, nie zapomniano jednak w tym okresie i o tkankach roślinnych, zwłaszcza z punktu widzenia ich historii rozwoju.

Zwłaszcza Nägeli przeprowadził gruntowne badania nad powstawaniem wiązek naczyniowych z jednorodnej tkanki pierwotnej; u roślin zarodnikowych odkrył on powstanie całej masy tkanki z jednej komórki szczytowej. Badania te prowadzone dalej przez Hofmeistera wywołały w dalszym ciągu całą literaturę, mającą znaczenie zarówno dla anatomji, jak i dla morfologii i systematyki. Badania Hofmeistera, Nägeliego, Hansteina i Sanio nad powstawaniem wiązek naczyniowych z tkanki pierwotnej młodych organów doprowadziły do cennych wyników dla morfologii, gdyż wskazały na wartość morfologiczną stosunków anatomicznych. Tak ważna dla fizjologów sprawa jak wzrost roślin drzewiastych na grubość stała się zrozumiała, gdy zbadało stosunek wiązek i ich powstawanie z miazgi (*cambium*). Do wyjaśnienia tej sprawy przyczynili się Hanstein, Nägeli a zwłaszcza Sanio.

Ważne znaczenie miało również badanie Schachta nad historją rozwoju jamek otoczkowych i studia Th. Hartiga nad rurkami sitkowemi, ich budową anatomiczną i rolą w roślinie.

7. Rozwój badań mikroskopowych w pierwszej połowie XIX wieku stworzył podwaliny anatomji roślin, zwrócił uwagę na komórkę jako podstawę życia rośliny i pogłębił znacznie naszą wiedzę zarówno o historii rozwoju roślin wyższych jak i niższych, tak że w okresie pomiędzy 1840 a 1860 rokiem morfologia wstępuje w ścisły związek z nauką o komórce, anatomją i embriologją. Tworzenie się zarodka i historia rozwoju poszczególnych grup państwa roślinnego stają się zasadniczą ideą, ożywiającą prace ówczesnych badaczy.

Aczkolwiek nie brak było w pierwszej połowie XIX wieku cen-

nych odkryć w poszczególnych działach botaniki, mało one wpływały na ogólny jej postęp. Jeśliby sądzić o jej stanie z podręczników, jakie się zjawily, zwłaszcza w Niemczech przed rokiem 1840, to możnaby wynieść bardzo smutne wrażenie o ówczesnym stanie nauki. Linneusz, jego układ i klasyfikacja były osią główną, koło której obracały się wszystkie zagadnienia, a opisywanie największej liczby gatunków było ideałem dążeń botaniki.

Na nowe tory pchnął dopiero botanikę Mateusz Jakób Schleiden (ur. w r. 1804, um. 1881). Zostawił on wiele prac specjalnych w wielu działach, zwłaszcza w anatomji i morfologji, związał na zawsze swoje imię z utrwaleniem teorii komórkowej u roślin, lecz największą jego zasługą pozostanie oryginalnie napisany podręcznik, zawierający podstawy botaniki (*Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik*) wydany po raz pierwszy w 1842 i 43 roku, a następnie wielokrotny rozszerzany i przedrukowywany w nowych wydaniach. Już podkreślenie w tytule „naukowej” botaniki było odseparowaniem się od dyletanckich kierunków następców Linneusza, drugi zaś podtytuł „*Die Botanik als induktive Wissenschaft*” wskazywał na nowe ujęcie przedmiotu, niepodobne do tego, co było robione przedtem, gdy traktowano botanikę tylko jako naukę opisową. W podręczniku zostały uwzględnione wszystkie zdobycze ówczesnej nauki, kwestje sporne zostały szczegółowo rozpatrzone i, aczkolwiek sam autor mylił się w wielu razach, jednakże pozostanie wielką zasługą, że krytycznie rozpatrzył szereg spraw i wysunął mnóstwo nowych zagadnień, wśród których dominowała idea rozwoju organów. Zwłaszcza opracowana przez niego historia rozwoju kwiatu i owocu dała impuls do szeregu nowych badań, wśród których można wskazać pracę Francuza Payera („*Organogénie de la fleur*”, 1857) — dzieło podstawowe dla tego działu morfologji.

Nowy prąd w botanice niemieckiej reprezentowany przez Schleidena spowodował, że obok dawnego czasopisma „*Flora*” o kierunku przeważnie systematycznym, zwalczanym przez twórcę teorii komórkowej, powstało założone w r. 1843 przez Mohla i Schlechtendala nowe czasopismo „*Botanische Zeitung*”, które przetrwało do najnowszych czasów, oraz założone przez Schleiden

dena i Nägeli'ego „Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik“, które wprawdzie wyszło tylko w trzech rocznikach (1844—1846), lecz zawarły one szereg niezmiernie cennych prac przeważnie pióra Nägeli'ego. Za ich przykładem i „Flora“ zaczęła stopniowo zmieniać swój charakter i dostrajać się do nowego naukowego poziomu.

Nägeli poszedł jeszcze dalej w kierunku uczynienia botaniki nauką indukcyjną; formułując zadania wiedzy przyrodniczej nie tylko dążył do przeciwstawienia metody indukcyjnej dogmatyce szkoły idealistycznej, lecz miał na celu zastosowanie praw indukcji do ogólnych zagadnień natury organicznej a specjalnie w świecie roślin. Opracował on opartą na faktach i doskonale przemyślaną własną teorię komórkową, teorię budowy molekularnej i teorię wzrostu jestestw organicznych. W stosunku do morfologii największą jego zasługą było zwrócenie baczniejszej uwagi na rozwój roślin niższych, które nie tylko że zostały wciągnięte do metodologicznych badań, lecz stały się punktem wyjścia. Zwrócił on uwagę na powstawanie nowych organów i wskazał, że u roślin niższych wzrost da się sprowadzić do podziału jednej określonej komórki i że istnieje pewna prawidłowość w kierunku ścianek podziału tak, że komórki określonego pochodzenia dają początek rozwojowi i dalszemu wzrostowi każdego organu. W ten sposób badanie historii wzrostu u roślin niższych dzięki pracom Nägeli'ego zyskało na jasności i wyjaśnieniu oddzielnych momentów. Badając następnie takie organizmy jak *Caulerpa*, *Valonia*, *Udotea*, *Acetabularia*, wskazał on, że morfologiczne zróżniczkowanie podczas wzrostu nie jest skutkiem podziału komórek, a przez to pojęcie komórki zyskało nowe rozszerzenie.

Badania Nägeli'ego wiązały się z całym szeregiem odkryć, które w owe czasy sypały się jak z rogu obfitości, dotycząc sposobów rozmnażania i odkrycia zjawisk płciowych u całego szeregu roślin niższych, jak to wspominaliśmy wyżej.

Koroną badań morfologicznych owego okresu były dzieła Wilhelma Hofmeistera. Opierając się na teorii komórkowej Nägeli'ego i sprowadzając proces rozwoju do podziału i rozwoju komórek, po raz pierwszy w dziele swem „Die Entstehung des Em-

bryos der Phanerogamen“ wykazał, jak powstaje zarodek roślin z jednej komórki wewnątrz woreczka zalążkowego po przeniknięciu łagiewki pyłkowej, która ją zapładnia.

Mamy tu pokazaną wyraźnie budowę zalążni, charakter woreczka zalążkowego i ziarnka pyłkowego i krok za krokiem pokazane losy komórek płciowych i zmiany w nich zachodzące aż do wytworzenia się zarodka.

Hofmeister nie zatrzymał się na wyjaśnieniu powstawania zarodka u roślin wyższych, lecz idąc metodą porównawczą zwrócił uwagę na historję rozwoju mszaków, paprotników, różnozarodnikowych i iglastych; wykazał wszędzie z niezwykłą jasnością i precyzją powstawanie organów płciowych, genezę powstania zarówno komórki jajowej jak i plemników i dalsze losy jaja po zapłodnieniu, jego podział, utworzenie się zarodka i dalszy jego rozwój. Na tem szerokiem tle porównawczem mógł on wyjaśnić dokładnie charakter rozwoju oddzielnych typów i wskazał zasadę przemiany dwóch pokoleń: płciowego i bezpłciowego, co jest podstawą rozwoju wszystkich roślin wyższych, poczynwszy od mszaków; w ten sposób mógł on wskazać homologję organów u różnych grup napozór daleko stojących.

Klasyczna praca Hofmeistera „Vergleichende Untersuchungen“ kazała patrzeć innem okiem niż dotychczas na rozwój roślin. Tak napozór różne rośliny, jak wątrobowce, mchy, paprocie, skrzypy, rozplaszczki, iglaste, jednoliścienne i dwuliścienne wykazały w swoim wewnętrznym rozwoju zadziwiające podobieństwo, które dowodzi, że musi je łączyć pewne pokrewieństwo, jakiego dawniej nie dopuszczano. Praca ta miała ogromne znaczenie metodologiczne, wykazała ona ważne znaczenie badań porównawczych; embriologia stała się nicią, przy pomocy której można było wyjść z labiryntu porównawczej i genetycznej morfologii. Oderwana od realnych podstaw „idea“ metamorfozy otrzymała nowy sens, gdyż powstanie takich organów jak pręciki i słupki dało się wytłumaczyć drogą przekształcenia odpowiednich listków zarodnikonośnych u roślin niższych.

Gdy w 8 lat później pojawiła się praca Darwina o teorii powstawania gatunków, stosunki pokrewieństwa wyższych działów państwa roślinnego były tak uzasadnione i jasno wyłożone, że

teorja descedencji mogła tylko stwierdzić fakty zdobyte dzięki studjom Hofmeistera na polu morfologii porównawczej. Praca Hofmeistera nie mogła, ma się rozumieć, objąć całej dziedziny faktów w tym kierunku, lecz stała się impulsem do całego szeregu doniosłych badań w następnym okresie.

8. Podstawy naukowej *fizjologii roślin*, stworzone przez S. Halesa na początku XVIII wieku, znalazły dopiero rozwinięcie w końcu tego stulecia i na początku XIX, gdy utrwalono sprawę odżywiania się roślin. Doniosła rola zielonych liści, którą intuicyjnie przeczuwali Malpighi i Hales, znalazła wytłumaczenie ściśle w pracach Priestleya, Ingenhousa, Senebiera i Th. Saussure'a. Odkrycie tlenu przez Priestleya w r. 1774 stało się bodźcem do wiekopomnych prac Lavoisiera, dotyczących nowych poglądów na przemianę materji i podstaw chemji współczesnej. W r. 1779 Priestley spostrzegł, że zielone rośliny mogą wydzielać tlen. Stwierdziwszy doniosły fakt, że rośliny mogą oczyszczać powietrze zepsute paleniem i oddychaniem ludzi i zwierząt, nie zdawał sobie jednak dokładnie sprawy z warunków, w jakich odbywa się ten proces i przeżył później ciężkie rozczarowanie, gdyż nie mógł otrzymać tych samych wyników w nowych doświadczeniach. Nie zdawał on sobie sprawy, że niezbędnym czynnikiem jest tutaj światło, powtarzając zaś doświadczenie przez czas dłuższy w dzień i w nocy, otrzymywał wyniki sprzeczne.

Dokładne wyjaśnienie tej sprawy zawdzięczamy Ingenhousowi, który w tym samym roku, co i Priestley (1790) ogłosił po angielsku swą pracę, gdzie w sposób jasny dowodzi, że tylko na słońcu rośliny zielone mogą oczyszczać powietrze. Zaznajomiwszy się następnie z odkryciami Lavoisiera, z jego analizą składu wody i powietrza, w lat kilkanaście potem w r. 1796 (po niemiecku w r. 1798) jeszcze lepiej uzasadnił swoje odkrycie, wskazując, że roślina zielona pochłania dwutlenek węgla i wydziela tlen i że ten proces jest podstawowym procesem odżywiania i źródłem węgla w roślinie. Jednocześnie po raz pierwszy stwierdza on, że w nocy i w ciemności roślina wydziela dwutlenek węgla, podobnie jak ludzie i zwierzęta przy oddychaniu, i wyróżnia wyraźnie dwa te fundamentalne procesy w życiu rośliny, jakimi są asymilacja

i oddychanie. Droga doświadczeń i hodowli roślin w mchu, wacie lub wodzie, stwierdza on możliwość rozwoju roślin drogą pobierania gazów i substancyj rozpuszczonych w wodzie.

Badania Ingenhoussa zostały potwierdzone i rozszerzone przez Jana Senebiera z Genewy, który zajął się głównie sprawą wpływu światła na rośliny (w r. 1782—1788) a w końcu w pięciotomowym dziele w r. 1800¹⁾ dał już teorię podstaw odżywiania się roślin.

Praca genewskiego badacza ma tę wyższość nad pierwszą pracą Ingenhoussa, że autor całkowicie stoi na gruncie chemji nowoczesnej, wyzbywszy się zupełnie teorii „flogistonu“ w myśl badań Lavoisiera tak, że praca ta jest pod względem formy bardziej współczesna. Oceniając znaczenie światła dla procesów asymilacji zielonych roślin, wskazuje on znaczenie różnych związków chemicznych, podkreślając, że wszystkie rośliny potrzebują tych samych pierwiastków. W stosunku do potrzeb związków mineralnych w roślinie propaguje on nową a śmiałą na owe czasy myśl, że wszystkie tego rodzaju związki roślina pobiera z otoczenia, a nie wytwarza ich wewnątrz przy pomocy „siły życiowej“, jak to jeszcze długo uparczywie twierdzili inni w ciągu następnej połowy XIX stulecia.

W tych badaniach dotyczących podstaw odżywiania się roślin najwyższe uznanie należy się dziełu Theodora Saussure'a p. t. „Recherches chimiques sur la végétation“ (1804). W przeciwieństwie do swoich poprzedników, którzy badali głównie stronę jakościową zagadnienia, Saussure oparł swoje studia na badaniu ilościowych stosunków drogą eksperymentów, które doprowadziły do przeprowadzenia ścisłego bilansu pomiędzy tem, co roślina pobiera i co wydziela. Ten ścisły eksperymentalny charakter jego studiów przypomina ojca fizjologii roślin, którym był St. Hales. Wykazał on, że ilość pobieranego dwutlenku węgla przez roślinę zieloną objętościowo mniej więcej odpowiada ilości wydzielonego tlenu, tak, że w doświadczeniach nad asymilacją objętości gazów się nie zmieniają. Droga dokładnej analizy zawartości węgla w roślinach, które miały dostęp dwutlenku węgla i takich, które

¹⁾ Physiologie végétale, 1800.

znajdowały się w powietrzu, pozbawionem tego składnika, wykazał on, że pierwsze dają stałe zwiększanie się substancji węglowej, gdy tymczasem u drugich można zauważyć jej zmniejszenie. Zwrócił on uwagę, że przy asymilacji węgla roślina jednocześnie asymiluje pierwiastki wchodzące w skład wody, która traci swój charakter płynny i wchodzi w skład substancji suchej. Ważne znaczenie mają również jego doświadczenia nad zachowaniem się roślin w różnych środowiskach pozbawionych tlenu; doprowadziły one do wyniku, że rośliny nie mogą asymilować bezpośrednio ani wodoru, ani azotu, ani tlenu węgla.

Saussure zastosował również metodę hodowli roślin w płynach, aby się przekonać czy woda i powietrze wystarczają do rozwoju rośliny i jakie jeszcze elementy są potrzebne do rozwoju. Przekonał się on, że zdolność pobierania soli z roztworów jest różna w stosunku do różnych roślin i że wszystkie mineralne części wchodzące w skład popiołu roślina bierze z otoczenia przez korzenie.

Saussure'owi zawdzięczamy również szereg ścisłych doświadczeń i wyników dotyczących oddychania roślin. Wskazał on na znaczenie tlenu dla kiełkowania i procesów wzrostu i po raz pierwszy stwierdził różnicę energii oddychania różnych części rośliny, jak młode i stare liście, pączki i t. p.

W ten sposób po raz pierwszy była wskazana analogia tych procesów, zachodzących u roślin z podobnymi procesami u zwierząt. W jednej ze swych późniejszych prac (1822) Saussure dowiódł, że z pobieraniem tlenu u pąków kwiatowych związane jest i podwyższenie temperatury.

Sprawa ta bliżej została wyjaśniona dzięki spostrzeżeniom Brolika i De Vriese'ego w r. 1836 i 1839 nad samonagrzewaniem się kwiatostanów obrazkowatych w zależności od oddychania, a przede wszystkim dzięki badaniom Dutrocheta (1840), który przy pomocy termoelektrycznego aparatu starał się stwierdzić ciepłotę rosnących pędów. W ten sposób lavoisierowska zasada w zastosowaniu do ciepła własnego roślin została stwierdzona, upłynęło jednak jeszcze lat ze trzydzieści, zanim została ona przyjęta powszechnie.

Świetne zdobycze, jakimi może poszczycić się w dziedzinie te-

orji odżywiania się roślin koniec XVIII i początek XIX stulecia w osobach Priestleya, Ingenhoussa, Senebiera i Th. Saussure'a, niestety, nie tylko nie znalazły w pierwszej ćwierci XIX wieku kontynuatorów, lecz nieraz nawet nie były uznawane.

Tak np. rozpowszechniony w Niemczech podręcznik botaniki Linka (1807) „*Grundlehre der Anatomie u. der Physiologie*“, wyliczając najrozmaitsze właściwości liści (prawdziwe i błędne), nie wspomina o ich roli najważniejszej w asymilacji węgla.

Dopiero pomiędzy rokiem 1826 — 1837 pojawiły się kapitalne prace francuskiego uczonego R. H. J. Dutrocheta, które znacznie pchnęły naprzód fizjologję odżywiania zarówno roślin jak i zwierząt. Od czasu ukazania się „*Recherches chimiques*“ Saussure'a do roku 1840 nie było w tej dziedzinie pracy wybitniejszej, niż „*Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux*“ Dutrocheta.

Był on kontynuatorem prac genewskiego badacza w dziedzinie oddychania roślin i wskazał po raz pierwszy przemiany chemiczne zachodzące przy oddychaniu, związek tej przemiany gazów z istnieniem szparek oraz przestrzeni międzykomórkowych. Stwierdzenie faktu, że ciepło właściwe organizmów jest produktem chemicznych procesów wywoływanych przez oddychanie, miało doniosłe znaczenie, gdyż wytrąciło z ręki broń zwolennikom teorii siły życiowej, która w tej dziedzinie była stosowana od czasów Arystotelesa.

Dutrochet zwrócił również pierwszy baczniejszą uwagę na zjawiska osmotyczne zachodzące w komórkach roślinnych, nie znajdując zaś wytłumaczenia w fizyce ówczesnej sam przedsięwziął szereg eksperymentów czysto fizycznych nad przenikliwością różnych cieczy przez różne rodzaje błon dla wytłumaczenia zjawisk tak zwanej endosmozy i ekzosmozy. Zjawiska te zostały bliżej wyjaśnione w kilkadziesiąt lat później jako bardziej złożone przypadki dyfuzji cieczy na zasadzie praw fizyki molekularnej, w każdym razie zasługą badacza francuskiego pozostanie pierwsza próba rozwiązania tego zagadnienia na drodze eksperymentalnej.

Jemu też zawdzięcza nauka studjum o podnoszeniu się soków w roślinie. Opiera się on tutaj na pracach poprzedników doty-

czących znaczenia liści i stosunku ich do soku wznoszącego się, jak i zstępującego; ocenia krytycznie eksperymenty z wznoszeniem się cieczy barwnych w drewnie i wskazuje dokładnie na istnienie dwóch zasadniczych sił regulujących krążenie soku, siły korzeniowej wywołującej „krwawienie“ czyli „płacz“ roślin, gdy zetniemy łodygi, jakby pompy tłoczącej sok z dołu ku górze, i siły transpiracji przez liście działającej jak pompa ssąca na górze. Nie wszystkie szczegóły udało mu się szczęśliwie rozwiązać, praca jednak zaleca się wielką liczbą dobrze pomyślanych doświadczeń i cennych krytycznych uwag.

Do ugruntowania nowoczesnych pojęć dotyczących odżywiania się roślin przyczynił się znacznie świetny podręcznik fizjologii roślin A. P. De Candolle'a,¹⁾ o którego zasługach dla systematyki i morfologii mówiliśmy wyżej. Wykształcony w Genewie i Paryżu, gdzie kwitły w owe czasy fizyka i chemja, górował on nad innymi botanikami tem, że się w tych sprawach doskonale orjentował, a że żaden dział botaniki nie był mu obcy, podręcznik więc jego wywarł wpływ niezmiernie dodatni na postęp botaniki. Od czasów pracy Duhamela „Physique des arbres“ (1758) po raz pierwszy wszystkie fakty dotyczące życia rośliny zostały umiejętnie zebrane i wyłożone. Porównanie treści tych dwóch książek może nam najlepiej zilustrować postęp fizjologii roślin, jaki się odbył pomiędzy temi dwoma etapami. W przeciwieństwie do współczesnych przyrodników, którzy większość zjawisk życiowych wyjaśniali przy pomocy żywej siły, De Candolle odróżnia przedewszystkiem siły fizyczne i powinowactwa chemiczne, do pojęcia zaś siły życiowej ucieka się tylko w tych wypadkach, gdy objaśnienie przy pomocy znanych sił fizycznych i chemicznych zawodzi.

Analizując zjawiska życia u zwierząt i roślin autor słusznie podkreśla, że niema pomiędzy nimi różnicy zasadniczej.

Przebieg procesów odżywiania De Candolle rysuje w następujący sposób. Substancje odżywcze w formie płynnej lub stałej

¹⁾ Physiologie végétale ou exposition des forces et des fonctions vitales des végétaux. Paryż 1832. W następnym roku 1833 został przełożony na niemiecki przez Röpfera.

muszą być dostarczone organizmowi. Potem pożywienie dostaje się do organów, gdzie zostaje przerobione (żołądek, liście). Otrzymany w ten sposób sok odżywczy w obydwu państwach przyrody zostaje poddany działaniu powietrza atmosferycznego, aby wyparować pewne substancje i pochłonać tlen, u zielonych zaś roślin prócz tego i dwutlenek węgla. W ten sposób przygotowane substancje odżywcze przenikają przeważnie do najbardziej czynnych części organizmu, żeby tam przerobić swoje składniki w tkankę komórkową. Część pożywienia zostaje zmagazynowana w postaci zapasów w organach specjalnych (kłącze i bulwy roślin). Wreszcie istnieją specyficzne organy zwane gruczołami, posiadające zdolność wydzielania pewnych substancyj w tym celu, żeby uwolnić się od nich lub spełnić pewne zadania specjalne.

De Candolle zajmuje się następnie przebiegiem tych procesów. Wspomina jakie siły powodują wchłanianie soków odżywczych, bada skład chemiczny substancji odżywczej; drogi po których te substancje krążą w roślinie, przyczyny wznoszenia się soków, szybkość, siłę i ilość, wpływ powietrza na odżywianie i t. p. Ze wzajemnego oddziaływania tych czynników powstaje według De Candolle'a nowy sok. Jego istnienie nie rzuca się tak w oczy jak istnienie soku wstępującego, nie może jednak podlegać wątpliwości.

Pogląd jakoby rośliny posiadały analogiczny obieg krwi jak u zwierząt De Candolle odrzuca. Podkreśla jednak przede wszystkim rolę liści w procesie odżywiania. Soki odżywcze wędrujące od korzeni koncentrują się w liściach, wypacając wodę i zatrzymując części mineralne. W liściach ten skoncentrowany sok zostaje poddany działaniu dwutlenku węgla, który roślina otrzymuje częściowo, według jego zdania, w stanie rozpuszczonym z ziemi, częściowo zaś z powietrza. Pierwszym produktem asymilacji ma być guma, którą przedstawia sobie według wzoru CH_2O i która następnie przekształca się w skrobię, cukier i cellulozę.

Tak powstały sok odżywczy przenika do korzeni, aby zostać zużytkowanym we wszystkich rosnących częściach, w zbiornikach zapasów czy w tkankach wydzielniczych lub znaleźć inne zastosowanie podlegając przemianom.

Tak więc u De Candolle'a były wyłożone podstawy ogólne od-

żywiania się roślin, które następnie badania stopniowo uzupełniały. Podręcznik De Candolle'a odegrał dużą rolę na owe czasy. Niemieckie podręczniki, jakie zjawily się nieco później, nie wytrzymują z nim porównania, jak np. podręczniki Treviranusa¹⁾ i Meyena.²⁾

Zwłaszcza pierwszy w sprawie odżywiania się roślin operował pojęciami XVIII wieku; bardziej współczesnym był podręcznik Meyena, który mniej posilkował się pojęciem siły życiowej niż jego poprzednik, lecz najważniejszej sprawy, zjawiska asymilacji nie rozumiał dobrze i przyjmował panującą wówczas „humusową” teorię w odżywianiu się roślin.

Pomimo dowodów, jakie przedstawili Ingenhouss, Senebier i Saussure, że roślina czerpie dzięki liściom węgiel z powietrza, wciąż przypisywano dużą rolę próchnicy w odżywianiu się roślin i nie zdawano sobie dobrze sprawy z roli substancyj mineralnych w życiu rośliny. Świadczy o tem najlepiej konkurs, jaki ogłosiła w r. 1838 Akademia w Getyndze, stawiając pytanie: „Czy tak zwane pierwiastki nieorganiczne, które znajdują się w popiele roślin, znajdują się u roślin również i wtedy, gdy nie będą dostarczane z zewnątrz i czy te pierwiastki są tak istotnemi składnikami organizmu roślinnego, że ten potrzebuje ich koniecznie do swego całkowitego rozwoju?”.

Pierwsze pytanie z naszego punktu widzenia jest nonsensem, gdyż dopuszcza ono możliwość powstawania pierwiastków i możliwość wytwarzania pierwiastków wewnątrz rośliny, taka jednak koncepcja była zgodna z duchem owych czasów, gdy królowała filozofja natury i siła życiowa. Nie trudno było przeto autorom, którzy zdobyli nagrodę za odpowiedź, a takimi byli Wiegman i Polstorff (1842 r.), uzasadnić negatywną odpowiedź na pierwsze pytanie. Doświadczenia zaś wykonane przez nich lepiej niż było dotąd, uzasadniły potrzebę substancyj mineralnych zawartych w popiele do normalnego rozwoju roślin.

Silne poparcie dla swojej tezy znaleźli obaj uczeni w osobie znakomitego chemika Liebiga, który w dziele p. t. „Die organi-

1) Treviranus. Physiologie der Gewächse. 1835.

2) Meyen. Neues System der Pflanzenphysiologie. 1838.

sche Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“ z niezwykłym talentem starał się oświecić niejasne strony teorii odżywiania roślin, zwalczając namiętnie zwolenników teorii „humusowej“, którzy przypuszczali, że roślina pobiera węgiel z próchnicy, znajdującej się w ziemi, krusząc kopję w obronie znaczenia substancyj mineralnych w życiu rośliny i wskazując na dwutlenek węgla w powietrzu, jako jedyne źródło węgla dla rośliny. W zapale polemicznym popełniał Liebig pewne błędy: nie doceniał on np. znaczenia oddychania w życiu rośliny i uważał proces wydzielania się dwutlenku węgla za coś nienormalnego i nawet sceptycznie o tem się wyrażał. Z polemiki, jaka wytworzyła się z powodu tej książki, wyłoniła się jedna zasadnicza kwestja, nie wyjaśniona w swoim czasie przez Saussurę a o roli azotu w życiu rośliny. Liebig przypuszczał, że głównym źródłem azotu dla rośliny jest amonjak znajdujący się w glebie i w powietrzu i że on jest jedynym źródłem azotu dla rośliny. Dwutlenek węgla — powiada on — amonjak i woda zawierają w swoich pierwiastkach warunki do wytworzenia wszystkich substancyj zwierzęcych i roślinnych podczas ich życia. Dwutlenek węgla, amonjak i woda są jednocześnie ostatniemi produktami ich gnicia i rozkładu“.

Mniej szczęśliwym był Liebig w wyjaśnieniu znaczenia substancyj mineralnych dla życia rośliny, gdyż nie oparł dowodzeń na doświadczeniach, lecz starał się tę kwestję wyjaśnić drogą rozważań teoretycznych o stosunkach zasad nieorganicznych do kwasów znajdujących się w roślinach, co nie pozwoliło mu wyjaśnić dokładnie roli poszczególnych pierwiastków.

Ostateczne ugruntowanie teorii odżywiania się roślin zawdzięczamy francuskiemu uczonemu Boussingaultowi. W całym szeregu niezwykle ściśle przeprowadzonych doświadczeń (zwłaszcza między rokiem 1851 — 1855) dowiódł on niezbicie, że rośliny nie są w stanie asymilować azotu wprost z powietrza i że ten niezbędny pierwiastek musi być dodany do gleby w formie soli kwasu azotowego.

Precyzyjne doświadczenia Boussingaulta nauczyły również, że możliwem jest otrzymać normalny rozwój rośliny w glebie, w której przez przepażenie odjęto wszelkie cząstki organiczne,

o ile wprowadzono do niej prócz substancyj popielnych i jakąś sól kwasu azotowego np. saletrę. Przez to dowiedzione zostało, że całkowity zapas węgla pochodzi wyłącznie z dwutlenku węgla zawartego w atmosferze i że działanie próchnicy jest zupełnie zbyteczne, że dobroczynny wpływ gleb bogatych w próchnicę na rozwój roślinności oparty jest na innych zupełnie przyczynach, niż to przyjmowała teoria „humusowa“.

Korzystając z nowych postępów chemji, a zwłaszcza analizy gazów, Boussingault przedsięwziął na nowo wykonanie tych samych doświadczeń, jakie wykonali przy końcu XVIII i na początku XIX stulecia Ingenhouss, Senebier i Th. Saussure nad asymilacją węgla z atmosfery, tylko że zbrojny obecnie w doświadczenie nowoczesnej analizy chemicznej wykonał doświadczenia ilościowe z tak niezwykłą precyzją, że odtąd ta strona procesu została ostatecznie wyjaśniona i wątpliwości, jakie jeszcze widzieliśmy u wielu badaczy w pierwszej połowie XIX wieku, musiały zniknąć ostatecznie.

Gorzej było ze sprawą wyjaśnienia krążenia soków w roślinie. Przez czas dłuższy praca Dutrocheta była jedyną w tym kierunku; miała ona ten wpływ dodatni, że odtąd zaczęto coraz większą uwagę zwracać na sprawy osmotyczne, zachodzące w roślinach. Ważnym punktem w badaniu zjawiska płaczu roślin było uogólnienie zrobione przez Hofmeistera w r. 1857, że to samo zjawisko, jakie od dawien dawna obserwowano na winorośli i na niektórych drzewach, na agawie, niektórych kwiatostanach palm i pnączach podzwrotnikowych, występuje również u roślin zielnych i może być sztucznie wywołane i że są to zjawiska jednej i tej samej kategorii.

W stosunku do soku zstępującego powtarzano dawne eksperymenty Malpighiego i Duhamela. A gdy po roku 1840 nikt już nie wątpił, że materje odżywcze dla rośliny powstają w liściach, wysunęła się naprzód w związku z poznaniem bliższej budowy sprawa ściślejszego poznania dróg jakimi krążą soki. Można podkreślić w tej sprawie zasługi Theodora Hartiga, którego badania nad skrobią drzew, nad zawartością nasion, odkrycie rurek sitkowych, obserwacje nad zawartością wody w drewnie w różnych porach roku znacznie przyczyniły się do wyświeatlenia

tej sprawy, przypuszczał on przytem, że wytwarza się jakiś uniwersalny słuź, który, podobnie jak w koncepcji De Candolle'a owa „guma“, przekształca się w rozmaite substancje roślinne.

W dziale fizjologii ruchów rozpowszechniona w owe czasy koncepcja siły życiowej jeszcze bardziej przeszkadzała, niż w dziale odżywiania się roślin. Ponieważ próby wyjaśnienia na drodze mechanicznej zjawisk życiowych zawiodły, uważano tego rodzaju objaśnianie zjawisk za niemożliwe, a nawet bezsensowne, zadowalając się przyjęciem istnienia siły życiowej, którą wprost personifikowano. Dość przejrzyć jakiś podręcznik botaniki z początku XIX wieku (np. Linka — 1807), żeby widzieć, że zdrowe ziarna, jakie w tym kierunku posieli Ray, Dodart, Hales i Duhamel nie tylko nie wydały plonu, lecz prace ich poszły w zapomnienie.

W ich ślad wstępuje J. Senebier, poświęcając w swej pracy „*Physiologie végétale*“ uwagę zjawiskom wypłnienia. Zasługą jego jest, że oparł je na eksperymencie, jednakże w tłumaczeniu samego zjawiska zarówno brak chlorofilu, jak silne wydłużanie się pędów starał się sprowadzić li tylko do procesów chemicznych braku asymilacji dwutlenku węgla. Podobne eksperymenty wykonał również i A. P. De Candolle (w r. 1801), który wskazał, że światło naturalne można zastąpić i sztucznem.

Na nowe i prawdziwie naukowe tory wprowadził fizjologję ruchów Tomasz Andrzej Knight, który, zajmując się rolnictwem i ogrodnictwem, ze stosunków z żywą przyrodą nabył zamiłowania do eksperymentowania a umiejętnością wykonywania doświadczeń ścisłych i wyciągania z nich wniosków przypomina rodaka swego, ojca fizjologii eksperymentalnej — St. Halesa.

Sześć jego komunikatów ogłoszonych między 1803 — 1812 rokiem w „*Royal Society*“ uważamy dziś za prace klasyczne. On pierwszy rozwiązał eksperymentalnie zagadkę geotropizmu, wskazując że czynnikiem, który zmusza korzeń i łodygę do pionowej orientacji, jest siła ciężkości. W naczyniach otwartych z dwóch stron a przymocowanych do obwodu koła, stojącego pionowo, poumieszczał on w wilgotnym mchu ziarna grochu. Koło to przy pomocy wody było poruszane z szybkością 150 obrotów na minutę dokoła poziomej osi. W ten sposób Knight wyeliminował

działanie siły ciężkości i wskazał, że kielkujące rośliny zaczęły orientować się według siły odśrodkowej, gdyż korzenie rosły w kierunku promieni koła nazewnątrz, łodyżki zaś ku wnętrzu. W ten sposób siła odśrodkowa określiła orientację roślin tak samo, jak dla kielków pozostawionych w spokoju działała siła ciężkości.

Doświadczenie to zmodyfikował on w tym kierunku, że umieszczał kielkujące roślinki na obwodzie koła, kręcącego się w płaszczyźnie poziomej dokoła osi pionowej i mógł skonstatować większe lub mniejsze odchylenia łodyżek nawewnątrz, korzonków nazewnątrz pod pewnym kątem od linii pionowej zależnie od szybkości obrotów koła.

Tego rodzaju doświadczenia wykazały jasno, że zjawiska geotropizmu zależą ściśle od czynników zewnętrznych, a nie od właściwości wewnętrznej organizmu.

Przy pomocy innych bardzo prostych doświadczeń, przez umieszczanie kielkujących korzonków na pograniczu wilgotnej i suchej gleby, dowiódł on istnienia hydrotropizmu, wskazując, że kierunek wzrostu można wyjaśnić przez bezpośrednie działanie czynnika, nie uciekając się do pomocy mistycznej siły życiowej.

Temu samemu angielskiemu badaczowi zawdzięczamy również stwierdzenie istnienia negatywnego heljotropizmu u wąsów winorośli (*Vitis* i *Ampelopsis*), jak również spostrzeżenie, że korzenie powietrzne bluszczu rozwijają się tylko na stronie zacienionej.

Drogą licznych eksperymentów starał się on wyjaśnić mechanizm skręcania się wąsów. Wskazał on, że ich właściwości zależą od pewnych cech ich wewnętrznej struktury, t. j. ich pobudliwości, która zostaje wywołana przez czynniki zewnętrzne jak światło i ucisk mechaniczny. Ostatni wywołuje według Knighta odpływ soków nazewnątrz, co się przyczynia do przyspieszenia wzrostu strony zewnętrznej, prowadząc obwijanie się wąsa dokoła przedmiotu, który wywołał ucisk mechaniczny. Pomimo niedostateczności tego rodzaju objaśnienia należy przyjąć pod uwagę doniosłe znaczenie tego, że była to pierwsza próba wyjaśnienia tego rodzaju zjawisk przy pomocy przyczyn mechanicznej natury.

Badania te nad obwijaniem się wąsów i roślin wijących się znacznie rozszerzył Hugo von Mohl w swej pracy jeszcze studenckiej, nagrodzonej na konkursie w r. 1827, gdzie widzimy wszystkie dodatnie cechy tego wybitnego w przyszłości anatoma, trzymającego się stale ściśle indukcyjnej metody badań. Nie udało mu się wyjaśnić zjawiska na drodze mechanicznej; krytyczne jednak obserwacje pozwoliły mu odrzucić szereg dotychczasowych tłumaczeń, jak np. wpływ obrotów księżyca lub ziemi dookoła słońca i podać szereg niezmiernie ściśle zaobserwowanych faktów, dotyczących tych zjawisk, tak że praca ta aż do czasów Darwina (1865) była najlepszą w tej dziedzinie.

Ważnym krokiem naprzód były badania Dutrocheta nad osmozą komórek; przy pomocy tego zjawiska starał się on wyjaśnić i zjawiska ruchu i aczkolwiek tłumaczenia jego nie mogą nas zadowolić, jednakże godną zanotowania jest jego próba tłumaczenia zjawisk na drodze mechanicznej, z czym musieli się liczyć i przeciwnicy i na tym gruncie szukać innego wyjaśnienia.

Ważną zdobyczą było również wyjaśnienie dane przez Dutrocheta, że ruchy listków mimozy zależne są od ekspansji antagonistycznych mas parenchymy u poduszczykowatej nasady liścia, i wskazanie, że centralna wiązka naczyniowa zachowuje się przytem zupełnie biernie; tymczasem w owe czasy, przez daleką analogję budowy naczyń przypominających sprężynki, była skłonność przypisywania wiązce naczyniowej roli czynnej w ruchach.

Francuskiemu badaczowi zawdzięczamy również spostrzeżenie nad brakiem geotropizmu u jemioli, nad geotropizmem ujemnym niektórych kłaczy (*Sagittaria*, *Sparganium*, *Typha*) i nad swoistym geotropizmem liści.

Oprócz prac francuskiego badacza cennym przyczynkiem w fizjologii roślin była doskonale wykonana praca Brückego nad ruchem liści mimozy (w r. 1848). Po raz pierwszy dowiódł on różnicy pomiędzy położeniem liści wskutek ruchów perjodycznych i wskutek pobudzenia. Wskazał, że po usunięciu górnej części poduszczyki jako organu ruchu, ruchy mogą być wykonywane. Metodycznie doniosłą niezmiernie rzeczą było stwierdzenie naprężenia istniejącego pomiędzy wiązką naczyniową a otaczającym ją jędrnym płaszczem parenchymatycznym i spowodowanie

ruchów do ruchów wody w przeciwnych masach parenchymy. Badania te usunęły pewną mistykę, jaka była związana z tego rodzaju ruchami u roślin.

Ruchy sinic (*Oscillatoria*), odkryte przez Adansona (w r. 1767) i potwierdzone przez Vaucher'a były uważane przez dłuższy czas za ruchy zwierzęce.

Co się tyczy ruchu protoplazmy, to aczkolwiek był on już odkryty przez Cortiego jeszcze w r. 1772 i na nowo stwierdzony przez Treviranusa u *Nitella* (w 1811 r.) a następnie obserwowany w różnych komórkach roślin wyższych przez Amiciego, Meyena i Schleidena, to przez czas jednak dłuższy utożsamiano to zjawisko z krążeniem soków, nie przypuszczając, że ma ono coś wspólnego z ruchem pływów i niższych organizmów w wodzie. Sprawa ta dopiero wtedy bliżej została poznana, gdy Nägeli i Mohl (w r. 1846) wskazali na protoplazmę jako rzeczywisty substrat tak zwanego ruchu soków w komórkach a Aleksander Braun w r. 1848 wskazał, że pływki glonów są tylko pozbawione błonki masami protoplazmy i muszą być uznane za komórki roślinne. W roku 1849 Nägeli zrobił pierwszą próbę wytłumaczenia tych ruchów na podstawach mechanicznych, wkrótce zaś De Bary w śluzowcach wskazał świetne obiekty do obserwowania tego rodzaju zjawisk.

Co się tyczy zjawisk wzrostu, to liczne pomiary robione na rozmaitych obiektach w pierwszej połowie XIX wieku starały się wykazać zależność od temperatury i światła, lecz wskutek nieumiejętności interpretowania cyfrowego materiału nie dały ważniejszych uogólnień. Godną uwagi jest tutaj praca Hartinga (1842), która starała się ująć zależność wzrostu od temperatury w pewne wzory matematyczne.

Wadą wielu tych prac jest, że często w poszukiwaniu zależności wzrostu od temperatury ignorowano inne czynniki jak światło, wilgotność, gleba i t. p. i nadawano wielkie znaczenie tak zwanej sumie temperatur, przypuszczając, że dla każdego gatunku istnieje stały wskaźnik otrzymany przez pomnożenie sumy dni okresu wegetacyjnego przez średnią temperaturę tego okresu. Tego rodzaju operowanie średnimi temperaturami nie

mogło mieć żadnego znaczenia dla ścisłego stwierdzenia zależności życia roślinnego, zwłaszcza wzrostu roślin, od temperatury.

OKRES V — OD DARWINA DO CZASÓW NAJNOWSZYCH.

TREŚĆ: 1. Dzieje teorii ewolucji. Pisarze starożytni i średniowieczni. Buffon, Kant, Goethe. J. Lamarck i jego dzieło. Geoffroy - St. Hilaire i inni poprzednicy Darwina. Zasadnicze podstawy darwinizmu. E. Haeckel, Krytyka teorii doboru naturalnego. Poglądy Nägeli'ego. Ultradarwinizm. Neolamarckizm. Mutacjonizm. Powstanie genetyki. 2. Wpływ teorii ewolucji na różne działy botaniki; zasadnicze rysy rozwoju botaniki współczesnej w jej poszczególnych działach; zagadnienia aktualne.

1. Wiekopomne dzieło Karola Darwina „O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego, czyli o utrzymywaniu się doskonalszych ras w walce o byt“, które zjawilo się w r. 1859, wywarło tak wielki wpływ na rozwój nauk biologicznych wogóle, że i w botanice od niego zaczyna się nowy okres w jej dziejach najnowszych. Darwin był pierwszym, który w sposób ściśle naukowy zapomocą faktów dowiódł zmienności form organicznych, pierwszym, który obalił dotychczasowy linneuszowski dogmat stałości gatunków.

Myśl zasadnicza nieobcą była i czasom odległym, gdyż od pierwszych brząsków kultury człowiek zastanawiał się, skąd się bierze mnogość postaci organicznych roślin i zwierząt, oraz skąd i jaką drogą powstał ród ludzki. Myśl ta w naiwnej formie wypowiedziana była przez filozofów greckich. Według Anaksimandra (611—546 przed Chr.) przez twórczą siłę promieni z ilastej masy ziemi powstały pierwsze utwory pęcherzykowate, z nich zaś wytworzyły się istoty do ryb podobne, aż drogą dalszych przekształceń wytworzyły człowieka. Podobne poglądy głosił i Anaksimenes. Xenophanes, założyciel szkoły eleackiej, sądził, że człowiek powstał wtedy, gdy ziemia przechodziła ze stanu ilasto-płynnego w stały. Heraklit (ok. 500 l. przed Chr.), wyprowadzając świat z prażywiolu, z ognia, przyjmował bezustanne powstawanie i znikanie w przyrodzie, rodzaj walki w naturze, prowadzącej do różnorodności.

