

422

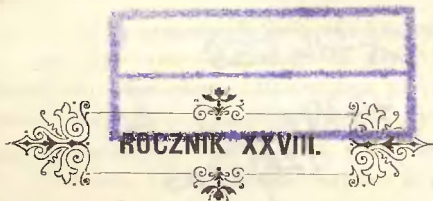
KOSMOS

CZASOPISMO

POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW IMIENIA KOPERNIKA

WYCHODZĄCE POD REDAKCYĄ

PROFESORA DRA BRONISŁAWA RADZISZEWSKIEGO.



WE LWOWIE, 1903.

NAKŁADEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

NA SKŁADZIE W KSIĘGARNI GUBRYNOWICZA I SCHMIDTA.

I. ZWIĄZKOWA DRUKARNIA WE LWOWIE, UL. LINDEGO 4.

KOSMOS

OSTROPIEWO

POLSKIEGO TOW. WZAYROKOWANIA KOPERNIKA

4624.28

OSTROPIEWO

II.



30.000,-

X-14558	
4624,	II

128/1903

WŁ. J. WÓJCIK 1903

WŁ. J. WÓJCIK 1903

T R E Ś Ć

dwudziestego ósmego rocznika czasop. „Kosmos“

za r. 1903.

(Table des matières du t. XXVIII. de l'année 1903).



I. Rozprawy naukowe.

	Str.
Bykowski Ludwik: Przyczynki do anatomii wieloszczetów osiadłych (Polychaeta sedentaria). (<i>Suppléments à l'anatomie des polychètes sédentaires. Matériaux pour connaissance des nephrides et organes chloragogenes</i>) (z 1 tabl.)	67
Dybowski Benedykt: Klucz do oznaczania zwierząt krajowych. Ssawce. Mammalia II. Insectivora. Owadożerne albo owadowce. (<i>Tables synoptiques pour déterminer les animaux du pays. Insectivores.</i>) (z 11 rys. cynk. gr.)	403
Goldhammerówna Róża: Klucz do oznaczania zwierząt krajowych. (<i>Tables synoptiques pour déterminer les animaux du pays</i>). 1. Ssawce. Mammalia. Nietoperze. Chiroptera. (<i>Mammifères. Chiroptères</i>) ze słowem wstępem Benedykta Dybowskiego (z 26 rys. cynkgr.)	220
Hirschler Jan: Badania porównawcze nad budową t. zw. struny Leydiga u motyli. (<i>Recherches sur l'anatomie comparée de la corde de Leydig chez Lepidoptères</i>) (z 1 tabl.)	137
Kulczycki Włodzimierz: Przyczynki do historii rozwoju zrębu barkowego u ptaków. (<i>Contributions à l'étude du développement de la ceinture scapulaire des oiseaux</i>) (z 1 tabl.)	44
— Wyniki najnowszych badań nad fauną głębinową oceanu atlantyckiego i indyjskiego. (<i>Resultats des dernières explorations sur les animaux sous-marins des océans atlantique et indien</i>)	453
Łomnicki L. M. Jarosław: Formy krajowe wyszczerka (<i>Notiophilus aquaticus</i>). (<i>Les formes du Notiophilus aquaticus L. de notre pays</i>)	105
— Badania geologiczne nad utworami solonośnymi i pokładami soli w Rumunii. (Streszczenie pracy: Dr. L. Mrazec et Dr. W. Teisseyre: <i>Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie</i>)	344

	Str.
Łoziński Walery: Majeвица planina (z niemieckiem resumé) (z 1 tabl.)	469
— Kilka uwag o obliczaniu odległości epicentrum trzęsienia ziemi. (<i>Einige Bemerkungen über die Ermittlung der Entfernung des Epicentrums eines Erdbebens</i>) z niemieckiem resumé (2 tabl.)	519
Limanowski Mieczysław: <i>Spirifer mosquensis</i> i <i>supramosquensis</i> (?) w Krakowskim. (<i>Spirifer mosquensis et supramosquensis</i> (?) aux environs de Cracovie) (z tabl. autogr.)	289
Machowski Józef: Przyczynek do znajomości gruczołu grasicowego u płazów (<i>Amphibia</i>). (<i>Recherches sur le thymus des Amphibiens</i>) (z 1 tabl.)	115
Merecki B.: Nieokresowa zmienność temperatury powietrza (<i>Sur la variation non périodique de temperature de l'air</i>)	489
Nusbaum Józef: Przyczynek do kwestyi odradzania się (regeneracyi) ryb kostnoskieletowych. (<i>Contributions aux études sur la régénération des poissons osseux</i>) (z 1 tabl. rysunków)	1
— Nowe materyały do embryologii równonogów (<i>Isopoda</i>). Powstawanie listków zarodkowych ze specjalnem uwzględnieniem warstwy środkowej u <i>Cymothoa</i> . (<i>Nouveaux recherches sur l'embryologie des Isopodes. Cymothoa</i>) (z 2 tabl.)	154
Prymak Teodor: Przyczynek do historii rozwoju i inwolucyi gruczołu grasicowego (gl. <i>thymus</i>) u ryb kościstych (<i>Teleostei</i>). (<i>Recherches sur l'évolution du thymus chez les poissons osseux</i>) (z 1 tabl.)	179
Sabat Bronisław: O promieniach Becquerela i ciałach promieniotwórczych. (<i>Les rayons de Becquerel et les substances radioactives</i>)	527
Siemiradzki Józef: Geologia ziem polskich T. I. Formacya starsza do jurajskiej włącznie. (<i>Géologie de la Pologne</i>)	503
Sieradzki Włodzimierz: O hemolizynach, cytotozynach, precypitynach i innych pokrewnych substancjach, oraz o znaczeniu ich dla biologii. (<i>Sur les hémolysines, cytotoxines, précipitines etc. et sur leur importance pour la biologie</i>)	269
Stecka Stanisława: Przyczynek do anatomii serca raka rzecznego (<i>Astacus fluviatilis</i>). (<i>Contributions à l'anatomie du coeur chez l'écrevisse</i>) (z 1 tablicą podwójną)	21
Szajnocha Władysław: W sprawie numulita w Dorze i pochodzenia oleju skalnego w Wójczy. (<i>Observations sur le nummulite de Dora et l'origine du pétrole de Wójcza. Réponse à M. le prof. dr. R. Zuber</i>)	299
Tur Jan: Materyały do teratogenii ptaków. (<i>Recherches sur la tératogénie des oiseaux</i>) (z 1 tabl.)	88
Wójcik Kazimierz: Warstwy z <i>Clavulina</i> Szabóí na Kruhlu Małym pod Przemyślem. (<i>Couches de Clavulina Szabóí à Kruhel Mały près de Przemyśl</i>). Wiadomość tymczasowa	295
Zuber Rudolf: Odpowiedź na odpowiedź prof. Dra Władysława Szajnochy. (<i>Réponse à la réponse de M. le prof. Ladislas Szajnocha</i>)	320

II. Notatki naukowe.

	Str.
Friedberg Wilhelm: Piryt w iłecyńskim koło Tyczyna	380
Niedzwiedzki J.: O występowaniu piętra barremien na obszarze wsi Sopotnik	564
— Cephalaspis Powriei i asper Ray Lank	565

III. Sprawozdania z literatury przyrodniczej.

- Dziędzielewicz Józef: A. J. Silfenius: Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. II. 390. — A. Brauner: Zamiatki o strekozach (Odonata). Wiadomości o ważkach. 589. — A. J. Silfenius: Über die Metamorphose einiger Hydropsychiden. 589.
- Friedberg Wilhelm: V. de Souza Prandau: Über die Staubfall in Portugal von Jänner 1902. 388. — H. Warth: Die Bildung des Aragonits aus wässriger Lösung. 389. — Grzybowski Józef: Atlas geologiczny Galicyi, zeszyt XIV. 580. — Petraschek W.: Über Inoceramen aus der Kreide Böhmens u. Sachsens. 585.
- Hryniewicz B.: Sobek-Sobkiewicz R.: O znalezieniu żeńskich osobników topoli włoskiej (Populus Pyramidalis Rozier) w Żytomierzu. 400. — B. Eichler: Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza. 401. — Chelchowski Stanisław: Spostrzeżenia grzyboznawcze. 402. — M. Twardowska: Spis roślin z Szemetowszczyzny i z Weleśnicy. 402. — K. Sacewicz: Roślinność jednokwiatowa okolicy zakładu leśniczego Nałęczów. 402.
- Łomnicki A. M.: Laskarew W.: Fauna bugłowskich słoików Wołyni. 567. Krisztafowicz N. J.: Hydro-geologiczeskoje opisanie territorii goroda Lublina i jego okrestnostej. 571. — Limanowski Mieczysław: Term i tryas lądowy w Tatrach. Kraków. 579.
- Łoziński Walery: B. Sieger: Die Entscheidung in der Meeraugenfrage. 387.
- Niedzwiedzki J.: Rzehak A.: Barytführende Septarien im Alttertiär der Umgebung v. Saybusch. 579.
- Opolski Stanisław: L. Brunner i St. Tolloczko: Über die Auflösungs geschwindigkeit fester Körper. (III. Mitteilung). 392. — Br. Pawlewski: O działaniu chlorku tionylu na oksyny i własnościach kamforonitrylu. 392. — Dziewoński Karol: O deakacylenie (trójnaftylenbenzolu) nowym węglowodorem aromatycznym i czerwonym związku siarkowym dwunaftylientiofenie. 393. — Br. Pawlewski: Nowa bezpośrednia synteza α -fenylobenzimidazolu. 391. — Załoziecki R.: O nitrowaniu niżej wrących frakcyj ropy galicyjskiej. 394. — W. Syniewski: O budowie skrobii. 394. — O działaniu formaldehydu na skrobię i o połączeniu jodu z amylodekstryną. 397. L. Bruner: O mechanizmie katalitycznego działania jodu na bromowanie. (Studia dynamiczne nad bromowaniem ciał aromatycznych. Cz. III.) 398. — J. H. van't Hoff: Acht Vorträge über physikalische Chemie gehalten auf Einladung der Universität Chicago 20. bis 24. Juni 1901. 399.

- Raciborski Maryan:** Brzeziński J.: Rak drzew, jego przyczyny i przejawy. 586.
- Silberstein Ludwik:** Walter Cady: Über die Energie der Kathodenstrahlen. 383. — Augustus Schmauss: Über normale elektromagnetische Rotationsdispersion. 385. — Max Reinganum: Theoretische Bestimmung des Verhältnisses v. Wärme u. Electricitätsleitung der Metalle aus der Drude'schen Elektronentheorie. 385.
- Wiśniowski Tadeusz:** Lugeon Maurice: Analogie entre les Carpathes et les Alpes. 387. — Uhlig V.: Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. 388. — Michalski Aleksander: W kwestyi poszukiwań soli kamiennej w Królestwie polskiem. — Jak należy szukać soli kamiennej w północnej części Królestwa. 565.
- Żłobicki W.:** Br. Sabat: Über das Leitvermögen der Gemische von Electrolyten. 382.

Artykuły okolicznościowe.

	Str.
Protokół XXXII. Walnego Zgromadzenia polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika	205
Przemówienie przewodniczącego prof. Dra J. Nusbauma	205
Sprawozdanie z czynności zarządu za rok 1902/3	209
Spis peryodycznych wydawnictw, nadsyłanych do Towarzystwa	211
Porządek dzienny zebrań naukowych w r. 1902/3	210
Sprawozdanie z czynności krakowskiego Oddziału polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika za r. 1902/3	213
Sprawozdanie sekcji filozoficznej tegoż Oddziału	214
Sprawozdanie z prac nad urządzeniem Muzeum przyrodniczego im. Kopernika w Krakowie	215
Sprawozdanie kasowe krakowskiego Oddziału polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika za rok 1902/3	216
Sprawozdanie kasowe polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika za rok 1902/3	216
Skład Zarządu na rok 1903/4	218
Wiadomości bieżące	592
Sprostowanie	402

BENEDYKTOWI DYBOWSKIEMU

SWEMU CZŁONKOWI HONOROWEMU

W 45. ROCZNICĘ PRACY NAUKOWEJ

składa w hołdzie

PÓLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW

IM. KOPERNIKA.

PRZYCZYNEK do kwestyi odradzania się (regeneracyi) ryb kostnoskieletowych.

(Contributions aux études sur la régénération des poissons osseux.)

Napisał

Prof. Dr. JÓZEF NUSBAUM.

(Z 1 tabl. rysunków.)

W r. 1900 ogłosiłem wspólnie z jednym z uczniów moich pracę o zjawiskach odradzania się u starszych zarodków pstrąga strumieniowego (*Salmo fario*).

Udowodniliśmy tam wysoką zdolność regeneracyjną starszych zarodków ryb, uważanych dotychczas błędnie za zgoła niezdolne do odradzania się.

Z powodu trudności technicznych, a mianowicie braku należycie urządzonych akwaryów z wodą bieżącą, nie mogliśmy dostatecznie długo utrzymać przy życiu operowanych osobników. Pozostało tedy kilka ważnych punktów niewyjaśnionych, a w pierwszej linii ostateczne ukształtowanie się tylnego końca ciała, zwłaszcza zaś pletw nieparzystych u osobników rozmaicie operowanych.

W celu przeprowadzenia tych poszukiwań nawiązałem stosunki ze stacją wylęgu ryb w Oparach pod Drohobyczem, i dzięki uprzejmości dyrektora, p. inżyniera T. R. Rozwadowskiego, otrzymałem do dyspozycji obfity materiał pstrąga kalifornijskiego (*Salmo irideus* W. Gibb.), a mianowicie zarodki, które mogłem hodować na miejscu, w znakomicie urządzonych basenach tamtejszych, dojeżdżając od czasu do czasu ze Lwowa i kontrolując bieg doświadczeń.

Dnia 9. maja wykonałem operację na dwustu blisko osobnikach, które tylko co opuściły błony jajowe, a mianowicie:

u jednych osobników odciąłem pletwę ogonową wraz z jej nasadą, u innych tylną część ciała, przeprowadziwszy przekrój poprzeczny przez ciało zarodka na wysokości pletwy odbytowej, u jeszcze innych usunąłem tył ciała na wysokości odbytu, wreszcie u czwartej grupy przeciąłem w poprzek ciało zarodka z przodu odbytu, w tyle pletwy grzbietowej lub nawet tak, że i część pletwy grzbietowej została usunięta. Ponieważ poprzednie doświadczenia przekonały mię, że po podobnych operacjach ginie dosyć znaczna liczba zarodków z powodu gwałtownej utraty krwi, spróbowałem przeto pewną liczbę osobników nie przecinać, lecz przewiązywać silnie w poprzek ciała nitką jedwabną; nie dało to jednak wyników pomyślnych, albowiem już po dwóch tygodniach zostało przy życiu tylko 6% operowanych w ten sposób osobników, po trzech zaś tygodniach wszystkie zginęły. Ostatecznie więc zatrzymałem pierwotną metodę, którą zmodyfikowałem o tyle, że nie przecinałem zarodków nożyczkami, lecz za pomocą specjalnego, małego, brzuchatego skalpelika i to w ten sposób, że umieszczałem zarodek w kropli wody na kawałku zwykłej gumy elastycznej i równem cięciem momentalnym usuwałem tylną część ciała.

D. 20. maja wykonałem znów podobną operację na stu kilkudziesięciu zarodkach starszych, mających 8—12 dni wieku od chwili opuszczenia błon jajowych.

Wszystkie operowane osobniki, o ile wcześniej nie wyginęły, lub nie zostały utrwalone i zakonserwowane, potraciły pęcherze żółtkowe około 30. czerwca. Odtąd zaczęliśmy je sztucznie karmić kawałeczkami mózgu cielecego w obszerniejszym basenie z wodą bieżącą. Najstarsze osobniki w ten sposób podkarmiane utrwaliliśmy dnia 7. lipca, albowiem dłużej trudno było utrzymać je przy życiu w sztucznych warunkach, wśród których zaczęły ginąć.

Regeneracya tylnej części ciała.

Nie będę w tem miejscu opisywał wewnętrznych procesów histologicznych, zachodzących przy regeneracyi ogonowej części ciała, przedstawiłem je już bowiem w wyżej wspomianej pracy (1). Tu pragnę podać tylo ogólne stosunki morfologiczne, zwłaszcza ze względu na regeneracyę pletw nieparzystych.

Przedewszystkiem uderza nas tu fakt, że w procesach regeneracyjnych zmienność indywidualna jest bez porównania większa, aniżeli w normalnych, rozwojowych (embryonalnych).

I tak, uderzającą jest tu w pierwszej linii różna szybkość procesów regeneracyjnych u rozmaitych osobników i rozmaite ich wahania w granicach dosyć szerokich. U zarodków, które wylęgły się z jaj około 9. maja, operowane były 20. maja, a utrwalone 21. czerwca, znajdujemy różnice indywidualne u egzemplarzy, przeciętych w poprzek na wysokości odbytu. U osobników tych zregenerowana pletwa odbytowo-ogonowa (p. niżej) posiada albo postać mniej lub więcej równoległoboku (fig. 1), albo trójkąta (fig. 2.), sięgając w obu razach od odbytu w tyle aż do linii odgraniczającej brzuszne części odcinków mięśniowych od grzbietowych. Jeszcze u innych osobników tej samej grupy ma ona postać więcej sierpowatą i sięga w tem stadium rozwoju nieco wyżej, t. j. dalej ku stronie grzbietowej. Nadto napotykamy też różne formy przejściowe od jednych do drugich wyżej wymienionych postaci, np. od postaci na fig. 1. do tejże na fig. 2., t. j. pletwę w kształcie rombu o szerokiej krawędzi podstawowej i wąskiej górnej, zbliżoną zatem do trójkąta.

Jak różnem bywa tempo regeneracji u rozmaitych osobników i jak znaczne są różnice indywidualne co do sposobu kształtowania się ogonowej części ciała, możemy to również widzieć na tych zarodkach, którym przy operacji odciętą została końcowa część jelita odbytowego wraz z przewodem moczowym, u których zatem znacznie większy oddział ciała został usunięty. Gdy u jednych egzemplarzy, operowanych 20. maja, utrwalonych 21. czerwca, była już dosyć dobrze rozwinięta pletwa ogonowo-odbytowa w postaci płytki trójkątnej, wierzchołkiem w tył zwróconej (fig. 3), to u innych zaledwie była zaznaczona. Z egzemplarzy operowanych 20. maja, a utrwalonych 5. lipca tylko bardzo nieznaczny procent osiągnął zupełnie normalną postać, ale i u tych część zregenerowana była krótsza, aniżeli u osobników zupełnie nie operowanych, u ostatnich bowiem stosunek długości pozaodbytowej części ciała do długości całego ciała wynosi mniej więcej 1:3, u operowanych zaś zwykle tylko 1:4. Osobników, u których stosunek ten wynosił 1:3, otrzymałem zaledwie 3%.

Przyczynę najbliższą takich różnic w procesie regeneracji stanowi głównie, o ile mi się zdaje, sposób zachowania się struny grzbietowej, różny u rozmaitych osobników. W poprzedniej pracy (1) zauważyłem już, że struna grzbietowa u przeciętych w poprzek osobników sterczy tylnym swym końcem z poza ciała zarodka i zostaje następnie pokryta nabłonkiem zamykającej się rany (p. fig. 5, 10, 11 w wymienionej wyżej pracy). Otóż, u różnych osobników sterczy ona w rozmaitym stopniu, a obecność jej, dopóki nie zostaje zresorbowana, przeszkadza naturalnie wytworzeniu się w tem miejscu normalnej pletwy ogonowej, a w korrelacji z tem — wytworzeniu się normalnego ogona. Tak np. na fig. 3, gdzie przedstawiony jest zarodek, operowany 20. maja, utrwalony zaś 21. czerwca, słabo tu wystająca struna uległa stosunkowo bardzo szybko wessaniu, to też w tyle znajdujemy już uformowaną pletwę ogonowo-odbytową. Na fig. 4., u zarodka operowanego 20. maja, a utrwalonego 21. czerwca, u którego mało wystająca struna również wcześniej stosunkowo zresorbowwała się, widzimy w znacznej części uformowaną już pletwę ogonową; różnica pomiędzy stosunkami tej ostatniej u obu zarodków (fig. 3 i fig. 4) pochodzi jednak z odmiennego sposobu przeprowadzenia samego przekroju t. j. w różnych płaszczyznach poprzecznych (p. niżej). Na fig. 5. i 6. przedstawione są dwa zarodki, jeden operowany 20. maja, utrwalony 5. lipca (fig. 5), drugi zaś operowany 20. maja, utrwalony 30. lipca (fig. 6), a które wykazują dosyć znaczne różnice, znowu uwarunkowane głównie przez odmienny sposób zachowania się struny. U zarodka fig. 6 struna mniej wystawała, wystający jej koniec wcześniej został zresorbowany, tu więc, jakkolwiek zarodek regenerował się blisko o tydzień krócej, aniżeli przedstawiony na fig. 5, jest już uformowana pletwa ogonowa, zupełnie odgraniczona od odbytowej. Natomiast u zarodka fig. 5, chociaż regeneracja trwała tu dłużej, wystająca znacznie w tyle struna grzbietowa (pokryta naturalnie skórą) warunkuje niedorozwój ogonowego końca ciała, szczątkowość jego i brak jeszcze zawiązka pletwy ogonowej, którą tu zastępuje funkcjonalnie pletwa odbytowa, nadmiernie rozwinięta. Zarówno też na fig. 7. (zarodek operowany 20. maja, utrwalony 30. czerwca) widzimy niedokształcony jeszcze ogon, a mianowicie opatrzony niezupełną pletwą

ogonową, która składa się tu z dwóch części: brzusznej i grzbietowej, całkowicie dotąd odosobnionych, a rozgraniczenie to uwarunkowane jest przez znaczną wypukłość (*ch*) w tyle ciała, zawierającą występ struny grzbietowej.

Że regeneracja końcowej części struny i wogóle sposób jej zachowania się u różnych osobników operowanych bywają rozmaite, zaznaczyłem już to w poprzedniej mej pracy (l. c.), gdzie między innemi zwróciłem uwagę na fakt, iż w jednych wypadkach koniec struny zaokrąglą się i odradza w zupełności, w innych zaś, a mianowicie w tych, kiedy silniej sterczy na zewnątrz po dokonanej na zarodku operacji, część jej końcowa oddziela się od reszty i obumiera, ulegając stopniowo resorbcyi. Otóż te różne sposoby zachowywania się struny warunkują różne tempo i rozmaite modyfikacye w procesie odradzania się ogona, jak to widzieliśmy wyżej.

Przystępuję z kolei do kwestyi regeneracyi pletwy odbytovej i ogonowej. Literatura w tej mierze jest bardzo uboga. Oprócz powyżej wspomnianej pracy mojej, gdzie tylko bardzo krótko wspominam o regeneracyi pletw, istnieje rozprawa T. H. Morgana (2) nad tymże przedmiotem, ale cel jej był zupełnie inny. Rezultaty badań Morgana są następujące: 1. Na jakimkolwiek bądź poziomie wysokości odetniemy ogon rybiec *Fundulus*, zawsze wytworzy się nowy ogon. 2. Jeżeli odetniemy ogon ukośnie, to nowa tkanka rośnie szybciej w tej części, która znajduje się bliżej nasady ogona. Jeżeli poprowadzimy dwa cięcia ukośne, tak, że pletwę ogonową przekształcimy w trójkątną płytkę, do tyłu wierchołkiem zwróconą, to rozrost odbywać się będzie w dwóch punktach środkowych owych przecięć znacznie szybciej, niż bliżej nasady. Jeżeli wykroimy z ogona blaszkę trójkątną, to najszybszy rozrost będzie w kącie. Słowem rozrost odbywa się najszybciej tam, gdzie jest największy stosunkowo ubytek, gdzie najwięcej potrzeba nowej tkanki. Te same były wyniki z rybką *Stenopus* oraz *Decapterus*. 3. Ogon rybki *Menticirrhus* posiada płat brzuszny; otóż jeżeli odcinamy ogon, to rośnie on na stronie dolnej szybciej, a więc można z tego wnosić, że nowy materiał dąży do otrzymania typowej postaci przed osiągnięciem jeszcze rozmiarów ostatecznych. 4. Jeżeli ogon odetniemy ukośnie, wówczas promienie pletwowe w nowoutworzonej części będą początkowo ustawione pod kątem

prostym do powierzchni przecięcia. 5. Wszystkie pletwy parzyste i nieparzyste rybki *Fundulus* posiadają zdolność regeneracyjną.

Cel moich doświadczeń był zupełnie inny. Chodziło mi mianowicie o przekonanie się, od czego zależą różne modyfikacje w sposobie regenerowania się tylnej części ciała, które to modyfikacje dostrzegłem jeszcze przy poprzednich badaniach moich nad tym przedmiotem. Udało mi się stwierdzić interesujący fakt, że im większa część ciała zostaje usunięta, a więc im bardziej naruszoną zostaje równowaga pomiędzy współdziałającemi z sobą normalnie częściami organizmu, tem proces regeneracyjny jest mniej podobny do normalnego procesu rozwojowego, a przebieg jego każdorazowy jest wyrazem funkcyjnego przystosowania się organizmu do danych warunków. W części atoli występują też pewne wspomniane różnice osobnikowe, które można położyć tylko na karb zmienności indywidualnej. Przystępuję do rozpatrzenia wyników poszczególnych doświadczeń.

Jeżeli u zarodków, które opuściły błony jajowe, usuwamy cięciem poprzecznem część pletwy ogonowej lub końcową część ogona, tak, że odcinamy przytem końcowy, ku grzbietowi zwrócony wierzchołek kręgosłupa — wówczas regeneracja usuniętej części ciała odbywa się w zupełności; nowopowstający ogon formuje się od pierwszej chwili w sposób podobny do rozwoju embryonalnego, t. j. pletwa ogonowa ma od samego początku postać obwódki na tylnym końcu ciała, o jednakowej wszędzie szerokości. Regenerujący się wierzchołek struny rozrasta się, jak w wypadkach normalnych, ku stronie grzbietowej, nie przeszkadzając formowaniu się tylnej obwódki pletwowej. Jeżeli zaś u pewnych osobników wystaje on nieco na zewnątrz, to w każdym razie już po kilku dniach występ ten jest niewidoczny, a zawiązek pletwy ogonowej przedstawia się tak, jak go widzimy w wypadkach rozwoju normalnego w pracy Harrisona (3) nad rozwojem pletw nieparzystych u pstrąga. Jeżeli przy tej operacyi usunięte zostają końcowe płytki chrząstkowe na brzusznej stronie kręgosłupa t. j. parapofyzy, mające funkcjonować w przyszłości jako podtrzymywacze promieni pletwowych, wówczas nowe formują się kosztem rozrostu mło-

dej tkanki warstwy skieletorodnej; powstająca w ten sposób jednolita młoda tkanka różnicuje się na tyle zawiązków, ile ma powstać nowych płytek, t. j. ile zostało usuniętych. Materiał dla mięśni dają myoblasty, oddzielające się od młodej tkanki mięśniowej przeciętych mięśni, przyczem mają tu również miejsce procesy re- i progressywne, podobnie jak to opisałem w poprzedniej mojej pracy. Wobec tego, że wogóle brakująca część regeneruje się tutaj w zupełności i że już w pierwszych stadiach regeneracyi odpowiada postacią swoją stosunkom normalnym, nie będę się więcej zatrzymywał nad tym punktem, co zaś do pewnych szczegółów histologicznych i do kwestyi zamykania się rany, to odsyłam czytelnika do poprzedniej pracy mojej (1). Zresztą co do regeneracyi samej pletwy ogonowej znajdujemy też dane w wyżej przytoczonej pracy Morgana (2).

Jeżeli zarodek przecięty zostaje w poprzek ciała, bardziej ku tyłowi, a mianowicie na wysokości pletwy odbytowej, wówczas następuje zupełne zregenerowanie odciętej części, ale sam proces odbywa się już nieco inaczej, niż w wypadkach normalnych; tu bowiem występuje z początku pletwa odbytowo-ogonowa, rozwijająca się kosztem odbytowej, i tylko wtórnie różnicuje się na ostateczną ogonową i odbytową. Tak na fig. 11. widzimy zarodek, który przecięty został w powyższy sposób 9. maja, a utrwalony 10. czerwca, lub na fig. 12. przy mniejszem powiększeniu przedstawiony jest zarodek operowany również 9. maja, a utrwalony 10. czerwca. W obu wypadkach przeciętą została pletwa odbytowa mniej więcej w połowie, i w obu jest już ona zregenerowana, lecz rozrosła się przytem ku górze na tył ciała, tak, że sięga prawie do linii oznaczającej granicę pomiędzy grzbietowymi a brzuszными częściami myomerów. W obu więc wypadkach jest to pletwa odbytowo-ogonowa, ze względu na funkcye swoje, odbytowa zaś ze względu na swe pochodzenie. Na fig. 12. widzimy nadto, że od strony grzbietowej tworzy się w tyle mała obwódka pletwowa, będąca zawiązkiem grzbietowej części pletwy ogonowej. Do wspomnianej pletwy odbytowo-ogonowej przenika tkanka mezenchymatyczna, z której w ścisłym związku z zaczątkami dawnych chrząstek, formują się w tyle ich zawiązki nowych, tak, że ostatecznie wytwarza się dziesięć do

dwunastu chrząstek, to jest podtrzymywaczy promieni pletwowych i tyleż wrasta pęczków mięśniowych. W drugim lub trzecim tygodniu, niekiedy jeszcze później tylna, ku górze wzniesiona część pletwy ogonowo-odbytowej, zaczyna się usamodzielniać i rośnie bardziej w kierunku do tyłu, jak to widać na fig. 14. Część ta (og.) oddzielona początkowo fałdem od tylnej ściany ogona, powiększa się stopniowo, rozrasta coraz bardziej ku górze, i wreszcie oddzieliwszy się zupełnie od części brzusznej, t. j. ostatecznej odbytowej, tworzy zawiązek ostatecznej pletwy ogonowej.

W pletwie tej nie występują żadne samodzielne zawiązki chrząstek; w późniejszych nieco stadiach pojawiają się w niej zawiązki promieni pletwowych, przyczem na brzusznej stronie końcowej części kręgosłupa pojawiają się wcześniej (fig. 14) zawiązki płytek, podtrzymywaczy promieni, jako zróżnicowane parapofyzy ostatnich kilku kręgów. Końcowa część kręgosłupa w dalszym biegu regeneracji wygina się wraz ze struną ku grzbietowi, ale nie w tym stopniu, co u osobników wcale nie operowanych. Przez długi czas jednak przebiega ona w kierunku prawie poziomym i jest zgrubiała na końcu, a nie zwężona. Zgrubienie to okazuje ona jeszcze wówczas, kiedy występują zawiązki przyszłych płytek brzusznych (parapofyz), jak to widać na fig. 14.

Odmienne nieco stosunki znajdujemy u osobników, które zostały przecięte bardziej ku przodowi, a mianowicie na wysokości odbytu. Na fig. 8. przedstawiony jest osobnik, przecięty w ten sposób zaraz po opuszczeniu błon jajowych, w dniu 9. maja, a utrwalony 3. czerwca. Widzimy już tu nowy odbyt oraz nowe ujście moczowe. Poza miejscem przecięcia jest w tem stadium zregenerowanych około 12 odcinków mięśniowych. Koniec struny zwrócony jest ku stronie grzbietowej, jak w rozwoju normalnym; przypominam zaś, że u normalnych zarodków pstrągów tego wieku znajdujemy poza odbytem 23 odcinków mięśniowych, jeżeli będziemy uważali 36. z kolei (od przodu) segment za ten, w którym przypada odbyt. Tuż poza odbytem widzimy już nowoutworzoną pletwę ogonowo-odbytową. Położeniem swoim względem odbytu różni się ona zasadniczo od pletwy ogonowo-odbytowej zarodków poprzednio rozpatrzonych (fig. 14), które przecięte zostały na

wysokości pletwy tej. A mianowicie, na fig. 14. pletwa ta ma wolną krawędź przednią, jak w wypadkach normalnych, na fig. 8 zaś dolna krawędź pletwy przypada powyżej odbytu, niema tu przeto wolnej krawędzi przedniej, a cała pletwa mieści się w kącie pomiędzy brzusznią a tylną powierzchnią ciała. Zawiera ona u podstawy dziesięć zawiązków chrząstkowych — podtrzymywaczy promieni pletwowych i tyleż zawiązków mięśniowych, nadto znajdujemy w niej znaczną ilość luźnej, mezenchymatycznej tkanki łącznej wraz z licznymi naczyniami krwionośnymi.

Skóra oraz wspomniana tkanka mezenchymatyczna pletwy przechodzą ku tyłowi bezpośrednio w obwódkę pletwową, otaczającą tylny koniec ciała i sięgającą aż na stronę grzbietową, gdzie dla powiększenia jej skóra tworzy fałd wydatny (na fig. 8. w miejscu oznaczonem gwiazdką). I tu więc zawiązek pletwy ogonowej właściwej jest w przeważnej części produktem pletwy odbytowo-ogonowej, która różnicuje się na ostateczną odbytową i ogonową. We wspomnianej obwódce tylnej, stanowiącej bezpośrednie przedłużenie pletwy odbytowo-ogonowej nie występują żadne elementy chrząstkowe; wszelako w opisywanem stadyum rozwoju dolne łuki czyli parapofyzy ostatnich czterech lub pięciu kręgów rozwinięte są bardzo silnie, przekształcając się z czasem w zgrubiałe płytki — podtrzymywacze przyszłych promieni pletwowych ogona. Koniec struny (chorda) zagina się tu bardzo słabo ku stronie grzbietowej. Powiedzielimy wyżej, że ogonowa obwódka pletwowa zostaje na stronie grzbietowej uzupełniona wskutek formowania się tu fałdu skóry. Otóż ten fałd nabłonkowy rozrasta się w kierunku od przodu ku tyłowi, poziomo, przyczem wkrótce oba jego listki zlepiają się z sobą w tyle, zlewają w jedną, wielowarstwową płytkę nabłonkową (oznaczoną gwiazdką na fig. 8.), która prędko bardzo zanika, a w jej miejscu pojawia się mezenchymatyczna tkanka luźna, wypełniająca zawiązek pletwy ogonowej. Otóż zanik owej płytki odbywa się bardzo często w sposób nader charakterystyczny. Liczne bardzo komórki gruczołowe, pęcherzykowe, w które tak wielce obfituje nabłonek skóry, powiększają się znacznie w tej płytce i tworzą skupienia miejscowe. Rozrost ich odbywa się wskutek nagroma-

dzania się w nich jasnej, jednorodnej wydzieliny śluzowej, dzięki której jądro zostaje przesunięte ku obwódowi i mocno spłaszczone. Całe grupy tych komórek, niejako całe gniazda ich spoczywają w wielkiej obfitości w tej płycie. Napełniając się wydzieliną śluzową, rozrywają się one i otwierają wspólnie do wytwarzających się wskutek tego przestrzeni środkowych (p. fig. 9, przedstawiającą przy znacznem powiększeniu miejsce, oznaczone gwiazdką na fig. 8.). W przestrzeniach powstających ze zlewania się wzajemnego licznych komórek gruczolowych, jakoteż i pomiędzy komórkami nabłonkowymi, otaczającymi je, występują dosyć liczne leukocyty. Wskutek tego, że i w otaczających, obojętnych komórkach nabłonkowych, sąsiadujących z gniazdami komórek gruczolowo-śluzowych, pojawiają się wydzieliny śluzowe, a komórki te, powiększając się, ulegają zanikowi i również jakby stapiają się w owych przestrzeniach środkowych, do których wydzielina ich uchodzi, cała tkanka podlega stopniowo zanikowi, a miejsce jej zajmują elementy łączno-tkankowe.

Na fig. 8. widzimy w tyle pletwy ogonowo-odbytowej lekkie wgłębienie nabłonka skóry, odgraniczające ją od obwódki tylnej. Otóż, w miarę wzrostu rybki i postępu procesu odradzania się, to zróżnicowanie występuje coraz lepiej, tak, że pletwa odbytowa staje się samodzielną i zupełnie odgraniczoną od obwódki ogonowej czyli właściwej pletwy ogonowej. Nieco mniej stosunkowo posunięte stadyum w procesie regeneracyjnym, niż na fig. 8., widzimy u zarodka, przedstawionego na fig. 13., tu bowiem pletwa ogonowo-odbytowa nie obejmuje całego tylnego końca ciała, a sięga tylko do połowy, ograniczona fałdem (*f*) nabłonkowym u góry. Dopiero nieco później przechodzi ona we wspomnianą obwódkę ogonową, aż do samego grzbietu sięgającą (fig. 8).

Znacznie późniejsze natomiast stadyum niż na fig. 8, a mianowicie takie, w którym nastąpiło już zupełne zróżnicowanie na pletwę odbytową i ogonową, znajdujemy na fig. 6., przedstawiającej zarodek z końca 6. tygodnia regeneracji, przecięty w poprzek na wysokości odbytu dnia 20. maja, a utrwalony dnia 30. czerwca.

Widzimy tu zregenerowaną pletwę odbytową, tłuszczową oraz zróżnicowaną już i usamodzielnioną pletwę ogonową, jak-

kolwiek nie występują w niej jeszcze promienie pletwowe. Ciało rybki wygląda jakby nagle odcięte w tyle, a pletwa ogonowa, w której odróżnić można dotąd dwie części składowe: 1) brzuszna, większa, powstała przez zróżnicowanie się pierwotnej odbytowo-ogonowej oraz 2) grzbietową, powstałą przez sfaldowanie się powłok ciała na stronie grzbietowej ogona — mieści się bezpośrednio poza pletwą odbytową, tak, że obie stykają się u nasady.

Na fig. 10. widzimy na przecięciu podłużnym, grzbieto-brzuszным (strzałkowym) końcową część ciała zarodka, przedstawionego na fig. 6. Chorda dorsalis jest tu wygięta ku stronie grzbietowej i w miejscu tem obwódka pletwowo-ogonowa wypukłona jest przez szczyłek tylnego końca struny. W obwodce tej odróżniamy oddział grzbietowy oraz brzuszny, który to ostatni stanowi przedłużenie pletwy odbytowej stadium wcześniejszego. Pięć potężnie rozwiniętych chrząstek na brzusznej stronie końcowej części kręgosłupa, z których pierwsza zróżnicowana jest na dwa odcinki, a które odpowiadają dolnym łukom (parapofyzom) kręgów — stanowią przysze płytki, podtrzymujące promienie pletwy ogonowej. Gdy jednak w normalnej pletwie ogonowej płytki takie istnieją tylko na brzusznej stronie kręgosłupa, to tutaj wobec nieznacznego wygięcia się końcowej części kręgosłupa ku grzbietowi, występują one również na stronie grzbietowej ostatnich dwóch, a niekiedy nawet trzech kręgów, jako zróżnicowane łuki górne, o wiele potężniej rozwinięte, aniżeli w pozostałych, bardziej przednich częściach kręgosłupa. Na tymże preparacie widzimy pęczki nowotworzących się włókien mięśniowych, wrastające do młodej pletwy ogonowej. Nader interesujący jest preparat na fig. 18., przedstawiającej zarodek przecięty mniej więcej na wysokości odbytu, tuż z przodu tegoż, d. 21. maja, a utrwalony 30. czerwca. Widzimy tu mianowicie, jak pletwa ogonowa jest już odgraniczona od odbytowej, jakkolwiek znaczna jej rozległość na stronie brzusznej wskazuje na niedawny związek z odbytową; nadto od strony grzbietowej uzupełnia ją sfaldowanie powłoki ciała, a w pletwie samej widzimy oprócz pięciu silnych zawiązków parapofyz czyli płytek brzusznych (podtrzymywaczy promieni) trzy silne płytki

grzbietowe, czyli zmodyfikowane łuki i wyrostki ościste ostatnich trzech kręgów.

Przystępujemy z kolei do rozpatrzenia stosunków regeneracji u zarodków, przeciętych w poprzek znacznie bliżej ku przodowi, a mianowicie w niewielkiej odległości poza tylną granicą pletwy grzbietowej. Jak się w takich wypadkach zachowuje przecięte w poprzek jelito oraz przewód moczowy, przedstawiłem to już w poprzedniej mojej pracy (1).

Nowe spostrzeżenia potwierdziły dawniejsze. Tak jelito, jak i przewód moczowy zamykają się ślepo po przecięciu, rosną w prostym kierunku ku tyłowi (nie zaginając się, jak w wypadkach normalnych, na stronę brzuszną), tworzą dosyć liczne sfałdowania ścianek i zlewają się z ektodermą na tylnej powierzchni ciała zarodka, gdzie powstaje w kierunku ku jednemu i drugiemu wpuklenie ektodermatyczne, utworzone z warstwy komórek walcowatych, przyczem bardzo szybko obie cewki stają się drożne. Mamy więc tu przykład bardzo interesującej heteromorfozy, polegającej na tem, że nowo-utworzony otwór odbytowy i moczowy nie znajdują się na brzusznej stronie ciała, jak normalnie, lecz zwrócone są wprost ku tyłowi; po większej części mieszczą się one przytem, jak to obecnie mogłem stwierdzić, na wierzchołku małej brodawki (brodawki odbytowo-moczowej), a w wypadkach takich podobytowa obwódka pletwowa silniej bywa zwykle rozwinięta, niż normalnie (fig. 17, fig. 3); niekiedy tylko odbyt mieści się na brodawce.

Otóż u zarodków, przeciętych w sposób powyższy, regeneracja pletwy odbytowo-ogonowej odbywa się w tyle ciała ponad ową brodawką odbytową, a w każdym razie powyżej otworu odbytowego i moczowego, a więc w stosunku do tych ostatnich w miejscu zupełnie innem, aniżeli w wypadkach normalnych. Pletwa ta występuje albo tylko w dolnej części tylnej krawędzi ciała, t. j. w przestrzeni pomiędzy brodawką odbytowo-moczową (względnie ujściem odbytowem i moczowem) a dolną (brzuszną) granicą odcinków mięśniowych (fig. 16), albo sięga ona ku górze aż do linii, odgraniczającej grzbietowe części odcinków mięśniowych od brzusznych (fig. 4), albo wreszcie sięga jeszcze dalej ku górze, tak że występuje w całej wysokości tylnej krawędzi ciała zarodka powyżej otworów odbytowego i moczowego (fig. 15). Wszędzie

powstaje ta pletwa jako wypuklina ektodermy, do której przenika luźna tkanka mezenchymatyczna. U zarodków operowanych w powyższy sposób regeneruje się w ogólności niepełna liczba usuniętych odcinków. W wielu bardzo wypadkach odtworzyło się tylko 6 lub 7 odcinków.

Wewnątrz pletwy odbytowo-ogonowej występują elementy chrząstkowe, zupełnie niezależne od dolnych łuków kręgowych, a odgrywające rolę chrząstkowych podtrzymywaczy promieni pletwowych, podobnie jak w typowej pletwie odbytowej. Najczęściej znajdowałem po pięć takich chrząstek, rzadziej sześć, a więc pod względem ilościowym napotykałyśmy tu znaczną różnicę w porównaniu z pletwą odbytową normalną, w której istnieje najczęściej dwanaście chrząstek; natomiast ze względu na małą liczbę chrząstek mamy tu podobieństwo do pletwy ogonowej normalnej. Chrząstki powstają, jak i w innych wypadkach przy regeneracji pletwy odbytowej, ze skupień komórek mezenchymatycznych. Nadto wrastają do pletwy zawiązki mięśni w liczbie odpowiadającej chrząstkom, a będące produktem komórek mięśniorodnych (myoblastów), które oddzielają się od tkanki odradzających się ostatnich odcinków mięśniowych. U zarodka, w rozwoju normalnym, zawiązki mięśni pletwy oddzielają się, jako pączki, od tkanki odpowiednich odcinków (*Harrison*) mięśniowych, wrastając do wnętrza pletwy; liczba tychże odpowiada ściśle liczbie myomerów w danej okolicy ciała. Tutaj atoli proces taki nie daje się obserwować, albowiem z młodej tkanki mięśniorodnej, stanowiącej źródło dla regenerujących się odcinków, przenika bardzo wczesnie pewna ilość komórek mięśniorodnych do zawiązka pletwy, a skupienie tych komórek traci wszelki związek z regenerującymi się odcinkami mięśniowymi i po zupełnem dopiero usamodzielnieniu się różnicuje się na oddzielne zawiązki mięśniowe, wrastające pomiędzy sąsiednie zawiązki chrząstek. Tu muszę jeszcze nadmienić, że zupełnie to samo zauważyłem przy regeneracji pletwy odbytowej, przyczem jednak w tej ostatniej nasamprzód różnicują się końcowe (tylne), najpóźniej zaś najbardziej przednie metamery mięśniowe, w opisywanym zaś wypadku regeneracji pletwy odbytowo-ogonowej (fig. 16) zawiązki mięśni, ułożone jeden na drugim, różnicują

się wszystkie jednocześnie z materiału komórek mięśniordnych. Formująca się w powyższy sposób pletwa odbytowo-ogonowa, wraz z chrząstkami i mięśniami, może wyżej albo niżej sięgać ku górze, tak, że naśladuje typową pletwę ogonową. (Fig. 3, 4, 15, 16.)

Interesujące jest zachowanie się w tym razie końcowej części kręgosłupa. Ten ostatni zagina się mianowicie bardzo mało ku górze, zachowując aż do końca przebieg prawie poziomy. Wprawdzie u różnych osobników napotykamy tu wachania indywidualne, ale nigdy wygięcie kręgosłupa nie jest tu tak znaczne, jak w wypadkach przecięcia zarodka w tyle odbytu. Parapofyzy na dolnej stronie ostatnich kręgów nie wykształcają się też tutaj, tak jak w innych wypadkach w postaci silnych płytek (podtrzymywaczy promieni), charakterystycznych dla prawdziwej pletwy ogonowej. Tutaj pletwa ta posiada, jak widzieliśmy, własne swoje chrząstki, powstałe całkiem niezależnie od kręgosłupa. Ma ona tedy charakter pletwy odbytowej, a tylko położeniem swoim naśladuje pletwę ogonową oraz spełnia jej czynności. Pomimo to wszakże w dwóch albo trzech ostatnich kręgach dolne łuki są tu silniej rozwinięte niż w pozostałych, a również nieco lepiej rozwinięte są łuki górne: ma to niewątpliwie pewne znaczenie dla wzmocnienia nasady pletwy, a urządzenie to można również uważać za imitujące do pewnego stopnia stopunki w typowej pletwie ogonowej (por. fig. 18).

Jeżeli zarodek przecięty zostaje jeszcze bardziej ku przodowi, a mianowicie na wysokości aż pletwy grzbietowej, tuż w tyle parzystych pletw brzusznych, tak, iż w ten sposób więcej niż połowa ciała zostaje usuniętą, wówczas doniosłą rolę w regeneracyi ogona przyjuje pletwa grzbietowa.

Na fig. 17. widzimy tylną część ciała zarodka zoperowanego w powyższy sposób dnia 20. maja, a utrwalonego dnia 21. czerwca. Pletwa grzbietowa jest już tu w tyle zregenerowana i sięga dosyć znacznie na tył ciała. W miarę dalszego rozwoju, pletwa ta tworzy obwódkę, obejmującą coraz niżej tylny koniec ciała i funkcjonującą przeto jako pletwa grzbietowo-ogonowa. Nadto ponad brodawką moczowo-odbytową formuje się tutaj pletwa odbytowo-ogonowa, podobna do tej, jaką

rozpatrzyliśmy w wypadku poprzedzającym, ale tutaj pozostaje ona zawsze stosunkowo małą, a rozrost jej ku górze odbywa się znacznie wolniej, niż w wypadku ostatnio wspomnianym. Na fig. 17. owa pletwa odbytowo-ogonowa tylko co zaczyna się tworzyć w miejscu oznaczonem *p. od.*, a skrawki grzbieto-brzusze przez ten zarodek pokazują, że w kącie pomiędzy brodawką moczowo-odbytową a brzuszniemi częściami kilku ostatnich par odcinków mięśniowych gromadzi się tkanka mezenchymatyczna i zaczyna tworzyć miejscowe skupienia dla uformowania chrząstek. Ponieważ wogóle przecinanie zarodków pstrągów na wysokości pletwy grzbietowej trudno się udaje, a to z powodu blizkiego bardzo sąsiedztwa pęcherza żółtkowego i ponieważ tylko niewielki przeto procent zarodków operowanych w ten sposób utrzymuje się przy życiu, nie mogłem wyhodować ani jednego egzemplarza operowanej tak rybki, u którejby pletwy grzbietowo-ogonowa i odbytowo-ogonowa zrosły się z sobą. Byłoby to wszakże daleko łatwiejszem do osiągnięcia, gdyby u pstrąga, podobnie jak u szczupaka, pletwy grzbietowa i odbytowa znajdowały się naprzeciwko siebie na jednej wysokości; u pstrąga atoli grzbietowa znajduje się o wiele bliżej przodu, niż odbytowa. Ponieważ widzieliśmy, że regenerująca się pletwa odbytowa rośnie ku tyłowi i ku górze, grzbietowa zaś ku tyłowi i ku dołowi; przy jednoczesnem tedy ewentualnem przecięciu u zarodka obu tych pletw, otrzymalibyśmy rzekomą pletwę ogonową, będącą właściwie tylko sumą grzbietowej i odbytowej, zjednoczonych wzajemnie. Byłoby to jednak możliwem u tych ryb, u których obie te pletwy znajdowałyby się na jednej wysokości; w przeciwnym razie należałoby przecięcie przeprowadzić mocno ukośnie, co by skomplikowało przebieg regeneracyi. Otóż istotnie u szczupaka możliwe jest takie wytworzenie się rzekomej pletwy ogonowej, jak to wykazują dorywcze niestety w tym względzie spostrzeżenia prof. Brunona Hofera (7).

W „Allgemeine Fischerei Zeitung“ Nr. 1. 1901 w artykulu p. t. „Ueber Missbildungen beim Hecht“ podaje Hofer następującą wiadomość: „W numerze siódmym niniejszego czasopisma z przeszłego roku podałem wiadomość o interesującej potworności u szczupaka, u którego oczywiście przez mechaniczne zranienie ogon zanikł, a przez zrośnięcie się pletwy

grzbietowej z odbytową powstała nowa pletwa ogonowa. Dzięki uprzejmości p. rektora Grotriana z Gniezna, sekretarza towarzystwa rybackiego poznańskiego, otrzymałem nowy egzemplarz szczupaka, co do którego sam p. Grotrian na zebraniu stowarzyszenia rybackiego w Poznaniu 21. kwietnia 1900 sądzi, że z tej lub innej przyczyny ryba utraciła ogon, a pletwa grzbietowa i odbytowa znajdują się właśnie w stanie narastania na tył ciała, przyczem jednak nie doszło jeszcze do utworzenia się jednej pojedynczej pletwy ogonowej. Na egzemplarzu tym widać jeszcze bardzo wyraźnie zranienie tylnego końca ciała i nieprawidłowe zagojenie się rany. Odpreparowanie szkieletu obu połów tworzącej się pletwy ogonowej wykazało, że tak tu, jak i w pierwszym egzemplarzu promienie pletwowe osadzone były na podtrzymywaczach, a więc nie mogły być częściami prawdziwej pletwy ogonowej, lecz należały do pletw grzbietowej i odbytowej⁴.

Na podstawie wszystkich, opisanych wyżej doświadczeń i spostrzeżeń wyprowadzić można następujące wnioski ogólne.

1. Jeżeli odcinamy w kierunku poprzecznym pletwę ogonową u jej nasady, to następuje zupełne jej odrodzenie się, a zarodek zregenerowany niczem się nie różni od normalnego.

2. Jeżeli przecinamy zarodek pstrąga w poprzek na wysokości pletwy odbytowej, to ta, regenerując się, tworzy naprzód pletwę odbytowo-ogonową, która z kolei różnicuje się na ostateczną odbytową i ogonową, a ta ostatnia zostaje w części dopełniona w swoim rozwoju przez obwódkę grzbietową. Końcowa część kręgosłupa zagina się w słabszym stopniu ku stronie grzbietowej, niż w wypadku poprzednim, przyczem nie tylko rozwijają się potężnie na ostatnich kręgach parapofizy brzuszne jako płytki podtrzymujące dla promieni pletwowych, ale zarówno też silniej nieco rozwijają się wyrostki ościste dwóch lub trzech ostatnich kręgów. Tu więc mamy już pewną heteromorfozę.