Empedokles (500 — 440 l. przed Chr.), przyjmując wśród czterech żywiołów tworzących wszechświat działanie dwóch sił: przy-

ciągania i odpychania, twierdził, że materja nie tworzy się i nie ginie lecz bezustannie zmienia postać, i w tem przeczuwał jakby do pewnego stopnia zasadę zachowania energii. W niezmiernie naiwnym poglądzie tego filozofa o samodzielnem powstawaniu oddzielnych narządów, które dzięki sile przyciągania łączą się razem i stają się odpowiedniami dla pewnych organizmów, tkwił zawiazek teorii doboru naturalnego. Anaksagoras (500—428 l. przed Chr.) i Demokryt (465—370 l. przed Chr.) wywodzili świat roślinny i zwierzęcy z ziemi i wilgoci pod wpływem ciepła słonecznego niejako drogą samoródtwa.

Arystoteles stwierdzał stopniowe przejście od przyrody martwej do roślin i od roślin do zwierząt, wskazując, że niema między światem roślin i zwierząt granic ścisłych.

Ta sama myśl stopniowej przemiany organizmów tkwi w poglądach kosmogonicznych łacińskich poetów Lukrecjusza (98—55 przed Chr.) i Owidjusza (ur. 42 przed Chr.).

Ś. Augustyn wierzył w możliwość istnienia pewnych niewidzialnych zarodków roślin i zwierząt, dopuszczał, że istniejące formy organizmów nie są wszystkie te same, co istniały w pierwszych dniach po stworzeniu świata, i uznawał w ten sposób możliwość powstawania nowych form organicznych.

Lekarze arabscy jak Avicenna (Ibn Sina) z Bochary (pocz. XI w.), Averroes (Ibn Roszyd) z Kordoby (w. XII), hołdowali idei doskonalenia się organizmów.

Odnowiciel ducha arystotelesowskiego w średniowieczu Albert Wielki (XIII st.) był również zwolennikiem idei, że między ciałami przyrody istnieją przejścia stopniowe. Wypowiedział on zdanie, że „przyroda nie stwarza odległych od siebie rodzajów, nie wstawiając pomiędzy nie jakiegoś ogniwa środkowego, i przejście od jednej ostateczności do drugiej wypełnia ona zawsze ogniwami pośrednimi“. Przypomina to późniejszy aforyzm Linneusza: „natura non facit saltus“ — „przyroda nie czyni skoków“.

W wieku XVIII ciekawą była próba genewskiego uczonego Ch. Bonneta naszkicowania „drabiny istot przyrodzonych“ (*Echelle des êtres naturelles*), zaczynającej się od substancyj mineralnych poprzez rośliny i zwierzęta aż do człowieka.

Był to jednak system nieruchomy, pewnego rodzaju hierarchja

organizmów, poglądy natury statycznej, mające tylko pozorne podobieństwo z ewolucją, będącą teorią o charakterze dynamicznym. Podobnie Leibnitz w swojej filozofji rozwijał myśl o hierarchji monad, przypisując każdej monadzie swoistą jaźń, bezwzględnie odróżniającą ją od innych. W tych warunkach nie mogło być, oczywiście, mowy o przechodzeniu jednej monady w drugą, wyłączone było pokrewieństwo między monadami.

Na szczególną uwagę zasługują poglądy zoologa francuskiego Buffona. W swojej „Historji naturalnej“ (3 pierwsze tomy w r. 1749) pisze: „Widzimy, że niema absolutnej i zasadniczej różnicy pomiędzy zwierzęciem a rośliną, że przyroda raczej przez drobne stopniowania schodzi od zwierzęcia, które uważamy za najdoskonalsze, do mniej doskonałego, a od tego znów do rośliny“. W innem miejscu (4-ty tom 1753) pisze: „Jeżeli pośród bezgranicznej różnorodności, jaką przedstawia nam przyroda żywa, wybieramy ciało jednego zwierzęcia lub nawet człowieka, aby posługiwać się niem jako modelem do porównania z innemi ciałami organicznemi, to znajdziemy, że jakkolwiek wszystkie te istoty posiadają właściwą sobie indywidualność, to różnią się pomiędzy sobą tylko nader drobnemi stopniowaniami, przyczem istnieje pierwotny ogólny plan budowy, który możemy śledzić na znacznej przestrzeni“.

Wskazując dalej na podobieństwo w budowie najrozmaitszych narządów u różnych przedstawicieli państwa zwierzęcego, dochodzi on do wniosku, że z tego punktu widzenia „uważać musimy nie tylko osła i konia, ale zarówno też człowieka, małpy czworonogie i wszystkie inne zwierzęta za członków jednej i tej samej rodziny“. Przez termin ten Buffon rozumiał nie to, co my obecnie rozumiemy, lecz wogóle obszerną grupę spokrewnionych osobników. Wypowiada on dalej bardzo śmiałą na owe czasy myśl, iż możnaby przypuścić, że w ciągu dostatecznie długiego okresu czasu „wszystkie zwierzęta (t. j. wszystkie gatunki takiej jednej wielkiej rodziny) powstały od jednego gatunku, albo też od kilku gatunków w biegu prostego szeregu rodowego“, jednakże od tej konsekwencji cofa się, przypomniawszy sobie podanie biblijne, że „pierwsza para każdego gatunku wyszła zupełnie wykształconą z rąk Stwórcy“.

Podobna niepewność cechuje również i E. Kanta. „Analogja postaci” — mówi filozof niemiecki (Kritik der Urtheilskraft, 1790, II § 80) — „które przy całej swej różnorodności są, zda się, stworzone *według wspólnego praplanu, potęguje przypuszczenie co do rzeczywistego ich pokrewieństwa w pochodzeniu od jednej pramatki* przez stopniowe zbliżanie się jednego gatunku do drugiego, poczynwszy od tego, w którym zasada celowości najbardziej, zdaje się, jest urzeczywistniona, mianowicie od człowieka, aż do polipa, a od tego ostatniego nawet do mchów i porostów, a wreszcie do najniższego zauważyć się dającego szczebla przyrody, do surowej materji, z której to materji oraz z sił jej według praw mechanicznych (podobnych tym, jakie działają przy krystalizacji) pochodzi, zdaje się, cała technika przyrody, w jestestwach organicznych tak dla nas niepojęta, że musimy dla niej szukać innej jakiejś zasady”. Wyrażając w ten sposób śmiało przypuszczenie, że organizmy tworzą pewnego rodzaju drabinę ewolucyjną sięgającą aż do przyrody martwej, filozof królewiecki w innym miejscu swojego dzieła cofa się jednak przed możliwością zastosowania praw przyrody do zjawisk dotyczących jestestw żywych. „Jest rzeczą pewną” — mówi on — „iż nie zdołamy dostatecznie poznać a tem mniej zrozumieć, na mechanicznych opierając się zasadach, przyrody istot organizowanych, ani też ich uzdolnienia wewnętrznego; jest to rzecz tak pewna, że śmiało powiemy, iż człowiek nie może przypuszczać ani też spodziewać się, aby kiedykolwiek powstał Newton, który wytłumaczyłby istnienie źdźbła trawy na podstawie praw przyrody, działających bez celu zgóry zakreślonego; poznania tego musimy raczej odmówić człowiekowi”.

Śród filozofów niemieckich po Kancie myśl o descendencji ustrojów i ich wzajemnem pokrewieństwie była coraz częściej wypowiedana; spotykamy ją u Schellinga, Okena i innych filozofów natury, lecz tego rodzaju myśli niczem nie uzasadnione giną tam w powodzi twierdzeń przesadnych i fantastycznych.

Daleko głębsze i lepiej umotywowane poglądy dotyczące descendencji wypowiedział Goethe: „Możemy śmiało twierdzić, pisze on, że wszystkie doskonalsze formy organiczne, pomiędzy którymi widzimy ryby, gady, ptaki, ssące, a na czele ostatnich

człowieka, że wszystkie one według jednego prąkształtu zostały utworzone, który... wciąż jeszcze przez rozmnażanie się wykształca się i przekształca". W innym znów miejscu powiada on: „Jeżeli rozpatrujemy rośliny i zwierzęta w ich stanie najmniej doskonałym, to zaledwie możemy je odróżnić. Tyle jednak możemy powiedzieć, że istoty powstałe z zaledwie wyróżnić się dającego pokrewieństwa roślin i zwierząt, doskonałą się w dwóch przeciwnych kierunkach tak, iż roślina przekształca się wreszcie trwale i stale w drzewo, zwierzę zaś w człowieka, który jest najwspólniejszym wyrazem ruchu i wolności“.

Wszelako Goethe niezawsze wyrażał się ściśle i w różnych swych pismach niezawsze wypowiadał poglądy ze sobą zgodne. Dopóki poglądy ewolucyjne wypowiadali w XVIII i na początku XIX wieku poeci i filozofowie, nie mogły one znaleźć uznania u przyrodników, którzy stali na stanowisku wiedzy ówczesnej i, idąc za autorytetem Linneusza, wierzyli w dogmat stałości gatunków.

Jednak i wśród przyrodników na początku XIX wieku myśl ta zaczęła kiełkować; do takich należeli Lamarck i Geoffroy Saint-Hilaire.

Wiekopomną zasługą genialnego francuskiego przyrodnika J. Lamarcka pozostanie fakt, że on pierwszy podał teorię descencji ujętą w pewien system naukowy. Uczynił to w dziele „Philosophie zoologique“ (1809), zwłaszcza w pierwszym rozdziale tego dzieła, zatytułowanym „Wpływ okoliczności na działania i zwyczaje zwierząt oraz działania i zwyczaje tych ciał żyjących, jako przyczyny zmieniające ich budowę i ich części“. Myśl tę rozwinął później w r. 1815 we wstępie do „Historji naturalnej zwierząt bezkręgowych“. „Czy nie powinienem myśleć — mówi uczony francuski — że przyroda stworzyła kolejno najprzeróżniejsze ciała żywe, idąc od najprostszego aż do najbardziej skomplikowanego, skoro w szeregu form zwierzęcych, poczynając od zwierząt najmniej doskonałych, organizacja komplikuje się stopniowo?“. „W miarę tego, jak zgromadzamy twory natury, w miarę tego, jak się wzbogacają nasze zbiory, widzimy, jak się zapełniają wszystkie prawie braki i zacierają się nasze linje graniczne“. Widzimy więc, że Lamarck uznaje hierarchję organi-

zmów, tłumacząc ją wspólnością pochodzenia i pokrewieństwem, uważając, jako dowód ciągłości form, brak luk i skoków.

Wysuwając na pierwszy plan działania okoliczności czyli warunków, Lamarck inaczej to sobie wyobrażał w stosunku do roślin, niż do zwierząt. U pierwszych, nie żyjących życiem psychicznem, warunki zewnętrzne działają modyfikująco w sposób bezpośredni.

Tak np. powiada on: „Wiosna bardzo sucha powoduje, że zioła na łąkach słabo się rozrastają, są suche i wiotkie, często zaś kwitną a nawet owocują, nie osiągnąwszy zwykłych rozmiarów. Natomiast wiosna, w której naprzemian występują dni gorące i dżdżyste, wydaje zioła znacznych rozmiarów, a zbiór siana jest wtedy doskonały“. Jeżeli tego rodzaju wpływy korzystne lub ujemne, mówi dalej Lamarck, działają w ciągu wielu pokoleń, wywołać one muszą powstawanie nowych odmian, znacznie różniących się od ras pierwotnych. „Jeżeli, mówi on, nasiona jakiejś rośliny stepowej zostaną przeniesione przez wiatr na miejsce wyższe, suche, piaszczyste, kamieniste, wystawione na częste wiatry i jeżeli będą tu kiełkowały, wówczas rośliny, mogące żyć w takiej okolicy, będą się zawsze źle odżywiały, a osobniki przez nie wyprodukowane wydadzą wreszcie po pewnej liczbie pokoleń odmianę, różną istotnie od szczepu stepowego. Osobniki tej nowej rasy będą wogóle drobne, słabe, przyczem pewne ich narządy będą może więcej rozwinięte niż inne, tak że stosunki (organizacji) okażą się swoiste“.

Tak więc stwierdzając zmienność roślin, Lamarck przypisuje im zdolność biernego przystosowania się do warunków życiowych przez bezpośrednie działanie czynników zewnętrznych. Silne światło wstrzymuje wzrost rośliny, głód przyśpiesza okres rozmnażania się płciowego, kształt liści rośliny wodnej zależy od prądu i t. d.

Ta idea bezpośredniego kształtowania form organicznych przez działanie czynników zewnętrznych, idea nawskroś pozytywna, została pochwycona w nowszych czasach przez zwolenników Lamarcka, rozszerzona również i na świat zwierząt i pod nazwą neolamarckizmu utworzyła samodzielny kierunek badań biologicznych.

Powstanie nowych odmian zwierząt domowych np. kur i gołębi Lamarck przypisuje również działaniu różnych warunków w rozmaitych krajach.

Przypisując doniosłą rolę działaniu warunków zewnętrznych w zastosowaniu do zwierząt żyjących w stanie dzikim na łonie przyrody, Lamarck wysuwa tu moment psychiczny przyzwyczajenia się i odczuwania potrzeby nowych warunków, uznając bez żadnych zastrzeżeń możliwość dziedziczenia cech nabytych. Przypuszcza on, że przez dostanie się pewnych organizmów do pewnych szczególnych warunków następuje przyzwyczajenie się i usiłowanie wykonania pewnych czynności nowych, a zmiana tych czynności wywołuje z kolei zmianę organizacji. Pewne ptaki np., zmuszone do życia w okolicach błotnistych, przyzwyczały się do nowych warunków i zaczęły żerować na bagniskach; usiłując chodzić po tych bagniskach unosiły wysoko tułów, prostowały jak najbardziej nogi oraz szeroko rozstawiały palce, by jak największy stawiać opór grząskiemu gruntowi, a tą drogą wytworzyły się po wielu pokoleniach formy brodźców. Tak samo np. zwierzęta, które się dostały do ciemnych jaskiń, przestały używać oczu, co doprowadziło do powolnego uwstecznienia anatomicznego narządów wzrokowych, jak to znajdujemy u odmieńca, czyli proteusza jaskiniowego.

Ta druga strona poglądów Lamarcka, dotycząca wpływu czynnika psychicznego, znaczenia potrzeb i nałogów w kształtowaniu się organizmów, uległa dalszemu rozwojowi, lecz w kierunku metafizycznym i w postaci t. zw. psycholamarckizmu znalazła licznych zwolenników zwłaszcza w Niemczech.

Pełne głębokich myśli dzieło Lamarcka trafiło w swoim czasie na grunt niepodatny po części z winy samego autora. Uczony francuski wierzył głęboko w zmienność gatunków i nie usiłował wcale jej dowieść. Żeby zwalczyć autorytet zwolenników Linneusza i jego następców, należało zgromadzić dostateczną liczbę faktów i dowodów naukowych. Stąd też przyrodnicy spółcześni Lamarckowi nie przywiązywali należytej wagi do jego dzieła i twórca nowej i wielkiej teorii naukowej umarł opuszczony i zapomniany.

Uznanie zasług Lamarcka mogło nastąpić dopiero w drugiej

połowie XIX wieku dzięki dziełom K. Darwina, aczkolwiek sposób tłumaczenia samych zjawisk u tych dwóch autorów jest zupełnie inny.

Tymczasem idea descendencji kiełkowała w wielu umysłach, a niektórzy jej przeciwnicy, gromadząc ściśle fakty dotyczące pokrewieństw organizmów i homologji pewnych organów, mimo woli przygotowywali grunt do przyjęcia nowej nauki. Zwolennikiem tej teorii okazał się St. Geoffroy St. Hilaire zwalczany na posiedzeniach Akademji Paryskiej przez znakomitego anatoma Jerzego Cuviera, który dał podstawy naukowe anatomji porównawczej zwierząt. Olbrzymia liczba nowych faktów anatomicznych zdobyta przez tego badacza, mnóstwo interesujących uogólnień morfologicznych np. o t. zw. nadrzędności i podrzędności organów, o spółczynności, czyli spółzależności narządów (korelacji), na podstawie czego udało się Cuvierowi proroczo jakby odgadywać budowę ciała pewnych zwierząt zaginionych, wszystkie te uogólnienia i fakty rozszerzyły w niezwykle sposób widnokrąg wiedzy morfologicznej i miały wielkie znaczenie dla przyszłych idei ewolucyjnych.

Do triumfu tych idei znacznie przyczyniły się i postępy geologii a zwłaszcza dzieło K. Lyella „Principles of Geology“ (1830—32), które, jak wiadomo, wywarło wielki wpływ na K. Darwina. Autor jego wbrew dotychczasowej teorii nagłych kataklizmów dowiódł wyraźnie, że jeden okres geologiczny stopniowo i pozwoli przechodził w drugi, że siły geologiczne, które i obecnie działają, po wsze czasy były czynne i że skorupa ziemska a wraz z nią fauna i flora minionych okresów podlegały powolnym stopniowym przekształceniom. Poglądy bliskie darwinizmowi głosił również i geolog Keyserling (1853).

Podobną do darwinowskiej teoryę doboru naturalnego wygłosił w r. 1831 Patrick Mathew w pracy „Naval timber and Arboriculture“ (Drzewa masztowe i hodowla lasu), lecz uczynił to w formie tak krótkiej i w dodatku w czasopiśmie tak specjalnem, że przeszła ona niepostrzeżenie.

Teoryę ewolucji wysunął już w r. 1854 znany filozof Herbert Spencer, który stosuje ją następnie bardzo szeroko w swojej Psy-

chologii (1855), dowodząc, że wszelkie władze i zdolności umysłowe rozwijały się i potęgowały stopniowo.

W botanice teoria Darwina znalazła grunt już przygotowany, gdyż pomimo hołdowania dogmatowi o stałości gatunków, od czasów B. Jussieu'go kilka pokoleń botaników pracowało gorliwie nad stworzeniem i udoskonaleniem systemu naturalnego państwa roślinnego, zbierając w ten sposób i systematyzując fakty, na których oparła się teoria descendencji.

Postępy paleontologii roślin dorzuciły również spory zasób faktów stwierdzających zmiany, jakim ulegał świat roślinny w różnych epokach geologicznych, tak że znany botanik Unger mógł w r. 1852 wyrazić śmiałą na owe czasy myśl o przeobrażeniach stopniowych państwa roślinnego. Badania Nägeli'ego nad rozwojem komórek, narządów i roślin niższych przyczyniły się również do przygotowania gruntu pod posiew nowej teorii. Lecz doniosłe znaczenie miała praca W. Hofmeistera, który zastosował już przed Darwinem metodę filogenetyczną do badania porównawczego mszaków, paprotników i roślin wyższych, metodę, która dzięki dziełom angielskiego badacza zapanowała później w systematyce i morfologii niepodzielnie.

Wszyscy poprzednicy K. Darwina, którzy głosili ideę descendencji, czynili to w sposób połowiczny, niezdecydowany (Buffon, Goethe, Geoffroy St. Hilaire), mało przytaczając dowodów, lub też wypowiadając ją gołosłownie w sposób zgoła nienaukowy. Jedynym wyjątkiem był J. Lamarck, lecz i ten opierał się tylko na niektórych faktach biologicznych.

Dopiero K. Darwin w podstawowem swem dziele „O powstawaniu gatunków“ (1859) umiał zgromadzić niezwykłą liczbę faktów, na które mało dotąd zwracano uwagi, w sposób krytyczny potrafił ugrupować wszystkie dowody w systemat imponujący siłą swej logiki i przedstawił szereg zupełnie nowych punktów widzenia, które w genialny sposób oświeciły i do pewnego stopnia także wyjaśniły zaniedbane dotąd i mało jeszcze zrozumiałe stosunki jednych organizmów do drugich i do otaczającej ich przyrody.

Doskonałem uzupełnieniem i komentarzem do zasadniczego dzieła K. Darwina była książka, która wyszła w r. 1868 p. t.

„Zmienność zwierząt i roślin pod wpływem udomowienia“. Znajdujemy tu całą kopalnię spostrzeżeń, dotyczących zmienności zwierząt domowych, ptactwa, roślin uprawnych i drzew owocowych, i szczegółowe dociekania, w jaki sposób powstały wszystkie rasy udomowione, jak działał dobór sztuczny, jakim prawom podlegały wszystkie te postaci i jak się zmieniały od czasów najdawniejszych w porównaniu z gatunkami, żyjącymi dziko na łonie natury. Takiej masy dowodów zmienności organizmów żywych nie przedstawił nikt przed Darwinem. Wielką zasługą angielskiego badacza pozostanie na zawsze, że dowiódł on, że podobnie jak przyroda martwa ulega ciągłym przeistoczeniom, jak zmieniają się w niej zarysy lądów i mórz i konfiguracja skorupy ziemskiej pomimo pozornej stałości, tak samo i świat organiczny podlegał i podlega bezustannym przeobrażeniom powolnym a stałość gatunków jest pozorna.

Lecz Darwin nie tylko dowiódł zmienności organizmów, lecz starał się wyjaśnić jakimi drogami ta zmienność powstała, wysunąwszy na pierwszy plan czynnik doboru naturalnego i walki o byt.

Pod wpływem dzieła Malthusa o przeludnieniu zwrócił on uwagę na współzawodnictwo jestestw organicznych w przyrodzie, na walkę ich z warunkami fizycznymi, na wzajemne współzawodnictwo osobników jednego gatunku oraz różnych częstokroć najodleglejszych i pozornie niezależnych od siebie gatunków. Ze zbadanych przez siebie faktów zmienności i dziedziczności, które prowadzą do tego, że potomstwo, dziedzicząc znamiona swe po rodzicach, różni się często od nich pewnymi cechami, Darwin wysnuł wniosek, że w tem współzawodnictwie życiowem pozostają zwycięzcami te osobniki, które dzięki zmienności posiadają jakiegokolwiek cechy, dające im pierwszeństwo. Podobnie jak w hodowli roślin i zwierząt działa jako czynnik główny dobór sztuczny, stosowany świadomie przez człowieka, tak samo w przyrodzie działa dobór naturalny, który według angielskiego badacza jest jednym z najważniejszych czynników ewolucyjnych, aczkolwiek nie jedynym.

Poza doborem naturalnym dla uzasadnienia teorii descendencji uznawał również Darwin i zasadę Lamarcka używania lub nieu-

żywiania organów pod wpływem warunków zewnętrznych, dla wyjaśnienia zaś genezy pewnych cech wprowadził on również zasadę doboru płciowego.

„Jasność, przejrzystość“, mówi prof. J. Nusbaum¹⁾: „prostota stylu, potężna siła dowodowa, spokój cechujący prawdziwego mędrca, nadzwyczajna powściągliwość w sądach, stawianie sobie samemu na każdym kroku zarzutów i obiektywny rozbiór wszystkich danych faktycznych pro i contra a nadewszystko gorące umiłowanie ideału prawdy i dobra, oto niezwykle zalety wszystkich pism Darwina“.

Do podobnych poglądów, co K. Darwin, przyszedł również inny uczony angielski A. R. Wallace, który w r. 1858 w artykule p. t. „Dążność odmian do nieograniczonego odchyłania się od typu pierwotnego“ (w *Journal of the Proceed. of the Linn. Soc.*), podaje w ogólnych zarysach Darwinowską zasadę doboru naturalnego. Treść tego artykułu skłoniła K. Darwina do ogłoszenia już w r. 1858 wyjątków ze swej wiekopomnej pracy i przyspieszenia jej wydania.

Nowa teoria angielskiego badacza dzięki zaletom jego pism zyskała sobie z jednej strony gorących wielbicieli, miała jednak i licznych przeciwników, wywołując przez czas dłuższy namiętne spory. Dziś przeszła już ona próbę ogniową i gdy w r. 1909 świat naukowy obchodził w Cambridge pięćdziesięciolecie darwinizmu, wówczas już w całej pełni można było ocenić jego znaczenie, jako przewodniej idei XIX wieku w naukach biologicznych.

Przez ten czas we wszystkich dziedzinach nauk biologicznych nagromadzono tysiączne fakty, które potwierdziły jednoznacznie, że organizmy odznaczają się wielką plastycznością, zdolnością do przekształceń wielorakich i przystosowywania się do najrozmaitszych warunków bytu w ciągu długich wieków rozwoju świata organicznego; jednym słowem wszystkie niezliczone fakty z dziedziny systematyki, biogeografii, anatomji porównawczej, embriologii a zwłaszcza z dziedziny paleontologii roślin i zwierząt stwierdzają teorię descendencji.

¹⁾ J. Nusbaum. Dzieje nauk biologicznych. Poradnik dla Samouków. Cz. VI. Dzieje myśli. T. II, zes. 1. 1907. Str. 279.

Lamarck i Darwin zwracali główną uwagę na czynniki ewolucji, nie zajmując się bardzo genealogją form organicznych. Sprawę tę pierwszy wyodrębnił E. Haeckel, zdobywając się na sformułowanie teorii ewolucyjnej w formie, która pozwoliła zbudować na tej podstawie skończony pogląd na świat, będący wynikiem dążności wysnucia wszystkich możliwych wniosków filozoficznych z każdego zjawiska. Teorię doboru naturalnego Darwina Haeckel przekształcił we wspaniałe drzewo rodowe wszystkich organizmów od monery aż do człowieka, stając się twórcą teorii ewolucji monofiletycznej, poglądu, który powoli opanował świat cały.

Pomijając wiele zbyt śmiałych hipotez, które później okazały się sprzeczne z faktami, pomijając jego temperament polemiczny, który niezawsze przyczyniał się do wyświeatlenia prawdy, oraz subiektywizm poglądów filozoficznych, wielką zasługą E. Haeckla pozostanie, że przez niedostateczny materiał dowodowy przejrzał wielkie horyzonty, przeczuł prawidłowość kształtów, obowiązujących świat istot żywych. Na tej podstawie wyrósł cały wspaniały gmach morfologii organizmów, nauki o charakterze wyraźnie metafizycznym, ale nauki, której wszystkie niemal współczesne zagadnienia biologiczne, jak dziedziczność, embriologia doświadczalna, regeneracja, przystosowywanie się do otoczenia i t. p. w większym lub mniejszym stopniu zawdzięczają swe powstanie.

Sama teoria jednak Darwina nie skostniała w ostatecznej formie, lecz była rozwijana w dalszym ciągu. Nie wszystkie jednak jej strony, jak np. sposób wytłumaczenia ewolucji, znalazły uznanie, tak, że rozróżniamy w tej dziedzinie szereg nowych kierunków.

Przedewszystkiem została zaatakowana teoria doboru naturalnego.

Tak Kölliker w r. 1864, Nägeli w r. 1884 (w dziele p. t. *Mechanisch-physiologische Abstammungslehre*) zarzucili teorii doboru naturalnego, że wysuwa ona na pierwszy plan teleologiczny punkt widzenia, zapytując ustawicznie o cel i pożytek dla organizmu wszelkich urządzeń, organów i funkcji. Podobnie jak fizyk i chemik, jak twierdził Nägeli, nie pytają, jaki jest cel tego, że sól kamienna krystalizuje się w określony sposób, albo dlaczego dwa

atomy wodoru łączą się z jednym atomem tlenu aby wytworzyć cząsteczkę wody, podobnież i biolog nie ma potrzeby zastanawiać się nad pytaniem celowości urządzeń.

Biologja współczesna wskazuje jednak wyraźnie, że zagadnień życia nie można rozwiązywać tak, jak zagadnień fizyki lub chemji, gdyż, jak powiada L. Plate: „Życ, to znaczy posiadać zdolność do celowego reagowania na otoczenie“, a tysiączne przykłady najrozmaitszych przystosowań organizmów wskazują, że zdanie to jest słuszne.

Z zarzutów podnoszonych przez Nägeli'ego często powtarzanym jest również ten, że istnieją cechy morfologiczne obojętne pod względem fizjologicznym, np. kształt lub sposób zazębienia blaszki liściowej, cechy, które nie dają żadnych przywilejów w walce o byt, które nie mogą być przez to utrwalone przez dobór naturalny. Lecz nowsze badania wciąż wykazują, że wiele cech, uważanych z początku za obojętne, ma nieraz doniosłe znaczenie ekologiczne i że tego rodzaju właściwości rozwijają się przez współzależność wewnętrzną czyli t. zw. korelację z innymi użytecznymi właściwościami.

W krytyce doboru naturalnego jako czynnika ewolucji podkreślano nieraz, że nie można opierać wniosków na doborze sztucznym w hodowli roślin i zwierząt, gdzie człowiek celowo odosobnia indywidua z cechami użytecznymi, w przyrodzie zaś, mówiono, niema tej izolacji. Z podobnemi zarzutami występowali Wiegand (1884), Kassowitz (1899), Reinke (1899), de Vries (1901). W obronie zasady teorii doboru naturalnego występowali natomiast Romanes, Wallace, Plate, Weismann, Ziegler, Jordan, wskazując, że w przyrodzie istnieją również przykłady odosobnienia czyli izolacji, jak np. izolacja geograficzna, występująca niezmiernie wyraziście we florze i faunie niektórych wysp, izolacja biologiczna, polegająca na t. zw. odrzucie płciowej oraz na doborze mechanicznym.

Jednym z najcięższych zarzutów wytaczanych teorii Darwina przez Wieganda, Hartmanna i Nägeli'ego był ten, że w działaniu doboru naturalnego za dużo miejsca zostawiono przypadkowi. Ponieważ zboczenia występują we wszelkich możliwych kierunkach,

trudno przypuścić, aby we wszystkich warunkach występowały zboczenia korzystne, które mogłyby podlegać doborowi.

Jednakże liczni zwolennicy teorii doboru naturalnego jak np. prof. Plate lub Ziegler, opierając się na rachunku prawdopodobieństwa, skutecznie zwalczają ten zarzut.

Polemika, jaka toczyła się w sprawie doboru naturalnego, rozdzieliła przyrodników na dwa obozy. Jedni jak E. Haeckel, A. Weismann, Ziegler lub Plate z zapalem głoszą zasadę wszechmocy doboru naturalnego („Allmacht der Naturzüchtung“ — Weismanna). Są oni najbardziej konsekwentnymi uczniami Darwina, rozwijając dalej myśl mistrza; kierunek ten uzyskał nazwę ultradarwinizmu lub neodarwinizmu.

Inny kierunek reprezentuje znakomity botanik C. Nägeli, o którego zarzutach przeciwko doborowi naturalnemu wspominaliśmy uprzednio. Sformułował on swe poglądy w dziele ogłoszonym w r. 1884 p. t. *Mechanisch-physiologische Abstammungslehre*. Wielką zasługą tego uczonego było wysunięcie w tej sprawie fizjologicznego punktu widzenia. „Od półtora przeszło dziesiątków lat — powiada on we wstępie do tego dzieła — nasuwa się fizjologom dziwne zjawisko. Najtrudniejsze zadanie własnej ich nauki było ze wzrastającą zabiegliwością i znaczną stratą czasu opracowywane w potoku pism przez nefizjologów. Zoologowie, anatomowie, antropologowie, botanicy, paleontologowie czuli się powołani do zajmowania się nauką o powstawaniu gatunków, a było to do pewnego stopnia pożyteczne o tyle, o ile odpowiednia nauka odnosiła stąd niejaką korzyść ze względu na własną treść swoją. Ponieważ jednak zajęcie to nie ograniczało się na własnym widnokręgu każdej nauki, lecz wkraczało w inne dziedziny i wymagało osądzenia całości, przeto do pożytecznego przyłączyło się wiele zbytecznego i błędnego“.

Wychodząc z tego założenia Nägeli zwraca przede wszystkim uwagę na molekularno-fizjologiczne właściwości plazmy, jako podłoża zjawisk życiowych. Zwraca on uwagę na badanie zjawisk dziedziczności i wprowadza pojęcie tak zw. idjoplazmy, która wchodząc w skład komórek rozrodczych jest przenosicielką wszelkich cech dziedzicznych. W miarę jak jajo zapłodnione dzieli się i wytwarza liczne komórki zarodka, do wszystkich tych ko-

mórek przenika owa idjoplazma i tworzy w organizmie dorosłym jakby sieć, ciągnącą się poprzez wszystkie tkanki i komórki ciała. Idjoplazma owa posiada pewną specyficzną strukturę, składającą się z t. zw. micelli, gdzie są umiejscowione swoiste siły, związane z jej organizacją. Rozmaitość właściwości biologicznych, dotyczących tak struktury anatomicznej, jak i funkcji fizjologicznych, stara się Nägeli wyjaśnić przez rozmaite kombinacje sił międzymicellarnych, przypuszczając, że w rozwoju organizmów idjoplazma posiada własność ustawicznego powolnego modyfikowania się w pewnym określonym kierunku.

Podobnie jak we wszechświecie widzimy ciągłą przemianę energii w pewnym określonym nieodwracalnym kierunku (prawo ekotropji), tak i wśród świata organizmów widzimy ciągłe zmiany, dążące do przekształceń w określonym kierunku pod wpływem energii międzymicellarnej t. j. „sił wewnętrznych” lub „przyczyn wewnętrznych”.

Punktem ciężkości teorii rozwiniętej przez Nägeli'ego jest zwrócenie głównej uwagi na siły wewnętrzne, na istniejące w organizmach, jak on przypuszcza, popęd wewnętrzny do przekształceń (innerer Entwicklungstrieb), pewną zdolność „doskonalenia” (Vervollkommnungslehre). Struktura idjoplazmy w szeregu pokoleń ulega ciągłym przekształceniom, będącym wynikiem zachodzących w niej funkcji, w podobny sposób, jak jajo rozwijającego się organizmu podlega szeregowi zmian w ściśle określonym kierunku wskutek sił twórczych w nim zawartych, wskutek swojej budowy jego idjoplazmy i jej czynności. Poza owymi tajemniczymi popędami wewnętrznymi uznaje też Nägeli, za przykładem Lamarcka i Darwina, modyfikujące działanie warunków zewnętrznych, odrzucając jednak w zupełności wpływ doboru naturalnego.

Ważną zasługą Nägeli'ego pozostanie to, że przekonano się, iż zjawiska pochodzenia gatunków mogą być rozwiązywane nie przez samą tylko obserwację stosunków, zachodzących na łonie przyrody lecz przez badania subtelniejsze, dotyczące struktury i czynności protoplazmy jako podścieliska życia, procesów zapłodnienia, wytwarzania i hodowli mieszańców, objawów rege-

peracji, wpływu różnych podniet na zmianę stosunków morfologicznych i czynnościowych u jestestw żyjących.

Poglądy tego rodzaju o znaczeniu czynników wewnętrznych w ewolucji roślin, t. zw. intrakauzalizm, bliskie są poglądom witalistów społecznych, uznających również pewne specyficzne siły twórcze, celowo kierujące ewolucją, przypominające „entelechie“ Arystotelesa lub „vis vitalis“ i „nisus formativus“ biologów wieku XVIII.

Badania eksperymentalne, dotyczące zwłaszcza zjawisk regeneracji (odradzania się utraconych części ciała) wykazały u organizmów zdolności samoregulacyjne, które mają wszelkie pozory czynności celowych. Fakty takiej samoregulacji u osobników przeprowadziły niektórych badaczy na myśl, że i w rozwoju rodowym istnieją jakieś samoregulujące mechanizmy, które w określony sposób zmieniają organizację. Ultradarwiniści jak np. Weismann lub Roux starają się owe czynniki wewnętrzne objaśnić na drodze naturalnej i posługują się również pojęciem walki o byt i doboru, przenosząc je w obręb samego ustroju. W ten sposób Weismann, uznając zasadniczy czynnik darwinowskiej teorii: walkę o byt i dobór naturalny w stosunku organizmu do jego otoczenia, łączy do pewnego stopnia poglądy angielskiego badacza z poglądami intrakauzalistów. Rozwijając myśl o t. zw. selekcji zarodkowej (*Germinalselektion*), uznaje on walkę o byt i dobór naturalny pomiędzy t. zw. determinantami t. j. przypuszczalnymi drobnymi cząstkami plazmy zarodkowej komórek rozrodczych, przedstawiającymi zawiązki znamion dziedzicznych.

Podobną do tej idei jest myśl o t. zw. intraselekcji czyli doborze wewnętrznym, jaką rozwinął profesor Roux w dziełku „*Kampf der Theile im Organismus*“ (1881). Według niego urządzenia celowe w organizmie powstały wskutek walki o byt pomiędzy częściami organizmu, które, podlegając bezustannie w ciągu rozwoju rodowego działaniu różnych podniet, np. uciskowi, ciągnięciu, działaniom chemicznym, odpowiednio się zmieniły i przystosowały do tych podniet tak, iż osiągnęły cechy urządzeń celowych.

W nowszych dziejach darwinizmu obok neodarwinizmu, przypisującego doborowi naturalnemu pierwszorzędne znaczenie,

i intrakauzalizmu czyli witalizmu godne zaznaczenia są jeszcze dwa kierunki: neolamarckizm i mutacjonizm.

Pierwszy wypływa z idei Lamarcka wpływu bezpośredniego warunków zewnętrznych w związku z używaniem lub nieużywaniem organów, innemi słowy z idei bezpośredniego przystosowywania się. Już i Darwin uznawał ten czynnik obok doboru naturalnego i niezależnie od niego, przytaczając w swem dziele cały szereg faktów stwierdzających znaczenie tego czynnika. Zwłaszcza w dziele „O zmienności zwierząt i roślin w stanie udomowienia” spotykamy dużo tego rodzaju przykładów. Aklimatyzacja zwierząt i roślin, przeniesionych z innej strefy klimatycznej, wskazuje nam, jak wielkie zmiany i modyfikacje mogą wywołać różnice klimatyczne.

Kierunkowi temu hołduje wielu botaników, jak Wettstein, Witmack, G. Bonnier, w części Nägeli, wśród zoologów zaś Standfuss, Hutton i wielu innych. Klasycznymi zwłaszcza są prace Standfussa nad działaniem temperatury na poczwarki motyli przyczem udawało się tą drogą otrzymywać różne odmiany geograficzne, lub prace G. Bonniera nad hodowlą roślin w górach i ich przystosowywaniem się do klimatu alpejskiego.

Neolamarckiści rozporządzają dzisiaj olbrzymim zasobem faktów, stwierdzających bezpośredni wpływ warunków na przemianę form organicznych. Darwińści, nie odrzucając tego czynnika, uznają, że z wpływem warunków zewnętrznych współdziała dobór, utrwalający to, co, powstawszy pod działaniem warunków zewnętrznych, okazało się korzystnem, a usuwający to, co, zrodzone pod wpływem tych warunków, okazało się niekorzystnem lub wprost szkodliwem dla ustroju. Dobór więc, według tego poglądu, jest pewnego rodzaju regulatorem przy działaniu bezpośredniego przystosowywania się.

Najnowszym kierunkiem w dziejach darwinizmu jest t. zw. mutacjonizm, który się rozwinął w ostatnim dziesięćciu lat ubiegłego stulecia i opiera się na t. zw. mutacjach, t. j. możliwości powstawania nowych form drogą nagłą — skokową.

O takich faktach wiedział już K. Darwin, nazywając takie odmiany powstałe nagle „Single variation”. Rolnicy i ogrodnicy nie raz wspominali o nich, lecz nie były one dostatecznie sprawdzone

przez uczonych. W roku 1864 A. Kölliker starał się wykazać, że w przyrodzie rozwój organizmów odbywa się drogą skokową (sprungweise Entwicklung), nazywając to zjawisko „heterogenesis“.

Uczony rosyjski Sergjusz Korżynskij („Heterogenesis i ewolucja“ 1901) zadał sobie trud zebrania i krytycznego porównania wszystkich materiałów, jakie można było znaleźć w kronikach rolniczych i ogrodniczych, a które dotyczyły nowych form powstających podczas hodowli, i doszedł do wniosku, że nowe formy zjawiają się nagle i że mogą się następnie ustalić. Tego rodzaju rozwój nazywa on, zapożyczając nazwy od Köllikera, heterogenesis i przeciwstawia to zjawisko ewolucji, podczas której odbywają się powolne i stopniowe przekształcenia.

Na nowe tory wyprowadził tę naukę badacz holenderski Hugo de Vries (zasadnicze dzieło „Die Mutationstheorie“ 1901—1903). Obserwował on pewien gatunek rośliny amerykańskiej a mian. *Oenothera Lamarckiana*, zdziczały w pobliżu Amsterdamu, i przekonał się, że wśród licznych okazów tej rośliny od czasu do czasu zjawiają się nowe formy odbiegające od normy. Dalsza wieloletnia hodowla i naukowa obserwacja tych nowych form w Ogrodzie Botanicznym w Amsterdamie stwierdziła, że te formy są dziedzicznie stałe. Bardzo sumiennie przeprowadzone w ciągu lat 10-ciu obserwacje nad tego rodzaju formami, zjawiającymi się skokowo czy wybuchowo, t. zw. mutacjami, doprowadziły do rozwinięcia teorii, podkreślającej znaczenie tego rodzaju mutacji dla powstawania nowych gatunków w przyrodzie. Badania innych, np. Szweda Nilssona-Ehle nad pszenicą, potwierdziły słuszność spostrzeżeń co do zjawiania się t. zw. mutacji. Teorię mutacyjną przeciwstawiano teorii doboru naturalnego, sam jednak H. De Vries nie przeczy bynajmniej zasadzie doboru, lecz sądzi, że formy powstałe drogą mutacji zachowują się, jeżeli posiadają cechy korzystne w walce o byt, giną zaś, jeśli są opatrzone właściwościami nie dającymi im warunków do życia. Uważa on jednak dobór za czynnik nietyle twórczy ile raczej usuwający, eliminujący to, co w walce o byt nie może się ostać.

Praca de Vriesa posiada doniosłe znaczenie przez to, że wprowadziła zagadnienie powstawania gatunków na drogę doświad-

czalną, wysuwając na pierwszy plan zagadnienia zmienności i dziedziczności. Badania de Vriesa nad krzyżowaniem otrzymanych przez niego mutacyj doprowadziły do wydobycia na światło dzienne zapomnianych badań Mendla, które stały się podstawą dzisiejszej genetyki.

W świetle tych badań wyjaśniło się, że zjawiska mutacji często są skutkiem przekształcania się lub zaniku genów.

Wszystkie te kierunki, jak lamarckizm, darwinizm i mutacjonizm, starając się wyjaśnić zmienność organizmów, powołały do życia nową dziedzinę wiedzy t. zw. genetykę, która na podstawie eksperymentalnej dąży do wyjaśnienia zagadnienia dziedziczności i zmienności w świecie istot żywych.

Kluczem, który otworzył tej nauce drogę i nieznane rozległe krainy, było prawo Mendla. Studjując przez lat dziesięć w ogrodzie klasztornym w Bernie Morawskim zachowanie się ras grochu, różniących się zaledwie jedną cechą, ten cierpliwy mnich augustjanin, jakim był Mendel, dostrzegł, że zjawiska rozszczepiania się w potomstwie mieszańców dadzą się ująć w określone stosunki liczbowe. Stwierdził on, że jednostki dziedziczne wniesione przez każdego z rodziców oddzielają się od siebie niezmiennie w okresie wytwarzania przez mieszańca komórek rozrodczych.

Dzięki tej pracy, przez dłuższy czas zapomnianej a dopiero wydobytej na światło dzienne w ostatnim dziesiątku lat wieku XIX, zaczęła się rozwijać nowa nauka genetyka, oparta nie na spekulacjach, jak było dotąd, lecz na podstawach ścisłych.

Dzięki genetyce, która zaczęła się rozwijać po r. 1900 po powtórnem odkryciu prawa Mendla, nauka o zmienności i dziedziczności znalazła mocny fundament i zaczęła rozwijać się jako nauka eksperymentalna.

W nauce o zmienności zaczęto rozróżniać zmienność fluktuacyjną i dziedziczną. Quetelet ujął to w prawo, że osobniki tego samego gatunku wykazują nieznaczne odchylenia od typu. Najwięcej jest osobników przeciętnych, najmniej zaś takich, które daną cechę posiadają najsilniej lub też najslabiej rozwiniętą.

W połowie ubiegłego stulecia znany hodowca francuski Vilmoren, rozporządzając bogatym materiałem doświadczalnym, zwró-

cił uwagę na znaczenie „czystych linii“. W roku 1903 duński botanik Johannsen rozszerzył tylko to odkrycie i dał mu uzasadnienie teoretyczne. Zasady mendelizmu najgłębiej zostały ujęte przez angielskiego badacza Batesona, którego dzieło (w r. 1909) p. t. „Mendel's Principles of Heredity“ należy uważać za punkt zwrotny w ugruntowaniu tej dyscypliny. Studja te zwróciły uwagę na znaczenie drobnych gatunków i wskazały, że różnice między gatunkami sprowadzają się do różnic w czynnikach genetycznych; dość wspomnieć o ciekawych pracach Heriberta Nilssona nad mieszańcami wierzb. Genetyka wskazała, jak drogą krzyżowania można potęgować stopniowo poszczególne cechy roślin, jak to widzimy w pracach Nilssona-Ehle ze Svalöf, zmierzających do podniesienia plonu pszenicy w Szwecji.

W dalszym swoim rozwoju genetyka spółczesna znalazła oparcie w cytologii przyjmując, że czynniki genetyczne są ulokowane w chromosomach. Na tem podłożu badania komórek prace botaników spotkały się z badaniami zoologów i dziś idą ręką w rękę, aczkolwiek mają do czynienia z różnym materiałem. Aktualnem zagadnieniem obecnem jest sprawa przypuszczalnej wymiany czynników genetycznych między chromosomami (crossing over) i sprzężenia (linkage), jaką wysunął badacz amerykański Th. Morgan i jego szkoła. Wspólnie z cytologją genetyka stara się rozwiązać zagadnienie płci i jej dziedziczenia (prace Corrensa, Morgana i Goldschmidta), jak również i zagadnienie zmienności i powstawania gatunków drogą krzyżowania (prace Lotsy'ego).

2. Dzięki kierunkowi, który powołał do życia genetykę, nowe widnokreśli otworzyły się przed systematyką roślin. Widzieliśmy, że w połowie XIX wieku za sprawą Schleidena odmawiano jej miana nauki. Tymczasem ugruntowanie nauki Darwina wlewa w tę suchą gałąź botaniki nowe życie stwarzając kierunek genetyczny, dążący do zbudowania drzewa rodowego państwa roślinnego; dążenie to zmusza do oparcia się o inne nauki pokrewne, jak morfologja i anatomja. Systemy w tym nowym duchu poczęte, jak Aleksandra Brauna (1864) i A. Eichlera (1883), noszą piętno doktryny monofiletycznej, uważającej wszystkie działy państwa roślinnego za gałęzie jednego drzewa. Pod wpływem

jednak wielostronnej krytyki a zwłaszcza takiego autorytetu, jakim był J. Sachs, nowsi systematycy jak Warming, Wettstein lub Engler budują już systemy o charakterze polifiletycznym, dzieląc świat roślinny na szereg rozwojowo odrębnych gromad. Systematyka współczesna, stawiając przed sobą nowe cele, przestaje już być ulubioną dziedziną dyletantów, gdyż wymaga oparcia się gruntownego na szeregu innych dyscyplin botanicznych.

Genetyka, którą można nazwać systematyką dynamiczną, wskazała nowe drogi w badaniu zasadniczych zagadnień systematyki, jakimi są zmienność i dziedziczność. Paleontologia ożywiona nową ideą ewolucji wyjaśniła znaczenie wielu nowych form kopalnych, które okazały się ogniwami łączącymi niektóre typy żyjące. Morfologia porównawcza, ta najstarsza podstawa, na której opierała się systematyka, wyzwoliwszy się w samodzielną gałąź, wydoskonaloną przez Hofmeistera, nie przestaje zasilać systematyki, wprowadzając w nowszych czasach nie tylko obserwację lecz i eksperyment. Anatomja, a zwłaszcza cytologia, daje często klucz do zrozumienia stanowiska wielu form. W pewnych razach badania geograficznego rozmieszczenia gatunków ułatwione są przez wykrywanie pokrewieństwa między niemi; czasem, gdy cechy morfologiczne zawodzą, systematyk ucieka się do metod chemicznych i fizjologicznych, a odkryte przez Bordeta właściwości swoistego zachowania się białka zwierzęcego w surowicy krwi obcego gatunku pozwoliły rozwinąć się nowej metodzie badania związków genetycznych pomiędzy spokrewnionemi formami i grupami form drogą zastosowania wyników serologii.

Bogatego materiału dostarcza systematyce przedewszystkiem paleontologia. Wydobyte z ziemi nowe resztki roślinne rozpatrywane w świetle teorii ewolucji pozwoliły wyodrębnić nowe grupy, których istnienia moglibyśmy się domyślać i przewidywać, jak np. grupa *Cycadofilices* (*Pteridospermae*) stojąca na rubieży pomiędzy paprotnikami a sagowcami a przez to wiążąca rodniowce, nagozależkowe i okrytozależkowe w jeden historyczny szereg. Do takich ciekawych grup należy grupa *Bennettitales* zbliżona do sagowców a rzucająca ciekawe światło na genezę pochodzenia kwiatów. Wyróżniona ostatnio przez angielskich badaczy grupa psilofitów wskazała na istnienie najbardziej prymitywne-

go typu paprotników jeszcze w dewonie; zjawiająca się zaś w jurze grupa kajtonij (*Caytoniales*) opisana przez H. H. Thomasa przyczyniła się do wyświeetlenia ewolucji nagozależkowych i ich związku z okrytozależkowymi.

Nowoczesna teoria ewolucji odbiła się również silnie i na morfologii roślin. Punktem zwrotnym staje się klasyczne dzieło Hofmeistera, stwierdzające ewolucję roślin wyższych opartą na zmianie dwóch pokoleń bezpłciowego i płciowego. Liczne przyczynki, jakie się zjawiają, są dalszem rozwinięciem myśli zasadniczej mistrza i mają duże znaczenie dla rozwoju systematyki, zwłaszcza w dziedzinie odróżniania organów homologicznych od analogicznych, rozpoznawania morfologicznych konwergencji powstających pod wpływem warunków zewnętrznych i odróżniania ich od podobieństw filogenetycznych.

Spostrzeżenia Pringsheima ogłoszone pomiędzy 1856 i 1858 rokiem nad historją rozwoju glonów *Oedogonium* i *Coleochaete* wskazały na pewne homologje pomiędzy rozwojem płciowego i bezpłciowego pokolenia roślin niższych. Zjawiska tego typu były następnie przedmiotem dyskusji w pracach Čelakovsky'ego, Sachsa, Pringsheima, Bowera. Niebawem, dzięki spostrzeżeniom Overtona nad liczbą chromosomów w przedroślu *Ceratozamia* zostaje wysunięta różnica dwóch pokoleń: płciowego i bezpłciowego na gruncie cytologicznym, co w szeregu swych świetnych prac udowadnia Strasburger, wskazując, że pokolenie płciowe rodniowców posiada zaledwie połowę chromosomów w porównaniu z bezpłciowym.

Teoria o metamorfozie Wolffa i Goethego była na nowo dyskutowana w pracach Nägeli'ego, Schwendenera, A. Brauna, Sachsa, Bowera, Eichlera, Čelakovsky'ego, Delpina i Penziga, którzy starali się wykazać stosunek wzajemny zasadniczych narządów rośliny, jak korzeń, łodyga, liść i kwiat. W tym kierunku morfologiczno-porównawczym, opartym na metodzie filogenetycznej w związku z paleontologją i teratologją, rozwinął morfologję prof. J. Velenovsky. Inną drogą poszedł wybitny niemiecki badacz K. Goebel, rozwijając kierunek t. zw. organograficzny, gdzie w przeciwieństwie do dawnej morfologii porównawczej, która głównie zwracała uwagę na postać i kształt organów, nie intere-

sując się ich funkcjami, wysunięto na pierwszy plan badanie kształtów w związku z przystosowaniem się do funkcji, jakie spełniają. Metoda ta przez zastosowanie eksperymentu w pracach tegoż Goebela, Klebsa i Vöchtinga wkracza w dziedzinę fizjologii i ten jej kierunek można nazwać zarówno morfologią doświadczalną jak i fizjologią rozwoju.

Kierunek ten jest bliski kierunkowi ekologicznemu, który powstał pod wpływem prac Lamarcka i Darwina i zajął się sprawą zmian, jakie zachodzą w organizmach roślinnych pod wpływem przystosowania się do otoczenia. Kierunek ten reprezentowany w pracach Stahla, Raciborskiego, G. Bonnier, Volkensa, Karstena, Schimpera, Schencka i Glücka wyrasta już poza ramy morfologii w ścisłym znaczeniu. Opiera się on na badaniach anatomicznych a czasem i fizjologicznych, tak że wyrasta z niego nowa dziedzina wiedzy — ekologia, która w pracach Warminga, a następnie Negera i Drudego (niezawsze jednakowo ujmujących jej zadania) znalazła swoje ugruntowanie, poruszając szereg zagadnień aktualnych, jakie nauka społeczna wysuwa ciągle, gdy bada bliżej stosunek rośliny do otoczenia.

Znaczne postępy zrobiła w drugiej połowie wieku XIX morfologia kwiatu. Z jednej strony kwiat był punktem wyjścia dla systematyki genetycznej; na podstawie badań jego budowy starano się ustalić liczne pokrewieństwa i zbadać bliżej jego budowę i przebieg procesów zapłodnienia u różnych grup roślin wyższych, do czego bodźcem stało się przedewszystkiem dzieło Strasburgera: *Befruchtung und Zelltheilung* (1877). Z drugiej strony kontynuowano badania Sprengela i Darwina dotyczące stosunku kwiatów do otoczenia. Niezmiernie doniosłe znaczenie miała praca Hermana Müllera: *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten* (1873). W pracach Hildebranda, Delpina, Löwa i Knutha mamy obecnie całą masę nagromadzonych cennych spostrzeżeń.

Badanie procesów zapłodnienia doprowadziło do ciekawych odkryć, jak np. istnienie plemników u *Ginkgo* (Hirase 1895), u sagowców — *Cycas* (Ikeno 1896), *Zamia* (Webber 1897), co wskazało na bliższą łączność sagowców z paprotnikami. Badając procesy zapłodnienia wykryto ważne i nowe szczegóły, jak podwójne zapłodnienie, co rzuciło światło na zjawisko t. zw. ksenij,

jak zjawisko chalazogamji (odkryte przez Treuba u *Casuarinaceae*, 1891, a następnie przez Nawaschina i Miss Benson stwierdzone w szeregu drzew z kilku rodzin dwuliściennych). Poznano bliżej rozmaite typy rozwoju woreczka zarodnikowego i zarodków, stwierdzono t. zw. poliembrjonję, jak również możliwość rozwoju wyższych roślin drogą apogamji czy też partenogenezy. Spostrzeżenia te w pracach Hegelmaiera, Jeffreya, Treuba, Lotsy'ego, Jucla, Murbecka, Strasburgera i in. były poddane szerszej dyskusji.

W badaniu roślin zarodnikowych na początku tego okresu wysuwa się niezmiernie doniosłe odkrycie wytłumaczenia istoty porostów jako organizmów symbiotycznych. Zawdzięczamy to Schwendenerowi, który w r. 1869 dał mocne fundamenty do nowoczesnego poglądu na te do tego czasu zagadkowe organizmy. W tym duchu zostały one bliżej zbadane w szeregu prac, gdzie autorzy przeprowadzili analizę, hodując osobno oddzielne komponenty lub tworząc z nich syntezę i badając sposoby ich rozmnażania, jak to widzimy w pracach Borneta, Stahla, Franka, Bonnier'a, Alf. Möllera, Toblera i innych.

W systematyce grzybów dużo zawdzięczamy pracom De Bary'ego, braci Tulasne'ów i Brefelda, a w nowszych czasach pracom Woronina, Klebahn'a, Erikssona i innych. Dzięki pracom Nägeli'ego (1857) i F. Cohna (1875) mało znane do tego czasu bakterje zostały uznane za organizmy roślinne.

Dla rozwoju wiadomości o organizmach niższych epokowe znaczenie posiadają prace L. Pasteura. Dowiódł on niezbicie nie- możliwości samoródtwa, wskazując, że zarodniki mikroorganizmów są wszędzie w powietrzu, wodzie i glebie; wprowadzona zaś przez niego i Roberta Kocha metoda tak zwanych czystych hodowli pozwoliła rozwinąć się nowej nauce bakterjologii, mającej poza teoretycznem znaczeniem tak doniosłą rolę w życiu praktycznem.

Metoda ta znalazła zastosowanie w hodowli innych mikroorganizmów, powołując do życia mikrobiologję; zwłaszcza stosowana do grzybów przyczyniła się do postępów mikologii. Czyste hodowle glonów wprowadził R. Chodat i dziś ta metoda jest w powszechnem użyciu; stosujemy ją i do roślin wyższych, gdy chodzi

o dokładność eksperymentów fizjologicznych i uniknięcie wpływu pewnych czynników szkodliwych.

Zastosowanie następnie „hodowli elektywnych“ przez S. Winogradskiego i udoskonalenie tej metody przez Beijerincka pozwoliło wyodrębnić z gleby i wody z pośród skomplikowanej mieszaniny gatunków bakteryj nowe grupy niezmiernie interesujących z naukowego i praktycznego punktu widzenia organizmów.

Badania rozwoju mszaków i paprotników pogłębiły się znacznie, idąc drogą wytkniętą przez Hofmeistera i Nägeli'ego. Leitgeb daje (1874—1880) wyczerpującą morfologję wątrobowców, Farmer uzupełnia ją studjami cytologicznymi. Z licznych prac dotyczących rozwoju mszaków i paprotników można wymienić jako podstawowe prace Bowera (1891—1903) i Douglasa Campbella (1895).

Podczas gdy historia rozwoju paprotników i skrzypów, zwłaszcza ich pokolenie płciowe zostało poznane już w poprzedzającym okresie, znajomość przedrośla widłaków datuje się dopiero od r. 1858, gdy De Bary po raz pierwszy opisał przedrośle *Lycopodium annotinum*. Spostrzeżenia te zostały pogłębione przez Fankhausera (1885), Bruchmanna (1885 i 1898) a przede wszystkim przez Treuba (od 1884 do 1890), który badał rozwój przedrośla i zarodka u szeregu gatunków widłaków egzotycznych.

Geografja roślin w rozważanym okresie z początku szła w kierunku opisowym czyli florystycznym; najwybitniejszym przedstawicielem tego kierunku był Grisebach (1872), opisujący szatę roślinną kuli ziemskiej w zależności od klimatu. Kierunkowi genetycznemu rozpatrującemu szatę roślinną w związku z rozwojem geologicznym ziemi mocne fundamenty dał A. Engler (1879—1882). Na nowe tory pchają tę naukę Warming i Schimper (1898), którzy stworzyli kierunek ekologiczny geografji roślin, zwracając uwagę na zależność roślinności od otoczenia. W ostatnich czasach z geografji roślin wylania się fitosocjologja, która zajmuje się życiem asocjacji roślinnych. Kierunkowi temu holdują: E. Du Rietz, Braun-Blanquet, Pavillard, Rübel i wielu innych.

Nowe ulepszenia mikroskopów, zwłaszcza wprowadzenie przez Abbého doskonałych obiektywów, t. zw. apochromatów i aparatów oświetlających, pozwoliło na szybki rozwój anatomji roślin.

Największą uwagę zwrócono na badania zawartości komórki, co powołało do życia cytologję. Ustaliwszy fakt, że istotnym składnikiem komórki jest jej zawartość, zajęto się morfologiczną analizą protoplastu i po długich i żmudnych poszukiwaniach mikroskopowych, gdzie prace E. Strasburgera i jego szkoły zajmują miejsce pierwszorzędne, dano szereg wiadomości dotyczących ugrupowania morfologicznych elementów komórek roślinnych. Swoisty podział jądra, rozmaita liczba chromosomów w komórkach płciowych i wegetatywnych, dały ważny klucz dla systematyków a zwłaszcza genetyków w ich badaniach zjawisk dziedziczności. Cytologja wysunęła cały szereg nowych metod, jak metoda plazmolityczna i barwienia przyżyciowego w komórkach żywych lub wprowadzenie mikrotomu i subtelnych metod utrwalania i barwienia, wreszcie metoda mikrochemiczna. Wprowadzenie ultramikroskopu, aczkolwiek nie usprawiedliwiło nadziei, jaką weń pokładano, pozwoliło stwierdzić koloidalny charakter plazmy i przesunęło środek ciężkości badań w stronę studjów chemiczno-fizycznych nad ciałami koloidalnymi.

Poza badaniem zawartości komórki społeczna anatomja roślin zwróciła uwagę na zróżnicowanie się tkanek i ich historję rozwoju. Na czele tego kierunku porównawczo-rozwojowego stał prof. E. Strasburger i jego szkoła. Anatomja zaczęła oddawać duże usługi systematyce nie tylko w badaniu komórek rodczych i procesów rozmnażania, lecz i w konstatowaniu subtelnych różnic w budowie części wegetatywnych. Dzięki pracom Radlkofera, Vesque'a, Westermaiera i Soleredera został stworzony osobny kierunek botaniki systematycznej.

Dążenie do związania budowy anatomicznej z funkcjami fizjologicznymi oddzielnych narządów powołało do życia anatomję fizjologiczną, której wybitnemi przedstawicielami stali się Schwendener i Haberlandt. Jednocześnie wprowadzono do anatomji eksperyment, jak to widzimy w szeregu prac Sachsa, De Vriesa, Constantina, Stahla, Josta, Wiesnera, Bonniera a zwłaszcza Vöchttinga; ten kierunek eksperymentalny pracuje nieraz dla celów ekologii roślin, badając zmiany w budowie w zależności od zmian środowiska. W nowszych czasach Küster daje podstawy anatomji patologicznej.

Wszystkie te kierunki zmierzają do jednego celu — ujęcia plastyki organizacji wewnętrznej organizmów roślinnych, wszystkie przyczyniają się do stworzenia gruntu do mechaniki rozwoju; anatomja współczesna złącza ku wykryciu praw rządzących rozwojem rośliny.

Fizjologia roślin w rozważanym okresie znacznie się rozrosła dzięki rozwojowi fizyki i chemji, tak że zasadnicze objawy życia roślinnego, jakie w uprzednim okresie były poznane zaledwie w grubych zarysach, obecnie dzięki gruntowniejszej wiedzy i subtelniejszym metodom badania zostały znacznie pogłębione. W tym okresie przy niektórych wszechnicach powstały specjalne pracownie poświęcone fizjologii roślin. Zwłaszcza pracownie J. Sachsa w Würzburgu i następnie W. Pfeffera w Lipsku promieniowały przez czas dłuższy i były wzorem, według którego zakładano później pracownie w innych uniwersytetach. Dzisiejsze pracownie muszą mieć całkowite urządzenie do wykonywania najsubtelniejszych analiz chemicznych, precyzyjne aparaty fizyczne do wszelkich pomiarów i pomieszczenia, któreby zapewniały podczas wykonywania doświadczeń brak zanieczyszczeń w powietrzu jak i stałość temperatury. Istnieje dążenie do budowania precyzyjnych aparatów przeważnie samopiszących, któreby stwierdzały przebieg zjawisk w całej ich rozciągłości. W tym zakresie genialnym eksperymentatorem okazał się w ostatnich czasach Hindus Jagadis Chunder Bose, który początkowo pracował w dziedzinie badań fizycznych, a następnie, stworzywszy pracownię w Kalkucie, przez stosowanie precyzyjnych przyrządów do zjawisk życiowych roślin pchnął znacznie naprzód znajomość zwłaszcza zjawów ruchu i sił elektrycznych u roślin.

Niemale znaczenie dla rozwoju społecznej fizjologii roślin miały świetne podręczniki J. Sachsa a następnie W. Pfeffera, gdzie cała ta dziedzina wiedzy została uporządkowana, krytycznie rozważona i wskazane zostały zagadnienia aktualne. Zagadnienia, które w uprzednim okresie były zaledwie poznane w grubych zarysach, stały się obecnie przedmiotem niezwykle wszechstronnych badań. Tak np. zjawisko fotosyntezy, które do połowy XIX wieku poznane było zaledwie w swych przejawach zasadniczych, jako przemiana gazów w roślinie prowadząca do wytworzenia

substancji organicznej, obecnie zostało wszechstronnie oświetlone w szeregu różnych prac, które ze względu na swoje precyzyjne metody fizyczne i chemiczne mogły być wykonane dopiero w najnowszych czasach. Jedni jak np. Schimper, Artur Meyer zajęli się budową aparatu asymilacyjnego i ziarn skrobi; inni jak Kraus, Frémy, Schunck, Nencki, Marchlewski, Willstätter i Stoll podjęli mozolne badania chemicznego składu chlorofilu i barwników roślinnych znajdujących się w liściach. Badano również wpływ rozmaitego światła na proces asymilacji węgla (Sachs, Wiesner, Reinke, Pfeffer, Engelmann, a zwłaszcza Timiriazieff); Brown i Escombe badają zjawiska przenikania dwutlenku węgla do organów asymilacyjnych; innych interesują produkty fotosyntezy i sprawa zużytkowania energii w tym procesie (Sachs, Schimper, Boehm, Meyer, Kayser, Baeyer, Bokorny, Laurent i t. d.); inni znów badają wpływ zewnętrznych warunków na przebieg procesu (np. Godlewski, Kreussler, F. Blackman, Matthaei). Jednem słowem jedno zasadnicze zagadnienie zostało rozbite na szereg poszczególnych zadań, rozwiązywanych stopniowo w miarę doskonalenia metod badawczych. Tak np. angielski badacz W. Stiles w swej monografji dotyczącej fotosyntezy cytuje przeszło 870 dzieł i rozpraw z tej dziedziny.

Dla poznania procesów życiowych przemiany materji w roślinie ogromne znaczenie miała bakterjologia. Dzięki umiejętności badania bakteryj poznano cały szereg procesów fermentacyjnych, co przyczyniło się do wyjaśnienia takich zjawisk, jak oddychanie zwykłe i t. zw. śródcząsteczkowe, zdobywanie azotu przez rośliny i wogóle procesy przemiany materji. Dzięki badaniu procesów fermentacyjnych poznano bliżej działanie enzymów, co rzuciło światło na szereg procesów chemicznych odbywających się w roślinie.

W ostatnich czasach rozwinął się niezmiernie dział dotyczący badań nad wzrostem i ruchami roślin. Oddzielne spostrzeżenia uprzedniego okresu zostały pogłębione i usystematyzowane przez Karola i Franciszka Darwinów, a zwłaszcza przez Pfeffera i jego szkołę. W badaniach nad wzrostem w ostatnich czasach coraz bardziej odczuwa się konieczność kontrolowania tego rodzaju badań w związku z badaniami nad wzrostem zwierząt w celu wy-

krycia zasadniczych prawidłowości charakteryzujących wzrost wszystkich organizmów wogóle, zbudowanie zaś przez J. Ch. Bose'go niezmiernie czułych aparatów registracyjnych pozwoliło wykryć pewne nieznane zjawiska prądów elektrycznych, ruchów pulsacyjnych w roślinie, co może przyczynić się do wytłumaczenia wielu zjawisk w tej dziedzinie.

Charakterystyczną cechą botaniki nowoczesnej jest coraz większa specjalizacja, zmuszająca uczonych do zajmowania się tylko jednym działem, jednocześnie widzimy coraz większy wzajemny wpływ poszczególnych działów, co doprowadziło do powstania całego szeregu nowych kierunków, stojących na pograniczu dawniej uznanych podziałów. Botanik społeczny, pracując w jednym dziale, musi jednak ogarniać całość i każde zagadnienie traktować wszechstronnie, uzbrowszy się w najróżnorodniejsze metody badania, zapożyczane częstokroć z innych działów.

Przy tym olbrzymim materiale, jaki się nagromadził, niezmiernie usługi oddają wszelakie kompendja, encyklopedje, wydawnictwa zbiorowe i t. p.; one ułatwiają nam pracę i pozwalają szybko sięgać do źródeł. Dość wspomnieć o takich wydawnictwach, jak „Index Kewensis“ lub Englera i Prantla „Pflanzenfamilien“ i „Pflanzenreich“ dla systematyka, kompendja Linsbauera i Solerederera dla anatoma, dzieła Pfeffera i Czapka („Biochemja“) dla fizjologa, lub takie wydawnictwo jak Abderhaldena „Arbeitsmethoden“, które musi się znaleźć w każdej pracowni. Tego rodzaju wydawnictwa znakomicie pomagają nam do zorientowania się w olbrzymim dorobku współczesnej wiedzy botanicznej.

C. WSKAZÓWKI DLA STUDJUJĄCYCH.

1. Chcąc studjować historję botaniki, należy mieć ogólne pojęcie o całości botaniki; w przeciwnym razie korzyść z czytania będzie niewielka, gdyż nie znając dobrze terminologii naukowej ani zasadniczych typów państwa roślinnego, budowy i procesów życia rośliny, trudno zrozumieć znaczenie błędów i sporów dotyczących rozmaitych zagadnień i istoty postępu nauki w dziedzinie botaniki. Historia botaniki winna być uwieńcze-

niem naszych studjów; przez studjujących w uniwersytetach może ona już z korzyścią być czytana w trzecim roku normalnych studjów, zwłaszcza, że świetnie napisany podręcznik J. Sachsa, do którego przedewszystkiem trzeba się zwrócić, może każdego zainteresować; dopełnieniem do niego może być podręcznik J. R. Greena, dający pojęcie o najnowszym ruchu w dziedzinie botaniki do końca wieku XIX. Studjowanie tych dzieł można uzupełnić czytaniem artykułów, jakie zjawiały się w „*Progressus rei botanicae*”; dają one pojęcie o najnowszej ewolucji pewnych zagadnień. Kto zajmie się pewnym tematem naukowym, dobrze zrobi, jeżeli nie zadowoli się poznaniem literatury spółczesnej danego zagadnienia, lecz sięgnie do dzieł klasycznych, żeby poznać historyczny rozwój poglądów w całej tej dziedzinie, do której należy obrane zagadnienie.

Ponieważ dzieje botaniki są tylko ułamkiem ogólnych dziejów kultury, obowiązkiem każdego studjującego tę dziedzinę jest znajomość historii wogóle i bliższe poznanie historii nauk przyrodniczych. Dobra znajomość języków europejskich jest niezbędną, dla tych zaś, którzy chcą prowadzić samodzielne badania w dziedzinie historii botaniki, konieczna jest gruntowna znajomość łaciny. Idealnym historykiem botaniki byłby ten, kto poza botaniką przeszedłby gruntowne studia w dziedzinie historii. W każdym razie do tego rodzaju studjów trzeba mieć specjalne zamiłowanie, talent i kulturę umysłową w dziedzinie nauk humanistycznych. Wobec zróżniczkowania się przedmiotu botaniki rzadko obecnie spotykamy dzieła, które obejmowałyby całość jej rozwoju; częściej natomiast spotykamy się z artykułami, w których specjaliści z jakiejś dziedziny dają zarys rozwoju poglądów w swojej specjalności, czy też jakiegoś zagadnienia za pewien okres czasu lub w pewnem środowisku, — pracowni, towarzystwie naukowem, kraju i t. p.

Podstawą historii jest przedewszystkiem bibliografja, dlatego też dla historyka botaniki ważną rzeczą jest posiadanie pod ręką wszystkich wydawnictw o charakterze bibliograficznym, gdzie zawarty jest dorobek całkowity w dziedzinie botaniki. Pierwsza historia botaniki, jaką dał A. v. Haller, była raczej bibliografją botaniczną z krytycznemi uwagami o każdym dziele.

Drugim źródłem, skąd czerpać może historyk, są życiorysy botaników, ich portrety, korespondencja, jaką prowadzili, i wszelkie dokumenty, jakie odnoszą się do ich życia. W tej dziedzinie duże usługi oddać mogą i niebotanicy, gromadząc dokumenty i wiadomości o życiu wielkich uczonych; jednak tylko botanik może ocenić ich zasługi naukowe. Działalność naukowa wiąże się ściśle z istnieniem i rozwojem uniwersytetów, akademij, towarzystw i czasopism naukowych; stąd historyk musi posiadać pod ręką sprawozdania z działalności tych instytucyj, zwłaszcza cenną pomocą dla niego będą wszelkie księgi jubileuszowe, gdyż dają one zazwyczaj zarys rozwoju nauki i życiorysy pewnych badaczy za pewien okres lat. W ten sposób warsztatem pracy dla historyka botaniki będą wydawnictwa, poświęcone bibliografii botanicznej, czasopisma botaniczne, zwłaszcza pomieszczające referaty prac, encyklopedje zawierające życiorysy botaników, roczniki sprawozdań i historie rozwoju pewnych instytucyj, jak uniwersytety, akademje i towarzystwa botaniczne, księgi pamiątkowe poświęcone zarówno jednostkom, jak i instytucjom oraz różne wydawnictwa archiwalne.

2. Historia botaniki niewiele jeszcze posiada dzieł obrazujących całość, stąd historjografja dziejów botaniki prawie nie istnieje.

Pierwszym krokiem do historii botaniki były katalogi dzieł botanicznych do tego czasu znanych z krótkimi recenzjami o tych dziełach. Tak Conr. Gesner w przedmowie do zielnika Traga (w r. 1552) robi tego rodzaju przegląd, w wieku XVII możemy wymienić nazwiska P. M. Schlegela, J. A. Bumaldiego. W wieku XVIII tego rodzaju katalogi układali J. P. de Tournefort, A. Paars, D. Desmarests, J. J. Scheuchzer, J. G. König, J. F. Seguiet, D. F. Börner, C. J. Trew, R. Weston, a zwłaszcza Linneusz, którego „Bibliotheca botanica“ (wyd. 1736 i 1747) zawiera recenzje przeszło tysiąca prac botanicznych.

Podstawowe znaczenie posiada dwutomowe dzieło Alb. Hallera „Bibliotheca botanica“ (1771 i 1772), gdzie w chronologicznym porządku został oceniony całkowity dorobek botaniki do owych czasów w formie bibliografji z krótkimi recenzjami prac; od cza-

su do czasu przytem autor daje krótką charakterystykę zasług danego autora dla botaniki.

Pierwszą historją botaniki, która jest już nie tylko katalogiem literatury botanicznej, jest pełna głębokiej erudycji praca Kurta Sprengela, wydana z początku po łacinie (1807—08), a później w nieco rozszerzonej postaci po niemiecku (1817—1818).

Podobny charakter nosi współczesna praca Schultesa (1817), mniej tylko udziela miejsca czasom starożytnym, daje przytem niezmiernie obfitą biblijografię, która zajmuje lwią część książki.

Niezwykle szeroko zakreśloną historją botaniki, opartą na sumiennych studjach, jest praca E. H. F. Meyera (1854 — 1857). Autor w 4 tomach zawarł zaledwie pierwociny botaniki; chcąc w tej samej skali napisać całość należałoby zawrzeć dzieje botaniki w kilkudziesięciu tomach. Niewielkie podręczniki: niemiecki E. Wincklera (1854) i francuski F. Hoefera (1882) noszą bardzo jednostronny charakter, wysuwając na pierwszy plan czasy starożytne i poświęcając główną uwagę systematyce. O wiele wyżej od nich stoi praca K. Jessena (1864), ujęta na szerokim tle historii kultury. Zaćmiewa ją jednak z niezwykłym talentem napisana praca J. Sachsa (1875), czyniąca zadość współczesnym wymaganiom. Dzieje botaniki zaczyna on od w. XVI, kiedy botanika staje się nauką samodzielną, i wszystkie jej działy traktuje równomiernie. Wobec tego, że historia ta kończy się na r. 1860, R. Green (1909) staje się kontynuatorem Sachsa i daje zarys dziejów botaniki z drugiej połowy w. XIX. Liczne referaty w czasopismach botanicznych, artykuły obrazujące postępy badań za pewien okres, zarysy historyczne w monografiach, mogą uzupełnić dzieje botaniki za ostatnie lata.

D. BIBLIJOGRAFJA.

1. OPRAWOWANIA CAŁOŚCI LUB OKRESÓW HISTORJI BOTANIKI.

a) *Podręczniki specjalne.*

W języku polskim nie posiadamy specjalnego podręcznika historii botaniki. Poza wyżej umieszczonym zarysem dziejów botaniki istnieje jeszcze krótki szkic w dziele:

J. NUSBAUM. *Dzieje nauk biologicznych. Dzieje Myśli. Historia rozwoju nauk*. T. II, zesz. 1 (Poradnik dla Samouków. Cz. VI). Wyd. A. Heflicha i S. Michalskiego. Warszawa 1907. Str. 179 — 365. Z 15 rys.

Treść: *Dzieje biologji ogólnej oraz zoologji*: Wstęp. I. Problemat samoródtwa i początków życia. II. Dzieje układnictwa zoologicznego i związanych z niem nauk morfologicznych. III. Dzieje poglądów na genezę świata ustrojowego (teoria ewolucji, descendencji). IV. Rozwój pojęć fizjologicznych o czynnościach ciała zwierzęcego. *Dzieje botaniki*: Wstęp. I. Rozwój pojęć o morfologii i systematyce roślin. II. Rozwój niektórych pojęć o budowie komórkowej roślin (o t. zw. anatomji roślin). III. Rozwój niektórych pojęć z dziedziny fizjologii roślin. *Najważniejsze dzieła traktujące o dziejach nauk biologicznych*.

Jest to jedyny, acz bardzo krótki, współczesny rys dziejów botaniki, skreślony głównie na zasadzie pracy J. Sachsa.

Podręczniki botaniki ogólnej rzadko kiedy uwzględniają historję botaniki. Do wyjątków należą dwa:

GASTON BONNIER et LECLERC DU SABLON. *Cours de Botanique. Phanérogames. Cellule et tissus, Morphologie, Anatomie; Classification; Familles de Phanérogames; Applications agricoles, industrielles, médicales; Paléontologie; Historique*. Paryż. Librairie Générale de l'Enseignement. 1923. T. I. Str. 1328 + IV. Z 2389 rys. w tekście. T. II (nieukończony) wychodzi zeszytami. 6 zeszytów (1329 — 2400).

W podręczniku tym są specjalne rozdziały poświęcone historii botaniki, a mianowicie: 1) Zarys historyczny dotyczący komórek i tkanek (str. 131 — 137), 2) zarys historyczny dotyczący liści, dygi, liścia i korzenia okrytozalążkowych (str. 438 — 449), 3) zarys historyczny dotyczący kwiatu, owocu, nasienia i rozwoju okrytozalążkowych (str. 722 — 738), 4) zarys historyczny dotyczący klasyfikacji wogóle a roślin okrytozalążkowych w szczególności (str. 1254 — 1264), 5) zarys historyczny dotyczący roślin nagozalążkowych (str. 1326 — 1328), 6) zarys historyczny dotyczący skrytopłciowych naczyniowych (str. 1437 — 1441), 7) zarys historyczny dotyczący mszaków (str. 1512 — 1515), 8) zarys

historyczny dotyczący ramienic (str. 1527), 9) zarys historyczny dotyczący plechowców (str. 1840 — 1850).

Zarysy są krótkie lecz treściwe i opatrzone licznymi rysunkami, wziętymi z dzieł klasycznych.

J. WIESNER. *Elemente der wissenschaftlichen Botanik*. T. III. *Biologie der Pflanzen*. Wyd. 1-sze 1889. Str. 305. Wyd. 2-gie 1902. Str. 350. Wiedeń. Alfred Hölder.

Przy końcu tomu poświęconego biologji znajduje się dodatek p. t. „*Die historische Entwicklung der Botanik*“, gdzie niezmiernie treściwie autor ujął dzieje botaniki mniej więcej do czasów Darwina.

Obszerniejsze i najbardziej współczesne wiadomości z dziejów botaniki znajdziemy w następujących dziełach:

JULIUS SACHS. *Geschichte der Botanik vom 16 Jahrhundert bis 1860*. Monachjum, 1875. R. Oldenbourg. Str. XII + 612.

Istnieje przekład angielski:

J. SACHS. *History of Botany (1530 — 1860)*. Przełożył H. E. F. Garnsey pod red. J. B. Balfoura. Oxford, Clarendon Press, 1889.

Książka składa się z trzech części: I. *Dzieje morfologii i systematyki 1530 — 1860*: Wstęp. 1. Botanicy niemieccy i holenderscy od Brunfelsa do Kasp. Bauhina 1530 — 1623; 2. Systemy sztuczne i nomenklatura narządów od Caesalpina do Linneusza 1583 — 1760; 3. Opracowywanie systemu naturalnego pod hasłem dogmatu o stałości gatunków 1789 — 1850; 4. Morfologja pod wpływem nauki o metamorfozie i teorii spirali 1790 — 1850; 5. Morfologja i systematyka pod wpływem historii rozwoju i wiedzy o organizmach zarodnikowych 1840 — 1860. II. *Dzieje anatomji roślin 1671 — 1860*: Wstęp. 1. Stworzenie fitotomji przez Malpighiego i Grew'a 1671 — 1682, 2. Fitotomja w wieku XVIII, 3. Badania wiązań błonkowych rośliny 1800 — 1840, 4. Historia rozwoju komórki, powstawanie tkanek, struktura cząsteczkowa ciał organizowanych 1840 — 1860. III. *Dzieje fizjologii roślin 1583 — 1860*: 1. Dzieje teorii płciowości, 2. Dzieje teorii odżywiania roślin 1583 — 1860, 3. Dzieje fitodynamiki.

Autor zaczyna dzieje botaniki od połowy wieku XVI, t. j. od czasu, gdy przestała ona być wiedzą praktyczną na usługach medycyny i zaczęła stawać się nauką. To pominięcie czasów staro-

żytnych i średniowiecza ma swoje usprawiedliwienie, że owe pierwociny wiedzy botanicznej zostały z ogromnym nakładem pracy i erudycji opracowane przez poprzedników, zwłaszcza w czterotomowym dziele Meyera. Niezwykle jasne ujęcie rzeczy i świeży wykład, napisany przez jednego z koryfeuszów wiedzy botanicznej, doskonale orjentującego się we współczesnych mu zagadnieniach, sprawiają, że i dzisiaj książka ta nie zestarzała się, pomijając ma się rozumieć nowe fakty, jakie nauka zdobyła w drugiej połowie wieku XIX i w wieku XX. Dzieło niezbędne w wykształceniu każdego botanika.

J. REYNOLDS GREEN. *A History of Botany 1860 — 1900, being a continuation of Sachs „History of Botany“, 1530 — 1860.* Oxford. Clarendon Press. 1909. Str. 543.

Autor kontynuuje pracę Sachsa, zachowując układ ogólny ten sam. Mamy tu najpierw wstęp ogólny dający krótki rzut oka na całość rozwoju botaniki w drugiej połowie wieku XIX, następnie autor zamyka treść w 3 księgach: I. *Morfologia*: Wstęp. 1. Istota zmiany pokoleń, 2. Teoria metamorfozy, 3. Morfologia kwiatu, 4. Taksonomja, 5. Paleobotanika, 1860 — 1900. II. *Anatomja roślin*: Wstęp. 1. Komórka, 2. Zróżniczkowanie tkanek, 3. Studja nad roślinami zarodnikowemi. III. *Fizjologia roślin*: Wstęp. 1. Rozwój wiedzy o procesach pochłaniania wody i jej przenoszenie w ciele zielonych roślin, 2. Rozwój pojęć o asymilacji dwutlenku węgla u rośliny, 3. Pochłanianie azotu i budowa substancyj azotowych, 4. Postęp wiedzy o roli składników popiołu w życiu rośliny, 5. Chemosynteza, 6. Rozwój pojęć o procesach metabolicznych, 7. Rozwój pojęć o procesach metabolicznych (ciąg dalszy); przyswajanie (trawienie). Istota odżywiania się, 8. Rozwój współczesnych pojęć o procesach katabolicznych i wewnętrznych stosunkach energetycznych w roślinie, 9. Wpływ badań nad odżywianiem się roślin innożywnych na postęp wiedzy o prawadziwej istocie pokarmu rośliny, 10. Zagadnienie wzrostu i zjawisk pokrewnych, 11. Rozwój teorii o wrażliwości swoistej pod wpływem teorii powstawania gatunków. Zakończenie. Bibliografja. Skorowidz.

Rzecz napisana jasno i treściwie. Wobec olbrzymiego materiału badań współczesnych, do którego brak nam jeszcze historycznej

perspektywy, niezawsze zostały zachowane odpowiednie proporcje w stosunku do wagi tych lub innych badań. Książka niezbędna dla każdego botanika.

ERNST H. F. MEYER. *Geschichte der Botanik*. Studien. T. I—IV. Gebrüder Bornträger. Królewiec, 1854—1857. T. I. (1854). Str. X + 406. T. II (1855). Str. X + 430. T. III. (1856). Str. XVI + 554. T. IV (1857). Str. VIII + 451.

Treść: Tom I. ks. I. Początki botaniki u Greków. Ks. II. Rozkwit botaniki u Greków. Ks. III. Upadek botaniki u Greków do czasów światowego panowania Rzymu (August). Ks. IV. Botaniczne przyczynki u Rzymian przed Augustem i za jego panowania. Tom II. Ks. V. Lecznictwo, rolnictwo i towaroznawstwo handlowe od Augusta do Nerona (30 r. przed Chr. do 68 r. p. n. Chr.). Ks. VI. Rozkwit i upadek lecznictwa związanego ze znajomością roślin. Od Wespazjana do Antonina (69 do 180 r. po n. Chr.). Ks. VII. Krótkotrwałe podniesienie się sztuki lekarskiej i agronomji u Greków i Rzymian, przy jednoczesnym upadku nauki wogóle. Od śmierci Marka Aureljusza do śmierci Juljana (180—363). Ks. VIII. Dłuższy okres upadku nauk w Europie. Od śmierci Juljana do czasów Karola Wielkiego (363—800). Tom III. Ks. IX. Historia botaniki u dawnych wschodnioazjatyckich narodów. Ks. X. Historia botaniki u Arabów. Ks. X. Nowe podniesienie się ruchu umysłowego w dziedzinie botaniki w chrześcijańskich państwach europejskich od cesarza Karola Wielkiego do mnicha Alberta Wielkiego (800—1250). Tom IV. Ks. XII. Botanika pod wznowionym wpływem filozofji Arystotelesa. Ks. XIII. Nowy zastój w botanice przerywany przez oddzielne momenty. Ks. XIV. Powrót do obserwacji przyrody przez studia literatury klasycznej. Ks. XV. Rozszerzenie się botaniki poza granice nakreślone przez lecznictwo.