3. Jeżeli przecinamy w poprzek zarodek pstrąga na wysokości odbytu, to powstaje również pletwa odbytowo-ogonowa, różnicująca się z kolei w taki sam sposób, jak w wypadku poprzednim, ale tutaj w jeszcze wyższym stopniu rozwijają się wyrostki ościste dwóch lub trzech ostatnich kręgów, oprócz zwykłych płytek brzusznych, przyczem regeneruje się jeszcze

całkowita, normalna liczba odcinków ciała, jak w wypadkach poprzednich.

4. Jeżeli przetniemy zarodek pstrąga jeszcze bliżej przodu, mianowicie w przestrzeni pomiędzy odbytem a tylną granicą pletwy grzbietowej, wówczas nowy odbyt powstaje w tyle ciała, zazwyczaj mieszcząc się wraz z ujściem przewodu moczowego na małej brodawce. Odbytnica i przewód moczowy biegną wówczas w kierunku prostym do tyłu, a nie zaginają się na stronę brzuszną. Liczba regenerujących się odcinków jest wtedy niezupełna, a pletwa odbytowo-ogonowa rozwija się w tyle ciała ponad brodawką, pomiędzy nią a brzuszniemi częściami ostatnich odcinków mięśniowych, przyczem naśladuje ona tylko położeniem swoim pletwę ogonową, w istocie zaś ma charakter pletwy odbytowej, ponieważ występują w niej chrząstkowe płytki, podtrzymywacze promieni, które są całkiem niezależne od kręgosłupa, jakkolwiek występują w mniejszej ilości (zwykle tylko 5), aniżeli w normalnej pletwie odbytowej. W tym wypadku ma też miejsce tylko słaby bardzo stosunkowo rozwój parapofyz brzusznych na kilku ostatnich kręgach. Tutaj tedy regeneracja przebiega w sposób jeszcze bardziej się różniący od rozwoju normalnego, czyli heteromorfoza jest tu jeszcze silniejsza.

5. Jeżeli zarodek przecięty zostaje jeszcze bardziej ku przodowi, a mianowicie na wysokości pletwy grzbietowej, proces regeneracyjny przebiega tu jeszcze słabiej, ma tu miejsce głównie już tylko zagojenie się rany, a rzekoma pletwa ogonowa powstaje przy współudziale grzbietowej i nowopowstającej odbytowej, lub też, jak u szczupaka, przy współudziale dawnej grzbietowej i dawnej odbytowej, przedłużających się na tył ciała i zlewających się w jedną całość, która naśladuje tylko pletwę ogonową.

6. Im większa część ciała młodego organizmu zostaje sztucznie usunięta, a więc im większe sprawiamy zaburzenie w ustroju, w którym wszystkie narządy pozostają we wzajemnym związku współczynnym, tem proces regeneracyjny jest wogóle słabszy i przebiega w sposób bardziej odmienny od rozwoju normalnego, a więc heteromorfoza jest tu silniejsza. Występuje tu przytem często heteromorfoza naśladownicza, jako przystosowanie funkcyonalne (np. pletwa grzbietowa,

względnie odbytowa naśladową ogonową, zastępując ją funkcyjonalnie).

7. O ile regeneracja przebiega w sposób inny, aniżeli przy normalnym biegu rozwoju, to może występować pod postacią: 1) heteromorfozy atawistycznej, t. j. gdy pewne procesy regeneracyjne odbywają się tak, jak u form niższych, w sposób filogenetycznie prostszy. Tyczy się to np. sposobu rozwoju mięśni okrężnych u Enchytreidów, według badań moich (5), gdzie powstają one jako produkty komórek ektodermy; 2) praemorfozy, t. j. gdy owe procesy występują podczas regeneracji znacznie wcześniej, aniżeli w rozwoju normalnym, jak to np. wykazałem w przypadku regeneracji struny grzbietowej u ryb (1); 3) heteromorfozy naśladowniczej, jak np. w wypadku regeneracji pletwy rzekomo ogonowej, opisanym w pracy niniejszej, lub w wypadku rozwoju narzędzi, naśladowujących czułki w miejsce oczu u skorupiaków, według badań Herbst'a (5, 6).

8. Na podstawie faktów, podanych w pracy niniejszej, można zjawiska regeneracji ująć między innemi w następujące zasady ogólne: 1) u zwierząt odznaczających się wogóle mniejszemi zdolnościami regeneracyjnymi, stopień regeneracji znajduje się w odwrotnym stosunku do wielkości usuniętej części ciała; 2) heteromorfoza jest u zwierząt tych tem silniejsza, im większa część ciała zostaje sztucznie usunięta; 3) zasadą kierującą przy heteromorfozie jest przystosowanie funkcyjne.

L i t e r a t u r a.

1. J. N u s b a u m u. S. S i d o r i a k. Beiträge zur Kenntniss d. Regener. nach künstlichem Verletz. d. älteren Bachforellenembryonen. Arch. f. Entwickl. der Organismen, von Roux. B. 10. 1900.

2. T. H. M o r g a n. Regeneration in Teleosts. Arch. f. Entw. d. Organismen, von Roux. 1900.

3. R. G. H a r r i s o n. Die Entwickl. d. unpaaren u. paarigen Flossen d. Teleostier. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 46. 1895.

4. J. N u s b a u m. Vergleichende Regenerationsstudien. I. Regener. d. Enchytraeiden. Pol. Arch. f. biol. u. med. Wiss. 1901.

5. C. H e r b s t. Ueber die Regener. von antennenähn. Org. an Stelle von Augen. Arch. f. Entw. d. Org., von Roux. 1896.

6. C. Herbst. Ueber die Regener. von antennenähn. Organen an Stelle von Augen. Arch. f. Entw. d. Org., von Roux. 1899.

7. Bruno Hofer. Ueber Missbildungen beim Hecht. Allgemeine Fischerzeitung Nr. 1. 1901.

8. H. Morgan. Regeneration. Columbia Univeity Biological Series. VII. 1901. New-York. The Macmilion Company.

Objaśnienie rysunków.

Fig. 1—4. Tylne końce zarodków pstrągów, operowanych 20. maja, utrwalonych 21. czerwca, a przeciętych w poprzek na różnych wysokościach t. j. w rozmaitej odległości od pletwy grzbietowej; nieznacznie powiększone

Fig. 5—7. Tylne końce zarodków pstrągów, operowanych 20. maja, utrwalonych 30. czerwca lub 5. lipca, a przeciętych (5. i 6.) na wysokości odbytu lub (7.) pletwy odbytowej; nieznaczne pow.

Fig. 8. Część przecięcia strzałkowego przez zarodek pstrąga operowany 9. maja, utrwalony 3. czerwca, a przecięty na wysokości odbytu; *o* — odbyt, *u* — ujście moczowe, *k* — podtrzymujące promieni pletwowych (chrząstki), *ch* — struna grzbietowa, *n* — rdzeń pacierzowy (Oc. 2, S. 3 bez dolnej socz. kamera rysunkowa, mikr. Merkera i Ebel.).

Fig. 9. Część oznaczona gwiazdką na fig. 8., przy znaczniejszem pow. (Oc. 2, S. hom. im. $\frac{1}{12}$, mikr. Merk. i Ebel., kamera rysunkowa).

Fig. 10. Część tylna przekroju strzałkowego przez zarodek przedstawiony na fig. 6.; *p* — parapofyzy (płytki — przyszłe podtrzymywacze promieni pletwy ogonowej), *s* — wyrostki ościiste, *n* — rdzeń pacierzowy, *ch* — struna grzbietowa (Oc. 2, S. 3, mikr. Merk. i Ebel., kamera rys.).

Fig. 11. Część tylna zarodka pstrąga przeciętego na wysokości pletwy odbytowej (operowany 9. maja, utrwalony 10. czerwca), *p. o.* — pletwa odbytowa; pow.

Fig. 12. Część tylna zarodka pstrąga przeciętego na wysokości pletwy odbytowej 9. maja, utrwalonego 10. czerwca; *p. o.* — pletwa odbytowa; słabe pow.

Fig. 13. Część tylna przecięcia strzałkowego przez zarodek pstrąga, przeciętego d. 20. maja, (utrwalonego 21. czerwca) w poprzek na wysokości odbytu; znaczenie liter jak na fig. 13 (Oc. 2, S. 3 bez doln. socz. kam. rys. mikr. Merk. i Eb.).

Fig. 14. Część tylna przecięcia strzałkowego przez zarodek pstrąga, dokonanego na wysokości pletwy odbytowej; zarodek opero-

wany 9. maja, utrwalony 10. czerwca (Oc. 2, S. 3 bez doln. socz, kam. rys., mikr. Merk. i Ebel.); *og.* — zawiązek ostatecznej pletwy ogonowej; znaczenie innych liter, jak na fig. 8.

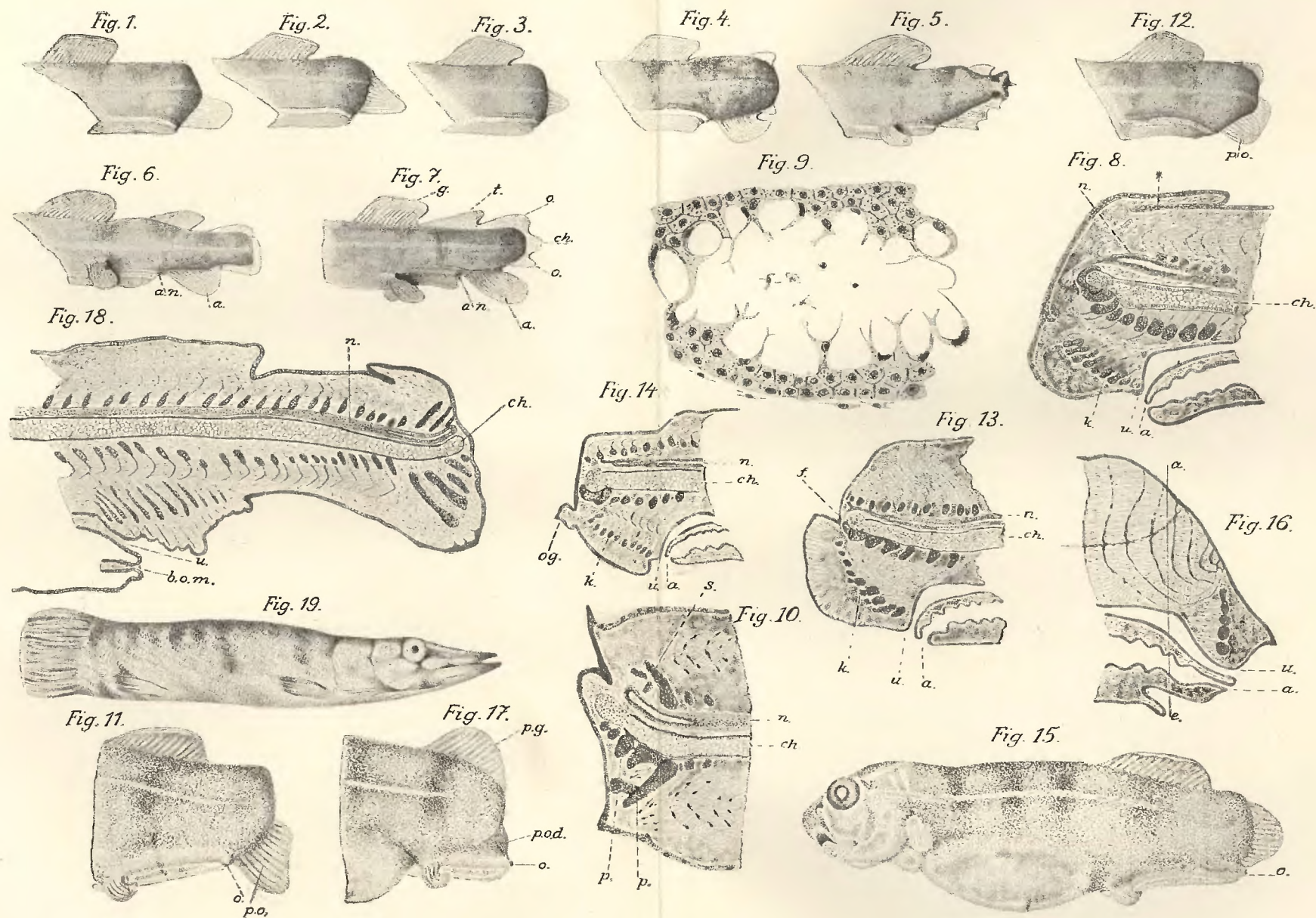
Fig. 15. Zarodek pstrąga operowany 9. maja, utrwalony 10. czerwca; przekrój poprzeczny dokonany na przestrzeni pomiędzy pletwą grzbietową a odbytową; *o* — odbyt; pow.

Fig. 16. Część tylna przecięcia strzałkowego przez zarodek pstrąga operowany d. 9. maja, utrwalony 10. czerwca; przekrój poprzeczny dokonany jak u zarodka na fig. 15; *a—b* — linia przecięcia, *a* — odbyt, *u* — ujście moczowe. (Oc. 2, S. 3, kam. rys., mikr. Merk. i Ebel.).

Fig. 17. Część tylna zarodka pstrąga, operowanego (przeciętego w poprzek na wysokości pletwy grzbietowej) d. 20. maja, a utrwalonego 21. czerwca; pow.; *p g.* — pletwa grzbietowa, *p. od* — zawiązek pletwy odbytowej, *o* — odbyt.

Fig. 18. Część przecięcia strzałkowego przez zarodek pstrąga przeciętego prawie na wysokości odbytu (nieco z przodu) d. 21. maja, a utrwalonego d. 30. czerwca; *b. o. m.* — brodawka odbytowo-moczowa, *ch* — struna grzbietowa, *n* — rdzeń pacierzowy (Oc. 2, S. 3 bez doln. socz, kam. rys., mikr. Merkera i Ebel.).

Fig. 19. Potworny szczupak z rzekomą pletwą ogonową; zmniejsz. (wedł. Bruno-Hofera).



Przyczynek do anatomii serca raka rzeczno-

(*Astacus fluviatilis*)

(Contributions à l'anatomie du coeur chez l'écrévisse)

opracowała

STANISŁAWA STECKA.

(Z Instytutu anatomii porównawczej c. k. Uniwersytetu we Lwowie.)

(Z 1 tablicą podwójną.)

Anatomią i fizyologią serca skorupiaków dziesięcionogich, a włącznie z nimi raka rzeczno-ego zajmowało się od dłuższego czasu wielu uczonych.

Ograniczę się do wyliczenia prac: Victora Lemoine'a¹⁾, Feliksa Plateau²⁾, Beli Dezsö³⁾, J. Dogiela⁴⁾, E. Haeckla⁵⁾ i R. S. Bergh'a⁶⁾. Prace te zaznajamiają nas nadto z dawniejszemi poszukiwaniami Milne-Edwards'a, Bergera, Gräbera i innych niepośledniej miary badaczy. Wszakże mimo zainteresowania się przedmiotem i mniej lub więcej skrupulatnych badań nad nim, w zakresie anatomii serca raka rzeczno-ego pozostały niektóre szczegóły niewyjaśnione, nadto poglądy wymienionych badaczy w wielu razach nie są ze sobą

¹⁾ Victor Lemoine. Recherches pour servir à l'histoire des systèmes nerveux, musculaire et glandulaire de l'Ecrévisse (Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris) 1868 r.

²⁾ Prof. Feliks Plateau. Recherches physiologiques sur le coeur des Crustacées Decapodes (Archives de biologie. Volume I.). 1880 r.

³⁾ Bela Dezsö. Ueber das Herz des Flusskrebses und des Hummers. Zoologischer Anzeiger. Wydane przez J. V. Carusa, 1-szy rok, nr. 6, stron 126. 1878 r.

⁴⁾ J. Dogiel. Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Herzens. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1894 r.

⁵⁾ E. Haeckel. Ueber die Gewebe des Flusskrebses Müllers Archiv. 1857.

⁶⁾ R. S. Bergh. Beiträge zur vergleich. Histologie III. Ueber die Gefässwandung bei Arthropoden. Anatom. Hefte. LXII. Heft. 1902.

zgodne. Wyjaśnienie właśnie owych spornych kwestyi, jakoteż wysledzenie i poznanie pewnych szczegółów budowy, niedokładnie dotąd zbadanych było celem niniejszej pracy, której podjęłam się z łaskawego polecenia prof. Nusbauma. Za kierownictwo i wskazówki w ciągu mych badań wyrażam na tem miejscu Sz. profesorowi najżywszą wdzięczność.

Zbierając wiadomości ogólnie stwierdzone, wyniki badań wymienionych uczonych, po uprzednim sprawdzeniu takowych, dołączając nadto niektóre nowe spostrzeżenia, postaram się wszystkie te fakty złożyć pokrótce w pewną całość, ażeby dać czytelnikowi, o ile można, wierne pojęcie o stosunkach anatomicznych odnośnie do rozważanego przedmiotu. O kwestye fizyologiczne potrączę o tyle tylko, o ile te rzucają światło na stosunki anatomiczne.

1. Kształt serca. Zastawki przy otworkach łączących zatokę z jamą serca. Zatoka okołosierdna. Więzadła utwierdzające.

Górna i spodnia powierzchnia serca, opisywana jako czworokąt (Dogiel), nieregularny wielokąt lub sześciokąt (Huxley i inni), przedstawia zgodnie z tem ostatniem twierdzeniem zarys dość regularnego sześcioboku, z tą modyfikacją, że naroża serca: przednie i przeciwległe tylne, jakoteż boczne, ku przodowi zwrócone, są znacznie wydłużone, przez co linie, ograniczające sześciobok, są nieco wklęsłe ku środkowi; nadto cały utwór w tylnej swej części nieco się zwęża i naroża boczne mniej tu występują.

Powierzchnie bocznych ścianek mają mniej więcej zarys trójkątów, zwróconych wierzchołkiem ku przodowi, co wypływa stąd, że serce posiada dwa rogi przednio-boczne, zaś cztery tylnio-boczne. Na ściankę tedy boczną przypada jeden występ przedni i dwa tylne, położone w różnych poziomach: wyższym i niższym. Występy te zaznaczają wierzchołki trójkąta.

Wogóle możemy porównać kształt serca w całości do pryzmatu czworobocznego, wielce zresztą nieprawidłowego (ze względu na ściany boczne, zbliżone zarysem do trójkątów), zamkniętego dwiema powierzchniami ukośnemi: przednią i tylną, które biegną od przodu ku tyłowi w kierunku ku niższemu poziomowi powierzchni spodniej.

Przy zejściu się powierzchni ukośnej tylnej ze ścianką spodnią, od wydatnego występu, odchodzi tętnica odwłokowa, dająca w bliskości swego początku tętnicę piersiową, zdrażającą pionowo ku dołowi; na granicy ścianki górnej i powierzchni ukośnej przedniej, od występu przedniego, odchodzi tętnica oczna; obok niej po obu stronach biorą początek dwa naczynia tętnicze czułkowe. Od dwóch rogów bocznych przednich odchodzą tętnice wątrobowo-płciowe. Jak już z tego opisu można wynioskować, tętnica odwłokowa wybiega z serca na poziomie niższym, zaś naczynia przednie (oczne i czułkowe), jakoteż wątrobowo-płciowe — na wyższym. Najwyższy poziom zajmują górne rogi tylnoboczne.

Serce tedy nie przedstawia zarysów okrągłych, ani powierzchni gładkich, a mamy tu szereg wypukłości — występów: przedni środkowy, dwa przednie boczne, tylny środkowy, dwa tylne boczne, umieszczone wyżej i dwa także leżące na niższym poziomie; nadto jeszcze zaobserwować możemy wyniosłość górną środkową i spodnią środkową. Naliczyliśmy tedy 10 wypukłości, które, jak dowiemy się w dalszym ciągu, wysyłają przedłużenia ku częściom sąsiednim, przytwierdzające serce do tych ostatnich¹⁾. Występy te oddzielone są od siebie zagłębieniami, niejako brózdkami, w których się znajdują 3 pary większych otworków, prowadzących z zewnątrz do jamy serca. Oprócz otworków większych istnieje kilka par nader drobnych, ale niezmiernie trudno dokładnie stwierdzić ich ilość oraz orzec na pewno, czy to są utwory stałe²⁾. Na górnej powierzchni serca, mniej więcej w odległości $\frac{1}{3}$ długości tegoż od przedniego końca znajduje się 1sza para większych otworków, syme-

¹⁾ Lemoine w pracy przytoczonej podaje opis tych stosunków zgodny z niniejszym, nadto wiele innych drobnych szczegółów odnośnie do powierzchni i budowy makroskopowej serca, nad czem najdłużej się zatrzymuje. Mówiąc o przedłużeniach serca, przypisuje im niesłusznie naturę mięśniową. (Str. 164, 165)

²⁾ Bela Dezső (l. c.) podaje ich liczbę jako 8 par. Pomimo wielokrotnego rozpatrywania serca w całości oraz na skrawkach, nie mogłam się przekonać o stałości tej liczby, a przypuszczam, że pod tym względem istnieją różnice indywidualne, zależne od rozmaitej liczby wypuklin jamy sercowej, która u różnych osobników okazuje stosunki rozmaite, o czem niżej. Przypuszczam, że 8 jest liczbą maksymalną, ale otworków tych bywa też i mniej.

trycznie położonych po obu stronach linii środkowej, wzdłuż serca poprowadzonej. Leżą one we wgłębieniach podłużnych, kształtu soczewkowatego, zwróconych osią główną nieco ukośnie w kierunku ku przodowi i na zewnątrz. Dopiero na dnie tego wgłębienia znajduje się wejście do jamy serca. Druga para podobnie ukształtowanych otworków mieści się w bocznych ściankach serca, w odległości większej cokolwiek niż $\frac{2}{3}$ długości serca, licząc od przodu; trzecia para — na dolnej powierzchni serca w okolicy $\frac{1}{3}$ długości serca, a więc na wprost otworków wierzchnich.

Lemoine obserwował te otworki u homara w czasie funkcyi serca i wyjaśnia w następujący sposób ich mechanizm: w czasie skurczu organu zwiera się naprzód właściwy otworek, następnie wgłębienie, w którym się ono mieści, rozwierają się zaś oba utwory w odwrotnym porządku w czasie rozkurczu. Ograniczenie pierwszego wgłębienia zwie Lemoine wargami górnymi, drugiego zaś, czyli właściwego otworka — wargami dolnymi (*lèvres superieures et inferieures*). Te ostatnie biegną prostopadle względem warg górnych. Opis ten ilustrują rysunki w pracy Lemoine'a ¹⁾. W sercu raka rzecznych stosunki te nie dadzą się mikroskopowo tak dokładnie obserwować z powodu małych rozmiarów organu, można wszakże zauważyć kształt pierwszego wgłębienia owalny, jakoteż podobny kierunek przebiegu jak u homara (dla otworków wierzchnich). Badania mikroskopowe pozwoliły mi zaobserwować około głównych otworków obecność parzystych utworów, przeważnie mięśniowych, ukształtowanych jako dwie blaszki, pełniące niewątpliwie rolę zastawek przy wejściu do jamy serca. O istnieniu zastawek wspominają wprawdzie inni już autorowie, zwłaszcza Huxley (w swej monografii o raku rzecznych), Bela Dezsö, Vogt i Jung (w znanym swym podręczniku anatomii porównawczej) i inni, ale nikt nie opisał ich budowy, a zgoła już nie dotknął histologicznej ich struktury.

Na figurze I. widzimy przekrój poprzeczny przez jedną taką parę płytek u wejścia, znajdującego się w ścianie bocznej serca. Blaszki te, jak widzimy z rysunku, nie są równej długości, a mianowicie dolna (1 b) jest dłuższa i w górnej swej

¹⁾ Recherches pour servir à t. d. stron. 158, 159, tabl. 9, fig 7 i 8.

części odchylona ku dołowi, co wskazuje, że ma ona prawdopodobnie postać kieszonki, napinającej się w czasie skurczu serca pod naporem krwi wyciekającej z tego ostatniego. Histologiczne badania wykazują, że ta część blaszki ma istotnie utkanie bardziej wiotkie od pozostałej i od blaszki górnej, podatniejsza jest tedy do napinania się. Możemy przypuszczać, że w czasie skurczu serca kieszonka napełnia się krwią i napina się, a nadto przylegając ściśle do górnej, uszczelnia zamknięcie otworu. Budowa histologiczna tych blaszek w ogólnym zarysie podobna jest do utkania wewnętrznej, mięśniowej części serca, czyli w skład ich wchodzi tkanka łączna i mięśniowa. Zaznaczyć tylko należy, że umięśnienie jest tu bardziej zbite, niż we wspomnianej tkance serca. Włókna i pojedyncze włókienka (fibrillae) krzyżują się tu w najrozmaitszych kierunkach. Tkanka łączna posiada duże jądra treści ziarnistej z jednym lub kilku jąderkami. W budowie zastawki dolnej dadzą się rozróżnić pod względem histologicznym 1. część dolna, podstawowa, która ma typową budowę zastawek z przewagą elementów mięśniowych, przyczem włókna biegają przeważnie w kierunku poprzecznym do osi głównej blaszki (*b'*); oraz 2. górna, w której głównym elementem składowym jest tkanka łączna. Mięśnie jako pojedyncze włókienka biegają tu przeważnie w kierunku podłużnym (*b''*). Blaszka górna (*1a*) podobnie jest zbudowana, jak podstawowa część blaszki dolnej. Zastawki przy innych otworach nie zawsze okazują różnicę w wielkości blaszek, jakoteż ukształtowanie ich bywa jednostajne w obu blaszkach na całej ich długości. Z reguły występują zastawki jako dwie blaszki o budowie histologicznej, którą zaznaczyłam dla blaszki górnej (*1a*). Szczegóły budowy drugorzędne, które zaznaczyłam powyżej, właściwe są — zdaje się wyłącznie — zastawkom u otworów bocznych. Przez owe otworki, rozmieszczone symetrycznie na powierzchni serca, a zaopatrzone w opisane przed chwilą zastawki, krew, jak wiemy, z komory okołosierdnej przenika do wnętrza serca, skąd przechodzi do tętnic, zbiera się następnie w zatoce brzusznej, poczem przez skrzela odpowiedniami naczyniami powraca do zatoki okołosierdnej już jako krew tętnicza, wzbogacona w tlen. Obieg ten właściwy jest zresztą w ogólnych zarysach wszystkim dziesięcionogom. Pozostaje tylko zastanowić się bliżej nad właściwościami zatoki i błony okołosierdnej.

Pomiędzy grzbietową częścią pancerza z góry, organami trawienia i rozrodczymi od spodu oraz częściami chitynowymi z boków zawarta jest przestrzeń, w której środkowe położenie zajmuje serce, a boczne 2 pary mięśni: mięśnie górne i dolne, stanowiące przedłużenia mięśni rozwieraczy odwłokowych. Kąty krawędziowe między ścianą górną tego tunelu czworobocznego a ścianami bocznymi wypełnione są przez wiązki mięśniowe (włókna wyraźnie poprzecznie prążkowane), obrośnięte tkanką łączną. Przytwierdzone one są do hypodermy pancerza i kierują się po liniach przeciwprostokątnych od kąta krawędziowego ku ścianom bocznym chitynowym. Przestrzeń rozpatrywana wypełniona jest także krwią i nosi właśnie nazwę zatoki okołosierdnej.

Od góry zatoka owa ograniczona jest bezpośrednio przez cienką błonę specjalną, oddzielającą się wyraźnie od hypodermy, wyścielającej pokrywę pancerzową. Ściany boczne chitynowe, które stanowią pionowe jakoby przepierzenie między zatoką okołosierdną a jamą skrzelową, wysłane są również hypodermą. Czwartą, spodnią ścianką tego tunelu okołosierdnego byłaby błona przeponowa (diaphragma), oddzielająca zatokę od organów rozrodczych i trawiących. Podane tu przezemnie szczegóły zgodne są z opisem Dogiel'a z tą różnicą, że udało mi się wysledzić obecność oddzielnej błonki, wyróżniającej się wybitnie od hypodermy pancerza i zamykającej od góry bezpośrednio zatokę¹⁾. Wszakże biorąc nawet pod uwagę niewątpliwą obecność tej specjalnej błony, trudno uważać ten cały utwór okołosierdny, kształtu pryzmatycznego, złożony z odmiennych histologicznie części, za worek sercowy, odpowiadający takiemuż u zwierząt kręgowych (o analogii tej wzmiankuje Dogiel). Jak wiemy, osierdzie zwierząt kręgowych utworzone jest z błony podwójnej i zamkniętej ze wszystkich stron, przyczem listek wewnętrzny błony tej zrasta się w powierzchnię serca, a przestrzeń pomiędzy obu listkami wypełniona jest cieczą limfatyczną (*liquor pericardii*). Więc tak ze względu na swą rolę, jako też i na budowę jestto utwór odmienny od rozważanego przez nas.

¹⁾ O szczególe tym wzmiankuje także Plateau „Recherches physiologiques e-t. c.“ §. 1. str. 4. fig. 1., nie charakteryzuje wszakże ściśle tej błonki pod względem histologicznym.

Prędzej możnaby wskazać na pewną analogię zatoki tej z przedsionkiem sercowym u zwierząt wyższych, gdyż w niej zarówno jak i w przedsionku zbiera się krew, zanim przejdzie do komory sercowej. Wszakże, jak słusznie rozumuje Lemoine¹⁾, jeśli pozostawimy nazwę przedsionka dla pewnej niejako „kieszeni kurczliwej“ (wedle słów Milne Edwards’a), która funkcyonuje jako pierwsza pompa tłocząca“, to i wówczas ta analogia będzie słabą. W każdym razie możnaby się dopatrzyć pewnej analogii między dolną częścią całego utworu okołosierdnego a przedsionkiem, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że przepona zaopatrzona jest w mięśnie poprzecznie prążkowane, kurczliwe. Ta budowa każe przypuszczać, że błona ta nie jest bierną, że wykonywa wskutek działania mięśni swych pewne ruchy i że może przeto we właściwy sobie sposób uzupełniać mechanizm serca. Dogiel w pracy swej z r. 1876 przyznaje istotnie tej błonie znaczenie pierwszorzędnego czynnika mechanicznego w funkcyach serca. Plateau w osobnym paragrafie²⁾, rozbiera właśnie ten pogląd Dogiela, jako też cokolwiek odmienne zapatrywania w tej kwestyi Grabera i Brochi’ego. Zastanowię się chwilkę nad tłumaczeniem Dogiela, jako że wydaje mi się najbardziej prawdopodobnem: skurcz mięśni w przeponie, skracając ją i doprowadzając do położenia poziomego, pociąga za sobą ściankę serca, związaną z błoną zapomocą spoidel. Serce przytwierdzone nadto do sklepienia zatoki zostaje w ten sposób rozciągnięte i utrzymane w tym stanie. Plateau nie podziela tej opinii i dochodzi do wniosku, że „cały przepływ krwi w obiegu tętnicznym, jako też w obiegu powrotnym dokonywa się wyłącznie przez działanie ruchów serca“ (str. 633). Dla doświadczenia używa on rurki szklanej, którą wprowadza w zetknięcie się z krwią zatoki okołosierdnej. W rurce tej krew podniósłszy się do pewnej wysokości, pozostała na niej bez zmiany, (nie okazując wahań. Stąd wniosek, że błona okołosierdna żadnego jakoby działania na obieg krwi nie wywiera. W innem miejscu paragrafu czytamy: „ażeby się upewnić, czy włókna mięśniowe blaszki okołosierdnej (rozumiemy przeponę) wywierają pewną trakcyę ku dołowi, przecięłem nożyczkami

¹⁾ Lemoine. „Rechères à servir e. t. c. ...“ str. 148.

²⁾ §. V. Rôle du sinus pericardique l. c.

spoidła, przytwierdzające serce do tego podłoża; ono w jednej chwili przyjęło wówczas położenie poziome. Niepodobna więc odmówić mu akcyi muskularnej⁴. Biorąc pod uwagę doświadczenia i wywody obu uczonych, jako też odnośne stosunki anatomiczne, możemy dojść do wniosku: ruchy nieznaczne przepony nie mogą wywierać działania tego rodzaju, aby wtłaczać krew przez otwory do wnętrza serca, jak tego chce Brocchi (Plateau §. V.), mogą wszakże działać skutecznie drogą pośrednią, wspomagając czynności rozszerzania się serca w sposób wyżej podany. Albowiem oprócz faktu, że jama serca, rozszerzając się, powoduje ciśnienie ujemne, weźmy także pod uwagę, że przy rozciąganiu się ścianek sercowych, wywołanem przez skurcz przepony, otworki na powierzchni serca rozwierają się szerzej, przez co ułatwiają dostęp krwi. Dwa te momenty, sumując się, mogą już nadać ruchom przepony pewną wagę w funkcyi rozkurczania się serca. Przyznając tedy zatoce okołosierdnej, a mianowicie błonie, ograniczającej ją od spodu, znaczenie pomocnicze w procesie obiegu krwi, możemy przyjąć pewną analogię jej do przedsionka w sercu wyższych zwierząt. Ale że z wielu względów jestto utwór odrębny, właściwem jest przeto zatrzymać dla niego nazwę zatoki okołosierdnej. Przez błonę okołosierdną rozumieć należy specjalnie wyróżnione ścianki: wierzchnią i spodnią.

Przypatrzmy się bliżej histologicznej budowie poszczególnych ścian zatoki okołosierdnej.

Pod hypodermą, wyściełającą część pancerza grzbietowego, wyróżnia się, jak zaznaczono wyżej, cienka bardzo błonka specjalna, zamykająca od góry bezpośrednio zatokę okołosierdną. Na wewnętrznej stronie hypodermy spostrzegamy komórki spłaszczone (fig. 2a) reprezentowane tu przez jądra płaskie, owalne, różniące się wybitnie kształtem i otoczone małą ilością zarodki. Komórki te wytwarzają błonkę jednolitej struktury, przedstawioną na fig. 2a, lit. m. Miejscami w bocznych partyach od błonki tej odchodzą jakby wyrostki, przedłużenia, tejże konsystencyi jednorodnej, tkwiące końcami w tkance hypodermy. Są one także zapewne wytworem komórek w tym razie wysokich, jak to nam wskazuje fig. 2b. Ścianka dolna zatoki, nazwana słusznie przeponą (diaphragma), gdyż oddziela jamę grzbietową od jamy brzusznej, składa się w środkowej

swej części wyłącznie z tkanki łącznej, w brzeźnych zaś częściach z tkanki łącznej i włókien mięśniowych. Tkanka łączna składa się tu z komórek i włókien delikatnych, przeplatających się w różnych kierunkach, co szczególnie występuje wyraźnie w miejscach, gdzie błona jest silniej rozwiniętą (fig. 3). Na fig. 8. lit. d. widzimy w przekroju poprzecznym przeponę znacznie zgrubiałą w miejscu, gdzie się zrasta z tkanką serca. Zrośnięcie to dostrzedz się daje w punktach zbliżonych do przedniego i tylnego końca serca i w miarę zbliżania się do tych końców, zrośnięcie owo zajmuje coraz większą przestrzeń. Obecność mięśni w obwodowych częściach przepony skonstatowali wszyscy badacze z wyjątkiem Beli Dezső, który błędnie orzeka, że „w osierdziu niema żadnych elementów mięśniowych. Wszelako z definicyi jego, dotyczących osierdzia, niepodobna wyrozumieć, co on tem mianem określa. Ze słów: „osierdzie leży na mięśniach serca...“ można wnosić, że tą nazwą oznacza tkankę łączną pęcherzykowatą, stanowiącą obwodową warstwę samej ściany serca. Rzeczone mięśnie przepony dążą w kierunku od lewej ku prawej i od prawej ku lewej stronie, czyli biegną w płaszczyźnie poziomej, w kierunku poprzecznym do osi głównej ciała. Da się wszelako wyróżnić i druga warstwa mięśni, spodnia, w której włókna idą w kierunku podłużnym. Liczba ich jest wszakże mniejsza. Brzegami przepona przyrasta do ścian bocznych, chitynowych. Na figurze 4a widzimy miejsce tego zrośnięcia. Podczas gdy powyżej i poniżej tego miejsca hypoderma składa się z warstwy komórek sześciennych, tutaj przyjmują one postać mocno wydłużoną, walcowatą, a w płazmie ich występują liczne, regularnie ułożone włókienka chitynowe, intensywnie się barwiące, które przenikają do przepony (fig. 4b). Zgrubiała ścianka boczna chitynowa wykazuje tutaj, jak i w wielu innych miejscach bardzo delikatne uwarstwienie.

Zaznaczymy tutaj, że i w innych miejscach ilekroć przytwierdzają się do chityny mięśnie lub utwory łączno-tkankowe, możemy dostrzedz w komórkach hypodermy włókienka chitynowe.

Od hypodermy, wyścielającej boczne chitynowe ściany zatoki, ku ściankom serca przebiegają nitkowate i wstęgowate utwory łączno-tkankowe. Dogiel nazywa je więzadłami (ligamenta), gdyż łącznie z naczyniami krwionośnymi utwierdzają serce w po-

łożeniu. Niektóre więzadła boczne, dążąc ku ścianom zatoki, okalają lub obrastają wiązki mięśniowe podłużne, mieszczące się w komorze okołosierdnej. Ilustruje te stosunki fig. 5 przedstawiająca przekrój grzbietobrzuszny przez serce i zatokę okołosierdną. Literą *l* oznaczono więzadło przechodzące na jeden z mięśni podłużnych, literą *M* — mięsień podłużny dolny i takiż górny. Więzadła i także mięśnie widzimy i po drugiej stronie serca. Więzadła grzbietowej powierzchni serca wybiegają od wypukłości środkowej tej powierzchni, a także od krawędzi podłużnych, występujących między ścianką górną i bocznymi. Przytwierdzają się one u sklepienia zatoki okołosierdnej. Wreszcie wybiegają także więzadła od krawędzi podłużnych, należących do ścianek bocznych i spodniej; więzadła te przytwierdzają się do błony okołosierdnej spodniej. Najsilniejsze więzadła wybiegają od rogów serca. Tu zauważyć muszę szczegół, zaznaczony już przez Dogiela, że przedłużenia te biegną często z początku jako cienkie niteczki, poczem ku obwodowi łączą się w grubsze wiązki.

Lemoine uważa te przedłużenia za włókienka mięśniowe. Dogiel przypisuje im charakter wyłącznie łączno-tkankowy. Przy bliższem zbadaniu tej kwestyi okazuje się, że wszystkie więzadła górnej i bocznych ścian serca mają istotnie budowę wyłącznie łączno-tkankową, a mianowicie składają się z komórek nieco podłużnych lub o nieregularnym zarysie, luźno obok siebie ułożonych i pozostawiających przestrzenie, wypełnione jednorodną istotą międzykomórkową. W tej ostatniej występują niekiedy cienkie, delikatne włókienka. Komórki posiadają duże jądra i bardzo jasną cytoplazmę. Taką jest budowa przeważnej liczby więzadeł. Jedynie więzadła idące od krawędzi między bocznymi i spodnią powierzchnią serca okazują pewne osobliwości w utkaniu. Częścią są to także utwory łączno-tkankowe, wszakże w niektórych takich pasemkach zauważyłam i inne elementy histologiczne; a mianowicie pomiędzy komórkami zarysowały się tu silne, często na końcach rozgałęzione włókna błyszczące, wejrzenia jednolitego, biegnące wzdłuż pasma. Niektóre z rozgałęzień tych włókien kończą się w samej ścianie serca, w okolicy dolnej jego powierzchni. Przy bliższem badaniu mogłam wyśledzić, że włókna te stanowią zakończenia włókien mięśniowych, należących do przepony. Jednolita bu-

dowa i cały habitus tych włókien pozwalają wnioskować, że są to włókna natury elastycznej. W miejscu, gdzie się do przepony przytwierdza takie spoidło, pojedyncze włókna mięśniowe przepony przechodzą w owe włókna elastyczne, przenikające do rzeczonoego więzadła lub w dalszym ciągu do spodniej ścianki serca.

Na figurze 6 a, widzimy połączenie więzadła z przeponą w przekroju poprzecznym. Fig. 7. ilustruje przebieg włókien elastycznych w więzadle (m — mięśnie przepony). Na wielu przekrojach grzbieto-brzusznych otrzymujemy tak przeponę, jako też i wiążące się z nią spoidła, pozbawione mięśni, co uwarunkowanie jest przez to, że umięsienie przepony nie jest jednociągłe, a przerywane, jak gdyby metameryczne. Przypomina to nieco stosunki w przeponie owadów, której mięśnie skrzydlate mają układ ściśle metameryczny. Różnica jednak w tem, że u owadów umięsienie występuje głównie nie w obwodowych, a w środkowych częściach przepony, u raka zaś wyłącznie na obwodzie, przyczem metameryczność jest u tego ostatniego niezupełna, zaledwie zaczątkowa.

2. Budowa histologiczna ścianki serca.

Początki naczyń.

Serce składa się z dwóch części, różniących się znacznie budową. Wewnętrzna, silniej wykształcona (fig. 8 a) zawiera: włókna mięśniowe, tkankę łączną, elementy nerwowe. Zewnętrzna — to utwór łącznotkankowy, budowy bardzo swoistej, a mianowicie składa się z wyraźnie rozgraniczonych, lecz ściśle przylegających do siebie komórek pęcherzykowatych, w części zaokrąglonych, przeważnie wielokątnych, o błonach stosunkowo grubych, jasnej, przejrzystej plazmie, obfitującej często w wodniczki, i zawierającej po jednym kulistym lub kulisto-owalnym jądrze ziarnistym z jednym lub kilku jąderkami. W skutek ścisłego przylegania komórek tkanka ta wygląda na przekrojach jak nabłonek wielowarstwowy. Można ją oznaczyć jako pęcherzykowatą tkankę łączną. Odpowiada ona tkance opisanej po raz pierwszy u raka przez Leydiga, a nazwanej przez Camillo Schneider'a¹⁾ „*komórkami Leydiga*“. Tkanka ta (fig. 8 lit. b) najsilniej jest rozwinięta w okolicach przedniego

i tylnego końca serca. Z zewnątrz znajdujemy pokrycie z warstwy komórek mocno spłaszczonych, czyli śródbłónka.

Ta obwodowa tkanka serca przechodzi nieznacznie w tkankę łączną wewnętrzną części serca. Ze względu właśnie na owo nieznaczne przejście niepodobna uważać tej wcale potężnej partii zewnętrznej za oddzielną błonę, pokrywającą serce, jak to przyjmuje może Dezsö, mówiąc o „osierdzu, leżącym na mięśniach serca“, lub Lemoine, który prawdopodobnie uważa część tę za listek wewnętrzny dwulistkowego, zdaniem jego, osierdzia¹⁾. (Tę nazwę daje on ścianom zatoki okołosierdnej, aczkolwiek nie przyjmuje również analogii tego utworu z osierdziem wyższych zwierząt). Tkanka owa zewnętrzna serca zatracając miejscami wygląd pęcherzykowaty, albowiem zanikają wyraźne granice komórek, a pomiędzy nimi występują wiązki włókniste. fig. 6 (lit. b) przedstawia taką tkankę łączną włóknistą. Występuje ona w miejscach, gdzie serce wysyła więzadła łączne. Najbardziej zewnętrzna warstwa obwodowej tkanki serca zróżnicowana jest zwykle w ten sposób, że tworzy pokład komórek mocno spłaszczonych, wyglądających na przekrojach jak śródbłonek. Nie zawsze mogłam stwierdzić jej obecność. Ale w kilku wypadkach doskonale ona występowała, a mianowicie, kiedy pomiędzy nią a pozostałą tkanką obwodową serca istniały przestrzenie, wypełnione niewątpliwie za życia cieczą limfatyczną (fig. 8). W tych wypadkach widać było wyraźnie warstewkę komórek, ograniczającą owe przestrzenie od zewnątrz. Nie mogę rozstrzygnąć pytania, czy błonkę tę uważać za warstewkę śródbłónki, pokrywającą serce zewnątrz, czy też wprost tylko za zróżnicowaną część obwodowej, jak nabłonek wielowarstwowy wyglądającej, pęcherzykowatej tkanki łącznej serca? Skłaniam się jednak do pierwszego przypuszczenia, a to na podstawie prób z azotanem srebra, uwydatniającym istotę kitową pograniczną pomiędzy komórkami błonki tej na preparatach rozpatrywanych z góry. Pod tym względem zgadzam się z Haecklem²⁾ i R. S. Bergh'iem³⁾, którzy otrzymali, działając azotanem srebra, mozaikę komórkową na powierzchni serca.

¹⁾ Recherches à servir etc. Stron. 147—148.

²⁾ l. c.

³⁾ l. c.

Muskulatura wewnętrznej części serca potężnie jest rozwinięta. Mięśnie są wyraźnie poprzecznie prążkowane, przebiegają jako włókna lub rozszczepiają się na pojedyncze włókienka. Przebieg mają często falisty. Wbrew twierdzeniu Dogiela, że włókna jakoby nie posiadają jąder¹⁾, stwierdziłam niezaprzeczenie obecność takowych w wielu włóknach mięśniowych, a zdaje się, że i R. S. Bergh²⁾ przyjmuje ich obecność. Jądra te są mniejsze, aniżeli jądra tkanki łącznej; są wydłużone, owalne, treści ziarnistej i opatrzone jąderkiem. Na fig. 9 widzimy mięśnie poprzecznie-prążkowane oraz tkankę łączną o wielkich jądrach (nie różnią się one ani kształtem, ani wielkością od jąder zewnętrznej tkanki serca); w niektórych włóknach widać tu jądra tak na przekrojach podłużnych, jak i poprzecznych przez włókna. Elementy te bardzo pięknie występują przy zabarwieniu trójbarwikiem Biondi Heidenhaina, wówczas bowiem istota kurczliwa włókna otrzymuje barwę miedziano-czerwoną, sarkoplazma zaś i jądra niebieską.

Tu i ówdzie w różnych okolicach ścianki serca daje się zauważyć interesujący fakt histologiczny, a mianowicie szczególny układ mięśni w kształcie jakby gwiazd. Jak to ilustruje fig. 10, włókna mięśniowe w takim układzie zbiegają się promienisto około jednego punktu. Centrum to stanowi gęsty spłot włókien o jednolitej budowie, błyszczących (fig. 10, lit. e), prawdopodobnie natury elastycznej. Wyśledzić łatwo, że włókna te są zakończeniami tych właśnie, dośrodkowo się zbiegających włókien mięśniowych, które tracą prążki poprzeczne, i stają się jednorodne, błyszczące. Te włókna błyszczące mają przebieg falisty i tworzą gęsty spłot z włóknami sąsiednimi, ku środkowi również się zbiegającymi. Ów spłot środkowy włókien, a zwłaszcza ich związek z włóknami mięśniowymi daje się spostrzedz tylko pod silnem powiększeniem, wszelako zarys promienisty owych układów dostrzedz można nawet przy małym powiększeniu. Takich szczególnych układów gwiazdzystych napotykamy w sercu raka kilka. Najsilniej rozwinięte są dwie ich pary w bliskości zastawek przy bocznych otworach serca;

¹⁾ Dogiel. Beitrag zur etc. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1894.

²⁾ l. c., nie wyraża się jednak stanowczo co do tego.

jedna para położona bliżej strony grzbietowej, druga — bliżej brzusznej. Podobne przejścia włókien mięśniowych we włókna elastyczne zaznaczyłam już przy opisie budowy więzadeł. Związek pewien pomiędzy elementami mięśniowymi i elastycznymi w sercu opisany został niedawno przez H. Hoyer'a u ryb¹⁾, ale w jednym i drugim wypadku stosunki są zupełnie odmiennej natury. Co się tyczy przebiegu włókien mięśniowych w sercu raka, to można powiedzieć, że krzyżują się one z sobą w najrozmaitszych kierunkach. W niektórych wszakże okolicach serca dadzą się wyróżnić pewne kierunki *ściśle określone*, tworząc jakby większe kompleksy włókien. I tak, oprócz włókien gwiaździstych czyli promienisto przebiegających, o czym już wyżej była mowa, odróżniamy włókna grzbieto-brzuszne w przegrodzie, oddzielającej 2 światła serca (fig. 8 lit. f). Silne także kompleksy mięśni biegną w ścianie serca od naroża do naroża, krzyżując się z sobą. Te prawdopodobnie najbardziej są czynne przy skurczu serca. W partyi serca o pojedynczej jamie (fig. 5, m) mięśnie najbardziej wewnętrzne niejako okalają tę jamę, albo ściślej mówiąc, biegną w kierunku stycznym do powierzchni kuli, którą tworzy rzeczona jama. Wreszcie w przednim i tylnym końcu serca liczne włókna przebiegają w kierunku podłużnym, zbiegając się ku tym końcom. Odnośnie do tkanki łącznej w części umięśnionej serca, godnym jest uwagi jeszcze jeden szczegół znamieny. Oto protoplazma niektórych komórek łącznotkankowych, zawierających po jednym wielkiem jądrze, wyciąga się niekiedy w długie włókna konsystencji więcej zbitej. Włókna jednej komórki łączą się z takimiż drugiej, a w ten sposób powstają długie, rozgałęzione pasma z tkwiącemi w nich w pewnych odstępach jądrami. Pasma te biegną najczęściej równolegle do siebie po kilka i więcej, niekiedy się przeplatają z sobą i ciągną się na znacznej przestrzeni (fig. 11). Można owe kompleksy utworów protoplazmatycznych łączno-tkankowych wziąć łatwo na pierwszy rzut oka za włókna nerwowe, a to tem więcej, że na preparatach złożonych barwią się one często na kolor słabo fioletowy lub brunatnawo-fioletowy i podobne są przeto przez ubarwienie swoje do elementów nerwo-

¹⁾ M. Hoyer. Przyczynek do morfologii serca ryb (Bulletin international de l' Academie des Sciences de Cracovie. Juillet 1900).

wych, które jednak barwią się o wiele intensywniej od tamtych. Nieco bliższe badanie pozwala jednak łatwo odróżnić od siebie oba rodzaje tych utworów, a mianowicie: 1. włókna nerwowe mają w swym przebiegu jednak grubość, zaś utwory łącznotkankowe, o których mowa, zcieńczają się co pewien odstęp w miejscach połączenia sąsiednich komórek, 2. konsystencja plazmy delikatnie ziarnista różni się od budowy włókien nerwowych, które owej ziarnistości nie wykazują, 3. włókna nerwowe otoczone są osłonami specjalnymi, których owe utwory plazmatyczne nie posiadają. Obok tych kompleksów, niejako sznurków, złożonych z komórek włóknistych lub wrzecionowatych, połączonych z sobą końcami wydłużonymi, spotykamy także tu i owdzie w tkance serca pojedyncze lub zlane z sobą po dwie i więcej komórki, których plazma wysyła odnogi rozgałęzione (fig. 12). Niektóre z tych komórek zawierają po dwa lub po trzy jądra, często niejednakowej wielkości. Komórki te wzięte zostały, być może, przez Dogiela i niektórych innych badaczy za komórki nerwowe wielobiegunkowe, ale ogólny wygląd tych elementów oraz fakt, że nigdy nie zauważyłam związku ich z włóknami nerwowymi, pozwala mi z całą stanowczością twierdzić, że są to również elementy łącznotkankowe.

Pozostaje jeszcze kwestya, czem jest wysłane wewnątrz światło serca u raka rzecznego. Dogiel (l. c.) przyjmował, że warstwą śródbłónka (endothelium), o istnieniu którego miał się nawet przekonać zapomocą metody z azotanem srebra. E. Haeckel (l. c.) nie przyjmował śródbłónka, lecz „eine besondere dünne Lamelle des homogenen Bindegewebes, welches das ganze Gerüst des Herzens bildet“. Eberth¹⁾ przyjmował wraz z Haecklem, że wewnątrz serca wysłane jest cienką, jądra zawierającą błoną łącznotkankową. Jeszcze mniejsze znaczenie nadaje tej błonie R. S. Bergh²⁾, którą opisuje jako „äusserst dünne und feine, homogene Haut“. Błónekę tę uważa on za sarkolemmę, ponieważ do niej ściśle przylega „substancja poprzecznie prążkowana, a niekiedy także jądra podłużne, należące do komórek mięśniowych“. Czasami widywał też Bergh jądra

¹⁾ Eberth. Ueber den Bau u. die Entwicklung d. Blutkapillaren II. Würzb. naturw. Zeitschrift. 1866.

²⁾ R. S. Bergh. Beitr. z. vergl. Hist. III. Ueber die Gefässwandung bei Arthropoden. Anatom. Hefte. 1902.

na wewnętrzną powierzchnię błony, ale te zalicza do ciałek krwi. Wynika zatem z tego wszystkiego, że właściwie niema tu żadnej błony specjalnej, ani śródbłonkowej, ani łączno-tkankowej. Moje spostrzeżenia przekonywają mię, że tak jest istotnie; w miejscach, gdzie powierzchnia wewnętrzna jest gładka, gdzie włókna mięśniowe na jednym spoczywają poziomie, nieznaczna ilość substancji łącznej, między włóknami i dokoła nich rozpostartej, sprawia tu wrażenie cienkiej błoneczki, a jądra jej są w części jądrami tej substancji, w części jądrami samych włókien. W miejscach zaś, gdzie włókna nie spoczywają na jednym poziomie i gdzie powierzchnia światła nie jest gładka, nie widać żadnego ograniczenia wewnętrznego, a jama serca przedłuża się bezpośrednio w szczeliny pomiędzy mięśniami, krwią wypełnione (p. niżej).

3. Elementy nerwowe serca.

W skład tkanki serca wchodzi także włókna i komórki nerwowe.

Już Lemoine w r. 1868 pierwszy, o ile mi się zdaje, przypuszczał w sercu homara i raka rzeczno-go obecność nerwów, a to na podstawie, że serce, izolowane, nie przestaje wykonywać swych ruchów pulsacyjnych¹⁾. Wszelako badania histologiczne nie doprowadziły go do wniosków pozytywnych w tym kierunku. Wykrył on tylko drogą anatomiczną nerw zewnętrzny, biegnący wzdłuż spodniej powierzchni tętnicy ocznej aż do zwoju stomatogastrycznego; z doświadczeń zaś fizyologicznych doszedł do wniosku, że nerw ten przenika do serca i pobudza je do funkcji²⁾. Nazywa go tedy nerwem sercowym (nerf cardiaque). Berger w r. 1877³⁾ opisuje komórki nerwowe w tylnej części serca. Plateau, opierając się na doświadczeniach fizyologicznych, przyjmuje, jako pewnik, obecność ośrodków automotorycznych. Mówi on o nerwie sercowym pobudzającym (accélérateur), o komórkach zwojowych automotorycznych i o siatce nerwów zwalniających⁴⁾. Bela Dezső

¹⁾ Lemoine. Recherches à servir... stron. 171. 1868.

²⁾ Taż praca stron. 171—172.

³⁾ E. Berger. Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen im Herzen des Flusskrebeses. Sitzungsab. d. k. k. Akad. Wiss. Wien 1877.

⁴⁾ Plateau. Recherches physiologiques... stron. 49 r. 1880

opisuje dwubiegunowe komórki nerwowe, otoczone osłoną z tkanki łącznej, leżące w tylnej części grzbietowej połowy serca i tworzące po kilka razem „gniazda nerwowe“. Zacytuje tu jeszcze pracę Prof. Nusbauma z r. 1899¹⁾ jako mającą związek z niniejszemi badaniami, aczkolwiek Prof. Nusbaum wykazał unerwienie serca i naczyń krwionośnych u skorupiaków przeważnie na formach: Palaemon i Squilla.

Najważniejsze badania, dotyczące się specjalnie unerwienia serca u raka rzecznoego, znajdujemy w kilkakrotnie już przytoczonej pracy Dogiela z r. 1894. Informacje te z małemi modyfikacyami dają nam wierne pojęcie o istotnym stanie rzeczy. Wszakże oprócz głównego pnia, biegnącego w grzbietowej części serca, który rozpatruje Dogiel, zauważyłam drugi, cieńszy i mniejszy w części spodniej, a więc przypuszczam, że pień, wchodzący do serca, rozdziela się na 2 gałęzie: grzbietową i brzuszna. Przejście głównego pnia w nerw, ciągnący się w ścianie naczynia ocznego wydaje mi się bardzo prawdopodobnem, gdyż po odpreparowaniu naczynia, o którym mowa, wraz z częścią przednią serca mogłam stwierdzić w naczyniu i przy przejściu tegoż w tkankę serca obecność wiązki włókien nerwowych. Mniejszy pień sercowy, brzuszny przedłuża się prawdopodobnie do naczynia odwłokowego (*aorta abdominalis*), czego jednak nie byłam w stanie dokładnie sprawdzić.

W pniach nerwowych serca znajdujemy włókna nerwowe otoczone po większej części osłoną jednorodną z jądrami na wewnętrznej jej powierzchni oraz komórki zwojowe takąż otoczone osłoną, a wysyłające owe włókna.

Pień główny grzbietowy składa się z licznych włókien nerwowych grubszych i cieńszych, które w nim się rozmaicie przeplatają, a tu i ówdzie wybiegając z niego, tworzą w tkance serca siatkowate sploty, jak to widać na fig. 13. W pniu tym znajdujemy 2 główne grupy komórek w przedniej i tylnej jego części (fig. 13). Każda grupa składa się mniej więcej z 6—8 komórek. Komórki te są niewątpliwie wyłącznie jednobiegunowe. Zauważyć tu można szczegół, że komórki nerwowe jednej grupy względem komórek drugiej zwrócone są (wzajemnie)

¹⁾ J. Nusbaum: Materiały do anatomii i histologii obwodowego układu nerwowego skorupiaków. Kosmos. Zeszyt XII. 1899 r.

do siebie końcami biegunowymi. Są one znacznej wielkości, kształtu owalnego, gruszkowatego, niekiedy prawie kuliste; jądra jasne, duże, okrągłe lub owalne, ziarnistość występuje wyraźnie na brzegach jądra (fig. 14 *en*). Jedno jąderko. W pniu brzuszonym komórki są nieliczne i także jednobiegunowe; rozgałęzienia mniej liczne niż w pniu grzbietowym. Oprócz komórek zebranych w dwóch wyżej wspomnianych grupach napotykamy i w innych miejscach pnia głównego oraz w splotach, zeń wybiegających, komórki odosobnione jedno i dwubiegunowe. Włókna przebiegają częstokroć falisto, a w wielu razach wykazują zgrubienia ziarenkowate¹⁾, tak częste we włóknach nerwowych u zwierząt niższych.

Co do unerwienia przepony, to na podstawie własnych obserwacji i powołując się na opinię Dogiela, który rzecz tę gruntownie rozpatrzył zapomocą metod fizyologicznych, mogę tylko ogólnie przyjąć jej unerwienie. Wszakże przebiegu włókien i obecności komórek zwojowych dokładnie nie zbadałam. Wielobiegunowych komórek w tkance serca, mimo gruntownych poszukiwań, nie spotkałam i sądzę, że za takowe zostały błędnie poczytane szczególnie ukształtowane komórki tkanki łącznej, opisane powyżej (fig. 12.). Fig. 14 przedstawia wiązkę włókien nerwowych z komórkami zwojowymi w przecięciu poprzecznym. Uwidoczniona tu jest budowa alweolarna zarodki komórki. Komórka nerwowa jako też i włókno posiada swą osłonę (fig. 14, 15, o).

Płaskie jądra tej osłony (o. n.) widzimy dokoła wielkich komórek nerwowych na obu rysunkach, Cały ten kompleks elementów nerwowych t. j. większych i mniejszych komórek zwojowych, oraz włókien otoczony jest nadto osłoną z tkanki łącznej włóknistej, wypełniającej także przestrzeń pomiędzy tymi elementami i zawierającej duże jądra (*n*). Dwie mniejsze komórki nerwowe oznaczone są literą *e* (fig. 14).

Na niektórych złożonych preparatach widziałam wyraźnie w grubych włóknach nerwowych, wybiegających z komórek jednobiegunowych, pewną liczbę włókienek, pogrążonych w isto-

¹⁾ O podobnych zgrubieniach ziarenkowatych we włóknach i włóknkach wzmiankuje prof. Nusbaum, mówiąc o unerwieniu serca u Palaeomona. (Kosmos. Zeszyt XII. stron. 571, linja 16).

cie międzywłókienkowej, jak to przedstawiłam na fig. 15. Na preparacie narysowanym na Fig. 15. widać nadto, jak jedno z włókienek pod kątem prostym wybiega z włókna, a za niem podąża osłona oraz jej płaskie jądra. Jądra te otaczają tu włókna i przechodzą wraz z osłoną na komórkę (fig. 15 o).

Co do włókien nerwowych godnem jest jeszcze uwagi, że okazują one wogóle stałą tendencję do bifurkacyi pod kątem ostrym, większym lub mniejszym, niekiedy prostym, co już był zauważył Dogiel. Włókno w ten sposób widłowato oddzielone przebiega niekiedy prostolinijnie znaczną przestrzeń wewnątrz tkanki serca.

4. Jama serca.

O jamie wewnętrznej serca czyli świetle jego, na podstawie przekrojów grzbietobrzusnych (podłużnych i poprzecznych) oraz poziomych, da się powiedzieć, co następuje: W przedniej części serca znajdują się 3 jamy: górna i dwie dolne. Te ostatnie oddzielone są od siebie przegrodą pionową, a od jamy górnej — poprzeczną, która zawiera przerwy dla komunikacyi pomiędzy jamami. Ku środkowej części serca spostrzegamy tylko dwa światła, odgródzone od siebie przegrodą pionową, która stanowi przedłużenie poprzednio wzmiankowanej. O umięśnieniu grzbieto-brzusznem tej ścianki była mowa wyżej (fig. 8). Ta okolica o dwóch jamach odpowiada pewnemu przewężeniu serca.

W dalszej części serca otrzymujemy już tylko jedną jamę. Możemy stąd wnosić, że mniej więcej w połowie serca przegroda pionowa zanika, a 2 jamy zlewają się w jedną. Przekroje poziome potwierdzają to samo. Plateau, który stosuje także metodę przekrojów, podaje rysunki schematyczne z partyi serca o 3 jamach i o jednej, dziwnem jest jednak, że nie otrzymał obrazu o dwóch jamach. Bela Dezső mówi o jednej komorze centralnej i 8 zatokach uchodzących do niej, ale metodą przekrojów konstrukcyja ta nie potwierdza się.

5. Zastawki przy początku naczyń

Dla całokształtu stosunków anatomicznych serca pozostaje jeszcze rozpatrzyć kwestyę połączenia naczyń z sercem. Moje spostrzeżenia w tym kierunku ograniczają się do wykrycia szcze-

gólnych zastawek przy początku naczyń, dotychczas, o ile mi wiadomo, nie opisanych bliżej przez poprzedników moich. Już w ścianie mięśniowej, wewnętrznej serca, w kierunku ku tylnemu końcowi tkanka zaczyna się zmieniać pod względem histologicznym, otaczając światło serca mocno w tem miejscu zwężone. Tkanka ta, przedłużająca się następnie w ściankę naczynia, przedstawia tkankę łączną słabo włóknistą z licznymi, gęsto rozsianymi jądrami. Elementów mięśniowych zawiera bardzo mało. W dalszej drodze, już w początkowej części naczynia pojawia się szereg blaszek piętrowo ułożonych jedna nad drugą. Na przekroju poprzecznym przedstawiają się one jako pasemka przeważnie równoległe, biegnące w kierunku poziomym. Układ ich jest zresztą dość skomplikowany: blaszki poziome rozwidlają się, łączą w pewnych punktach, przyjmują przebieg ukośny. Blaszki owe ciągną się także na pewnej przestrzeni i wewnątrz naczynia, po wyjściu tegoż z serca. Są one jednak przedewszystkiem zastawkami przy początku naczyń, z serca wybiegających. Na szeregu rysunków od 1 do 4-go fig. 17 przedstawione są przekroje poprzeczne przez ów system blaszek. Najbliżej ku sercu widzimy tylko jedną blaszkę, rozszczepioną z jednej strony na dwie blaszki ukośne, o przebiegu falistym (rys. 1). Na następnych rysunkach 2 i 3 przedstawiających przekroje poprzeczne przez naczynie w kierunku coraz bardziej obwodowym, liczba blaszek się pomnaża, a przebieg ich komplikuje się. Wreszcie jedna po drugiej zanikają, zostawiając wolne światło naczynia (rys. 4). Na rysunku 3-cim widać połączenie ścianki spodniej naczynia z przeponą; w dalszym ciągu, śledząc naczynie w kierunku jego wyjścia, spostrzegamy, że połączenie to zajmuje coraz większą przestrzeń; wreszcie naczynie po opuszczeniu serca wrasta zupełnie w przeponę. Ta ostatnia na pewnej jeszcze przestrzeni towarzyszy naczyniu, poczem się urywa. Na rys. 4. z lewej strony uchodzi do aorty naczynko boczne; przy wejściu jego dają się także zauważyć dwa fałdki łączno-tkankowe. W skład blaszek wchodzi oprócz tkanki łącznej, podobnej do tkanki ściany naczynia, także nieliczne włókna mięśniowe. Dłuższe włókna biegną w kierunku podłużnym.

Opisany system blaszek poziomych, piętrowo ułożonych znajduje się u wyjścia aorty odwłokowej z serca. Można uwa-

zać blaszki te za zastawki, zamykające drogę do naczynia w czasie wchłaniania krwi przez serce. Jedna z tych blaszek poziomych, a mianowicie ta, którą napotykamy jeszcze najbardziej w tyle (na rysunku 5. fig. 17), oznacza niewątpliwie granicę pomiędzy aortą odwłokową a tętnicą, pionowo od niej ku brzusznej stronie odwłoka wybiegającą. Na fig. 16 przedstawiona jest jedna z blaszek poziomych w przecięciu poziomem i tu widać w niej nieliczne włókna mięśniowe. Jeżeli rozkurczowi serca odpowiada skurcz mięśni w przeponie, tedy blaszki przez samo rozciągnięcie w poziomym kierunku mogłyby zbliżyć się do siebie, a więc przeszkodzić przynajmniej w części powrotowi krwi z tętnic do jamy serca. Przepona wywiera w czasie skurczu działanie rozciągające na ściankę serca dlatego, że mięśnie jej są rozłożone ku obwodowi: kurcząc się tedy, rozplaszczają one całą środkową część przepony oraz ściągają ku dołowi przytwierdzoną do niej ściankę dolną serca. Możliwyby zresztą mechanizm owych blaszek wyjaśniać sobie zupełnie odwrotnie. Gdyby mianowicie rozkurczowi serca odpowiadał także rozkurcz mięśni w przeponie, ta ostatnia przybierałaby wówczas położenie cokolwiek wypukłe na środku w kierunku ku sercu i wywierałaby ucisk na system przegródek, które zbliżając się do siebie, zamykałyby początek naczynia.

Wszelako takie tłumaczenie wydaje mi się mało przekonujące, bo trudno przyjąć, by cienka, wiotka błona mogła bez żadnego współdziałania zbliżyć do siebie cały system przegródek. Prędzej mogę sobie przedstawić rzecz tak, jak ją podałam w pierwszym tłumaczeniu. Zresztą są to jedynie przypuszczenia, które na drodze badań anatomicznych stwierdzić się nie dadzą. Dla rozstrzygnięcia kwestyi należałoby w pierwszej linii zbadać, której fazie serca odpowiada skurcz lub rozkurcz przepony, to zaś należy wyłącznie do dziedziny badań fizjologicznych, nie wchodzących w zakres niniejszej pracy. Wspomnę tylko, że zdania uczonych (Plateau, Dogiel) różnią się zasadniczo w tej kwestyi.

U początku tętnicy ocznej i dwóch czułkowych istnieją także zastawki, inaczej wszakże ukształtowane od poprzednio opisanych. Na fig. 18. widzimy dwa fałdy lub, jeśli chcemy, dwie blaszki, zwrócone w kierunku biegu naczynia od serca czyli ku obwodowi. To położenie odpowiada fazie skurczu

serca, gdy krew wtłacza się do arteryj bezpośrednio z niem połączonych. Tekstura tych zastawek: tkanka łączna oraz włókna mięśniowe, które biegną na brzegu wewnętrznym fałdków. Uwidocznione są one na rysunku jako ciemne kreski. Mięśnie te przedstawione są na rysunku w przekroju poprzecznym. Obecność podobnie ukształtowanych zastawek daje się także zauważyć w naczyniach wątrobowo-płciowych, odchodzących w okolicy bocznych rogów serca.

W ciągu moich badań posługiwałam się głównie metodą przekrojów we wszystkich trzech wymiarach. Barwiłam preparaty hematoxylliną i eozyną, nadto trójbarwikiem Biondi Heidenhaina, który okazał się znakomitym dla uwydatnienia szczegółów histologicznych. Przy badaniu unerwienia serca posługiwałam się metodą złocenia, zmodyfikowaną przez Dogiela¹⁾: próby z błękitem metylenowym *intra vitam* nie dały mi wyników zadawalniających.

Objaśnienie rysunków.

- Fig. 1* Przekrój poprzeczny przez zastawki u bocznego otworu serca raka rzeczno. Oc. 2. S. 3. mikr. Reicherta.
- Fig. 1. b'.* Część podstawowa zastawki dolnej tegoż preparatu przy silniejszym powiększeniu. Oc. 2. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ mikr. Reicherta.
- Fig. 1. b''.* Część obwodowa tejże zastawki przy takimże powiększeniu.
- Fig. 2.* Część przecięcia poprzecznego przez hypoderme, ograniczającą zatokę okołosierdną od strony grzbietowej u raka rzeczno. Oc. 1. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert.
- Fig. 3* Część przecięcia poprzecznego przez przeponę (*diaphragma*) z okolicy środkowej, bezmięśniowej, u raka rzeczno. Oc. 2. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert.
- Fig. 4.* Przecięcie poprzeczne przez przeponę (*diaphragma*) w miejscu, gdzie przytwierdza się ona do hypodermy bocznych ścianek ciała; 4^a przy słabem pow. (Oc. 2. S. 16^{m/m} Reichert), 4^b przy silnem (Oc. 2. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert); z raka rzeczno.
- Fig. 5.* Połowa przekroju poprzecznego przez serce raka rzeczno, wraz z przeponą i mięśniami sąsiednimi (M), 1—więzadła, d—przepona. (Oc. 2. S. 16^{m/m} Reichert).
- Fig. 6.* Część przecięcia poprzecznego przez dolno-boczną część serca, z której wybiega więzadło, przenikające w *a* do przepony i zawierające włókna mięśniowe; z raka rzeczno (Oc. 2. S. 16^{m/m} Reichert).

¹⁾ l. c.

- Fig. 7.* Toż więzadło przy silniejszym powiększeniu; z włókien mięśniowych (*m*) przenikają do przyśrodkowej części więzadła przedłużenia włókniste, jednorodne, natury, zdaje się, elastycznej. (Oc. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert.)
- Fig. 8.* Przecięcie poprzeczne przez serce raka rzecznoego, w okolicy, gdzie znajdują się w niem dwa światła (*l*) odgraniczone przegrodą (*f*), *a*—mięśniowa, *b*—zewnątrzna, bezmięśniowa część ścianki serca, *d*—przepona (*diaphragma*). (Oc. 2. S. $16\frac{m}{m}$. Reichert.)
- Fig. 9.* Część przecięcia poprzecznego przez wewnętrzną, mięśniową partyę ścianki serca raka rzecznoego (Oc. 3. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert) *n*—jądra włókien mięśniowych, *m*—włókna mięśniowe, *p*—jądra łączno-tkankowe.
- Fig. 10.* Część przecięcia przez mięśniową ściankę serca raka rzecznoego w miejscu, gdzie włókna mięsne rozbiegają się promienisto z punktu węzłowego. (Oc. 4. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert.)
- Fig. 11—12.* Elementy łączno-tkankowe ze ścianki serca raka rzecznoego. (Oc. 4. S. $16\frac{m}{m}$. Reichert.)
- Fig. 13.* Sznur nerwowy z grzbietowej części serca raka rzecznoego, na preparacie złożonym. (Oc. 2. S. $16\frac{m}{m}$ Reichert.)
- Fig. 14.* Przecięcie poprzeczne przez tenże sznur (Oc. 2. S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert.)
- Fig. 15.* Komórka zwojowa z tegoż sznura (Oc. 3, S. hom. imm. $\frac{1}{12}$ Reichert); na preparacie złożonym.
- Fig. 16.* Przecięcie poziome przez jedną z blaszek poziomych przy początku aorty, z raka rzecznoego. (Oc. 2, S. $16\frac{m}{m}$. Reichert.)
- Fig. 17.* Szereg przecięć poprzecznych przez początkową część aorty (w miejscu, gdzie wybiega ona z serca); z raka rzecznoego. (Oc. 2. S. $16\frac{m}{m}$. Reichert.)
- Fig. 18.* Przecięcie poziome przez początkową część tętnicy ocznej; z raka rzecznoego (Oc. 2. S. $16\frac{m}{m}$. Reichert.)

(Z Zakładu anatomii opisowej c. k. Akademii weter. we Lwowie.)

PRZYCZYNKI do historyi rozwoju zrębu barkowego u ptaków.

(Contributions à l'étude du développement de la ceinture scapulaire des oiseaux.)

(Z 1 tablicą.)

Podał

Dr. Włodzimierz Kulożycki

docent Akademii weter.

Badania niniejsze wykonałem w przeważnej części jeszcze w r. 1901 i tymczasowe wyniki ogłosiłem w tymże samym roku w publikacyi zatytułowanej „Zur Entwicklungsgeschichte des Schultergürtels bei den Vögeln mit besonderer Berücksichtigung des Schlüsselbeines (Gallus, Columba, Anas). Mit 3 Abbildungen. Anat. Anzeiger. XIX Bd. 1901. S. 577—590“.

Po ogłoszeniu tej pracy nie zaprzestałem dalszych studyów w tym kierunku, lecz wykonałem w dalszym ciągu nowe preparaty, które umożliwiły mi nie tylko sprawdzenie ogłoszonych już wyników, lecz nadto uzupełniły niektóre szczegóły i dały sposobność do porobienia nowych spostrzeżeń, tak, iż obecnie przedkładam pracę znacznie pogłębianą i rozszerzoną, uzupełnioną nadto kilku nowymi rysunkami.

Jak wiadomo, odróżniamy kości wtórne czyli pokrywające, które rozwijają się bezpośrednio z tkanki łącznej, oraz chrząstkowo preformowane t. j. będące produktem skostnienia chrząstki. Przeprowadzanie szczegółowej homologii układu kostnego nie natrafia na znaczne trudności, jeżeli dane kości rozwijają się w sposób jednakowy. Natomiast często jest trudnem wówczas, gdy u jednych form rozwijają się one jako kości skórne, u innych zaś z chrząstki. Bardzo zawiłe przypadki tego rodzaju zachodzą właśnie w zrębie barkowym i to nie tylko u kręgowców niższych, lecz także u wyższych.

Co się tyczy kości, wchodzących w skład barku ptaków, było rzeczą dotychczas nierozstrzygniętą, czy rozwój obojczyka odbywa się tu bez, czy za współudziałem chrząstki. Była to kwestya sporna, wymagająca ponownych poszukiwań i to zachęciło mię do jej zbadania i wyświeetlenia.

Wyniki przezemnie otrzymane odnoszą się do zarodków kury domowej, gołębia domowego i kaczki domowej, a zatem do przedstawicieli trzech rzędów ptaków (*Gallinacei*, *Columbidae* *Natatores*). Jakkolwiek głównym celem mojej pracy była sprawa rozwoju obojczyka, to jednak badanie preparatów nasunęło mi pewne nowe szczegóły, odnoszące się do rozwoju innych także kości zrębu barkowego, jakoteż mięśni pozostających w związku z obojczykiem. Uzupełnienia te podaję w pracy niniejszej.

Do czasów stosunkowo niedawnych, gdyż jeszcze w pierwszej połowie dziewiętnastego wieku, inaczej przeprowadzano homologię obojczyka ptasiego, aniżeli obecnie. Bartholin, Blumenbach, Tiedemann i Nitsch utrzymywali, że obojczyk zwierząt ssących (*clavicula*) odpowiada kości kruczej (*os coracoideum*) ptaków, zaś kość widelkowatą (*furcula*) ptaków uważali jako dodatkową. Dopiero Cuvier wykazał tożsamość obojczyka (*clavicula*) zwierząt ssących z kością zwaną „*furcula*“ u ptaków¹⁾, jakoteż tożsamość wyrostka kruczego przyrośniętego do łopatki u zwierząt ssących (*pr. coracoideus*), z kością kruczą ptaków (*os coracoideum*). Pfeiffer (w r. 1854) w monografii o zrębie barkowym i mięśniach barkowych (1) wykazał prawdziwość poglądów Cuviera i rozwinął je szczegółowo.

Co się tyczy literatury odnoszącej się do rozwoju obojczyka, rozpocznę od przytoczenia kilku dawniejszych badaczy, którzy w tym kierunku poczynili niektóre spostrzeżenia.

Pierwsze wiadomości w tym względzie podają Jacques-

¹⁾ Obojczyk ptaków ma zazwyczaj kształt litery V, a przytem jest giętki i elastyczny. Dzięki tym właściwościom, skutecznie stawia opór tej sile, która podczas ruchów skrzydeł usiłuje zbliżyć ku sobie obydwie kości ramienne. Z tego powodu ptaki, które odznaczają się wytrzymałością i siłą lotu n. p. ptaki drapieżne posiadają silnie rozwinięte obojczyki, łączące się przy tem z sobą pod kątem prostym lub tępym. Złamanie obojczyka pociąga za sobą u nich nawet niemożność lotu. Natomiast u strusiów lub u ptaków łązących widelki obojczykowe są zredukowane, a niekiedy nawet zanikłe.

min, Rathke (2), i Bruch (3). Ostatni z nich (1853) utrzymuje, iż obojczyk u ptaków rozwija się na wzór kości wtórnych, t. j. bez współudziału chrząstki.

Harting (1864) podaje (4), iż do utworzenia międzyobojczyka (*interclavicula*) u ptaków przyczyniają się: wyrostek widełek obojczykowych, wyrostek mostkowy (*spina sternalis*), jakoteż więzadła rozpięte między obojczykiem, kością krczącą i mostkiem. Ponieważ pracy Hartinga nie miałem możliwości przejrzeć ani w oryginale, ani w streszczeniu, przeto nie jest mi wiadomem, czy obojczyk według tego autora rozwija się na sposób kości pierwotnych, (t. j. za współudziałem chrząstki), czy też kostnieje on jako kość wtórna.

Gegenbaur (1865) jest pierwszym, który podał dokładniej rozwój obojczyka (5, 6). Twierdzi on, że kość ta nie powstaje wyłącznie jako kość pokrywająca; lecz owszem, że tuż przed rozpoczęciem kostnienia występuje wąskie i niepozorne pasemko tkanki chrząstkowej, co jest dowodem, iż rozwój obojczyka odbywa się w sposób pośredni między rozwojem pierwotnym a wtórnym.

W kilka lat później Mäcklin i Bonsdorff ogłosili prace, w których znaczenie i powstanie obojczyka u ptaków tłumaczą znów w sposób zbliżony do najdawniejszych poglądów. Utrzymują oni, że kości tej nie należy identyfikować z obojczykiem innych zwierząt, lecz że u ptaków jest to raczej skostniała chrząstka rozwijająca się na przednim brzegu błony zwanej *membrana claviculo-furcularis* (t. j. *lig. interclaviculare* i *fascia coraco-clavicularis* u człowieka wedle Theile'go). Tłómaczenie to jest zupełnie bezpodstawne.

Parker (1868), zbadawszy liczne rodziny ptaków, doszedł do przekonania (7), iż w rozwoju obojczyka biorą udział nietylko zawiazki chrząstkowe, ale również i skórne. Według niego, od pierwotnego zrębu barkowego, a mianowicie częścią od krcza (*pruacoracoid*), a częścią od łopatki (*mesoscapula*) oddzielają się chrząstki, biorące udział w rozwoju obojczyka. Utwory skórne (Deckknochen) biorą nadto udział w tworzeniu się obojczyka prawego i lewego, jakoteżk ości międzyobojczykowej (*interclaviculare*, które według Parkera jest homologiczne z *episternum* gadów), łączącej w dolnym końcu obydwaj obojczyki w widełki (*furcula*). Elementa chrząstkowe oderwane od

pierwotnego zrębu barkowego (zwane przez Parkera „Praecoracoid- und Mesoscapularsegmente“) wykształcają się rozmaicie w obojczykach różnych rodzin ptaków. U jednych są one duże (Uria, Steganopodes, Scopus, Psittaci, Accipitres, Pici, Passeres), mają własne jądro kostne śródchrząstkowe (z wyjątkiem ptaków drapieżnych); u innych są małe i nieznaczne (Anseres, Gruidae, Fulicariae, Galli, Crypturi), albo też są przemienione w więzadło (mianowicie odcinek przedkruczy u kur); wreszcie mogą być bardzo małe lub nawet zupełnie zanikłe (Colymbidae, Otis, Pelargi, Phoenicopterus). Międzyobojczyk u jednych ptaków jest większy (Anseres, Galli), u innych mniejszy, a zanika zupełnie u tych ptaków, u których obydwa obojczyki nie łączą się z sobą.

Goette (1877) utrzymuje (8) zgodnie z dawniejszem zapatrywaniem Rathkego i Brucha, że obojczyk jest pierwotnie połączony z blaszką kruczo-łopatkową, jednakże już wcześniej od niej się oddziela i kostnieje na sposób kości skórnych bez poprzedniego tworzenia chrząstki. Powstanie kości międzyobojczykowej tłumaczy Goette wydłużaniem się obydwu obojczyków na przysrodkowych (mostkowych) końcach, co odbywa się już w bardzo wczesnych stadiach rozwojowych. Wydłużające się wyrostki dążą wzdłuż przysrodkowego brzegu obydwu połów mostkowych, oddzielają się wkrótce od obojczyków, które z sobą łączą się w widełki (*furcula*), podczas gdy szczątki obydwu utworów międzyobojczykowych (*interclaviculae*) wzdłuż linii połączenia się obydwu połówek mostka tworzą grzebień mostkowy (*crista sterni*), jakoteż więzadło łączące mostek z widełkami kości obojczykowej. Goette uważa zatem więzadło mostkowo-obojczykowe (*lig. sternoclaviculare*) za część składową międzyobojczyka, zaś więzadło to łącznie z grzebieniem mostka za utwór identyczny z trzonem mostka (*manubrium sterni*) zwierząt ssących. Kostnienie obojczyka u kury i u łyski (*Fulica*) rozpoczyna się, według Goettego, w ten sposób, iż kostnina tworzy z początku rynienkę, przemieniającą się następnie w rurkę.

Hoffmann (1879) utrzymuje (9), iż podczas rozwoju obojczyka znalazł na obwodowym końcu elementa chrząstkowe (Carbo, Ardea); przychyła się zatem do zapatrywań Gegenbaura.

Według Sabatier'a (1880) w rozwoju obojczyka bierze udział częściowo i przemijająco także przekształcona chrząstka (10). Autor ten nie zgadza się jednak z zapatrywaniem Parkera, jakoby chrząstka ta należała do kości kruczej i łopatkowej.

Lindsay (1885) badała rozwój mostka i zrębu barkowego (11) u zarodków strusia (*Struthio*), nurzyka (*Uria*), mewy (*Larus*), gap'a (*Sula*) i kury (*Gallus*). U pięciodniowych zarodków kurczęcia podaje z każdej strony po trzy chrząstki, z tych grzbietna przedstawia łopatkę, środkowa kość kruczą, brzuszna zaś przedstawia obojczyk. Lindsay zaprzecza, jakoby u ptaków istniał międzyobojczyk. Natomiast małą nieparzystą chrząstkę, którą znajdowała także u niektórych całkiem młodych zarodków kurzych, uważa za oddzieloną część grzebienia mostkowego (*crista sterni*), tworzenie się zaś tej chrząstki niezależnie od mostka, tłumaczy zapomocą coenogenezy.

Fürbringer (1888) zaznacza, że jakkolwiek własnymi, rozstrzygającymi badaniami nad rozwojem obojczyka wykazać się nie może (12), to jednakże po dokładnem porównaniu literatury, jakoteż na podstawie dorywczych spostrzeżeń w zupełności przyłącza się do obozu Gegenbaura. Zgodnie z Sabatierem nie znajduje nigdzie dowodu, ażeby chrząstkowe elementa obojczyka miały być zróżnicowanymi częściami krucza i łopatki, lecz i owszem, uważa je za elementa specyficznie obojczykowe, jakkolwiek za młodu stojące w bliskim związku z pierwotnym zrębem barkowym. Według niego, obojczyk rozwija się jako kość pokrywająca dokoła pasemka chrząstkowego, mianowicie w ten sposób, iż chrząstka ta oddziela się od przedniego brzegu pierwotnego zrębu barkowego, i później kostnieje samoistnie, tworząc podstawę dla kostnienia wtórnego. Kostnienie to postępuje ku mostkowemu końcowi obydwu obojczyków, prowadząc w końcu do połączenia się ich i utworzenia widełek (*furcula*).

Gadow (1891) powtarza również za innymi, że obojczyk ptaków powstaje z tkanki chrząstkowej niezależnie od pierwotnego zrębu barkowego (13).

Gegenbaur (1898) w najnowszym wydaniu swego podręcznika (14) zaznacza, iż sprawa współudziału chrząstki przy

rozwoju obojczyka nie jest dotychczas jeszcze rozstrzygnięta. Autor zauważył w zawiązku pasemko chrząstki, lecz mimo to nie przeczy, by obserwacja Goettego miała być mylną. Owszem przyznaje, że w wielu wypadkach Goette może mieć słuszność, dodając przytem, iż mimo to udział chrząstki, choćby tylko na końcach, nie jest wykluczony. W tej sprawie mówi Gegenbaur: „Ob solcher Knorpel, wie er von Parker dargestellt wird, dem bei den Carinaten nicht zur Ausbildung gelangenden Procoracoid entspricht, so dass auch noch bei den Vögeln eine claviculäre Beziehung des letztgenannten Skelettheiles bestände, und ob damit das Verschwinden des Procoracoids bei den Carinaten im Zusammenhang steht, ist unermittelt und ebenso ist es noch ungewiss, woher das *Interclaviculare* stammt. Seine Ableitung von einem distalen Procoracoidreste ist nicht unwahrscheinlich“.

Z zestawienia powyżej streszczonej literatury wynika, że zapatrywania odnoszące się do rozwoju obojczyka u ptaków rozchodzą się w dwu kierunkach. Gegenbaur, Fürbringer, Parker, Hoffmann, Sabatier, Lindsay przyjmują w rozwoju obojczyka przekształcenie chrząstki, podczas gdy Goette, Bruch i Rathke uważają obojczyk za kość wyłącznie skórną, powstałą bez współudziału elementów chrząstkowych. Ponieważ jednak badania Parkera wykazały, iż zawiązek chrząstkowy u rozmaitych ptaków rozmaicie się zachowuje, przeto, jak sądzą niektórzy, nie jest rzeczą wykluczoną, iż u rozmaitych rzędów, rodzin, a nawet może i u poszczególnych gatunków ptaków, są w tym względzie tak znaczne różnice, iż dały podstawę do wręcz sprzecznych poglądów.

* *

Do badań moich posłużyły mi zarodki kurze począwszy od 4—20 dnia rozwoju, zarodki kacz 6—20 dniowe i zarodki gołębie 4—10 dniowe. Zarodki te otrzymałem przez sztuczną hodowlę w termostacie w tem. 37.5—39° C. Preparaty utrwalone w sublimacie a następnie zatopione w parafinie i pocięte w serye skrawków podłużnych, poprzecznych i skośnych zabarwiałem haematoxyliną i eozyną.

U czterodniowych zarodków kur, kaczek i gołębi obraz pod mikroskopem jest jeszcze zupełnie niewyraźny. Do-

myślać się tylko można, że zawiązek kości barkowych jakoteż kości ramieniowej znajduje się wśród nieco gęściej nagromadzonych komórek mezenchymy. Nie można tu jeszcze odróżnić ani zawiązka przyszłej kości obojczykowej, ani nawet wogóle dopatrzeć się jakichkolwiek granic między zawiązkami poszczególnych części zrębu barkowego.

U pięciodniowych zarodków kurzych są już widoczne zarysy wszystkich trzech zasadniczych części składowych zrębu barkowego (fig. 1, 2), jednakże oprócz embryonalnej tkanki mezenchymatycznej niczego więcej w nich dopatrzeć się nie można, a zatem i komórek chrząstkowych tu jeszcze nie widać. Granicy pomiędzy zawiązkami trzech kości, które wkrótce z nich mają się rozwinąć, jeszcze niema, gdyż tworzą one do tej pory jednolitą masę mezenchymatyczną. Jedynie od zawiązków mięśniowych odróżniają się nie tak gęstem nagromadzeniem komórek. Również barkowy (proximalny) koniec kości ramieniowej nie da się odróżnić, gdyż zlany jest z zawiązkiem zrębu barkowego. Co do zawiązka kości obojczykowej (fig. 1. cl.) można tyle zauważyć, że znajduje się on więcej z przodu i bliżej powierzchni ciała, jakoteż, iż posiada kształt nieregularnego stożka, którego podstawa zlewa się ze wspólnym zawiązkiem dla kości kruczej i łopatkowej (Coracoscapularplatte) (fig. 1. esc., fig. 2. sc., co.)

U zarodków sześciodniowych obojczyk jest już daleko wyraźniej rozwinięty (fig. 3. cl.). Składa się on z tej samej tkanki embryonalnej, podczas gdy w kruczu i łopatce tkanka embryonalna całkiem wyraźnie zaczyna się zamieniać w chrząstkę. Krucze jest zlane z łopatką (fig. 4. sc. co.), a granica między nimi, jeśli wogóle o niej mówić można, jest uwydatniona jedynie przez tkankę, w której przekształcenie w komórkę chrząstkową nie zbyt daleko jeszcze jest posunięte.

Siódmego dnia wydłuża się obojczyk znacznie, a stożkowata jego postać przybiera kształt regularniejszy. Granica między nim a zawiązkami obu kości barkowych uwydatnia się jedynie przez nieco odmienny wygląd tkanki, gdyż widoczne rozsuniecie się tych utworów w rzeczywistości jeszcze nigdzie nie nastąpiło. Podczas gdy w kruczu i łopatce chrząstka w tym czasie już całkiem wyraźnie i typowo jest rozwinięta (fig. 5. sc., co.), to obojczyk składa się jeszcze z tej samej pier-

wotnej tkanki mezenchymatycznej, z tą jedynie różnicą, iż komórki są w nim daleko gęściej nagromadzone, aniżeli w obojczyku z dnia poprzedniego.

Dnia ósmego, zależnie od opóźnionego lub przyspieszonego rozwoju, odróżnić można dwa stadya. W pierwszym stadyum znajdowałem obojczyki prawie o połowę dłuższe, aniżeli dnia poprzedniego, jednak z sobą jeszcze nie połączone i nie tworzące widełek, lecz rozplywające się nieznacznie w sąsiedniej tkance. Dalej zauważyłem, że w tem stadyum obojczyk nie jest jeszcze całkowicie oddzielony od krucza i łopatki, które wspólnie stanowią jedną całość, jednak granica między tymi dwoma zawiązkami i obojczykiem zaczyna się już uwydatniać. Obojczyk przybiera kształt łukowaty, a to z powodu, iż dolny (t. j. mostkowy) koniec zwraca się w stronę przyśrodkową (medialną). Połączenie mostkowego końca obojczyka (t. j. tej części, z której później powstaje *interclaviculare*) z odpowiednią połówką mostka jest jeszcze bardzo mało widoczne. W drugim, nieco późniejszym stadyum tegoż samego dnia obydwie kości obojczykowe są już połączone i tworzą widełki (*furcula*). Zauważyłem, że połączenie to odbywa się równocześnie z zamykaniem się obydwu połówek ciała, a nawet jest od niego zależnem. Mianowicie łączenie się obydwu połów ciała postępuje od przodu ku tyłowi, a skoro dojdzie do tego miejsca, gdzie znajdują się mostkowe końce przedłużających się obojczyków, wówczas obydwie obojczyki w miejscu zetknięcia się (pod kątem tępym) zlewają się i zrastają z sobą. W tem właśnie miejscu powstaje zawiązek przyszłego wyrostka międzyobojczykowego (*proc. interclavicularis*). — Ani wzdłuż przebiegu obydwu obojczyków, ani też obok nich śladu chrząstki niema. Nie można też jeszcze w tem stadyum dojrzeć właściwego tworzenia się kości. Jedynie tu i owdzie wzdłuż osi obojczyka komórki zaczynają się rozsuwać, wskutek czego powstają jaśniejsze miejsca, wskazujące na to, iż początkowe stadyum kostnienia już się rozpoczyna. Na innych preparatach pochodzących z tego samego okresu rozwojowego zauważyłem, że w mowie będące stadyum przygotowawcze dla tworzenia kości już nieco dalej postąpiło, mianowicie jaśniejsze miejsca łączą się w jedną jasną smugę, ciągnącą się od górnego (barkowego) końca obojczyka aż do połowy długości tegoż. — Mię-

dzyobojczyk dzieli się na dwa ramiona, których łączność z obiema połówkami mostka jest jeszcze bardzo niewyraźna.

Dziewiątego dnia kostnienie widełek obojczykowych postępuje szybko naprzód. Wyrostek międzyobojczykowy jest wyraźniej rozwinięty, a przedłużenie tegoż (t. j. późniejsze więzadło) jest jeszcze podzielone na dwa pasma (na każdej stronie po jednym), które dopiero po upływie następnych czterech dni zrastają się razem w jedno więzadło nieparzyste (*lig. sternoclaviculare*). Każde z tych pasm łączy się z odpowiednią połową mostka (który do tego czasu jeszcze nie jest zamknięty) i przyczynia się tym sposobem do utworzenia grzebienia mostkowego (*crista sterni*).

Dnia dziesiątego kostnieje obojczyk jakoteż międzyobojczyk na całej długości t. j. już prawie tak daleko, jak u ptaków dorosłych. Wyrostek obojczykowy przedłuża się w postaci więzadła, które w sąsiedztwie mostka dzieli się na dwie odnogi, łączące się z wyrostkami chrząstkowymi, które odchodzą od parzystych listewek mostkowych i stanowią późniejszy grzebień mostkowy (*crista sterni*).

W sposób zupełnie podobny odbywa się rozwój obojczyka u gołębia i u kaczki. Zauważyłem tylko różnicę w czasie. Mianowicie u kaczki wszystkie stadya występują mniej więcej o jeden dzień później, co stoi prawdopodobnie w związku przyczynowym z tem, że u tego ptaka całkowity rozwój w jajach aż do wylęgnięcia trwa około 7—9 dni dłużej, aniżeli u kury.

Z powyższego zestawienia wynika, iż obydwie kości obojczykowe, począwszy od piątego dnia, różnicują się z początku niewyraźnie wśród tkanki sąsiedniej, a później wydłużają w kierunku mostka i łączą się z sobą. Połączenie to odbywa się między 7—8 dniem. Otrzymałem jeden preparat zarodka siedmiodniowego, u którego nie można z całą stanowczością rozstrzygnąć, czy dolne końce obojczyków są już z sobą połączone. Podobnie jak zawiązek barkowego końca obojczyka powstaje tuż pod skórą, tak też i obydwa końce mostkowe tej kości łączą się z sobą blisko powierzchni, bezpośrednio pod powłoką ciała, podczas gdy inne kości zrębu barkowego rozwijają się nierównie głębiej. W najmłodszym stadyum, kiedy tkanka jeszcze bardzo mało jest zróżnicowana, wszystkie trzy zawiązki kości barkowych są połączone w jednolitą masę, a wcale

nie są złożone z trzech kawałków chrząstki, jak to Lindsa y utrzymuje. Obojczyk, jako kość pochodzenia skórniego, znajduje się bezsprzecznie z związku luźniejszym. Jakkolwiek w najpierwszych stadyach t. j. między 4—6 dniem złąny jest za pomocą swej szerokiej podstawy (fig. 1. esc.) z płytką kruczo-łopatkową, to jednakże oddziela się od niej stosunkowo wcześniej, gdyż już siódmego dnia. Z początku oddzielenie to zasadza się nie na widocznym i rzeczywistym rozgraniczeniu, lecz raczej tylko na różnicy struktury histologicznej. Wyraźne odgraniczenie obojczyka od obydwu innych kości występuje u zarodka kury dopiero w ósmym dniu, zaś u zarodka kaczki w dziewiątym. W tem też stadium obojczyk jest już znacznie wydłużony.

Na jedną okoliczność zwrócić tu muszę uwagę, mianowicie, iż rozwój obojczyka u wszystkich trzech gatunków ptaków odbywa się w związku z błoną, złożoną z tkanki łącznej, a rozwijającą się już we wczesnych stadyach. Badając skrawki poprzeczne szyi od przodu ku tyłowi, widzimy wysoko ponad obojczykiem z przodu tuż pod powierzchnią ciała błonę o wyraźnych konturach (fig. 6, 7, 8, ms.), ciągnącą się równolegle do skóry i złożoną z komórek gęsto nagromadzonych. Błona ta jest bardzo silnie zarysowana na bokach szyi, zaś od strony grzbietnej jest stopniowo coraz cieńsza. Przeglądając skrawki przez szyję w kierunku ku tyłowi ciała, t. j. ku zrębowi barkowemu u całkiem młodych zarodków, widzimy, że w pobliżu zrębu komórki w błonie tej zwolna rzadnieją, wskutek czego staje się ona przejrzystsza, luźniejsza, lecz przytem także grubsza, i że w końcu wśród niej zawarty jest obojczyk, mniej lub więcej rozwinięty stosownie do wieku zarodka. Błony te są parzyste, przytem u młodszych zarodków nie łączą się z sobą ani na stronie grzbietnej, ani na stronie brzusznej. W przedniej (głowej) części szyi błona ta leży tuż pod skórą, zaś w tylnej części oddala się od niej stopniowo.

Błona w mowie będąca występuje wyraźniej dopiero w późniejszych stadyach, t. j. wówczas, kiedy zróżnicowanie tkanin dalej już postąpiło (u kury między 7—8 dniem, u kaczki dnia dziewiątego). Jako utwory parzyste, błona prawa z lewą łączy się z sobą na stronie brzusznej dopiero tuż przed połączeniem się obydwu obojczyków.

U starszych zarodków kurzych i kaczych, poczynawszy od jedenastodniowych, widzimy, że błona prawa łączy się z lewą mniej lub więcej ściśle na stronie grzbietnej i brzusznej. W pewnej wysokości ponad stawem barkowym oddziela się z obu stron od tej błony warstwa w postaci taśmy płaskiej, która zwolna zbacza od dotychczasowego kierunku, mianowicie przechodzi w głąb ciała, i w końcu przyczepia się do obojczyka, podczas gdy resztę błony, od miejsca rozdziału, można jeszcze pod skórą na pewnej przestrzeni wysledzić, lecz wkrótce niknie w okolicy piersiowej, lub nawet już w dolnej części szyi. Porównawszy młodsze stadya rozwojowe ze starszemi, możemy się przekonać, że błona ta jest zawiązkiem mięśni skórnych¹⁾. Warstwa powierzchowna, nadzwyczaj cienka, jest zawiązkiem mięśnia skórniego szyi (*m. subcutaneus colli* Wiedemann, *m. constrictor colli* Owen), zaś warstwa głębsza przyczepiająca się do obojczyka daje początek mięśniowi kapturowemu (*m. cucullaris*, Schöps).

W każdym razie jest rzeczą uwagi godną i nie bez znaczenia, iż obojczyk będący kością pochodzenia skórniego, wraz z mięśniem skórnyim do niego się przyczepiającym już w zawiązku stanowią odrębną całość, prawie nic wspólnego nie

¹⁾ Mięsień skórny szyi (*m. cucullaris* Fürbringer, *m. subcutaneus colli* Wiedemann) u ptaków odgrywa pod względem fizyologicznym nieznaczną rolę. Odchodzi on bezpośrednio pod skórą od linii grzbietnej wzdłuż całej szyi, poczynawszy od głowy, a kończy się w okolicy piersi. Mięsień składa się z dwu warstw dających się z trudnością oddzielić. 1. Warstwa powierzchowna (*m. subcutaneus colli* Wiedemann, *Constrictor colli* Owen) składa się z włókien poprzecznych, pierścieniowato ułożonych, przebiegających bezpośrednio pod skórą, poczynawszy od tylnego kąta szczęki dolnej. Ponieważ włókna te wzdłuż linii brzusznej i grzbietnej schodzą się razem, przeto otaczają szyję jakby szerokim pierścieniem i działają na sposób zwieraczy. 2. Warstwa głębsza (*m. cucullaris* Schöps) odznacza się włóknami podłużnymi, które odchodzi od głowy i przechodzą na boki szyi. Warstwa ta przykryta jest przez warstwę powierzchowną, przytem jest z nią w części nawet zrośnięta, a przyczepia się na całym przednim brzegu widełek obojczykowych. Na stronie brzusznej szyi splata się z warstwą powierzchowną około przelyku i tchawicy, zaś u ptaków posiadających wole, oplata takowe jakby siatką. — Według Selenki obydwie warstwy wymienione są homologiczne z *m. sterno-cleido-mastoideus* et *m. cucullaris* zwierząt ssących. (Selenka, Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs Bd. 6. 1891).

mającą z pierwotnym szkieletem, jakoteż z mięśniami szkieleto-
wymi. Z tego samego zawiązka, z którego powstaje obojczyk,
tworzy się również błona aponeurotyczna (lame médiane antè-
rieure ou horizontale Selenki), łącząca obydwie ramiona wi-
dełek (fig. 7. Im.) i zlewająca się z warstwą głębszą mięśnia
skórnego szyi. Powieź ta widoczna jest u kury i u kaczki już
około dziesiątego dnia, a zatem wkrótce po połączeniu się oby-
dwu obojczyków.

Co się tyczy sposobu, w jaki odbywa się kostnienie oboj-
czyka, spostrzeżenia moje zgadzają się zupełnie z podanymi
przez Goettgego. Stadium przygotowawcze, poprzedzające
kostnienie, a objawiające się rozluźnieniem komórek, rozpo-
czyną się w obojczyku kury dnia ósmego, podczas gdy chrzą-
stka ramieniowa zaczyna kostnieć w swej części środkowej
t. j. w trzonie, dopiero dnia dziesiątego, krucze zaś, również
w trzonie, dopiero dnia jedenastego. Kostnienie zatem oboj-
czyka odbywa się nie tylko bez współudziału chrząstki, ale
nadto rozpoczyna się ono daleko wcześniej, aniżeli w kościach
pierwotnych. Na owo opóźnienie kostnienia tych ostatnich
wpływa ta okoliczność, iż muszą one uprzednio przejść sta-
dium chrząstki.

Według Goettgego, kostnienie obojczyka u łyski (*Fu-
lica atra*) rozpoczyna się w ten sposób, że na barkowym końcu
tworzy się rynienka kostna, która stopniowo przemienia się
w rurkę. Jednakże u żadnego z trzech przezemnie zbadanych
ptaków ani rynienki ani rurki nie zauważyłem, mimo iż ba-
dałem skrawki obojczyków, w rozmaitych kierunkach prze-
ciętych.

Okoliczność, że kostnienie obojczyka już bardzo wcześniej
się rozpoczyna i odbywa się bez współudziału chrząstki, jest
powodem, iż kość ta jest o wiele kruchsza, aniżeli inne kości,
co nawet już u zarodka można zauważyć. Podczas preparacyi
czternastodniowych, a nawet młodszych embryonów łamie się
obojczyk bardzo łatwo, nawet przy nieznacznem naciśnięciu,
podczas gdy kości krucza, łopatkowa lub ramieniowa tych sa-
mych osobników, są stosunkowo bardzo odporne i nie ulegają
złamaniu, a to wskutek tego, iż składają się one w tym czasie
głównie z tkanki chrząstkowej, zaś tkanki kostnej posiadają
stosunkowo jeszcze nie wiele.