Jest to niezmiernie cenne źródłowe i krytyczne opracowanie początków botaniki z mnóstwem wypisów z dzieł oryginalnych, owoc olbrzymiej erudycji i benedyktyńskiej pracy autora. Dzieło doprowadzone tylko do połowy XVI-go stulecia, a więc obejmuje zaledwie okres pierwocin botaniki, kiedy była ona związana całkowicie z medycyną lub rolnictwem i dopiero zaczynała się wyzwalać w samodzielną gałąź wiedzy. Z tej przyczyny praca

ta ma większe znaczenie dla historji kultury niż dla botaniki. Wobec pominięcia tego okresu początków botaniki w klasycznym dziele J. Sachsa, praca ta w tej części może służyć jako źródłowe jej uzupełnienie. Nie straciła ona swego znaczenia mimo, że od wyjścia jej upłynęło już lat kilkadziesiąt.

Studującym historję botaniki mogą się przydać dzieła dawniejsze:

ALBRECHT von HALLER. *Bibliotheca botanica, qua scripta ad rem herbariam facientia a rerum initiis recensentur*. 2 tomy. Tom I. *Tempora ante Tournefortium* 1771, str. XVI+654; Tom II. *A Tournefortio ad nostra tempora*. 1772, str. 785, Tiguri (Zürich), 4^o.

Jest to pierwsza poważna próba dania krytycznego przeglądu całego ówczesnego dorobku w dziedzinie botaniki. Układ bibliograficzno-chronologiczny; ważniejsze dzieła opatrzone są krótkimi recenzjami; przy nazwiskach autorów podano zwięzłe określenia, charakteryzujące ich znaczenie w dziejach botaniki.

CURTH SPRENGEL. *Historia rei herbariae*. T. I. 1807. Str. XV+534. T. II. 1808. Str. XVII+574. Amstelodami (Amsterdam).

KURT SPRENGEL. *Geschichte der Botanik*. Neu bearbeitet. Bd I 1817. Str. 424. Z 8 miedziorytami. Bd II. 1818. Str. 396. F. A. Brockhaus, Altenburg i Lipsk.

Niemieckie dzieło jest drugim nieco zmienionem wydaniem książki, która wyszła z początku po łacinie. Na treść dzieła zarówno w pierwszym jak i w drugim wydaniu składają się następujące rozdziały: I. Pierwociny botaniki. II. Początek naukowego badania roślin. III. Upadek botaniki (w średniowieczu). IV. Odrodzenie botaniki wraz z odrodzeniem nauk. V. Podstawy fitotomji i systemów. VI. Początki systemu płciowego. VII. Epoka Linneusza.

W porównaniu z dziełem poprzedniem jest to duży postęp; nie jest to już krytyczna bibliografja, lecz pierwsza próba historji przedmiotu. Dzieło pisane bardzo sumiennie z ogromnym zasobem erudycji. Opracowując florę biblijną autor posługuje się nazwami hebrajskimi i arabskimi, autorów greckich cytuje w oryginale. Główny nacisk położony na systematykę, aczkolwiek autor uwzględnił i inne działy. Przy końcu pierwszego tomu autor umieszcza 8 pięknie wykonanych barwnych tablic z wizerunkami ciekawszych roślin, wymienionych w dziełach starożytnych.

J. A. SCHULTES. *Grundriss einer Geschichte und Literatur der Botanik von Theophrastos Eresios bis auf die neuesten Zeiten; nebst einer Geschichte der botanischen Gärten*. Str. XVI+411. Wiedeń, 1817. C. Schaumburg und C-e.

Treść: Wstęp. Źródła do historji i literatury botanicznej. I Okres — najstarszy. Od Theofrasta w III wieku przed Chr. do odrodzenia nauk za czasów Wawrzyńca Medyceusza (1478). II. Okres. Od Wawrzyńca Medyceusza (1478) do braci Bauhin'ów (1601). III Okres. Od braci Bauhin'ów (1601) do R. J. Camerarius i P. de Tourneforta (1694). IV Okres. Od R. J. Camerarius i P. de Tourneforta (1694) do Linneusza (1735). V Okres. Od Linneusza (1735) do Jussieu'go i de Lamarcka (1773).

Jest to historia systematyki do końca XVIII wieku, inne działy autor chciał uwzględnić w następnych tomach, które jednak nie wyszły. Autor mniej uwagi poświęca autorom starożytnym, natomiast daje niezwykle obszerną bibliografię dzieł najważniejszych, jakie wyszły w różnych krajach Europy. Obszerny dodatek zawierający historję ogrodów botanicznych jest cennym źródłem informacji w tym zakresie.

E. WINCKLER *Geschichte der Botanik*. Frankfurt n. M. Literarische Anstalt, 1854. Str. XVI+640.

Treść: Wstęp. Literatura. Cz. I. Od najdawniejszych czasów do odrodzenia nauk (do r. 1500). Cz. II. Od odrodzenia nauk do czasów Wawrzyńca Antoiniego Jussieu'go. Cz. III. Od W. A. Jussieu'go do najnowszych czasów (do r. 1850).

Jest to kronika raczej niż historia, gdyż treści ogólnej podaje niewiele, natomiast zawiera treściwe biografje botaników w porządku chronologicznym wraz z bardzo sumiennie zebraną bibliografią. Lwia część poświęcona systematyce. Brak jakiegokolwiek perspektywy dziejowej. Rzecz przestarzała, przydać się jednak może ze względu na obszerne wskazówki bibliograficzne.

KARL F. W. JESSEN. *Botanik der Gegenwart und Vorzeit in culturhistorischer Entwicklung. Ein Beitrag zur Geschichte der abendländischen Völker*. Lipsk, F. A. Brockhaus. 1864. Str. XXII+495.

Treść: I. Najstarsza wiedza botaniczna. II. Grecy. III. Rzymianie. IV. Chrześcijaństwo na Wschodzie. V. Chrześcijaństwo na Zachodzie. VI. Arabowie. VII. Początki nauki zachodnio-europejskiej. VIII. Wyższe szkoły na Zachodzie. IX. Ugruntowanie nauk przyrodniczych na Zachodzie. X. Wzrost oświaty. XI. Studja botaniczne nad Dioscoridesem. XII. Początki systematyki pod wpływem klasyków. XIII. Reformacja nauk przyrodniczych. XIV. Odkrycia wieku XVII. XV. Rolnictwo i ogrodnictwo do XVIII stulecia. XVI. Systematyka od Junga do Linneusza. XVII. Systematyka za czasów Linneusza i Jussieu'go. XVIII. Anatomja i fizjologja w wieku XVIII-ym. XIX. Popularyzacja wiedzy przyrodniczej a botanika w XVIII i XIX stuleciu. XX. Botanika naukowa w wieku XIX. W 3 załączonych tablicach mamy: 1. liczbę gatunków u poszczególnych autorów z różnych czasów, 2. statystykę literatury botanicznej i 3. chronologję podróży botanicznych.

Jest to najlepsza historia botaniki przed ukazaniem się dzieła Sachs'a. Autor stara się uwzględnić wszystkie działy botaniki i daje zarys jej dziejów na tle ogólnem dziejów kultury. Wobec tego, że Sachs nie uwzględnia dziejów botaniki do XVI wieku, dzieło zaś Meyera jest zbyt obszerne, książka Jessena w pierwszej swej części może posłużyć za wstęp do dzieła Sachs'a.

F. HOEFER, *Histoire de la Botanique, de la Minéralogie et de la Géologie depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours*. Paryż. Wydawn. „Histoire Universelle publiée par une Société de professeurs et de savants sous la direction de V. Duruy”. Hachette et Cie. 1882. Str. 411. Historia botaniki od str. 1—285. Z 4 rys. w tekście.

Treść Historji botaniki: I. *Botanika w starożytności*. Flora biblijna, Flora Homera, Flora w mitologii pogańskiej. Flora pozaśródziemnomorska. Fitologia. Botanika uprawiana przez uczniów Arystotelesa, Botanika od czasów Theofrasta do Pliniusza, Botanika u Rzymian. Historyczny rzut oka na botanikę od pierwszego wieku naszej ery do wieków średnich (epoka Karola Wielkiego). II. *Botanika średniowieczna*, Botanicy arabscy, Botanicy bizantyjscy, Botanicy Zachodu. Podróż naukowe. III. *Botanika czasów nowożytnych*. Botanika po odkryciu Ameryki, Botanicy XVI wieku, Botanicy podróżnicy XVI w. Botanicy XVII wieku. System Tourneforta, Botanicy anatomowie i fizjologowie, Botanicy podróżnicy XVII w. IV. *Postępy botaniki od wieku XVIII aż do naszych czasów*. I. Fitonomia, II. Fitologia, III. Fitografja, Flora egzotyczna, Geografja botaniczna,

Jest to jedyny obszerniejszy podręcznik historji botaniki w języku francuskim. Jest owocem dużej erudycji i zawiera mnóstwo szczegółów dotyczących książek i autorów piszących o botanice. Aczkolwiek książka wyszła w 7 lat później od pracy Sachsa, brak jej szerszego ujęcia przedmiotu i układem przypomina czasy dawniejsze, gdy botanikę utożsamiano z systematyką; historji innych działów jak anatomja i fizjologja poświęcono niewiele miejsca, w dodatku autor często posługuje się pojęciami przestarzałemi i błędnymi, nazywając np. zjawisko asymilacji oddychaniem roślin. Książka może się przydać jedynie jako źródło informacji dotyczących historji systematyki roślin, zwłaszcza pierwociny botaniki zostały opracowane szczegółowo.

b) *Podręczniki ogólne.*

Dla historji botaniki ważne znaczenie posiada historja nauk przyrodniczych wogóle. W polskim języku mamy w tej dziedzinie oprócz pracy J. Nusbauma (patrz wyżej) przekład obszernego lecz już dziś mocno przestarzałego dzieła:

GEORGES CUVIER. *Cours de l'histoire des sciences naturelles rédigé par* Magdeleine de Saint-Azy. 2 tomy. Paryż 1830—32.

Przekład polski z dodatkami odnoszącemi się do piśmiennictwa polskiego przez Gustawa Belkego i Aleksandra Kromera p. t. *Historja nauk przyrodzonych podług ustnego wykładu Jerzego Kiuwiera (Cuvier) ułożona i uzupełniona przez p. Madelen de St.-Azy*. Wilno, J. Zawadzki 1853—55. Tomów 5.

Jako krótki wstęp godną uwagi jest popularna lecz na wysokim poziomie stojąca książka angielska:

L. C. MIALL, *History of Biology*. Wydawn. z cyklu: *The Story of the Sciences*. Londyn. Watts a. Co. Str. VI+151. Z 8 portretami i 2 rys. w tekście.

Niezwykłe treściwa, krótka, doskonale napisana historja nauk

biologicznych uwzględniająca tylko najważniejsze momenty. Czas sy starożytne i wieki średnie ujęte niezmiernie krótko na kilku stronicach wstępu. Całość podzielona na 5 okresów: 1) Od roku 1530 — 1660, 2) od 1661 — 1740, 3) od 1741 — 1789, 4) od 1790 — 1858, 5) od 1859, poświęcony K. Darwinowi i L. Pasteurowi. Przy końcu mamy chronologiczne zebranie najważniejszych wydarzeń z dziejów biologji i krótką biblijografię. Pięknie wydaną książeczkę zdobią doskonale portrety: K. E. v. Baera, L. Fuchsa, M. Malpighiego, A. Van Leeuwenhoecka, J. Ray'a, C. Linneusza, G. L. L. Buffona i G. Cuviera.

WILLIAM A. LOCY. *Die Biologie und ihre Schöpfer*. Autorisierte Uebersetzung der zweiten amerikanischen Auflage von A. Nitardy. Mit einem Geleitworte von Prof. Dr. J. Wilhelmi. Jena G. Fischer. 1914. Str. XII + 416. Z 97 rys. w tekście.

Treść: I. Początki biologji (bez historii ewolucji). I. Szkic początków biologji i jej epok historycznych. 2. Vesaliusz i upadek w nauce wiary w autorytety. 3. W. Harvey i kierunek doświadczalny. 4. Wprowadzenie mikroskopu i początek obserwacji niezależnej. 5. Postęp w anatomji mikroskopowej w wieku XVIII. 6. Linneusz i wiedza przyrodnicza. 7. Cuvier i anatomja porównawcza. 8. Bichat i histologja. 9. Fizjologja: Harvey, Haller i Joh. Müller. 10. Baer: embriologja. 11. Teorja komórkowa: Schleiden, Schwann i Schultze. 12. Protoplazma jako podstawa życia. 13. Pasteur i Koch. 14. Dziedziczność i rozwój: Mendel, Galton, Weismann. 15. Poznanie skamielin. II. Nauka o ewolucji. 16. Wyjaśnienie pojęcia: ewolucja. 17 i 18. Teorja ewolucji: Lamarck, Darwin, Weismann, de Vries. 19. Myśl ewolucyjna i jej wymagania. 20. Obejrzenie się wstecz i wnioski.

Autor wskazuje źródła myśli biologicznej i, nie gubiąc się w szczegółach, krótko charakteryzując tylko zasadnicze postacie, które zaważyły w dziejach wiedzy o życiu, niezmiernie jasno i zwięźle ujmuje zasadnicze etapy rozwoju nauk biologicznych. Książka ma wyjść po polsku w wydawnictwie „Biblioteka Biologiczna“. Gebethner i Wolff.

ERIK NORDENSKIÖLD. *Die Geschichte der Biologie*. Ein Ueberblick. Deutsch von Guido Schneider. Jena. G. Fischer. 1926. Str. VIII+648.

Treść: I. Biologia w czasach klasycznej starożytności i w średniowieczu. II. Biologia w czasach odrodzenia. III. Biologia w 17 i 18 stuleciu. IV. Biologia w pierwszej połowie wieku XIX. V. Od Darwina do naszych czasów.

Książka znacznie obszerniejsza od poprzedniej. Jest to cykl wykładów, jakie autor wygłosił w r. 1916 — 1917 w uniwersytecie w Helsingforsie. Książka napisana z dużym talentem; autor umie wybrać rzeczy zasadnicze i daje obraz rozwoju myśli naukowej na szerszym pokładzie duchowego rozwoju.

F. DANNEMANN. *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange dargestellt*. 4 tomy. Lipsk. W. Engelmann. 2-gie wyd. T. I. 1920. Str. XII + 486. Z 64 rys. w tekście i portretem Arystotelesa. T. II. 1921. Str. X + 508. Z 132 rys. w tekście i portretem Galileusza. T. III. 1922. Str. XI + 432. Z 65 rys. w tekście i portretem Gaussa. T. IV. 1923. Str. XII + 630. Z 74 rys. w tekście i z portretem Helmholtza.

Jest to najobszerniejsze dzieło dotyczące dziejów nauk przyrodniczych. Na pierwszy plan wybijają się matematyka, fizyka, astronomja, biologicznym zaś naukom udzielono stosunkowo niewiele miejsca. Ważną jednak rzeczą jest, że historję botaniki mamy tu wplecioną w ogólny tok dziejów myśli ludzkiej, badającej przyrodę, możemy zaś zbadać zależność wzajemną różnych gałęzi wiedzy i wpływ nowych metod badania na ich rozwój, a przez to lepiej zrozumieć wytyczne etapy rozwoju poszczególnych nauk. Jak dotąd jest to jedyny a w dodatku doskonały informator w sprawie historii rozwoju nauk przyrodniczych. Oprócz wymienionych portretów koryfeuszów wiedzy tekst zdobią liczne rysunki wzięte z oryginalnych klasycznych w pewnej dziedzinie dzieł różnych autorów. W bibliografii dołączonej do tego dzieła znajdzie czytelnik najważniejsze prace z dziedziny historii nauk przyrodniczych.

Uzupełnieniem tej pracy mogą być doskonale ułożone przez tegoż autora wypisy z klasycznych dzieł, mogące się przydać zwłaszcza pedagogom:

F. DANNEMANN. *Aus der Werkstätt grosser Forscher. Allgemeinverständliche, erläuterte Abschnitte aus den Werken her-*

vorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten. 4-te wyd. Lipsk, 1922. W. Engelmann. Str. XII + 442. Z 70 rys. i jedną tablicą w tekście.

Treść rozdziałów dotyczących botaniki i nauk przyrodniczych wogóle: Rozdział 2. Pierwszy podręcznik botaniki. R. 6. Pliniusz zbiera wiadomości przyrodnicze świata starożytnego. R. 7. Nauki przyrodnicze w epoce arabskiej. R. 8. Nauki przyrodnicze w średniowieczu. R. 26. Powstanie fizjologii roślin. R. 28. Nauka o płciowości roślin. R. 29. Sztuczny system roślin Linneusza. R. 43. Poglądy Goethego o metamorfozie roślin. R. 44. Powstanie biologii kwiatu. R. 45. Saussure kładzie podwaliny fizjologii odżywiania się roślin. R. 61. Komórka jako elementarny organ ciała roślin i zwierząt. R. 62. Zwrot w fizjologii przeciwko uznawaniu siły życiowej. R. 63. Poglądy Liebiga na istotę procesów chemicznych i odżywiania się roślin. R. 64. Wzbogacenie nauki o skrytopłciowych ważnemi spostrzeżeniami nad rozmnażaniem się glonów. R. 65. Badanie grzybów. R. 67. Poglądy Darwina na powstawanie gatunków. R. 68. O zasięgu życia organicznego. R. 77. Odkrycie Pasteura o powstawaniu najniższych organizmów z zarodników, nie zaś drogą samoródtwa. R. 78. Powstanie bakterjologii.

Jako sumienne źródło informacji z historii nauk przyrodniczych może służyć:

L. DARMSTADTER. *Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*. In chronologischer Darstellung. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Unter Mitwirkung von R. du Bois-Reymond und C. Schaefer. Berlin, 1908. J. Springer. Str. X + 1262.

Nie utraciła dotychczas w zupełności znaczenia obecnie przestarzała już książka:

W. WHEWELL. *History of the inductive Sciences from the earliest to the present times*. III vol. Londyn, 1840. Istnieje przekład niemiecki:

W. WHEWELL. *Geschichte der induktiven Wissenschaften*. Stuttgart. 1840 — 1841. Przekład I. I. v. Littrowa. 3 części.

Godną uwagi jest również książka dająca obraz dziejów kierunku filozoficznego, który odegrał pewną rolę w naukach przyrodniczych:

F. A. LANGE. *Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung für die Gegenwart*. 8-e wyd. Lipsk. 1908. 2 tomy. (1-sze wyd. 1866). Przekład polski p. t. *Dzieje materjalizmu* przez A. Świętochowskiego i F. Jezierskiego. Warszawa, 1881.

W bliskim stosunku z dziejami botaniki pozostają dzieje nauk pokrewnych, jak medycyna, zoologja, geologja z paleontologją i fizjologja. Wymienimy tu prace następujące:

H. HAESER. *Lehrbuch der Geschichte der Medicin und der epidemischen Krankheiten*. Jena. 8°. 3-cie wyd. T. I. 1875. Str. XXVIII + 875. T. II. 1881. Str. XIV + 1116 + 350. T. III. 1882. Str. XVI + 995 + 2 d.

Po polsku istnieje przekład części tomu I-go wyd. 2-go przez A. Heinricha. Warszawa, 1871. Str. 160. (Biblioteka umiejętności lekarskich) oraz tomu II z wydania 3-go w przekładzie H. Łuczkiwicza p. t. *Historja medycyny*. Warszawa, 1886. Kasa im. Miąnowskiego. Str. 1092¹⁾.

W. CARUS. *Geschichte der Zoologie bis auf Joh. Müller und Ch. Darwin*. Monachjum 1872. Przekład francuski przez Hagenmüllera i Schneidera z r. 1880.

K. A. v. ZITTEL. *Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts*. Monachjum i Lipsk, 1899.

M. FOSTER. *Lectures on the History of Physiology during the 16, 17 and 18 centuries*. Cambridge Natural Science Manuals. 1901.

2. MONOGRAFJE, PRZYZCZYNKI BADAWCZE.

Do tego działu należą prace obejmujące historję pewnych prądów na przestrzeni wieków, historję botaniki w jakimś ograniczonym okresie czasu lub w pewnym kraju, historję jednego działu botaniki lub wreszcie historyczne ujęcie pewnego zagadnienia o szerszym lub węższym zakresie.

Polska literatura jest uboga w tego rodzaju przyczynki; możemy tylko wskazać przekłady:

O. HERTWIG. *Rozwój biologji w wieku XIX*. Tłum. J. L. Wszechświat. XX. Warszawa. 1901. Str. 145 — 149, 164 — 169.

¹⁾ Krótki zarys historji medycyny podał W. Biegański w I t. Poradnika dla Samouków na str. 644 — 676 (1901); w tym samym tomie mieści się Bibliografja dziejów powszechnych i polskich lecznictwa przez J. Peszkiego (str. 677 — 692).

O. HERTWIG. *Rozwój biologji w XIX stuleciu*. Przetłumaczył z niemieckiego i opatrzył wstępem i objaśnieniami Henryk Buczek. Warszawa, Gebethner i Wolff. 1914. Str. VIII + 177.

Krótki odczyt znakomitego niemieckiego badacza, zamieszczony w swoim czasie na łamach „Wszechświata“, został po raz wtóry przełożony. Krótkie dodatki autora dotyczące poszczególnych nazwisk osób wymienionych w tekście tłumacz znacznie rozszerzył, dając obszerniejsze charakterystyki autorów lub krótkie wzmianki biograficzne jak również objaśnienia niektórych terminów naukowych. W ten sposób książeczka daje króciutkie informacje o najwybitniejszych biologach XIX stulecia.

K. CZERWIŃSKI. *Wypisy z zakresu teorii ewolucji (Lamarck, Darwin, Wallace)*. Biblioteka biologiczna pod redakcją prof. dr. J. Wilczyńskiego. Nr. 2. Warszawa, Gebethner i Wolff. 1927. Str. 175. Z 12 rys.

Treść: I. Wstęp. II. Biografia Lamarcka. III. Lamarck. O gatunkach istot żywych i o pojęciu jakie powinniśmy łączyć z tem słowem. IV. Lamarck. O wpływie warunków zewnętrznych na czynności i zwyczaje zwierząt i o wpływie czynności i zwyczajów jako przyczyn, które zmieniają organizację istot żywych i ich części. V. Biografia Wallace'a. VI. Wallace. Dążność odmian do bezgranicznego odchylenia się od typu pierwotnego. VII. Biografia Darwina. VIII. Darwin. Dobór naturalny, czyli przeżycie form najstosowniejszych. IX. Wallace. Zmienność gatunków w warunkach naturalnych.

Jest to pożyteczne wydawnictwo, gdyż informuje o najwybitniejszych przedstawicielach ewolucjonizmu i wprowadza w krąg ich myśli, może więc wzbudzić zainteresowanie do dalszych studiów.

Z historją poglądów na ewolucję zaznajamia nas dzieło:

J. NUSBAUM. *Idea ewolucji w biologji*. Warszawa, 1909. Str. 555. Z 27 tabl., 46 rys. i 10 portretami.

Z obcych dzieł ujmujących historycznie całość zagadnień ewolucjonizmu najbardziej wyczerpującem jest:

E. RADL. *Geschichte der biologischen Theorien in der Neu-*

zeit. I t. Wyd. 2-gie. Lipsk-Berlin. W. Engelmann. 1913. Str. XIII + 351.

Treść: I. Starożytność i średniowiecze: Hippokrates, Platon, Arystoteles, Pliniusz, Galen, Scholastyka, Uniwersytety, Wiedza świecka. II. Odrodzenie. 1. Paracelsus, jego życie i nauka. Świt nauki współczesnej. Wesal, Leonardo da Vinci, Severino. III. Nowi Arystotelicy. Ceasalpino, Harvey, Glisson, Encyklopedyści. IV. Ugruntowanie nowej metody naukowej. Zmierzch światopoglądu biologicznego. Mechanizm i witalizm Leonarda, Galeniści, Galileusz, Bacon, Descartes, Borelli, Willis. V. Nauka epigonów w. XVII. Redi, M. Malpighi, J. Swammerdam, Leeuwenhoek, Réaumur, Spallanzani, Owiści i Animalkuliści. VI. Paracelsiści. Wpływ Hohenheima, J. B. van Helmont. VII. Witaliści. G. E. Stahl. Mechanizm i organizm. Fizyka, chemia i biologja. Anatomja. Dusza. Odżywianie. Rozmnażanie i rozwój. Bichat. VIII. Rozwój biologji w XVIII stuleciu. Leibniz, Ch. Bonnet, A. v. Haller. IX. Epigenetycy. Pojęcie istotnej siły. Krzepnięcie jako podstawa rozwoju. Stosunek ciała organicznego lub maszyny do ciała rozwijającego się. Teorja komórkowa. Nauka o metamorfozach i o listkach zarodkowych. X. Linneusz: Początek nauki o systemie roślin i zwierząt. Metoda Linneusza. Poglądy na płciowość. System naturalny a sztuczny. Pojęcie gatunku. Podwójne miarownictwo. XI. Buffon: 1. Jego charakterystyka. 2. Locke i Condillac. 3. Metoda naturalna. 4. Rozłam z religją. Powstawanie organizmów. Teorja ziemi. Powstawanie i przekształcanie się gatunków. Po Buffonie. XII. Morfologja francuska: Początek. Rozwój morfologji botanicznej. Morfologja zwierząt przed Cuvierem i Geoffroy'em. 4. G. Cuvier. 5. Geoffroy St. Hilaire. 6. Cuvier a Geoffroy. 7. Szkoła Cuviera. 8. Szkoła Geoffroy'a.

Z innych dzieł pokrewnych możemy wymienić:

ADOLF WAGNER. *Geschichte des Lamarckismus, als Einführung in die psychobiologische Bewegung der Gegenwart*. Sztutgart. Franckh'sche Verlagshandlung. Str. VIII + 314.

O. BRYK. *Entwicklungsgeschichte der reinen und angewandten Naturwissenschaften in XIX Jahrhundert*. T. I. *Die Naturphilosophie und ihre Ueberwindung durch die erfahrungsgemässe Denkweise (1800 — 1850)*. Lipsk, 1909. J. A. Barth. Str. 654.

AGNES ARBER. *Herbals: their Origin and Evolution. A chapter in the History of Botany. 1470 — 1670.* Z ilustracjami.

Przyczynek do historii systematyki z jej pierwszego okresu gromadzenia opisów roślin przez zielnikarzy.

Z historii botaniki w poszczególnych krajach poza Niemcami, którzy w historii botaniki powszechnej szeroko uwzględniali własne przyczynki, jedynie Anglja posiada obszerny współczesny zarys dziejów botaniki:

J. REYNOLDS GREEN. *A History of Botany in the United Kingdom from the earliest times to the end of the nineteenth Century.* Londyn, 1924. J. M. Dent and Sons. Str. XII + 648.

O najnowszych postępach wiedzy botanicznej we Francji a zwłaszcza o pracach G. Chauveauda, M. Molliarda i L. Matrucho informuje nas:

GEORGES MATISSE. *Le mouvement scientifique contemporain en France. I. Les Sciences naturelles.* Collection Payot. Nr. 10. Paryż. Str. 160. Z 25 rys. w tekście.

Treść: Zoologja i biologja ogólna. I. H. Lacaze-Duthiers: Stworzenie pracowni morskich. Zoologja eksperymentalna. II. Yves Delage: jego teoria dziedziczności. Polizoizm organizmów. Zapłodnienie chemiczne jeżowców. III. Zapłodnienie sztuczne skrzesków: E. Bataillon. IV. Morfologja dynamiczna; kształty ryb: Fr. Houssay. V. Teoria uprzedniego przystosowania się istot do środowiska, w którym żyją: L. Cuénot. VI. Tropizmy, formy, chemja a życie: Georges Bohn. VII. Woda morska, środowisko organiczne. *Botanika*. VIII. Embrjogenja roślin i tkanki przejściowe; teoria budowy rośliny: Gustave Chauveaud. Fizjologja roślin: Marin Molliard. Hodowla sztuczna roślin niższych: L. Matrucho.

Niektóre tylko działy botaniki mają skreślone zarysy swych dziejów; do takich należą: geografja roślin i biologja kwiatów.

AD. ENGLER. *Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben.* Humboldt-Centennar-Schrift der Gesellschaft für Erdkunde. Berlin, 1899. Str. 247.

Do tego obszernego zarysu mamy późniejsze uzupełnienia w postaci artykułów:

AD. ENGLER. *Über die neueren Fortschritte der Pflanzengeographie (seit 1899)*. Engler's Botan. Jahrbücher, t. 30. 1902.

CH. FLAHAULT. *Les progrès de la géographie botanique depuis 1884*. Progressus Rei Botanicae. Vol. I. Jena, 1907.

E. LOEW. *Einführung in die Blütenbiologie auf historischer Grundlage*. Berlin. F. Dümmler. 1895. Str. XII + 432.

Treść: A. Początki i stopniowy rozwój biologji kwiatu do czasów Darwina: I. Czasy do końca XVIII wieku. II. Od początku XIX stulecia do Darwina. B. Biologja kwiatów w wieku Darwina. III. Ważniejsze badania w latach 1858—1867. IV. Dzieła zbiorowe z lat 1867—1875. V. Ostatnie dzieła Darwina z biologji kwiatów (1876—1877). VI. Badania uzupełniające Hermanna, Fritza Müllera, Delpina i Hildebranda do r. 1882. VII. Rozwój poszczególnych dziedzin biologji do r. 1882.

Do lepiej opracowanych działów należy historia pochodzenia i dziejów zastosowania roślin użytkowych. Odpowiednie wskazówki bibliograficzne można znaleźć wyżej w artykule A. Maurizia na str. 398 do 401.

Do wskazanych tam prac można jeszcze dołączyć:

J. WIMMER. *Geschichte des deutschen Bodens mit seinem Pflanzen- und Tierleben von der keltisch-römischen Urzeit bis zur Gegenwart*. Historisch-geographische Darstellungen. Halle. Waisenhause, 1905. Str. VII+475.

Historja zmian, jakie zachodziły w różnych wiekach na terenach zamieszkałych przez Niemców w sposobach użytkowania gleby, w świecie roślinnym i zwierzęcym. Dział botaniczny (str. 212—315) przedstawia zmiany, jakie zachodziły w dzikiej florze i daje dzieje hodowli roślin uprawnych w Niemczech.

3. WYDANIA KLASYKÓW.

Z prac klasycznych, jakie wyszły w języku polskim, możemy wymienić:

K. DARWIN. *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego czyli o utrzymywaniu się doskonalszych ras w walce o byt*. Przekład S. Dicksteina i J. Nusbauma. Nakład „Przeglądu Tygodniowego”. Warszawa, 1884. Str. 437.

K. DARWIN. *Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury*. Przekład J. Nusbauma. Nakład „Przeglądu Tygodniowego”. Warszawa. T. I. 1888. Str. 357. T. II. 1889. Str. 379.

K. DARWIN. *Dobór płciowy*. Przekład L. Masłowskiego. 2 tomy. Lwów, 1876. T. I — str. 202. T. II — str. 313.

H. DE VRIES. *Nowa teoria powstawania gatunków. Mutacje i okresy mutacyjne*. Przełożył i wstępem opatrzył B. Hryniewicz. Warszawa, Księgarnia Naukowa. 1906.

Jest to krótki zarys teorii mutacyjnej, naszkicowany przez jej twórcę.

GRZEGORZ MENDEL. *Badania nad mieszańcami roślin*. Przekład W. Wolskiej. Warszawa, Kasa im. Mianowskiego. 1915. Str. 67.

Patrz również wyżej polskie wypisy z klasyków ewolucjonizmu K. Czerwińskiego (str. 683) i niemieckie ze wszystkich dzieł botaniki F. Dannemanna (str. 681).

Najważniejsze wydania klasyków, podawane w wykazach bibliograficznych, są często wyczerpane i trudno je nabyć, nawet w antykwariatach; znaleźć je można w starych zasobniejszych bibliotekach. Zwrócić należy uwagę na wydawnictwo niemieckie wychodzące z inicjatywy prof. W. Ostwalda, które zawiera dzieła klasyczne i przez tanie wydania ułatwia zaznajamianie się z nimi, a mianowicie:

Ostwald's Klassiker der exacten Naturwissenschaft. Lipsk, W. Engelmann.

Dzieła klasyczne ze wszystkich dziedzin przyrodoznawstwa wychodzą w postaci oddzielnych tomików w przekładzie niemieckim pod redakcją specjalistów. Z botaniki wyszły następujące prace:

Z anatomii roślin:

MARCELLUS MALPIGHI. *Die Anatomie der Pflanzen*. I u. II Teil (1675 i 1679). Bearbeitet von M. Möbius. Lipsk, W. Engelmann. Str. 163. Z 50 rys. Wydawnictwa tom 120.

TH. SCHWANN. *Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen*. Herausgegeben von F. Hünslers. Lipsk, W. Engel-

mann. Str. 242. Z portretem Th. Schwanna i 4 tablicami. Wyd. t. 176.

Z fizjologii roślin:

THÉODORE DE SAUSSURE. *Chemische Untersuchungen über die Vegetation* (1804) Übersetzt von A. Wieler. Lipsk, W. Engelmann. Cz. I, str. 96 z 1 tabl. Cz. II, str. 113. Wyd. tom 15 i 16.

T. A. KNIGHT. *Sechs pflanzenphysiologische Abhandlungen* (1803—1812). Übersetzt und herausgegeben von H. Ambrohn. Lipsk, W. Engelmann. Str. 63. Wyd. tom 62.

H. DUTROCHET. *Physiologische Untersuchungen über die Beweglichkeit der Pflanzen und der Tiere*. Übersetzt und herausgegeben von Alexander Nathansohn. Lipsk, W. Engelmann. Str. 148. Z 29 rys. w tekście. Wyd. t. 154.

ERNST V. BRÜCKE. *Pflanzenphysiologische Abhandlungen*. I. Blüten des Rebstockes. II. Bewegungen der *Mimosa pudica*. III. Elementarorganismen. IV. Brennhaare von *Urtica* (1844—1862). Herausgegeben von A. Fischer. Str. 86. Z 9 rys. Wyd. t. 95.

E. HERING. *Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organischen Materie*. Vortrag geh. in der feierl. Sitzung der Kais. Ak. d. Wiss. in Wien an 30 Mai 1870. Lipsk, W. Engelmann. Str. 21. Wyd. tom 148.

Z ekologii kwiātu i nauki o rozmnażaniu:

J. R. CAMERARIUS. *Über das Geschlecht der Pflanzen* (*De sexu plantarum epistola*) 1694. Übersetzt und herausgegeben von M. Möbius. Str. 78. Z portretem Camerarius. Lipsk, W. Engelmann. Wyd. t. 105.

J. G. KÖLREUTER. *Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen nebst Fortsetzungen 1, 2 u. 3* (1761—1766). Herausgegeben von W. Pfeffer. Lipsk, W. Engelmann. Str. 266. Wyd. t. 41.

CHR. KONR. SPRENGEL. *Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen* (1793). Herausgegeben von P. Knuth. 4 tomy. Lipsk, W. Engelmann. Wyd. tom 48, 49, 50 i 51.

GREGOR MENDEL. *Versuche über Pflanzenhybriden*. Zwei Abhandlungen. 1866 u. 1870. Herausgegeben von Erich v. Tschermak. Wyd. 2-gie. Lipsk, W. Engelmann. Str. 68. Z portretem G. Mendla. Wyd. tom 121.

Z bakterjologii:

L. PASTEUR. *Die in der Atmosphäre vorhandenen organisierten Körperchen. Prüfung der Lehre von der Urzeugung* (1862). Übersetzt von A. Wieler. Str. 98. Z 2 tablicami. Wyd. tom 39.

Z innych wydawnictw godne uwagi są prace:

J. W. v. GOETHE. *Die Metamorphose der Pflanzen*. Mit. d. Originalbildwerk. Herausgegeben von J. Schuster. Berlin. W. Junk. 1924. 4^o Str. 150. Z portretem, 16-ma tablicami (15 kolorowych) i 9 rysunkami w tekście.

Wydawnictwo luksusowe zawiera oprócz przedruku oryginału niedawno odnalezione w Weimarze oryginalne dotąd nieznane rysunki, sporządzone przez Goethego lub pod jego kierunkiem oraz uwagi wydawcy.

AD. HANSEN. *Goethes Metamorphose der Pflanzen. Geschichte einer botanischen Hypothese*. Giessen. 1907. Töppelmann. 9 tablic z tekstem Goethego i 19 tablic autora.

Mamy tu krytyczny rzut oka na tę teorię w historycznym ujęciu.

M. W. BEIJERINCK. *Collected Papers, published by his friends on the occasion of his 70-th anniversary 1921—1922*. 5 tomów. Haga, Martinus Nijhoff.

Wydawnictwo ma znaczenie dla zajmujących się bakterjologią i fizjologią przemiany materji.

C. CORRENS. *Gesammelte Abhandlungen zur Vererbungswissenschaft aus periodischen Schriften 1899—1924*. Zum 60 Geburtstag herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. Z 128 figurami w tekście, 4-ma tablicami i portretem wykonanym graficznie przez Hansa Meida. Berlin, J. Springer. 1924. Str. IX + 1299.

Prace mające niezmiernie doniosłe znaczenie dla rozwoju genetyki.

S. SCHWENDENER. *Gesammelte botanische Mitteilungen*. 2 tomy. Berlin, 1897. Str. 872. Z 23 rys. i 26 tablicami.

S. SCHWENDENER. *Botanische Untersuchungen*. Berlin, 1899. Str. 470. Z 45 rys., 14 tablicami i 1 portretem.

Autor jest twórcą anatomji fizjologicznej i odkrywcą symbiozy u porostów.

N. PRINGSHEIM. *Gesammelte Abhandlungen*. Herausgegeben von seinen Kindern. Jena. G. Fischer. 4 tomy. 1895-96. T. I. *Be-fruchtung, Vermehrung und Systematik der Algen*. Z portretem autora i 28 tabl. St. VII + 414. 1895. T. II. *Phycomyceten, Charren, Moose, Farne*. Z 32 tabl. Str. VI + 410. 1896. T. III. *Zellenbau, Morphologisches, Historisches*. Z 13 tabl. Str. VI + 389. 1896. T. IV. *Chlorophyll, Assimilation, Sauerstoffabgabe, osmotische Versuche*. Z 7 rys. w tekście i 22 lit. tabl. Str. VI + 596. 1896.

H. DE VRIES. *Opera e periodicis collata*. 6 tomów. Utrecht. 1918—1920.

Zebrano tu wszystkie prace twórcy „teorji mutacyjnej“.

4. ŻYCIORYSY. KORESPONDENCJA WYBITNIEJSZYCH BOTANIKÓW.

Krótkie wzmianki o autorach i ich dziełach znajdujemy w trzecim tomie dzieła:

J. LEUNIS. *Synopsis der Pflanzenkunde*. Ein Handbuch für höhere Lehranstalten und für Alle, welche sich wissenschaftlich mit der Naturgeschichte der Pflanzen beschäftigen wollen. 3-cie wyd. tom III. Hanower, Hahn. 1886.

W końcu dzieła znajduje się dodatek p. t. „*Literarischer Nachweiser oder alphabetisches Verzeichnis derjenigen Botaniker, welche als Autorität aufgeführt oder nach welchen Pflanzen benannt worden sind sowie der wichtigsten botanischen Schriftsteller, nebst deren hauptsächlichen Schriften*“. Str. 1—117.

Krótkie biografje botaników można znaleźć w wielkich encyklopedjach różnych narodów, a także w Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Jena, G. Fischer, 1912—1915. 10 tomów (p. Poradnik, t. VI, str. 268).

Obszerniejsze życiorysy znajdują się w czasopismach botanicznych.

Z dzieł o ogólniejszym charakterze z tej dziedziny można zwrócić uwagę na następujące:

ALPHONSE de CANDOLLE. *Histoire des Sciences et des savants depuis deux siècles, précédée et suivie d'autres études sur des sujets scientifiques en particulier sur l'hérédité et la selection dans l'espèce humaine*. Deuxième édition considérablement augmentée. Genewa—Bazylea. H. Georg, 1885. 8°.

Istnieje również w niemieckim przekładzie. Autor, wybitny botanik, interesuje się tutaj zagadnieniem twórczości naukowej i dziedziczenia zdolności i talentów.

Z obszerniejszych życiorysów wybitnych botaników wymienimy następujące:

Carl von Linné's Bedeutung als Naturforscher und Arzt. Schilderungen, herausgegeben von der Kgl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften, anlässlich der 200-jährigen Wiederkehr des Geburtstages Linné's. G. Fischer, Jena. Z 2 tablicami i 10 fig. w tekście. 1909.

Zawiera następujące szkice: 1) O. E. A. Hjelt. C. v. Linné als Arzt und medicinischer Schriftsteller; 2) E. Lönnberg. C. von Linné und die Lehre von den Wirbeltieren; 3) Chr. Aurivillius. C. v. Linné als Entomolog; 4) C. A. M. Lindman. C. v. Linné als botanischer Forscher und Schriftsteller; 5) A. G. Nathorst. C. v. Linné als Geolog; 6) G. Sjögren. C. v. Linné als Mineralog.

Jest to najwszechstronniejszy życiorys szwedzkiego przyrodnika z okazji 200-lecia dnia jego urodzin.

Autobiografia Karola Darwina, życie i wybór listów, wydane przez Franciszka Darwina. Przekład J. Nusbauma. Nakład Przeglądu Tygodniowego. Warszawa, 1891.

Ze względu na znaczenie K. Darwina w dziejach botaniki jest to książka, którą każdy przyrodnik powinien przeczytać.

RENÉ VALLERY-RADOT. *Pasteur. 1822—1895*. Przełożył S. Limanowski. Warszawa, 1922. Str. 32.

J. WIESNER. *Jan Ingenhousz. Sein Leben und sein Wirken als Naturforscher und Arzt*. Wiedeń, 1905. Z portretem.

K. v. GOEBEL. *Wilhelm Hofmeister*. Lipsk, 1924. Str. 177.

LINSBAUER u. PORTHEIM. *Wiesner und seine Schule*. Wiedeń, 1903. Z portretem.

HUGO ILTIS. *Gregor Johann Mendel*. Berlin, J. Springer, 1924. Str. VII + 426. Z 59 rysunkami w tekście i 12 tablicami.

Składa się z dwóch części: w pierwszej mamy życiorys Mendla, w drugiej dzieje mendelizmu, jego powstanie, teoria, rozpoznanie i zastosowanie.

Jest to najobszerniejsza praca o twórcy genetyki.

Z korespondencji botaników godne uwagi są:

C. CORRENS. *Gregor Mendel's Briefe an Carl Nägeli*. Lipsk, Teubner, 1905.

Listy te pochodzą z lat 1866 do 1873 i są ważnym przyczynkiem do dziejów genetyki.

G. HABERLANDT. *Briefwechsel zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher*. 1899. Z 2 portretami i odbitką 2 listów.

5. PRACE O HISTORJI NAUCZANIA BOTANIKI.

Dotąd nie ma jeszcze prac tego rodzaju dotyczących tylko botaniki. Można polecić natomiast obszerniejsze dzieło dotyczące historii nauczania matematyki i nauk przyrodniczych.

FRANZ PAHL. *Geschichte des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts*. Lipsk, Quelle u. Meyer, 1914. Drugi tom obszernego dzieła wydawanego przez J. Norrenberga p. t. „Handbuch des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts”. Str. 320.