Zupełnie w ten sam sposób odbywa się kostnienie obojczyka u kaczek i u gołębi. Co do tych ptaków, zbadałem również obfity materiał, tak, iż w szeregu rozwojowym nie brakło mi żadnego ogniw, jednak tworzenia się chrząstki w obojczyku nigdzie nie zauważyłem.

Według Gegenbaura, zawiązek obojczyka u sześciodniowego zarodka kurczenia składa się z gęsto nagromadzonych komórek, niczem nie różniących się od sąsiedniej niezróżnicowanej tkanki embryonalnej. „Dnia siódmego i ósmego, mówi Gegenbaur, odgraniczenie to od sąsiedniej tkaniny występuje ostrzej, a to z powodu powiększenia się komórek i wapnienia substancji międzykomórkowej“. Tkanina ta, którą on nazywa „wahres Knorpelgewebe mit verkalkter Grundsubstanz“ zajmuje całą długość obojczyków, i tworzy na końcu barkowym i mostkowym obojczyka nieznaczne zgrubienia. Później t. j. po ósmym dniu zaczyna się osadzać cienka warstwa kostna. Z tego wynika, że Gegenbaur chrząstki prawdziwej, niezwapniałej w zawiązku obojczyka w rzeczywistości nie znalazł, lecz że to raczej kształt komórek zawartych w substancji kostnej naprowadził go na domysł, iż rzeczony stadium kostnienia musiało być poprzedzonym przez preformację chrząstkową. Cienkie zatem pasemko chrząstki, na które powołuje się Gegenbaur, jest prawdopodobnie niczem innym, jak tylko jaśniejszą substancją międzykomórkową, zauważoną i wyżej opisaną przezemnie u zarodków ośmiodniowych, a powstałą wskutek rozsuwania i powiększania się komórek przed rozpoczęciem się mającym kostnieniem. Zbadałem 17 zarodków, w wieku między 7—9 dniem, jednakże u wszystkich tak wygląd tkaniny, jakoteż jej zabarwienie przemawiają stanowczo przeciw pogładowi Gegenbaura. I to nie tylko porównując zarodki rozmaitego wieku, lecz także fazy kostnienia, odbywające się w rozmaitych miejscach w jednym i tym samym obojczyku (co również jest rzeczą miarodajną), doszedłem do przekonania, że ani na końcach, ani w środku obojczyka obecność chrząstki nie da się wykazać. A ponieważ fakt ten odnosi się do reprezentantów trzech rzędów ptaków, z których dwa pod względem anatomicznym bardzo między sobą się różnią i zajmują w systemie zoologicznym odległe od siebie stanowiska, przeto sądząc, że poglądy Parkera należy z zastrzeżeniem przyjmo-

wać, jakkolwiek nie upoważnia to jeszcze do bezwzględnego ich odrzucenia. W każdym razie moje spostrzeżenia nad sposobem kostnienia obojczyka potwierdzają zapatrywanie wypowiedziane przez Goettego.

W czasie procesu kostnienia obojczyka zauważyłem jeszcze jeden szczegół, który powtarza się stale, jednakże tylko u zarodków kurzych. Mianowicie, około dziewiątego dnia rozwoju można zauważyć na barkowym końcu obojczyka zgrubienie, które później przyjmuje kształt haczystego wyrostka. Wyrostek ten jest zwrócony wolnym końcem na dół i do środka. Wskutek bujania tkanki kostnej, powiększa się on tak, iż w dziesiątym dniu dochodzi do największych rozmiarów. W następnych dniach wskutek stopniowego narastania substancji kostnej powierzchnia obojczyka w tem miejscu wygładza się, zaś rzeczony wyrostek wskutek tego niknie. Miejsce, w którym wyrostek ten chwilowo się pokazuje, odpowiada nieznacznej chropowatości, znajdującej się na przysrodkowym końcu obojczyka u kury dorosłej.

Międzyobojczyk powstaje u kury przez wydłużanie się obydwu obojczyków w kierunku mostka. Składa się on z dwu części, mianowicie z wyrostka międzyobojczykowego (*pr. interclavi ularis*), kostniejącego jak obojczyk bez współudziału chrząstki w sposób wtórny, jakoteż z drugiej części trwającej jako więzadło przez całe życie. Kostnienie wyrostka międzyobojczykowego odbywa się prawie równocześnie z kostnieniem obojczyka.

W tym względzie nie mogę zgodzić się z Goettem, iż obie kości obojczykowe już u cztero- lub pięciodniowych zarodków kurzych są do tego stopnia wydłużone, iż obwodowe ich końce w linii środkowej sięgają do mostka i z nim ściśle się łączą. Według moich spostrzeżeń, kości te w piątym dniu zaczynają się wydłużać, dochodzą zaś do mostka później, już po skutecznionem połączeniu się obojczyków w widełki. Nie jest rzeczą wykluczoną, że rozwój wszystkich badanych przezemnie zarodków wolniej się odbywał (w termostacie), za czem przemawia porównanie moich preparatów z rysunkami podanymi przez Goettego. Z tekstu w pracy Goettego można się domyślać, że pierwszy związek, jakoteż to stadyum, w którym wszystkie trzy kości zrębu barkowego zaczynają się

różnicować, przez niego zauważane nie były. Według moich spostrzeżeń, wyrostek międzyobojczykowy rozwija się w ten sposób, iż nie tworzy własnego jądra kostnego, lecz kostnienie postępuje stopniowo od końca górnego (czyli barkowego) wzdłuż obojczyków i w końcu przechodzi na wyrostek. Okoliczność ta dowodzi niezbicie, iż powstanie obojczyka i wyrostka międzyobojczykowego mają związek wspólny.

Rozwój wyrostka międzyobojczykowego u gołębia i u kaczki odbywa się w ten sam sposób, jak u kury. Zachodzi tylko ta różnica, iż u kaczki więzadło mostkowo obojczykowe (*lig. sternoclaviculare*) nieco później się rozwija i już w zawiązku jest daleko słabsze.

Lindsay podaje, iż znalazła u trzech siedmiodniowych zarodków kurzych na przednim końcu wyrostka mostkowego kawałeczek chrząstki w głębi, blisko jamy osierdziowej i zdala d obojczyka. Jednakże ani na jednym preparacie nie znalazłem potwierdzenia spostrzeżeń, uczynionych przez wymienioną autorkę. Z opisu i umiejscowienia tej chrząstki, podanego przez Lindsay wypływa, iż utwór ten niezawodnie nie przedstawia nic innego, jak znany i charakterystyczny dla kur wyrostek łopatkowaty (*spina sterni*), znajdujący się na przednim brzegu kości mostkowej, który na moich preparatach znajdowałem w postaci chrząstki, jednak zawsze w związku z mostkiem, co wskazuje na to, iż utworu tego nie należy uważać za identyczny z nadmostkiem (*episternum*).

Ze spostrzeżeń zatem moich u kury, gołębia i kaczki wypływa, iż u żadnego z tych ptaków nie da się wykazać choćby nawet przemijający, oddzielny szczątek chrząstki, należącej do nadmostka (*episternum*) lub do przedkrucza (*procoracoid*), jakkolwiek nerw nadkruczy (*nervus supracoracoideus*) jako też miejsce, którego nerw ten z pod zrębu barkowego się wydobywa (a które właśnie służy do określenia granicy między kruczem i przedkruczem), już u najmłodszych pięciodniowych zarodków na moich preparatach bardzo dokładnie są widoczne¹⁾.

¹⁾ Nerw nadkruczy (*n. supracoracoideus*) rozgałęziający się w mięśniu tej samej nazwy odchodzi dwoma korzeniami od splotu barkowego. Z pod zrębu barkowego wydostaje się on na zewnątrz albo przez 1. otwór (*for. supracoracoideum*) znajdujący się w kości kruczej (*n. p. Dromaeus*), albo 2. przez wycięcie (*incisura supracoracoidea*) znajdujące się na tejże

Jako zawiązek przedkrucza (*procoracoideum*) u badanych przezemnie ptaków mógłby ktoś błędnie uważać nieznaczne skupienie komórek embryonalnych bardzo niewyraźnie zaznaczone, a stopniowo przechodzące w otaczającą tkankę mezenchymatyczną. Widoczne jest ono u pięciodniowych zarodków, t. j. wtenczas, kiedy nie widać jeszcze wcale preformacji chrząstki (fig. 2. p.). Owo skupienie komórek jest oddzielone rzeczywiście od krucza (*coracoideum*) przez *nervus supracoracoideus* (fig. 2. ns.), jednakże już następnego, t. j. szóstego dnia, kiedy w kruczu zaczyna się tworzyć chrząstka, wspomniane skupienie zanika wskutek rozstępowania się komórek pośród tkanki otaczającej. Być zatem może, iż Lindsay uważała błędnie grupę tych komórek występujących wówczas, kiedy niema jeszcze znacznieszego zróżnicowania tkanin, za przedkrucze.

Co się tyczy stosunku kości łopatkowej do k. kruczej, zauważyłem, iż w piątym dniu tworzą one wraz z obojczykiem całość jednolitą (fig. 2. sc. co. m.), bez jakiegokolwiek widocznego zróżnicowania. Dnia szóstego w zawiązku krucza i łopatki tworzy się chrząstka, jednakże nie wpływa to wcale na przerwanie łączności tych utworów, lecz i owszem, ich ośrodkowe końce złączone są z sobą i nadal zapomocą spoidła, utworzonego również z komórek chrząstkowych, jakkolwiek nieco mniejszych i gęściej nagromadzonych (fig. 4. sc. co, m.). Spoidło to łączy krucze z łopatką w tem miejscu, gdzie u dorosłego osobnika kości te są złączone ze sobą za pomocą synchondrozy. Dnia siódmego obraz w zasadzie się nie zmienia (fig. 5. sc, co, m); natomiast w dniach następnych występuje ta różnica, iż wskutek grubienia łopatki i kości kruczej spoidło łączące obie kości staje się stosunkowo cieńszem, przyczem tkanka zachowuje zupełnie ten sam charakter chrząstkowy.

Również i w późniejszych stadyach rozwojowych chrząstka tworząca spoidło różni się tem od przyległej chrząstki łopatki

kości, a ograniczone od strony przyśrodkowej przez *membrana coracoclavicularis* (Accipitres i t. d.) albo w końcu 3. nerw ten przechodzi przed kością kruczą przez otwór w błonie, ograniczony z jednej strony kością kruczą (jednak bez wycięcia na tejże kości), jak to właśnie ma miejsce u wszystkich trzech badanych przezemnie ptaków.

i krucza, iż komórki jej są nieco mniejsze i gęściej nagromadzone. Nadto komórki te cechują się jeszcze jedną właściwością. Mianowicie ułożone są w ten sposób, iż przypłaszczone powierzchnie ich zwrócone są do obydwu kości barkowych. Przy tem granica nie jest ostra, lecz i owszem jest zachowane stopniowe przejście między ułożeniem komórek jednych i drugich (fig. 9. sc, co, m.). Ułożenie ich jest nader regularne i współśrodkowe względem dwóch punktów, z których jeden przypada na kość kruczą a drugi na łopatkę, co na załączonej figurze również jest widoczne (fig. 9).

Rozdzielenie kości kruczej i łopatkowej nawet w najpóźniejszych t. j. dwudziestodniowych zarodkach kurzych i kaczych nie da się wykazać i owszem, jak się zdaje, kości te nawet jeszcze silniej z sobą się spajają, gdy tymczasem jeśli porównamy mostkowy koniec krucza zobaczymy, iż już w najmłodszych stadyach, kiedy chrząstka zaczyna się w niem wytwarzać, występuje między niem i mostkiem (*sternum*) bardzo wyraźna przerwa, jako zawiązek dla przyszłego stawu kruczo-mostkowego. W kruczu i łopatce dwudziestodniowych zarodków kostnina obejmuje już chrząstkę dokoła, dochodząc prawie aż do miejsca połączenia tychże kości (fig. 9. o, o.), a na trzonie łopatki i krucza chrząstki już nawet wcale niema, gdyż została zupełnie w masę kostną przemieniona, lecz mimo to spoidło łączące łopatkę z kością kruczą nie zmienia swojej struktury histologicznej i owszem trwa w postaci chrząstki i nadal przez całe życie ptaków.

Związek tych dwu kości jest już od początku tak ścisły, iż podczas preparowania zrębu barkowego 13- lub 14-dniowych zarodków kurzych, celem oddzielenia poszczególnych kości, obojczyk zawsze bez najmniejszej trudności mogłem oddzielić, podczas gdy rozdzielenie od siebie dwu innych kości utrafiło na bardzo znaczny opór.

To charakterystyczne spojenie obydwu kości złączonych z sobą pod kątem tępym, wyjaśnia nam poniekąd znaną dążność do zrostu kostnego łopatki z kością kruczą u zwierząt ssących (*proc. coracoideus hom.*).

Twierdzenie pani Lindsay, iż u pięciodniowych zarodków kury powstają trzy parzyste zawiązki zrębu barkowego w postaci trzech luźnych i oddzielonych od siebie chrząstek, jest

zupełnie nieuzasadnione. Również nie mogę zgodzić się na to, iż z tych trzech oddzielnych chrząstek dwie, t. j. łopatka i krucze przy końcu tegoż samego dnia zrastają się z sobą, by już następnego, t. j. szóstego dnia napowrót się rozłączyć (Lindsay l. c. p. 704. fig. 1—5, i tab. XLIV. fig. 2—6). Dla uмотywowania takiego sposobu rozwoju nie możnaby nawet wy- naleźć związku przyczynowego, a obserwacya p. Lindsay polega bezwątpienia na złudzeniu. Z rysunków przez nią po- danych nie wiele można wywnioskować, gdyż nie podaje bu- dowy histologicznej, lecz jedynie stosunki makroskopowe, przed- stawione w dodatku schematycznie.

Selenka (10) w tym względzie zgadza się z Lindsay, gdyż mówi: „Goette scheint den wichtigen Umstand über- sehen zu haben, dass die Trennung der Scapula vom Cora- coid am 6-ten Tage erfolgt, und der Schultergürtel jederseits wieder aus 3 Stücken besteht“.

Goette natomiast o tym przedmiocie nie stanowczego nie wypowiada i owszem zbliża się w tym względzie do mo- jego poglądu wyrażonego w niniejszej pracy. Mówi on; „An 4- bis 5-tägigen Hühnerembryonen fand ich die beiden Schul- tergürtelhälften noch weit von einander entfernt. Scapula und Coracoideum bildeten ein Stück; doch war die in jedem von ihnen deutliche Knorpelbildung in dem das Gelenk enthalten- den Verbindungsteil noch nicht so weit vorgeschritten“.

Co się tyczy błony ścięgnistej rozpostartej między widel- kami obojczyka i kośćmi kruczemi, spostrzegłem, że po raz pierwszy pojawia się ona u zarodków ośmiodniowych jako smuga jeszcze bardzo niewyraźna. Z barkowej części oboj- czyka przechodzi ona na łopatkę, w miarę zaś oddalania się od stawu barkowego ku mostkowemu końcowi obojczyka przechodzi stopniowo na kość kruczą. Składa się ona zatem z dwu części, znanych pod nazwą *lig. coracofurculare* i *lig. fur- culoscapulare*. Jakkolwiek badania moje nie wykazały, ażeby rozwój obojczyka był w jakiegokolwiek bliższej zależności od krucza, co uwydatniłoby się przedewszystkiem obecnością chrząstki w czasie rozwoju obojczyka, to jednakże w mowie będąca błona ścięgnista, łącząca obojczyk z łopatką i z kru- czem, widoczna w stadium stosunkowo wczesnem, wskazuje

drogę, którą obojczyk w czasie swego rozwoju przebył i świadczy o zależności obojczyka od pierwotnego zrębu barkowego.

*

*

*

Wyniki zebrane na podstawie moich spostrzeżeń i wyprowadzone z nich wnioski dadzą się streścić w następujące punkty:

1. Twierdzenie Parkera, Sabatiera, Lindsay i t. d., iż obojczyk ptaków w czasie rozwoju przedstawia chrząstkę, nie zgadza się z rzeczywistością.

2. Przypuszczenie Gegenbaura, iż w obojczyku zarodków ptasich występuje chrząstka w postaci smugi, lub że przynajmniej na obydwu końcach obojczyka takąż tkanka chrząstkowa chwilowo się znajduje, jest nieuzasadnione.

3. Rezultaty moich badań zgadzają się w zasadzie z wynikami otrzymanymi przez Goettego, t. j. iż obojczyk rozwija się bez preformacyi chrząstkowej. Natomiast nie zauważyłem wcale, by obojczyk kostniejąc przybierał kształt rynienki zamieniającej się później w rurkę.

4. Dowodzenie, podane przez Lindsay, iż kości zrębu barkowego powstają z trzech zupełnie oddzielnych chrząstek, i że krucze z łopatką następnie się łączą, by wkrótce potem napowrót się rozłączyć, jest zupełnie bezpodstawne i błędne. Natomiast nie ulega wątpliwości, iż wszystkie trzy kości rozwijają się z jednego wspólnego zawiązka, od którego obojczyk najwcześniej się oddziela i zaraz kostnieje, podczas gdy dwie inne części składowe przed skostnieniem przekształcają się w chrząstkę i od pierwszej chwili pozostają na zawsze z sobą połączone zapomocą spoidła chrząstkowego. Przytem kostnienie obojczyka rozpoczyna się i kończy o kilka dni wcześniej, aniżeli kostnienie dwu innych kości.

5. Obojczyk ptaków należy uważać w całości i jedynie za kość pochodzenia skórniego; zatem nie należy go uważać za homologiczny całemu obojczykowi zwierząt ssących, gdyż odpowiada on jedynie tylko skórnej części obojczyka tych zwierząt.

6. U żadnego z trzech badanych ptaków nie znalazłem choćby szczątka chrząstki należącej do nadmostka (*episternum*) lub do przedkrucza (*procoracoid*).

7. W ścisłej łączności z zawiązkiem obojczyka rozwija się na szyi tuż pod powłoką ciała błona w kształcie szerokiego pierścienia, stanowiąca zawiązek mięśni skórnych szyi.

8. Jakkolwiek spostrzeżenia moje wskazują na to, że w rozwoju obojczyka chrząstka udziału nie bierze, to jednak charakterystyczna błona aponeurotyczna rozpostarta między nim a kością kruczą i łopatką, występująca w wczesnych stadiach, jest wyrazem wzajemnej zależności tych utworów.

*

*

*

Początkowy temat do pracy niniejszej zawdzięczam szanownemu p. prof. J. Nusbaumowi, w Jego też pracowni badania te wykonałem, za co niech mi wolno będzie złożyć Mu serdeczne podziękowanie.

L i t e r a t u r a .

1. Pfeiffer: Zur vergleichenden Anatomie des Schultergürtes und der Schultermuskeln bei Säugetieren, Vögeln und Amphibien. 1854.

2. Rathke: Ueber den Bau und die Entwicklung des Brustbeines der Saurier. Königsberg 1853.

3. Bruch: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 4, 1853.

4. Harting: L'appareil episternal des oiseaux. Utrecht. 1864.

5. Gegenbaur: Ein Fall von erblichem Mangel der Pars acromialis Claviculae mit Bemerkungen über die Entwicklung der Clavicula. Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaften. I. 1864.

6. Gegenbaur: Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Leipzig. 1865.

7. Parker: A Monograph on the Structure and Development of the Shoulder-girdle and Sternum in the Vertebrata. Roy. Soc. London. 1868.

8. Goette: Beiträge zur vergl. Morphologie des Skeletsystems der Wirbeltiere: Brustbein und Schultergürtel. Archiv. f. mikr. Anatomie. Bd. 14. 1877.

9. Hoffmann: Beiträge zur. vergl. Anatomie der Wirbeltiere, 2 Ser. XII. Zur Morphologie des Schultergürtels und des Brustbeines bei Reptilien, Vögeln, Säugetieren und Menschen. Niederl. Archiv f. Zoologie. Leyden und Leipzig. 1879.

10. Sabatier: Comparaison des ceintures et des membres antérieurs et postérieurs dans la série des Vertébrés. Montpellier. 1880.

11. Lindsay Beatrice: On the avian Sternum. Proc. Zool. Soc. London. 1885.

12. Fürbringer: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane Mit 30 Taf. I. Spezieller Teil: Brust, Schulter und proximale Flügelregion. Amsterdam und Jena. 1888.

13. Bronn: Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. 6, 4. Abteil. Vögel, bearbeitet von Selenka. Leipzig. 1891.

14. Gegenbaur: Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Bd. 1. 1898.

Objaśnienie tablicy.

Wszystkie rysunki wykonałem według preparatów zapomocą przyrządu Oberhäusera i S. I. Reicherta.

Fig. 1. Przecięcie poprzeczne przez prawą połowę 5cio-dniowego zarodka kurczęcia. Cięcie zostało przeprowadzone w wysokości obojczyka, mianowicie wzdłuż jego osi długiej.

cl, obojczyk (clavicula), złożony z komórek embryonalnych jeszcze niezróżnicowanych;

csc, grubszy koniec obojczyka, łączący się z płytką kruczołopatkową;

mp, zawiązek mięśni piersiowych (*m. pectorales*);

cp, jama opłucnowo-osierdziowa (*cavum pleuro-pericardiale*);

ch, struna grzbietna (*chorda dorsalis*);

s, rdzeń pacierzowy.

Fig. 2. Przecięcie poprzeczne przez prawą połowę 5-dniowego zarodka kurczęcia. Cięcie zostało przeprowadzone przez krucze i łopatkę (czyli t. zw. płytkę kruczołopatkową), przeto obojczyk jest niewidoczny.

sc, łopatka (*scapula*);

co, krucze (*coracoideum*);

m, połączenie łopatki z kruczem;

p, grupa komórek przejściowych między kruczem i mezenchymą sąsiednią;

ns, nerw nadkruczy (*n. supracoracoideus*) przecięty wzdłuż włókien;

ms, zawiązek mięśnia nadobojczykowego;

cp, jama opłucnowo-osierdziowa.

Fig. 3. Przecięcie przez prawą połowę 6-dniowego zarodka kurczęcia wzdłuż obojczyka.

cl, obojczyk;

Fig. 1.

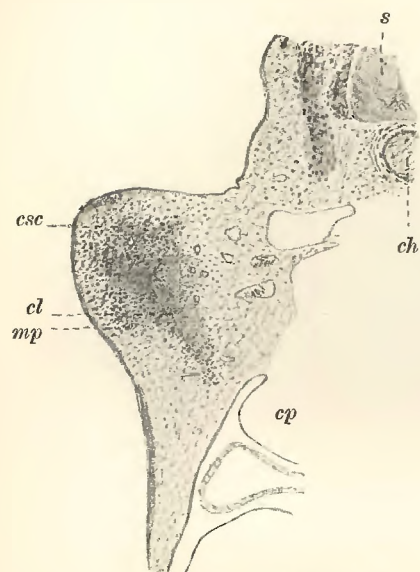


Fig. 2.

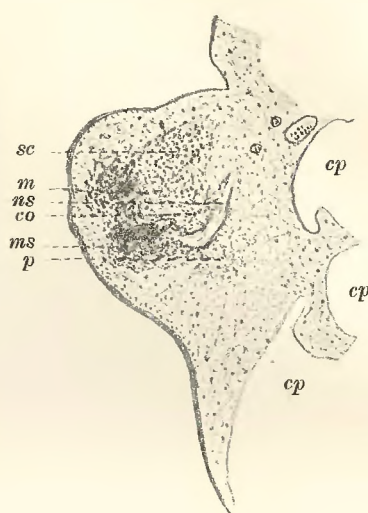


Fig. 3.

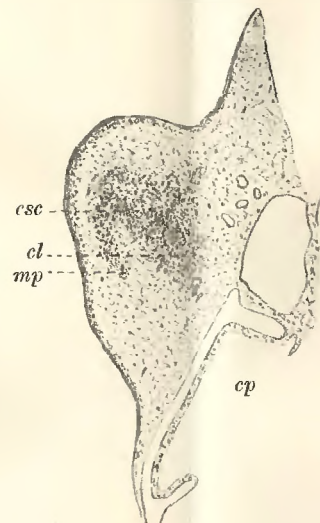


Fig. 4.

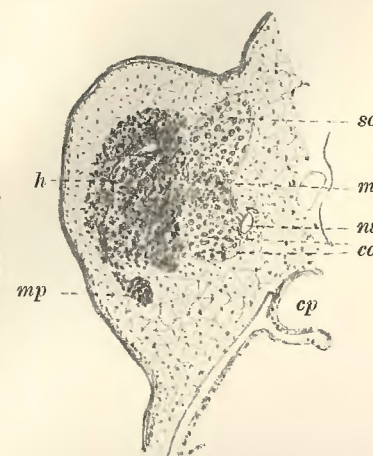


Fig. 5.

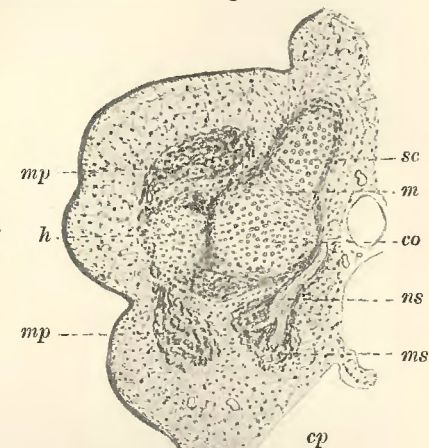


Fig. 6.

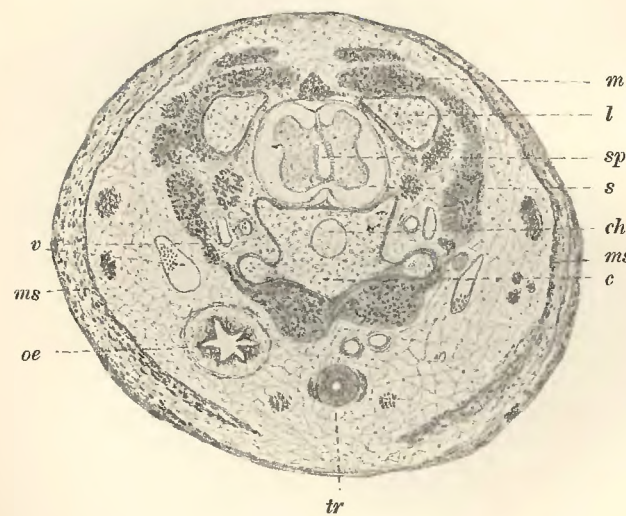


Fig. 7.



Fig. 8.

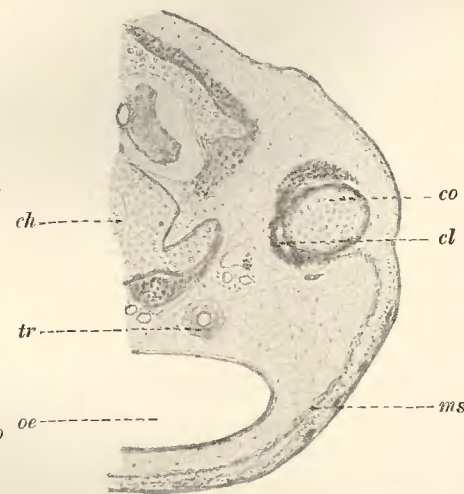
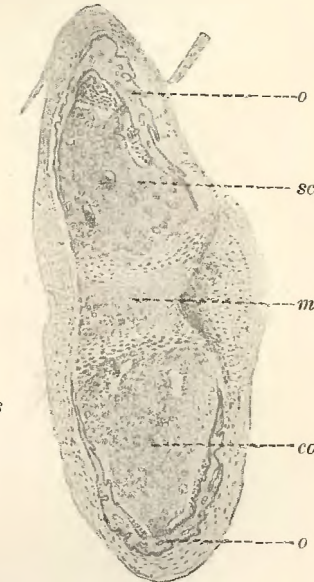


Fig. 9.



csc, grubszy koniec obojczyka, łączący się z płytką kruczołopatkową;

mp, zawiązek mięśnia piersiowego;

cp, jama opłucnowo-osierdziowa.

Fig. 4. Przecięcie przez prawą połowę 6-dniowego zarodka kurczęcia. Cięcie przez krucze i łopatkę w miejscu, w którym obie te kości łączą się z sobą.

sc, łopatka;

co, krucze;

m, mostek łączący krucze z łopatką;

ns, nerw nadkruczy, przecięty poprzecznie;

mp, mięsień piersiowy;

h, kość ramieniowa przecięta w górnej części tak wysoko, iż cięcie chrząstki jeszcze nie dosięgło;

cp, jama opłucnowo-osierdziowa.

Fig. 5. Przecięcie poprzeczne prawej połowy 7-dniowego zarodka kurczęcia przez staw barkowy poniżej obojczyka.

sc, łopatka;

co, krucze;

m, mostek łączący łopatkę z kruczem;

h, kość ramieniowa (chrząstkowa);

ns, nerw nadkruczy, przecięty wzdłuż włókien;

ms, mięsień nadkruczy;

mp, mięśnie piersiowe;

cp, jama opłucnowo-osierdziowa.

Fig. 6. Przecięcie poprzeczne przez szyję 11-dniowego zarodka kaczki.

ms, błona, która jest zawiązkiem mięśnia skórno-szyi;

tr, tchawica;

oe, przełyk;

ch, struna grzbietowa;

c, trzon kręgu szyjnego;

s, rdzeń pacierzowy;

sp, kanał rdzenia pacierzowego;

l, łuk kręgu;

m, mięśnie;

v, naczynia krwionośne szyi.

Fig. 7. Przecięcie poprzeczne przez lewą połowę 11-dniowego zarodka kaczki, wykonane w górnej części zrębu barkowego.

cl, obojczyk już skostniały, przecięty równolegle do swej osi podłużnej. Ponieważ obojczyk u kaczki jest w kształcie łuka wygięty, przeto przecięcie nie mogło tu wypaść wzdłuż całej długości;

ms, mięsień skórny szyi;

lm, *Lame médiane antérieure ou horizontale* Selenki;

co, krucze przecięte w swej górnej części, dlatego chrząstka jeszcze niewidoczna;

mp, mięśnie piersiowe;
ch, struna grzbietowa;
tr, tchawica.

Fig. 8. Przecięcie poprzeczne przez lewą połowę zarodka 9—10-dniowego gołębia w wysokości stawu barkowego.

cl, obojczyk skostniały, przecięty w barkowym końcu prawie prostopadle do swej osi głównej:

ms, mięsień skórny szyi łączący się z obojczykiem;

co, krucze złożone jeszcze z tkanki chrząstkowej;

ch, struna grzbietowa;

tr, tchawica;

oe, przełyk rozszerzony w postaci wola.

Fig. 9. Przecięcie przez lewy staw kruczo-łopatkowy 20-dniowego zarodka kurczęcia.

sc, łopatka chrząstkowa;

co, krucze chrząstkowe;

o, warstwa tkanki kostnej utworzonej na łopatce i na kruczku;

m, mostek chrząstkowy, łączący łopatkę z kruczkiem i wydzielający odmienne ułożenie komórek chrząstkowych.

(Z zakładu anatomii porównawczej c. k. Uniwersytetu we Lwowie.)

Przyczynki do anatomii wieloszczetów osiadłych (*Polychaeta sedentaria*).

(Materiały do znajomości nerek i narządów chloragotwórczych.)

(Suppléments à l'anatomie des polychètes sédentaires.)

(Materiaux pour connaissance des nephrides et organes chloragogènes.)

Przez

L. Bykowskiego

słuch. filozofii.

(Z 1 tablicą.)

Narządy wydzielania u pierścienic przedstawiają znaczną różnorodność. W ogólności są to organa rurkowate, proste lub rzadziej rozgałęzione, mające w różnych miejscach różną średnicę i odmienną budowę histologiczną. Zwykle znajdują się one w przeważnej liczbie odcinków ciała, a niekiedy we wszystkich prawie, tworząc t. zw. organa odcinkowe czyli segmentalne. U wieloszczetów jednak nie wszystkie pary służą jako narządy wydzielnicze, czynność tę spełnia kilka, a często tylko jedna przednia para nerek, podczas gdy inne stanowią przewody dla produktów płciowych.

Nowo opisany przez prof. Nusbauma rodzaj słodkowodnego wieloszczeta *Dybowscella* posiada również jedną parę nerek umieszczonych w przedniej części ciała, a otwierających się w segmencie głowowym. Wykazują one jednak pewne zboczenia charakterystyczne, a porównanie tych organów z nerkami wieloszczetów morskich będzie głównym zadaniem niniejszych przyczynków.

Opracowany materiał pochodzi głównie z zatoki Tryeńskiej; z form bajkalskich gatunek *Dybowscella baicalensis* pochodzi ze zbiorów prof. B. Dybowskiego, gatunek zaś drugi *D. Godlewskii* został nam przysłany przez p. W. Goriajewa z łaskawego polecenia prof. Korotniewa z Kijowa. Pracę całą

przeprowadziłem w instytucie anatomii porównawczej wszechnicy lwowskiej. Za temat, jakoteż za cenne wskazówki w ciągu mych badań pozwalam sobie złożyć dyrektorowi tegoż instytutu wyrazy szczerzej wdzięczności. Również należy się z mej strony podziękowanie prof. Cori'emu z Tryestu za dostarczenie obfitego materiału i pomoc przy oznaczaniu gatunków.

Zebrane okazy utrwalane były w sublimacie, a następnie stopniowo stwardniane w alkoholu. Jako barwików używałem głównie alkoholowego roztworu karminu borakowego do barwienia okazów całych przed zatopieniem w parafinę i wodnego roztworu hematoksyliny z eozyną lub zieleni metylowej i eozyny przy barwieniu skrawków. Dobre zabarwienie dawał też karmin amoniakalny.

A. Anatomia.

Pod wielu względami najprostsze stosunki widzimy w rodzinie *Terebellidae*. Cechuje się ona tem, że ciało form tu należących jest podzielone wewnątrz na dwie części, rozgraniczone przegrodą poprzeczną, mocną i w przeciwstawieniu do innych nieprzerwaną, którą E. Meyer nazywa przeponą (*diaphragma*). Każda z tych części obejmuje kilka odcinków. Jednak przegrody międzykomorowe nie są zupełne, tak, że w czasie godowym cała ta przestrzeń jest wypełniona jajami, które swobodnie przechodzić mogą z jednego segmentu w drugi — nie dostają się tylko do części przedniej, bo stoi temu na przeszkodzie silna przepona. Za nią położone nerki nie są organami wydzielniczymi, lecz służą tylko jako przewody produktów płciowych.

Wszystkie nerki otwierają się na zewnątrz w tym segmencie, do którego należą, natomiast część wewnętrzna otwiera się zawsze do przedniego odcinka. Występują one tylko w tułowie; natomiast w pierwszym i drugim segmencie jakoteż w całym odwłoku brak ich zupełny. Płóść ich bywa różna, tak przed jak i za przeponą. Nawet w obrębie jednego rodzaju różne gatunki posiadają odmienną ilość tych organów. Dla zorientowania się podaję tablicę gatunków tej rodziny według Meyera.

W górnym wierszu liczby oznaczają kolejne następstwo segmentów, w następnych ilość nerek oznacza liczba arabska. Linia pionowa oznacza położenie przepony.

	Przednie			Tyłne nerki													
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	Razem		
A) 1. <i>Amphitritea.</i>																	
<i>Amphitrite nibra</i> . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	(1)	(1)	12—14		
— <i>variabilis</i> . . .	1	1	1	1	1	1	1								6		
— <i>cirrata</i> . . .	1			1	1	1									4		
<i>Leprea lapidaria</i> . . .	1			1	1	1	1	1							6		
<i>Nicolea venustula</i> . . .	1			1	1	1									4		
<i>Polymnia nebulosa</i> . . .	1	1	1	1	1	1									6		
— <i>nesidensis</i> . . .	1	1	1	1	1	1									6		
<i>Lanice conchilega</i> . . .	1	2		1	1	1	1								7		
<i>Loimia medusa</i> . . .	1	2		1	1	1									6		
<i>Telepus circinatus</i> . . .	1	1		1	1										4		
— <i>Bairdi</i> . . .	1	1		1	1										4		
— <i>robustus</i> . . .	1	1		1	1										4		
<i>Pista cristata</i> . . .				1	1										2		
— <i>cretacea</i> . . .	1	1	(1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12		
2. <i>Polycirridea.</i>																	
<i>Polycirrus haematodus</i> . . .	1	1	1	1	1	1									6		
— <i>caliendrum</i> . . .	1	1	1	1	1	1									6		
— <i>aurantiacus</i> . . .	1	1	1	1	1	1	1	1							8		
<i>Amatea trilobata</i> . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					10		
3. <i>Corephoridae.</i>																	
<i>Terrebellides Stroemii</i> . . .	1				1	1									3		
4. <i>Tichobrancheia.</i>																	
<i>Tichobrancheus glac.</i> . . .	1	1			1	1	1								5		
B) 5. <i>Ampharetea.</i>																	
<i>Amphicteis curvipalea</i> . . .	1	1	1	1	(1)										4		
<i>Samytha adspersa</i> . . .	1	1	1	1											4		
<i>Melinna palmata</i> . . .	1	1	1	1											4		
6. <i>Amphictenea.</i>																	
<i>Petta pusilla</i> . . .	1	1	1	1	1	1									5		
<i>Pectinaria auricoma</i> . . .	1				1	1									3.		

Bardzo typową i charakterystyczną budowę mają nerki gatunku *Amphitrite rubra* (fig. 1). Posiada ona, o czym się już E. Meyer przekonał, trzy pary nerek przednich, z których dwie otwierają się na zewnątrz przed przeponą, ostatnia leży za nią i jest przymocowana do jamy ciała licznymi mięśniami. Fakt jednak, że lejek jej otwiera się do jamy przed przeponą,

jakoteż cała budowa i funkcyje fizyologiczne, jakie ona spełnia, każą ją zaliczyć do nerek właściwych, przednich. Pierwsza i druga nerka położone są w całości przed przeponą i przynależne są do trzeciego i czwartego segmentu. Ujścia wewnętrzne utworzone przez t. zw. lejki znajdują się na granicy 2—3 i 3—4 odcinka. Każdy z nich przedstawia rynienkę ciągnącą się ukośnie z góry na dół, która jest ograniczona dwiema nierównymi, ku jamie ciała wystającymi wargami. Ku tyłowi zawija się wolny brzeg wargi dolnej na górną i zrasta się z nią w stosunkowo krótki kanał lejkowy, który po krótkim przebiegu wśród mięśni brzusznych przechodzi w właściwą część wydzielającą nerki, czyli t. zw. worek nerkowy¹⁾. Cechuje się on znaczną długością i obszernością. Część blisko lejka jest nieco cieńsza, w połowie worek znacznie się rozszerza, a powierzchnia jego staje się bardziej pomarszczoną i pofałdowaną. Fałdy te i liczne pętle oraz zakręty zajmują znaczny obszar, wypełniając całą wolną przestrzeń od przełyku aż po przeponę. Zakręty te nie są stałe i wskutek ruchów zwierzęcia ciągle się zmieniają. Cały worek tworzy w grubych zarysach wielką pętlę, której ramię zewnętrzne jest znacznie jaśniejsze, a na końcu prawie bezbarwne.

Ujścia zewnętrzne tych nerek są to małe okrągłe otwory, które znajdują się na szczycie brodawek umieszczonych z każdej strony linii bocznej w tylnej części segmentu.

Trzecia para przednich nerek jest m. w. taksamo zbudowana, tylko stosunek jej do przepony jest odmienny. Lejek jej przebija przeponę tak, że rynienka z wargami jest przed nią położona, a kanał lejkowy łączący się z workami wydzielającymi — za nią. Właściwy otwór lejkowy znajduje się zatem już w 4. segmencie, a więc w przedniej komorze, wszystkie inne części leżą za przeponą. Oba worki wydzielające mają kształt i wielkość prawie taką jak przednie, są jednak prawie zawsze wyciągnięte w kierunku osi głównej. Ujścia wykazują te same stosunki anatomiczne, co poprzednie, mieszczą się również na brodawce stożkowatej (*porophora*).

Stosunki, jakie widzimy w powyższym gatunku, są dość

¹⁾ Nazwę organu Bojanusa (le corps de Bojanus) używaną przez niektórych autorów (Cosmovici) uważam za mniej stosowną, ponieważ homologia z organem Bojanusa mięczaków jest wątpliwą.

częste w tej rodzinie tak, że Meyer uważa je za typowe. Liczne są jednak zboczenia. Ilość ich mianowicie często się zmniejsza, a nadto i położenie ulega niekiedy pewnym zmianom, co szczegółowo przedstawili u różnych form Ed. Meyer, J. T. Cunningham, Cosmovici i inni. Na szczególną jednak uwagę zasługują dwa rodzaje *Lanice* i *Loimia*, które wyróżniają się wśród wszystkich pierścienic tem, że nerki ich łączą się z każdej strony w jeden wspólny przewód (fig. 4). Przypomina to stan zarodkowy kręgowców z metamerycznie ułożonemi i połączonemi pranerkami, które też zdają się być im homologiczne.

*

*

*

Pod względem budowy anatomicznej nerek, ściśle się łączy z formami wyżej opisanemi rodzina *Cirratulidae*. Występują one tylko w jednej parze, zupełnie na przodzie położone. Odkrył je w r. 1862 Keferstein u *Cirratulus filiformis* i podał krótki ich opis. Nerki występują tu w postaci pary rurek wewnątrz urzęsnionych. Ciągną się przez 5 segmentów, zaczynając od pierwszego w tył i otwierają się w segmencie drugim okrągłym ujściem.

Claparède widział jedną parę nerek w gatunku *Cirratulus chrysoderma*. Otwiera się ona w drugim segmencie ciała owalnym ujściem po wewnętrznej stronie pierwszej brzusznej przynóżki. Cały organ jest silnie skręcony i zagięty.

J. T. Cunningham podaje wcale dokładny opis u gatunku *C. cirratus*, który w zupełności odpowiada moim obserwacyom. Gatunek ten ma nerki dobrze rozwinięte. Lejek pierwszej pary otwiera się do wnętrza jamy segmentu ustnego, przytwierdzony jest do pierwszej przegrody nieco od strony brzusznej w kącie między przegrodą a boczną ścianą ciała. Dalsza część rurki zgiętej skośnie ku dołowi sięga do drugiej przegrody, następnie podnosi się w górę i ciągnąc się wzdłuż grzbietowej ściany, kończy się otworem pod przynóżką dolną drugiego segmentu.

*

*

*

Odmienny zupełnie typ przedstawiają nerki rodziny *Serpulidae*. Widzimy tu tylko jedną parę nerek tem charaktery-

styczną, że obie nerki łączą się przy ujściu w jeden wspólny przewód wywodzący, otwierający się na grzbietowej stronie ciała. Wielka ta rodzina obejmuje liczne formy, przedstawiające znaczne różnice, stąd dzieli ją na 3 podrodziny: *Serpulina*, *Sabellina* i *Eriographina*.

U podrodziny *Sabellina* przedstawiają one rurkę zagiętą w pętlę, której dwa ramiona są zrosłe z sobą i mają bardzo różne wymiary. Węższa jest gałąź wewnętrzna t. j. ta, która otwiera się do jamy ciała za pośrednictwem lejka. Druga rozszerza się w obszerny worek o ścianach silnie pofałdowanych, który zwolna zwęża się w kanał wywodzący.

Przynależny tu duży gatunek *Spirographis Spallanzani* (fig. 2.) posiada nerki bardzo długie i obszerne, które na każdej stronie tworzą dwuramiennne przewody. Lejki należą do pierwszej przegródki i sięgają dość daleko w odcinek głowowy. Kanały lejkowe dość długie i wąskie ciągną się wzdłuż środka ku dołowi, gdzie przechodzą w odpowiednie ramiona wewnętrzne worków wydzielniczych. Te tworzą obszerne, długie rury, które na brzusznej stronie wypełniają prawie zupełnie jamę między jelitem a ścianą ciała. Przebijając przegrody, które powodują przewężenia, rozciągają się one w całym tułowie, a Meyer wyraża przypuszczenie, że z wiekiem się powiększają. Gałęzie wewnętrzne tworzą w całej długości m. w. jednakowo szeroką rurę, która tylko bardzo nieznacznie rozszerza się ku tyłowi. Również zwężenia w miejscu przebicia przegrody są tylko bardzo lekko zaznaczone. W wielu miejscach są one bardzo blisko ku sobie zsunięte. Zupełnie inaczej wyglądają ramiona zewnętrzne. Przedstawiają one szerokie worki, które jedną płaską ścianą przytykają do brzusznej muskulatury ciała, zresztą tworzą ku jamie ciała szereg fałdów, wypukłości i wydęć; z tych niektóre sięgają z boków aż do jam przynóżkowych. W przegrodach przewężenia są bardzo silne i głębokie. W przedniej połowie drugiego segmentu znacznie się zwężają i łączą w nieparzysty kanał wywodzący. Jest on cienki, krótki i uchodzi na brodawkowatej wyniosłości tuż nad mózgiem. Na zewnątrz odpowiada przebiegowi tego nieparzystego kanału podłużny rowek bardzo wyraźnie zaznaczony i ograniczony ciemnymi wzgórkami.

U innych gatunków tu należących stosunki są podobne,

o ile mogę sądzić z własnych obserwacji i nielicznych zapisów w dostępnej mi literaturze, jedynie wymiary ulegają zmianom. Tak n. p. gatunek *Dasyehone lucullana* posiada nerki krótsze nieco i wątlejsze; oczywiście i przewężenia w przegródkach nie są tak głębokie.

Odmienne zbudowane i bardziej skomplikowane są nerki dwu innych podrodzin *Serpulina* i *Eriographina*. Tu obie nerki przedstawiają pętle kiszkowate, których ramiona zazwyczaj nie przylegają do siebie i wskutek silnego pofałdowania i powyginania w różnych kierunkach nie dają się tak wyraźnie rozdzielić na gałąź wewnętrzną i zewnętrzną. Jak poprzednie, mają obie nerki wspólny przewód, uchodzący przy podstawie skrzeli na dnie bruzdy, która oddziela część prawą aparatu skrzelowego od lewej. Budowa nerek jest u wszystkich gatunków jednakowa. Z licznych gatunków, jakie miałem do rozporządzenia, podam dla przykładu opis nerek u *Serpula Philippi*. Oba lejki należą do pierwszej przegrody i otwierają się do segmentu głowowego, w którym znajdują się orzęśnione ściany boczne. W górze sięgają do warstwy mięśni podłużnych, z boków nie dochodzą ścian, w dole graniczą z oboma pniami nerwów, tworząc fałd ku dołowi. Z nimi łączą się w drugim segmencie długie wąskie przewody lejkowe, ciągnące się poziomo przez cały prawie drugi segment. Tu łączą się z nimi worki wydzielające, bardzo obszerne, tak, że wypełniają całą boczną przestrzeń tego segmentu. Tworzą one bardzo liczne, powikłane skręty, zwłaszcza u okazów dorosłych. Najpierw więc tworzą skręt pionowy w górę, dalej zwracają się na zewnątrz, ciągle przylegając do ściany, a następnie ulegając równocześnie silnemu zwięźeniu, zwracają się ku przodowi w wężykowatych kształtach i pod ostrym kątem łączą się we wspólny przewód wywodzący. Ponadto ściany ich w celu zwiększenia powierzchni wydzielającej są mocno pomarszczone i pofałdowane, co zwłaszcza u okazów starszych znacznie komplikuje cały organ, tak, że nie tylko nie można w nim wyróżnić ramienia wewnętrznego i zewnętrznego, ale całość przedstawia — podobnie jak to Meyer zauważył u *Psygmobranchus* — pozornie jedną gruczołową masę najrozmaiciej podziurawioną, wypełniającą prawie zupełnie drugi segment.

Nieparzysty przewód wywodzący jest prostą rurką ku

przodowi nieco zwężającą się, która przebiega tuż pod skórą wśród mięśni grzbietowych prawej i lewej strony. Na zewnątrz jak u *Spirographis* przebiegowi tego kanału odpowiada podłużny rowek. Ujście znajduje się na szczycie niskiej brodawki, która leży nad mózgiem na przednim brzegu fałdu skórniego, łączącego nasady obu skrzel.

Inne rodzaje i gatunki mają nerki według tej samej zasady zbudowane. U gatunków, jakie posiadałem, mianowicie: *Hydroides pectinata*, *uncinata* i *lunulifera*, *Serpula aspera* i *subquadrangula*, *Protula Meilhazi* i *Placostegus libera* i *fimbriata* różnice dotyczą tylko wymiarów i większej lub mniejszej komplikacji fałdów i skrętów. Również o ile mogłem wywnioskować ze znanej mi literatury, podobne stounki występują i u innych form. Opis i rysunek nerek u *Protula intestinum* podany przez Claparède'a przypomina wyżej opisane stosunki u *Serpula Philippi*. E. Meyer podaje dokładny opis nerek u *Psyllobranchius protensus* (fig. 8.), który godzi się ze spostrzeżeniami mojemu, poczynionemi u innych gatunków, a takąż budowę mają przedstawiać zdaniem jego również nerki rodzaju *Salmacina*. Jedynie rodzaj *Vermilia* według Haswella przedstawia pewne różnice, nerka bowiem jest znacznie dłuższa i składa się z 4 worków, z których wewnętrzne sięgają daleko w głąb i na środku się stykają.

Przystępuję teraz do ostatniej podrodziny, zwanej *Eriographina* lub *Amphicorina* i dla przykładu podaję opis gatunku *Amphiglene mediterranea* (fig. 5.). Nerki jej cechują się tem, że są znacznie skrócone i ograniczając się tylko do dwu pierwszych odcinków, zajmują stosunkowo bardzo małą przestrzeń. Lejki, jak u poprzednich, leżą na granicy pierwszego i drugiego segmentu tuż obok ściany ciała, otwierając się do pierwszego. Kanał ich tuż za przegrodą zagina się skośnie ku środkowi i do dołu i przechodzi w worek wydzielniczy. Jest on ograniczony tylko do drugiego segmentu i ciągnie się skośnie w tył, nieco ku dołowi. Ramię wewnętrzne jest węższe, leży po stronie brzusznej, nie sięgając jednak sznurów nerwowych. Ramię zewnętrzne jest obszerniejsze, ciągnie się w poprzek między skórą a grzbietową muskulaturą ciała w płaszczyźnie pierwszej przegrody, aż do połączenia. Wspólny przewód wywodzący jest wąską, cienkościnną rurą i uchodzi poprzeczną szczeliną przed

mózgiem w poprzecznej bruździe, która oddziela skrzela od reszty głowy.

Meyer, którego opis zgadza się z mojami spostrzeżeniami, twierdzi, że i u innych gatunków tu należących (*Amphicora Sabella*, *A. media* i *Haplobranchus aestuarinus*) stosunki są takie same. Claparède nie mógł ich znaleźć u *Fabricia Armandi* i sądzi, że zastępują je skręcone worki uchodzące na brzusznej stronie 7. segmentu; zdaje się, że jest to tylko wynik niedokładnej obserwacji, nie mogę jednak wydać stanowczego sądu, bo nie miałem tego gatunku do rozporządzenia.

*

*

*

Do typu właściwego *Amphiglène* zbliża się najbardziej grupa słodkowodnych pierścienic bajkalskich. W opisanym przez prof. Nusbaua gatunku *Dybowscella baicalensis* nerki przedstawiają się w następujący sposób. Jakkolwiek jest to forma słodkowodna, mimo to nie posiada segmentalnie ułożonych nerek, ani też poprzecznych przegródek ciała. „Posiada ona” — powiada prof. Nusbaum — tylko jedną parę nerek, które też jako „*Glandes tubipares*” mogą być nazwane i leżą tu tylko w okolicy głowowej, podczas gdy u rurówek (*Serpulidae*) sięgają tułowia. Tworzą one parę worków..., „Całość przebiega, jak u rurówek, silnie kłębkowato skręcona. Kłębek jest najsilniej ku tyłowi gruczołu rozwinięty; gruczoł więc ma dlatego, jako całość, postać nieco gruszkowatą, a w tył sięga tylko do tylnej granicy drugiego segmentu głowowego. Na skrawkach poprzecznych przez tylną połowę nerki znajduje się worek 4—8 razy przecięty, przeciwnie ku przodowi, gdzie cały gruczoł jest węższy, tylko 2—3 razy. Tylny koniec worka jest silnie rozszerzony; średnica jego przewodu przewyższa 2—3 razy średnicę na przodzie. W tym rozszerzonym odcinku są też ściany znacznie cieńsze. Naprawdę jednak szukałem lejkowatego ujścia wewnętrznego i zdaje mi się prawie pewnem, że worek nerkowy jest z tyłu ślepo zamknięty“.

Oba te worki ku przodowi zwężają się w kanały wywodzące, które łączą się w krótki, wspólny kanał, uchodzący jak zwykle na małej brodawce na grzbietowej powierzchni ciała.

Jeszcze bardziej zbliżonym jest drugi gatunek *Dybowscella Godlewskii* (fig. 6.). Przedewszystkiem występują tu delikatne

przegrody międzysegmentalne. Otóż, podobnie jak w rodzinie Serpulidae, nerki otwierają się w pierwszym segmencie przed pierwszą przegródką, następnie ciągną się w tył i przebiwszy pierwszą przegrodę, wypełniają zupełnie drugi segment aż do następnej przegrody, która często wskutek silnego rozrostu części wydzielających jest wypukłą ku tyłowi, zresztą przypominają nerki gatunku *bajcalensis*, mają kształt gruszkowaty, silnie wydłużony. Również niema tu wewnętrznego ujścia lejkoatego. Jest to rurka mocno pofałdowana i nieregularnie skręcona, ślepo zamknięta. Główne jej światło przebiega wśród komórek i w tyle zagina się ku przodowi, tak że cały przewód ma kształt pętli, której obie gałęzie ściśle do siebie przylegają; ponadto występują jeszcze liczne pofałdowania mniej lub więcej wyraźnie zaznaczone tak, że na niektórych skrawkach widzimy przewód kilka, a nawet kilkanaście razy przecięty. Obie nerki leżą z boków przewodu pokarmowego, sięgając nieco ukośnie ku dołowi tak, że na skrawkach dalszych są one na stronie brzusznej bardzo blisko siebie położone i tylko śródjeściem rozgraniczone.

B. Histologia.

Każdy oddział nerek ma inną budowę histologiczną. Lejek jest ogółem silnie orzęśniony, worek wydzielający cechuje się silnem złożeniem, ściany przewodu mają budowę zbliżoną do zewnętrznego pokrycia ciała. Światła wszystkich tych części są u okazów morskich między-komórkowe, u bajkalskich przewód worka jest śródkomórkowy. Pomijam budowę lejka, ponieważ formy bajkalskie mają nerki ślepo zamknięte, pozbawione lejków. Co do postaci morskich wyżej wymienionych, spostrzeżenia moje potwierdzają badania Ed. Meyera i J. T. Cunninghama.

*

*

*

Co się tyczy właściwego nabłonka wydzielniczego, t. j. nabłonka t. zw. worków wydzielających, to składa się on wogóle z komórek większych niż ścianka lejków, a nadto ulega częstokroć rozmaitym przemianom i różnicowaniom.

Terebellidae posiadają nabłonek wydzielniczy złożony z wysokich, często migawkami opatrzonych komórek, które wystę-

pują głównie w dwu formach. Typowo są one wykształcone w gatunku *Amphitrite rubra*, który szczegółowiej badałem. Jedne z nich, jak to uwidoczniono na fig. 7., są wąskie, walcowate, mają zaródź drobnopiętlistą, a w części środkowej lub podstawowej jasne, owalne jądro, które jest zaopatrzone jednym lub kilkoma jąderkami. W części komórek zwróconej ku światłu znajduje się większa lub mniejsza ilość żółtawo-brunatnych kryształków różnej wielkości. Są to wydzieliny stałe.

Komórki drugiego typu są bańkowato wydęte i zawierają wewnątrz duży wodniczek, tak, że zaródź tworzy tylko jakby cienką osłonę przy ścianach. W stanie świeżym wodniczek jest wypełniony jasnym płynem, w którym są zawieszone brunatne ziarenka krystaliczne.

Pomiędzy obu typami są przejścia. Istnieją komórki walcowate, mające już jednak jeden lub kilka małych wodniczków, widocznie więc komórki bańkowate są przemienionym typem pierwszym wskutek zebrania się wydzielin płynnych i wytworzenia w ten sposób wodniczków, zwiększających obszar komórki. Z tego powodu komórki nie tworzą od wnętrza gładkiej powierzchni, lecz przeciwnie w najrozmaitszy sposób piętrzą się ku światłu.

Z drugiej znów strony znajdują się komórki bardzo silnie ściśnięte, z jądrami ciemnymi prawie na powierzchni, o plazmie zresztą niemal zanikłej. Meyer uważa je za pochodzące od bańkowatych; są to mianowicie komórki wydzielnicze w końcowej fazie czynności, które po wydaleniu płynnych i stałych zawartości zostały przez sąsiednie komórki ściśnięte. Czy mogą się one później regenerować, dotąd wyjaśnionem nie jest; u innych form widywałem często komórki odrywające się od ścianki ciała i spadające do światła; możliwe, że i tu komórki te w ten sposób zostają usuwane.

Oba te rodzaje komórek nie są równomiernie w całych workach rozmieszczone. W gałęzi wewnętrznej przeważają komórki zbite, walcowate i to wywołuje ciemną barwę tej części. W zewnętrznej zaś występuje głównie typ drugi, który dostarcza bardziej płynnych wydzielin. Tu tworzą wąskie komórki wysepkowate grupy, a liczne wodniczki w ścianie powodują, że cały organ jest jaśniejszy. Charakterystycznym jest, że worki tylnych organów segmentalnych, służących jedynie do prze-

prowadzania produktów płciowych, składają się z nabłonka walcowatego, przypominają więc gałęź wewnętrzną; tylko przy samym końcu występują nieliczne wodniczki.

Nieco odmiennym jest nabłonek wydzielniczy w końcowym odcinku gałęzi zewnętrznej, a mianowicie w tej części, która przylega ściśle do ścianek ciała. Te komórki nie są tak wysokie, owszem są spłaszczone, a wydzielin jest tu bardzo mało.

Inne gatunki tej rodziny nie wykazują zbyt dużych różnic. Sądząc z rysunków Meyera, nabłonek gatunku *Polymnia nebulosa* jest bardzo do opisanego podobny, co zresztą sam autor nadmienia; u *Leprea lapidaria* znalazłem również stosunki prawie takie same, jedynie komórki są gęściej ustawione i wszystkie mają bardzo wyraźnie barwiące się jądra. Zresztą występują owe dwa typowe rodzaje komórek, jak u *Amphitrite* i jak tam, widzimy tu liczne przejścia.

*

*

*

Podobnie zbudowany jest nabłonek wydzielniczy u niektórych gatunków z rodziny *Cirratulidae*. W gałęzi zewnętrznej jest on bardzo silnie rozwinięty, składa się z dużych komórek opatrzonych długimi, ale rzadkimi wiciami i okrągłymi jądrami. Meyer obserwował nadto wyraźne wodniczki u gatunku *Cirratulus filigerus*, co stwierdziłem też w pokrewnym *C. chryso-derma*, natomiast gatunek *Chaetozone setosa* ma być ich zupełnie pozbawiony. W końcowym odcinku, podobnie jak u *Terebellid*, komórki stają się bardziej płaskie, o mniejszych ziarnistych jądrach. Gałęź wewnętrzna ma komórki znacznie mniejsze niż zewnętrzna, wydzielin bardzo mało, a nabłonek jej stopniowo bez wyraźnej granicy przechodzi w nabłonek lejka.

*

*

*

Bardzo urozmaicone stosunki występują w rodzinie *Serpulidae*. Jak wspomniałem przy opisie anatomicznym, nie u wszystkich grup tu należących można wyróżnić owe dwie gałęzie, wewnętrzną i zewnętrzną, niekiedy budowa jest tak zagniatwana, że rozróżnienie obu tych części jest niemożliwe. Jedynie podrodzina *Sabellina* wykazuje jeszcze tę prawidłowość. U przedstawicieli tej grupy, mianowicie u *Spirographis*

Spallanzani ramię wewnętrzne ma nabłonek gładki, gęsto orzęśniony. Komórki stoją ściśle obok siebie tak, że granic między nimi poznać nie można. Są one małe, zwłaszcza w kierunku lejków; mają ziarnistą zaródź, a blisko podstawy okrągłe jądra z jąderkami.

W gałęzi zewnętrznej, która w tym gatunku jest nadzwyczajnie silnie rozwinięta, komórki tworzą też ścisłą ścianę. Jądra ich są jaśniejsze. Ku światłu organu tworzą one wypukliny wydęte, maczugowate, jak to już Meyer obserwował. Wypełnione są one brunatnymi wydzielinami i mają gdzieś rzęsy. Zdaje się nie ulegać kwestyi, że te części maczugowate z czasem odpadają i dostawszy się do światła gruczołu, zostają przy pomocy rzęs wyrzucane na zewnątrz. Często bowiem widoczne są ciemne, oderwane części komórkowe obok ściany nieregularnie rozrzucone, jak to wskazuje fig. 8. b. Takie zjawiska występują i wśród innych rodzin.

U *Serpulina*, których przedstawicielem jest n. p. *Serpula* lub *Psymbranchus*, wysokie komórki nabłonka piętrzą się mniej albo więcej ku światłu worków, przez co wewnętrzna powierzchnia ścianki nerek jest nierówna. Zaródź komórek jest gruboziarnista, ciemna, zawiera masę małych, brunatnych konkrety; w części środkowej worków nabłonek jest jaśniejszy, zdaje się, wskutek większej ilości płynów zawartych w wodniczkach i mniej obfity w brunatne ziarna. Jądra są owalne, blade, z ciemnymi jąderkami, leżą prawie w środku komórki; maczugowate wyrostki i spadające komórki częste. Wici długie, dość nieregularnie ułożone. Inne znów rodzaje, n. p. *Hydroids*, mają nabłonek bardzo regularnie ułożony, o równej powierzchni wewnętrznej z gęstymi wiciami.

Amphiglene mediterranea (należąca do podrodziny *Eriographina*) w przeciwstawieniu do grup poprzednich posiada nerki, jak wiadomo, małe, rozciągające się tylko na dwa segmenty, a nabłonek ich cienki i płaski. Część wewnętrzna od strony lejka jest jaśniejsza, dalej ku zewnątrz występują w komórkach brunatno-żółte złogi. Wewnętrzna powierzchnia nie jest zbyt pofałdowana i nierówna. Komórki nabłonka nie są wyraźnie rozgraniczone, tak że wygląda on jak „syncytium“ z jądrami, które zresztą występują w ilości stosunkowo bardzo nieznacznej. W niektórych miejscach na przecięciu po-

przecznem całej cewki widać tylko dwa lub trzy jądra pomimo, iż jej światło bardzo jest obszerne. Ta mała ilość jąder i brak granic między komórkami stanowi jakby przejście ku stosunkom panującym u *Dybowscelli*, o których niżej. Meyer nie zauważył na skrawkach rzęs; tymczasem, jak widać z załączonego rysunku na fig. 9. występują one tu i ówdzie, lecz w każdym razie w ilości bardzo nieznacznej.

*

*

*

Rodzina *Hermellidae*, z której nie miałem przedstawiciela, ma przedstawiać stosunki histologiczne jak *Terebellidae* (E. Meyer).

*

*

*

Wszędzie, gdzie nabłonek swą podstawą zwrócony jest do jamy ciała, tam otrzymuje powłokę otrzewnej. Występuje ona jako cienka błonka z wyraźnymi płaskimi jądrami, opatrzona z wyjątkiem rodziny *Amphicorina* gęstą siecią naczyń. Każdy worek ma jednak jedno tylko okrycie otrzewnej, jeżeli więc tworzy pętlę regularną, to jest ona jakby w kieszeń otrzewnej wsunięta, a od wnętrza obie gałęzie stykają się bezpośrednio, nierozgraniczone otrzewną.

Worki wydzielnicze form bajkałskich (*Dybowscella*) przedstawiają swoisty, charakterystyczny typ budowy, wyróżniający je od wszystkich pokrewnych form morskich, a zbliżający do niektórych pierścienie słodkowodnych. Worek utworzony tu jest z olbrzymich komórek przedziurawionych, miejscami wyraźnie rozgraniczonych, miejscami zaś w części zlanych z sobą, a których światła komunikują wzajemnie. Światło zatem jest tu wewnątrzkomórkowe, a nie jak u wszystkich opisanych wyżej form międzykomórkowe. Komórki są stosunkowo bardzo wielkie, sześciennie lub nieregularnie wieloboczne, albo zatoczyście. Zaródź ich jest ziarnista, przyczem ziarenka barwy brunatnej, niekiedy czarniawej tworzą tu i ówdzie gęściejsze skupienia. Gdziekolwiek wykazuje też zaródź budowę włóknikowatą. Wspomniane ziarenka brunatne gromadzą się przeważnie od strony wewnętrznej, a w gatunku *Dybowscella baicalensis* występują w tak znacznej ilości i wypełniają tak dalece komórkę, że powodują ciemno brunatne zabarwienie całego organu i nie pozwalają na bliższe poznanie struktury. Nato-

miast u *Dybowscella Godlewskii* ilość ziarenek jest bez porównania mniejsza, tak, że nie zasłaniają one jądra i mogą być dobrze odróżnione na tle jasnej zarodki. Każda komórka zawiera jedno lub rzadziej dwa jądra kuliste, stosunkowo niewielkie, z wyraźnem jądrem silnie się barwiącem. Światło przebiega nieregularnie, najczęściej nie środkiem komórki, lecz bliżej jednego brzegu i jest owalne, okrągłe lub postaci nieregularnej (n. p. fig. 11 a, 11 b) na przecięciu. Miejscami ciągnie się ono środkiem przez cały szereg komórek stojących rzędem obok siebie. Wówczas na przekroju podłużnym (fig. 12.) przez taki rząd komórek może się zdawać, jakoby przebiegało ono między komórkami, ale fakt, że i wówczas jądra widzialne są tylko z jednej strony każdej komórki szeregu t. j. tylko z jednej strony światła dowodzi, że mamy tu do czynienia z szeregiem komórek przebitych, których ścianki zlewają się miejscami z sobą, przez co granic ich nie można wyraźnie odróżnić. Takie obrazy, jak na fig. 11 a, świadczą wymownie o tem, że mamy tu do czynienia z komórkami przebitymi. Ku ujściu narządu, komórki stają się mniejsze, aż ostatecznie przechodzą w nabłonek wspólnego przewodu wywodzącego.

*

*

*

Co się tyczy przewodów nerek, to zaznaczam, co następuje:

U *Amphitrite* nabłonkowe komórki tych przewodów wydłużających są przeważnie płaskie, gęsto orzęsnione. Jądra ich są mniejsze niż w części wydzielniczej i barwią się bardzo silnie. Brunatne ziarenka występują i tutaj, a nawet trafiają się w hypodermie. Ujście przewodów znajduje się na niskiej, stożkowatej brodawce, utworzonej z hypodermy, okrytej oskórkiem (cuticula), jej oś zajmuje rurka kanału wywodzącego, a przestrzeń wolną wypełniają włókna mięśniowe okrężne, które tworzą rodzaj zwieraczy otworu zewnętrznego. W ten sam sposób przedstawiają się ujścia u *Cirratulidów*; tu również hypoderma tworzy wpuklenie ku wewnątrz, ale nie głębokie, tak, że cały przewód jest bardzo krótki.

Interesująca jest budowa tego przewodu w rodzinie *Serpulidae*. Jak wiadomo, występuje tu jeden przewód wspólny dla obu nerek. U *Amphigleny* i *Spirographis* składa się on z płą-

skiego nabłonka delikatnie orzęsnionego, który stopniowo przechodzi w zewnętrzną hypodermę. U *Serpuli*, a jak się przekonał Meyer także u *Psygmodbranchus*, *Myxicola* i *Sabellaria*, bierze udział w wytworzeniu wspólnego przewodu także nabłonek wydzielniczy w rozmaitym stopniu, tworząc tylną część przewodu. U *Sabellaryi*, jak twierdzi Meyer, zajmuje on nawet większą część przewodu. W każdym razie odcina się ta część silnie od przyległej części worków i niema okrycia otrzewnej, bo zwykle leży pod skórą wśród mięśni. Przy ujściu w brodawce występuje kilka włókien mięśniowych tworzących zwieracz.

Dybowscella posiada również wspólny kanał wywodzący z nabłonkowych komórek hypodermy. U *Dybowscelli baicalensis* walcowaty nabłonek, jak mówi prof. Nusbaum, sięga głębiej, ograniczając nie tylko wspólny kanał, ale i jego widlaste rozgałęzienie, łączące worki. U *D. Godlewskii* ogranicza on wyłącznie tylko przewód wspólny, a w miejscu, gdzie przewody się rozdzielają, występują charakterystyczne komórki z kanałem intracellularnym. U *Dyb. baicalensis* są oba przewody wywodzące, jak i cały gruczoł, wypełnione brunatnym barwikiem, w kanale wspólnym ogranicza się ten barwik jedynie do strony wewnętrznej komórek. U *D. Godlewskii* jest tego barwika znacznie mniej, co pozwala poznać dokładniej budowę drobnowidzową organu. Ujście znajduje się na stożkowatej brodawce, położonej w grzbietnej bruzdzie środkowej. Brodawka jest to utwór nabłonkowy, składa się jak zwykle z hypodermy okrytej oskórkiem, a ponadto występują tu włókienka mięśniowe okrężne, działające jako zwieracze.

C. Komórki chloragotwórcze.

Komórki chloragotwórcze pierścienic przedstawiają, jak wiadomo, przeobrażony śródbłonek otrzewnej. Są to komórki wielkie, zawierające ziarenka zielonawe, żółtawe lub brunatne (*chloragon*). Są one zwłaszcza silnie rozwinięte około naczyń krwionośnych. Fizyologiczne ich znaczenie nie jest dokładnie poznane; w każdym razie są to twory gruczołowe. U pierścienic osiadłych, o ile one istnieją, związane są z naczyniem krwionośnem brzuszkiem, w przeciwstawieniu do wielu innych wieloszczetów oraz do skąposzczetów, gdzie szczególnie silnie są rozwinięte dokoła grzbietowego naczynia krwionośnego

i dokoła zatok krwionośnych, otaczających przewód pokarmowy. U wieloszczetów osiadłych tworzą one zazwyczaj dwa sznury podłużne na naczyniu brzusznej, utworzone z szeregu komórek na przecięciu poprzecznym zazwyczaj promienisto ułożonych, jak to już był opisał Claparède. Są tu jednak pewne zboczenia. I tak *Spirographis Spallanzani* prócz dwu głównych górnych sznurów chloragotwórczych posiada jeszcze dwa dodatkowe dolne, przynajmniej w pewnej części ciała. Na przekroju poprzecznym widać, że organa te obejmują pewną ilość podłużnych włókien mięśniowych, głównie jednak składają się z komórek wydłużonych, wypełnionych brunatnymi ciałkami. Jądra tych komórek leżą zwykle w środku, barwią się ciemno, zazwyczaj jednak zakryte są przez masę brunatnych ziarenek. Charakterystycznym jest, że te komórki chloragotwórcze występują zwykle dopiero w tym segmencie, do którego nie sięga już nerka.

Zupełnie inaczej wyglądają te organa u *Dybowskiellii*. Tu widzimy dwa szeregi olbrzymich komórek, ułożonych wzdłuż brzusznej naczynia po górnej stronie. Komórki, jak to widać ze skrawków poprzecznych (fig. 16 a), są ułożone w dwóch równoległych szeregach, a jak to pokazuje przekrój podłużny (fig. 16 b), nie tworzą jednociągłego sznura w każdym szeregu, lecz stoją od siebie w pewnych odstępach. Zaródź tych komórek jest jednostajnie drobno ziarnista, jądra są bardzo duże i osobliwej budowy. Mianowicie przybierają najrozmaitszą postać, bywają one w jednych komórkach owalne, lub owalnie wydłużone, prawie pręcikowate, w innych kuliste, opatrzone obszerną, jasną jamą pośrodku, w jeszcze innych mają w przekroju postać półksiężyca lub są słabo rozgałęzione. Chromatyna ich występuje w postaci ziarenek silnie się barwiących i rozmieszczonych najczęściej na obwodzie jądra; niekiedy część mieści się na obwodzie, część zaś tworzy skupienia ziarniste w środku; w niektórych widać po jednym drobnym jąderku (fig. 16 b). Komórki te spoczywają podstawami po obu stronach na ścianie naczynia krwionośnego brzusznej, które przytwierdzone jest za pomocą śródjelicia brzusznej od spodu do łańcucha nerwowego, na stronie grzbietowej do ścianki jelita.

Pośrednie miejsce między tymi dwoma krańcowymi typami zajmuje *Amphiglene mediterranea*. Komórki wchodzące

w skład chloragotwórczych sznurów są tu większe stosunkowo niż u *Spirographis*, ale też i nie tak gęste i liczne; budowa jąder zbliża je też do *Dybowscelli*. Natomiast swoistą jest cecha, że komórki te zachodzą tu także nieco na przegrody międzyodcinkowe.

D. Kilka uwag ogólnych.

Jeszcze kilka uwag ogólnych co do stosunku organów wydzielniczych *Dybowscelli* do tychże narządów innych wieloszczetów. Pierwotnie nerki wieloszczetów były niewątpliwie jednakowo we wszystkich segmentach rozmieszczone i dopiero w rozwoju filogenetycznym poszczególnych grup uległy częściowej redukcji. Przemawia za tem fakt, że bardzo często u zarodków występuje więcej par nerek, a następnie w poszczególnych segmentach niektóre z nich ulegają zupełnemu zanikowi albo częściowej redukcji, tak, że pozostają one tylko jako narządy szczątkowe, a niekiedy nawet w jednym i tym samym gatunku są u jednych osobników dorosłych całkowicie zanikłe, u innych przedstawiają jeszcze pewne szczątki (*Pista cristata*). Z drugiej strony występują inne stosunki. Przede wszystkim wymienić należy dwa gatunki *Lanice conchilega* i *Loimia medusa*, u których wszystkie nerki z każdej strony łączą się we wspólny przewód, co przypomina pranerki zarodków kręgowców. Jako forma przejściowa występuje *Pista cretacea*, u której nerki znacznie wydłużone zachodzą na siebie, ale wspólnego przewodu jeszcze nie utworzyły. Inaczej w rodzinie *Serpulidae*. Tu jedyna para nerek, a więc dwie nerki ze stron przeciwnych łączą się we wspólny przewód powstały przez wpuklenie ektodermy.

Tak samo rzecz się ma u *Dybowscelli*. Ścisła zatem homologia z przewodem wywodzącym gatunków morskich nie ulega żadnej kwestyi. Natomiast inaczej przedstawia się rzecz z częściami wydzielniczymi. Tu występuje zupełnie odrębna budowa histologiczna, zamiast wielokomórkowego nabłonka widzimy olbrzymie komórki z kanałem wewnętrznym (*intracellular*). Zdaje mi się jednak, że homologia tych organów jest pewna, mamy bowiem formę przejściową *Amphiglene mediterranea*. Morska ta postać wykazuje wiele pokrewieństwa z *Dybowscelli*. Otóż nerki *Amphigleny* są, jak u tej ostatniej, krótkie, zajmują tylko dwa przednie odcinki, a ścianka oddziału wydzielającego

składa się u nich ze zlanego nabłonka z małą stosunkowo liczbą jąder, co stanowi niejako przejście do *Dybowscelli*. Ponadto drobne wymiary ciała oraz inne stosunki anatomiczne przemawiają na korzyść powyższego twierdzenia. Oto i komórki chloragotwórcze występują u *Dybowscelli* jako pojedyncze olbrzymie komórki, u form morskich przedstawiają skupienie wielu drobnych komórek, *Amphiglène* zaś i pod tym względem zajmuje miejsce pośrednie. Sądzę więc, że nerka *Dybowscelli* złożona z olbrzymich komórek jest homologiczna zwyczajnej nerce morskiego wieloszczeta. W jaki sposób jednak powstała nerka *Dybowscelli* z nerki zwykłej, na to odpowiedzi dać nie możemy. Czy utworzyła się ona przez zanik jednych, a nadmierny wzrost pozostałych pojedynczych komórek, czyli też przez częściowe lub zupełne zlanie się pewnych grup komórek, jest to kwestya nierozstrzygnięta, którą tylko gruntowne poznanie historii rozwoju *Dybowscelli* wyświecić może. Mnie wydaje się drugie twierdzenie prawdopodobniejszem.

Tem samem nierozstrzygniętem jest, czy przewody, jeden wewnątrzkomórkowy, drugi międzykomórkowy, są homologiczne, chociaż jednakowy kształt pętlicowaty obu przemawia za tem ostatniem twierdzeniem.

I tu rozstrzygnąćby mogła tylko embryologia, która wykazałaby, czy nerka *Dybowscelli* przedstawia w zarodku cewkę o przewodzie międzykomórkowym, czy też odrazu stanowi utwór spoisty, w którego komórkach pojawia się system przewodów.

Interesującym jest wszakże, że komórki przebite w nerce słodkowodnej *Dybowscelli* nie występują u żadnych, zdaje się, form morskich, ale właściwe są niektórym pierścienicom słodkowodnym z grupy skąposzczetów (*Oligochaeta*), jak to wykazał Vejdovský.

L i t e r a t u r a.

Claparède Ed.: Les annélides sedentaires du golfe de Naples (Geny).

Idem: Recherches sur la structure des annélides sedentaires. 1875.

Cosmovici Leon C.: Études des glandes génitales et des organes segmentaires des annélides polychètes. (Paris 1880.)

Cunningham J. T.: On Some Points in the Anatomy of Polychaeta. Quart. Jour. 1888.

Grube A. E.: Die Familien der Anneliden (Berl. 1851.)

Meyer Eduard: Studien über den Körperbau der Anneliden. (Mitth. d. zool. St. zu Neapel 1886—87.)

Nusbaum Józef: *Dybowscella baicalensis* ein im Süßwasser lebendes Polychaet. (Biol. Centralblatt 1901.) Idem: Noch ein Wort über *Dybowscella baicalensis* u. s. w., ibidem 1901.

Vejdovský Franz: System und Morphologie der Oligochaeten. (Prag 1884.)

Goodrich E. S.: On the Nephridia of the Polychaeta. Quart. Journ. Micr. Science. London 1900 Vol. 43. oraz poprzednie. W pracach Goodricha zebrana jest szczegółowa literatura nad nerkami wieloszczetów.

Objaśnienie rysunków.

Wszystkie rysunki histologiczne wykonano według preparatów zapomocą widni optycznej. Mikroskop firmy C. Reicherta.

Ogólne znaczenie liter.

B. = Skrzela;	N. i. = ramię wewnętrzne;
C. = mózg;	N. e. = ramię zewnętrzne;
D. = przewód wywodzący;	N. N. = przewód wspólny;
I. = lejek;	P. = przynózki;
N. = Worek wydzielniczy;	V. = naczynia krwionośne;
m. śródjelicie;	cl. komórki chloragotwórcze.

Fig. 1. *Amphitrite rubra*, profil. Linia kropkowana za trzecim lejkiem oznacza przeponę. Liczby przy literach oznaczają porządek nerek od przodu. V. v. naczynie brzuszne, V. d. naczynie grzbietowe. Organa segmentalne poza przeponą położone nie są uwidocznione. Schemat.

Fig. 2. *Spirographis Spallanzani* profil. schem.

Fig. 3. *Psymobranchus protensus* od strony grzbietowej, schemat według Meyera.

Fig. 4. *Lanice conchilega* — profil; schemat wedł. Meyera.

Fig. 5. *Amphiglene mediterranea*; schem. wedł. Meyera; a) profil, b) widok grzbietu.

Fig. 6. *Dybowscella Godlewskii* schem. powiększenie około 25 razy.

Fig. 7. *Amphitrite rubra*. Przekrój worka wydzielniczego celem uwidocznienia różnych typów komórek. Na lewo w 7 a) komórki bańczasto wygięte przechodzą stopniowo ku stronie prawej



w zwykłe komórki walcowate, obfite w żółte ziarenka. Na fig. 7 b) w środku komórka „zgnieciona“ z jądrem przy powierzchni nabłonka. W obu przekrojach widać komórki przejściowe z jednym lub kilkoma małymi wodniczками. Fig 7 a) przekrój podł. 7b) poprz. Oc. 4. Obj. 5, dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 8 a). *Spirographis Spallanzani* przekrój podłużny przez przednią część ramienia zewnętrznego. Oc. 2. obj. 3. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 8 b) przedstawia miejsce w poprzednim rysunku gwiazdką zaznaczone celem uwidocznienia komórek spadających. Oc. 4. obj. 5. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 9. *Amphiglene mediterranea*. Nerka w przecięciu podłużnym. Granice między komórkami nie widoczne, jądra mniej liczne niż u poprzednich, podobnież rzęsy. Oc. 4. obj. 5. dł. tb. 185 $\frac{m}{m}$.

Fig. 10. *Dyboscella Godlewskii* prz. podłużne przez przednią część ciała, widać nerkę w dwu segmentach przebijającą przegrodę pierwszą, a wypuklającą drugą, ku przodowi wśród mięśni łączy się w przewód wywodzący, w tyle między nerkami przewód pokarmowy (z przodu nie widoczny na tym skrawku, gdyż leży niżej po stronie brzusznej). Obj. 2. Oc. 4. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 11. a) i b). *Dyboscella Godlewskii*. Dwa skrawki po sobie następujące dwu komórek olbrzymich z części wydzielającej nerki. Przekrój podł. Oc. 4- Obj. 5. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 12. Część nerki w przekroju podłużnym w celu uwidocznienia łąčenja się przewodu kilku komórek. Oc. 4. Obj. 5. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 13. Wspólny przewód wywodzący ograniczony nabłonkiem wielokomórkowym: fig. 13 a — Przekrój podłużny od przodu; widać nabłonek wielokomórkowy przechodzący w hypodermę, z boków olbrzymie komórki należące już do części wydzielającej, z tyłu występuje otrzewna z płaskimi jądrami. Oc. 4. Obj. 5. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$; fig. 13 b — to samo w przekroju poprzecznym. Oc. 4. Obj. 6. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 14. *Spirographis Spallanzani*, liczne wązkie komórki chloragotwórcze (cl_1), otaczające naczynie brzuszne (V. v) poniżej komórki drugorzędnego sznura chloragotwórczego (cl_2). Preparat ciemny wskutek przepełnienia ciałkami brunatnymi. Oc. 4. Obj. 5. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Fig. 15. *Amphiglene mediterranea*, komórki chloragotwórcze nieliczne, ale stosunkowo większe. Oc. 4. Obj. 5. dł. tb. 150.

Fig. 16. *Dyboscella Godlewskii*. Olbrzymie komórki chloragotwórcze o dużych jądrami najrozmaitszych kształtów. 16 a) przekrój poprzeczny, 16b) podłużny. Oc. 4. Obj. 5. dł. tb. 135 $\frac{m}{m}$.

Materyały do teratogenii ptaków.

napisał

JAN TUR.

Asystent przy katedrze Anatomii porównawczej i Embryologii Uniwersytetu w Warszawie.

(Recherches sur la tératogénie des oiseaux).

„En matière de polygénèse tout nous porte à croire, qu'il n'y a point de principes absolus.“

Dr. Etienne Rabaud.

Zagadnienia, dotyczące tworzenia się potworności złożonych u zwierząt winny być rozwiązywane drogą badań nad możliwie wczesnymi stadyami rozwojowymi. W miarę bowiem powstawania coraz to nowych i coraz więcej złożonych narządów, gmatwa się wciąż bardziej stosunek wzajemny dwu lub więcej współcześnie i zależnie od siebie rozwijających się osobników, i coraz to trudniejszym staje się odcyfrowanie stosunków pierwotnych pomiędzy częściami potworu złożonego, a które jedynie wyjaśnić mogą przebieg rozwoju całego układu zarodków, z jednej blastodermy powstających.

W dotychczasowej literaturze teratologicznej, przepełnionej kazuistyką, uwzględniającą prawie wyłącznie potwory już zupełnie uformowane, niezmiernie mało mamy danych, odnoszących się do stadyów wczesnych, np. do okresu gastrulacyjnego. Pomijając sprawę powstawania potworności wielozaczątkowych u ryb, płazów i gadów, musimy zaznaczyć, iż nawet w teratogenii zarodków ptasich, tak oddawna przez embryologów badanych — stadya związane z procesem gastrulacyi są znane

bardzo niedokładnie. Kazuistyka potworności złożonych w stadyach tworzenia się smugi i bruzdy pierwotnej u ptaków — jest bardzo nieliczną, znane zaś przypadki są przeważnie zbędane dosyć pobieżnie.

W pracy niniejszej mam zamiar przedstawić opis kilku nowych przypadków potworności wielozaczątkowych u kureczie, znalezionych i zbadanych przezemnie w r. 1901—1902 w pracowni Zootomicznej Uniwersytetu w Warszawie. Przypadki te odnoszą się wyłącznie do stadyów smugi i bruzdy pierwotnej i sądzę, że przedstawiają wartość nie tylko wyłącznie kazuistyczną.

Zestawienie wszystkich przypadków potworności wielozaczątkowych w stadyum smugi i bruzdy pierwotnej, znanych przed r. 1882, znajdujemy w znanej rozprawie L. Gerlach'a (I). Wówczas potworności takich znano zaledwie trzy: jeden przypadek opisany przez Allen-Thomson'a w r. 1844 (II), oraz dwa znalezione przez samego Gerlach'a.

Potwór Allen-Thomson'a przedstawia się w postaci dwu bruzd pierwotnych, ułożonych obok siebie w jednym polu przezroczystem w ten sposób, iż przednie ich końce leżą prawie równolegle, podczas gdy tylne rozchodzą się symetrycznie w prawo i w lewo. Rysunek Allen-Thomson'a, odtworzony następnie przez Dareste'a i Gerlach'a — jest nader schematyczny; mimo to musimy uważać przypadek ten za klasyczny w danym dziale teratologii.

Sam Gerlach opisuje dwa otrzymane przez siebie przypadki potworów podwójnych ptasich we wczesnych stadyach. Jeden z nich był utworzony przez dwie bruzdy pierwotne, w obrębie jednego pola przezroczystego zwróconych ku sobie końcami głowowymi pod kątem około 110° . Potwór ten został utrwalony po 20 godzinach rozwoju w warunkach zmienionych: cała powierzchnia skorupy jaja, z wyjątkiem małej okolicy, tuż po nad blastodermą leżącej, a mającej kształt litery Y, była pokryta lakierem nieprzenikliwym. Na rysunku Gerlach'a (loc. cit. Tab. VIII. fig. 3.) widzimy smugę pierwotną, w przednim swym końcu rozdwojoną widełkowato. Gerlach przypuszczał, iż rozdwojenie to (bifurkacya) zostało wywołane przez zmienione warunki oddychania zarodka,

a mianowicie — iż smuga pierwotna rozwijała się tu w kierunku niezalakerowanego miejsca skorupy; wszelako przypuszczenie to zostało następnie mocno podane w wątpliwość przez C. Dareste'a (III) i P. Mitrofanowa (IV). Drugi potwór Gerlach'a (ibid. Tab. VIII, fig. 2) z tejże seryi doświadczeń pochodzący, zupełnie pod uwagę brany być nie może.

W słynnem dziele Dareste'a (III) nie znajdujemy żadnych faktów nowych, odnoszących się do potworów wczesnych. Mamy tu tylko roztrząsania przypadków Allen-Thomson'a i Gerlach'a. W ogóle Dareste, który położył tak znakomite zasługi dla teratologii zarodków ptasich w bardziej późnych stadyach rozwojowych, zwracał niezmiernie mało uwagi na stadya początkowe, co oczywiście znajduje się w związku z dosyć pierwotnemi metodami badania, jakimi się posługiwał twórca „teratogenii doświadczalnej“, a wobec których konserwowanie zarodków ptasich, młodszych niż 48 godzin wylęgu — było prawie niemożliwem.

Następnie w r. 1888 R. Burckhardt (V) opisał nader ciekawy przypadek dwu bruzd pierwotnych, które powstały w obrębie jednego pola przezroczystego o formie romboidalnej. Bruzdy te, zupełnie jednakowo rozwinięte, były zwrócone ku sobie końcami głowowymi, pod kątem 180° . Blastoderma ta przedstawiona przez autora tylko na rysunku szkicowym „in toto“, została następnie sfotografowana i zbadana na przekrojach przez S. Kaestner'a w r. 1901 (VI).

Podobny przypadek został opisany przez F. Klaussner'a (VII), z tą tylko różnicą, iż kąt pomiędzy obiema smugami tworzył tu 160° . Przytem „das Mittelfeld zwischen den beiden Kopfanlagen ist nicht weiter differenzirt“ (l. cit. str. 50—51. Tab. X, fig. 60).

Wszyscy wymienieni wyżej autorowie podają tylko opisy i rysunki zarodków badanych in toto. Jest to stanowczo niewystarczające. Obserwując bowiem blastodermę ptasią w całości, widzimy tyle obrazów złudnych, spowodowanych przez rozmaite przypadkowe skupienia żółtka, przylegające z dołu do różnych okolic zarodka, lub szczególne obrazy pochodzące ze specjalnego ułożenia entodermy żółtkowej — iż dokładne badanie przekrojów tych blastoderm musimy uważać na niezbę-

odne dla zupełnego zrozumienia wszystkich szczegółów ich budowy.

Pierwszym badaczem, który oprócz rysunków in toto wczesnych zarodków wielozaczątkowych podał i opis przekrojów — był prof. P. J. Mitrofanow (VIII). W rozprawie jego znajdujemy dwa nowe przypadki potworności złożonych w stadyach wczesnych. Jeden z nich może być zaliczony do kategorii potworności opisanych przez Burckhardt'a i Klaussner'a, z tą różnicą, iż pomiędzy okolicami pola przezroczystego, zawierającymi dwie smugi pierwotne, widzimy granicę o wybitnym charakterze wału żółtkowego. Przypadek drugi, niezmiernie oryginalny, przedstawia się w postaci „zaczątków trzech bruzd pierwotnych i czterech fałd“, powstałych w blastodermie jaj a wyłęganego w zmienionych warunkach ($t^0=32^{\circ}\text{C}$. i przednia część skorupy pokryta lakierem nieprzenikliwym). Autor uważa, iż zmienione warunki rozwoju nie wywołały tu wprost potworności wielozaczątkowej, lecz mogły wzmódz istniejącą a b o r i g i n e w danem jajku skłonność do rozwoju anormalnego.

W późniejszej swej pracy (IV) prof. Mitrofanow podaje opis blastodermu kurczęcia o trzech zaczątkach smug pierwotnych niezmiernie jeszcze słabo zarysowanych, ułożonych promienisto i schodzących się w środku pola przezroczystego. Pośród smugami temi i w środku areae pellucidae — widać szczególne skupienia żółtkowe (l. cit. str. 35, fig. 15; Tab IV, fig. 8). Potwór ten na przekrojach dotąd jeszcze zbadany nie został.

Wreszcie już w r. 1900 E. Grundmann (IX) opisał dwie bruzdy pierwotne, tworzące wczesną „*duplicitas posterior*“ — w zarodku kaczki. Przypadek ten przypomina potwora Allen-Thomson'a, chociaż obie bruzdy są tu od siebie bardziej oddalone i area pellucida dla każdej ze smug owych wyodrębnia się wyraźnie w tylnej swej części. (loc. cit. str. 263—268, fig. a).

Do powyższych dziewięciu przypadków potworności wielozaczątkowych ptasich we wczesnych stadyach rozwoju, znanych w dotychczasowej literaturze teratologicznej, mogę dołączyć obecnie pięć nowych.

Przypadki te są następujące.

1. W obrębie jednej blastodermi trzy smugi pierwotne wyraźnie rozwinięte, i czwarta zaczątkowa. Czas wylęgu — 24 godziny.

2. W jednym polu przezroczystym — dwie smugi pierwotne, obok siebie leżące i symetrycznie w przednich i tylnych swych końcach zgięte, Czas wylęgu — 22 godziny.

3. Przypadek zupełnie podobny do poprzedniego. Czas wylęgu — $23\frac{3}{4}$ godziny.

4. Dwie bruzdy pierwotne niejednakowej wielkości, zwrócone ku sobie przednimi końcami. Czas wylęgu — $22\frac{1}{2}$ godziny.

5. Dwa „węzły pierwotne“, zlewające się we wspólną smugę pierwotną. Wczesna „*duplicitas anterior*“.

1. Potwór o trzech smugach pierwotnych wyraźnie rozwiniętych i czwartej zaczątkowej.

Przypadek ten zasługuje na szczególną uwagę, jest bowiem jedynym w swoim rodzaju, zupełnie dotąd nie znanym i posiada wiele cech ważnych z punktu widzenia teoretycznego. Zarodek ten został otrzymany w seryi doświadczeń nad wpływem sztucznych uszkodzeń na wczesne stadia rozwojowe lecz w danym przypadku uszkodzenia te nie miały oczywiście wpływu bezpośredniego na powstanie kilku zaczątków zamiast jednego.

Przed włożeniem jajka do wylęgacza, środek blastodermi został (przez mały otwór w skorupie, następnie szczelnie zasklepiiony) przypalony z lekka końcem rozżarzonej igły Roux'a. Przypalenie to było widocznem i po 24 godzinach wylęgu, w utrwalonej blastodermie — w środku *areae pellucidae*, nieco na prawo, lecz zarówno przy badaniu zarodka *in toto*, jak i na skrawkach okazało się, że zniszczeniu uległa tu tylko niezmiernie mała okolica zarodka.

Blastoderma ta została utrwaloną zapomocą 3% kwasu azotowego*), następnie zabarwiłem ją hematoksyliną Bemerską, poczem zmierzyłem ją i odfotografowałem, zamknąwszy w balsamie kanadyjskim. Dla sprawdzenia obrazu widzianego

*) Wszystkie badane przezemnie blastodermi były preparowane w sposób wyżej wymieniony.

in toto, zarodek został następnie pokrajany na mikrotomie Minot'a na seryę skrawków grubych na $\frac{1}{150}mm$.

Rozpatrywana in toto blastoderma miała wygląd krążka o prawidłowo zaokrąglonych brzegach i średnicy = 10,7 mm. Pole ciemne w tylnej części zarodka*) miało zaledwie 3,4 mm. szerokości, w przedniej zaś — 3,9 mm. Pole przezroczyste miało wygląd nieprawidłowy, przypominający coś w rodzaju nieregularnego pięciokąta, długiego na 3,32 mm., szerokiego zaś (w okolicy środkowej) na 2,74 mm.

W samym polu przezroczystym już na pierwszy rzut oka zauważyć można cztery różne okolice, zajmujące odpowiednie kwadranty areae pellucidae. W trzech z pomiędzy nich widzimy trzy smugi pierwotne, nader silnie rozwinięte, leżące pod rozmaitymi kątami zarówno jedne względem drugich, jak i względem osi głównej całej blastodermi. W jednym zaś (prawym górnym) kwadrancie zamiast smugi pierwotnej widać tylko rozrzucone nieprawidłowo plamy — odpowiadające specjalnym zgrubieniom ektodermicznym.

Tylna część pola przezroczystego, nieco wydłużona w postaci małej zatoki, zajęta jest przez smugę pierwotną, leżącą wzdłuż osi blastodermi. Smugę tę nazywać będziemy smugą zasadniczą, ponieważ znajduje się ona w miejscu, w którym, w przypadkach normalnych, znajdować by się powinna zwykła smuga pojedyncza.

Przednia część smugi tej jest silniej rozwinięta aniżeli tylna, a w koło całej smugi widać w polu przezroczystym obraz rozrastającej się mezodermi. Długość smugi wynosi 1,19 mm. Odpowiadająca smudze tej okolica pola przezroczystego z lewego i tylnego swego boku graniczy z brzegiem areae opacae, w przedniej zaś okolicy jest ograniczona przez wyraźny obraz t. zw. „sierpa przedniego“ („croissant antérieur“ Duval'a), utworzony przez specjalne ułożenie obfitujących w żółtko komórek entodermi żółtkowej (lecytoforu). Entoderma ta tworzy tu pas oddzielający okolicę smugi zasadniczej — od regionu smugi, zajmującej przednią część pola przezroczystego. Z prawej prze-

*) W oryentowaniu się co do przedniego i tylnego końca zarodka wychodzę tu z obserwacji położenia zarodka na żółtku, względem osi skorupy jaja — w myśl zasady, wypowiedzianej przez Duval'a (X — str. 3—6).

dniej strony okolicy smugi zasadniczej widzimy miejsce pierwotnego przypalenia, a z prawej strony tegoż regionu — również obraz „sierpa przedniego“ — stanowiącego granicę pomiędzy nim, a regionem, zajętym przez sąsiednią smugę — powstałą w prawym dolnym kwadrancie pola przezroczystego.

Ta druga smuga zwrócona ku smudze zasadniczej swym końcem przednim i tworząca z nią kąt około 60° , również jest silniej rozwiniętą w swym końcu głowowym, poczem znacznie się zwęża ku tyłowi. Długość jej wynosi $1,13\text{ mm}$. Smuga ta rozciąga się wzdłuż prawej tylnej granicy pola przezroczystego w nieznacznej od niej odległości. W okolo smugi widać rozrzucone elementy tworzącej się mezodermy.

Region trzeci, znajdujący się w prawym górnym kwadrancie areae pellucidae wydaje się przy badaniu in toto bardziej przezroczystym, i nie widać tu obrazu tworzącej się mezodermy. Pochodzi to stąd, iż przy utrwalaniu zarodka i zdejmowaniu go z żółtka — warstwa entodermy żółtkowej oderwała się pod całą tą okolicą; mezoderma zaś tu się nie tworzy, właściwej bowiem smugi pierwotnej, jako ogniska proliferacyjnego, tutaj nie widzimy: zamiast niej powstały tu tylko zgrubienia ektodermiczne, przedstawiające się in toto jako rozrzucone plamy ciemne, ułożone prawie równolegle do osi blastodermy. Są to niewątpliwie zaczątki wstrzymanej w swym rozwoju smugi. W tejże okolicy widzimy ciemne, wydłużone ciało, ukośnie leżące. Z przodu można by je wziąć za swego rodzaju smugę pierwotną — badanie jednak przekrojów wykazało, iż jest to poprostu skupienie żółtka, które przypadkowo przylgnęło do powierzchni blastodermy podczas utrwalania. Na przykładzie tym widzimy, jak koniecznem jest kontrolowanie na przekrojach — złudnych obrazów, dających się obserwować w całości.

Czwarty wreszcie region zajmuje przednią część pola przezroczystego. Widzimy tu smugę pierwotną, długą na $1,3\text{ mm}$. zwróconą swym końcem głowowym na lewo, i ułożoną wpoprzek pola przezroczystego, tak iż ze smugą zasadniczą tworzy ona kąt 90° .

W okolo smugi tej, a szczególnie w jej okolicy przedniej, widać silny rozrost mezodermy. Sama smuga jest tu zarysowana nie dość prawidłowo i wygląda, jakby była złożona

z szeregu węzłów, szczególnie w jej końcu głowowym zgrubiałych.

Koło smugi samej widać w całości różne ciała ciemne, lecz również są to tylko przypadkowe skupienia żółtkowe.

Przekroje, przeprowadzone wzdłuż osi blastodermy i dobarwione safraniną, wyjaśniły obraz cały, in toto widziany — w ten sposób, iż wszystkie trzy smugi są nader typowo rozwinięte i wszystkie na przednich swych końcach posiadają wgłębienia, charakteryzujące początek tworzenia się bruzd pierwotnych. Okolica prawego górnego kwadrantu — smugi wyraźnej nie posiada, lecz zamiast niej rozsiane są tu wysepki zgrubień ektodermicznych, dochodzących do 40—44 μ grubości, podczas gdy grubość ektodermy sąsiedniej wynosi tu zaledwie 18—20 μ .

W miejscu przypalonem przed początkiem wylęgu — widzimy okolicę zniszczonej ektodermy, lecz na przestrzeni bardzo nieznacznej.

Ważną jest bardzo budowa owych pasów pogranicznych, oddzielających od siebie wszystkie cztery regiony. Widzimy tu pod ektodermą znaczne skupienia komórek, obfitujących w żółtko, okrągłych, nie podobnych zupełnie do wrzecionowatych komórek zwykłej entodermy żółtkowej, a natomiast ujawniających cechy, napotykanne w okolicach pola ciemnego, i w t. zw. „sierpie przednim“. Wiadomo iż „sierp“ jest pozostałością „wału żółtkowego“, obecność więc takich elementów w środkowych okolicach pola przezroczystego wykazuje nam, iż w danym zarodku wielozaczątkowym, na czas pewien przed ostatecznem zróżnicowaniem się blastodermy na area pellucida i area opaca (a więc prawdopodobnie przed przypaleniem) — powstać musiały cztery mniej lub więcej niezależne ośrodki twórcze. W tych czterech okolicach miało miejsce niezależne różnicowanie się ektodermy i entodermy żółtkowej, a następnie w każdej z nich powstało odrębne ognisko gastrulacyjne — w postaci smug pierwotnych, z wyjątkiem jednej okolicy, gdzie proliferacyjna czynność ektodermy ograniczyła się do utworzenia nieprawidłowych zgrubień.

Niezależnie od wewnętrznego różnicowania się owych poszczególnych okolic, zająć musiało wyodrębnienie się całego danego układu indywidualów — w postaci wspólnego pola przezroczystego, obejmującego cały układ.

Dopiero w miarę rozwoju dalszego, wał żółtkowy („remport vitellin“ — Duval'a), odgraniczający pomiędzy sobą cztery ośrodki twórcze — przybrał postać „sierpa“, wskazującego jednak stanowczo na pierwotne wyodrębnienie i niezależność histologiczną każdego z owych ośrodków.

2. Dwie smugi pierwotne w jednym polu przezroczystem.

Potwór ten rozwinął się z jajka, zniesionego przez tę samą kurę, od której pochodził wyżej opisany przypadek potworności poczwórnej. Mamy tu więc do czynienia z niewątpliwym faktem skłonności danej samicy do wydawania potworności wielozaczątkowych.

Jajko to rozwijało się w wylęgaczu w ciągu 22 godzin w położeniu pionowym — ostrym końcem skorupy do góry. Jest to metoda stosowana nieraz w teratogenii doświadczalnej (Dareste — III. i Féré — XI), lecz zawsze drogą tą otrzymywano potworności proste, i to w późniejszych stadiach rozwojowych, złożonych zaś potworów w warunkach tych nie otrzymywano nigdy, to też i w danym przypadku musimy wyłączyć zupełnie możliwość wpływu anormalnego położenia jaja — na powstanie wielozaczątkowości zarodka.

Blastoderma, zaokrąglona prawidłowo, miała 10,1 *mm* długości i 10 *mm* szerokości. Pole przezroczyste miało, w zarysach ogólnych, wygląd trójkąta równoramiennego, zaokrąglonego silnie u wierzchołka. Długość pola przezroczystego = 2,9 *mm*, szerokość jego w części tylnej = 2,75 *mm*; zaś w części przedniej (u wierzchołka trójkąta) — 1,9 *mm*.

W polu przezroczystem widzimy tu dwie smugi pierwotne, leżące obok siebie i symetrycznie względem osi blastodermny. Obie smugi zginają się w swych częściach przednich pod kątami rozwartymi, i owymi miejscami zgięć zbliżają się ku sobie, tak iż tworzą obraz przypominający na pierwszy rzut oka literę X. Zarówno głowowe, jak i ogonowe części smug obu zagięte są symetrycznie w ten sposób, iż oba końce smugi prawej zwrócone są na prawo, lewej zaś — na lewo. Długość smugi lewej (naogół więcej nieco rozwiniętej i tworzącej już bruzdę pierwotną), wynosi 2 *mm*, prawej zaś — 1,6 *mm*. Po między przednimi końcami smug obu, a granicą przednią pola

przezroczystego — widać zarys „sierpa przedniego“, pojedynczego i oczywiście wspólnego dla obu zarodków.