Treść: I. Matematyka i nauki przyrodnicze w starożytności i podczas wieków średnich: 1. Wiedza matematyczna i przyrodnicza u starożytnych. 2. Nauczanie matematyki i przyrody w starożytności. 3. Matematyka i nauki przyrodnicze w wiekach średnich. 4. Nauczanie matematyki i przyrody w średniowieczu. II. Wiek XVI: 1. Życie naukowe w wieku reformacji. 2. Organizacja wyższego nauczania w wieku reformacji. Pierwsze początki nauczania matematyki i przyrody. III. Wiek XVII: 1. Saeculum mathematicum. 2. Prądy pedagogiczne a nauczanie matematyki i przyrody w wieku XVII. IV. Wiek XVIII: 1. Zdobywcze nauki i postępy kultury w wieku filozofji (saeculum philosophicum). 2. Nauczanie

przyrody i matematyki w wieku XVIII. V. Wiek XIX: 1. Zdobyte nauki i postępy kultury w wieku historii (saeculum historicum). 2. Nauczanie matematyki i przyrody pod wpływem wymagań państwa. Uwagi końcowe. Literatura.

6. KSIĄŻKI POMOCNICZE; CZASOPISMA; ŹRÓDŁA.

Wśród dzieł pomocniczych i źródłowych dla historyka botaniki na pierwszy plan wybija się bibliografia.

Najbardziej podstawowem dziełem, niezastąpionem w tej dziedzinie jest:

G. A. PRITZEL. *Thesaurus literaturae botanicae omnium gentium inde a rerum botanicarum initiis ad nostra usque tempora quindecim millia operum recensens*. 4°. Lipsk, F. A. Brockhaus. 1851. Str. VIII + 547. 2-gie wydanie 1872, tamże dokończone przez C. Jessena w r. 1877. Str. 576. Nowe wydanie, przedruk anastazy, 1924.

Dzieło składa się z dwóch części: w pierwszej mamy układ alfabetyczny według autorów, w drugiej zaś rzeczowy według działów botaniki, w każdym zaś poszczególnym dziale panuje porządek chronologiczny. Owoc niezmiernie sumiennej pracy i znajomości rzeczy.

Dopełnieniem do tego dzieła może być:

B. D. JACKSON. *Guide to the Literature of Botany... including nearly 6000 works not given in Pritzels Thesaurus*. Londyn, 1881. Str. 666.

B. D. JACKSON. *Bibliography of vegetable Technologie*. Londyn, 1882. 8°. Str. 367.

Z nowszych prac można zanotować dwie:

J. CHRISTIAN BAY. *Bibliographies of Botany*. A contribution toward a Bibliotheca Bibliographica. Progressus Rei Botanicae. T. III, z. 2. Jena, G. Fischer. 1909. Str. 126.

International Catalogue of scientific Literature. Botany. Published for the International Council by the Royal Society of London. Harrison and Sons. Londyn.

Katalog będący przeglądem wszechświatowej literatury naukowej powstał drogą współpracy akademii naukowych narodowych, które podjęły się prowadzić według jednego typu swoją biblio-

grafję naukową, dostarczając materiału ze wszystkich dziedzin wiedzy ludzkiej Towarzystwu Królewskiemu w Londynie. Katalog ten zaczął wychodzić w r. 1901, dając co rok 17 tomów (ze wszystkich działów). Wojna, niestety, przerwała to pożyteczne wydawnictwo. Obecnie czynione są starania przez Instytut wspólpracy umysłowej międzynarodowej przy Lidze Narodów o wznowienie go.

Czasopismem prowadzącem oddawna dział biblijografji botanicznej wraz z referatami jest:

Botanisches Centralblatt. Referierendes Organ für das Gesamtgebiet der Botanik. G. Fischer. Jena. Wychodzi od r. 1879.

W ciągu pierwszych 21 lat czasopismo umieszczało również i oryginalne prace, wydając po 4 tomy rocznie; od r. 22-go (85 tomu) pomieszcza tylko referaty i biblijografję; dwa tomy rocznie są poświęcone referatom, jeden zaś biblijografji, od tomu 125 zaczęło umieszczać w tomach referatowych spisy nowych gatunków roślin kwiatowych (*Index nominum novorum Phanerogamarum*). Od roku 1902 (od t. 89) do początków wojny czasopismo było organem Międzynarodowego Związku Botaników „Association Internationale des Botanistes“ i wychodziło pod redakcją J. P. Lotsy'ego. W roku 1922 (od t. 148) przekształciło się w organ Niemieckiego Towarzystwa Botanicznego pod redakcją S. V. Simona. Do roku 1926 wyszło razem 150 tomów; w nich zawarta jest biblijografja botaniczna od r. 1879. Ogólny spis rzeczy do tomów 1—60 został wydany przez dra F. Schaumburga w Cassel, 1903. Str. IV + 667. Następny indeks od 61—120 tomu w opracowaniu.

Co się tyczy referatów to ważnem źródłem dla historyka jest przedewszystkiem:

Just's Botanischer Jahresbericht.

Czasopismo to wychodzi od r. 1874 i referuje dorobek roczny z oddzielnych działów botaniki. Ważnem ulepszeniem jest, że od r. 1904 oddzielne odbitki sprawozdań z różnych działów mogą być osobno nabywane.

Najnowszem czasopismem podającym referaty i literaturę ze wszystkich działów botaniki jest wychodzące w Ameryce od września 1918 roku:

Botanical Abstracts. Published monthly under the direction of the Board of Control of Botanical Abstracts. Editorial Board: Burton E. Livingston, Baltimore. Cambridge University Press. Fetter Lane. Londyn E. C.

Pozatem referaty z literatury botanicznej i sprawozdania z postępu nauk znajdujemy przygodnie w innych czasopismach poświęconych ogólnej botanice lub w czasopismach specjalnych.

Poszukiwania bibliograficzne mogą nam ułatwić katalogi wydawane przez antykwaryaty, a mianowicie:

W. Junk, Berlin W. 15, Sächsische Str. 68, wydał cenny katalog p. t. „Bibliographia botanica“ w dwóch tomach. Berlin 1909—1916. Tom I 1909, str. 18+268. T. II 1916, str. 6+764. Zawiera 30286 tytułów dzieł i czasopism.

Max Weg. Lipsk, Königstrasse 3.

K. F. Koehlers Antiquarium. Lipsk, Täubchenweg 21.

Oswald Weigel. Lipsk, Königstrasse 1. Wydaje „Anzeiger für Botanik und Zoologie“ przesyłany bezpłatnie na żądanie.

Alfred Lorentz. Lipsk, Kurprinzstrasse 10.

Dultz u. Co. Monachjum, Landwehrstrasse 6.

Jacques Lechevalier. Paryż VI, Rue de Tournon 12.

Dulau et Co, Ltd. (Incorporating Chaundry and Cox). Londyn W I, Oxford Circus 34, 35a., 36 Margaret Street.

Czasopisma poświęconego historii botaniki niema.

Dla historii botaniki ostatnich lat pięćdziesięciu pierwszorzędne znaczenie posiada:

Progressus Rei Botanicae. Fortschritte der Botanik. Progrès de la Botanique. Progress of Botany. Wydawane przez Association Internationale des Botanistes pod redakcją J. P. Lotsy'ego w Lejdzie.

Niestety, to pożyteczne czasopismo zostało przerwane. Od roku 1907 do 1917 wyszło 5 tomów, zawierających kilkadziesiąt artykułów napisanych przez pierwszorzędnych badaczy, którzy dali zarys rozwoju pewnych działów botaniki w ostatnich czasach, lub też zobrazowali stan pewnych zagadnień aktualnych.

Podobny charakter tylko o szerszym zakresie nosi nowe czasopismo:

Ergebnisse der Biologie, wydawane pod redakcją K. v. Frischa,

R. Goldschmidta, W. Ruhlanda i H. Wintersteina. Berlin, J. Springer. Dotychczas wyszły 2 tomy. I 1926, str. VIII + 670, ze 130 rysunkami; II 1927, str. VI + 729, z 177 rys.

Są to artykuły obrazujące stan zagadnień aktualnych, zarówno w botanice jak i zoologii.

Artykuły dotyczące historii botaniki można znaleźć w czasopiśmie poświęconych historii nauk przyrodniczych i medycyny:

Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Herausgegeben von K. v. Buschka, H. Stadler u. K. Sudhoff (rocznie 6 zeszytów). Lipsk, F. C. W. Vogel.

Zawiera prace oryginalne.

Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften. Lipsk. L. Voss.

Zamieszcza przeważnie referaty.

W języku polskim wychodzi czasopismo:

Archiwum historii i filozofii medycyny oraz historii nauk przyrodniczych. Wychodzi w Poznaniu od r. 1924 pod redakcją prof. Ad. Wrzosa.

Pismo uwzględnia przede wszystkim historję medycyny.

Portrety botaników znajdziemy w wydawnictwie:

V. B. WITTROCK. *Catalogus illustratus Iconothecae Botanicae Horti Bergiani Stockholmiensis anno 1903.* Notulis biographicis adjectis cum 46 tabulis.

Autor, dyrektor ogrodu botanicznego w Bergilund pod Stockholmem, zgromadził ogromną kolekcję portretów botaników. Ilustrowany katalog tych portretów z notatkami biograficznymi daje nam wskazówki, gdzie szukać portretów pewnych botaników.

Z dzieł pomocniczych można wymienić:

G. A. PRITZEL. *Iconum botanicarum index locupletissimus. Pars prima et altera. Verzeichniss der Abbildungen sichtbar blühender Pflanzen und Farnkräuter aus der botanischen und Gartenliteratur des XVIII und XIX Jahrhunderts in alphabetischer Folge zusammengestellt.* Berlin, 1866. Nicolaische Verlagsbuchhandlung. T. I, str. XXXI+1183. T. II, str. XIV+298.

Jest to najkompletniejszy, niestety przestarzały, spis rysunków roślin kwiatowych z dokładnemi cytatami, gdzie jaki rysunek został ogłoszony.

W nowszych czasach przedsięwzięto w Anglii i w Niemczech wydawnictwa tego rodzaju uwzględniające najnowszą literaturę.

O. STAPF. *Iconum botanicarum Index Londinensis sive G. A. Pritzelii iconum botanicarum index locupletissimus emendatus auctus et ad annum MCMXX productus, auspiciis sumptibusque Regiae Societatis Horticulturae Londinensis in tutela ac praesidio Horti Botanici Kewensis confectus curante O. Stapf. Oxonii e Prelo Clarendoniano.*

Nowe to uzupełnione wydanie Indexu Pritzela sumptem Król. Towarzystwa Ogrodniczego pod kierownictwem Dyrekcji Ogrodu Botanicznego w Kew ma zawrzeć wskazówki dotyczące się 450.000 ilustracyj roślin, ogłoszonych w różnych czasopismach od r. 1753 do 1920 włącznie. Wydawnictwo wzorowane na typie „Index Kewensis“ (4^o) ma wyjść w sześciu tomach, po dwa tomy rocznie w latach 1928, 1929 i 1930.

Jednocześnie zaczęło wychodzić w Niemczech wydawnictwo o podobnym celu:

CURT SCHUSTER. *Iconum Botanicarum Index. Verzeichnis der seit dem Jahre 1866 veröffentlichten Abbildungen von Blütenpflanzen und Farnen. Geordnet nach dem Englerschen System.* 1926. Nakład C. Heinricha. Drezno.

Wydawnictwo nie będzie miało charakteru książkowego, lecz wychodzi zeszytami, gdzie na oddzielnych grubych arkuszach wydrukowane są nazwy roślin z podaniem odpowiedniej literatury tak, że można arkusze rozcinać na kartki i układać z nich odpowiednią kartotekę.

Oprócz bibliografji i innych dzieł pomocniczych dla historyka botaniki ważne znaczenie mają historie poszczególnych instytucyj, jak uniwersytety, instytuty i ogrody botaniczne, towarzystwa przyrodnicze i botaniczne, akademje, zwłaszcza wszelkie księgi jubileuszowe wymienionych instytucyj, gdyż tam znajdujemy gotowe zarysy rozwoju życia naukowego i życiorysy ludzi wybitnych. Chcąc znaleźć nowe materiały do życiorysów, musimy

zwrócić się do archiwów tych instytucyj, z któremi związane było życie naukowe uczonego, który nas interesuje, a także i do zbiorów prywatnych, gdzie nieraz można odszukać ciekawą korespondencję, rzucającą nowe światło na życie i powstanie pomysłów naukowych uczonego.

Do historii rozwoju poglądów na pewne zagadnienia możemy znaleźć materiał w obszerniejszych monografiach ze wszystkich działów botaniki. Żeby jednak umieć korzystać z monografji trzeba doskonale orjentować się w całości zagadnień botaniki; dobrym historykiem botaniki może być tylko ten, kto sam w tej dziedzinie pracuje i poznał ją możliwie wszechstronnie.

HISTORIA BOTANIKI W POLSCE

opracował

BOLESŁAW HRYNIEWIECKI

TREŚĆ: A. *Wstęp*: 1. Niezbędne przygotowanie. 2. Dotychczasowa praca na tem polu. 3. Podział na okresy. B. *Zarys dziejów botaniki w Polsce*: I Okres — średniowiecze do początków wieku XVI. II Okres — od początków w. XVI do połowy w. XVII. III Okres — od połowy w. XVII do r. 1789. IV Okres — od 1789 do r. 1859. V Okres — od r. 1859 do czasów najnowszych. C. *Bibliografia*: I. Dzieła ogólne. II. Opracowania specjalne: 1. Czasy dawniejsze do XIX w. 2. Wiek XIX i XX. III. Dzieje nauki o roślinach uprawnych w Polsce. IV. Ogrody botaniczne: Warszawa, Wilno, Kraków, Krzemieniec, Dubliny. V. Drobnie przyczynki, badania, życiorysy: 1. prace dotyczące pewnych dzieł, instytucyj i okresów badań specjalnych. 2. życiorysy poszczególnych botaników. VI. Książki pomocnicze: 1. dzieje medycyny, 2. dzieje uniwersytetów, 3. czasopisma, 4. wydawnictwa bibliograficzne.

A. WSTĘP.

1. Dzieje botaniki w Polsce są ściśle związane z naszymi dziejami politycznymi, a z historją kultury w szczególności. Kto chce się niemi zajmować, musi mieć pewne przygotowanie historyczne, z drugiej zaś strony, przystępując do badań, musi znać dobrze dzieje botaniki ogólnej, żeby móc zrozumieć wartość pewnych badań naukowych na tle ogólnego postępu nauki w tym czasie. Wobec tego, że nie można się ograniczyć tylko do tego co u nas zrobiono, lecz że trzeba porównywać nasz dorobek z pracami obcemi, znajomość języków jest również niezbędna, przede wszystkim zaś dobra znajomość łaciny, zwłaszcza dla tych, którzy chcą studjować wieki dawniejsze.

2. Dziejom botaniki w Polsce poświęcił nieco miejsca po raz

pierwszy ks. S. B. Jundziłł w swej Florze Litwy, krytycznie starał się rozpatrzyć nasz dawniejszy dorobek dr. Adamski w swojej dysertacji przedstawionej we Wrocławiu, lecz dopiero profesorowi J. Rostafińskiemu zawdzięczamy przeoranie tej niwy według najnowszych metod wiedzy historycznej tak, że każdy badacz ma obecnie znacznie ułatwioną pracę i, jeżeli znajdzie jaki nowy przyczynek, ma już wskazane metody i dzieła źródłowe ułatwiające orientację.

W nowszych czasach ciekawsze przyczynki w tej dziedzinie ogłosili: W. Sławiński, dając ze źródeł archiwalnych krajowych i zagranicznych życiorys J. E. Giliberta, i J. Kołodziejczyk, pisząc źródłowe dzieje Ogrodu Botanicznego w Warszawie. W tym kierunku poszczególnych monografij powinny iść usiłowania tych, którzy chcą na tem polu pracować. Brak nam jeszcze syntetycznego ujęcia dorobku wielu badaczy zasłużonych na tle epoki, tak samo przydałyby się opracowania nowsze historii poszczególnych katedr lub instytucyj botanicznych.

3. Wobec tego, że dzieje botaniki w Polsce winny być zawsze traktowane porównawczo na tle dziejów botaniki powszechnej, przedstawiając krótki ich zarys trzymam się przyjętego w dziejach botaniki powszechnej podziału na okresy, gdyż tylko ten sposób przedstawienia rzeczy może nam odrazu uwypuklić momenty postępu i zastoju i dać jasny obraz, jakiego wymaga historia.

B. ZARYS DZIEJÓW BOTANIKI W POLSCE.

OKRES I — ŚREDNIOWIECZE DO POCZĄTKU W. XVI.

W czasach przedhistorycznych przodkowie nasi, korzystając obficie ze świata roślinnego, jaki ich otaczał w postaci olbrzymich puszczy, nagromadzali zasób praktycznych wiadomości o roślinach. W puszczy człowiek pierwotny szukał schronienia i pożywienia; poznał wartość różnych gatunków drzew nadających się do budowy osiedli lub do wyrobu różnych sprzętów i oręży; zdobywał tam pożywienie w postaci grzybów, jagód, orzechów, różnych owoców lub korzonków jadalnych. Niektóre gatunki

dziś już prawie wytępione, jak cis (*Taxus baccata*) miały za czasów piastowskich duże znaczenie, gdyż korzystano z niezwyklej twardości tego drewna do przygotowywania luków, strzał i włócznie i drewnem tem prowadzono handel.

Zbieranie ziarn rosnącej nad wodami manny (*Glyceria fluitans*) lub owoców kotewki czyli orzecha wodnego (*Trapa natans*), które dziś zostało zaniechane, niegdyś grało dużą rolę w żywieniu się naszych przodków¹⁾. Z owoców spożywano gruszki zimostrawki oraz jabłka leśne, suszone na zimę zarówno jak trześnie i przemrożone tarki. Jadano też, jak dziś po wsiach, ulegalki, ulegę na gromadzie lub pieczone. Polewkę zwaną barszczem robiono z dziko rosnącego barszczu (*Heracleum Sphondylium*), uprawiano prosiankę (*Setaria*) berem zwaną, hodowano rzepe, drobny szary i czarny groch oraz bobik. W pierwotnym ogródku przy chacie siewano dynię i ogórki (z Indostanu) oraz mak patroch. Zanim zaczęło się w Polsce rozwijać szkolnictwo i nauka, już nasi przodkowie posiadali pewien zasób wiedzy o roślinach, dzięki tym żyjącym w zamierzchłych czasach bezimiennym odkrywcom, którzy, żyjąc blisko z przyrodą i czerpiąc z niej środki do życia, umieli ocenić odpowiednie właściwości roślin, odróżniać ich cechy rozpoznawcze i praktycznie je użytkować.

Hodowla roślin użytecznych zaczęła się rozwijać głównie dzięki pierwszym zakonnikom. Największe zasługi na polu krzewienia cywilizacji a zwłaszcza nauki rolnictwa i ogrodnictwa położyli benedyktyni sprowadzeni przez Bolesława Wielkiego z Włoch (z Monte Cassino) lub z Francji (Cluny), a później cystersi, którzy pochodzili z Niemiec lub Francji. Przybywali oni z krajów, gdzie ogrodnictwo klasztorne było bardzo rozwinięte i posiadało nawet ustalony typ swoisty (sad, warzywnik i zioła lecznicze). W klasztorach średniowiecza zwłaszcza benedyktyńskich rozwijała się i sztuka leczenia przy pomocy środków prostych, jakie daje przyroda. Stąd też i w Polsce początki botaniki, jak wszędzie na świecie, były związane przede wszystkim z medycyną. Roz-

¹⁾ Por. A. Maurizio. Pożywienie roślinne i rolnictwo w rozwoju dziejowym. Z zasilku Min. Wyzn. Rel. i Ośw. Publ. wydane nakładem Kasy im. Mianowskiego. Warszawa, 1926. Str. 409.

wój nauki stał się możliwy dopiero z chwilą założenia uniwersytetu. Uniwersytet krakowski założony jeszcze za Kazimierza Wielkiego w r. 1364 i wznowiony za Władysława Jagielly (w 1400) wysunął pośród innych zadań naukowych i studjowanie medycyny, z którą w owe czasy była ściśle związana botanika.

Ponieważ nie było jeszcze druku, prace z w. XV mogły się dochować najwyżej w rękopisach. Niezwykle skrupulatne i wnikliwe badania prof. J. Rostafińskiego nad rękopiśmiennymi zabytkami naszego średniowiecza zwróciły uwagę na tak zwane glossy polskie, t. j. nazwy polskie umieszczane w rękopisach obok nazw łacińskich, słowniczkę odnoszące się do rzeczy przyrodniczych oraz na t. zw. Antidotarja, jak gdyby farmakopeje średniowieczne, zawierające spisy leków używanych w pewnej epoce. Dzięki tym studjom udało mu się wydobyć na światło dzienne zasługi niezwykłego na owe czasy przyrodnika Jana Stanki (um. 1493), Ślązaka, doktora medycyny, profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego, kanonika kapituły wrocławskiej, a potem krakowskiej. Wylicza on znanych sobie 513 roślin (w tem obcych i hodowanych 176), a zwierząt 219. W Europie zachodniej niema na owe czasy żadnego uczonego, który mógłby się poszczycić takim znawstwem flory krajowej, tak że profesor J. Rostafiński nie waha się wyznaczyć mu miejsca pomiędzy Albertem Wielkim a Konradem Gesnerem. Z innych botaników naszego średniowiecza godnem uwagi jest nazwisko wychowanka Uniwersytetu Jagiellońskiego dra Jana Welsa z Poznania, nauczyciela synów Kazimierza Jagiellończyka. Zapiska jego zawierająca 59 gatunków roślin, jakie można znaleźć w okolicy Krakowa, jest pierwszym przyczynkiem florystycznym. Jeden z lekarzy krakowskich na inkunabule p. t. „Herbarius“ (Moguncja 1485) zapisał czas kwitnienia roślin. Zapiski te wydane przez J. Majera są pierwszym przyczynkiem z dziedziny fenologii, która w ten sposób rozpoczyna się od pracy podjętej w Krakowie przy końcu wieku XV.

OKRES II — OD POCZĄTKÓW WIEKU XVI DO POŁOWY W. XVII.

Z wynalazkiem druku rozpoczął się i u nas w pierwszej połowie w. XVI ruch w dziedzinie wydawnictw botanicznych.

Z początku spłaciliśmy daninę duchowi czasu przyswajając dzieła obce lecz liche, jak większość dzieł średniowiecza, obliczonych na praktyczne zastosowanie, pełnych przesądów i zabobonów z niewyrobianą terminologią i nędznymi rysunkami.

Zaczyna się ta literatura przedrukiem w dwóch wydaniach łacińskich wierszy dydaktycznych niejakiego Macera (Aemilius Macer) p. t. „De herbarum virtutibus“ wyd. w r. 1532 i 1537 pod redakcją Szymona z Łowicza, młodego wówczas bakałarza Wszechnicy Jagiellońskiej, któremu przypadła rola korektora wydania przedsięwziętego przez drukarza Unglera. Autor tego dzieła Macer Floridus¹⁾ cieszył się popularnością i utwór jego doczekał się licznych wydań. Do historii botaniki u nas cenną rzeczą są drzeworyty i obok łacińskich terminów niektóre polskie. Tenże sam Szymon z Łowicza wydaje „Enchiridion medicinae“ (1537), bezwartościową kompilację.

Bardzo popularną kompilacją średniowieczną była krótka encyklopedia lekarsko-przyrodnicza p. t. „Ortus sanitatis“. Dzięki pomysłowi jakiegoś drukarza, czterej autorzy Mattheus Silvaticus, Vincentius Bellovacensis, Thomas Cantipratensis i Bartholomeus Anglicus zostali pokrajani i zeszyty aby utworzyć tę tak popularną zwłaszcza w Niemczech książkę. Kompilacja ta została po raz pierwszy przetłumaczona w r. 1532 przez Stefana Falimira, dworzanina Jana Tęczyńskiego, wielkiego ignoranta w sprawach naukowych, a następnie kilkakrotnie wydawana z pewnymi zmianami pod redakcją H. Spiczyńskiego (1556) i Marcina Siennika (1568). W trzecim wydaniu tego herbarza M. Siennik dodaje wykład „Imion trudnych“, wiążąc przestarzałą średniowieczną czynną z głośnem w całej Europie dziełem Matthiolego.

Wydawnictwa te przyczyniły się do wyrobienia polskiej tera-

¹⁾ Nazwisko autora tego rękopisu brzmiało Macer Floridus. Niesłusznie przypisując mu imię „Aemilius“ utożsamiano go z poetą z czasów rzymskich. Autor, jak przypuszcza E. Meyer, prawdopodobnie był Włochem z południa Włoch i pisał swe wiersze przy końcu w. IX (choć niektórzy mają go za Francuza z Burgundji, włoski zaś badacz Renzi przypuszcza, że był to mnich włoski ze szkoły w Salerno i że wiersz powstał na początku w. XII). Pisząc swoje łacińskie wiersze dydaktyczne przybrał on pseudonim rzymskiego poety z dodatkiem „Floridus“, co może miało oznaczać: Macer odrodzony, na nowo rozkwitły.

minologii. Rysunki roślin, które mogły przedstawiać pewną wartość, są bardzo prymitywne, w dodatku nie krępowano się ilustrować różnych roślin tym samym rysunkiem, np. w zielniku Falimira pszenica, ryż i jęczmień nie różnią się na rysunku, tak samo „Mastix“ i „Sandaraca“. To samo widzimy u Spiczyńskiego, gdzie rysunki są już lepsze: to co figuruje na str. 1 jako piołun *Artemisia*, ilustruje na str. 92 zarazem i wrotycz *Tanacetum*. Również *Pyrethrum* (str. 61) i rozmaryn (str. 76), jesion (a właściwie klon, str. 35) i jawor (str. 68) mają rysunki identyczne; niektóre bardzo naiwne, np. *Mandragora* ma okaz męski i żeński, rozróżnienie oparte na kształcie korzeni.

Podobnie spóźnionem dziełem, jak wyżej wymienione zielniki, był przekład dzieła Piotra de Crescenzi, szlachcica tokańskiego, napisany po łacinie koło r. 1304, a wydany w Krakowie w r. 1549 i 1571 p. t.: P. Krescentyn, „O pomnożeniu i rozkrzewieniu wszelkich pożytków — książka dwanaście“. Książka ta stała się popularnym podręcznikiem gospodarczym i w ten sposób przesyłała do nas wiadomości ogrodnicze, które odpowiadały stanowi nauki we Włoszech w wieku XIV.

Do wyrobienia polskiej terminologii botanicznej przysłużył się spolonizowany Szwajcar, uczeń znakomitego lekarza i przyrodnika Konrada Gesnera, dr. Antoni Schneeberger, który w r. 1557 wydał „Catalogus stirpium“ z terminologią polską, zaczerpniętą bezpośrednio z ust ludu. „Zabrałem się — jak mówi on sam — do ułożenia o wiele obfitszego katalogu roślin po łacinie i po polsku, chodząc za ziołami po lasach, pagórkach, łąkach i miejscach bagnistych, nazw łacińskich szukając u co najpoważniejszych autorów na polu botaniki, o polskich zaś imionach dowiadując się od starych ludzi. Nie wstyd mnie też, że byłem uczniem baby“.

Dziełem prawdziwie renesansowem, aczkolwiek więcej lekarskiem niż botanicznem, jest zielnik ks. Marcina z Urzędowa, pisany w połowie XVI wieku a wydany w r. 1595 w 22 lata po śmierci autora. Był on uczniem Akademji Jagiellońskiej, kształcił się w medycynie we Włoszech, gdzie zaznajomił się należycie z współczesną literaturą botaniczną, to jest krytyką i interpretacją dioskorydesowych tekstów, z zamiłowaniem studjował botanikę.

nikę, hodował rośliny lecznicze w swoim ogródku w Sandomierzu i owoc swej pracy złożył w swem dziele. Są tu pewne błędy, jak chęć identyfikowania niektórych włoskich roślin z naszymi, lecz naogół jest to praca stojąca na wysokości ówczesnej wiedzy. Rysunki nowe, poprawne, nieraz dobrze oddające cechy charakterystyczne roślin.

Uwieńczeniem tego okresu będzie praca Szymona Syreńskiego (Syreniusa), który był pierwszym profesorem Uniwersytetu Jagiellońskiego na specjalnej katedrze botaniki (naturalnie w wydziale lekarskim). Katedra ta powstała z zapisu Jana Zamelego, kaliszczanina, w r. 1602. Syreniusz dał dobre opisy i rysunki roślin i przyczynił się znacznie do wyrobienia naukowego języka botanicznego, nie mógł się jednak wyzwolić z pod wpływu ówczesnych wymagań i przeładował swe dzieło kompilacją recept, dotyczących każdej rośliny, tak że zielnik jego rozrósł się niesłychanie, aczkolwiek nie objął wszystkich najważniejszych grup roślin, np. drzew i krzewów. Wydany w r. 1613 już po śmierci autora przez jego ucznia Gabryela Joannicego, autora pierwszej flory okolic Krakowa (1610), sumptem Anny Wazówny, siostry króla Zygmunta III, zawiera przeszło 1500 stron in folio. Jest to owoc dużej wiedzy i benedyktyńskiej pracy, choć rzecz niezawsze krytyczna.

Tak więc w wymienionym okresie, aczkolwiek spóźniliśmy się w rozwoju nauki w porównaniu z Zachodem, jednakże staraliśmy się dzięki Uniwersytetowi Jagiellońskiemu dotrzymać kroku, dając w dziedzinie systematyki opisowej dzieła oryginalne odpowiadające ówczesnym wymaganiom. Prace polskie nie pozostały bez wpływu na naszych wschodnich sąsiadów. Wiemy np. że w r. 1588 przetłumaczono w Sierpuchowie z polecenia wojewody Tomasza Afanasjewicza Buturlina z polskiego na rosyjski „Ogród zdrowia” wydany w Krakowie w r. 1542, w ten sposób, że nad każdym objaśnieniem użytku rośliny przyklepiano drzeworyt wykrojony z oryginału.

Syreński również był tłumaczony na rosyjski, jak świadczą dwa rękopisy z odręcznymi rysunkami przechowywane w Petersburgu, jeden w bibliotece Akademii Wojskowo-Lekarskiej, drugi w Bibliotece Publicznej.

OKRES III — OD POŁOWY XVII WIEKU DO ROKU 1789.

W tym okresie od połowy XVII wieku w Polsce osłabionej najeżdżaniami i rozterkami wewnętrznymi zaczyna się upadek nauk i oświecenia, co wszystko odbiło się w sposób ujemny na rozwoju botaniki. Nie wzięliśmy udziału w rozwoju ani w rozbudowie systematyki morfologicznej, nie zaznaczyliśmy ani swego udziału ani zainteresowania w doniosłych odkryciach dotyczących badania anatomicznego roślin przy pomocy mikroskopu, ani w sprawie poznania płci u roślin, ani w budowanej przez Halesa fizjologii. Możemy wskazać zaledwie kilka prac z systematyki opisowej.

Godnym zaznaczenia jest fakt, że dzięki opiece królów Władysława IV i Jana Kazimierza nowa stolica Polski posiadała dość obficie zaopatrzony Królewski Ogród Botaniczny, który, sądząc z opisu Warszawy przez Jarzembskiego (1643), istniał już pewnie około roku 1640. Dokładny opis roślin tam hodowanych za czasów Jana Kazimierza w liczbie 750 gatunków zostawił nam chirurg królewski Marcin Bernhard w katalogu wydanym w Gdańsku w r. 1652. Dzieło to jest zarazem pierwszym przyczynkiem do znajomości flory okolic Warszawy.

Wybitnym uczonym XVII wieku był Szkot naturalizowany w Polsce, urodzony w Szamotułach Jan Jonston (ur. 1603, um. 1675). Wykształcony w Anglii i w długich podróżach po zachodnioeuropejskich uniwersytetach, odrzucił on zaszczytne powołanie na profesurę do kilku uniwersytetów i pozostał w przybranej ojczyźnie mieszkając w Lesznie przy dworze Leszczyńskich. Polsce służył jako wybitny lekarz, pedagog i przyrodnik ogarniający szerokie działy, budząc swą erudycją głęboki szacunek u swoich i obcych. Był to pracowity uczony zbieracz, który potrafił nietylko ogarnąć szerokie dziedziny ówczesnej wiedzy, ale ująć je w pewien system i podać w sposób przystępny. Ze względu na encyklopedyczny charakter jego wiadomości nazywano go „polyhistor“ i słusznie niektórzy porównują go z K. Gesnerem. Aczkolwiek jego zasługi w zoologii i medycynie są

większe niż w botanice, lecz w dziełach botanicznych (*Notitia regni vegetabilis* Lipsk, 1661; *Syntagmatis dendrologici specimen*, Leszno 1645; *Dendrographia* wyd. I w 1662 i II w 1769) daje szereg wiadomości kompilacyjnych, czerpanych z pierwszorzędnego źródła, jak K. Bauhin i inni współcześni. Jeżeli zważymy, że drzewa i krzewy u najwybitniejszego naszego zielnikarza, jakim był Syreński, nie zostały uwzględnione, i że Jonston daje doskonale rysunki nie tylko drzew ale i owoców zarówno krajowych jak i egzotycznych, to musimy podkreślić jego dużą zasługę jako pierwszego u nas dendrologa, który szeroko uwzględnił karpologję, zanim Józef Gärtner w w. XVIII dał jej podstawy bardziej naukowe. Godzi się odnotować również pierwszą florę chińską „*Flora Sincensis*“ (1659) napisaną przez podróżnika polskiego jezuitę J. Boyma.

Czasy saskie, gdy Polska była nękana wewnętrznymi rozterkami, nie sprzyjały rozwojowi nauk. Jedynym przyczynkiem oryginalnym, choć mało krytycznym, jest praca cudzoziemca, lekarza nadwornego Augusta II Krystyna Henryka Erndtla p. t. „*Varsovia physice illustrata*“... (Drezno, 1730), do której został dołączony spis roślin („*Viridarium*“) dziko rosnących w okolicach Warszawy. Po pracy Bernharda jest to drugi przyczynek do poznania flory okolic stolicy.

Jedynym polskim dziełem z owych czasów jest łacińska kompilacja napisana przez ks. jezuitę Gabryela Rzączyńskiego „*Historia naturalis curiosa Regni Poloniae*“ (1721) i jego uzupełnienie (*Auctuarium*, 1742) wydane już po śmierci autora. Praca ta przedstawia małą wartość naukową; obok wiadomości cennych autor powtarza często i zwykle brednie.

Jedynie na terytorjum Prus i Gdańska rozwijała się działalność nad poznaniem miejscowej flory od r. 1643. Jakób Breyne, gdańszczanin rodem z Belgji, opracowuje systematycznie niektóre rośliny egzotyczne we wspólnych wydawnictwach pięknie ilustrowanych. Gottfried Reyger wydaje florę Gdańska, trzymając się nowego wówczas systemu Linneusza („*Tentamen florae Gedanensis*“, 1764, 2-gie wyd. 1766, po niemiecku 1768). Godną uwagi jest okoliczność, że w pracy pastora G. A. Helwinga „*Sup*

plementum florum prussicarum“ (Gdańsk, 1726) spotykamy i polskie nazwy roślin.

Dopiero w drugiej połowie wieku XVIII za czasów Stanisława Augusta następuje odrodzenie nauk przyrodniczych.

Wszechnica Krakowska dzięki reformie kołłątajowskiej została przekształcona i dostosowana do wymagań nowożytnej nauki. W r. 1783 zaczęto urządzać tam ogród botaniczny. W braku botanika w Uniwersytecie popularny w owe czasy system Linneusza wykłada uczniom ks. Trzeciński, teolog. Wobec braku uczonych polskich zostaje sprowadzony z Francji w r. 1775 wybitny uczony z Lyonu, lekarz i botanik w jednej osobie, Jan Emanuel Gilibert. Przy otworzonej w Grodnie w r. 1777 „Królewskiej szkole lekarskiej“ J. A. Gilibert zakłada „Ogród botaniczny“, który już po paru latach zawiera do 2000 gatunków roślin egzotycznych, i z zapalem oddaje się sprawie poznania flory okolic Grodna i całej Litwy. Po upadku Szkoły Lekarskiej w Grodnie Gilibert zostaje powołany w r. 1781 na katedrę historii naturalnej do Wilna, gdzie zakłada Ogród Botaniczny i kontynuuje pracę nad miejscową florą aż do wyjazdu z kraju w r. 1783. Zbiory swe opracowuje później we Francji. Szereg jego prac, z których najważniejsze są „Flora lithuanica“ (1781 — 82) i „Exercitia phytologica“ (1792) są ważnym fundamentem do poznania flory Litwy i były początkiem wybitnego ruchu na polu florystyki, jaki po Gilibercie rozwinął się w Wilnie.

Najwybitniejszym botanikiem polskim wymienionego okresu był ks. Krzysztof Kluk (ur. 1739, um. 1796). Przebywając w zapadłej prowincji jako proboszcz w Ciechanowcu na Podlasiu, zdobył on dużą wiedzę w zakresie nauk przyrodniczych drogą samouctwa. W pracy jego ogromną rolę odegrało sąsiedztwo Siemiatycz, gdzie właścicielka ich księżna Anna z Sapiehów Jabłonowska, wojewodzina Braclawska, zebrała wspaniałe kolekcje przyrodnicze i cenną bibliotekę. Jego trzytomowe dzieło „O roślinach“ (1777 — 1780) było pierwszym podręcznikiem botaniki w Polsce, opartym na podstawach współczesnej wiedzy z doskonałą terminologią i pisanym popularnie. Ks. Klukowi przypada zasługa wydania pierwszej flory polskiej, jaką był jego „Dykcjonarz roślinny“ w trzech tomach (1785 — 1788), dzieło sumienne, oparte na systemie Lin-

neusza, z nauką wyrazów botanicznych, dobrze określonymi cechami rodzajów i gatunków, uwagami o roślinach krajowych i kłuczem do oznaczania roślin. Praca ta stała się podstawą rozwoju naszej florystyki w linneuszowskim duchu.

OKRES IV — OD ROKU 1789 DO ROKU 1859.

W tym okresie, który w Europie zachodniej był okresem budowania podstaw botaniki współczesnej, jak systematyka oparta na systemie naturalnym, morfologia, anatomja i fizjologia roślin, Polacy po utracie bytu państwowego nie mogli wziąć żywszego udziału w tym ruchu naukowym na polu botaniki. Jednakże społeczeństwo polskie rozbudzone do życia ruchem odrodzeniowym na polu naukowym w epoce Stanisławowskiej znalazło w sobie dość sił żywotnych, aby podtrzymać życie naukowe w tych ogniskach, jakie jeszcze pozostały. Aczkolwiek w połowie tego okresu rządy zaborcze gasiły kolejno te ogniska, jakimi były Warszawa, Wilno, Krzemieniec, jednakże praca nad podtrzymaniem ciągłości rozwoju nauki wciąż trwała.

W tych ciężkich warunkach rozwinał się u nas siłą rzeczy tylko jeden kierunek — florystyka, zdążająca do poznania własnymi siłami roślinności swego kraju.

Praca ta rozwijała się w kilku ośrodkach: w Wilnie, Warszawie, Krakowie, Lwowie i Krzemieńcu.

W Wilnie niedługo po wyjeździe Giliberta katedrę botaniki objął (w r. 1797) pijar ks. Stanisław Bonifacy Jundziłł (ur. 1761 — um. 1847), wykształcony zagranicą i stojący na stanowisku współczesnej nauki. Napisał on podręcznik botaniki, gdzie poza systematyką były uwzględnione i inne działy, i idąc w ślady Giliberta i ks. Kluka dał pierwszą podręczną florę Litwy (1791), w której były uwzględnione i rośliny zarodnikowe. Porządkuje on Ogród Botaniczny odziedziczony po Gilibercie, w r. 1799 przenosi go na nowe miejsce, tak że ustępując w r. 1824 z katedry doprowadza liczbę hodowanych gatunków do 6565.

Jego następcą na katedrze i bratanek Józef Jundziłł jest już uczonym mniejszej miary, aczkolwiek zostawił kilka przyczynków dotyczących flory Litwy i Żmudzi, gdzie uwzględnił i rośliny

zarodnikowe zwłaszcza mchy i grzyby, i większą kompilację „Opisanie roślin na Litwie, Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących...” (1830). Nie stała ona na wysokości wiedzy ówczesnej, w każdym razie była dziełem pożytecznym dla następnych badaczy.

Bardziej wybitnymi uczonymi byli Jan Wolfgang (ur. 1772, um. 1859), profesor farmakologii i farmacji, i jego uczeń Jan Bajtys Gorski (ur. 1802, um. 1864), który wykładał botanikę i farmację po zamknięciu Uniwersytetu w r. 1832 w Akademii Medyko-chirurgicznej aż do jej zamknięcia w r. 1842. Pierwszy opisywał trudne i rzadkie gatunki flory; drugi był doskonałym znawcą flory litewskiej i dostarczył do dzieła Eichwalda (1830) doskonale ułożony spis roślin litewskich z rzadszemi stanowiskami. Niestety, jego monograficzne opracowanie rdestnic (*Potamogeton*), ramienic (*Chara*) i traw nie doczekały się wydania, gdyż tablice przygotowane do tego dzieła zaginęły.

Nie tak świetnie rozwijał się ruch naukowy w Warszawie, która dopiero w 1815 r. uzyskała uniwersytet. Botanikę wykładał tam przez cały czas istnienia Uniwersytetu profesor Michał Szubert (ur. 1787, um. 1860). Wykształcony w Paryżu pod kierunkiem Mirbela, Desfontaines'a i Jussieugo wniósł on nowe ożywcze hasła w środowisko przesiąknięte dogmatami Linneusza. Zasłynął on nie tyle swemi pracami badawczemi, które są nieliczne, ile urządzeniem Ogrodu Botanicznego, w którego organizację włożył całą duszę i w epoce przedpowstaniowej postawił na bardzo wysokim poziomie. Wobec tego, że Szubert gorliwie tam zbierał i hodował rośliny dziko rosnące w okolicach Warszawy i notował je w katalogach, przyczynił się do poznania flory okolic stolicy. Po powstaniu listopadowem ogród ten, gdy nie stało jego naturalnego opiekuna — Uniwersytetu, został obcięty do jednej trzeciej wielkości, ale w tej postaci doczekał się lepszych czasów. Piękna dziś dendrologiczna kolekcja Ogrodu Botanicznego zawdzięcza Szubertowi swe istnienie. Szubert był autorem pierwszej dendrologii polskiej i wykształcił licznych uczniów. Do wybitniejszych należą: Wojciech Jastrzębowski, profesor Szkoły Rolniczej w Marymoncie, który czyniąc liczne wycieczki niemało przyczynił się do poznania

flory całej Polski, i Jakób Waga, autor „Flory Polskiej” (1847) zawierającej dobre opisy roślin przeważnie z Kongresówki. Na florze tej, aczkolwiek niekompletnej, kształciło się parę pokoleń polskich florystów.

Nie bez znaczenia dla rozwoju botaniki było również spolszczenie przez T. Chałubińskiego doskonałego na owe czasy podręcznika A. de Jussieu’go p. t. „Wykład początków botaniki” (1849).