W miejscu największego zbliżenia wzajemnego smug widać pomiędzy nimi jakby ciało jakieś ciemniejsze. Na przekrojach poprzecznych okazało się, że w miejscu tem elementy mezodermi, powstałe w obrębie każdej ze smug — mieszają się ze sobą. Widzimy, iż w przeciwstawieniu do przypadku 1, gdzie każdy z zaczątków był w stopniu dość wysokim wyodrębniony od swych sąsiadów — w przypadku danym wspólność histologiczna obu powstających współcześnie osobników zaznacza się w stadium nader wczesnem.

Końce przednie smug obu rozchodzą się pod kątem około 40°; w tychże kierunkach zejść by musiało późniejsze różnicowanie się dwu strun grzbietowych i wszelkich części osiowych obu osobników. Mielibyśmy tu więc przypuszczalnie w stadiach późniejszych — anadidymię, a prawdopodobnie pygopagię.

Niezmiernie charakterystyczną jest tu owa symetria zarówno smug samych, jak samego pola przezroczystego. Widzimy, iż to ostatnie rozrasta się w tylnym swym końcu w prawo i w lewo, tworząc jakby dwie zatoki — dla przyjęcia zaginających się w tym kierunku tylnych części obu smug pierwotnych. Mamy tu przykład zależności pomiędzy różnymi częściami składowymi blastodermi, rozwijającymi się współcześnie w ten sposób, iż kierunek wzrostu części środkowych zarodka wywołuje odpowiednie zmiany w okolicach obwodowych.

3. Dwie bruzdy pierwotne w jednym polu przezroczystem.

Przypadek niezmiernie podobny do poprzedzającego. Czas wylęgu — 23³/₄ godziny — w warunkach zupełnie normalnych. Blastoderma leżała na żółtku w ten sposób, iż jej oś właściwa była przesunięta o 90° względem położenia normalnego.

Po zabarwieniu zarodka w całości hematoksyliną żelazistą (pogłóg Heidenhaina*), został on umieszczony w balsamie kanadyjskim. Wymiary jego były następujące:

*) Uważam stosowanie tej metody do barwienia w całości zarodków, mających być następnie fotografowanymi — za nader odpowiednie, otrzymuje się bowiem w ten sposób zabarwienie czarne, znakomicie oddające na kliszy szczegóły preparatu.

Średnica blastodermy = 6,78 mm.

Długość pola przezroczystego = 2,5 mm.

Szerokość pola przezroczystego z przodu = 1,12 mm,

„ „ „ z tyłu . = 3,23 mm,

Widzimy więc, że przy słabym nader rozroście obwodowym blastodermy, zbyt małym ze względu na wiek zarodka — pole przezroczyste rozwinęło się dość silnie.

W polu przezroczystym widzimy tu dwie bruzdy pierwotne, ułożone na sposób zupełnie podobny, jak w opisanym wyżej przypadku 2.

Przednia część bruzdy lewej odchyła się nieco mniej od osi całego układu, aniżeli taż sama część bruzdy prawej, kąt pomiędzy końcami głowowymi bruzd obu — wynosi 70°. Z tyłu obie bruzdy rozchodzą się w prawo i w lewo zupełnie symetrycznie, pod kątem około 120°.

I w tym również przypadku widzimy pomiędzy obiema bruzdami, w miejscu ich największego zbliżenia — ciemny pas, ciągnący się wzdłuż osi blastodermy — prawie aż do granicy tylnej pola przezroczystego. Jest to okolica, w której nagromadziły się elementy mezodermy, wspólne dla obu zaczątków.

W okolicy przedniej granicy pomiędzy polem ciemnym i przezroczystym widzimy obrazy, wskazujące na opóźnienie się tu postępowego zaniku „wału żółtkowego“. Końce głowowe bruzd obu są jeszcze niezmiernie mało oddalone od granicy pola ciemnego: w miejscu widocznej na fotografii granicy tej, powinien by się w tem stadium już utworzyć „sierp przedni“. Tak samo w lewej tylnej części pola przezroczystego — cofanie się wału żółtkowego znacznie się opóźniło, i część jego pozostała jeszcze, pomimo iż w odpowiednim miejscu ektodermy zdażyła już powstać część bruzdy pierwotnej.

Na lewo od końca owej bruzdy, wśród pola ciemnego, nietkniętego jeszcze przez rozrost pola przezroczystego widać małą, około 0,3 mm. średnicy mającą, wyodrębnioną okolicę, wyglądającą jak gdyby małą, dodatkową area pellucida, a w niej widzimy węzeł ektodermiczny, okrągły, o średnicy około 0,1 mm. Pozornie zdawać by się mogło, iż mamy tu do czynienia z zaczątkiem trzeciego osobnika, lecz zdaje mi się, iż jest to tylko zwyczajne zgrubienie ektodermiczne, tworzące się czasami u kurczęcia, z tyłu smugi i bruzdy pierwotnej a znajdujące prze-

ziemnie prawie stale w rozwoju perłicy (*Numida meleagris* L.) (XII). Węzeł ten w pewnych przypadkach zboczeń w embriogenii kurczęcia (XIII) dochodzi do olbrzymich rozmiarów, a czasami daje się zauważyć i w rozwoju gawrona (*Corvus frugilegus* L.); nie może on być uważany za odrębny ośrodek twórczy, lecz jest jakimś tworem dodatkowym do właściwych gastrulacyjnych. Nie mogę dotąd określić znaczenia morfologicznego tego tworu, sądzę jednak, iż uda mi się z czasem kwestyę tę wyjaśnić na zasadzie badań porównawczych nad embriogenią ptaków i gadów.

Oba opisane wyżej przypadki dwu smug lub bruzd pierwotnych w obrębie jednego pola przezroczystego, są niezmiernie podobne do klasycznego przypadku Allen-Thomson'a (II), oraz do analogicznej potworności opisanej u kaczki przez Grundmann'a (IX). Znamy więc obecnie cztery przypadki potworności złożonych takiego typu, co wobec niezmiernie ubogiej kazuistyki, odnoszącej się do tych stadyów wczesnych — pozwala przypuszczać, że podobny typ potworności wielozaczątkowych jest dosyć pospolitym.

4. Dwie bruzdy pierwotne, zwrócone ku sobie końcami przednimi.

Przypadek ten przypomina potwora, opisanego przez Burckhardt'a (V), a następnie zbadanego dokładniej przez Kaestner'a (VI), z tą wszakże różnicą, iż w moim przypadku jedna z dwu bruzd jest znacznie mniejszą od drugiej.

Blastoderma, utrwalona po 22 $\frac{1}{2}$ godz. rozwoju w warunkach zupełnie normalnych, miała 9,6 mm. długości i 8,7 mm. szerokości.

Wydłużone pole przezroczyste posiadało 2,85 mm. długości, przy największej szerokości do 2 mm. W przedniej części pola przezroczystego, mniej więcej na $\frac{1}{3}$ całej jego długości, widać w niem poprzecznie ułożony obraz „sierpa przedniego“, utworzony przez elementy entodermy żółtkowej i przegładające poprzez ektodermę duże, obciążone żółtkiem „megasfery“. Sierp ten dzieli całe pole przezroczyste na dwa regiony: tylny, większy — i przedni, mniejszy. Każdy z owych regionów posiada swoją bruzdę pierwotną, zwróconą końcem głowowym ku wspólnemu „sierpowi“, tak, iż obie bruzdy leżą wzdłuż osi symetrii blastodermy.

Tyłna bruzda pierwotna, większa, posiada 1,4 mm. długości i jest nieco szersza od przedniej. Ta ostatnia ma zaledwie 0,55 mm. długości. Odległość pomiędzy końcami przednimi obu bruzd wynosi 0,7 mm. Obecność „sierpa“ żółtkowego, oddzielającego okolice przez obie bruzdy zajęte, wskazuje na niezależne od siebie zróżnicowanie się tych okolic pola przezroczystego, w których następnie wytworzyły się dwa ośrodki twórcze, oddzielone od siebie pasem obojętnym — miejscem wału żółtkowego pierwotnego, a później „sierpa“.

5. Dwa węzły pierwotne, zlewające się we wspólną smugę pierwotną.

Zajmujący ten przypadek wczesnej „duplicitas anterior“, został mi łaskawie udzielony przez nauczyciela mego Prof. P. Mitrofanowa. Blastoderma okrągła, posiadająca około 10 mm. średnicy, miała pole przezroczyste wydłużone, prawie eliptyczne, lecz naogół wyglądające normalnie. Długość pola przezroczystego = 3,16 mm., szerokość — do 1,9 mm.

W przedniej części pola przezroczystego, w odległości 0,74 mm. od jego granicy przedniej, widzimy dwa niezależne od siebie, duże zgrubienia ektodermiczne, czyli t. zw. „węzły pierwotne“ (Mitrofanow), z których jeden znajduje się na osi środkowej pola przezroczystego, drugi zaś jest bardziej na lewo przesunięty. Od brzegów tylnych obu tych węzłów odchodzą oddzielne zaczątki dwu smug pierwotnych, zlewające się następnie w jedną smugę, ciągnącą się dalej ku tyłowi na przestrzeni przeszło 1 mm.

Część przednia owej pojedynczej smugi pierwotnej jest mniej wyraźnie zarysowana — natomiast w części tylnej widzimy tu wyraźną bardzo smugę, przeobrażającą się już nawet w bruzdę pierwotną.

Dwa, aczkolwiek zbliżone, lecz wyraźnie odrębne „węzły pierwotne“ (twory homologiczne t. zw. „Urmundplatte“ w embriogenii ptaków), o dość znacznej wielkości (około 0,4 mm. średnicy), oznaczają tu dwa odrębne ośrodki twórcze, dwa ogniska gastrulacyjne. W następnych fazach rozwojowych z każdego z tych węzłów wytworzyłyby się niewątpliwie dwie odrębne struny grzbietowe, skierowane ku przodowi tak, iż w drodze rozwoju dalszego powstałyby tu dwa osobniki, posiadające wspólne, tylne okolice ciała.

Oto są najważniejsze fakty, dotyczące moich nowych przypadków wczesnych potworności wielozaczątkowych. Mam nadzieję w przyszłości podać bardziej wyczerpujący opis przekrojów tych zarodków, i wówczas będę mógł prawdopodobnie uwzględnić szerzej rozważania teoretyczne, jakie przy badaniu potworów tych się nastrećzają. Obecnie zaś muszę tylko zaznaczyć najważniejsze wnioski, które z materiałów powyższych można wyprowadzić.

1. Słynne „prawo teratologiczne“ E. Geoffroy-Saint-Hilaire'a, o łączeniu się części podobnych u potworów złożonych („union des parties similaires“), zdaje się sprawdzać raz jeszcze w czterech ostatnich z pomiędzy opisanych przezemnie przypadków. Nie można go jednak w żaden sposób pogodzić z moim przypadkiem 1, gdzie wobec nader różnych kątów pomiędzy trzema rozwiniętymi bruzdami pierwotnymi — o „zrastaniu się“ narządów jednakowych u mających z nich powstać zarodków, nie może być mowy.

2. „Teorya promieniowania“ (Radiationstheorie) A. Rauber'a (XIV), tłumacząca powstawanie potworów wielozaczątkowych w ten sposób, iż smugi pierwotne, dwie lub więcej, wrastają od obwodu pola przezroczystego ku jego środkowi, układając się w kierunku promieni koła — winna być odrzuconą na zasadzie mego przypadku 1. Teorya ta musiała w swej formie pierwotnej upaść już a priori w latach ostatnich — w obec nowych poszukiwań prof. P. Mitrofanowa, J. Eismonda i moich — nad normalną embryogenią ptaków. Poszukiwania te bowiem stwierdziły, iż smuga pierwotna u zarodków ptasich nie wydłuża się od brzegów pola przezroczystego ku jego środkowi (jak to np. przypuszczał Koller), lecz powstaje pierwotnie w środku areae pellucidae, jako „węzeł pierwotny“, i tylko następnie z okolicy owego węzła — różnicuje się ku tyłowi pola przezroczystego.*) Wobec tych danych upada i „teorya bifurkacji“ L. Gerlach'a, którą badacz ten pragnął uzupełnić teorię Rauber'a: rozdzielenie smugi lnb bruzdy pierwotnej w jej głowowej, najwcześniej powstającej części — wskazuje

*) Teorya promieniowania może jednak być do pewnego stopnia zachowaną, jako tłumaczenie powstawania potworów złożonych w jajach takich, gdzie, jak np. u ryb spodoustych i kościstych, gastrulacya rozpoczyna się rzeczywiście na obwodzie tarczki zarodkowej.

na istnienie *ab origine* dwu ośrodków twórczych; w przypadkach więc smugi rozdwojonej na przedzie (jak np. potwór Nr. 3 Gerlacha lub nasz przypadek 5) mamy tylko do czynienia ze zlaniem się wtórnem dwu smug, różnicujących się ku tyłowi pola przezroczystego — kosztem jednej i tej samej okolicy ektodermy.

3. Podział, jaki proponuje Gerlach — na potworności rozwijające się w obrębie jednego pola przezroczystego, lub dwu i więcej oddzielnych, a znajdujących się na wspólnem żółtku, („monoareale und biareale Entwicklung“) — wydaje mi się sztucznym wobec faktu, iż w obrębie jednej blastodermy może wyróżnić się kilka okolic, oddzielonych wzajem od siebie przez wał żółtkowy, a objętych wspólną granicą pola ciemnego — jak to ma miejsce w pierwszym z opisanych przezemnie potworów, a co prawdopodobnie było też i w moim przypadku 4.

Wnioski powyższe posiadają dotychczas charakter tylko ujemny. Tymczasem jednak wolę poprzestać na nich, niż kusić się o stawianie teorii nowej na podstawie tak szczupłego zasobu faktów. Na zakończenie muszę tylko dodać, że przy badaniu potworności podobnych należy zwracać baczna uwagę na wielkość, formę i kierunek wzrostu smug i bruzd pierwotnych, na charakter histologiczny okolic pola przezroczystego, znajdujących się pomiędzy poszczególnymi smugami, oraz na zarysy pola ciemnego. Tylko dokładne poznanie wszystkich tych elementów może nam ułatwić w przyszłości dokładniejsze niż obecnie zrozumienie zależności wzajemnej i wzajemnych oddziaływań, jakie zachodzić muszą wewnątrz układu osobników, stanowiącego potworność wielozaczątkową.

Warszawa. Pracownia Zootomiczna Uniwersytetu,
w Listopadzie 1902 r.

Literatura.

- I. L. Gerlach. „Die Entsehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren“. Stuttgart. 1882.
- II. Allen-Thomson. „Remarks on the Early Condition and probable Origin of the double Monsters“. The London and Edinburgh Monthly Journal of Medical Science 1844.
- III. Camille Dareste. „Recherches sur la production artificielle des monstruosités, ou essais de tératogénie expérimentale“ 2-e édition. Paris. 1891.
- IV. P. J. Mitrofanow. „Tieratogienieticzeskija nabliudienija. Nowaja serija“. Rozprawy Pracowni Zootomicznej Uniw. w Warsz. XXII. 1899.
- V. R. Burckhardt. „Doppelanlage des Primitivstreifens bei einem Hühnerei“. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. 1888.
- VI. S. Kaestner. „Doppelbildungen an Vögelkemischeiben. 3 Mittheilung“. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. 1901.
- VII. F. Klaussner. „Mehrfachbildungen bei Wirbelthieren. Eine teratologische Studie“. München 1890.
- VIII. P. J. Mitrofanow. „Ob urodliwych ukłonienijach w naczalnom razwitii cyplonka“. Rozpr. Pracowni Zootomicznej Uniw. w Warsz. XIII 1894. (Po niemiecku: „Teratogenetische Studien“ — Arch. f. Entwicklungsmechanik I. Band 3 Heft 1895).
- IX. E. Grundmann. „Über Doppelbildungen bei Sauropsiden“. Anatomische Hefte. 1. Abth. XLIX Heft XIV Band. H. I 1900.
- X. M. Duval. „De la formation du blastoderme dans l'oeuf d'oiseau“. Annales des Sciences Naturelles. Zoologie. Tome XVIII. 1884.
- XI. Ch. Féré. „Note sur l'incubation de l'oeuf de Poule dans la position verticale“. C. R. Soc. Biol. 10-e Série. IV, 1897.
- XII. J. Tur. „O naczalnom razwitii cesarki (Numida meleagris L.)“ Prot. posiedz. sekcyi biol. Tow. Przyrod. przy Uniw. w Warsz. 1901. (streszczone po polsku — „Wszechświat“ — Nr. 14 z r. 1901).
- XIII. J. Tur. „O niektórych urodliwych blastodermach cyplonka“. Prot. posiedz. sekc. biol. Tow. przyrod. przy Uniw. w Warsz. (streszczenie po polsku „Wszechświat“ — N. 20 z r. 1901).
- XIV. A. Rauber. „Die Theorien der excessiven Monstra“. Virchow's Archiv. Bd. 71. 73 i 74. 1877 —78.

Objaśnienie tablicy.

Załączone wizerunki smug i bruzd zarodkowych kurczęcia fotograficznie były zdejmowane zapomocą przyrządu mikrofotograficznego Zeiss'a w warunkach następujących:

obiektyw — 35 mm

okular projekcyjny — 2

tubus — 150 mm

odległość od okularu do szkła matowego — 35 cm

Fig. 1. Przypadek 1. Trzy smugi pierwotne i czwarta zaczątkowa.

Fig. 2. Przypadek 2. Dwie smugi pierwotne.

Fig. 3. Przypadek 3. Dwie bruzdy pierwotne.

Fig. 4. Przypadek 4. Dwie bruzdy pierwotne zwrócone ku sobie końcami głowowymi.

Fig. 5. Przypadek 5. Dwa węzły pierwotne, zlewające się we wspólną smugę pierwotną.





Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 5.



Fig. 3.
Kosmos 1903.



Fig. 4.
Z nat. fot. J. Tur.

Formy krajowe wyszczěrka: *Notiophilus aquaticus*, L.

(Les formes du *Notiophilus aquaticus*, L. de notre pays)

podał

Jarosław L. M. Łomnicki.

Stanowisko systematyczne rodzaju *Notiophilus* Duméril w rodzinie chrząszczów biegaczowatych (*Carabidae*), oznaczone w dziełach opisowych (1, 2, 3) i podział rodzaju na grupy gatunków, dokonany przez moich poprzedników (4, 5), uwalnia mię na razie od ponownego rozpatrywania tych zagadnień. To też w tej skromnej pracy, którą oddaję do użytku towarzyszom, owadoznawcom, ograniczam się do podania na czele klucza do oznaczania gatunków, zebranych w naszym kraju przezemnie oraz przez poprzedników moich, a to — w tym celu, aby oszczędzić trudu w szukaniu tych rzeczy w pracach, pisanych obcym językiem i trudno dostępnych. Mój klucz, oparty na kluczach poprzedników jest przytem wyrazem własnych moich zapatrywań na bliskość pokrewieństwa form po sobie następujących.

Po tym kluczu przystępuję do opisania gatunku, który jest przedmiotem tej pracy. Po opisie następuje przegląd wszystkich form tego gatunku, których opisy były mi dostępne, a wreszcie dyagnozy nowo opisanych form po polsku i po łacinie.

Klucz do oznaczania wyszczerków krajowych.

1. Drugi zagon w środku długości pokrywy węższy, niż trzy następne razem wzięte 2
- Drugi zagon w środku długości pokrywy tak szeroki, lub szerszy niż trzy następne 5

2. Pokrywy przy końcu na wewnątrz od siódmego rowka z dwoma oczkami 3
- Pokrywy przy końcu na wewnątrz od siódmego rowka z jednym oczkiem ¹⁾, pierwszy człon stóp średnich ♂ rozszerzony, ostatni człon głąszczek wargowych ♂ zwykle nie toporowaty. 1. *aquaticus* L. (W Galicyi: Niż północny i Tatry).
3. Piszczele rudawe 4
- Piszczele czarne, pierwszy człon stóp średnich ♂ nie rozszerzony, ostatni człon głąszczek wargowych ♂ toporowaty 2. *pusillus* Waterh. (= *aestuans* Mocz., *bigeminus* Thoms., w Galicyi na Pokuciu).
4. Wszystkie zagony w środku długości pokrywy gładkie, ostatni człon głąszczek wargowych ♂ bardzo słabo toporowaty, pierwszy człon stóp średnich ♂ rozszerzony. 3. *palustris* Duftsch. (W Galicyi: Niż północny, Karpaty, Podole).
- Zewnętrzne zagony od trzeciego począwszy w środku długości pokrywy nadzwyczaj drobniotko łuseczkowato zmarszczkowane i mniej lśniące, końcowy człon głąszczek wargowych ♂ toporowaty, pierwszy człon stóp średnich ♂ rozszerzony 4. *hypocrita* Spaeth. (W Galicyi: Karpaty i okolica Kołomyi).
5. Zagony zewnętrzne (od trzeciego począwszy) nie szersze lub mało szersze niż bardzo głębokie, nakłuwane rowki o brzegach karbowanych 6
- Zagony zewnętrzne (od trzeciego począwszy) wyraźnie szersze niż szeregi nakłuc słabszych, od trzeciego począwszy nadzwyczaj drobniotko łuseczkowato zmarszczkowane i mniej lśniące od drugiego zagonu, głąszczki wargowe ♂ o członie ostatnim toporowatym, pierwszy człon stóp średnich ♂ nie rozszerzony, przedplecze bardzo szerokie, piszczele rudawe 5. *laticollis* Chaud. (W Galicyi: Pn. wsch. część Podola galic.).

¹⁾ B. rzadko widać przed niem jeszcze jedno oczko szczątkowe, ale w tym razie nie toporowaty człon końcowy głąszczek ♂ i listwy czołowe równoległe. U innych zresztą gatunków obydwie końcowe oczka dobrze, przedniejsze raczej silniej rozwinięte, a nie szczątkowe!

6. Przedplecze z przodu więcej zaokrąglone, z tyłu więcej zwężone, pokrywy jednobarwne, nogi całkiem żółte z wyjątkiem ciemno-brązowych ud

6. *rufipes*, Curt., *ab. femoralis mihi*.

(W Galicyi: Kołomyja).

- Przedplecze z przodu mniej zaokrąglone, z tyłu mniej zwężone, zawsze jednak jeszcze wyraźnie wykrojone, na końcu pokryw żółta plama. Na czwartym zagonie tylko cztery oczka, jedno u nasady, jedno przed środkiem i dwa zbliżone przed końcem pokryw

7. *biguttatus*, Fabr. (W Galicyi: Niż północny, Karpaty, Podole).

Notiophilus aquaticus, L.

Linné, Syst. Nat. ed. x. 1758, 408; Spaeth, l. c. p. 515; *semipunctatus*, Fabr. Syst. Ent. 227, Fauv. Faune gallo-rh., II, 90. *metallicus*, Waterh., Ent. Mag., 1833., 203., *parvulus*, Waterh. l. c. 208;? *strigifrons Baudi*, Berl. Ent. Zeit., 1864, 196, Note.

Forma typowa.

Z wierzchu cały ciemnobronzowy, metalicznie lśniący, spodem czarnozielony z metalicznym połyskiem. Listewki czołowe najczęściej odmiennie od reszty wierzchu ciała ubarwione, mianowicie miedzystoczerwone, tu i owdzie jasnozielono mieniące się. Cztery pierwsze członki rożków żółtobrunatne (podług Spätha l. c. „często całkiem czarne“!), głaszczki wargowe u nasady prawie zawsze w większej lub mniejszej rozciągłości żółte, lub brunatnawe, rzadziej także u nasady czarne, na samym koniuszku, podobnie jak i głaszczki szczękowe zawsze żółte; pozostałe części rożków, głaszczek i nóg, najczęściej z wyjątkiem zaledwie dostrzegalnie ciemno-czerwono-brunatnych środkowych części piszczeli, ciemno ubarwione i metalicznie lśniące, rzadziej także środkowe części piszczeli zgadzają się w ubarwieniu i połysku z pozostałymi częściami odnóż.

Ciało wydłużone, tak wzdłuż jak wszerek mało wypukłe. Głowa z oczyma nie szersza od przedplecza. Czoło z przodu między oczyma ozdobione sześcioma listwami równoległymi¹⁾, ku tyłowi nierozwidłonemi. Ciemię w swych skrajnych, przy-

¹⁾ U Spaetha l. c.: „meist(!) parallel“.

ocznych częściach podłużnie marszczyste i ponakłuwane, w tyle mniej lub więcej wyraźnie, choć nadzwyczaj drobno regularnie łuseczkowato zmarszczkowane.

Przedplecze trapezowate, przed środkiem najszersze, ku tyłowi nieznacznie esowato wykrojone, o kątach tylnych prostych, a w nasadzie nieco węższe, niż u brzegu przedniego, w obwodzie gęsto i grubo nakłute i mniej lub więcej wyraźnie regularnie, drobnutko, łuseczkowato zmarszczkowane, po obydwu stronach rowka pośrodkowego prawie gładkie, albo fałdźiste, ale mimoto lśniące. Tarczka mniej lub więcej wyraźnie drobnutko łuseczkowato zmarszczkowana.

Pokrywy mało wypukłe¹⁾, prawie równoległe, nie daleko poza przedpleczem (w pierwszej trzeciej długości) nadzwyczaj nieznacznie przewężone a ku tyłowi nieznacznie rozszerzone (owalne), na końcu wspólnie zaokrąglone. Każda pokrywa ma oprócz przykróconego szeregu u nasady drugiego zagonu, albo rzadziej przykróconego przytarczkowego szeregu²⁾, dziewięć szeregów grubych nakłuć, w środku długości pokrywy wolnych. t. j. nie zlewających się w rowki. Pierwszy, licząc od szwu, szereg, wszędzie wyraźny, ku końcowi pokrywy zamienia się w głęboki i wyraźny aż do końca pokrywy rowek, który przed samym końcem pokrywy łączy się z rowkiem, powstałym z szeregu siódmego. Drugi szereg przed zakrzywieniem pokrywy ku dołowi, zupełnie ustaje, rzadziej tamże przerwany, przed samym końcem pokrywy znowu się pojawia jako wgłębiony rowek i na wewnątrz się zakrzywiając, łączy się z rowkiem pierwszym, przed połączeniem tegoż z siódmym. Trzeci i czwarty szereg zupełnie przed zakrzywieniem pokrywy ku dołowi zanikają. Piąty łączy się na zakrzywieniu pokrywy a więc zdala od jej końca z szóstym, najczęściej przedłużającym się w postaci płytkiego rowka aż w okolicę końcowego oczka. Siódmy rowek wgłębia się blisko końca pokrywy najbardziej i przechodząc na zewnątrz od oczka końcowego, u końca pokrywy łagodnie przechodzi w szereg pierwszy. Ósmy szereg koło

¹⁾ U Spaetha l. c. „oblong, stark gewölbt“.

²⁾ Ten szereg przykrócony można w każdym wypadku uważać za odnogę szeregu pierwszego. Pierwotnie odnoga zewnętrzna była prawdopodobnie samodzielnym szeregiem, rozgradzającym u wyszczerków niezwykle szeroki zagon drugi.

środku długości pokrywy przerwany, przy tylnem zakrzywieniu pokrywy znowu się zjawia jako wgłębiony rowek, przechodzący tuż koło dwóch mniejszych oczek i przed końcem pokrywy łączy się z końcowem pogłębieniem szeregu brzeżnego, dziewiątego.

Opisane szeregi punktów rozgradzają wzdłuż pokryw ciągnące się zagony. Pierwszy zagon wąziutki, jednakże w środku długości pokrywy więcej niż dwa razy tak szeroki, jak sąsiedni zereg punktów. Drugi zagon w środku długości pokrywy bardzo szeroki, u ♂♂ szerszy niż dwa następne, u ♀♀ szerszy, lub tak szeroki jak dwa następne, jednakże u obydwu płci węższy, niż trzy następne razem wzięte, ma u nasady między obydwoma odnogami pierwszego szeregu jedno oczko, przesunięte na początek odnogi zewnętrznej. Następne zagony znacznie węższe, trzeci i czwarty jednakże szersze od następnego, wszystkie w środku długości pokrywy więcej niż dwa razy tak szerokie, jak sąsiednie szeregi punktów. Czwarty z jednym oczkiem u nasady, z jednym przed środkiem pokrywy, między środkiem a nasadą i z jednym (homologicznem z tylnem, czyli drugim końcowem innych gatunków, gdyż przednie końcowe zanikło) końcowem, wyżej wymienionem u końca pokrywy. Następne zagony ku nasadzie mocno zwężone. Ósmy i dziewiąty przed końcem pokrywy listwowato wzniesione a dziewiąty u nasady w samym kącie barkowym z jednym oczkiem, nieco dalej ku tyłowi, ale blisko nasady pokrywy z dwoma drobnymi, nie daleko po sobie leżącymi oczkami i z dwoma podobnymi (wyżej już jako oczka ósmego szeregu wspomnianymi) przed końcem pokrywy. Zresztą wszystkie zagony (z wyjątkiem wspomnianych, inaczej zachowujących się ich części) wszędzie płaskie, gładkie i lśniące, tu i owdzie z drobnymi rysami lub fałdami, lecz bez punkcików. Najwolniejszym od tych rys i fałdów jest zagon drugi.

Końce pokryw na wewnątrz od rowka siódmego, od tylnego zakrzywienia pokryw, albo rzadziej od okolicy oczka końcowego począwszy nadzwyczaj regularnie, drobnutko łusczkowato zmarszczkowane i skutkiem tego więcej śmawe (mniej lśniące) niż pozostałe części pokryw. To zmarszczkowanie często widoczne jest jeszcze tu i owdzie w ograniczonych płatach po pokrywach, szczególnie po zagonach zewnętrznych od pię-

tego poczynawszy aż do okolicy barkowej pokryw¹⁾. Ostatni człon głaszczek wargowych ♂ nie rozszerzony ku końcowi, pierwszy człon stóp średnich ♂ wyraźnie rozszerzony i spodem szczoteczką z włosów opatrzone. Długość ciała: 4·6—5·5 mm, podług Spaetha bywają okazy tylko 4 mm długości mającej podług Ganglbauera l. c. aż 6 mm.

Podstawą do tego opisu były okazy krajowe ze zbiorów ś. p. Kotuli, nadto równie z Muzeum im. Dzieduszyckich wypożyczone z Janowa, Zakopanego i Poturzyca, oraz jeden okaz z Niemiec i jeden z okolicy Lwowa, o którym niżej.

Nienormalności:

A. Jeden okaz (♂ z Niemiec) ma o jedną listwę czołową więcej z jednego boku. Taka listwa dodatkowa jest prawdopodobnie atawizmem po przodkach z niestałą, lub większą ilością listew czołowych.

B. Jeden z okazów z okolicy bliżej nieoznaczonej (♀) ma u końca pokryw na wewnątrz od rowka siódmego pas ciemno-brunatny, ciągnący się od zakrzywienia tylnego pokryw aż do końca tychże i w tem przypomina *Notiophilus biguttatus* Fabr. O takich okazach wspomina Spaeth l. c. 516 za przewodem Duftschnieða. Spaeth uważa takie okazy za niedojrzałe. U naszego okazu są też piszczele ciemno-czerwone.

C. Najciekawszym jest jednak okaz z Krzywczyc pod Lwowem (♀). Jest to samica o pokrywach poza przedpleczem (w pierwszej trzeciej części długości) nieprzewężonych. Obok tego na prawej pokrywie rowek, ciągnący się od połączenia szeregu piątego i szóstego w tył, kończy się w szczątkowym oczku końcowym przednim. Na lewej pokrywie jest na wewnątrz od oczka końcowego tylnego oczko dodatkowe przy początku końcowego wgłębienia drugiego szeregu punktów. Końce pokryw od końcowego zakrzywienia, na wewnątrz od rowka siódmego zmarszczkowane jak zwykle, to zmarszczkowanie poprzerywane gładkimi polami, sięga do barkowego kąta pokryw. Długość ciała tylko 4·5 mm.

¹⁾ Pokrywy uchodzą u niemieckich entomologów za rowkowane: „punktirt gestreift“, tak jednak nie jest, są one zdobne szeregami nakłuc, t. j. „gereiht punktirt“. Spaeth pisze l. c. „Zwischenräume spiegelblank“, co pochodzi prawdopodobnie z niedokładności spostrzeżeń. Gładkość idealna zagonów niknie pod 100-krotnem powiększeniem.

brunatnawe, szeregi punktów słabsze, długość ciała 4 mm, ojczyzna: od wschodniego wybrzeża Bajkału do zatoki Hudsona.

5. var. *sibiricus* Moczulski (= *dauricus* Moczulski).

UWAGA: W tablicy tej do oznaczania zaliczono var. *Dybowskii mih*i do grupy, w której samce mają końce głąszczek wargowych nie toporowate. Wprawdzie samiec dotąd nie jest znany, ale gdy wszystkie europejskie formy *Not. aquaticus* L. należą do tej grupy, spodziewać się należy, że stanowisko wyznaczone nowej formie w systemie, okaże się właściwem.

Notiophilus aquaticus, L., var. *Króli*, n. forma.

Barwy u typu pospolite, głąszczki wargowe z wyjątkiem człoŋu końcowego żółto-brunatne, piszczele po środku brunatne.

Ciało wąskie a długie, w przedniej połowie węższe, ku tyłowi znacznie rozszerzone, niż u typu. Pokrywy wyraźnie poza przedpleczem przewężone, a ku tyłowi tak rozszerzone, że są szersze niż przed przewężeniem.

Punkty pierwszego szeregu zlewają się ze sobą w rowek już za środkiem długości pokrywy. Wgłębienie drugiego szeregu u końca pokrywy widoczne. Rowek powstały z połączenia piątego i szóstego szeregu nie dosięga tylnego oczka końcowego.

Ostatni człon głąszczek wargowych ♂ ku końcowi nierozszerzony, pierwszy człon stóp średnich ♂ wyraźnie rozszerzony i spodem szczoteczką opatrzone. Długość ciała 5.3 mm.

Jeden okaz (♂) ze zbioru ś. p. prof. Króla z Zalesia k. Janowa w Muzeum im. Dzieduszyckich.

Notiophilus aquaticus, L., var. *Dybowskii*, n. forma.

Z wierzchu ciemno-fioletowy i silnie lśniący o listewkach czołowych i nadgębkiem (clypeus) pstro nabiegłych i metalicznie lśniących. Tyłne zewnętrzne brzegi pokryw szerzej lub wężej żółto-brunatne, piszczele tu i owdzie po środku, lub u końców czerwone.

Kształt ciała, a więc i pokryw podobny do var. *Króli mih*i, głowa jednak raz nie szersza, drugi raz szersza niż przedplecze, a tyłne kąty przedplecza albo ostre albo proste.

Wgłębienie drugiego szeregu u końca pokrywy widoczne. Rowek powstały z połączenia piątego i szóstego szeregu nie dosięga tylnego oczka końcowego. Dług. ciała: 4·8—5·2 mm.

Dwa okazy ♀♀ z Kozinca k. Zakopanego w Muzeum im. Dzieduszyckich. Samiec nieznan.

Brevis novarum varietatum descriptio:

Not. aquaticus, L., var. *Króli*, n. forma.

Notiphili aquatici, L. varietas elytris in prima tertia parte clarius sinuatis et postice clarius dilatatis, tibiis dimidiis clare fuscis distincta, ab simili var. *fraudulento*, Spaeth, ex Sibiria noto, extremo palporum labialium maris articulo non dilatato differt. Long.: 5·3 mm. Habitat: Zalesie prope Janów in Galicia orient.

Not. aquaticus, L., var. *Dybowskii*, n. forma.

Notiphili aquatici, L. varietas colore supra obscure-violeaceo, dimidiis aut apicibus tibiis modo hic, modo illic obscure rufescentibus, elytris in prima tertia parte clarius sinuatis et postice clarius dilatatis distincta, ab simili var. *Króli*, mihi colore superficiei differt. Nonnunquam capite prothorace latiore et angulis prothoracis posticis rectis — nonnunquam non latiore sed angulis prothoracis posticis acutis. Long.: 4·8—5·2 mm.

Duae feminae collectae sunt in Koziniec prope Zakopane in Galicia occident.

W końcu czuję się w obowiązku podziękować W. Panu Przewodniczącemu Sekcyi zoologicznej Komisyi fizyograficznej Akademii Umiejętności krakowskiej, prof. Władysławowi Kulczyńskiemu za łaskawe pożyczenie mi zeszytu czasopisma z monografią dr. Spaetha, a prof. A. M. Łomnickiemu, współpracownikowi Muz. im. Dzieduszyckich, za wypożyczenie materiału wyszczerków muzealnego.

W Kołomyi, dnia 16. listopada 1902 r.

Literatura.

1. Ludwig Redtenbacher: Fauna austriaca. Die Käfer. III. Aufl. I. Bd. Wien, 1874, str. 5.
 2. Dr. Georg Seidlitz: Fauna baltica. Die Käfer. II. Aufl. Königsberg. 1891, str. 15.
 3. Ludwig Ganglbauer: Die Käfer von Mitteleuropa. I. Bd. Wien, 1892, str. 116—119.
 4. Edm. Reitter: Die Arten der Coleopteren-Gattung *Notiophilus* Duméril aus Europa und den angrenzenden Ländern. Entomologische Nachrichten, herausgegeben von Dr. F. Karsch. Berlin. Jhrg. XXIII. 1897. Nr. 24. p. 361—364.
 5. Dr. Franz Späth: Uebersicht der paläarktischen Arten des Genus *Notiophilus* Duméril. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XLIX. Bd. Jhrg. 1899. 10. Heft, str. 510—523.
-

Przyczynek do znajomości gruczołu grasicowego u płazów (*Amphibia*)

skreślił

Józef Machowski

słuch. filozofii.

(Z 1 tablicą).

(Recherches sur le thymus des Amphibiens).

W r. 1902 ogłosiłem¹⁾ z p. prof. Józefem Nusbaumem w języku niemieckim rzecz o gruczole grasicowym i innych pozostałościach nabłonka szczelin skrzelowych u płazów. Część tej pracy rozszerzoną i uzupełnioną dalszymi poszukiwaniami w instytucie anatomii porównawczej podaję obecnie w tem miejscu.

I.

Położenie i kształt gruczołu grasicowego u płazów (*Amphibia*).

Gruczoł grasicowy (*glandula thymus*) był znany do niedawna tylko u wyższych kręgowców. Według Simona²⁾, grasic jest właściwością tylko tych zwierząt kręgowych, które oddychają wyłącznie płucami, a więc u ryb i płazów (*Amphibia*) ma jakoby nie istnieć.

¹⁾ J. Nusbaum u. J. Machowski. Die Bildung d. concentrischen Körperchen und die phagocytotischen Vorgänge bei der Involution der Amphybienthymus nebst einigen Bemerkungen über die Kiemenreste u. Epithelkörper der Amphibien. Anatom. Anzeiger. Jena. 3. u. 4. 1902. B. XXI.

²⁾ Simon, A physiological Essay on the thymus gland. London 1845.

Ecker¹⁾ jednak prostuje badania Simona, znajduje bowiem gruczoł grasicowy u płazów bezogonowych na zewnątrz od glandula carotidea, co też i sam Simon w późniejszej swej pracy stwierdza, ale opisuje go w odmiennem nieco położeniu, bo w pobliżu serca.

Według Leydig'a²⁾ i Todt'a znajduje się gruczoł grasicowy u płazów po stronie grzbietowej w pobliżu karku, między mięśniami grzbietowymi, a łukami skrzelowymi. Położenie gruczołu grasicowego u płazów opisuje też Wiedersheim w różnych wydaniach swego podręcznika anatomii porównawczej, a w nowszych czasach Bolau³⁾ przedstawia jego stosunki topograficzne u najrozmaitszych płazów, ale w sposób bardzo pobieżny i niedokładny.

Livini⁴⁾ opisuje położenie grasicy u *Salamandrina* w sposób następujący: „Circa a livello dell' estremo caudale dello tiroide, dietro all' organo dell' udito é sulla stessa linea cranio-caudale, al disotto della cute, trovasi da ambedue i lati un organo con struttura di apparenza linfoide: è il timo“.

Jako materyał do badania służyły mi z płazów bezogonowych (*Anura*):

1. Żaba brunatna i zielona (*Rana temporaria, esculenta*) rozmaitej wielkości (1.5—8 cm dł.).

2. Ropucha zwykła (*Bufo vulgaris*) (4—9 cm dł.).

3. Ropucha górska (*Bufo viridis*) (2—5 cm dł.).

4. Rzekotka drzewna (*Hyla arborea*) (1.5—5 cm dł.).

5. Kumka ognista (*Bombinator igneus*) (2.5—6 cm dł.).

Z płazów ogoniastych (*Urodela*):

1. Salamandra plamista (*Sal. maculosa*).

2. Traszka grzebieniasta i ząbkowana (*Triton cristatus, taeniatus*) od najmłodszego do najpóźniejszego stadyum rozwoju.

¹⁾ Ecker, Blutgefäßdrüsen. Handwörterbuch d. Physiologie v. R. Wagner Bd. IV. 1853.

²⁾ F. Leydig, Lehrbuch d. Histologie. Frankfurt a. M. 1857.

³⁾ S. Bolau. Glandula thyreoidea u. Gl. Thymus der Amphibien. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ont. B. 12. 1899.

⁴⁾ Ferd. Livini. Organi del sistema timo-tiroideo nella *Salamandrina perspicillata*. Arch. Italiano di Anat. e di Embriologia. Firenze. 1902. Vol. I. Fasc. 1.

Umocowawszy żabę stroną grzbietową do góry, usuwam skórę, mięśnie: *m. digastricus maxillae*, *m. dorsalis scapulae* i dorso-humeralis, a oto w tyle za kątem szczęki między os quadratum, *musc. mylohyoideus* a mięśniem, który się ciągnie od os quadratum do łopatki, znajduję gruczoł grasicowy (*thymus*¹), ciało 1·5 mm szer., a 2·5 mm dług., kształtu soczewkowatego, najczęściej fasolkowatego, barwy białawej z różowawym odcieniem.

Położenie gruczołu grasicowego u pł. ogoniastych jest nieco odmienne aniżeli u bezogonowych. Tu leży on bardziej na zewnątrz, bezpośrednio pod skórą, silnie z nią połączony, powyżej i w tyle za kątem szczęki dolnej. U traszek grasic ma wygląd soczewkowaty i jest pojedyncza, podczas gdy u salamandry więcej płatowata, nieraz na trzy płatki rozpadnięta, które tylko tkanką łączną są ze sobą zespolone. U salamandry leży *thymus* podobnie jak u traszki, tylko nieco głębiej i nie jest tak ściśle ze skórą połączony, jak u traszek, zwłaszcza u okazów młodszych, gdzie gruczoł grasicowy musiałem zawsze wycinać i konserwować wraz z kawałkiem skóry.

Gruczoł grasicowy jest utworem czasowym; u wszystkich kręgowców istnieje on do pewnego tylko czasu, u jednych znika prędzej, u innych później. Jako narząd, podlegający zanikowi, gruczoł grasicowy powinienby się stale zmniejszać z wiekiem, tak jednak się nie dzieje. Ze wzrastającą wielkością i wiekiem zwierzęcia powiększa się często i *thymus* nawet wówczas, gdy rozpoczynają się już w nim procesy regresywne, prowadzące do jego involucyi.

Barwa gruczołu grasicowego jest biaława, różowawa, a nieraz wpada w pomarańczową, miejscami zaś nawet w czarniawą, wskutek obecności ciemnego barwika.

Przedmioty do użytku mikroskopowego utrwalaliśmy częściowo w wysyconym sublimacie, częściowo też w mieszaninie równych objętości wysyconego sublimatu i 3% kwasu azotowego. Do barwienia używaliśmy eozyny-hämatoxyliny, alkoholowego roztworu safraniny i trójbarwika Biondi-Heidenhain'a.

II.

Budowa gruczołu grasicowego.

Gruczoł grasicowy jest organem limfatycznym. Otoczony jest zewnątrz torebką z włóknistej tkanki łącznej, dającej nie-liczne przegródki do wnętrza, z którymi pozostaje w ścisłym związku tkanka siateczkowata. W tej ostatniej zaś, w wolnych jej przestrzeniach znajduje się bardzo wielka ilość leukocytów — główna część składowa gruczołu. Wreszcie gruczoł obfituje bardzo w naczynia krwionośne. Pochodzenie leukocytów nie jest dotąd jasnem w szeregu kręgowców. Co do ryb zaś, to najnowsze badania J. Bearda¹⁾ oraz prof. J. Nusbauma i T. Prymaka²⁾ wykazują zgodnie, że leukocyty pochodzą bezpośrednio z komórek nabłonkowych (zentodermę). Spostrzeżenie to okazuje się faktem bardzo wielkiej wagi i zasadniczego znaczenia, bo stoi w pewnej sprzeczności z ogólnie przyjętym poglądem co do specyficzności listków zarodkowych i co do pochodzenia elementów limfatycznych (leukocytów) z mezenchymy.

Co się zaś tyczy pochodzenia najwcześniejszych zawiązków gruczołu grasicowego, to badania Fr. Maurera (1885) wykazują, że rozwijają się one z nabłonkowego zgrubienia górnych końców szpar skrzelowych. Komórki tego zawiązka, które stają się ubogie w plazmę, uważa Maurer za najpierwsze elementy limfatyczne. Trzymając się jednak powszechnie przyjętego twierdzenia co do pochodzenia leukocytów z mezenchymy, Maurer przypuszcza, że ostateczne elementy limfatyczne grasicy przenikają do niej z zewnątrz, wraz z naczyniami krwionośnymi, a pierwotne, dawne elementy limfatyczne, pochodzenia nabłonkowego, przybierają napowrót swój charakter nabłonkowy. Pochodzenie leukocytów u płazów (*Amphibia*) określa Maurer³⁾ w ten sposób: „... Sie können nämlich eben so gut durch Theilung aus den Epithelzellen her-

¹⁾ J. Beard. The Source of Leucocytes and the true Function of the Thymus. *Anat. Anz.* Nr. 22, 23, 24. 1900.

²⁾ J. Nusbaum u. T. Prymak. Zur Entwicklung der lymphoiden Elemente d. Thymus der Knochenfische. *Anat. Anz.* Bd. 19. 1901.

³⁾ Maurer F. Schilddrüse, Thymus u. Kiemenreste d. Amphibien *Morph. Jahrb.* Bd. XIII. 1888. Tenże. Schilddrüse, Thymus u. s. w. bei der Eidechse. *Ibidem.* Bd. XXVII.

vorgehen, als auch mesodermaler Herkunft, d. h. mit den Gefäßen hineingewuchert sein. Ich neige zu letzterer Annahme“... (Morph. Jahrb. B. XIII. 1888. Str. 344). W późniejszej jednak pracy, dotyczącej pochodzenia gruczołu grasicowego u gadów (Morph. Jahrb. Bd. 27) zmienia Maurer swoje pierwotne zapatrywanie i przyjmuje pochodzenie leukocytów grasicy z nabłonka. Co do ryb kościstych, to w pracy z r. 1885 przyjmował Maurer (Morph. Jahrb. B. XI.), że elementy limfoidne, pochodzące z nabłonka, istnieją tylko czasowo, że zaś ostatecznie przenikają do grasicy z zewnątrz (z mezodermy). Pogląd ten obalili prof. Nusbaum i Prymak, a co do spoudoustów — Beard; wszyscy jednoznacznie wywodzą ostateczne elementy limfoidne grasicy ryb z nabłonka. W najnowszej swej pracy i Maurer podziela już pogląd prof. Nusbauma i Prymaka, a mianowicie w opracowanym przez siebie rozdziale o gruczole grasicowym w „Lehrbuch d. Entwicklungsgeschichte d. Wirbelthiere“, wychodzącym pod redakcją prof. O. Hertwiga 1902. W rozdziale tym, opracowanym zresztą nader pobieżnie, niestaranie i bez porównania słabiej, aniżeli inne rozdziały tego cennego dzieła, Maurer wypowiada zdanie następujące: „Es wurde mehrfach angegeben, dass die lymphatischen Zellen (bei den Teleostiern) von aussen her in die Thymus gelangen. Dem kann ich nicht beipflichten. Die epitheliale Anlage selbst liefert lymphatische Zellen“. Sądzi on wszelako, że niektóre komórki limfoidne, pochodzące z nabłonka, przyjmują znów charakter nabłonkowy.

Pierwszy zawiązek gruczołu grasicowego powstaje u ryb według Nusbauma i Prymaka z nabłonkowych zgrubień górnych końców szpar skrzelowych, zlewających się bardzo wczesnie w jedno wspólne zgrubienie. Zgrubienie to powiększa się wskutek rozmnażania się komórek nabłonkowych. Komórki, rozsuwając się, oddalają się od siebie, plazma ich tworzy z początku niejako mostki łączne, które stają się stopniowo coraz cieńsze, delikatniejsze, większa część ich powoli zanika, tylko miejscami widać jeszcze wypustki; wreszcie przekształcają się w typowe elementy limfoidne.

Tkanka łączna włóknista, tworząca przegrody oraz naczyń krwionośne i tkanka siateczkowata — wrastają do gruczołu z zewnątrz. Co do płazów, to nie miałem możliwości

zbadań genezy gruczołu tego od stadyów najwcześniejszych. Zresztą istnieją w tym względzie wspomniane badania Maurera, jakkolwiek nie rozstrzyga on stanowczo, jak powiedziałem, kwestyi, czy leukocyty pochodzą tu z komórek nabłonkowych, co znalazł on w nowszych czasach u gadów i co przyjmuje obecnie również dla ryb.

Główną częścią składową gruczołu grasicowego są leukocyty. Kształt ich jest okrągławy (mniejszych) lub podłużny (większych). Dla dania wyobrażenia o bardzo rozmaitej ich wielkości podaję pomiary, które sporządziłem, a mianowicie co do różnych leukocytów w grasicy salamandry.

Przeciętna średnica leukocytów 7,5 μ

waha się od 3—12 μ

Nadto w gruczole grasicowym płazów, podobnie jak u innych kręgowców, napotykamy kilka postaci ciałek szczególnych, zwanych współśrodkowemi, albo inaczej ciałkami Hassala. Na ich to budowę, rozwój i znaczenie zwróciłem główną uwagę w niniejszej pracy.

* * *

Zapowiedzią inwolucyi gruczołu grasicowego jest właśnie wystąpienie owych ciałek współśrodkowych czyli koncentrycznych, zwanych też ciałkami Hassala. Rozmaici uczeni starali się zbadać, w jaki sposób powstają te utwory, jednakże żaden z nich nie określił właściwie ich genezy.

Pierwszy, który tym utworom nadał miano „ciałek koncentrycznych“, był Ecker¹⁾. Przed nim były one znane tylko pod nazwą ciałek Hassal'a, ponieważ on je pierwszy opisał. Badacz ten znalazł ciałka koncentryczne we krwi, w skrzepach włóknikowych (in fibrinösen Gerinnungen) serca, i rozróżnił w nich treść i torebkę, która miała się składać z wielu współśrodkowo ugrupowanych pęcherzyków (Bläschen). Te utwory widział Hassal także w gruczole grasicowym i uważał je za komórki „macierzyste“ (Mutterzellen), które zawierały nowo utworzone komórki „pochodne“ (Tochterzellen).

Według zaś Simona i Henle'go powstawanie tych utworów ma być w ścisłej łączności z metamorfozą tłuszczową komórek gruczołowych.

¹⁾ Handwörterbuch d. Physiologie R. Wagners. Bel. IV. 1853.

Tworzenie się ciałek koncentrycznych według Eckera odbywa się w ten sposób, że komórki gruczołowe skupiają się razem, a liczba ich w czasie inwolucyi grasicy stale się powiększa; dlatego też Ecker łączy wsteczną przemianę gruczołu wzmiankowanego z tworzeniem się tych ciałek.

Interesujące dane znajdujemy u His'a¹⁾. Nie podaje on bliższego opisu rozwoju ciałek koncentrycznych, lecz powiada, że leżą najczęściej w pobliżu naczyń, albo są wprost przez nie ograniczone. Nie widzi on związku ich z inwolucją grasicy, ale zwraca uwagę na to, że u młodszych osobników albo zupełnie ich nie ma, albo są rzadsze.

Co do związku ciałek koncentrycznych z naczyniami, czytamy u His'a, że znajdują się one z reguły w połączeniu z małemi naczyniami, często otaczają je całkowicie, często są umieszczone w kątach rozgałęzień naczynia, przyczem można zauważyć, zwłaszcza przy wypędzłowywaniu delikatnego skrawka grasicy, że ciałka nie dadzą się usunąć, lecz są w ścisłym związku z naczyniami. Te spostrzeżenia His'a potwierdzają również badania Paulitzky'ego. Natomiast Friedleben²⁾ wspomina, bez podania jednak, w jaki sposób to się odbywa, o zgrubieniach ścian tętnic guczolu, połączonych z ich zamykaniem się, rozszerzaniem i przekształcaniem w czasie inwolucyi organu.

Z zacytowanej tu literatury widzimy, że poglądy badaczy na budowę, znaczenie i sposób powstawania koncentrycznych ciałek są bardzo rozmaite. Żaden z nich nie daje wyczerpującego wyjaśnienia. Wygląd, kształt i wielkość tych ciałek jest rozmaita, stąd często różne ich pojmowanie.

Niektórzy badacze porównywali ciałka współśrodkowe w grasicy ssaków do t. z. pereł rakowatych (Canceroidperlen), znanych w anatomii patologicznej, n. p. Virchow, a prof. L. Stieda³⁾ na podstawie badań rozwojowych poparł myśl o powstawaniu owych „pereł nabłonkowych”. Te ostatnie

¹⁾ His. Archiv für die Holländischen Beiträge zur Natur- u. Heilkunde. Berlin. Bd. I. p. 230.

²⁾ Friedleben. Die Physiologie der Thymusdrüse. Frankfurt a. M.

³⁾ L. Stieda. Untersuch. über die Entwicklung der Gl. Thymus, Gl. thyreoidea u. Gl. carotica. Lipsk. Engelmann. 1881.

mają się mianowicie tworzyć w ten sposób, że komórki nabłonkowe zbijają się w masy spoiste, a wówczas leukocyty, dążące do wnętrza, odrywają mechanicznie grupki komórek nabłonkowych i wprowadzają je do środka, gdzie przez ucisk mechaniczny zostają ściśnione i w małe kule przekształcone, przyczem te komórki środkowe podlegają degeneracyi, przeobrażając się w błyszczące ziarna, krople lub kule, podobne do kolloidu, napotykanego w pęcherzykach gruczołu tarczowego. Prof. Victor Ebner¹⁾ wyraża wątpliwość, czy ta istota jest rzeczywiście kolloidem, jakkolwiek zaznacza, że barwi się ona w sposób podobny i że mikrochemiczne reakcyje obu rodzajai tych substancyj są według Ammanna podobne. Jak zobaczymy niżej, owe utwory błyszczące w ciałkach koncentrycznych grasicy płazów są, według badań naszych, przeważnie produktami rozpadających się ciałek czerwonych krwi.

Z prac nad ciałkami koncentrycznemi na szczególniejszą uwagę zasługują badania Afanassiewa²⁾ i Maurera.

Według Afanassiewa, powstają one wskutek miejscowego grubienia śródbłónka (endothelium) w naczyniach włoskowatych i zamykania się wskutek tego naczyń tych oraz rozpadania. Ale komórki olbrzymie, które w gruczole grasicowym skrzków występują w wielkiej ilości, uważa on za przekształcone ciałka krwi, poza obrębem naczyń. Czerwone ciałka krwi, które wyszły z naczyń do otaczającej tkanki, nie pozostają niezmienione, według Afanassiewa, ale ulegają całemu szeregowi przemian i rozpadają się w końcu na drobnoziarniste skupienia barwikowe. Przed rozpadnięciem się, czerwone ciałka krwi zaokrąglały się, pęcznieją i mają wygląd matowy, przyczem rozmiary ich znacznie się powiększają. Dalsza przemiana napęczniałych czerwonych ciałek krwi polega na tem, że ich protoplazma staje się nieprzezroczystą, ziarnistą, a jądra zupełnie zanikają; wreszcie rozpadają się te utwory u większej części zwierząt na skupienia ziarnistego pigmentu,

¹⁾ A. Kölliker's. Handbuch d. Gewebelehre des Menschen. III. B. von Victor v. Ebner Lipsk 1899.

²⁾ B. Afanassiew. Über die concentrischen Körper der Thymus. Arch. für mikrosk. An. Bd. 14. 1877. Weitere Untersuchungen über den Bau u. die Entwicklung der Thymus und der Winterschlagdrüse der Säugethiere. Ibidem.

barwiącego się eożyną na kolor jasno-czerwony. W gruczole grasicowym żaby rzadziej znajdował *Afanassiew* rozpadanie się przekształconych czerwonych ciałek krwi na ziarniste skupienia barwikowe; po największej części zachowują one kształt okrągławych, napęczniałych, nieprzezroczystych, ziarnistych ciałek.

Te zapatrywania *Afanassiewa*, które po części, a mianowicie o ile się tyczą grubienia śródbłónka naczyń, są słuszne, zwalczał *Maurer*. Zasłużony ten badacz uważa wielkie komórki gruczołu grasicowego płazów za komórki nabłonkowe. U starszych osobników są one, według niego, bardzo wielkie, okrągławe lub nieregularnie wielokątne, a w ich wnętrzu występuje delikatne, koncentryczne prążkowanie.

Te przemiany zwykłych komórek nabłonkowych w olbrzymie, koncentrycznie prążkowane komórki, nie są według *Maurera* jedynymi przemianami, którym podlegają komórki nabłonkowe gruczołu grasicowego. Bardzo często można znaleźć u osobników żab w wieku młodszym lub starszym liczne cysty nabłonkowe pośród jednorodnej tkanki, bez określonego porządku, rozmaitej wielkości. *Maurer* zwalcza również zapatrywanie *Afanassiewa*, jakoby wspomniane komórki olbrzymie stały w jakimkolwiek genetycznym związku z czerwonymi ciałkami krwi. *Prenant*¹⁾ jednak uważa zapatrywania *Afanassiewa* za uzasadnione.

Należy tu jeszcze wspomnieć o jednej pracy, a mianowicie *Ver Eecke*'go²⁾. Ten wychodząc z dawnych zapatrywań *Maurera*, uważa gruczoł grasicowy żaby za organ limfatyczno-nabłonkowy, przyczem przyjmuje, że komórki nabłonkowe zawiązka grasicy nie przemieniają się w leukocyty, ale że te ostatnie przenikają z zewnątrz do nabłonkowego zaczątku gruczołu. *Ver Eecke* uważa koncentrycznie prążkowane, wielkie komórki, t. j. ciała *Hassal'a*, za przemienione komórki nabłonkowe. Ciała *Hassal'a* mają przemijającą trwałość; bardzo wczesnie występują w nich znaki wstecznej metamorfozy, a nareszcie zanikają, przyczem w tej fazie inwo-

¹⁾ *A. Prenant. Contrib. à l'étude du développement organ. et histol. du thymus etc. La Cellule 1894.*

²⁾ *Ver Eecke A. Structure et modifications fonctionnelles du thymus de la grenouille. Bull. de l'Acad. Royale de Méd. de Belgique. 1899.*

Lucyi odróżnia Ver Eecke¹⁾ stadyum wydzielania (secretio) i wydalania (excretio). Ciałka ulegają najpierw zupełnemu zlaniu się, a następnie produkty rozkładu zostają zabsorbowane. Ver Eecke nie zauważył żadnych przemian w ciałkach krwi gruczołu grasicowego i to bardzo prawdopodobnie dlatego, że nie miał odpowiednio barwionych preparatów; używał bowiem do barwienia tylko safraniny.

Wracając do naszych spostrzeżeń, musimy zauważyć, że szczególnie pouczające obrazy tworzenia się i przekształcania koncentrycznych ciałek gruczołu grasicowego widzieliśmy u salamandry plamistej; obrazy zaś, które mieliśmy u żab (*Rana esculenta et temporaria*) były mniej wyraźne i mniej pouczające, aniżeli w gruczole salamandry. Maurer jakoteż Ver Eecke, którzy głównie u żab te stosunki badali, nie mogli poznać prawdziwej natury wzmiankowanych utworów.

W gruczole grasicowym dorosłych płazów (*Amphibia*) spotykamy, prócz tkanki siateczkowatej, niezmiernej liczby leukocytów, energicznie się dzielących w drodze mitotycznej, prócz łączno-tkankowych beleczek i niezmienionych naczyń krwionośnych, jeszcze trojakiego rodzaju utwory, które zazwyczaj wszystkie razem oznaczane bywają niesłusznie mianem ciałek Hassal'a, a mianowicie: I. typ: mniejsze utwory, z których struktury dość łatwo jeszcze poznać można, że tu chodzi o przekształcone, zamknięte naczynia²⁾, ponieważ pozostają w ścisłym związku z naczyniami niezmienionymi i składają się ze silnie rozrostłych komórek śródbłonkowych i elementów błony dodatkowej (*membrana accessoria*) naczyń; II. typ: większe utwory, które składają się z olbrzymich, pojedynczych komórek, albo z grup olbrzymich komórek lub też z zamkniętych woreczków (cyst) olbrzymich komórek, przyczem komórki okazują koncentryczną budowę cytoplazmy; III. typ: pojedynczo występujące, wielkie komórki, w których plazmie są nagromadzone liczne ziarenka, większe i mniejsze, bardzo silnie się barwiące i załamujące światło.

¹⁾ Ver Eecke. Nouvelle Contribution à l'anatomo-physiologique du thymus de la grenouille. „Ann. de la Soc. de Méd. de Gand“. 1899.

²⁾ Odpowiadają one zapewne opisanym przez Monguidi'ego (Sullatimo, Parma 1885) t. zw. rzekomym ciałkom koncentrycznym.

W rozwoju tych wszystkich utworów odgrywają rolę czynną komórki endothelium i zazwyczaj także elementy błony dodatkowej (membrana accessoria) naczyń krwionośnych, jakoteż leukocyty gruczołu grasicowego, natomiast ciała krwi spełniają bardzo ważną bierną rolę, związaną z ich zaniżaniem.

Pierwsza przemiana drobnych naczyń krwionośnych oraz włoskowatych zaczyna się w ten sposób, że komórki śródbłónka silnie się powiększają, grubieją, otrzymują wielkie jądra i stają się bardzo obfite w plazmę; następnie przybierają kształt sześcienny albo wielokątny i wciskają się głęboko do wnętrza światła (lumen) naczynia, które miejscami częściowo, a miejscami zupełnie wypierają. W ten sposób rozpada się naczynie na wiele części, a mianowicie na takie, które już całkowicie są wypełnione komórkami śródbłónkowymi, zupełnie są zamknięte i przedstawiają wąskie, spoiste utwory, w których nie ma żadnych ciałek krwi, i na szersze oddziały, w których znajdują się ciała krwi skupione ściśle obok siebie lub też pojedyncze, by następnie uległ zupełnemu zdegenerowaniu. Naczynia rozpadają się więc na liczne, początkowo połączone, później oddzielające się części, a mianowicie na mniejsze, spoiste, wolne od ciałek krwi, mniej lub więcej się zaokrąglające, i większe, zawierające ciała krwi, woreczkowate. Na podłużnych przekrojach przez naczynia widzieliśmy dokładnie rozpadanie się ich, a mianowicie związek obydwu poprzednio wymienionych utworów, jakoteż zupełne ich oddzielanie się od naczyń.

Na fig. 4., przedstawiającej naczynie krwionośne wraz z jedną odnogą na znacznej przestrzeni wzdłuż przeciętą (z gruczołu grasicowego traszki) znajdujemy nader pouczające stosunki. W części dolnej — niezmienione jeszcze naczynie, w świetle którego znajdują się ciała krwi, jedno zupełnie niezmienione, opatrzone jądrami, inne wejrzenia matowego, bezjądrowe; nadto pewna liczba leukocytów. W miejscu oznaczonym *z* światło naczynia zupełnie prawie zanikło, raz wskutek znacznego bardzo zgrubienia ściany śródbłónkowej, po wtóre wskutek tego, że pewna ilość leukocytów (1) przenikła do wnętrza; miejsce to, w przekroju poprzecznym, wydałoby się nam jako prawie spoiste skupienie komórek w rodzaju

tęgo, jakie widzimy na fig. 1 *a* lub 2 *m*. Powyżej tego miejsca widzimy znów w dalszym ciągu naczynie o ścianie śródbłonkowej znacznie zgrubiałej; niektóre komórki śródbłonkowe leżą już w świetle naczynia, a leukocyty przedostają się po przez ściankę naczyniową do wnętrza. W górnym końcu naczynia znów utwór prawie spoisty, o współśrodkowym układzie komórek, stanowiących przekształcone elementy śródbłonkowe, a w małym świetle utworu ciałko krwi zmienione, matowe, bezjądrowe; wreszcie i tutaj liczne leukocyty drażą po przez ściankę ku wnętrzu utworu. Tak zmieniona część naczynia, przecięta w poprzek w kierunku linii *w a*, wydawałaby się nam jako zupełnie odosobniony utwór w postaci ciałka koncentrycznego, przedstawionego n. p. na fig. 1 *c* lub 2 *l*.

Całkiem zamknięte, spoiste części naczyniowe, oddzielone od reszty naczynia lub przecięte w poprzek nawet i w czasie związku z naczyniem, przedstawiają się nam jako małe ciałka koncentryczne, które odpowiadają ciałkom Hassal'a opisanym przez Afanassiewa. Lecz najbardziej uwagi godnymi wydają się te produkty naczyń krwionośnych, które będąc podobnymi do ciałek współśrodkowych, zawierają jeszcze ciałka krwi. Tak w pierwszych, jak i w drugich rozrasta się często i grubieje prócz śródbłonka także błona dodatkowa (*membrana accessoria*) ściany naczynia; ich jądra bardzo silnie się wydłużają i pęcznieją, przybierają półksiężycowaty lub sierpowaty kształt i rozpadają się często na pojedyncze odcinki, przyczem jądra leżące bardziej na zewnątrz otaczają koncentrycznie środkowe. Te obrazy stają się bardziej skomplikowane przez to, iż do wnętrza ciałek koncentrycznych przenikają często liczne leukocyty. W wielu takich ciałkach koncentrycznych jądra śródbłonkowe ulegają rozpadowi (fragmentacyi), jak to można widzieć n. p. na fig. 1 *a*, gdzie ciałko zawiera małe światło (lumen). Większe światło posiada ciałko koncentryczne na fig. 1 *d*, gdzie podłużne, jasne jądra błony dodatkowej (*membrana accessoria*) bardzo wyraźnie dają się odróżnić od znacznie silniej się barwiących i mniejszych jąder śródbłonka. Zupełny zanik światła w ciałku koncentrycznem widzimy na fig. 2 *m*.

W produktach naczynia drugiej kategorii, które zawierają ciałka krwi i przedstawiają się jako woreczki albo pęcherzyki dokoła zamknięte, występują bardzo interesujące dalsze

przemiany. Do światła tych utworów przenikają również przez ścianki pojedyncze leukocyty, a zawarte wewnątrz — ciałka krwi podlegają uwsteczniению.

A mianowicie, w wielu ciałkach krwi staje się jądro coraz bledsze, tak że wreszcie występuje jako utwór bardzo słabo się barwiący. Ciałka te stają się matowe, ulegają zmarszczeniu i przy barwieniu eozyną nie przybierają już jak zwykle koloru miedziano-czerwonego, lecz zabarwiają się na kolor żółtawo-czerwonawy lub blado-żółty; gdy zaś rozrastające się komórki śródbłonkowe stykają się z temi ciałkami krwi, będącymi na drodze do zaniku, rozpoczyna się energiczny proces rozpadu ich, przyczem można często na powierzchni ciałek krwi zauważyć zagłębienia, do których przenikają wypustki komórek śródbłonkowych. Na fig. 2 *h* mamy poprzeczne przecięcie naczynia, w świetle którego leżą dwa ciałka krwi, z których jedno styka się bezpośrednio z silnie powiększoną komórką śródbłonkową. W miarę jak pomarszczone ciałka krwi barwią się coraz słabiej, komórki śródbłonkowe zabarwiają się na kolor miedziano-czerwony, z czego można wnioskować, że hemoglobina ciałek krwi przechodzi do komórek śródbłonka. Podobne zjawiska można obserwować na preparatach barwionych trójbarwikiem Biondi-Heidenhain'a, przyczem rozrosłe komórki śródbłonkowe barwią się pięknie pomarańczowo.

Inny sposób zanikania ciałek krwi jest następujący. Pojedyncze ciałka krwi, we wnętrzu woreczków i pęcherzyków o silnie zgrubiałym śródbłonku, powiększają się niezwykle, pęcznieją, przybierają często kształt kulisty, przyczem ich blade jądro silnie się powiększa, tak, że zajmuje prawie całą komórkę, a cytoplazma otacza je wtedy tylko jako wązki rąbek. Można znaleźć pośród rozmaitych ciałek krwi przejścia od takich, gdzie jądro ma normalną wielkość aż do takich, u których wypełnia ono prawie całą komórkę. Powiększające się jądro ciałka krwi nie przyjmuje już więcej przy barwieniu hematoxyliną i eozyną koloru niebieskiego, lecz barwi się na czerwono w przeciwieństwie do cytoplazmy ciałka krwi, która zabarwia się coraz słabiej, przybierając odcień matowo-żółtawy. Można by stąd wnioskować, że jądro rośnie kosztem cytoplazmy a mianowicie hemoglobiny.

Przy dalszym rozroście jądro staje się coraz bledsze, obfitsze w wodniczki (*vacuolae*) i okazuje zatoczkową, siateczkowatą strukturę; często występują w jego wnętrzu bardzo wielkie wodniczki. Jedna część zmienionych w ten sposób ciałek krwi rozpada się z kolei na ziarnisty mial (*detritus*); druga zaś, a mianowicie te ciałka krwi, w których jądrze występują wielkie środkowe wodniczki, zamieniają się na utwory, podobne do podłużnych, owalnych pierścieni. Często można zauważyć dwa takie pierścienie pomarszczone, koncentrycznie się otaczające. Takie utwory pierścieniowate widzimy n. p. na fig. 1 *c* (w środku światła, *bl*).

Zmienione ciałka krwi ulegają bardzo często następującym przekształceniom: do ciałka krwi wciska się leukocyt, a mianowicie do wnętrza wielkiego, bladego, silnie zwakuolizowanego jądra. (Fig. 1 *c*). Cytoplazma leukocyta pochłania jądro ciałka krwi, które staje się delikatnie ziarnistym, podobnie jak i jego cytoplazma. Rozmiary leukocyta wzrastającego kosztem ciałka krwi, bardzo się powiększają, jądro jego staje się jaśniejszem, a w cytoplazmie pojawiają się błyszczące ziarenka i zazwyczaj występuje w niej koncentryczne prążkowanie. Cytoplazma barwi się intensywnie eozyną. Zdaje się najprawdopodobniej, że nie tylko pojedyncze leukocyty, przenikające do światła naczynia, ale i pojedyncze silnie się powiększające komórki śródbłonna (*endothelium*), w podobny sposób pochłaniają ciałka krwi i całkiem je trawiają (fig. 2 *h*). W ten sposób we wnętrzu woreczkowatego utworu naczynia pojawiają się bardzo wielkie, intensywnie eozyną barwiące się komórki, których plazma okazuje koncentryczną budowę. Komórki te są okrągławe, owalne lub wielokątne. Widzimy je w świetle naczynia włoskowatego na fig. 2 *a*, *k*, *i*, 3 *a*, *c*, *e*. Niektóre występują z naczyń i leżą wolno w siateczkowatej tkance gruczołu, n. p. na fig. 3 *d*.

Jądra tych komórek ulegają rozpadowi (*fragmentacyi*); rozmaite jego stadia widzimy na fig. 3 *a*, *c*, *d*; szczególnie często widzieć się to daje u żaby (*Rana esculenta*). Na fig. 2 *a* widać wyraźnie we wnętrzu naczynia wielką, koncentrycznie prążkowaną komórkę, w której zarodzi znajduje się jeszcze resztką ciałka krwi; to ostatnie bardzo łatwo poznać po pomarańczowo-żółtem zabarwieniu i matowem wejrzeniu. W ścianie

naczynia można widzieć często bardzo delikatne, koncentrycznie przebiegające włókienka (fibrillae). Na fig. 2 *k* wielka, koncentrycznie prążkowana komórka wypełnia światło woreczka powstałego z naczynia włoskowatego, którego ściany okazują również koncentryczne prążkowanie. W ten sposób tworzą się wielkie, często olbrzymie komórki albo ciała Hassal'a typu drugiego. Te komórki leżą albo całkiem swobodnie, albo są otoczone przekształconą ścianą naczynia włoskowatego.

Istnieją jeszcze komórki tegoż typu, które nie leżą pojedynczo, a tylko tworzą grupy albo nagromadzenia komórek, częstokroć dosyć wielkie. I te utwory zawdzięczają swe pochodzenie naczyniom krwionośnym. Są one mianowicie produktem szerszego odcinka zamykającego się naczynia włoskowatego, zawierającego ciała krwi. Utwory te przedstawiają nagromadzenia olbrzymich komórek, które zwykle koncentrycznie się otaczają, a i zaródź ich jest nadto koncentrycznie prążkowana. We większości utworów takich nie ma światła, a są one zbite i spoiste. Wskutek wzajemnego ucisku komórek stają się one wielokątne i wyglądają jak elementy nabłonkowe, dlatego też wielu badaczy wzięło je za utwory pochodzenia nabłonkowego.

Spoglądając pod mikroskopem na takie spoiste ciała, trudno w pierwszej chwili przypuścić, że są to utwory naczyń. Udało się nam jednak znaleźć, zwłaszcza u salamandry płamistej i traszki bardzo liczne i różnorodne przejścia od ciał całkiem spoistych, do takich, które w środku posiadają bardzo małe światło i wreszcie do takich, które już wyglądają jak naczynia ze silnie zgrubiałym śródbłonkiem (endothelium). Najważniejszym dowodem, że mamy tu w rzeczywistości do czynienia z utworami naczyniowymi jest fakt, że bardzo często w świetle ich napotykalismy ciała krwi w rozmaitych stadyach zaniku. Nie możemy tedy żadną miarą zgodzić się na twierdzenie Ver Eecke'go, który mówi: „*Les vrais corpuscules concentriques, ni chez la grenouille, ni ailleurs... ne renferment jamais d' érythrocytes*“.

Na fig. 1 *f* widzimy mało jeszcze zmienione naczynie włoskowate, którego dwie komórki śródbłonkowe, a szczególnie jedna z nich jest silnie powiększona; w świetle naczynia mieści się ciało krwi. Na fig. 2 *f* światło naczynia jest już

o wiele mniejsze i zawiera zmienione ciałko krwi z kilku wodniczkami. Bardzo pouczającą jest fig. 1 *b*, gdzie ściany cysty powstałej z włoskowatego naczynia krwionośnego są bardzo zgrubiałe, a w jej świetle leżą trzy ciała krwi. Także na fig. 2 *b, c* widzimy resztki ciałek krwi w świetle utworów koncentrycznych. Ciała krwi w świetle takich cyst ulegają, jak to zaznaczyliśmy wyżej, w rozmaity sposób zanikowi: więc zamieniają się na pierścieniowate utwory, przyczem jądro ich zanika (fig. 1 *c*), dalej ulegają bardzo silnemu zmarszczeniu lub też rozpadają się na ziarenka. Gdy światło cyst wskutek rozrostu komórek ściennych całkiem zanikło, można jeszcze jednak czas dłuższy widzieć pośrodku szczątki ciałek krwi.

U trąszki napotykałem często w koncentrycznych ciałkach grasicy ciała krwi otoczone dokoła przez leukocyty n. p. na fig. 5 *c*.

W cytoplazmie wielkich komórek ciałek koncentrycznych powstają często wydzieliny w postaci kropel ciągliwej, jednorodnej substancji, podobnej do kolloidu i barwiącej się w sposób, podobny bardzo do zabarwienia ciałek krwi (tak przy barwieniu eozyną, jako też orange'em lub indygokarminem, w którym to ostatnim wypadku wydzieliny te przybierają barwę zielonawą, jak i ciała krwi). Fakt ten dowodzi, że wzmiankowana wydzielina ma wiele wspólnego z hemoglobina, że powstaje, być może, kosztem substancji ciałek krwi, pochłoniętych w części przez ścianki ciałek koncentrycznych (por. fig. 2 *h*). Takie wydzieliny kropliste, matowe wewnątrz cytoplazmy ciałek koncentrycznych widzimy n. p. na fig. 2 *b* u góry lub na fig. 2 *l*, z lewej strony; wydzieliny te spoczywają wewnątrz wodniczków. Przez przerwanie się ściany tych wodniczków mogą się one niewątpliwie dostawać do światła ciała koncentrycznego, gdzie z powodu jednakowego sposobu barwienia trudno je odróżnić od produktów przekształcenia i zaniku czerwonych ciałek krwi. Wydzieliny te naprowadziły niewątpliwie wielu badaczy (Ver Eecke, Ebner) na myśl, iż wszystkie na podobieństwo ciałek krwi barwiące się, matowe elementy wewnątrz ciałek koncentrycznych są pewnego rodzaju koloide, co jak widzieliśmy, jest błędne, albowiem znaleźć można całe szeregi przejść od normalnych ciałek krwi do uwsteczniionych ciał matowych (p. fig. 2 *b, h, i, l*, fig. 1 *b, f, c, c*, fig. 5 *b, c*, fig. 6 *c, d* itd.).

Należy jeszcze zastanowić się nad pytaniem, co się wreszcie dzieje z ciałkami koncentrycznymi?

Otóż przy współdziałaniu leukocytów ulegają one także zanikowi i to w sposób dwojaki. A mianowicie, w wielu wypadkach bywają one wprost atakowane przez leukocyty. Na fig. 2 *p* widzimy n. p. wielkie, pojedyncze, koncentrycznie prążkowane ciałko, do którego powierzchni przylegają ściśle cztery leukocyty. Podobny obraz mamy na fig. 1 *c*, gdzie do torebkowatego ciałka koncentrycznego, zawierającego szczątki ciałek krwi, przylega ściśle kilka leukocytów; często zauważyć można, że leukocyty spoczywają w wydrążeniu zewnętrznej powierzchni ciałka koncentrycznego, mniej lub więcej w głąb do niego drążąc; tu stają się obfitsze w plazmę i bardziej ziarniste, niż zwykłe leukocyty. W ten sposób leukocyty przyczyniają się do zaniku ciałek koncentrycznych, przyczem te ostatnie częścią rozpadają się na ziarenka, częścią ulegają bardzo silnej wakuolizacyi.

Bardzo często następuje zlewanie się wzajemne leżących obok siebie komórek koncentrycznych, na co już Ver Eecke zwrócił był uwagę. Jądra ulegają przytem bardzo energicznemu rozpadowi czyli fragmentacyi. Takie zlewanie się widzimy na fig. 2 *g*, gdzie nadto na powierzchni zmienionego ciałka znajduje się kilka leukocytów; jądra tych ostatnich dają się bardzo łatwo odróżnić od jąder ciałka koncentrycznego w stadium inwolucyi, ponieważ są one bogatsze w chromatynę i intensywniej się zabarwiają, podczas gdy jądra ciałka są bardzo blade.

Inny sposób inwolucyi ciałek koncentrycznych polega na tem, że obok leżące komórki długi czas zachowują swoją indywidualność, to znaczy, nie ulegają złaniu się, powiększają się jednak znacznie, pęcznieją, stają się bogate w wodniczki, tak że tylko w środku komórek pozostaje ziarnista zaródź z kilkoma, przez fragmentację powstałymi, bladymi jądrami, na obwodzie zaś komórki występuje bardzo przejrzysta, silnie zwakuolizowana treść. Takie napęczniałe, ale jeszcze wyraźnie od siebie odgraniczone komórki widzimy na fig. 3 *e*. Obszernie opisał je Ver Eecke (fig. 7 Pl. 2).

Interesującym jest także, że często w jednym i tem samym ciałku koncentrycznym jedne komórki ulegają złaniu się,

podczas gdy inne zamieniają się na wielkie, bogate w wodniczki utwory, jak to widzimy na fig. 2 *g*. Wreszcie zatracają te komórki swoje granice, pozostaje więc tylko ziarnista substancja, w której są rozrzucone blade jądra. Lecz i te masy ziarniste obejmują w końcu leukocyty i pochłaniają je.

W dalszym ciągu występują masami z grasicy leukocyty obładowane produktami rozpadających się ciałek koncentrycznych i ciałek krwi, wchodzą do naczyń krwionośnych i otaczającej tkanki łącznej. Są one bogate w plazmę, zawierają bardzo wiele, silnie się barwiących eozyną ziarenek błyszczących. Komórki takie napotkać można w wielkiej ilości w samym gruczole grasicowym, jakoteż w otaczającej tkance łącznej, a przede wszystkim w zewnętrznej torebce tkanki łącznej oraz w świetle naczyń. W niektórych takich leukocytach widzimy po dwa lub trzy jądra. Takie silnie eozyną barwiące się leukocyty widzimy n. p. na fig. 2 *d*, 1 *g* (gl.) 6 *d*. Zauważył je także Ver Eecke (fig. 10, Pl. 2), ale niewłaściwie ocenił ich genezę, uważał je bowiem wprost za zdegenerowane ciałka koncentryczne. Spostrzeżenia nasze rzucają tedy nowe światło na morfologiczne stosunki w gruczole grasicowym płazów i zgadzają się z badaniami kilku nowszych autorów nad gruczołami limfatycznymi oraz t. zw. krwiotwórczo-limfatycznymi (Blutlymphdrüsen) zwierząt ssących, opisanymi n. p. przez Rich. Thomé'go ¹⁾, S. Schumacher'a ²⁾ i Fr. Weidenreicha ³⁾.

Wystarczy tylko zacytować z pracy Thomé'go np. fig. 2 (tabl. 37) lub fig. 8, z których pierwsza przedstawia małe naczynie z wysokim śródbłonkiem, a druga olbrzymiej wielkości fagocyty wraz z czerwonymi ciałkami krwi i porównać z odpowiednimi naszymi rysunkami, a poznamy, że w obu wypadkach chodzi o podobne procesy. Samo koncentryczne prążkowanie zarodzi w olbrzymich leukocytach wskazuje,

¹⁾ R. Thomé. Endothelien als Phagocyten (aus den Lymphdrüsen von *Macacus cynomolgus*). Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 52. 1898.

²⁾ S. v. Schuhmacher. Über Phagocytose und die Abfuhr der Leukocyten in den Lymphdrüsen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 54. 1899.

³⁾ Fr. Weidenreich. Die Bedeutung der eosinophilen Leukocyten, über Phagocytose und die Entstehung von Riesenzellen. Anat. Anzeiger, Nr. 7, 8, 9. 1901.

że tu mamy zapewne do czynienia z utworami, odpowiadającymi koncentrycznym ciałkom gruczołu grasicowego.

To samo da się powiedzieć i o obrazach podanych przez Schuhmachera. Fig. 4, 5, 6 (Tabl. 18) pracy tego autora), przedstawiające fagocyty z ciałkami krwi w rozmaitych stadiach zaniku w gruczole limfatycznym *Macacus rhesus*, przypominają nam żywo rozmaite obrazy, któreśmy widzieli w gruczole grasicowym płazów.

Szczególniej interesującą jest dla nas piękna praca Fr. Weidenreicha nad znaczeniem eozynofilowych leukocytów, nad fagocytozą i powstawaniem komórek olbrzymich w gruczolach krwiotwórczo-limfatycznych u zwierząt ssących. Wystarczy n. p. przytoczyć z pracy Weidenreicha ustęp następujący: „die Wand dieser (Capillargefässe) wird nämlich gebildet durch eine häufig mehrfach geschichtete Lage grosser, protoplasmareicher, bald mehr cubischer, bald etwas gestreckter Zellen mit grossen... Kern“. „Zwischen diesen Wandzellen... finden sich nun zahlreiche Leukocyten... die in das Lumen gelangen“. „Trifft ein Längsschnitt... nicht genau die Mitte (wo ein äusserst kleines Lumen übrig bleibt), so imponirt das Gefäss als ein von der Umgebung abgegrenzter compacter Zellstrang“. Takie sznurki komórkowe odpowiadają małym ciałkom koncentrycznym w gruczole grasicowym; „sie gehen unter allmählichen Abnahme der Schichtung in weite mit roten Blutkörperchen getropfte Schläuche über“, podobnie jak w grasicy płazów w pewnem stadium.

Te leukocyty eozynofilowe tkanki limfatycznej przedstawiają, według Weidenreicha, nic innego, jak tak zwane limfocyty, które pochłonęły szczątki rozpadniętych czerwonych ciałek krwi. Interesującym jest także, że Weidenreich różni bezpośrednio i pośrednio „Hämophagi“, z których pierwsze pochłaniają wprost ciałka krwi, drugie zaś powstają przez pochłanianie leukocytów, które funkcjonowały jako bezpośrednio fagocyty. Także i w grasicy widzieliśmy pośrednie i bezpośrednio pochłanianie ciałek krwi, lub też produktów ich rozpadu. Ponieważ z tego, cośmy wyżej powiedzieli, wynika, że małe koncentryczne ciałka I. typu w grasicy płazów są jedynie tylko produktem naczyń, II. zaś typu, które składają się z olbrzymich, pojedynczych komórek albo z grup olbrzy-

mich komórek i posiadają koncentrycznie prążkowaną zaródź, są również produktami naczyń, a prócz tego także produktami leukocytów, i wreszcie, że eozynofile, ziarniste komórki (typ III.), które działają jako pośrednie komórki fagocytowe, zawdzięczają swoje powstanie leukocytom — wobec tego nie jesteśmy w zgodzie z Ver Eecke'm, który te wszystkie utwory uważa za bezpośrednie produkty nabłonka. Ale różnica w zapatrywaniu nie będzie tak wielka, jeśli weźmiemy pod uwagę, że według spostrzeżeń prof. Nusbauma i Prymaka nad rozwojem gruczołu grasicowego u ryb kościstych i według badań Beard'a, Maurer'a, Schulze'go i Kölliker'a nad grasicą u innych kręgowców, leukocyty same przedstawiają produkt nabłonkowego zaczątko grasicy.

Według Ver Eecke'go elementy nabłonkowe gruczołu grasicowego oraz limfatyczne, które z zewnątrz przywędrowują, pozostają obok siebie całkiem niezależnie. Sądząc atoli z analogii stosunków stwierdzonych ściśle dla innych kręgowców (zwłaszcza u ryb i gadów), należy przyjąć, że i u płazów niewątpliwie, wbrew twierdzeniom Maurera, elementy limfatyczne są produktami nabłonkowego zawiązka grasicy. Część nabłonkowej tkanki grasicy pozostaje jednak niekiedy czas dłuższy niezmienioną. Znaleźliśmy to mianowicie w gruczole grasicowym żaby (*Rana esculenta*), gdzie prócz małych cyst lub też spoistych skupień komórkowych, złożonych z olbrzymich komórek o koncentrycznie prążkowanej zarodzi, a których rozwój wyżej opisaliśmy, występuje jeszcze często kilka bardzo wielkich i szerokich woreczków, których ściana składa się z warstwy wysokich, cylindrycznych komórek nabłonkowych. Te jednak woreczki nie stoją w żadnym genetycznym związku z koncentrycznymi ciałkami i przedstawiają jeszcze mało zmienione, pierwotne, nabłonkowe utwory. W jaki jednak sposób one powstają, tego niestety nie możemy powiedzieć, gdyż nie mieliśmy młodszych stadiów rozwojowych.

Komórki tych woreczków mają zupełnie odmienny charakter aniżeli komórki ciałek koncentrycznych, a mianowicie te ostatnie są eozynofile, t. j. barwią się eozyno-hämatoxyliną na silny kolor czerwony, trójbarwikiem zaś Biondi-Heidendaina na rubinowo-czerwony, podczas gdy komórki cylindryczne wielkich woreczków nie barwią się w podobny sposób. Nadto

te ostatnie nie okazują nigdy koncentrycznego prążkowania plazmy i posiadają wyraźną obwódkę czyli rąbek (Saum) na wewnętrznej powierzchni, zwróconej do światła woreczka (fig. 3, f).

Prócz tego liczne z komórek ścianki owych woreczków przedstawiają komórki kieliszkowe (Becherzellen), które napełnione są ciagliwą, jasną istotą, zawierającą bardzo wiele ziarenek barwiących się trójbarwikiem Biondi-Heidenhaina na kolor błękitny, przyczem jądra są umieszczone u nasady komórek, ciagliwa zaś zawartość, wypierająca plazmę wraz z jądrem ku nasadzie, wycieka przez otworki wierzchołkowe komórek do światła woreczka. W świetle tych szerokich woreczków znajdowaliśmy prawie zawsze wiele pozostałości komórkowych i leukocytów. Jeden taki woreczek przedstawia Ver Eecke na fig. 1 (Pl. 1), ale tłómaczy błędnie jego znaczenie, twierdząc, że z komórek jego ścianki powstają wprost ciała koncentryczne; nie widział on przytem ani komórek kieliszkowych, ani też bardzo wyraźnie występującego rąbka. Według naszych spostrzeżeń, z tych powiększających się i wreszcie odrywających się komórek ścianki woreczków powstają zwyczajne leukocyty tkanki limfatycznej. Pojedyncze, wielkie komórki kieliszkowe oddzielają się również i wędrują do otaczającej tkanki gruczołu grasicowego, gdzie swoją wielkością zbliżają się do pojedynczych ciałek koncentrycznych, różnią się tylko odmiennem barwieniem się i brakiem prążkowania koncentrycznego.

Na fig. 3 f mamy przedstawione poprzeczne przecięcie przez połowę takiego woreczka nabłonkowego z gruczołu grasicowego żaby (*Rana esculenta*). Widzimy tu pięć komórek kieliszkowych. W pobliżu (na prawo) leży koncentryczne ciało, w środku zaś światła szczątki komórkowe.

Na podstawie wszystkiego, o czem dotychczas mówiliśmy, widzimy, że ciała koncentryczne nie są pozostałością komórek nabłonkowych, lecz powstają wskutek zamykania się naczyń krwionośnych i że należy uważać je, jeśli nie za przyczynę inwolucyi, to przynajmniej za wyraz wstecznej przemiany gruczołu grasicowego.

Grasica prócz funkcyi, którą spełnia jako gruczoł limfatyczny, musi mieć jeszcze niewątpliwie inne szczególne znaczenie dla organizmu zwierzęcego. Dla wyjaśnienia tego ko-

niecznem jest śledzić budowę i czynności jej u rozmaitych zwierząt i w rozmaitych stadyach rozwoju, być bowiem może, że w różnych fazach rozwoju lub inwolucyi znaczenie jej czynnościowe jest różne.

Objaśnienie rysunków.

Wszystkie rysunki wykonane zostały przy pomocy przyrządu rysunkowego, Fig. 1. przy OC. 4, S. 1/15 b homog. imm. mikroskop Merkera i Ebellinga, Fig. 2. przy OC. 4, S. 1/12 homog. imm. mikroskop Reicherta, Fig. 3. przy OC. 2, S. 1/12 homog. imm. mikroskop Reicherta, Fig. 4. przy OC. 2, S. 9 mikr. Merkera i Ebellinga, Fig. 5. i 6. przy OC. 4, S. 6 tegoż mikroskopu.

Fig. 1. Rozmaite składniki histologiczne grasicy salamandry plamistej (bl ciała czerwone krwi, l leukocyty, gl ziarniste komórki eozynofilowe).

Fig. 2. Różne składniki histologiczne grasicy salamandry plamistej (znaczenie liter, jak wyżej).

Fig. 3. Różne składniki histologiczne grasicy żaby (*Rana esculenta*).

Fig. 4. Naczynie krwionośne z ciałkiem koncentrycznem na wierzchołku, w przecięciu podłużnem, z grasicy traszki (*Triton*) (l leukocyty, bl ciała czerwone krwi).

Fig. 5. i 6. Ciała koncentryczne z grasicy traszki (l leukocyty, bl ciała krwi).

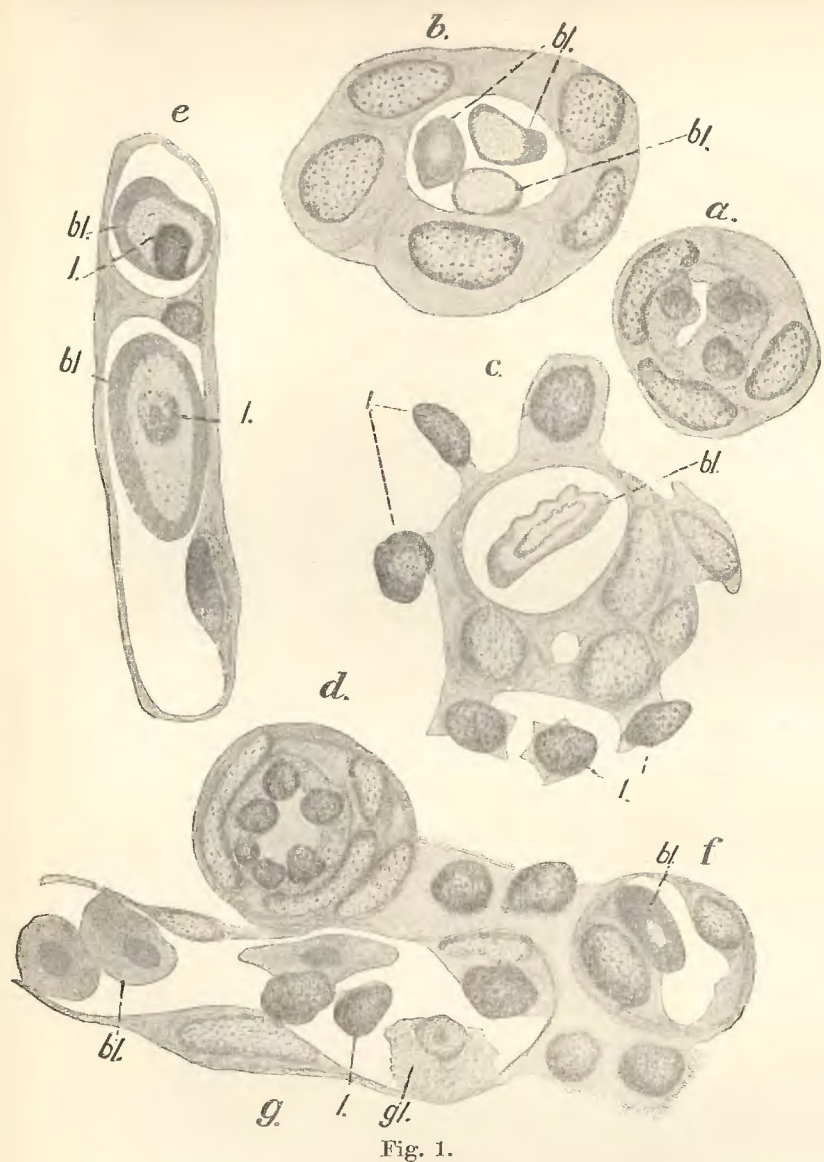


Fig. 1.

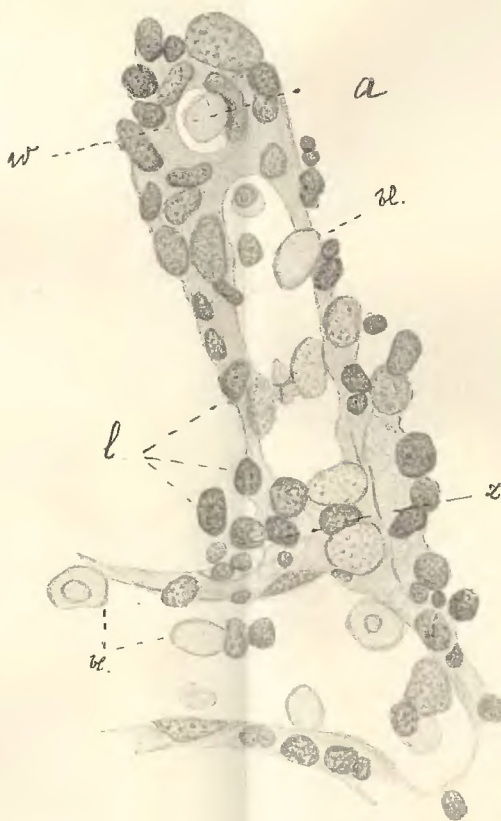


Fig. 4.

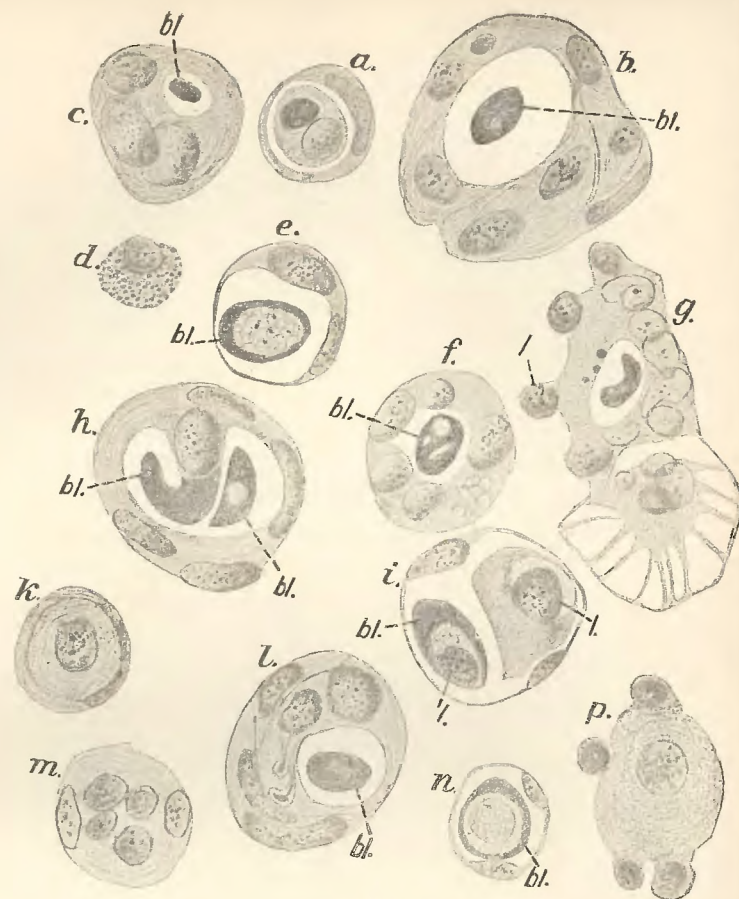


Fig. 2.

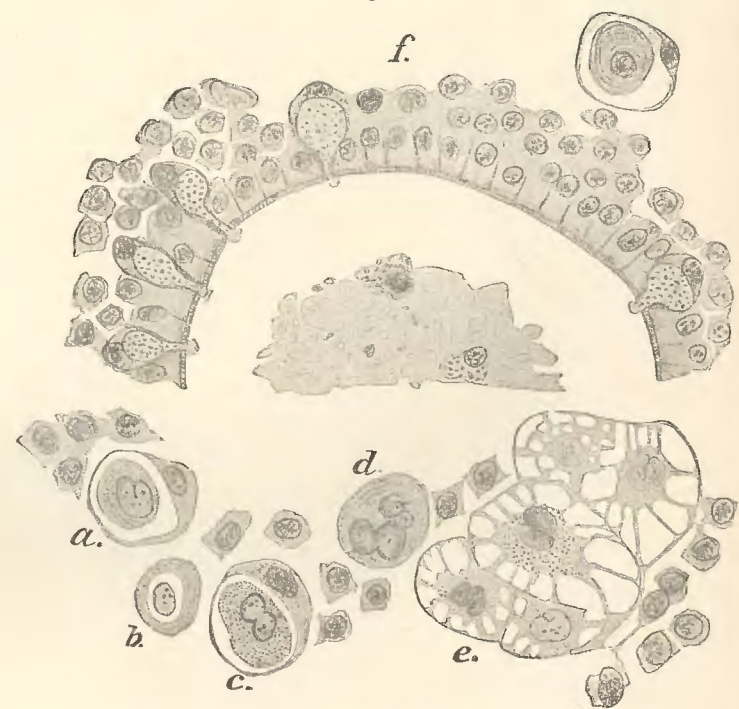


Fig. 3.

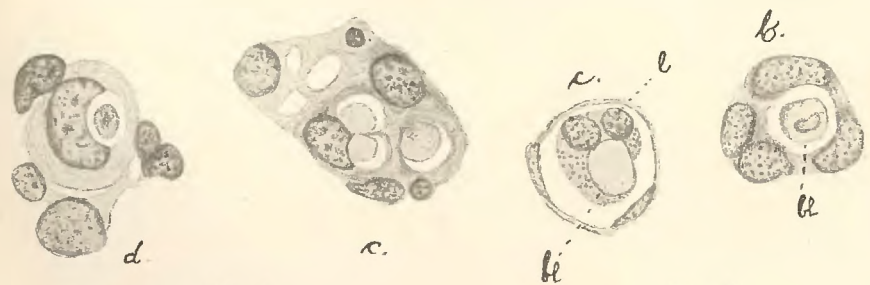


Fig. 5.

Fig. 6.

(Z Instytutu anatomii porównawczej Uniwersytetu lwowskiego).

Badania porównawcze

nad budową

t. zw. struny Leydiga u motyli

(Recherches sur l'anatomie comparée de la corde de Leydig chez Lepidoptères).

Przez

Jana Hirschlera,

słuch. filozofii.

(z 1 tablicą).

Wyniki prac poprzednich badaczy nad struną Leydiga, aczkolwiek odznaczały się niekiedy wielką stosunkowo dokładnością, jednak z powodu przeszkód rozmaitej natury nie mogły być w zupełności zadawalniającymi. Najpoważniejszą przeszkodą była przedewszystkiem niedostatecznie jeszcze wówczas wydoskonalona technika mikroskopowa; wszystkie poprzednie badania nie posługiwały się też mikrotomami, a więc tem samem były pozbawione dokładnych seryi skrawków.

Badania poprzedników moich ograniczały się nadto albo do jednego, albo do kilku gatunków motyli; największą ilość gatunków objęła praca Burgera, bo aż 18. Badania własne starałem się rozszerzyć na znacznie większą ilość gatunków, co mi się w części udało uczynić; gatunki te należą przeważnie do fauny europejskiej, w części pochodzą z Ameryki i z Indyi. Formy egzotyczne sprowadzone dla mnie zostały łaskawie przez Wgo Dyrektora instytutu anat. porów. we Lwowie, pod którego kierunkiem wykonałem pracę niniejszą. W pracy objąłem 29 gatunków (z uwzględnieniem form młodocianych) następujących:

1. *Papilio Machaon* L. (motyl).
2. *Vanessa Levana* L. (motyl).
3. *Argynnis Paphia* L. (motyl).