W Poznaniu wobec braku uniwersytetu ruch botaniczny był słaby. Florę tej części Polski opracował Niemiec G. Ritschl (1850); z Polaków badał tę florę dr. W. Adamski i dość obszerny spis jej dał Szafarkiewicz (1861) w II wydaniu swojej „Historji naturalnej dla szkół”.

W Krakowie na początku XIX wieku ruch naukowy osłabł. Dopiero ożywia go prof. I. R. Czerwiakowski, autor pierwszej w całem słowa tego znaczeniu uniwersyteckiej botaniki w dwóch tomach (1841). Dzieło odznacza się ścisłością języka naukowego, dokładnością opisów i równomiernością w traktowaniu różnych działów.

Uczniem Czerwiakowskiego był zasłużony florysta polski F. Berdau, który w r. 1859 wydał doskonałą florę Krakowa, dalszą zaś część jego działalności należy już do następnego okresu.

Zasługa wprowadzenia poraz pierwszy w Polsce systemu naturalnego należy się dziełu St. hr. Wodzickiego „O hodowli roślin” (1818—1828, w 6-ciu tomach).

Lwów od r. 1839 ma utalentowanego profesora w osobie Hiacynta Łobarzewskiego (ur. 1815, um. 1862), jednego z pierwszych u nas poważnych badaczy mchów. Badał on również szatę roślinną Polski w podróżach wspólnych z W. Polem, lecz niestety zmarł nie wydawszy dorobku swego życia.

Do poznania flory okolic Lwowa przyczynił się znacznie Aleksander Zawadzki, wydając „Spis roślin flory galicyjskiej” (1835) i „Florę Lwowa” (1836).

Pierwszą jednak pracą dotyczącą byłej Galicji było dzieło wychowanka Uniwersytetu Jagiellońskiego W. Bessera p. t. „Flora Galicji” (1809). Przeniósłszy się do Krzemieńca Besser rozwinął szeroką działalność na polu florystyki, nietylko ogłaszając „Spis roślin Wołynia, Podola i Ukrainy” (1822), lecz zachęcając do tej

pracy nauczycieli, dzięki którym zgromadził bogate zbiory. W badaniach florystycznych sekundował mu dzielnie wychowaniec Uniwersytetu Wileńskiego Antoni Andrzejowski, adjunkt Liceum Wołyńskiego. Obaj zostali potem przeniesieni na katedry do Kijowa, gdzie Besser ogłosił cenną monografię rodzaju *Artemisia* (1832). Zbiory zebrane pracą W. Bessera, A. Andrzejowskiego i ich uczniów wzbogaciły Uniwersytet Kijowski i były potem podstawą opracowań flory Wołynia, Ukrainy i Podola przez badaczy rosyjskich Rogowicza i J. Schmalhausena.

Wszystkie te prace wchodziły w zakres prac florystycznych nad poznaniem flory ojczystego kraju. Mamy jednak w tym okresie po raz pierwszy do zanotowania kilka odkryć mających doniosłe znaczenie dla postępów botaniki wogóle. Do takich należy rozwikłanie tajemnicy rozmnażania się paproci przez wielkopolską hr. J. Leszczyca-Sumińskiego (w r. 1848). Już wcześniej (w r. 1844) Nägeli stwierdził istnienie plemni na przedroślu paproci, lecz dopiero rodak nasz odkrył i rodnie i w ten sposób wyjaśnił znaczenie przedrośla w życiu paproci.

Na przelomie tego okresu zdobywa sobie wszechświatową sławę Leon Cienkowski (ur. 1822, um. 1887). Niestety, musi on pracować poza granicami kraju, gdyż aczkolwiek był wybrany na profesora Szkoły Głównej, warunki nie pozwoliły mu objąć tej katedry. Z początku pracuje w Petersburgu, gdzie kończył uniwersytet, i pracą swą dochodzi do stanowiska profesora (1855). Następnie pracuje w Niemczech, od r. 1865 zaś zostaje profesorem uniwersytetu w Odesie, później w Charkowie.

Terenem badań Cienkowskiego były głównie pierwotniaki, organizmy stojące na pograniczu państwa roślinnego i zwierzęcego. Przyczynił się on znakomicie do poznania tych organizmów i wykazał, że wszelkie próby rozgraniczania świata roślin i zwierząt będą sztuczne. Leon Cienkowski był, jak słusznie mówi prof. J. Rostafiński, „obok Maxa Schultzego i Antoniego de Bary'ego tym pionierem nauki o komórce, który wykazał, że niema różnicy między sarkodą a protoplazmą i że w plazmie rozgrywają się wszystkie zjawiska życia“.

Obok tych twórczych badaczy na polu botaniki godzi się wspomnieć wielkie zasługi ogrodnika i zbieracza roślin w krajach

egzotycznych Józefa Warszewicza (ur. 1812, um. 1866). Pochodząc z Litwy, pierwszą praktykę ogrodniczą odbywał w Wilnie pod kierunkiem J. Jundzillā. Walcząc następnie w powstaniu listopadowym był zmuszony wyjechać zagranicę; pracował w Ogrodzie Botanicznym w Berlinie, a następnie podróżował głównie po Ameryce południowej, by osiąść nareszcie w Krakowie (1853), gdzie do końca życia pracował jako inspektor Ogródu Botanicznego. Wzbogacił on wiedzę mnóstwem nowych gatunków, zwłaszcza storczyków przez siebie z puszczy podzwrotnikowej wywiezionych i następnie hodowanych. Jego nazwisko noszą 2 rodzaje: *Warszewiczia* (*Rubiaceae*) i *Warszewiczella* (*Orchideae*) i kilkadziesiąt gatunków podzwrotnikowej flory.

OKRES V. — OD R. 1859 DO NASZYCH CZASÓW.

Dopiero w tym okresie zaczynamy w dziedzinie botaniki dostrzymywać kroku nauce europejskiej; coraz częściej zaczynają się pojawiać przyczynki naukowe nie tylko z dziedziny florystyki lecz i z innych działów botaniki.

Pomyślnym czynnikiem w zaborze rosyjskim było otwarcie na początku tego okresu w Warszawie Szkoły Głównej, polskiej uczelni akademickiej, która, choć istniała czas krótki (1862—1869), jednakże wywarła duży wpływ, otwierając podwoje licznym rzęszom młodzieży polskiej, pragnącej się kształcić i następnie pracować naukowo. Botanikę reprezentował tam Jerzy Aleksandrowicz, który, choć nie był jednostką wybitnie twórczą, był dobrym pedagogiem i dźwignął z ruiny dzieło Szuberta, okrojony już znacznie Ogród Botaniczny. Przez rok docentem Szkoły Głównej był młody E. Strasburger, który, przeniósłszy się do Niemiec, zdobył tam sławę wszechświatową. Gdy Uniwersytet został zrusyfikowany, grono przyrodników wychowawców Szkoły Głównej pod kierownictwem Br. Znatowicza i E. Dziewulskiego zakłada w roku 1881 „Pamiętnik Fizjograficzny” skupiający większość prac florystycznych na terenie zaboru rosyjskiego; niebawem zaczyna (w r. 1882) wychodzić „Wszechświat”, który, szerząc wiedzę przyrodniczą i stwarzając atmosferę naukową, promieszczał i przyczynki badawcze. Doniosłą rolę w popieraniu

twórczości naukowej odegrała i Kasa im. J. Mianowskiego założona w r. 1882. Powstanie Warszawskiego Towarzystwa Naukowego (w r. 1907) uratowało od zagłady cenne zbiory Błońskiego (zielnik i bibliotekę) i dało nowe oparcie pracom badawczym.

Praca w Warszawie nad zbadaniem flory nie ograniczała się do terenu Kongresówki, lecz promieniowała na kresy: Wileńszczyznę, Wołyń, Podole, Polesie, Ukrainę, gdzie byli polscy floryści, którzy gromadzili zbiory, przesyłali je do Warszawy i drukowali przyczynki.

W najlepszych warunkach do rozwoju botaniki znalazł się zabór austriacki. Dwa polskie uniwersytety w Krakowie i we Lwowie, Wyższa Szkoła Rolnicza w Dublanach posiadały ogrody botaniczne i zaczęły stwarzać instytuty, gdzie można było pracować twórczo i w innych działach botaniki. Wybitni profesorowie, jak E. Godlewski, J. Rostafiński, E. Janczewski, S. Jentys i M. Raciborski wykształcili szereg uczniów. Badania ich znalazły rychło oparcie w Krakowskim Towarzystwie Naukowym, przekształconem od roku 1872 w Akademię Umiejętności, i w wydawnictwach tej instytucji. Zwłaszcza badania florystyczne zaczęły się intensywnie rozwijać, gdy w łonie Towarzystwa powstała Komisja Fizjograficzna i zaczęła od roku 1867 wydawać corocznie swoje „Sprawozdania“, gromadząc zbiory i subsydując pracę w terenie. W kilka lat później w r. 1875 ukazał się we Lwowie pierwszy tom „Kosmosu“, organu Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, który umieszczał również przyczynki mające znaczenie dla rozwoju florystyki i botaniki.

W przeciwieństwie do reszty Polski ziemie byłego zaboru pruskiego a także i Śląsk Cieszyński były terenem prawie wyłącznie działalności florystycznej Niemców. Jedynie tylko Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu gromadziło zbiory przyrodnicze.

Wojna światowa, niszcząc kraj, zahamowała na pewien okres czasowo rozwój badań naukowych, zniszczyła nawet niektóre instytucje, np. Instytut i Ogród Botaniczny w Dublanach, lecz, wskrzeszając Państwo Polskie, wytworzyła nowe pomyślne warunki pracy nad rozwojem nauki. Zamiast dwóch uniwersytetów, z których korzystała polska nauka, jak było przed wojną, mamy dzisiaj pięć uniwersytetów, gdzie powstają stopniowo nowoczesne

zakłady do badań botanicznych. Obok uniwersytetów do pracy stają: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie ze stacjami doświadczalnymi w Skierniewicach i stacje naukowe doświadczalne Instytutu Rolniczego w Puławach i Bydgoszczy. Stacje hydrobiologiczne na Wigrach, w Gródku i Stacja Morska na Helu otwierają nowe możliwości badań. Tak samo dzięki Państwowej Radzie Ochrony Przyrody mamy uratowane od zniszczenia piękne rezerваты pierwotnej przyrody, które na długie lata mogą być warsztatem do rozwiązywania zagadnień dotyczących naszego świata roślinnego.

W roku 1922 zostało zawiązane Polskie Towarzystwo Botaniczne i zaczęło wydawać w r. 1923 swój organ „Acta Societatis Botanicorum Poloniae”, umieszczając tam na równi z oryginalnymi pracami i referaty wszystkich polskich prac; dzięki temu botanicy polscy weszli w orbitę pracy zorganizowanej na modłę Europy zachodniej i w kontakt ściślejszy z nauką europejską.

W okresie przedwojennym spotykamy szereg nazwisk Polaków, którzy, nie znajdując warsztatu naukowego w kraju, muszą pracować wśród obcych i wyniki swych poszukiwań ogłaszać w obcych wydawnictwach.

Za ten ostatni okres czasu dorobek nasz znacznie przewyższa wszystko, co było dotąd zrobione. Ponieważ wyczerpujące o nim sprawozdanie zostało podane w jubileuszowym numerze „Kosmosu” przez M. Korczewskiego (fizjologja), J. Lilpopa (paleobotanika), B. Pawłowskiego (florystyka i systematyka), W. Szafera (geografja), M. Skalińską (genetyka) i A. Wodzickę (anatomja i cytologja), pozwolę sobie przytoczyć tylko najwybitniejsze nazwiska uczonych polskich na polu botaniki.

Dla nielicznych jeszcze wówczas florystów polskich przełomową datą był rok 1872, gdy wyszły dwa pierwszorzędne znaczenia dzieła: J. Rostafińskiego „*Florae Polonicae Prodrromus*” i J. A. Knappa „*Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina*”. Zawierały one doskonałe uporządkowany i krytycznie opracowany materiał, zachęcający do dalszych poszukiwań. Na terenie Kongresówki godną uwagi jest działalność K. Łapczyńskiego, który w licznych podróżach dorzucił dużo przyczynków florystycznych, poruszył szereg zagadnień geograficznych

i dał początek kartografji zasiągów. Dla kresów wschodnich pierwszorzędne znaczenie mają badania J. Paczoskiego, który nie tylko opracował krytycznie florę Polesia, lecz dał opisy zbiorowisk roślinnych tej części kraju i na zasadzie licznych badań z różnych terytorjów Rosji zsyntezował historję rozwoju flory naszych kresów w związku z florą sąsiedniej Rosji, dając impuls do badań zespołów roślinnych przez sformułowanie zagadnień fitosocjologii. Prof. A. Zalewski w swych badaniach nad florą ziemi płockiej i dobrzyńskiej wniósł wielki krytycyzm do opracowań monograficznych.

Piękne wydawnictwo Z. Wóycickiego p. t. „Obrazy roślinności Królestwa Polskiego i krajów ościennych“ (wych. od r. 1912) dało początek bliższemu opracowaniu pewnych typów zbiorowisk roślinnych i ich obrazowaniu przy pomocy fotografji.

Mało uwzględniane dotychczas rośliny zarodnikowe znalazły gorliwych badaczy w T. Chałubińskim, F. Błońskim i B. Eichlerze.

Roślinność terenu byłej Galicji została opracowana w szeregu prac. Przedewszystkiem wymienić należy dwie kapitalne flory F. Berdaua okolic Krakowa (1859) i Tatr (1890 po śmierci autora). Dzieło Bolesława Kotuli „O rozmieszczeniu roślin w Tatrach“ (1890) jest pracą pomnikową, która wyprzedziła inne prace zagraniczne w tym kierunku. Świetne prace H. Zapalowicza nad roślinnością Babiej góry i Karpat pokucko-marmaroskich wzbogaciły naszą wiedzę fitogeograficzną. Zbiorowiskom roślin poświęcił ładne prace A. Rehman, E. Wołoszczak zaś wzbogacił nasze wiadomości o roślinności karpackiej. W osobie Blockiego mieliśmy biegłego bardzo florystę, który wyróżnił mnóstwo nowych ras i odmian w naszej florze.

Nową epokę w dziejach naszej florystyki stanowi wydanie przez prof. Raciborskiego i Szafera pierwszych tomów „Flory polskiej“ (w r. 1919 i 1921) i dostarczenie wszystkim botanikom książki podręcznej do oznaczania roślin, którą wydali Szafer, Kulczyński i Pawłowski p. t. „Rośliny polskie“ (w r. 1924).

W ostatnich latach z inicjatywy prof. W. Szafera zaczyna się intensywna praca w kierunku badań fitosocjologicznych, które prócz niego prowadzą S. Kulczyński, B. Pawłowski, S. Dziubałtowski i szereg młodszych badaczy.

Ekologiczna geografia roślin znalazła w Polsce licznych zwolenników, do czego impuls dał polski przekład znakomitego dzieła E. Warminga (przez E. Strumpfa i J. Trzebińskiego w r. 1900). Do wybitniejszych dzieł na polu ekologii należy zaliczyć badania A. Żmudy nad wpływem światła na rozmieszczenie roślin w jaskiniach tatrzańskich i badania D. Szymkiewicza nad znaczeniem niedosytu wilgotności w rozmieszczeniu roślin oraz nad transpiracją u roślin górskich.

Czynniki edaficzne były uwzględniane w pracach M. Raciborskiego o tak zw. roślinach pontyjskich we florze naszej, a zwłaszcza w interesujących studjach B. Namysłowskiego nad podziemnymi solankami w Wieliczce (1914) i S. Wisłoucha nad florą szlamów i solanek Krymu (1924). W ostatnich latach J. Włodek i K. Strzemiński po raz pierwszy w Polsce zastosowali metodę badania ilościowego kwasoty gleb górskich (stężenie jonów wodoru) do zagadnienia rozmieszczenia asocjacji roślinnych w Tatrach.

Czynnikiem biotycznym zajmowali się E. Malinowski w pracy dotyczącej porostów naskalnych w Tatrach a wraz z nim i S. Dziubałowski w studjach nad walką konkurencyjną roślin kwiatowych na porębach Łysicy w górach Śnieżnych Krzyskich.

Polacy przyczynili się również do poznania zarówno flory jak szaty roślinnej obcych terenów. Ze wszystkich terenów państwa rosyjskiego, jak stwierdzają badacze rosyjscy, najlepiej zbadaną jest gubernia chersońska, co jest owocem wieloletniej pracy J. Paczoskiego. A. Rehman dał doskonałą rozprawę dotyczącą stosunków geobotanicznych Morza Czarnego (1872), a następnie opisał „Geobotaniczne stosunki południowej Afryki” (1879). M. Raciborski zasłużył się w wybitny sposób na polu florystyki jawańskiej przez opracowanie tamtejszych paprotników, a częściowo grzybów i glonów, pozatem dał cenne szkice biologiczno-geograficzne. B. Hryniewiecki przyczynił się przez trzy podróże do poznania stosunków geograficzno-roślinnych na Kaukazie: w Kałchetji, nad brzegami Morza Czarnego, w Karabachu, Armenji, na Araracie i opracował krytycznie kaukaskie *Dioscoreaceae*. W. Siemaszko dał próbę układu piętrowego grzybów w górach południowego Kaukazu. M. Ptaszycki prowadził badania geobotani-

niczne w Turkiestanie. Na dalekiej Syberji gromadzili zbiory Polacy wygnańcy, jak Łagowski, B. Dybowski, Czekanowski, Augustynowicz, Podhorski. Niektóre z tych zbiorów były opracowane przez obcych (Trautvetter), niektóre przez Polaków. Przyczynki florystyczne dotyczące Syberji ogłosili E. Janczewski wraz z B. Namysłowskim i B. Hryniewiecki. Córka wygnańca H. Popławska ogłosiła cenne prace w języku rosyjskim dotyczące stosunków geobotanicznych Daurji. I. Szyszyłowicz opracował zbiory własne z Czarnogórza, zbiory K. Jelskiego z południowej Ameryki i Rehmana z południowej Afryki.

W dziedzinie systematyki poza kapitalnymi pracami L. Cienkowskiego dotyczącymi pierwotniaków, o których mówiłem wyżej, możemy się pochlubić pierwszą świetną monografią śluzowców, którą dał J. Rostafiński (1875). W dziedzinie roślin kwiatowych zasłużony rozgłos uzyskała doskonała monografia porzeczek (*Ribes*), którą dał E. Janczewski; jemu też zawdzięcza nauka wyjaśnienie historii rozwoju niektórych grzybów i glonów. W zbiorowym dziele Englera i Prantla F. Kamieński opracował rodzinę pływaczowatych (*Lentibulariaceae*), I. Szyszyłowicz zaś rodziny *Marcgraviaceae* i *Theaceae*, nadto ogłosił osobno monografię lipowatych (*Tiliaceae*).

Do wyjaśnienia historii rozwoju śluzowców na podłożu cytologicznem przyczynił się F. Skupieński; cenne przyczynki do algologii i hydrobiologii dał St. Wiślouch (zm. 1927) i J. Wołoszyńska (budowa komórki brózdnic — *Peridineae*). S. i H. Krzemieniewscy odkrywają metodę wyosobniania miksobakteryj z gleby i rzucają nowe światło na rozprzestrzenienie tych dotąd słabo zbadanych organizmów.

W tym okresie po raz pierwszy zjawiają się polskie prace z dziedziny paleontologii roślin, począwszy od pracy F. Tondera (1888) o florze kopalnej krakowskiego zagłębia węglowego. W tej dziedzinie wielkie zasługi położył przede wszystkim M. Raciborski. Praca jego ucznia A. Żmudy nad florą dyluwjalną okolic Ludwinowa wykonana z niezwykłą dokładnością wysunęła się na czoło tego rodzaju prac w Europie i stała się punktem wyjścia do dalszych badań flory dyluwjalnej, jakie prowadzi W. Szafer, Lilpop i inni.

W anatomji roślin wszechświatowej sławy imię zdobywa sobie na niemieckiej niwie naukowej były docent Szkoły Głównej Edward Strasburger (1844—1912); pracując we wszystkich działach anatomji roślin staje się budowniczym, pionierem i przez całe pokolenie przodującym badaczem na polu cytologii botanicznej.

Z polskich uczniów jego można wymienić przede wszystkim M. Raciborskiego, który, poznawszy w Bonn metody cytologii współczesnej, rzuca badaniami swemi w tej dziedzinie światło na pochodzenie elajoplastów, zmiany pokoleń u grzybów i odsłania nowe drogi w badaniu wzrostu krokowego komórki.

F. Kamiński, badając anatomicznie rodzinę pierwiosnkowatych daje jeden z pierwszych przyczynków do anatomji systematycznej (1875—6), F. Wermiński wyjaśnia powstawanie ziarn aleuronowych z wodniczek (1889).

Dokładne poznanie dwóch takich ważnych elementów budowy, jak naczynia i rurki sitkowe, zawdzięczamy polskim badaczom: pierwsze opisuje precyzyjnie W. Rothert, wyjaśniając budowę ich błony; drugie bada porównawczo E. Janczewski. Poza tem Rothert bada komórki kryształonośne, rozpowszechnienie chromoplastów w organach wegetatywnych, biologję pnączy, Janczewski zaś odkrywa związek między budową czapeczki a końcem korzenia.

B. Hryniewiecki odkrywa nowy tyf szparek u roślin. K. Roupert wyjaśnia rolę włosków parzących, jako czynnych hydrotod i kieruje uczniów do badań ekologii kiełkowania pyłku.

W dziedzinie botaniki technicznej A. Maurizio zdobywa sobie zaszczytne stanowisko gruntownymi badaniami nadżywieniem roślinnym.

W dziedzinie rozmnażania J. Rostafiński na jajach morszczyków odkrywa merogonję i pierwszy notuje zjawisko zapłodnienia jaja bez plemnika. Procesy zapłodnienia bada Z. Wóycicki i stwarza w Warszawie pracownię poświęconą cytologii roślin. E. Malinowski z powodzeniem pracuje w dziedzinie genetyki. J. Trzebiński rozwija w Polsce fitopatologję.

Budowniczym i twórcą polskiej fizjologii roślin staje się E. Godlewski, ogłaszając szereg kapitalnych prac nad warunkami przyswajania, nad oddychaniem normalnem i śróddrobinowem, nad bakterjami azotowemi, nad rozkładem i odtwarzaniem substancyj

białkowatych w roślinie. Uczeń jego St. Jentys wyjaśnia wpływ cząstkowy ciśnienia gazów na rozwój roślin. Inny uczeń i następcą na katedrze W. Vorbrodt kontynuuje pracę nad przemianą materij białkowatych, starając się wraz z uczniami wyjaśnić rolę fosforu w przemianie materji. A. Prażmowski wyjaśnia znaczenie narośli brodawkowych na korzeniach grochu, dowodząc, że wiążą one wolny azot z atmosfery. Z odkryciem zjawiska mykorrhizy związał swoje imię F. Kamiński. M. Raciborski dał cenne prace dotyczące enzymów utleniających. W dziedzinie zjawisk ruchu zasługą T. Ciesielskiego jest stwierdzenie umiejscowienia wrażliwości w korzeniu, klasyczną zaś jest praca W. Rotherta nad heljotropizmem, w której wykazał, że zdolność do ruchu a wrażliwość na bodźce są to dwie właściwości fizjologiczne zupełnie różne; do dziedziny zjawisk reotropizmu kilka spostrzeżeń dorzuca w pracowni W. Pfeffera B. Hryniewicz, uczeń zaś E. Godlewskiego T. Klimowicz wyjaśnia zastosowanie prawa Webera do zdjęć fototropicznych. Zależnością szybkości wzrostu grzybków od koncentracji glukozy zajmuje się M. Korczewski.

W dziedzinie mikrobiologii z powodzeniem pracują S. i H. Krzemieniewscy (*Azotobacter* i miksobakterje), B. Niklewski (bakterje utleniające wodór i nitryfikacyjne). K. Bassalik (rozkład kwasu szczawiowego i krzemianów przez bakterje) i W. Białosuknia (bakterje asymilujące azot).

Historję botaniki w Polsce w szeregu źródłowych monografij świetnie opracował J. Rostafiński, studja zaś nad starymi zabytkami pomogły mu stworzyć wzorowe polskie słownictwo botaniczne.

Widzimy więc, że w ostatnim okresie zaczynamy w botanice dostrzymywać kroku nauce zachodniej i chociaż jeszcze nie wszystkie pracownie akademickie są przystosowane do pracy twórczej, w każdym razie niema dziedziny botaniki, gdziebyśmy nie spotkali nazwisk polskich badaczy.

C. BIBLIOGRAFJA.

I. DZIEŁA OGÓLNE.

JÓZEF ROSTAFIŃSKI. *Udział Polaków w postępie nauk botanicznych i dawniejszych zoologicznych*. Polska w kulturze europejskiej. Kraków, 1918. Str. 27.

Jest to najlepsze, choć bardzo treściwe źródło informacji do dziejów botaniki w Polsce, napisane przez najlepszego u nas znawcę tego przedmiotu. Treść składa się z dwóch części: 1) Botanika i zoologja w Polsce od czasów najdawniejszych aż do otwarcia Szkoły Głównej w Warszawie, 2) Botanika od czasów Szkoły Głównej.

Pracę tę polecić można każdemu studującemu botanikę. Kto zechce z niej korzystać, musi poprawić omyłki druku, jakie się wkradły, niestety, do nazwisk i dat. Na str. 11, wiersz 1 od góry zamiast „Tamnowski“ winno być „Taczanowski“; na str. 12, w. 15 i na str. 25, w. 14 od góry zamiast „Łobaczewski“ winno być „Łobarzewski“; na str. 19, w. 16 od góry i 11 od dołu oraz na str. 23, w. 6 od góry zamiast „Wisnowski“, winno być „Wiśniewski“; na str. 21, w. 1 i 5 od dołu oraz na str. 22 w. 4 i 12 od góry i na str. 25, w. 10 od dołu zamiast „Paczowski“, winno być „Paczoski“; na str. 24, w. 16 od dołu zamiast „Erazm Malinowski“, winno być „Edmund Malinowski“; na str. 25, w. 3 od góry zamiast „Gomulicki“, winno być „Grochmalicki“.

Mylnie podano datę wyjścia Dykcjonarza Kluka: zamiast (r. 1781 — 5) winno być (r. 1786 — 8); data wyjścia pracy Eichwalda: zamiast 1839 winno być 1830.

Krótki zarys dziejów botaniki w Polsce mamy w przestarzałym mocno dziele:

JERZY KIUWIER (CUVIER). *Historja nauk przyrodzonych podług ustnego wykładu J. K. ułożona i uzupełniona przez p. Madelen de St.-Azy*. Na język polski przełożyli i dodatkami do piśmiennictwa polskiego odnoszącemi się wzbogacili Gustaw Belke i Aleksander Kremer. Wilno, J. Zawadzki. 1853-55, 5 tomów.

Do dziejów botaniki w Polsce przydać się mogą niektóre rozdziały dość obszernie skreślone, a mianowicie: t. II. Ogrody

w Polsce. Str. 179 — 186. Botanika w Polsce (pierwsze zielniki polskie). Str. 199 — 254. W t. IV: Botanika w Polsce w w. XVIII. Str. 289 — 308.

II. OPRACOWANIA SPECJALNE.

1. Czasy dawniejsze do XIX w.

J. ROSTAFIŃSKI. *Średniowieczna historia naturalna. Systematyczne zestawienie roślin, zwierząt, minerałów oraz wszystkich innego rodzaju leków prostych, używanych w Polsce od XII do XVI w. (z tablicami). Symbola ad historiam naturalem medii aevi. Plantas, animalia, lapides et cetera simplicia medicamenta quae in Polonia adhibebantur inde a XII usque ad XVI saeculum (quattuor cum tabulis). Kraków, 1900. Nakładem Uniwersytetu. 2 tomy. T. I. str. XXI + 605. T. II str. 352. Z 4 tablicami.*

W tomie I-ym w przedmowie autor określa cel pracy. Daje następnie krótkie streszczenie jej wyników po łacinie p. t. „Summa disputationis“. Potem idzie część pierwsza, zawierająca opracowanie i krytykę źródeł. W obszernym wstępie autor daje przegląd literatury starożytnej i średniowiecznej, następnie mamy rozdział o naszych źródłach średniowiecznych w ogólności, szczególnie przegląd źródeł zebranych w materiałach i wreszcie rozdział o oznaczaniu przedmiotów i postępowaniu z błędami glossatorów. Potem idzie część systematyczna, gdzie w trzech rozdziałach: o roślinach, zwierzętach i kamieniach, autor daje w porządku systemu współczesnego przegląd całego materiału. W tomie II autor daje materiały źródłowe do słownictwa przyrodniczego średnich wieków w Polsce, przytaczając kolejno wszystkie glossy dotyczące roślin, zwierząt i kamieni, jakie znalazł w rękopisach i dziełach średniowiecznych.

Praca ta przyczyniła się do wykrycia i wprowadzenia do literatury nieznanego dotąd polskiego przyrodnika Jana Stanki, który, jak widać z rękopisu, był niepoślednim znawcą przedmiotu. Autor świetnie opracował materiał dotyczący historii nauk przy-

rodniczych w Polsce w średniowieczu. Jest to materiał źródłowy pierwszorzędnym.

MAX. JOS. ADALB. ANDR. ANT. ADAMSKI. *Dissertatio inauguralis sistens prodromum Historiae rei herbariae in Polonia a suis initiis usque ad nostra tempora, quam pro summis in medicina et chirurgia honoribus vite capessendis gratiosi medicorum ordinis in Academia Viadrina Vratislaviensi auctoritate et consensu die IX Decembris MDCCCXXV H. L. Q. C. publice defendet auctor. Vratislaviae. Str. 60.*

Jest to krytyczny, napisany po łacinie przegląd polskich prac botanicznych do początku wieku XIX, zawierający bibliografię i krytyczne uwagi o dziełach dawniejszych zwłaszcza zielnikarzy polskich.

Nowsze krytyczne opracowanie wartości prac zielnikarzy naszych z XVI wieku znajdujemy w szeregu cennych przyczynków prof. J. Rostafińskiego.

J. ROSTAFIŃSKI. *Kilka słów o naszej nomenklaturze i terminologii botanicznej na tle historii botaniki w Polsce. Wszechświat. VI. 1887. Str. 108—110, 123—125, 138—140.*

J. ROSTAFIŃSKI. *Zielnictwo polskie XVI w. Część I: Krytyczny pogląd na literaturę. Opis dzieł. Legenda o zielniku polskim XV w. Rozprawy Akad. Um. XIII. Str. XXXI—XXXIII.*

J. ROSTAFIŃSKI. *Nasza literatura botaniczna XVI w. oraz jej autorowie lub tłumacze. Studium krytyczne. Pamiętnik Akad. Umiejętności w Krakowie. T. XIV. 1888. Str. 152.*

J. ROSTAFIŃSKI. *Porównanie tak zwanych zielników: Faliśmirza, Spiczyńskiego i Siennika. Pamiętnik Akad. Umiej. w Krakowie. T. XIV. 1888. Str. 116.*

J. ROSTAFIŃSKI. *Słownik polskich imion rodzajów oraz wyższych skupień roślin poprzedzony historyczną rozprawą o źródłach. Kraków. Akademia Umiejętności. 1900. Materiały do historii języka i dialektologii polskiej. T. I. Str. IV+835.*

Umieszczona we wstępie „Rozprawa historyczna o źródłach” jest cennym źródłowym przyczynkiem bibliograficznym polskich prac botanicznych, które autor rozpatruje nie tylko z punktu widzenia źródeł do mianownictwa polskiego, lecz daje często cenne uwagi dotyczące ich wartości i genezy powstania.

F. BRYK. *Linné und Polen. Mit drei Bildnissen. Als Anhang Bibliographia Linnaeana Polonica*. Stockholm. 1923. Str. 19. Odbitka z „Svenska Linnésällskapets årsskrift, årg. VI. 1923. Str. 35—51.

W pracy tej mamy kartkę z dziejów botaniki w Polsce, dotyczącą wpływu Linneusza i jego systemu na pracę polskich botaników na przełomie wieku XVIII i XIX. Sumiennie została zebrana odnośna bibliografia. Pracę zdobią 3 ładnie wykonane portrety najwybitniejszych zwolenników i kontynuatorów Linneusza w Polsce, a mianowicie: J. E. Giliberta, ks. B. S. Jundzilla i ks. K. Kluka.

2. Wiek XIX i XX.

M. RACIBORSKI. *Rozwój botaniki w XIX stuleciu zagranicą i u nas*. Kosmos XXVI, Lwów, 1901. Str. 83—91.

Autor wskazuje, czem była botanika za czasów Linneusza i na początku w. XIX, jak się ona następnie rozrosła i jakie czynniki wpłynęły na jej rozwój w poszczególnych działach. Rozwój botaniki w Polsce autor dzieli na dwa okresy: 1) do 1870, kiedy panowała przeważnie systematyka i ogniska naszej wiedzy były gaszone przez obcą przemoc i 2) następny, kiedy coraz częściej spotykamy nazwiska Polaków w różnych innych dziedzinach botaniki. Artykuł niewiele daje dat rzeczowych, natomiast rozwija dużo ciekawych myśli i wskazuje nowe drogi rozwoju poszczególnych gałęzi botaniki.

Dziesięciolecie Wszechświata. Wszechświat. Warszawa. T. XI. 1892. Nr. 14. *O postępach botaniki w Polsce* na str. 218—220.

Treściwy zarys rozwoju botaniki w Polsce za pierwsze dziesięciolecie istnienia Wszechświata od 1881—1891 r.

B. H(RYNIEWIECKI). *Rozwój botaniki w Polsce od 1891 — 1901*. Wszechświat. Warszawa. XX. 1901. Tysiączny numer. Str. 332—334.

E. MALINOWSKI. *Rozwój botaniki w ostatnich kilkudziesięciu latach zagranicą i u nas*. Wszechświat. XXXI. 1912. Str. 246—252.

Z powodu pięćdziesięciu lat istnienia „Kosmosu“ w tomie jubileuszowym pomieszczono artykuły, które najlepiej charakteryzują rozwój botaniki w Polsce we wszystkich działach w ostatnim 50-leciu:

W. SZAFER. *Zarys rozwoju geografji roślin w Polsce w ostatniem 50-leciu*. 1927. Odbitka str. 23.

B. PAWŁOWSKI. *Rozwój florystyki i systematyki roślin w Polsce w latach 1872 — 1925*. 1927. Odbitka str. 19.

M. KORCZEWSKI. *Rozwój fizjologii roślin w Polsce*. 1927. odb. str. 12.

A. WODZICZKO. *Rozwój anatomji i cytologii roślin w Polsce w ostatniem pięćdziesięcioleciu*. 1927. Odbitka str. 25.

J. LILPOP. *Zarys rozwoju paleobotaniki w Polsce*. 1927. Odb. str. 12.

M. SKALINSKA. *Zarys rozwoju genetyki*. Kosmos. 1927.

III. DZIEJE NAUKI O ROŚLINACH UPRAWNYCH W POLSCE

EDMUND JANKOWSKI. *Dzieje ogrodnictwa w Polsce w zarysie*. Warszawa. Nakładem Banku dla handlu i przemysłu. 1923. Str. 212.

Treść. Okres I. Od czasów zamierzchłych do Kazimierza Wielkiego. Okres II. Za Jagiellonów. Okres III. Od Stefana Batorego do najazdu szwedzkiego. Okres IV. Za Jana III i Sasów. Okres V. Czasy Stanisława Augusta. Okres VI. Po rozbiorach do Kongresu Wiedeńskiego. Okres VII. Od r. 1815 do likwidacji powstania z r. 1863.

Rzecz oparta na dobrze wyzyskanych źródłach, autor korzystał ze zbiorów bibliograficznych Drège'a w Bibliotece hr. Krasieńskich. Wykład zajmujący. Dzieje doprowadzone do roku 1870.

Dla historii hodowli roślin w Polsce podstawowe znaczenie mają prace prof. Rostafińskiego:

J. ROSTAFIŃSKI. *Burak i barszcz. Nazwa i rzecz. Ich pochodzenie i znaczenie w kolei czasów*. Rozprawy Akad. Um. w Krakowie. T. VIII. 1880. Str. 28. z 1 rys.

J. ROSTAFIŃSKI. *Kucmerka (Sium Sisarum) pod względem geograficznym i historii kultury*. Rozprawy Akad. Um. w Krakowie, 1884.

J. ROSTAFIŃSKI. *O maku (Papaver somniferum L.) i jego ho-*

dowli w Polsce. Rozprawy Akad. Um. w Krakowie. XXXVI. Str. 289 — 319.

J. ROSTAFIŃSKI. *Geografja roślin a językoznawstwo*. Przegląd Geograficzny. T. I. 1918. Warszawa. Str. 68 — 80.

Na zasadzie porównania badań językowych i botanicznych autor stara się ustalić pochodzenie różnych gatunków topoli oraz buka i jaworu.

J. ROSTAFIŃSKI. *De plantis, quae in Capitulari de villis et curtis imperialibus Caroli Magni commemorantur*. Jako materiał do historii hodowli roślin w Polsce. Pamiętnik Akad. Um. w Krakowie. T. XI. 1885. 40. Str. 68.

Zawiera krytyczne opracowanie roślin zalecanych do hodowli w instrukcji Karola Wielkiego. Wobec tego, że czerpaliśmy kulturę z zachodu, przyczynek ten ma znaczenie dla dokładnej znajomości hodowli roślin u nas w średniowieczu.

J. ROSTAFIŃSKI. *Polska z czasów przedhistorycznych pod względem fizyograficznym i gospodarskim*. Akad. Um. w Krakowie. 1887.

W pracy tej autor podaje obszerne wiadomości o historii hodowli roślin w Polsce.

J. ROSTAFIŃSKI. *O pierwotnych siedzibach i gospodarstwie Słowian w przedhistorycznych czasach*. Z 1 kartą geograficzną. Kraków. Sprawozdanie Akad. Um. Wydz. histor.-filoz. 1908. Str. 22.

Na podstawie rozmieszczenia roślin i zwierząt autor stara się ustalić pierwotne siedziby Słowian.

J. MUSZYŃSKI. *Warzywa, owoce i przyprawy korzenne w Polsce w wieku XIV*. Warszawa. Nakł. Fr. Heroda. 1924. Str. 45.

Praca ta, oparta na „Rachunkach dworu króla Władysława Jagiełły“, wydanych przez Piekosińskiego, daje przegląd pokarmów roślinnych i przypraw, jakie w owe czasy były używane.

IV. OGRODY BOTANICZNE.

A. WODZICZKO. *Ogrody botaniczne w Polsce*. Pamiętnik jubileuszowej wystawy ogrodniczej w Poznaniu 25.IX—3.X. 1926. Poznań, 1926. Str. 45—59. Z 3 rys.

Warszawa.

O ogrodach królewskich, jakie istniały w Warszawie za króla Jana Kazimierza, podaje pierwszą wiadomość Marcin Bernhard, lekarz królewski, w dziele:

MARTIN BERNHARD. *Catalogus plantarum tam exoticarum quam indigenarum, quae anno 1651 in hortis regis Varsaviae et circa eandem in locis sylvaticis, pratensibus, arenosis et paludosis nascuntur, collectarum.* Dantisci. 1652. Str. 80.

Katalog ten wraz z katalogami innych ogrodów europejskich, jak w Kopenhadze, Paryżu, Oxfordzie, Padwie i Leydzie oraz katalogiem nasion egzotycznych został przedrukowany w Kopenhadze w dziele:

SIMON PAULLI. *Viridaria varia regia et academica publica in usum magnatum ab φιλοβοτάνων collecta ac recognita.* Hafniae, typ. Lamprecht. 1653. Str. 799.

Mało znane dzieło M. Bernharda wydobył z zapomnienia i spis hodowanych roślin rozpatrzył krytycznie prof. J. Rostafiński:

J. ROSTAFIŃSKI. *Le jardin botanique du roi Jean Casimir à Varsovie.* Bullet. Int. Acad. Pol. d. Sciences. 1920. Cracovie, 1921 na str. 125.

Obszerny tekst polski w druku; wyjdzie w wydawnictwach Akademii.

Krótkie notatki o dawnych ogrodach botanicznych mamy w artykułach:

M. RACIBORSKI. *Z przeszłości naszych ogrodów botanicznych.* Ogrodnik. Warszawa. 1912. Str. 802—803, 819.

O botanicznych ogrodach w Warszawie. Pamiętnik Farmaceutyczny Wileński. T. II. Wilno. 1822. Str. 113—114.

M. SZUBERT. *Spis roślin ogrodu botanicznego Królewsko-Warszawskiego Uniwersytetu.* Warszawa, 1820. Str. XIV + 156.

M. SZUBERT. *Spis roślin ogrodu botanicznego Królewsko-Warszawskiego Uniwersytetu.* Warszawa, 1824. Str. XLIV + 583. Z 1 planem.

Bogate w liczbę gatunków katalogi świadczą o wysokim poziomie Ogrodu w owe czasy, że zaś zawierają wzmianki o dziko rosnących roślinach z okolic Warszawy, mają wartość również przy czynków florystycznych.

J. KOŁODZIEJCZYK. *Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego 1818—1918. Z 3-ma planami.* Warszawa, 1918. Str. 105.

Praca oparta na badaniach archiwalnych daje we wstępie krótką wiadomość o dawniejszych ogrodach botanicznych w Warszawie i kreśli stulecie zmiennych dziejów Warszawskiego Ogródu Botanicznego od czasów jego założenia przez prof. M. Szuberta aż do czasów odrodzenia Uniwersytetu Warszawskiego. Praca ta daje przedewszystkiem materiał do życiorysu M. Szuberta, pozatem wiadomości do biografji J. Aleksandrowicza i H. Cybulskiego, wreszcie mamy podane przez prof. Z. Wóycickiego sprawozdanie z dwuletniej działalności Ogródu pod jego zarządem. Przy końcu są 3 plany Ogródu: dwa dawniejsze i jeden nowszy, wskazujące jaka krzywdą stała się tej placówce, gdy ją po powstaniu listopadowem uszczuplono do $\frac{1}{3}$ terenu.

Wilno.

X. S. B. JUNDZIŁŁ. *O znakomitych roślinach Ogródu Botanicznego.* Dziennik Wileński I. 1815. Str. 273—281.

X. S. B. JUNDZIŁŁ. *Zakłady naukowe Cesarskiego Uniwersytetu Wileńskiego. Wzrost ogrodu botanicznego.* Dziennik Wileński. I. 1818. Str. 310—316.

Zbiór ulamkowych wiadomości o osobach i zakładach naukowych w dawniejszym i obecnym (1829) stanie Wileńskiego Uniwersytetu. Pismo zbiorowe Wileńskie. Wilno. 1859.

Gabinet historii naturalnej i Ogród Botaniczny Wileńskiego Uniwersytetu. Biblioteka Warszawska, t. I. 1850.

Hortus Botanicus et Herbaria. Collectanea Medico-chirurgica. Vilnae, 1838.

Kraków.

A. ESTREICHER. *O teraźniejszym stanie krakowskiego ogrodu botanicznego.* Dziennik Wileński. Nowiny naukowe. III. 1820. Str. 433—435.

I. R. CZERWIAKOWSKI. *Rys historyczno-statystyczny ogrodu botanicznego krakowskiego od jego zawiązków aż do roku 1864.* Zakłady Uniwersyteckie w Krakowie. 1864. Str. 144—233.

I. R. CZERWIAKOWSKI et J. WARSZEWICZ. *Catalogus plantarum quae in C. R. Horto Botanico Cracoviensi anno 1864 ab erecta C. R. Universitate Studiorum Jagellonica quingentesk-*

mo a fundato vero horto octogesimo educantur. Cracoviae, 1864. Str. XV + 470. 2 tomy.

Pamięci znakomitego ogrodnika J. Warszewicza, podróżnika, zbieracza i odkrywcy wielu nowych roślin egzotycznych, który część życia pracował w krakowskim ogrodzie botanicznym, został poświęcony zeszyt czasopisma „Ogrodnictwo“, Kraków, r. XXIII, zeszyt I. 1927. Z jednym portretem i 15 rys. w tekście.

Treść: K. Rouppert: Nieznany portret J. Warszewicza pendzla Artura Grottgera. — Redakcja: Józef Warszewicz. — S. Ziobrowski: Pisownia nazwiska J. Warszewicza. — W. Szafer: *Warszewicia pulcherrima* Kl. — S. Z.: *Warszewiczella* Rehb. f. — S. Ziobrowski: Rośliny nazwiskiem J. Warszewicza oznaczone. — Napis na pomniku J. Warszewicza w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. — Kilka listów J. Warszewicza. — Kronika.

Krzemieniec.

O ogrodzie Liceum Krzemienieckiego, kierowanym przez W. Bessera, są wzmianki w dziełach ogólnych. O roślinach tam hodowanych mogą świadczyć następujące katalogi:

W. S. J. T. BESSER. *Catalogue des plantes du Jardin Botanique de Krzemieniec en Volhynie*. 1810. Str. 88.

W. S. J. T. BESSER. *Catalogue des plantes du Jardin Botanique du Gymnase de Volhynie à Krzemieniec*. Krzemieniec, 1811. Str. 117.

W. S. J. T. BESSER. *Supplément au Catalogue des plantes du Jardin Botanique de Krzemieniec*. Krzemieniec, 1812. Str. 37.

W. S. J. T. BESSER. *Supplementum II ad Catalogum plantarum in Horto Botanico Volhyniensis Cremeneci cultarum anno 1813*. Krzemieniec, 1814. Str. 18. — *Suppl. III* 1814. — *Suppl. IV* 1815. Str. 30.

W. S. J. T. BESSER. *Catalogus plantarum in Horto Botanico Gymnasii Volhyniensis Cremeneci cultarum*. Krzemieniec, 1816. Str. 161.

Dublany.

M. RACIBORSKI. *O zadaniach współczesnych ogrodów botanicznych i o ogrodzie dublańskim*. Kosmos XXVII, 1902.

Ogród ten, niestety, został zniszczony przez wojnę i należy już do historii. Część ogólna artykułu doskonale napisana nie straciła znaczenia aktualnego.

V. DROBNE PRZYCZYNKI, BADANIA, ŻYCIORYSY.

1) Prace dotyczące pewnych dzieł, instytucyj i okresów badań specjalnych.

F. CHŁAPOWSKI. *Pogląd na trzydziestoletnią działalność Wydziału Przyrodniczego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* (z dodatkiem nekrologów po Felicjanie Sypniewskim, Karolu Karśnickim, Władysławie Szafarkiewicz, Romanie Maju i Zygmuncie Rościszewskim). — *Rozprawy Tow. Przyj. Nauk.* XVI. Poznań, 1889. Str. 751—798.

F. CHŁAPOWSKI. *Zbiory przyrodnicze Towarzystwa Przyjaciół Nauk.* — *Rozprawy Tow. Przyj. N.* XXIV. Poznań, 1898. Str. 227—238.

F. HERBICH. *Beiträge zur Flora Galiziens. III. Skizze zur Geschichte der Botanik in Galizien.* Verhandl. d. Zool. Bot. Ges. in Wien. X. 1860. Str. 630—634.

Autor podaje krótkie wiadomości o florystach, którzy pracowali na terenie Galicji od r. 1825 do 1859 (Besser, Friedländer, C. Firich, Schiwerek, Christiani, J. i Z. Kosińscy, E. Wittmann, A. Zawadzki, H. Łoborzewski, C. Hölzl).

F. BŁONSKI. *Przyczynki Corvinusa do flory polskiej zawarte w pośmiertnem dziele Barreliera.* Kosmos XXVII, 1902. Str. 121—147.

X. B. S. JUNDZIŁŁ. *Opisanie roślin w prowincji W. X. L. naturalnie rosnących według układu Linneusza.* Wilno, 1791. Str. 570.

We wstępie autor daje zarys historii botaniki, jej celów i zadań oraz kreśli krótkie dzieje botaniki w Polsce w rozdziale: „O stanie botaniki w Polsce” (str. 39—50).

J. KOŁODZIEJCZYK. *X. Ładowski i jego „Historja naturalna” przez „alfabet ułożona”.* Ziemia. XII. 1927. Str. 370—373.

Krótki rozbiór bezwartościowej pracy wyd. w r. 1783, świadczącej o niskim poziomie wiedzy przyrodniczej w Polsce w owe czasy.

J. KOŁODZIEJCZYK. Szymon Syreński i jego „Zielnik“. *Ziemia* 1927. R. XII. Nr. 8. 1927.

J. A. KNAPP. *Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina*. Wiedeń, 1872. Str. XXXI + 449.

Na dwudziestu stronicach wstępu p. t. „Geschichtlicher Überblick“ autor daje dokładny obraz rozwoju florystyki na terenie bylej Galicji od najdawniejszych czasów i umieszcza krótkie notatki o życiu i pracach wybitniejszych botaników i zbieraczy roślin, którzy na tym terenie pracowali. Zarys ten uzupełniony jest krytycznie zebraną bibliografią.

K. KOLBENHEYER. *Zur Geschichte der Tatraforschungen*. Magyarorszagi Karpátégylet Evkönyve. I. 1874. Str. 46—59. (Po węgiersku i po niemiecku).

M. RACIBORSKI. *Z dziejów florystyki krajowej*. Kosmos XXXV, 1910. Str. 207—208.

Autor wymienia braki naszej florystyki, jak brak klucza do oznaczania roślin i mapy geobotanicznej. Wskazując na przyczyny niedomagania florystyki, podaje program, który obecnie po części już został zrealizowany w pewnych wydawnictwach i organizacji pracy.

M. RACIBORSKI. *O zaginionem polskiem dziele botanicznem*. Kosmos XXXVII, 1912. Str. 171.

Autor przypomina, że w końcowych tomach dzieła Roemera i Schultesa „Systema vegetabilium“ są mało znane notaty W. Bessera do flory krajowej, oraz o zaginionem dziele St. Gorskiego z pięknymi tablicami różnych nowych lub rzadszych roślin, jak gatunki *Potamogeton*, *Chara*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Koeleria grandis*, *Glyceria lithuanica*.

J. ROSTAFINSKI. *Florae polonicae Prodrömus*. Übersicht der bis jetzt im Königreiche Polen beobachteten Phanerogamen. Wiedeń, 1872.

We wstępie jest rozdział p. t. „Geschichte der unsere Flora betreffenden Forschungen“, poświęcony historii badań flory Kongresówki.

J. ROSTAFINSKI. *Botanika i zoologja dla szkół narodowych* pierwszy raz wydana w latach 1785 do 1789. (Studjum ogólne). Odbitka z Minerwy Polskiej. R. I. 1927. Nr. 1, str. 16.

Autor mówi o roli ks. Kluka i d-ra P. Czenpińskiego w wydaniu wymienionych podręczników i o kierunkach naukowych ówczesnej systematyki.

A. WODZICZKO. *Nieogłoszona praca botaniczna dr. T. Chałubińskiego*. Archiwum historii i filozofii medycyny oraz historii nauk przyrodniczych. Poznań. 1925. T. III, zesz. 1. Str. 1—12.

W. SŁAWIŃSKI. *Przyczynek do znajomości flory okolic Wilna*. Cz. I. *Historja i bibliografja*. Wydawn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. Wilno, J. Zawadzki. Str. 33. Z 7 portretami.

Są to bardzo skrupulatnie zebrane wiadomości bibliograficzne, dotyczące flory Wileńszczyzny wraz z uwagami, dotyczącymi historii badań i krótkimi wiadomościami z życia badaczy tej flory. Mamy tu dobrze wykonane portrety ks. Bon. Stan. Jundziłła, Józefa Jundziłła, Stanisława Batysa Gorskiego, Jana Wolfganga, Marji Twardowskiej, Marjana Raciborskiego i Tekli Symonowiczówny.

F. PAX. *Pflanzengeographie von Polen (Kongress-Polen)*. Berlin, B. Reimer (Ernst Vohsen). 1918. Str. 148, z 8 tablicami.

Praca ta zawiera rozdział p. t. „Geschichte der botanischen Erforschung“ (str. 1 — 7), gdzie autor daje zwięzły rzut oka na dzieje badań botanicznych Kongresówki oraz spis odpowiedniej literatury.

F. PAX. *Schlesienspflanzenwelt*. Eine pflanzengeographische Schilderung der Provinz. Jena, G. Fischer. 1915. Z 65 rys. w tekście i 1 tabl.

Na wstępie mamy rozdział p. t. „Die Geschichte der Florenzforschung“ (str. 1 — 22), w którym autor dość szczegółowo mówi o historii badań florystycznych na Śląsku. Dzieje te należą wprawdzie do nauki niemieckiej, lecz badania te zostały dokonane częściowo na terytorjum polskim, mogą więc interesować historyka botaniki w Polsce.

2) Życiorysy poszczególnych botaników¹⁾ (ułożone alfabetycznie według ich nazwisk).

J. NUSBAUM-HILAROWICZ. *Szlakami nauki ojczystej*. Życiorysy znakomitych biologów polskich 18 i 19 wieku. Wydał dr.

¹⁾ Oprócz botaników polskich podane zostały niektóre życiorysy botaników obcych, którzy współdziałali w badaniu polskiej flory.

Jan Tur. Warszawa, Kasa im. Mianowskiego, 1916. Z 12 portretami.

Wśród życiorysów kilkunastu biologów jest kilku botaników lub zajmujących się florystyką osób, a mianowicie: ks. Stan. Jun-
dziłł (z portr.), ks. Krzysztof Kluk, Leon Cienkowski (z portr.),
Tytus Chałubiński (z portr.) i Władysław Dybowski (z portr.).

A. ŚLÓSARSKI. *Jerzy Aleksandrowicz*. Z okoliczności obcho-
du 50-letniego jubileuszu. *Wszechświat* XII, 1893. Str. 353—356.

A. KREMER. *Żywoty przyrodników krajowych*. *Antoni An-
drzejowski*. Spraw. Kom. Fizjogr. Kraków III, 1869. Str. 157—161.

BEREZOWSKA. *Antoni Andrzejowski*. *Ziemia* IV, 1913. Str.
278—281. Z portretem.

J. ROSTAFIŃSKI. *Antoni Andrzejowski als Naturforscher
und als Mensch*. *Bullet. Intern. de l'Acad. d. Sc. d. Cracovie*. An-
née 1918. Kraków, 1919. Str. 194—195.

A. ŚLÓSARSKI. *Feliks Berdau*. Wspomnienie pośmiertne.
Wszechświat XIV, 1895. Str. 769—771.

X. J. WYSZYŃSKI. *Wilibald Besser*. Biblioteka Warszawska,
1845. III. Str. 179.

J. PACZOSKI. *Przyczynek do historii badań flory krajowej*.
Pam. Fizjogr. XIV, 1896. Str. 145—151.

Poświęcony działalności W. Bessera na podstawie notat i ziel-
ników odnalezionych w Uniwersytecie Kijowskim.

B. HRYNIEWIECKI. *Franciszek Błoński*. *Kosmos* XXXV, 1910.
Str. 792—799. Z portretem.

B. NAMYSŁOWSKI. *Michał Boim i jego Flora Sinensis*. *Kos-
mos* XLV, 1920. Str. 198—214 (ze streszczeniem francuskim).

Wiadomości o podróżniku księdzu Jezuitcie i jego dziele —
pierwszej florze Chin, wydanej w r. 1659.

E. L. NIEZABITOWSKI. *Rudolf Adam Boettner, profesor
ogrodnictwa Wydziału rolniczo-leśnego Uniwersytetu w Pozna-
niu*. *Kosmos* XLVIII, 1923. Zesz. II—III. Str. 464—466.

L. NATANSON, K. JURKIEWICZ, Z. KRAMSZTYK, S.
WITKIEWICZ i A. ŚLÓSARSKI. *Tytus Chałubiński*. *Wszech-
świat* VIII, 1889. Str. 725—738.

IGNACY BARANOWSKI. *Tytus Chałubiński*. Warszawa,
1907. Wyd. 2-gie. Str. 48.

M. RACIBORSKI. *Stanisław Chelchowski*. Wspomnienie pośmiertne. Kosmos XXXII, 1907. Str. 204—207.

E. L. NIEZABITOWSKI. *Prof. dr. Franciszek Chłapowski*. Kosmos XLVIII, 1923. Zesz. II—III. Str. 462—464.

A. WRZEŚNIEWSKI. *Leon Cienkowski*. (Jubileusz). Wszechświat V, 1886. Str. 106—107.

A. WRZEŚNIEWSKI. *Leon Cienkowski*. Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat VI, 1887. Str. 753—759, 772—777.

J. KOWALCZYK. *Hipolit Cybulski*. Wszechświat XX, 1901. Str. 28—29.

A. MACIESZA. *Dr. med. Paweł Czenpiński, członek Towarzystwa dla ksiąg Elementarnych*. Epoka wielkiej reformy. Praca zbiorowa pod red. St. Łempickiego. Lwów-Warszawa, 1923. Str. 68—106.

J. ROSTAFIŃSKI. *Ignacy Rafał Czerwiakowski*. Wszechświat I, 1882. Str. 51—53.

B. HRYNIEWIECKI. *Dr. Władysław Dybowski*. Nekrolog. Sitzungsber. d. Naturforsch. Gesell. bei d. Univ. Dorpat. XIX. 1910. Z portretem.

J. NUSBAUM-HILAROWICZ. *Ś. p. Władysław Dybowski*. Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat XXIX, 1910. Str. 577—581. Z portretem.

B. RADZISZEWSKI. *Włodzimierz Dzieduszycki*. Kosmos XXIV. 1899. Str. I—VII.

Twórca Muzeum Przyrodniczego we Lwowie.

B. HRYNIEWIECKI. *Bogumir Eichler*. (Wspomnienie pośmiertne). Kosmos XXXII. Lwów, 1907. Str. 76—87.

ZN(ATOWICZ). *Bogumir Eichler*. Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat XXIV. Warszawa, 1905. Str. 716—717.

W. SŁAWIŃSKI. *Dr. Jan Emanuel Gilibert, profesor i założyciel Ogrodu Botanicznego w Wilnie*. Przyczynek bio-bibliograficzny do historii Uniwersytetu Wileńskiego. Wilno, 1925. Odbitka z Ateneum Wileńskiego. Rok III. Zesz. 9, str. 38. Z rys. i portretami.

Bardzo sumienne studjum, oparte na wyczerpującem zbadaniu źródeł nie tylko drukowanych, lecz i rękopiśmiennych, zarówno krajowych jak i zagranicznych w bibliotekach Paryża i Lyonu.

Autor prostuje wiele dat, dotyczących życia tego pierwszego badacza flory Litwy i daje wyczerpującą bibliografię jego prac botanicznych wraz z krytycznymi uwagami, mniej mówiąc o jego zasługach naukowych. Po raz pierwszy mamy tutaj 3 pięknie reprodukowane portrety Giliberta w rzeźbie, wykonane w różnych czasach przez artystów francuskich, pozatem autor daje reprodukcje medali wybitych z powodu uratowania życia francuskiego botanika (wobec próby otrucia), plan ogrodu botanicznego w Grodnie i fotografie tych miejsc, gdzie się znajdowały założone przez Giliberta pierwsze ogrody botaniczne w Grodnie i Wilnie.

W. SŁAWIŃSKI. *Jan Emanuel Gilibert. Przyczynki do życiorysu profesora historii naturalnej i założyciela ogrodu botanicznego wszechnicy Wileńskiej*. Archiwum Historji i Filozofji Medycyny oraz Historji Nauk Przyrodniczych. Tom IV, zesz. II. Poznań, 1926. Odbitka str. 17.

Są tu uzupełnienia rzeczowe i bibliograficzne do uprzednio wydanego życiorysu.

J. PACZOSKI. *Zielnik Giliberta*. Wszechświat XII, 1893. Str. 811—812.

Na podstawie rozbioru zielnika Giliberta, znalezionej w Kijowie, autor wydaje dość ostry sąd o wiedzy tego uczonego, zdaje się, niesłusznie, gdyż zielniki, które znalazły się w Kijowie, nie były uporządkowane przed nagłym wyjazdem Giliberta i przechodziły przez obce ręce, zanim znalazły się w Kijowie.

A. WRZOSEK. *Jean Emmanuel Gilibert comme organisateur de l'Ecole de medecine à Grodno en 1775—1781*. Referat czytany na V Międzyn. Kongresie Hist. Med. w Genewie dn. 22.VII 1925. Archive Internat. pour l'Histoire de la Médecine et de la Géographie Méd. T. XXIX. Liv. 5. Lejda 1925, str. 266.

J. MOLLET. *Eloge historique de Jean Emmanuel Gilibert*. Lu en séance publ. le 5 sept. 1816. Lyon, 1816.

E. SAINTE-MARIE. *Eloge historique de M. Jean Emmanuel Gilibert*. Lyon, 1814.

Emil Godlewski, sen. (W osiemdziesiątą rocznicę urodzin). Kosmos. Lwów LII, zesz. II. Przegląd zagadnień naukowych. 1927. Str. 89—100. Z portretem.

A. NEILREICH. *Dr. Franz Herbig. Sein Leben und Wirken.* Verh. d. Zool.-Bot. Ges. Wien. XV. 1865. Str. 963—974.

J. A. KNAPP. *Franciszek Herbig.* Kosmos XXIV, 1910. Str. 112 (notatka biograficzna).

J. ROSTAFIŃSKI. *Księżna wojewodzina Braclawska jako przyrodniczka.* Księga pamiątkowa ku czci Bolesława Orzechowicza. Kraków, 1916. 2 tomy. Tom II. 24 str. odbitki.

Autor podaje wiadomości o życiu księżny Anny z Sapiehów Jabłonowskiej, twórczyni biblioteki i muzeum przyrodniczego w Siemiatyczach. Jej działalność wpłynęła na rozwój rolnictwa i ogrodnictwa w Polsce, jak również jej pomoc ułatwiła pracę ks. K. Klukowi.

J. LILPOP. *Edward Janczewski.* Wspomnienie pośmiertne. Spraw. Kom. Fizjogr. LIII/LIV, 1920. Str. XXXVIII—XXXIX.

K. ROUPPERT. *Edward Janczewski.* Ogrodnictwo. 1918.

J. ROSTAFIŃSKI. *Wojciech Jastrzębowski jako botanik.* Wszechświat II, 1883. Str. 49—51.

J. SZTOLCMAN. *Konstanty Jelski.* Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat XVI, 1897. Str. 2—4.

W. SZAFER. *Stefan Jentys.* Sprawozd. Kom. Fizjogr. Akad. Um. Kraków. LIII/LIV, 1922. Str. XL.

JERZY CHR. ARNOLD. *Wiadomość o życiu i dziełach Jana Jonstona.* Roczniki Tow. Przyj. Nauk. Tom. VII. Warszawa, 1811.

J. HELENA REMBOWSKA C. R. *Jan z Szamotuł Jonston, przyrodnik XVII wieku.* (Jean de Szamotuły (Joannes Jonston) Naturaliste de XVII siècle). Kosmos L. Lwów, 1925. Str. 301—327.

Krótki życiorys i rozbiór prac głównie z punktu widzenia zasług w dziedzinie zoologii.

F. BERDAU. *Książd Stanisław Jundziłł.* Tygodnik Ilustrowany, 1862. Nr. 145 i 146.

X. STANISŁAW B. JUNDZIŁŁ. *Pamiętnik życia mojego.* Wydał A. M. Kurpiel. Archiwum do dziejów liter. i oświat. w Polsce. Tom XIII. Ak. Um. w Krakowie. 1914.

B. HRYNIEWIECKI. *Franciszek Kamiński i jego zasługi naukowe.* Kosmos XXXVIII, Lwów, 1913. Str. 136—169.

K. ROUPPERT. *Franciszek Kamiński*. Spraw. Kom. Fizj. LI. 1917. Str. XIII—XV (wspomnienie pośmiertne).

Wiadomości Farmaceutyczne Nr. 24. Warszawa, 1925 zawierają następujące 3 artykuły:

BR. KOSKOWSKI. *Ferdynand Karo*. (Przemówienie na jubileuszowym obchodzie d. 9 czerwca 1925 r.).

Jubileusz Ferdynanda Karo.

J. ROSTAFIŃSKI. *Ferdynand Karo jako florysta Król. Polskiego 1867—1887*.

A. WAGA. *Wzmianka o życiu i dziełach naturalisty naszego księdza Krzysztofa Kluka* (z dodaniem wizerunku jego). Biblioteka Warszawska 1843. Warszawa. Str. 225—242. Z 1 portretem.

J. ROSTAFIŃSKI. *Sprostowanie poglądów przypisywanych Klukowi*. Kosmos XXII, 1897. Str. 176—181.

W. DYBOWSKI. *Bolesław Kotula* (notatka biograficzna). Kosmos XXIV. Lwów, 1900. Str. 109.

W. KULCZYŃSKI. *Bolesław Kotula*. Wspomnienie pośmiertne. Spraw. Kom. Fizjogr. Kraków XXXIV. 1899. Str. XX—XXVII.

R. GUTWIŃSKI. *Krupa Józef, zastępca nauczyciela gimn. w Buczaczu*. Kosmos XIV. 1889. Str. 377—379.

A. ŚLÓSARSKI. *Kazimierz Łapczyński*. Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat XII. 1893. Str. 1—4.

A. ZALEWSKI. *Kazimierz Łapczyński*. Wspomnienie pośmiertne. Pam. Tow. Tatrzańskiego XIV (1893). Str. LXXI—LXXVII.

W. DYBOWSKI. *Kazimierz Łapczyński*. (Notatka biograficzna). Kosmos XXIV. 1900. Str. 109—110.

K. DRYMMER. *Władysław Majchrowski*. Wszechświat XVII. 1898. Str. 143.

J. PACZOSKI. *Hr. Władysław de Bourdeuil de Montrésor*. Wspomnienie pośmiertne. Wszechświat XXII. 1903. Str. 119—120. Zasłużony badacz flory Ukrainy.

B. HRYNIEWIECKI. *Ksiądz Jerzy Pabreż (O. Ambroży), zasłużony badacz flory Żmudzi*. Wszechświat XXXIII. 1914. Str. 33—38.

W. DYBOWSKI. *Kazimierz Piotrowski*. (Notatka biograficzna). Kosmos XXIV. Lwów, 1910. Str. 110.

W. SZAFER. *Über die pflanzengeographischen Anschauungen*

Vinzenz Pol's. Bull. Intern. de l'Acad. d. Sc. d. Cracovie. 1915. Str. 116—120.

W. SZAFER. *Zasługi Wincentego Pola dla geografji roślin w Polsce*. Spraw. Kom. Fizj. Kraków L. 1916. Str. 1—29.

Maryan Raciborski. Przemówienia wygłoszone na uroczystem posiedzeniu Krakowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika odbytem ku uczczeniu pamięci prof. Maryana Raciborskiego w Krakowie dn. 29 maja 1917 r. (Z portretem). Kosmos XLII, zes. 1—4, Lwów, 1917. Str. 66—95.

Treść: J. Morozewicz. Zagajenie przewodniczącego. — J. Rostafiński. Rys życia M. Raciborskiego. — K. Rouppert. Zasługi M. Raciborskiego na polu anatomji i biologji roślin. — E. Godlewski. Zasługi M. Raciborskiego na polu fizjologii roślin. — J. Rostafiński. Badania morfologiczne M. Raciborskiego. — W. Szaffer. Zasługi M. Raciborskiego dla fizjografji polskiej. — K. Rouppert. Działalność pedagogiczna M. Raciborskiego. — Résumé po niemiecku.

W. SZAFER. *Marjan Raciborski*. (Wspomnienie pośmiertne). Spraw. Kom. Fizjogr. LI, 1917. Str. XXXVII—XL.

WIKTOR KUŹNIAR. *Marjan Raciborski jako pionier ruchu polskiego ku ochronie przyrody*. Ochrona Przyrody. Warszawa, 1920. Zesz. I. Str. 24—27. Z portretem.

W. SZAFER. *W dziesięciolecie śmierci Marjana Raciborskiego*. Kosmos LII. Przegląd zagadnień naukowych. 1927. Zesz. III. Str. 203—219. Z portretem.

Z. WÓYCICKI. *Marjan Raciborski*. Rocznik Tow. Nauk. Warszawskiego. X. 1917. Warszawa, 1918. Str. 192—195. Z portretem.

K. ROUPPERT. *Antoni Rehman*. (Wspomnienie pośmiertne). Spraw. Kom. Fizjogr. LI. Kraków, 1917. Str. XXX—XXXIV.

P. ASCHERSON. *Georg Ritschl*. Nachruf. Zeitschr. d. naturwiss. Abt. d. deutsch. Ges. f. Kunst u. Wissenschaft in Posen. I. 1894. Str. 3—8.

K. ROUPPERT. *Karol Władysław Rothert*. Spraw. Kom. Fizjogr. LI. Kraków, 1917. Str. XVIII—XX. (Wspomnienie pośmiertne).

Z. WÓYCICKI. *Władysław Rothert i jego zasługi naukowe*. Sprawozdanie z posiedz. Tow. Nauk. Warsz. 1916.

M. KORCZEWSKI. *Władysław Rothert jako fizjolog*. Kosmos. 1920.

J. A. KNAPP. *Aureli Wilhelm Scherfel*. Kosmos XXIV. Lwów, 1910. Str. 110—111. (Notatka biograficzna).

J. A. KNAPP. *Jan Schmalhausen*. Kosmos XXIV. Lwów, 1910. Str. 111. (Notatka biograficzna).

O Edwardzie Strasburgerze pisali artykuły następujący autorzy:
J. BEAUVERIE w *Revue Gener. de Botanique*. 1912.

CH. J. CHAMBERLAIN w *Botanical Gazette*. 1912, t. 54, zesz. 1. Z 2 portretami.

G. KARSTEN w *Berichte der deutsch. botan. Gesellsch.* 1912, T. XXX. Z portretem.

G. TISCHLER w *Archiv. für Zellforschung*. 1912.

W. DYBOWSKI. *Ś. p. Tekla Symonowiczówna*. Kosmos XXV. Lwów, 1900. Str. 517 — 519.

J. ALEKSANDROWICZ. *Michał Szubert*. Tygodnik Ilustrowany, 1861.

KS. J. W(YSZYŃSKI). *Michał Szubert*. Biblioteka Warszawska. 1861.

M. KOCIUBA. *Dr. Emeryk Turczyński, jego życiorys i działalność naukowa oraz spis roślin zawartych w jego Zielniku Galicji i Bukowiny*. Stanisławów, 1898. Str. XXIV + 82. Z portretem.

F. CHŁAPOWSKI. *Ś. p. Marya z Skirmuntów Twardowska*. Notatka biograficzna. Rozprawy Tow. Przyj. N. Poznań. XXXIV. 1908. Str. 317 — 320.

W. DYBOWSKI. *Marja Twardowska* (wspomnienie pośmiertne). *Dziennik Wileński*. 1907. Nr. 268.

J. A. KNAPP. *Józef Ullepitsch*. Kosmos XXIV. Lwów, 1910. Str. 112. (Notatka biograficzna).

F. CHŁAPOWSKI. *Ś. p. Antoni Waga*. Rozprawy Tow. Przyj. Nauk. XVII. 1891. Str. 474 — 476.

K. STRONCZYŃSKI. *Zbiory ś. p. Antoniego Wagi*. „Wszechświat“. T. X. 1891. Str. 625 — 628, 643 — 647.

E. STRUMPF. *Jakób Waga* (Z powodu setnej rocznicy urodzin). *Wszechświat*. XIX. 1900. Str. 689 — 692.

Życiorys znakomitego florysty i ogrodnika J. Warszewicza znaj-

dziemy w wyżej przytoczonym zeszycie „Ogrodnictwa“ poświęconym jego pamięci (p. wyżej str. 729).

W. SZAFER. *Eustachy Wołoszczak*. Wspomnienie pośmiertne. Spraw. Kom. Fizjogr. LIII/LIV. Kraków. 1920. Str. XL — XLIII.

M. RACIBORSKI. *Aleksander Zalewski*. (Wspomnienie pośmiertne). Kosmos XXXI. Lwów, 1906. Str. 454 — 459.

S. CHEŁCHOWSKI. *Aleksander Zalewski*. Wszechświat XXVI. 1907. Str. 129 — 133. Z portretem.

S. KULCZYŃSKI. *Hugo Zapalowicz*. Wspomnienie pośmiertne. Spraw. Kom. Fizjogr. LIII/LIV. 1910. Str. XLII — XLIV.

J. A. KNAPP. *Dr. Aleksander Zawadzki*. Oester. Bot. Zeit: XVIII. 1868. Str. 209 — 212.

K. ROUPPERT. *Antoni Józef Żmuda* (Wspomnienie pośmiertne). Spraw. Kom. Fizjogr. Kraków. LI. 1917. Str. XXVI — XXX.

W. SZAFER. *Antoni J. Żmuda*. (Wspomnienie pośmiertne). Kosmos LIX. Lwów, 1917. Str. 245 — 248.

VI. KSIĄŻKI POMOCNICZE.

1) Dzieje medycyny.

Wobec łączności w dawnych wiekach botaniki z medycyną dla historyka botaniki mają znaczenie dzieje medycyny w Polsce.

J. CH. ARNOLD. *Rozprawa o hojności królów i względach panów polskich dla rzeczy lekarskiej i lekarzów*. Roczniki Towarz. Przyj. Nauk. Warszawa. Cz. I. Do r. 1548. T. VII. 1811. Str. 166 — 188. Cz. II. do r. 1696. T. VII. 1811. Str. 248 — 272. Cz. III do r. 1763. T. X. 1817. Str. 330 — 351. Cz. IV do r. 1795. T. XIII. 1820. Str. 504 — 527. Cz. V. Czasy króla Stanisława Augusta. T. XV. 1822. Str. 135 — 163.

Praca sumienna, lecz niekrytyczna. Wstępem do niej jest treściwy przegląd całości w dziele:

J. CH. ARNOLD. *Historiae antiquae medicae prodromus*. Miscellanea Cracovienses. Kraków 1814. Zesz. II. Str. 28 — 34

L. GĄSIOROWSKI. *Zbiór wiadomości do historii sztuki lekarskiej w Polsce od czasów najdawniejszych aż do najnowszych*. Poznań. 8°. T. I, 1839, str. 390 do r. 1622. T. II 1853, str. VII + 475 + VIII do r. 1764. T. III 1854, str. IX + 710 + XIX do r. 1854

(medycyna wewnętrzna). T. IV 1855, str. 415 + XLVIII (inne dziedziny leczenia); skorowidz całości.

Dzieło znakomite; najlepsze źródło informacji.

S. KOŚMIŃSKI. *Słownik lekarzy polskich, obejmujący oprócz krótkich życiorysów lekarzy Polaków oraz cudzoziemców w Polsce osiadłych, dokładną bibliografię lekarską polską od czasów najdawniejszych aż do chwili obecnej*. Warszawa 1855. Str. 664.

FR. GIEDROYĆ. *Źródła biograficzno-bibliograficzne do dziejów medycyny w dawnej Polsce*. Warszawa, 1911.

Życiorysy i spisy bibliograficzne, doprowadzone do r. 1885.

2) Dzieje uniwersytetów i instytucyj naukowych, gdzie rozwijała się botanika.

KL. BĄKOWSKI. *Dzieje wszechnicy krakowskiej*. Kraków 1900.

K. MORAWSKI. *Historja uniwersytetu Jagiellońskiego*. Kraków I, II 1900.

Nauki ścisłe i przyrodnicze w dawnej Akademji Jagiellońskiej. Wszechświat, Warszawa XIX 1900. Str. 337 — 343.

FR. JAWORSKI. *Uniwersytet Lwowski*. Lwów 1912.

J. BIELIŃSKI. *Królewski Uniwersytet Warszawski (1816 — 1831)*. Warszawa 1912.

A. KRAUSHAR. *Towarzystwo Królewskie Przyjaciół Nauk (1800—1832)*. 4 księgi w 8 tomach. Warszawa—Kraków, 1900—1906.

A. KRAUSHAR. *7-lecie Szkoły Głównej*. Warszawa, 1883.

J. BIELIŃSKI. *Uniwersytet Wileński*. Kraków 1899 — 1900.

J. BIELIŃSKI. *Stan nauk lekarskich za czasów Akademji Medyko-chirurgicznej Wileńskiej*. Warszawa 1889.

M. BABIŃSKI. *Dawna Akademia Wileńska*. Petersburg, 1862.

L. JANOWSKI. *Wszechnica Wileńska*. Wilno, 1921.

L. JANOWSKI. *W promieniach Wilna i Krzemieńca*. Wilno, 1923.

A. WRZOSEK. *Szkoła lekarska w Grodnie w XVIII stuleciu*. Komunikat ogłoszony w Kom. hist. nauk mat. i przyrodn. Akad. Umiej. w dn. 22/III 1918. Notatka w Rocz. Akad. Um. w Krakowie w r. 1917 — 1918. Kraków 1919, str. 45.

A. WRZOSEK. *Założenie Królewskiej Szkoły Lekarskiej w Grodnie za Stanisława Augusta*. Archiwum Hist. i Filozofji Medycyny. T. II, zesz. II. Poznań 1925.

MICHAŁ ROLLE. *Ateny Wołyńskie*. Lwów — Warszawa — Kraków 1923.

Uniwersytet Poznański w pierwszych latach swego istnienia (1919—1923). Księga pamiątkowa wydana staraniem Senatu U. P. pod red. Adama Wrzosa. Poznań, 1925.

3) Czasopisma.

Jedynym polskim czasopismem specjalnem, poświęconem historii nauk przyrodniczych, jest:

Archiwum historii i filozofii medycyny oraz historii nauk przyrodniczych. Wychodzi w Poznaniu pod red. prof. dr. A. Wrzosa. Od r. 1923.

Pozatem przyczynki do historii botaniki w Polsce można znaleźć w wydawnictwach Akademii Umiejętności w Krakowie, w „Kosmosie“, w „Acta Societatis Botanicorum Poloniae“ w „Bibliotece Warszawskiej“, w czasopismach popularno-przyrodniczych, jak „Przyroda i Przemysł“ i „Wszechświat“ oraz specjalnych dziedzin pokrewnych z botaniką, jak medycyna, farmacja, rolnictwo, leśnictwo i ogrodnictwo.

4) Wydawnictwa bibliograficzne.

Podstawą dla historyka botaniki w Polsce są przede wszystkim wydawnictwa bibliograficzne. Najważniejszym źródłem wiadomości jest praca:

D. SZYMKIEWICZ. *Bibliografia flory polskiej*. Prace monograficzne Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. Kraków 1925. T. II. Str. 158.

Zawiera bibliografię działu najbardziej uprawianego w Polsce, jakim jest florystyka od r. 1753 do 1923. Pozatem we wstępie jest spis czasopism, skąd czerpana była bibliografia. Niezbędne informacje bibliograficzne historyk botaniki znajdzie w działach „Bibliografia“ (str. 10 — 12) i „Historja“ (str. 12 — 18).

Przyczynki bibliograficzne, dotyczące dzieł dawniejszych, można znaleźć przede wszystkim w wymienionych wyżej dziełach prof. J. Rostafińskiego. Nowszą bibliografię od r. 1900 wydała Akademia Umiejętności w wydawnictwie:

Katalog literatury naukowej polskiej wydawany przez Komisję Bibliograficzną Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akade-

mji Umiejętności w Krakowie (Catalogue of Polish Scientific Literature). Wyszło 14 tomów, po przerwie wojennej ostatnie katalogi t. XII za r. 1912, t. XIII i XIV wyszły w latach 1923 i 1924. Na tem wydawnictwo przerwano.

Od r. 1914 polska bibliografia botaniczna wraz z referatami w języku francuskim znalazła uwzględnienie w czasopiśmie „Acta Societatis Botanicorum Poloniae“, które wychodzi od r. 1923 pod red. prof. D. Szymkiewicza

SPROSTOWANIA DO BOTANIKI I.

str.	wiersz:	zamiast	powinno być
5	2 od dołu	Shunka	Schuncka
40	3 "	Erikson	Eriksson
41	15 od góry	Schenka	Schencka
66	20 "	J. W. Oliwer	J. W. Oliver
103	14 od dołu	Weissmanna	Weissmanna
106	1 i 2 od dołu	usunąć	
107	7 od góry	Biblioteka Rolnicza	Biblioteka Rolnicza 1916
161	5 od dołu	Blumenbüchlein für Wald- spaziergänger wyd. 3	Unsere Getreidearten und Feldblumen wyd. 4 i 5.
165	9 od dołu	Hoffman	Hoffmann
166	16 "	Schultz	Schulz
177	10 od góry	przetawiony z w. 12.	
188	3 od dołu	J. Klebs	G. Klebs
189	1 od góry	J. Molisch	H. Molisch
194	12 "	H. Gluck	H. Glück
196	8 "	Weissmanna	Weissmanna
202	15 "	roślinność	roślinności
207	11 od dołu	Neumann	Naumann
261	1 od góry	ortogeneza	ontogeneza
263	11 od dołu	3. Dzieła zbiorowe.	6. Dzieła zbiorowe..
285	1 i 2 "	A. Küster	E. Küster
286	1 i 2 "	"	"
301	14 od dołu	Koernickego	Küstera
343	5 od góry	zarodni	zarodni
348	19 "	Jurgen	Jürgen
379	8 od dołu	plyn Bruina	plyn Bourina
399	13 od góry	VII	XII
399	14 od dołu	musiałyby	musiały
399	9 "	Jansensa	Janssensa
413	8 od góry	Dieffenbachia Seguina	Dieffenbachia Seguire
415	15 od dołu	po korzeniach	na korzeniach
421	1 od góry	M. Guillermond	A. Guillermond
421	4 od dołu	tanninowych	tanninowych
441	9 od góry	H. Schenk	H. Schenck
442	16 "	C. W. Barnes a. I. M.	Ch. R. Barnes a. J. M.
		Coulter	Coulter
448	13 od góry	C. A. Sprengel	C. K. Sprengel
450	10 "	Oecology	Ecology
487	13 od dołu	niezmiernc	niezmiernie
544	5 "	L. H. Bailley	L. H. Bailey
544	3 od góry	5 wyd.	4 wyd.
562	18 "	J. Reynold Green	J. Reynolds Green

571	17	od dołu	c) Fizyczno-chemiczna...	C. Fizyczno-chemiczna...
591	13	„	przez wytwarzania	przez wytwarzanie
625	4	„	Korzyński	Korzyński
640	14	od dołu	gatunku	gatunki
640	16	od góry	Punnet'a	Punnett'a
664	14	od dołu	willkürliche	willkürliche
666	16	„	Deszenztheorien	Descendenztheorien
667	4	„	Grundzüge	Grundzüge
670	15	„	pastek	pestek
683	17	„	Winogradzkiej	Winogradzkij
685	1	„	badającej	badająca
694	9	„	Pilzenkulturen	Pilzkulturen
704	7	„	dalej	wyżej
706	8	od góry	P. Löhmis	F. Löhmis
706	9	od dołu	Diseases	Diseases
706	6	„	(P. również: Anatomja	
			str. 341)	skreślić
712	9	„	Bruksela	Lowanjum
712	14	„	Brunświk	Lipsk

SPROSTOWANIA DO BOTANIKI II.

str.	wiersz:	zamiast	powinno być
1	12 od dołu	botaniki	systematyki
31	2 od góry	Agasis	Agassiz
40	2 i 4 od dołu	C. W. Bischoff	G. W. Bischoff
46	6 od góry	W. D. Fockego	W. O. Fockego
47	12 „	niewzględnianiu	niewzględnianiu
48	11 od dołu	J. Perkinsa	Janety Perkins
49	21 „	E. „	F. „
69	8 od góry	K. Kirchner	O. Kirchner
69	13 od góry	2) odnośnik	1) odnośnik
70	9 od dołu	3) odnośnik	2) odnośnik
70	6 „	G. Listera	Miss G. Lister
83	20 od góry	North American	North American
83	10 od dołu	Calcacées	Calcaracées
85	4 „	Acta Soc. Bot. Polon.	Bulletin de la Soc. Mycol.
86	15 „	1926. (w druku)	de France t. XLII, fasc. I. 1926. Str. 142—169.
87	6 od góry	Guttulinidae	Guttulinidae
89	3 od dołu	lub	i
95	15 od góry	zupełnie	prawie zupełnie
95	7 od dołu	o odrębnych typach ar- ktycznym i podzwrotni- kowym	o odrębnych typach, mia- nowicie o typie arktycz- nym, typie strefy umiar- kowanej i typie pod- zwrotnikowym
97	1 od góry	Monographies	Monographie
99	11 od dołu	I. B. de Toni	G. B. de Toni
105	14 od góry	Provazek	Prowazek
124	3 „	Königstrasse 3	Königstrasse 1.
129	14 „	C. „	S. „
130	3 od góry	C. Chelchowski	S. Chelchowski
130	7 „	E. Eichlera	B. Eichlera
132	19 „	E. Fünfstück	M. Fünfstück
133	14 „	i 184	skreślić
134	9 od dołu	A. L. Smitha	Annie L. Smith
139	10 „	V. Fric	V. Fric
140	8 od góry	V. Schiffner	V. Schiffner
145	17 „	w pracy	w pracach
146	7 „	G. Limprecht	G. Limpricht
146	12 „	Königstrasse 3	Königstrasse 1
149	7 i 3 od dołu	A. Schiffner	V. Schiffner
159	16 „	M. E. Carrière	E. A. Carrière
200	15 „	Geobotanika opisowa..	5. Geobotanika opisowa..

233	3 od dołu	Miocene	Miocäne
237	6 "	R. Rutkowski	F. Rutkowski
255	12 "	F. J. Stewens	F. L. Stevens
260	2 od góry	kongresie	kongresie rolniczym
272	17 "	J. Delacroix	G. Delacroix
274	3 i 2 od dołu	im Jahre 1919 u. 1920	wykreślić
278	12 od góry	Einleitung in die experi- mentelle Morphologie der	Organographie der Pflan- zen I. Allgemeine
281	16 od dołu	K. Abel	R. Abel
294	14 od góry	fungi	funghi
299	16 "	1921	1924
323	19 "	W. E. Brenckley	W. E. Brenchley
324	18 "	Ackerfuchsschwan	Ackerfuchsschwanz
325	11 "	Festellung	Feststellung
325	12 od dołu	C. D. Harz	C. O. Harz
325	14 "	L. Grabowski	L. Garbowski
340	4 od góry	adn	and
343	13 "	Lichtensteins	Lichtenstein
344	5 od dołu	Ionkers	Yonkers
352	17 "	Eberswalde w Bawarji	Eberswalde w Prusiech
394	8 "	Möller	Moeller
395	3 od góry	"	"
405	14 od góry	obowiązujących wyroków	obowiązujących, wyroków
413	5 "	${}_o a_i = O$	$a_o = O$
413	4 od dołu	$(a_k a^{k+1} cb)$	$(a_k a_{k+1} cb)$
419	2 "	P_2	$P_{2,n}$
426	8 od góry	Θ	Θ'
426	13 od dołu	$'_1 \Theta$	Θ'_1
429	1 od góry	V	Y
429	10 od dołu	u^i	u_i
429	4 od dołu	u	u_i
432	2 od dołu	r^n	r_n
433	16 od góry	$r_n + 1$	r_{n+1}
558	15 od dołu	Ebn Sina	Ibn Sina
558	14 "	Ebn Roszd	Ibn Roszyd
560	2 i 3 od góry	von Meyenberga	von Megenberga
630	8 od dołu	eksozmozy	egzosmozy

PORADNIK DLA SAMOUKÓW

WSKAZÓWKI METODYCZNE DLA STUDJUJĄCYCH.

Wyd. Kasy Mianowskiego (Warszawa, Nowy Świat 72).

CEL WYDAWNICTWA, PLAN I METODA OPRACOWANIA.

PORADNIK wydawany w Warszawie od r. 1898 przy współudziale sił naukowych polskich służy sprawcom *samokształcenia*, pojętego w najszerszym znaczeniu tego słowa: w zakresie elementarnym, średnim, a przede wszystkim wyższym, uniwersyteckim. Samoukami nazywamy tych, którzy w studjach swych pozostawieni są własnej inicjatywie, znaczenie więc samouctwa wzrasta, im dalej posuwamy się od nauki elementarnej ku studjom wyższym.

Celem wydawnictwa jest udzielanie wszystkim, którzy pragną kształcić się w jakimkolwiek dziale wiedzy, kształcić innych, lub oddać się studjom i badaniom specjalnym w zakresie wybranej gałęzi nauki, jak najdokładniejszych *wskazówek metodycznych*, informacji naukowych oraz porad: które z dzieł w języku polskim lub w językach obcych i w jakim porządku mają obierać ze względu na niejednakowy poziom ich wykładu i rozmaitą wartość.

Każdy z działów, poświęconych odrębnym naukom, składa się z następujących części:

1) **WSTĘP** ogólny zawiera wykład o charakterze przedmiotu, zagadnień i metod pewnej nauki, o jej stosunku do innych nauk; podział nauki na jej odrębne dyscypliny.

2) **STOPIEŃ I** (elementarny, propedeutyczny) i **STOPIEŃ II** (wykształc. systematyczne w zakresie średnim) zawierają następujące działy:

a) Uwagi wstępne z praktycznymi wskazówkami metodycznymi co do kształcenia się, pracy doświadczalnej, pomocy naukowych i t. p. na tym poziomie nauczania pewnej nauki.

b) **Literatura:**

Spis dzieł podstawowych, poleconych do nauki, z oceną ich wartości.

Spis dzieł uzupełniających.

Działy dotyczące historii nauki wogóle i w Polsce w szczególności.

Dziela traktujące o Polsce ze stanowiska danej nauki (np. flora ziem polskich i t. p.).

3) METODYKA: uwagi o metodyce samokształcenia i nauczania w zakresie elementarnym lub średnim wraz z literaturą przedmiotu podaną krytycznie.

4) STOPIEŃ III (wykształcenie wyższe, uniwersyteckie, praca samodzielna) najczęściej zajmuje miejsca w Poradniku. Dział ten zawiera wymienione punkty w Stopniu I i II, rozwinięte odpowiednio do wyższego poziomu studiów, przytem w każdej nauce wyodrębniono na tym stopniu jej specjalne dyscypliny, poddziały nauki, w każdym zaś poddziale jest: 1) osobny wstęp informujący o zagadnieniach tego działu nauki i jego metodach, technice badań, oraz 2) *bibliografia* najważniejszych dzieł krytycznie podana ze wskazówkami dla studujących oraz źródła bibliograficzne.

5) ZAKOŃCZENIE streszcza naczelne zagadnienia i kierunki doby obecnej w nauce i daje rzut oka na najbliższą przyszłość nauki.

6) DZIAŁ INFORMACYJNY: organizacja pracy naukowej i nauczania uniwersyteckiego w obrębie rozważanej nauki.

7) SKOROWIDZE: rzeczowy i nazwiskowy.

W ten sposób wskazówki i informacje w obrębie każdej nauki ze Wstępem na czele i z syntezą w Zakończeniu obejmują całkowity obraz dzisiejszego jej stanu, ułatwiając Czytelnikowi rozejrzenie się w całości tych materiałów oraz środków rozumowych i technicznych, za których pomocą tworzy się nowoczesna nauka.

Wyd. 1915
Ks. 400.535

TREŚĆ TOMÓW WYDANIA NOWEGO.

Tom I: MATEMATYKA. Warszawa, 1915, str. XXXIX + 618, z 34 fig. w tekście i 1 tablicą.

TREŚĆ: S. Michalski: O zmianach w wydaniu nowem. — J. Łukasiewicz: O nauce. — Z. Janiszewski: Wstęp ogólny do matematyki. — S. Kwietniewski: Stopień I, II i Metodyka nauczania. — Z. Janiszewski: Wstęp do Stopnia III. — S. Kwietniewski: Geometria analityczna, syntetyczna i wykreślna. — W. Sierpiński: Arytmetyka. Teoria liczb. Algebra wyższa. Teoria mnogości. Teoria funkcji zmiennych rzeczywistych. Rach. różniczkowy i całkowity. Rach. różnicowy i sumacyjny. — S. Zaremba: Teoria funkcji analitycznych. — Z. Janiszewski: Równania różniczkowe zwyczajne. Równania funkcyjne, różnicowe i całkowite. Rozwinięcia na szeregi. — S. Zaremba: Równania różniczkowe o pochodnych cząstkowych. Teoria grup przekształceń. Rachunek warjacyjny. — S. Kwietniewski: Geometria różniczkowa. — Z. Janiszewski: Topologia. Podstawy geometrii. — S. Mazurkiewicz: Teoria prawdopodobieństwa. — Z. Janiszewski: Logistyka. Zagadnienia filozoficzne matematyki. — S. Kwietniewski: Historia matematyki powszechnej i polskiej. — Z. Janiszewski: Zakończenie. Dział informacyjny. — Dopelnienia w opr. zbiorowem. — S. Mazurkiewicz: Skorowidz nazwisk i rzeczy.

Tom II: FIZYKA. GEOFIZYKA. METEOROLOGJA. Warszawa, 1917, str. 526.

TREŚĆ: M. Smoluchowski: Fizyka. Wstęp ogólny. — Stopień I i II z metodyką nauczania. — Stopień III: Wstęp ogólny. Dzieła obejmujące całość lub większe działy fizyki. Literatura poszczególnych gałęzi fizyki. Dzieła o podstawach fizyki. Podręczniki do zajęć laboratoryjnych. Historia fizyki. Historia fizyki w Polsce. Dzieła z zakresu dydaktyki Stopnia III. Czasopisma. Encyklopedje, tablice, dzieła bibliograficzne. Zakończenie. — Dział informacyjny (instytucje, uniwersytety, literatura informacyjna; wykaz firm, dostarczających przyrządy). — M. P. Rudzki: Geofizyka. Stopień III: Wstęp. Bibliografia działów geofizyki. — R. Merecki: Meteorologia. Wstęp. Stopień I, II i III. — M. Smoluchowski: Dopełnienia. Skorowidz autorów i rzeczy.

Tom III: MATEMATYKA. Uzupełnienia do t. I. Warszawa, 1923, str. 188.

TREŚĆ: Od Redakcji. — S. Mazurkiewicz: Wstęp ogólny. — S. Kwietniewski, W. Sierpiński, S. Zaremba i S. Mazurkiewicz: Uzupełnienia do Stopnia I, II i III. — J. Śleszyński: O znaczeniu logiki dla matematyki. — J. Śleszyński: O pierwszych stadiach w rozwoju pojęć nieskończonościowych. — S. Mazurkiewicz: Teoria mnogości w stosunku do innych działów matematyki. — K. Żorawski: O zastosowaniach teorii grup przekształceń. — S. Zaremba: O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki. — Dodatek (zbiorowo). — W. Przybyłowicz: Skorowidze. — Sprostowania. — Informacje o Poradniku w jęz. francuskim. — Treść wydanych tomów Poradnika.

Tom IV: KRYSTALOGRAFJA. Warszawa, 1924, str. XII+228.

TREŚĆ: St. Kreutz: Przedmowa. — St. Kreutz: Krystalografia. — Wstęp ogólny. — Stopień III: Wstęp. Krystalografia geometryczna. Krystalografia fizyczna. Krystalografia chemiczna. Płynne kryształy i ciecze krystaliczne. — Bibliografia: Ważniejsze rozprawy i dzieła klasyczne. Dzieła i prace omawiające historję krystalografji. Podręczniki i monografie. Wykaz stałych krystalograficznych. Atlasy kryształów. Wydawnictwa periodyczne. Opisy przyrządów krystalograficznych. — Zakończenie. — Dział informacyjny. — S. Zaremba: Rola przekształceń punktowych przestrzeni w krystalografji. — Uzupełnienia do artykułów. W. Przybyłowicz: Skorowidze. — Sprostowania. — Informacje o Poradniku w języku francuskim. — Treść wydanych tomów Poradnika i wydawnictwa Poradnika.

Tom V: MINERALOGJA I PETROGRAFJA. Warszawa, 1925, str. XII+769.

TREŚĆ: Przedmowa. J. Morozewicz: Wstęp ogólny: I. Mineralogja. II. Petrografia. St. Małkowski: Stopień I. Stopień II. Metodyka nauczania mineralogji na Stopniu I i II. — Stopień III: T. J. Woyno: Wstęp. — Mineralogja. A. Metody i technika badań. B. Bibliografia. St. J. Thugutt: Mineralogja chemiczna. — J. Morozewicz: Petrografia. — J. Morozewicz: Mineralogja i petrografia Polski. St.

Małkowski: O ochronie pomników przyrody nieożywionej w Polsce. — St. Kreutz: Historia nauk mineralogicznych. — K. Koziarowski: Materiały do dziejów mineralogii w Polsce. — T. J. Woyno: Dział informacyjny. — Uzupełnienia. — Skorowidze. — Sprostowania. — Uzupełnienia i sprostowania do IV t. Poradnika. — Informacje o Poradniku w języku francuskim. — Treść wydanych tomów Poradnika i wydawnictwa Poradnika.

Tom VI: BOTANIKA I. Warszawa, 1926, str. X+712.

TREŚĆ: B. Hryniewiecki: Wstęp ogólny. — B. Hryniewiecki: Stopień I i II. Wstęp do Stopnia III. Bibliografia prac obejmujących całość botaniki. — Z. Wóycicki: Anatomja. Cytologja. — M. Raciborski i Wł. Szafer: Morfologja wraz z organografią. — Godlewski E. (starszy) i Korczewski M.: Fizjologja. — Malinowski E.: Rozmnażanie roślin. Genetyka. — K. Bassalik: Bakterjologja.

Tom VII: BOTANIKA II. Warszawa, 1927, str. XVI+756.

TREŚĆ. Stopień III: Wł. Szafer, J. Jarocki, W. Kulesza, J. Lilpop, J. Motyka, A. Wodzieczko i J. Wołoszyńska: Systematyka. — M. Raciborski: Geografja roślin. — M. Raciborski i J. Lilpop: Paleobotanika. — J. Trzebiński: Fitopatologja. — Botanika stosowana: E. Malinowski: Botanika rolnicza. F. Kotowski: Zagadnienia naukowe w ogrodnictwie. S. Dziubaltowski: Botanika leśna. A. Maurizio: Botanika techniczna. — J. Neyman: Biometryka. — M. Korczewski: O teorji i technice mikroskopu. — Wł. Szafer: Ochrona przyrody. — B. Hryniewiecki: Historia botaniki powszechnej. Historia botaniki w Polsce. — Sprostowania do Botaniki I i II. — Informacje o Poradniku w języku francuskim. — Treść wydanych tomów Poradnika i wydawnictwa Poradnika.

Tom VIII: BOTANIKA III, Suplement do VI i VII tomów. Warszawa, 1928 (w druku).

TREŚĆ: B. Hryniewiecki: Dział informacyjny. Spis czasopism. Uzupełnienia do Botaniki (do t. VI i VII Poradnika). Skorowidze do Botaniki.

Tomy: IX. Zoologja, X. Geologja, XI. Geografja, XII. Językoznawstwo — w opracowaniu.

Wydawnictwa „Poradnika dla Samouków“:

E. Godlewski (senior) „Myśli przewodnie fizjologii roślin“, tom I. Warszawa, 1923, str. 366; tom II (w przygot.).

Informacje dla współpracowników nowego wydania Poradnika. Warszawa, 1928. Str. XII+49.

GUIDE DES AUTODIDACTES.

INDICATIONS MÉTHODIQUES SUR TOUTES LES BRANCHES DES CON-
NAISSANCES A L'USAGE DES AUTODIDACTES. PUBLIÉ SOUS LA DIR-
DE ST. MICHALSKI PAR LA „CAISSE J. MIANOWSKI", INSTITUT D'EN-
COURAGEMENT AUX TRAVAUX SCIENTIFIQUES.

BUT DE L'OUVRAGE, PLAN ET MÉTHODE D'EXÉCUTION.

Le Guide, publié à Varsovie depuis 1898, en polonais, avec le concours de savants polonais, sert la cause de l'autodidaxie dans l'acception la plus étendue du mot. Nous appelons autodidacte celui qui se laisse guider dans ses études par sa propre initiative. C'est pourquoi l'autodidaxie croît de plus en plus à mesure qu'on s'élève vers les grades supérieurs de la science.

Le but de l'ouvrage est de donner à ceux qui désirent s'instruire dans une branche quelconque des connaissances ou se consacrer à des études spéciales dans le domaine d'une science particulière des indications méthodiques aussi exactes que possible, en même temps que des conseils sur le choix d'ouvrages polonais ou étrangers (français, italiens, anglais, allemands etc.) et sur l'ordre à suivre dans la lecture, suivant le degré de difficulté des livres et leur valeur scientifique.

Le Guide est divisé en sections, dont chacune est consacrée à une science; les matières de chaque section sont disposées dans l'ordre suivant:

1. INTRODUCTION GÉNÉRALE. L'introduction expose l'objet, les problèmes de la science donnée, ses rapports avec les autres sciences et ses subdivisions en disciplines spéciales.

2. I-ER DEGRÉ (cours élémentaire), II-E DEGRÉ (cours systématique moyen); à chacun de ces degrés on trouve:

- a) Observations générales accompagnées d'indications méthodiques sur la manière d'étudier, d'exécuter des expériences sur le matériel scientifique (cartes, instruments etc.).
- b) Bibliographie:
 - a) Liste d'ouvrages recommandés comme manuels; chaque titre est suivi d'une analyse critique.

b) Liste d'ouvrages complémentaires, à consulter.

c) Ouvrages traitant de l'histoire de la science donnée en général et de son histoire en Pologne en particulier.

d) Observations sur les méthodes d'enseignement au degré élémentaire et moyen; littérature du sujet avec analyse critique de chaque titre.

e) Enfin, si cela est possible, on présente aussi une liste d'ouvrages traitant de la Pologne du point de vue de la science donnée (par ex. la flore polonaise).

3. III-E DEGRÉ (instruction supérieure). Ce degré, le plus important, s'étendant sur la plus grande partie de chaque volume, contient toutes les indications méthodiques et bibliographiques énumérées ci-dessus, développées conformément au niveau supérieur des études, plus une liste d'ouvrages traitant des méthodes et des moyens techniques d'investigation scientifique. A ce degré chaque science est divisée en ses *disciplines spéciales*; dans chacun des chapitres consacrés à ces disciplines le lecteur trouve:

a) une introduction spéciale le renseignant sur les problèmes particuliers et les méthodes des recherches, sur les sources et le développement de cette branche des connaissances et sur ses relations avec les autres disciplines;

b) une bibliographie critique;

c) des renseignements sur les sources bibliographiques.

4. CONCLUSION. La conclusion résume les principaux problèmes de la science et les courants scientifiques de l'heure actuelle.

5. Renseignements sur l'organisation du travail scientifique et de l'enseignement supérieur.

6. Index des noms propres. Table des matières.

De cette manière, les indications et renseignements fournis sur chaque science forment, avec l'introduction générale au commencement et le résumé synthétique à la fin, *un tableau complet de l'état actuel des connaissances, permettant au lecteur de se reconnaître dans l'ensemble des matériaux et des moyens intellectuels et techniques qui constituent l'édifice de la science moderne.*

Contenu du tome I. MATHÉMATIQUES. (Varsovie, 1915, p. XXXIX+618):

Préface par S. Michalski. — De la science par J. Łukasiewicz. Mathématiques: Introduction générale par Z. Janiszewski. — I Degré (cours élémentaire), II Degré (cours systématique moyen), Méthode d'enseignement des mathématiques par S. Kwietniewski. — Introduction au III Degré, par Z. Janiszewski. — Géométrie analytique, projective et descriptive par S. Kwietniewski. — Arithmétique. Théorie des nombres. Algèbre. Théorie des ensembles. Théorie des fonctions d'une variable réelle. Calcul différentiel et calcul intégral. Calcul des différences finies et calcul inverse par W. Sierpiński. — Théorie des fonctions analytiques par S. Zaremba. — Équations différentielles ordinaires. Équations fonctionnelles, Équations aux différences et Équations intégrales. Développement en séries par Z. Janiszewski. — Équations aux dérivées partielles. Groupes des transformations. Calcul des variations par S. Zaremba. — Géométrie infinitésimale par S. Kwiet-

niewski. — Analysis situs. Fondements de la géométrie par Z. Janiszewski. — Calcul des probabilités par S. Mazurkiewicz. — Logistique. Philosophie des mathématiques par Z. Janiszewski. — Histoire des mathématiques par S. Kwietniewski. — Conclusion par Z. Janiszewski. Organisation du travail scientifique par Z. Janiszewski. — Suppléments. — Index par S. Mazurkiewicz.

Contenu du tome II. PHYSIQUE, GÉOPHYSIQUE, MÉTÉOROLOGIE. (Varsovie, 1917, p. 526):

Physique par M. Smoluchowski: Introduction générale. — I et II Degré et méthode d'enseignement. — III Degré: Introduction générale. Ouvrages comprenant la totalité ou des parties importantes de la physique; bibliographie de chacune des parties de la physique. Ouvrages sur les principes fondamentaux de la physique. Manuels des travaux de laboratoire. Histoire de la physique. Histoire de la physique en Pologne. Ouvrage sur la didactique de III Degré. Périodiques. Encyclopédies, tableaux, ouvrages bibliographiques. Conclusion — Renseignements (institutions, universités, bibliographie; fournisseurs d'appareils et d'instruments). Géophysique par M. P. Rudzki. III Degré: Introduction. Bibliographie des diverses parties de la géophysique. Météorologie par R. Merecki. Introduction. I, II et III Degré Annexes. Index par M. Smoluchowski.

Contenu du tome III. MATHÉMATIQUES, tome supplémentaire. (Varsovie, 1923, p. VIII+188):

Préface. — Introduction générale par S. Mazurkiewicz. — Suppléments par S. Kwietniewski, S. Zaremba, W. Sierpiński, S. Mazurkiewicz. — L'importance de la logique pour les mathématiques par J. Sleszyński. — Les premières étapes dans le développement des notions infinitésimales par J. Sleszyński. — Les applications de la théorie des ensembles par S. Mazurkiewicz. — Les applications de la théorie des groupes des transformations par K. Żorawski. — Les relations entre la physique et les mathématiques par S. Zaremba. — Suppléments. — Index par W. Przybyłowicz. — Errata. — Résumé en français.

Contenu du tome IV. CRISTALLOGRAPHIE. (Varsovie, 1923, p. XIII+228):

Préface par St. Kreutz. — I. Cristallographie par St. Kreutz: Introduction générale. — III-me degré: Introduction. Cristallographie géométrique. Cristallographie physique. Cristallographie chimique. Cristaux liquides et liquides cristallins. — Bibliographie: Principaux mémoires et ouvrages classiques. Histoire de la cristallographie. Manuels et monographies. Liste des constantes cristallographiques. Atlas des cristaux. Périodiques. Description des instruments employés en Cristallographie. — Conclusion. — Renseignements. II. Aperçu général sur le rôle des transformations ponctuelles en Cristallographie par S. Zaremba. Suppléments Index par W. Przybyłowicz. Rectifications. Résumé en français.

Contenu du tome V. MINÉRALOGIE ET PÉTROGRAPHIE. (Varsovie, 1925, p. XIII+769):

Préface. Introduction générale: I. Minéralogie. II. Pétrographie par J. Morozewicz. I Degré, II Degré et Méthode d'enseignement de la minéralogie pour le I et le II Degré par St. Małkowski. — III Degré: Introduction. Minéralogie: a) Méthode et technique des recherches. b) Bibliographie par T. J. Woyno. Minéralogie chimique par St. Thugutt. Pétrographie par J. Morozewicz. — Minéralogie et Pétrographie de la Pologne par J. Morozewicz. — De la protection des monuments de la nature inanimée en Pologne par St. Małkowski. — Histoire des sciences minéralogiques par St. Kreutz. Matériaux pour l'histoire de la minéralogie en Pologne. Informations. Suppléments. Index des noms et Index des matières. Rectifications. Informations relatives au Guide en français. Tables des matières des volumes publiés du Guide et des éditions du Guide.

Contenu du tome VI. BOTANIQUE I. (Varsovie, 1926, p. X+712):

Introduction générale par B. Hryniewiecki. — I et II. Degré par B. Hryniewiecki. — III Degré: Introduction par B. Hryniewiecki. Anatomie et Cytologie par Z. Wóycicki. Morphologie par M. Raciborski et W. Szafer. Physiologie par E. Godlewski et M. Korczewski. Reproduction et Génétique par E. Malinowski. Bactériologie par K. Bassalik.

Contenu du tome VII. BOTANIQUE II. (Varsovie, 1927, p. XVI + 756).

III Degré: Systématique par W. Szafer, J. Jarocki, J. Lilpop, J. Motyka, A. Wodziczko et J. Wołoszyńska, Géographie des plantes par M. Raciborski. Paléobotanique par M. Raciborski et J. Lilpop. Phytopathologie par J. Trzebiński. Botanique appliquée: Botanique agricole par E. Malinowski. Botanique forestière par S. Dziubałowski. Botanique horticole par F. Kotowski. Botanique technique par A. Maurizio. Biométrie par J. Neyman. Microscopie par M. Korczewski. — Protection des monuments de la nature par W. Szafer. Histoire de la botanique universelle par B. Hryniewiecki. Histoire de la botanique en Pologne par B. Hryniewiecki. — Rectifications au tomes VI et VII. — Informations relatives au Guide en français. Tables des matières des volumes publiés du Guide et les éditions du Guide.

Contenu du tome VIII. BOTANIQUE III, tome supplémentaire. Varsovie, 1928 (sous la presse).

Renseignements. Index des périodiques botaniques. Annexes aux travaux contenus dans la Botanique I et II. Index des noms et Index des matières de la Botanique I, II et III.

Tomes suivants en préparation.

OGŁOSZENIA

NAUKA POLSKA

JEJ POTRZEBY, ORGANIZACJA I ROZWÓJ
ROCZNIK KASY IM. MIANOWSKIEGO.

NAUKA POLSKA poświęcona jest badaniom nauki, jako jednego z działów kultury ludzkiej, a mianowicie: badaniu podłoża społecznego nauki oraz warunków psychologicznych. w jakich nauka powstaje i rozwija się (psychologia twórczości naukowej: jednostkowej i zbiorowej). Nadto „Nauka” zamieszcza: artykuły poświęcone opisom dzisiejszego stanu nauki (jako instytucji społecznej) w Polsce i zagranicą, jej organizacji, rozwoju i potrzeb; kronikę życia nauki polskiej oraz dzieje jej organizacji w Polsce.

TREŚĆ WYDANYCH TOMÓW:

Tom I, Warszawa 1918, str. XVI + 558.

Treść: Wstęp. — Stanisław Zaremba: O najpilniejszych potrzebach nauki w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem matematyki. — Zygmunt Janiszewski: — O potrzebach matematyki w Polsce. — Marjan Smoluchowski: O potrzebach naukowych w zakresie fizyki. — Władysław Natanson: *** — Władysław Dziwulski: O potrzebach astronomji polskiej. — Lucjan Grabowski: O potrzebach astronomji polskiej. — Władysław Gorczyński: O potrzebach naukowych polskich w dziedzinie meteorologii. — L. i A. Birkenmajerowie: Najważniejsze desideraty nauki polskiej w zakresie historii nauk matematycznych. — Jan Zawidzki: O stanie chemji na ziemiach polskich oraz o środkach, zmierzających do jego podniesienia. — Józef Morozewicz i Stefan Kreutz: O potrzebach nauk mineralogicznych. — Stanisław Thugutt: Uwagi o potrzebach nauk mineralogicznych. — Wawrzyniec Teisseyre: Uwagi o potrzebach geologii polskiej. — Antoni Sujkowski: Potrzeby nauki polskiej w zakresie geografji. — Emil Godlewski st.: Potrzeby nauki polskiej w zakresie fizjologii roślin. — Michał Siedlecki: Potrzeby nauki polskiej w zakresie zoologii. — Emil Godlewski mł.: O potrzebach biologji i embriologii. — Jan Czekanowski: W sprawie potrzeb nauk antropologicznych w Polsce. — Kazimierz Kostanecki: *** — J. K. Kochanowski: O potrzebach nauki polskiej w zakresie historii. — Władysław Smoleński: Potrzeby historii polskiej. — Oswald Balzer: O potrzebach nauki w zakresie historii prawa polskiego. — Stanisław Kutrzeba: Postulaty wydawnicze z zakresu historii prawa polskiego. — Franciszek Bujak: Uwagi o potrzebie historii gospo-

darczej. — Władysław Semkowicz: Potrzeby w zakresie nauk pomocniczych historii. — Marjan Gumowski: Stan i potrzeby numizmatyki i medalografii polskiej. — Ksawery Fierich: Instytut do badania prawa żywego w Polsce. — Antoni Kostanecki: O potrzebach naukowych w zakresie ekonomji społecznej. — Franciszek Bujak: Uwagi o badaniach życia społecznego i gospodarczego. — Jan Rozwadowski: Uwagi o polskich potrzebach naukowych w zakresie językoznawstwa. — Kazimierz Nitsch: Organizacja i potrzeby nauki w dziele języka polskiego. — Tadeusz Sinko: O stanie i potrzebach filologii klasycznej w Polsce. — Ignacy Matuszewski: Potrzeby nauki polskiej w zakresie literatury powszechnej. — Artur Górski: Kilka potrzeb z dziedziny historii kultury polskiej. — Ignacy Chrzanowski: Potrzeby historii literatury polskiej. — Zygmunt Batowski: Niektóre ważniejsze potrzeby historii sztuki u nas. — Jarosław Wojciechowski: O potrzebie polskich pracowni inwentaryzacyjnych oraz o potrzebie wydawnictwa materialów do inwentaryzacji zabytków sztuki w Polsce. — St. Tomkowicz: Uwagi o potrzebach nauki polskiej w zakresie historii sztuki. — Bronisław Gembarzewski: Pracownia ikonograficzna. — Tadeusz Kotarbiński: W sprawie potrzeb filozofji u nas. — J. Kazimierz Twardowski: O potrzebach filozofji polskiej. — Stefan Błachowski: W sprawie potrzeb naukowych psychologii. — Antoni B. Dobrowolski: O pilnej potrzebie wychowania umysłowego w Polsce. — Romuald Minkiewicz: O polską twórczość naukową. — Tow. Docentów Pryw. U. J.: W sprawie bytu materialnego docentów. — Wiadomość o działalności Kasy im. Mianowskiego. — Skorowidz rzeczowy.

Tom II. Warszawa, 1919, str. IX + 676.

Treść: Wstęp. — Stefan Mazurkiewicz: O potrzebach matematyki w Polsce. — Tadeusz Banachiewicz: O potrzebie założenia w Polsce narodowego instytutu astronomicznego. — Tadeusz Godlewski: W sprawie projektów użycia funduszy na popieranie rozwoju nauki polskiej. — Stefan Niementowski: Uwagi o potrzebach chemji. — Ignacy Mościcki i Kaz. Kling: W sprawie technicznego kształcenia chemików technologów. — Jerzy Smolciński: O potrzebach nauki polskiej w zakresie geografji fizycznej. — St. Pawłowski: O potrzebach geografji polskiej. — St. Malkowski: O potrzebie popularyzacji wiedzy i o polskim muzeum ziemi. — Antoni Sujkowski: W sprawie badania kultury polskiej. — Władysław Szafer: Potrzeby botaniki. — Edmund Malinowski: Potrzeby nauki polskiej w zakresie hodowli roślin. — Józef Rostafiński: Potrzeby historii botaniki w Polsce. — St. Maziarski: Potrzeby histologii. — Henryk Hoyer: Potrzeby anatomji porównawczej. — Roman Nitsch: Uwagi o potrzebach higieny i bakterjologii. — Adam Wrzosek: O potrzebach nauki w zakresie historii zoologii w Polsce. — Józef Kostrzewski: Potrzeby prehistorji polskiej. — Kaz. Tymieniecki: O niektórych potrzebach historii w Polsce i o warunkach jej dalszego rozwoju. — Potrzeby naukowe w zakresie wydawnictw źródłowych do dziejów Polski: Władysław Semkowicz: I. Okres piastowski. — Oskar Halecki: II. Okres Jagielloński.

— Eugenjusz Barwiński: III. Okres od 1572 do 1648. — Wł. Konopczyński: IV. Okres od 1648 do 1795. — Ks. Jan Fijałek i St. Zachorowski: O potrzebach wydawniczych w zakresie źródeł historii kościoła w Polsce. — Marjan Gumowski: Potrzeby numizmatyki polskiej. — Ant. Peretiatkowicz: O potrzebach encyklopedji i filozofji prawa. — St. Wróblewski: Potrzeby nauki polskiej a prawo rzymskie. — Ernest Till: O potrzebach polskiej nauki prawa cywilnego. — Jan Rutkowski: O potrzebach naukowych w zakresie gospodarczych dziejów Polski. — Stefan Moszczeński: Co ma do spełnienia nauka polska w zarządzie gospodarstw wiejskich. — St. Szober: O potrzebach naukowych językoznawstwa w Polsce. — Aleks. Brückner: Czego od polonistyki najpilniej wymagamy. — Stanisław Witkowski: Potrzeby filologii klasycznej. — Tadeusz Kowalski: W sprawie orjentalistyki w naszych uniwersytetach. — Wilhelm Bruchnalski: Potrzeby umiejętności literatury polskiej. — Wł. Podlacha: O przyszłość historii sztuki. — Piotr Bieńkowski: O potrzebach nauki polskiej w zakresie archeologii klasycznej. — Feliks Kopera: W sprawie programu badań w zakresie historii sztuki. — Jan K. Kochanowski: Kilka słów w sprawie nauki narodowej. — Witold Rubczyński: O najpilniejszych potrzebach nauki polskiej w zakresie historii filozofji. — Zygmunt Mysłakowski: O rozwoju pedagogiki w Polsce. — Antoni Karbowski: O wartości, naszem znawstwie i badaniu ojczystych dziejów nauczania i wychowania. — Kazimierz Morawski: *** — N. M.: W sprawie oddziaływania profesora na studenta. — Romuald Minkiewicz: O niezależność nauki polskiej. — Edward Kuntze: Potrzeby polskich bibliotek naukowych. — Marjan Gumowski: Muzealna polityka rządu. — Kronika (zbiorowo): Życie naukowe polskie na obczyźnie i na kresach. — Polskie instytucje i towarzystwa naukowe, powołane do życia w okresie wojennym. — Udział społeczeństwa w popieraniu nauki polskiej. — Udział rządu polskiego w popieraniu nauki. — Nagrody za prace naukowe. — Międzynarodowe organizacje naukowe. — Z życia nauki zagranicą. — Pomoce, udzielane przez Kasę im. Mianowskiego (1881/2 — 1918). — Stanisław Małkowski. Skorowidz nazwisk do tomów I i II Nauki polskiej. Skorowidz rzeczowy do tomu II. Sprostowania do tomów I i II. — Treść tomu I.

TOM III: Pamiętnik I-go Zjazdu poświęconego zagadnieniom organizacji i rozwoju nauki polskiej w dn. 7 — 10 kwietnia 1920 r., Warszawa, 1920, str. 280.

Treść: Sprawozdanie ze Zjazdu: 1-szy dzień Zjazdu, Zagajenie przez prezesa Komitetu Kasy F. Kucharzewskiego. Przemówienie przewodniczącego Zjazdu J. Łosia. Przemówienie ministra oświaty T. Łopuszańskiego. Jan Rozwadowski: Nauka a życie (odczyt inauguracyjny). — Romuald Minkiewicz: O niezależność nauki polskiej. — Franciszek Bujak: O niezależnych badaniach naukowych. — Rozprawy. — Antoni B. Dobrowolski: Nauka a oświata. — Tadeusz Kotarbiński: Czy wydziały filozof. uniwersytetów mają być wydziałami nauczycielskimi. — Rozprawy. — Wład. Witwicki: O stosunku nauki do sztuki. — Rozprawy. —

2-gi dzień Zjazdu. Fr. Bujak: Nauka a społeczeństwo. — St. Kalinowski: Nauka a społeczeństwo. — Rozprawy. — St. Kutrzeba: Nauka a państwo. — Ant. Peretiatkowicz: Stosunek państwa do nauki. — Rozprawy. Wł. Semkowicz: Organizacja pracy naukowej. — Konstanty Janicki: Organizacja pracy naukowej. — Rozprawy. — Jan Rutkowski: Praca naukowa na prowincji. — Rozprawy. — Jan Czekanowski: Byt materialny nauki. — 3-ci dzień Zjazdu: Byt materialny nauki: — Rozprawy. — Badanie naukowe Polski: Wł. Szafer: I. Zadania nauki naszej wobec fizjograficznych właściwości Polski. — Józef Ujejski: II. Polska jako przedmiot nauk humanistycznych. — Rozprawy. — Ignacy Mościcki: Nauka a życie gospodarcze. — Józef Morozewicz: Stosunek nauki do życia gospodarczego. — Rozprawy. — 4-ty dzień Zjazdu: Michał Siedlecki: Nauka polska na terenie międzynarodowym. — Wł. Konopczyński: Nauka polska na terenie międzynarodowym. — Rozprawy. — Jan Kochanowski: Wnioski ogólne. — Dodatki do sprawozdania ze Zjazdu: Odezwa w sprawie zwołania Zjazdu. — Regulamin. — Depesze i listy. — Lista uczestników. — Kasa im. Mianowskiego: Sprawozdanie z działu naukowego. Zebranie ogólne pomocy, udzielonych w r. 1919. Streszczenie sprawozdań rocznych (1881/2—1919). Książki wydane w r. 1919—1920. Nagrody. Ofiary na rzecz Kasy M. Zmiana statutu. Posiedzenia Rady Naukowej. Skład Komitetu. — Skorowidze, opr. Wojciech Przybyłowicz.

TOM IV. Warszawa, 1923, str. X+558.

Treść: Wstęp redakcyjny. — Badanie nauki: J. Rozwadowski: Nauka, religia i sztuka. — St. Ossowski: Funkcja dziejowa nauki. A. Gawroński: Nauka narodowa czy międzynarodowa. — Przyczynki do badania życia naukowego młodzieży akademickiej: S. T.: Działalność kola filozof. stud. Uniw. Warsz. — Student: Kartka z życia. — J. Zawidzki: O długowieczności chemików polskich. — Potrzeby nauki: F. Bujak, T. Banachiewicz, S. Pawłowski, K. Szule, J. Czarnocki, B. Hryniewicz, J. Grochmalicki, A. Maciesza, J. Bystroń, E. Frankowski, J. Kostrzewski, K. Nitsch, J. Rutkowski, F. Bujak, Wł. Podlacha, A. Chybiński, M. Treter i St. Małkowski: Praca naukowa na prowincji. — Zbiorowo: Materiały do badania potrzeb nauki polskiej. — Z dziejów organizacji nauki polskiej: L. Birkenmajer: Z dziejów organizacji nauki polskiej i ofiarności na jej rzecz w Polsce. — Wł. Smolcński: Warunki pracy naukowej w b. Król. Polskiem w okresie odwetu rosyjskiego za powstanie styczniowe. — S. J.: Przegląd materiałów do historii Kasy im. Mianowskiego z okresu 1881-1896. — Kronika: I. Wiadomości o nowopowstałych lub zreorganizowanych polskich towarzystwach i instytucjach naukowych. — II. Udział społeczeństwa polskiego w popieraniu nauki. — III. Udział rządu, IV. Nagrody naukowe. — V. Organizacja nauki zagranicą (Francja, Stany Zjedn. Ameryki Płn., Komisja współpracy umysłowej przy Lidze Narodów). — Uzupełnienia do artykułów. — Skorowidze. — Sprostowania. — Streszczenie artykułów w języku francuskim. — Treść wydanych tomów „Nauki”.

TOM V. Warszawa, 1924, str. 551.

Treść: Wstęp. — Przedmiot i zadania nauki o wiedzy, opr. Fl. Znaniecki. —

Co Polska traci skutkiem niedostatecznego uprawiania nauki: Wstęp ogólny opracował F. Bujak. — Artykuły z różnych dziedzin naukowych w opracowaniu S. Pieńkowskiego, K. Smoleńskiego, J. Samsonowicza, M. Korczewskiego, A. W. Jakubowskiego, J. Czekanowskiego, J. Kostrzewskiego, K. Tymienieckiego, E. Taylora i W. Witwickiego. — Z życia nauki na prowincji: Płock, Toruń, Przemyśl, Sandomierz. Z ruchu organizacyjno-naukowego w Polsce. — Z dziejów organizacji nauki polskiej: Urywki z dziejów organizacji nauki polskiej i ofiarności na jej rzecz w Polsce cz. II napisał L. Birkenmajer. Ofiarność Lwowa na cele naukowe opracował A. Fischer. Z dziejów ofiarności na rzecz nauki i nauczania na Litwie napisał S. Kościółkowski. — Z życia nauki z zagranicą: Warunki materialne nauki we Francji podał A. Martel, Organizacja nauki we Włoszech napisał R. Pollak, Organizacja nauki w Danii opracowała I. Stemann, Organizacja nauki w Czechosłowacji opracował K. Górski, Stan materialny nauki i nauczania w Finlandji, Anglja: współpraca państwa i przemysłu na polu badań naukowych podał J. Wojciechowski. — Stosunki naukowe Polski z zagranicą. Międzynarodowa Komisja Współpracy Umysłowej. — Kronika: I. Wiadomości o nowopowstałych lub zreorganizowanych polskich instytucjach i towarzystwach naukowych (lub naukę popierających). II. Ofiarność społeczeństwa polskiego na rzecz nauki. III. Udział Rządu w popieraniu nauki. IV. Nagrody naukowe. — Skorowidze. — Sprostowania. — Streszczenie w jęz. francuskim. — Treść wydanych tomów „Nauki Polskiej”. — Wydawnictwa „Nauki Polskiej”.

TOM VI. Warszawa, 1927, str. XII+455.

Treść: Rola wyobraźni w twórczości naukowej nap. Z. L. Zaleski. — Wychowanie pracownika naukowego nap. Z. Mysłakowski. — W sprawie badania genezy i rozwoju twórczości naukowej: 1) Materiały autobiograficzne: A. Szkic autobiograficzny i uwagi o twórczości naukowej przez C. B. — B. Drogi mojego rozwoju umysłowego przez F. B. 2) Biografia myśli twórczej. 3) Archiwum materiałów do badania twórczości. — Z dziejów organizacji nauki polskiej: Z dziejów popierania nauki i nauczania w Wielkopolsce, Pomorzu i na Śląsku nap. A. Wojtkowski. Z dziejów ofiarności na cele naukowe na obszarze Królestwa Kongresowego od roku 1800 do dni naszych pod. K. Król. — Z życia nauki z zagranicą: Nauka w Anglii opr. A. Tretiak. Organizacja nauki w Holandji opr. N. Van Wijk. Dzisiejsza organizacja nauki węgierskiej i jej warunki materialne pod. J. Tomesányi. — Kronika: I. Ofiarność społeczeństwa na rzecz nauki polskiej. II. Nagrody za prace naukowe przyznane przez polskie instytucje naukowe w latach 1924—1925. III. Udział Rządu w popieraniu nauki. IV. Tablice statystyczne dotyczące wyższych uczelni w Polsce. V. Reforma prawa autorskiego w Polsce. VI. Stosunki naukowe Polski z zagranicą w latach 1919—1925. VII. Międzynarodowa Komisja Współpracy Umysłowej. — Skorowidz nazwisk. — Sprostowania. — Treść wydanych tomów „Nauki Polskiej”. — Wydawnictwa „Nauki Polskiej”.

TOM VII: Materiały do spisu instytucyj i towarzystw naukowych w Polsce.
Warszawa, 1927, str. X+478.

Treść: Od Redakcji. Informacje ogólne o materiałach do spisu instytucyj i towarzystw naukowych polskich: I. Archiwa polskie pod kierunkiem Wł. Semkowicza opr. K. Buczek. — II. Muzea i zbiory muzealne w Polsce opr. E. Baranowicz. — III. Biblioteki opr. St. Demby. — IV. Towarzystwa i instytucje naukowe, popularno-naukowe, techniczne oraz naukę popierające; organizacje zawodowe pracowników naukowych w Polsce (polskie i innych narodowości zamieszkujących Rzeczpospolitą) opr. J. Małkowska. — Uzupełnienia do wykazów. — Skorowidz nazwisk. — Skorowidz miejscowości. — Sprostowania. — Treść wydanych tomów „Nauki Polskiej”. — Wydawnictwa „Nauki Polskiej”.

TOM VIII: Pamiętnik II Zjazdu Naukowego odbytego w dn. 2—3 kwietnia 1927 r. Warszawa, 1927, str. 94.

Treść: Sprawozdanie ze Zjazdu: I dzień Zjazdu: Zagajenie Prezesa Komitetu Kasy K. Lutostańskiego. Przemówienie Przewodniczącego Zjazdu M. Hubera. — W. Świątosławski: Zadania uczelni akademickich jako ośrodków kształcenia mas młodzieży. — Rozprawy. — J. Sosnowski, St. Kot: Jak pogodzić ze sobą dwie równoległe funkcje szkół akademickich: przygotowanie młodzieży do zawodów praktycznych i pracę naukowo-twórczą? — Rozprawy. — II dzień Zjazdu: Rozprawy c. d. — Zamknięcie Zjazdu. — Uchwały Zjazdu. — Dodatki do sprawozdania ze Zjazdu: Odezwa w sprawie zwołania Zjazdu. — Program Zjazdu. — Regulamin obrad. — Lista osób biorących udział w Zjeździe.

TOM IX (w opracowaniu).

Wydawnictwa „Nauki Polskiej”:

Fr. Bujak, „Nauka a społeczeństwo”. Warszawa, 1922, str. 20.

R. Minkiewicz, „O polską twórczość naukową”. Warszawa 1922, str. 38.

F. Bujak, „Co Polska traci skutkiem niedostatecznego uprawiania nauki”
Warszawa 1927. str. 22.