4. *Lycena icarus* Rott. (motyl).
5. *Deilephila euphorbiae* L. (gąsienica dororosła, poczwarka 8-mio miesięczna, motyl).
6. *Deilephila gallii* Rott. (motyl).
7. *Deilephila elpenor* L. (gąsienica 16-to dniowa, gąsien. poczwarczająca się, poczwarka młoda).
8. *Smerinthus ocellata* L. (poczwarka młoda, poczw. dojrzała 9-cio mies.).
9. *Ocneria dispar* L. (gąsienica 1, 6, 12, 18, 25, 32, 38 dniowa, poczwarka, motyl).
10. *Leucoma salicis* L. (gąsienica, poczwarka, motyl).
11. *Phalera bucephala* L. (gąsienica).
12. *Bombyx rubi* L. (gąsienica).
13. *Saturnia cynthia* (poczwarka, motyl).
14. *Antheraea mylitta* Fabricius (poczwarka młoda, poczw. starsza, motyl).
15. *Telea polyphemus* Cramer (motyl).
16. *Callosamia angulifera*, Walker (motyl).
17. *Cucullia umbratica* L. (motyl).
18. *Cucullia verbasci* L. (gąsienica).
19. *Catocala elocatu* Esp. (motyl).
20. *Scopelosoma satellitia* L. (motyl).
21. *Mamestra thalassina* Rott. (motyl).
22. *Boarmia punctularia* Hb. (motyl).
23. *Phasiane clathrata* L. (motyl).
24. *Cidaria ferrugata* Cl. (motyl).
25. *Cidaria capitata* Hs. (motyl).
26. *Cidaria fluctuata* L. (motyl).
27. *Cheimatobia brumatu* L. (motyl).
28. *Argyresthia mendica* Hw. (motyl).
29. *Tincola biseliella* Hummel (motyl).

Część historyczna.

Tak zwana struna Leydiga ciągnie się u motyli na przestrzeni odwłoka między przewodem pokarmowym a brzuszonym łańcuchem nerwowym, przylegając ściśle do grzbietowej części tego ostatniego. Niezwykła budowa, jakoteż i położenie

tego organu były zapewne powodem, że już dość dawno zwrócono nań uwagę.

Pierwszym odkrywcą struny był G. R. Treviranus¹⁾ (1832), który organ ten zbadał u kilku gatunków motyli (*Sphinx ligustri*, *Vanessa Io*, *Atalanta*, *Ocneria dispar*) i opisał jako naczynie brzuszne, ciągnące się po grzbietowej stronie układu nerwowego. Mięśnie, wnikające do struny, wziął on za naczynia krwionośne, w których mieściły się „kuleczki“, t. j. jądra.

Niezależnie od Treviranusa odkrył ten organ Newport²⁾ w dwa lata później (1834); wyniki tych badań są bardzo niedokładne. Dopiero w następnej publikacji (1839) podaje on bardziej szczegółowe wyniki późniejszych badań, które w znacznej mierze przypominają rezultaty badań Treviranusa. W roku 1852 zajmował się struną Dufour³⁾, jednak wyniki jego badań skutkiem bardzo pierwotnych metod technicznych są także bardzo pobieżne.

Przed Dufour'em w roku 1847 ogłosił Leuckart⁴⁾ wyniki swych poszukiwań nad omawianym organem, które odznaczają się już znacznie większą dokładnością od badań poprzednich. Strunę opisuje on jako utwór tkanki łącznej włóknistej, kształtu rurkowatego, wypełniony substancją ziarnistą.

W roku 1862 zajmował się badaniami nad struną znakomity, sędziwy dziś histolog prof. Leydig⁵⁾. Zbadał on ten narząd u *Sphinx convolvuli*. Opisuje go w następujący sposób: Jest to organ w przecięciu poprzecznym kształtu dwurogiego, przylegający ściśle do neurilemy spoidel; te ostatnie znajdują się od siebie w pewnej odległości, a przestrzeń między nimi zawartą wypełnia neurilema, która jest znacznie zgrubiałą i wykazuje budowę tkanki łącznej galaretowatej. Od strony grzbietowej przenikają do struny mięśnie. Galaretowata budowa struny nasunęła prof. Leydigowi myśl o podobieństwie ze struną grzbietową kręgowców, która posiada budowę pęcherzykową. Stąd powstało, że następni badacze nazywali ten utwór

¹⁾ Zeitschr. f. Physiologie. Bd. IV.

²⁾ Philosoph. Transactions 1834. Cyclopaedia. Art. Insecta Vol. II.

³⁾ Comptes Rendus. S. 743.

⁴⁾ Frey u. Leuckart: Lehrb. d. Anatomie d. virbellos. Thiere.

⁵⁾ Archiv. f. Anat. u. Physiol.

struną czyli chordą, aczkolwiek Leydig żadnej homologii ze struną kręgowców nie wykazywał.

W roku 1876 wyszła praca ucznia Leydiga, Burgera¹⁾, której temat obracał się około dwóch kwestyi, t. j. porównawczo-histologicznej budowy struny i rozwoju tejże. Badania jego obejmowały cały szereg gatunków motyli, należących do rozmaitych grup, tak, że wobec obfitości materiału dziwić należy, że rezultaty badań są przeważnie chwiejne i niedokładne. Kształt struny jest, według Burgera, przeważnie dwurogi; zlewa się ona bezpośrednio z neurilemą i zamyka niejako w sobie spoidła. Co się tyczy barwy struny, to Burger rozróżnia głównie dwie t. j. żółtą i bladą, prawie przezroczystą. W układzie mięśni dochodzących do struny rozróżnia on także dwa typy, a mianowicie taki, gdzie mięśnie w grubszych wiązkach i w pewnych odstępach się przytwierdzają i taki, gdzie na całej przestrzeni mięśnie wnikają do struny. Udział dychawek jest wogóle mały. Wytlumaczenie histologicznej budowy struny jest według Burgera rzeczą bardzo trudną z tego względu, że często nie można rozstrzygnąć, czy istotę struny uważać należy za tkankę łączną galaretowatą, czy za pęcherzykowatą. „Sądzę jednak — mówi Burger — że się przekonałem, podobnie jak Leydig, iż mamy tu do czynienia z tkanką łączną komórkowo-pęcherzykowatą i że więc przezroczyste wodniczki są komórkami o jądrach przylegających do ścian“. Zdanie to odnosi on specjalnie do ryciny przedstawiającej fragment *Smerinthus populi*. „U innych gatunków znajdujemy przeciwnie tkankę łączną galaretowatą (*Microlepidoptera*)“.

Badania, dotyczące powstawania struny, są bardzo niezupełne. U poczwarki jednodniowej (*V. urticae* L.) spoidło otoczone jest wielkimi ziarnistymi komórkami, które w miarę rozwoju zanikają, a natomiast widzimy wielkie jądra, pogrążone w masie międzyjądrowej. W pierwszych dniach po zapoczwarczeniu widzimy między neurilemą zewnętrzną a wewnętrzną liczne dychawki i kulki tłuszczowe. Na mocy tych badań dochodzi Burger do wyników, „że chorda (*supraspinalis*) u motyli stoi w ścisłym związku z neurilemą zewnętrzną

¹⁾ „Ueber d. so genannte Bauchgefäss d. Lepidoptera“. *Niederl. Archiv. f. Zoologie* Bd. III.

łańcucha nerwowego brzuszego i jest jej zgrubieniem (rozrostem — „Wucherung“).

W roku 1881 wyszła praca Catti'ego¹⁾. Na wstępie podaje on szczegółowy opis przebiegu struny na całej jej długości. Struna rozpoczyna się przed pierwszym zwojem odwłokowym; w dalszym swym biegu grubieje, ciągnie się do ostatniego zwoju, a nawet towarzyszy na pewnej przestrzeni jego głównym odnogom, wychodzącym z tyłu. Struna badana u *Acherontia Atropos* przedstawia nam się tak: W masie galaretowatej rozróżniamy komórki rozgałęzione, stykające się ze sobą, z jądrami i jąderkami. Tkanę taką uważa Catti jako łączną galaretowatą, a więc przeciwnie jak Burger, który strunę zawisaków uważał za utwór komórkowo-pęcherzykowaty.

Zupełnie inne pojmowanie budowy histologicznej struny spotykamy w pracy prof. Nusbauma²⁾, która pojawiła się w roku 1886. Autor tej pracy badał rozwój struny u jedwabnika (*Bombyx mori*) i zwrócił szczególną uwagę na dychawki (*tracheae*), jako biorące ważny udział w tworzeniu się chordy. U 7mio, 8mio-dniowej gąsienicy zauważył on najwcześniejsze stadya rozwojowe struny. Błona otrzewiowa (*peritonealna*) dychawek rozrasta się w liczne wypustki i nitkowate wyrostki, które się coraz bardziej powiększają. Wyrostki te wytwarzają następnie właściwe elementy struny. Jądra zawarte w wypustkach błony otrzewiowej rozmnażają się szybko, a około nich różnicuje się protoplazma. Następnie zjawiają się w strunie „nieprawidłowe, silnie załamujące światło paski, mniej lub więcej połączone ze sobą, a przedstawiające miejscowe zróżnicowanie protoplazmatycznej zasadniczej substancji“. „Zewnętrzna błona dojrzałej struny pochodzi po części (jak mi się zdaje) od zewnętrznej osłony właściwej (*tunica propria*) dychawek, głównie zaś wydzieloną zostaje stopniowo przez samą substancję struny“. Następnie zadaje sobie prof. Nusbaum pytanie, jakie jest znaczenie morfologiczne struny Leydiga. Prawe i lewe mięśnie przepony (*diaphragma*) brzusznej po części łączą się z sobą zapomocą wewnętrznych swych końców, po części zaś przecho-

¹⁾ „Beiträge zur Kenntniss d. Chorda suprospinalis d. Lepidopt. u. d. centr. peripher. u. sympat. Nervensystems d. Raupen“. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 35.

²⁾ „Struna i struna Leydiga u owadów“. Kosmos. 1886.

dzą w środkową błonę z tkanki łącznej, znajdującą się w ściślejszym lub luźniejszym związku z zewnętrzną neurilemą łańcucha nerwowego“. U niektórych owadów zrasta się ta błona ściśle z neurilemą zewnętrzną i tworzy wspólną całość. „Strunę więc Leydiga możemy uważać za homologiczną sumie: zewnętrznej neurilemy systemu nerwowego oraz łączno-tkankowej części przepony brzusznej“.

Spostrzeżenia własne.

Ogólna postać struny na przecięciu poprzecznym bywa dość rozmaita u różnych rodzajów motyli. Jedną z postaci wspólnych jest dwuroga, znana Leydig'owi i Burgero'wi; chorda taka składa się przedewszystkiem z części podstawowej, przylegającej bezpośrednio do łańcucha nerwowego od strony grzbietowej, a pośrodku zwykle zwężonej, wykazując tu jakby głębokie zatoki boczne. Z tej części podstawowej w kierunku grzbietowym wybiegają na stronę lewą i prawą dwa wyrostki skrzydlate pod kątem mniej lub więcej rozwartym, tępo zakończone, z powodu których właśnie struna tego typu nosi nazwę dwurogiej (zweihörnig). W typie tym spotykamy rozmaite odmiany, które przy omawianiu poszczególnych gatunków zostaną poniżej uwzględnione.

Inny dość rozpowszechniony kształt struny jest obły lub owalny. Daleko rzadszą jest postać trapezoidalna; struna taka umieszczona jest w ten sposób, że mniejszy z boków równoległych trapezu przylega do łańcucha nerwowego. Wreszcie może mieć struna na przekroju poprzecznym kształt trójkąta nieregularnego lub czworoboku, niekiedy zaś okazuje postać zupełnie nieregularną.

Brzuszny łańcuch nerwowy styka się zawsze ze struną swą powierzchnią grzbietową; często jednak może się powierzchnia zetknięcia rozszerzyć, wówczas struna daje od strony podstawowej dwa wyrostki skrzydlate, podobnie jak na stronie grzbietowej przy typie dwurogim, które zachodzą na boki łańcucha nerwowego. Na wysokości spoidła podłużnych struna może albo przylegać do osłony wewnętrznej t. z. „neurilemy“ (Leydig) tychże, albo wciskać się szerokim pasem między oba spoidła przy jednoczesnym obejmowaniu tychże od strony bocznej, zewnętrznej. Niekiedy obrasta struna łańcuch ner-

wowoy ze wszystkich stron; ta część struny, otaczająca cały łańcuch nerwowy, może być niekiedy stosunkowo bardzo gruba, a mianowicie przy typie owalnym. W bardzo nielicznych wypadkach przytwierdza się struna tylko do środkowej części strony grzbietowej łańcucha nerwowego.

Powyżej wymienione typy postaci struny są w następujący sposób wyrażone u różnych form: U zawisaków spotykałem stale dwurogi typ struny; typ ten występuje niezmiennie, biorąc rzecz bardziej ogólnie, w poszczególnych jednak rodzajach mogłem zauważyć pewne swoiste modyfikacye. Tak n. p. struna, a raczej część jej podstawowa jest u zawisaków z rodzaju *Deilephila* znacznie szersza i krótsza, niż w rodzaju *Smerinthus*, którego struna posiada w swej części podstawowej znaczne zwięźenie, skutkiem czego wydaje się bardziej smukłą. Między tymi dwoma rodzajami widzimy jeszcze i tę wybitną różnicę, że w rodzaju *Deilephila* (*euphorbiae*, *galii*) struna wciska się szerokim pasem między oba spoidła, obracając je z boków, podczas gdy w rodzaju *Smerinthus* (*populi*, *ocellata*) osłony (neurilemy) wewnętrzne spoidel przylegają do siebie, a struna otacza ją wązkim pasem w około.

U prządkówek nie posiada struna tak stałego charakteru, jak u zawisaków. Spotykamy się tu z typem okrągłym, czworobocznym i nieregularnym. U saturnidów spotykałem przeważnie strunę obłą (*Antherea Mylitta*, *Telea Polyphemus*, *Callosamia angulifera*) otaczającą spoidła, względnie zwoje dokoła szerokim pasem, o tej samej mniej więcej grubości, i wciskającą się między spoidła; jednakże gatunek *Saturnia Cynthia* posiada strunę kształtu czworobocznego, leżącą po stronie grzbietowej łańcucha nerwowego, a tylko wązkie wypustki otaczają cały łańcuch nerwowy ze wszystkich stron. W rodzaju *Leucoma* struna ma kształt przejściowy między dwurogim a kwadratowym; na środku grzbietowej strony chordy znajdujemy nieznaczne, wązkie wgłębienie, które sięga w głąb do jednej trzeciej grubości struny i w ten sposób rozwidla ją, zbliżając ją do typu dwurogiego. W rodzaju *Ocnieria* struna wykazuje postać nieregularnie czworoboczną.

U motyli dziennych napotykamy także dość wielką rozmaitość w zewnętrznym kształcie struny: W rodzaju *Papilio* mamy stosunki prawie takie same, jak u zawisaków, tylko

cała struna jest stosunkowo grubsza, a i skrzydła, wybiegające z jej strony grzbietowej są grube i nachylone do siebie pod kątem szeroko rozwartym; struna wciska się między spoidła wązkim pasem i otacza je nieco ze strony zewnętrznej. W rodzaju *Vanessa* (fig. 10) struna ma mniej więcej kształt trapezoidalny, jest stosunkowo bardzo wielka i otacza spoidła wązkim pasem dokoła. W położeniu struny zauważyłem w powyższym rodzaju także i tę charakterystyczną właściwość, że przegina się ona niejako na stronę lewą łańcucha nerwowego, a nie leży, jak to zwykle bywa, na głównej osi grzbietowo-brzuszej. W rodzaju *Argynnis* posiada struna kształt przejściowy między dwurogim a czworobocznym. Rodzaj *Lycena* wykazuje strunę kształtu czworobocznego, która otacza łańcuch nerwowy tylko od strony grzbietowej i bocznej zewnętrznej.

Największą jednolitość w zewnętrznym kształcie struny zauważyłem u sówek (*Noctuae*). Nawet rodzaje stojące daleko od siebie w układzie systematycznym wykazują wielką zgodność pod tym względem. Panującym tu typem struny jest — dwurogi, który ulega w poszczególnych rodzajach tylko bardzo nieznacznym modyfikacyom. Struna może tu albo przylegać od strony grzbietowej do łańcucha nerwowego, albo może go cienkim pasem dokoła otaczać (*Cuculia*).

Podobną jednostajność, jak u sówek (*Noctuae*), zauważyłem także i u miernikowców (*Geometridae*). Struna ma kształt czworoboczny i obejmuje łańcuch nerwowy nie tylko od strony grzbietowej, ale także i od strony lewej i prawej (fig. 4).

U motyli drobnych (*Microlepidoptera*) struna jest stosunkowo bardzo mała; kształt jej jest zwykle nieregularny, zbliża się czasem do trapezoidalnego lub trójkątnego; struna otacza łańcuch nerwowy wązkim pasem wokoło. (fig. 3).

Co do zewnętrznej postaci struny (tyczyć się to może również budowy histologicznej), należy zauważyć, że nieraz gatunki różnych rodzaj i grup mają strunę bardziej podobną, aniżeli gatunki tych samych rodzaj. Tak n. p. motyle dzienne (*Diurna*), aczkolwiek blisko siebie stoją, przecież wykazują znaczną różnicę w budowie struny ((*Papilio*, *Vanessa*), natomiast niektóre rodzaje dziennych motyli jak *Papilio* mają ten sam typ dwurogi struny, co i zawisaki (*Sphingidae*), a nawet

sówki (*Noctuae*). Z tego wynika, że kształt struny nie idzie w parze ze stopniem pokrewieństwa form poszczególnych.

Jak już zaznaczono, struna ciągnie się na znacznej przestrzeni wzdłuż grzbietowej strony łańcucha nerwowego; długość jej nie jest jednak we wszystkich rodzajach stała, ale ulega czasami zmianom. Struna rozpoczyna się zawsze przed pierwszym zwojem nerwowym odwłoka; czasem wciska się ona nieco w kadłub, a niekiedy zaczyna się tuż przed wspomnianym zwojem, tak, że początek brzuszno-łańcucha nerwowego w odwłoku jest wolny od struny (*Deilephila*). Śledząc przebieg struny w tył odwłoku, spotykamy się także z rozmaitemi zmianami; u niektórych rodzajów ciągnie się ona aż do ostatniego zwoju wyłącznie i przechodzi nawet na tylne odnogi nerwowe tegoż, towarzysząc im na pewnej przestrzeni. Tego rodzaju przebieg struny zauważyłem szczególnie wyraźnie u *Telea polyphemus*, gdzie łańcuch nerwowy odwłoka jest otoczony grubą pochwą struny, która w ten sam sposób otacza także wszystkie gałązki nerwowe, wybiegające z ostatniego zwoju. Ten sam wypadek obserwowałem też w przebiegu struny u *Deilephila euphorbiae*, gdzie główna część jej leży wyłącznie na stronie grzbietowej łańcucha nerwowego. Struna ta łączy z początku wszystkie gałązki nerwowe, następnie łączy tylko pewne gałązki grubsze, leżące bardziej w środku; idąc dalej w tył, rozwidla się jeszcze bardziej i ciągnie się wzdłuż pojedynczych, grubszych gałązek, aż w końcu zupełnie zanika. U innych natomiast rodzajów struna nie dochodzi aż do końca łańcucha nerwowego. W rodzaju *Cidaria*, gdzie zwojów odwłokowych jest trzy, ciągnie się struna tylko nieco poza zwój drugi,

W przebiegu swoim zmienia struna w różny sposób swą postać. Powyżej opisane typy jej postaci dotyczą tylko tych jej okolic, w których jest najpotężniej rozwinięta, to znaczy u przeważnej liczby motyli na przestrzeni pomiędzy zwojem drugim a czwartym odwłoka. O zmianach kształtu struny, idąc ku tyłowi, mówiłem już w poprzednim ustępie, należy więc jeszcze teraz zwrócić uwagę na zmiany w kształcie struny w kierunku ku przodowi. Zmiany te występują najwybitniej przy dwurogim typie struny, a nadto i przy czworobocznym. Skrzydlate wyrostki struny (dwurogiej na przecięciu) grubieją coraz bardziej, nachylenie ich wzajemne do siebie zwiększa się, w końcu

zlewając się, znajdują się na jednej płaszczyźnie i tworzą całość nieparzystą, przyczem cała struna przybiera kształt owalny (na przekroju poprzecznym) z długą osią o przebiegu poziomym; tylko wązka stosunkowo część struny, a mianowicie podstawowa łączy ją z łańcuchem nerwowym (fig. 7). Część ta podstawowa skraca się w kierunku ku przodowi, owal jej wydłuża się coraz bardziej w kierunku poziomym, struna stopniowo się zmniejsza i w końcu zupełnie znika. Tego rodzaju przebieg struny zauważyłem u *Smerinthus ocellata* i z odnośniami uproszczeniami z powodu regularniejszego jej kształtu, w rodzaju *Vanessa* i *Lycena*. Ogółem, struna jest silniej rozwinięta na przestrzeni spoidel, niż na wysokości zwojów; różnice te bywają czasem dosyć znaczne (*Telea*, *Geometridae*).

Rozpatrując strunę u różnych rodzajów motyli, można zauważyć, że budowa jej histologiczna pozostaje w pewnym związku z postacią jej u różnych form; tyczy się to przede wszystkim typów struny najbardziej charakterystycznych, t. j. obłego i dwurogiego.

Budowa histologiczna typu dwurogiego jest bardzo zawiła, i w różnych okolicach struny bywa odmienna. Cała struna jest od strony zewnętrznej otoczona cienką, jednorodną, barwiącą się silnie błoną. Od strony brzusznej przylegają do struny liczne, mniejsze i większe pnie dychawkowe (fig. 2), które ciągną się przeważnie wzdłuż struny. Ściana ich nabłonkowa (otrzewniowa) jest stosunkowo nieco grubsza, niż w dychawkach innych okolic i zawiera liczne owalne jądra, szczególnie przylegające do wewnętrznej błonki chitynowej. Daleko rzadziej spotyka się dychawki przylegające do bocznych ścian struny. Na niektórych skrawkach widzimy jednak, że pewne dychawki, zmieniają kierunek przebiegu swego i przenikają do wnętrza struny (fig. 2). Czasami przenika kilka dychawek na tej samej wysokości; w pobliżu zwoju przenikają u niektórych gatunków całe pęczki dychawek do środka struny, tak, że niekiedy część jej najbardziej brzuszna jest złożona z samych prawie dychawek najrozmaiciej ze sobą poplątanych. We wnętrzu struny dychawki rozgałęziają się często i ciągną się w niezmienionej postaci nieraz aż do połowy jej wysokości; zwykle jednak wcześniej już tracą swój typowy charakter.

W miarę jak dychawki wnikają coraz głębiej do struny,

budowa ich ulega znacznym zmianom. Światło ostatecznych rozgałęzień zanika, a wewnętrzna ich warstwa chitynowa staje się stopniowo coraz cieńszą i albo zupełnie zanika, tak, że zachowuje się tylko warstwa przybłonkowa, złożona z plazmy z rozrzuconymi w niej jądrami, albo też warstwa chitynowa tworzy beleczki i błonki nader delikatne, budowy wszelkiej pozbawione, jednorodne, pograżone wśród plazmy (pp. Fig. 9). W ten sposób z całej masy dychawek, które podczas tworzenia się struny do niej przenikły i które u formy dorosłej wypełniają w znacznej mierze ten organ, tworzy się cała sieć w części połączonych, w części splecionych z sobą beleczek i błonek chitynowych (fig. 9), których rozmiary i grubość bardzo są rozmaite. Od tej sieci, niejako zrębu, wybiegają liczne, siatkowate wyrostki, które w ogromnej nieraz ilości przenikają strunę we wszystkich kierunkach. Nitkowate te wyrostki występują w wielkiej ilości, zwłaszcza na obwodzie struny, gdzie przebiegają głównie w kierunku podłużnym. Pomiedzy elementami sieci tej znajdujemy jasną, słabo się barwiącą plazmę (fig. 9) z jądrami. Oczy tej sieci są największe w okolicy grzbietowej struny, maleją ku środkowi, wreszcie ku stronie brzusznej zupełnie zanikają, a struna tworzy tu tylko gęsty spłot mało jeszcze stosunkowo zmienionych dychawek. Powiedzieliśmy, że wewnątrz bladej, jasnej plazmy międzyzrębowej pograżone są jądra. Te ostatnie pochodzą głównie z jąder ściany przybłonkowej dychawek. Ale w kierunku ku stronie grzbietowej struny (por. fig. 2 z części brzusznej struny *Deilephila* oraz fig. 9, z części grzbietowej tejże) jądra te powiększają się znacznie, jakby pęcznieją, i wykazują budowę gruboziarnistą. Prawdopodobnie część owej plazmy z jądrami pochodzi jednak z komórek, które z zewnątrz wraz z mięśniami przenikły do tkanki struny; tyczy się to przede wszystkim tu i ówdzie w sąsiedztwie mięśni napotykanym w strunie komórek, które zawierają liczne ziarnistości i kulczki tłuszczowe; te ostatnie tworzą tu i ówdzie skupienia, pograżone wprost w plazmie międzyzrębowej struny.

Prostsza budowę histologiczną przedstawia struna typu owalnego (fig. 5). Jest ona od strony zewnętrznej otoczona cienką, jednorodną błoną. Budowa jest w różnych okolicach bardzo rozmaita. Cała część brzuszna struny, jakoteż części wciskające się między spoidła podłużne, otaczające je od strony

lewej i prawej, przedstawiają twór czysto dychawkowy: dychawki są w tych okolicach zupełnie niezmienione, grubość pni jest rozmaita, przeważają jednak pnie większe. Kierunek przebiegu tych dychawek jest po największej części podłużny a więc równoległy do długiej osi struny, niekiedy zmienia się w grzbieto-brzuszny albo poziomy. Podczas gdy do struny dwurogiej dychawki wnikają tylko miejscami, tu przenikają one niemal wszędzie. Najczęściej są obok siebie ułożone dychawki w najbardziej brzusznej okolicy struny; posuwając się zaś ku stronie grzbietowej, widzimy, że jest ich tu coraz mniej. Warstwa nabłonkowa z jądrami zupełnie jest niezmieniona w dychawkach brzusznej okolicy struny, ku grzbietowej zaś stronie zmienia się. Warstwa ta w niektórych miejscach grubieje, tworzy grubsze lub cieńsze wypustki, miejscami łączące się w sieć plazmatyczną z rozproszonemi w niej jądrami owalnymi, a nadto i tu znajdujemy zrab twardszej, jednorodnej substancji, tworzący również sploty lub sieci, a pochodzący niewątpliwie z chitynowych części uwsteczniionych tutaj dychawek, co przypomina żywo stosunki opisane w strunie dwurogiej. Czy sieć utworzona z jednorodnej, silnie łamiącej światło substancji, zawdzięcza swe pochodzenie jedynie dychawkom, t. j. ich częściom chitynowym, z pewnością powiedzieć nie mogę, zdaje się to jednak bardzo prawdopodobne, zwłaszcza skoro się porównywa części brzuszne i grzbietowe struny na przecięciach poprzecznych i widzi się bardzo stopniowe przejście (fig. 5) jednej okolicy w drugą. Z opisu histologicznego tego typu struny widzimy, że posiada ona tylko w swej najbardziej grzbietowej części budowę zbliżoną do struny dwurogiej, na stronie zaś brzusznej składa się z niezmienionego splotu dychawek. Ze względu na budowę histologiczną, można jeszcze odróżnić typ trzeciej struny, napotykaną np. u motyli drobnych (*Microlepidoptera*). Tutaj (fig. 3) struna składa się z istoty jednorodnej, w której pograżone są w nieznacznej ilości komórki okrągławe, najczęściej owalne, wydłużone, opatrzone, każda, jądrem owalnym, przyczem struna, jako całość, jest wogóle słabo rozwinięta. Pomiędzy tym typem a poprzednimi istnieją pewne formy przejściowe.

Z reguły do każdej struny, bez względu na typ jej budowy, przenikają od strony grzbietowej mięśnie, które należą

do muskulatury przepony brzusznej (*diaphragma*). Mięśnie te wnikają zwykle na całej długości do wnętrza struny, rzadziej zaś — tylko w pewnych miejscach, np. na wysokości zwojów. Mięśnie te tworzą pęczki, złożone zwykle z kilku włókien poprzecznie prążkowanych, przenikających do wnętrza struny klinem. Zanim zagłębiają się w tkance struny, mięśnie te ciągną się na pewnej przestrzeni wzdłuż błony zewnętrznej z obu stron naprzeciw siebie, przechodząc zwykle w poziomą, jednorodnej budowy błonę, która zlewa się z zewnętrzną błoną struny w jedną całość, przyczyniając się do wytworzenia przegrody poziomej w jamie ciała, odpowiadającej przeponie brzusznej u owadów, struny pozbawionych. Mięśnie przenikają zwykle do struny od strony lewej i prawej; wszelako do struny owalnej przenikają one tylko w jednym miejscu, mniej więcej na środku strony grzbietowej. Włókna mięśniowe rozgałęziają się nadzwyczaj obficie wewnątrz struny na cienkie włókienka, przenikające bardzo głęboko, bo czasem prawie aż do neurilemy wewnętrznej i w całym prawie przebiegu wykazujące poprzeczną prążkowatość. W wypadkach, gdy struna na pewnej przestrzeni dzieli się na dwie połowy, z których każda przytyka osobno do jednego spoidła łańcucha nerwowego (*Leucoma*), mięśnie wchodzi pomiędzy obie połowy i wnikają od strony bocznej do środka. Bardzo rzadko, przynajmniej u gatunków przeziemnie badanych, obserwowałem wnikanie mięśni od strony bocznej zewnętrznej (*D. euphorbiae*); u *Bombyx mori*, jak to z badań prof. Nusbauma wynika, jest to zjawiskiem zwykłym. Jądra włókien mięśniowych są dosyć liczne, mają kształt owalny i leżą zwykle nieregularnie, w niektórych tylko wypadkach ułożone są w równych mniej więcej odstępach.

W każdym z trzech powyżej wymienionych typów (ze względu na budowę histologiczną), spostrzegamy u poszczególnych rodzajów rozmaite modyfikacje, stanowiące niekiedy przejście pomiędzy różnymi typami.

Struna pierwszego typu (ze względu na budowę histologiczną) właściwa jest zawisakom. W rodzaju *Deilephila* (fig. 2 i 9) spotykamy charakterystyczny zrąb siatkowaty, który u gatunku *D. gallii* jest bardziej regularny i tworzy oka mniej więcej czworoboczne, u gatunku *euphorbiae* zaś jest zupełnie nieregu-

larny. W rodzaju *Smerinthus* (fig. 7) beleczki zrębu są bardzo cienkie, jądra są drobne, małe i ściśle przylegają do nich.

Podobną budowę histologiczną jak u zawisaków spotykamy u sówek (*Noctuae*). Rodzaj *Cuculia* posiada zrąb z grubych beleczek, jądra drobne przylegają do nich. W rodzaju *Mamestra* oczka sieci zrębowej są małe. Istota międzyzrębowa jest w rodzaju *Catocala* wypełniona bardzo licznymi włóknami. Rodzaj *Scopelosoma* wykazuje bardzo charakterystyczną cechę, a mianowicie prawie zupełny brak istoty międzyzrębowej, natomiast bardzo gęsty spłot jednorodnych beleczek zrębowych.

Podobną budowę do struny sówek wykazuje struna u rodzajów: *Leucoma*, *Papilio Argynnis*. Rodzaj *Vanessa (Icarana)* (fig. 10) posiada strunę, wykazującą jakby przejście do struny miernikowców (*Geometridae*) (fig. 4); w jednorodnej nie wykazującej budowy substancji zasadniczej, zrębowej, złożonej ze smug jaśniejszych i ciemniejszych, możemy tu rozróżnić skupienia plazmatyczne ciemniejsze, rozgałęziające się, w których spoczywają drobne stosunkowo jądra w nieznacznej ilości (fig. 10). Dychawki przenikają tu głównie z boku i są nieliczne; niektóre z nich przechodzą bezpośrednio ze struny do łańcucha nerwowego; Rodzaj *Lycena* ma strunę o budowie histologicznej prawie takiej samej, jak miernikowce.

Strunę o budowie typu drugiego, gdzie część brzuszna i środkowa jest złożona z nierozróżnicowanych dychawek, posiadają *Saturnidae* (fig. 5). *Saturnia Cynthia* posiada strunę ponieważ o budowie przejściowej do struny dwurogiej, a to z tej przyczyny, że zróżnicowana część struny jest tu bardzo wielka, podczas gdy dychawki niezmiennione tworzą tylko pojedynczą warstwę z boków i od strony brzusznej struny.

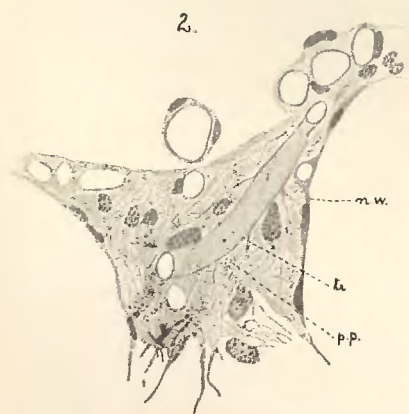
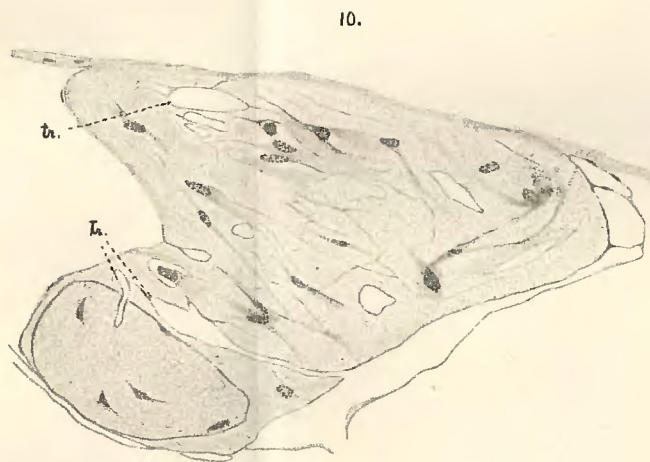
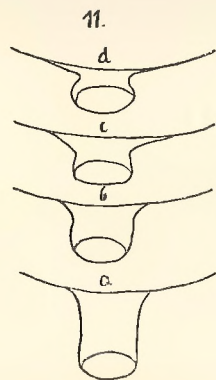
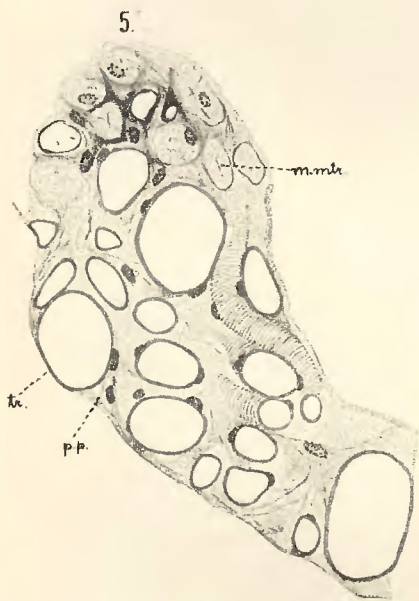
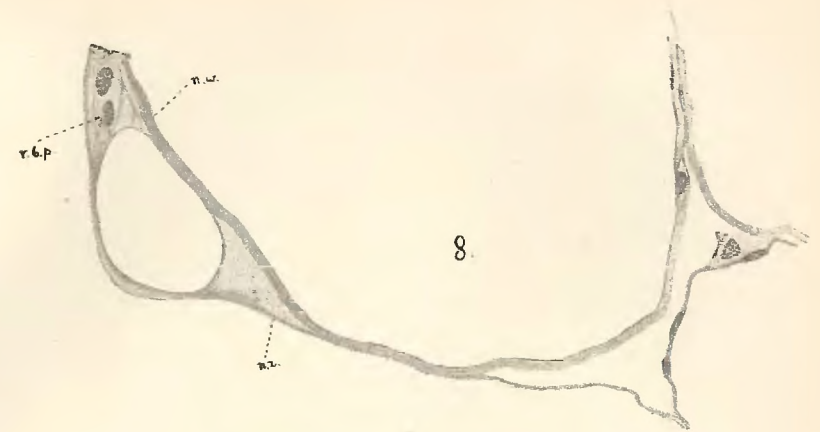
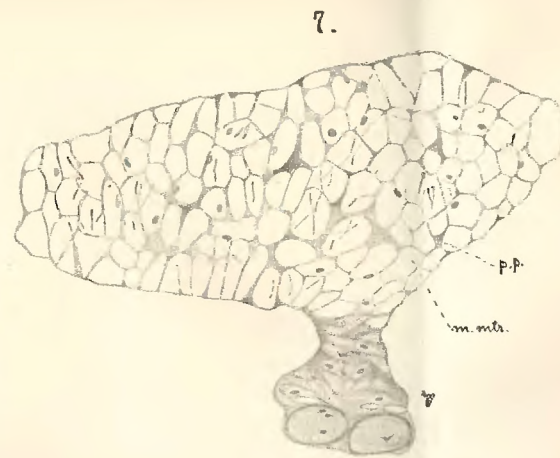
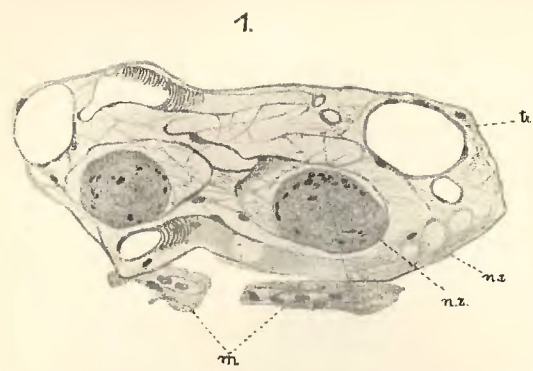
Historia rozwoju struny stwierdza najzupełniej wyniki, do jakich dochodzimy na podstawie badań anatomo-porównawczych, a mianowicie, że struna jest głównie produktem dychawek. U gąsienic stosunkowo młodych znajdowałem łańcuch nerwowy otoczony dwiema błonami, tj. t. zw. neurilemą wewnętrzną i zewnętrzną (Leydig). Neurilema wewnętrzna otacza z osobna każde spoidło oraz pień nerwu współczulnego; neurilema zewnętrzna otacza wspólnie wszystkie trzy sznury nerwowe od strony zewnętrznej dokoła, przylegając z początku ściśle do neurilemy wewnętrznej. Wewnątrz neurilemy we-

wewnętrznej mieszczą się jądra owalne, otoczone plazmą zróżnicowaną, która na przekroju poprzecznym ma kształt wrzecionowaty; w miejscu, gdzie leży jądro, neurilema ta jest nieco zgrubiałą (fig. 8, n. w.). Neurilema zewnętrzna, o ile stwierdziłem, nie posiada jąder wewnątrz, ale często obserwowałem mocno spłaszczone jądra przylegające do niej od wnętrza (fig. 8, n. z.). U gąsienic starszych można zauważyć wnikanie małych pni dychawkowych pomiędzy obie błony. U wszystkich prawie badanych gatunków gąsienic były już dwie błony obecne, zanim jeszcze dychawki (*tracheae*) zaczęły przenikać pomiędzy nie; jedynym wyjątkiem była 32-dniowa gąsienica *Ocneria dispar*, gdzie tkwiły w błonie zupełnie jednolitej pojedynczej. U gąsienicy 40-dniowej tego samego gatunku były już widoczne dwie neurilemy. Wnikanie dychawek odbywa się w ten sposób, że przebijają one neurilemę zewnętrzną, a po przebicu zmieniają swój kierunek w równoległy do łańcucha nerwowego; na całej tej przestrzeni rozchylają one obie neurilemy, które tuż przed i za odpowiednią dychawką znowu ściśle przylegają do siebie (fig. 8). W miarę rozrostu dychawki rozchylenie to rozszerza się i poza tracheę; dzieje się to także i wtedy, kiedy w pobliżu jednej dychawki zaczynają przenikać inne. W ten sposób na pewnej przestrzeni neurilema zewnętrzna zostaje odgraniczona i oddalona od wewnętrznej. W miarę dalszego rozwoju osobnika wstępuje między obie neurilemy coraz więcej dychawek, które się układają naokoło spoidel nerwowych, jako też pomiędzy nimi a pniem nerwu współczulnego, rozdzielając obie neurilemy u niektórych gatunków na całej przestrzeni, u innych zaś tylko od strony brzusznej. Warstwa przybłonkowa (otrzewiowa) dychawek, które przenikły między obie neurilemy, zmienia się w sposób podobny, jak u *Bombyx mori* według prof. Nusbauma, tj. rozrasta się, tworzy nieregularne wypustki, które się ze sobą splatają i tworzą w miarę dalszego rozwoju sieć plazmatyczną z jądrami, chitynowe zaś części dychawek, w miarę zamykania się światła tych ostatnich, dają początek zrębowi jednorodnej, twardszej substancji oraz licznym włóknom światło łamiącym, przez długi czas wyraźnie jeszcze połączonym z chitynową błoną zanikających dychawek, jak to np. widzimy na fig. 1., przyczem za-

znaczyć muszę, że w uwsteczniających się dychawkach zanika spiralna budowa błonki chitynowej.

Powyżej opisane tworzenie się struny widziałem u gąsienic i poczwarek: *Deilephila* (fig. 1) (*euphorbiae, elpenor*), *Cuculia* (*verbasci*), *Bombyx* (*rubi*), *Phalera* (*bucephala*), *Saturnia* (*cynthia*), *Antherea mylitta* (fig. 8) *Teleu* (*polyphemus*) *Ocneria* (*dispar*). Rozwój struny przypada u rozmaitych gatunków w czasie bardzo nierównym. Tak np. u 16-dniowej gąsienicy *D. elpenor* widzimy już dość dychawek wnikiętych, u gąsienicy *Ocn. dispar* widzimy podobny obraz dopiero w 32 dniu, u *Bombyx rubi* zupełnie dorosła gąsienica nie wykazuje prawie żadnych dychawek. U poczwarki starszej *Ant. mylitta* widzimy już bardzo skomplikowaną budowę struny (fig. 6); przedstawia się ona jako gęsty spłot zróżnicowanych już znacznie, cienkich dychawek. U poczwarek dojrzałych (*Smer. ocellata*) struna już mało różni się od struny formy doskonałej (fig. 7).

Z powyższych badań moich wynika, że tworzenie się struny należy uważać, jako wnikanie wielkiej liczby dychawek pomiędzy obie neurilemy, przyczem neurilema zewnętrzna rozrasta się skutkiem przybywania coraz to nowych dychawek; dychawki te a przynajmniej większość ich różnicuje się i tworzy ostatecznie tkanę struny, do której nadto wrastają z zewnątrz mięśnie. Strunę należy więc uważać za twór wybitnie dychawkowy.



Objaśnienie rysunków

przedstawiających przecięcia poprzeczne lub części tychże przez strunę Leydiga.

(Literę oznaczają we wszystkich rysunkach to samo).

(Fig. 1 i 2 odwrócone).

tr=dychawki (tracheae)

m. metr=masa międzyczrębowa

p. p.=zrąb

r. p. b.=rozrastająca się błona otrzewiowa (przybłonkowa)

dychawek

n. w.=neurilema wewnętrzna

n. z.=neurilema zewnętrzna

m.=mięsień.

Fig. 1. *Deilephila euphorbiae* L. (gąsienica dorosła) (Mikr. Merker i Ebeling 2 oc — 6 ob. cam. lucida)

Fig. 2. *Deilephila euphorbiae* L. (motyl) (Mikr. Merker i Ebeling. 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

F. 3. *Tineola biseliella* Hum. (motyl) (Mikr. Merker i Ebeling 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig 4. *Phasiana clathrata* L. (motyl) (Reichert 4. oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig. 5. *Telea Polyphemus* (motyl) (Merker i Ebeling. 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig. 6. *Antherea mylitta* (dorosła poczwarka) (Merker i Ebeling. 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig. 7. *Smerinthus ocellata* L. (dorosła poczwarka) (Merker i Ebeling 4 oc — 3 ob. cam. lucida).

Fig. 8. *Antherea mylitta* (młoda poczwarka) (Merker i Ebeling 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig. 9. *Deil. euphorbiae* L. (motyl) (Merker i Ebeling. 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig. 10. *Vanessa levana* L. (motyl) (Merker i Ebeling. 2 oc — Immers $\frac{1}{12}$ cam. lucida).

Fig. 11. *Lycena Icarus* Rott. (motyl) (schemat).

Nowe materyały do embryologii równonożów (Isopoda).

(Powstawanie listków zarodkowych ze specjalnem uwzględnieniem warstwy środkowej

u *Cymothoa*)

z 2 tablicami rysunków.

(Nouveaux recherches sur l'embryologie des Isopodes (*Cymothoa*).

przez

Prof. Dra Józefa Nusbauera.

W r. 1898 ogłosiłem w „Biologisches Centralblatt“ (T. XVIII. Nr. 15.) krótką wiadomość o rozwoju środkowej warstwy zarodkowej u *Cymothoa*. Obecnie podaję rzecz rozszerzoną i uzupełnioną, wraz z rysunkami. Rozporządzałem jajami dwóch gatunków: *Cymothoa oestroides* Milne Edw. oraz *Cymothoa parallela* Milne Edw.; jedno i drugie pochodziły ze stacyi zoologicznej w Neapolu, gdzie w znacznej części sam je utrwalilem na miejscu, w części zaś otrzymałem później dwukrotnie materyał dodatkowy zakonserwowany według przepisu mego. Zachowywałem jaja w części w sublimacie wysyconym, w części w mieszaninie równych objętości sublimatu wysyconego i 3% kwasu azotowego, w części w 3% kwasie azotowym oraz płynie Kleinenberga. Część materyału badałem za pomocą seryj skrawków po zatopieniu w parafinie, część zaś preparowałem igiełkami pod lupą, zdejmując tarczkę zarodkową, uwalniając ją z żółtka i barwiąc w całości. Posługiwałem się różnorodnymi barwikami, przyczem dla jajeczek barwionych w całości okazał się bardzo pożytecznym parakarmin Paula Mayera. Jak to już był zaznaczył J. Bullar¹⁾, jajeczka obu gatunków rozwijają się w sposób prawie identyczny, różnią się tylko znacznie wymiarami, a mianowicie jajeczka *C. parallela* są o wiele drobniejsze niż u *C. oestroides*.

Nad embryologią równonożów pracowało wielu bardzo zoologów, że wymienię prace Rathkego^{2, 3)} nad rozwojem ośliczki i ligii (*Ligia*), E. Van Benedena⁴⁾ nad rozwojem

ośliczki, N. Bobreckiego ⁵⁾ nad rozwojem stonoga (*Oniscus*), moje ^{6, 7)} nad rozwojem stonoga i ligii (*Ligia*), Reinharda ^{8, 9)} nad rozwojem *Porcellio*, L. Roule'a ^{10, 11)} nad rozwojem *Asellus* i *Porcellio*, C. Clausa ¹²⁾ nad rozwojem ośliczki, J. Bullara nad rozwojem *Cymothoa*, A. Dohrna ¹³⁾ nad rozwojem ośliczki, Mc. Murricha ¹⁴⁾ nad rozwojem *Jaera marina*, *Armadillio*, *Porcellio*, *Asellus*, *Cymothoa*, *Ligia* i innych. Nie będę wchodził w tem miejscu w rozpatrywanie spostrzeżeń, dokonanych przez dawniejszych badaczy w kwestyi powstawania środkowego listka zarodkowego, odsyłając w tej mierze czytelnika do znakomitego dzieła Korschelta i Heidera ¹⁵⁾, w którym skrętnie przedstawione są poglądy odnośnych uczonych.

Badania Bullara nad rodzajem *Cymothoa* (*C. oestroides* i *C. parallela*) specjalnie nas interesują, ponieważ odnoszą się do form, które były przedmiotem naszych poszukiwań. Badania te są jednak w najwyższym stopniu pobieżne. Autor też zastanawia się głównie nad zmianami czysto zewnętrznymi; co do powstawania zaś listków zarodkowych, a w szczególności co do genezy listka środkowego nie znajdujemy w pracy jego żadnych prawie danych pozytywnych. Na rysunkach, wyobrażających przecięcia przez jaja wczesnych stadyów, rysuje on pod warstwą komórek zewnętrznych spoiste skupienie komórek, z którego wywodzi mezoderkę i entoderkę, zresztą żadnych innych szczegółów.

W r. 1890 znany badacz amerykański, W. Patten ¹⁶⁾ w pracy, traktującej zresztą o zupełnie innym przedmiocie, daje rysunek tylnej części paska zarodkowego *Cymothoa*, gdzie przedstawia regularny, szeregowy układ komórek ektodermy oraz takież regularny bardzo układ komórek mezodermy, przy czem odróżnia w tej ostatniej dwa środkowe podłużne rzędy komórek oraz po trzy rzędy boczne; w każdym odcinku ciała komórki wszystkich ośmiu rzędów tworzą jeden szereg poprzeczny.

W rozprawie p. t. „Materiały do embryologii i histogenii równonogów (*Isopoda*)“ przedstawionej 4. kwietnia 1892 krakowskiej Akademii Umiejętności, doszedłem do następujących wyników ze względu na rozwój środkowej warstwy zarodkowej u *Ligia oceanica* i *Oniscus murarius*. Na środku jednowarstwowej tarczy zarodkowej odbywa się energiczny proces rozmnażania

się komórek blastodermi, przyczem komórki przenikające pod tarczę ku żółtku tworzą w części „vitellofagi“¹⁾ czyli komórki zmieniające (zmiękczające, rozluźniające) żółtko, w części w komórki entodermi, dające nabłonek woreczków wątrobowych oraz małego oddziału jelita (mianowicie — okolicy, gdzie woreczki wątrobowe otwierają się do jelita), w części zaś także nieliczne komórki mezodermi, które tworzą zaraz rząd poprzeczny z regularnie ułożonych (ośmiu, później dziesięciu) wielkich, obfitujących w plazmę komórek, t. z. prakomórek mezodermi (Urmesodermzellen). Dwie z tych ostatnich, największe mieszczą się z obu stron linii środkowej, pozostałe zaś rozmieszczone są symetrycznie z boków, z prawej i lewej strony linii tej. Wielkie te, w tyle położone komórki, dzieląc się energicznie i w tempie równomiernem, dają nowe wciąż, kolejne szeregi komórek mezodermi w kierunku ku przodowi. Podobny, regularny bardzo układ komórek zauważyłem także w ektodermie i przedstawiłem je na rysunkach (Fig. 5. Tab. I. wzmiankowanej rozprawy). Najbardziej tylny rząd komórek ektodermi paska zarodkowego, mieszczący się tuż z przodu miejsca tworzenia się wpuklenia odbytowego (*proctodaeum*), wytwarza przez podział kolejny nowe wciąż, regularnie, w poprzek i wzdłuż uszeregowane rzędy komórek ektodermi. Na Fig. 5. (preparat powierzchniowy) narysowałem 20 takich prakomórek ektodermi w jednym rzędzie poprzecznym.

Wszelako ze wspomnianego źródła t. j. z owych wielkich prakomórek mezodermi nie wyprowadziłem całej warstwy środkowej, ale znalazłem nadto i inne jeszcze źródło tworzenia się jej. A mianowicie, z przodu tego miejsca, gdzie odbywa się wspomniany proces oddzielania się komórek z tarczy zarodkowej, powstają w niej w miejscach parzystych, tuż w tyle przyszyłych zawiązków ocznych, komórki mezodermatyczne, przesuwające się po oddzieleniu się z tarczy ku przodowi, do przyszyłej okolicy pływikowej (naupliusowej) paska zarodkowego. Opisałem tedy w pracy tej podwójne źródło dla elementów warstwy środkowej; jedna część tychże zawdzięcza swe po-

¹⁾ Nazwę tę wprowadziłem¹⁷⁾ po raz pierwszy w pracy o rozwoju *Mysis Chameleo* w r. 1886. Przyjęta przez Korschelta i Heidera w ich znakomitym podręczniku embryologii porównawczej zwierząt bezkręgowych, utarła się i upowszechniła w zupełności.

wstanie prakomórkom mezodermy, czyli t. z. mezoteloblastom, inna część zaś rozwija się z blastodermy tarczy zarodkowej niezależnie od tych ostatnich. Wszelako ścisłej granicy pomiędzy okolicą pływikową i pozapływikową (naupliusową i metanaupliusową) paska zarodkowego nie zauważyłem wówczas i nie opisałem w pracy wspomnianej, zaznaczyłem wszakże, że regularny układ komórek ektodermy paska zarodkowego w rzędach poprzecznych i podłużnych sięga, počawszy od tyłu, ku przodowi tylko do trzeciej pary odnóży naupliusowych, należy zatem do okolicy zapływikowej. Na Fig. 4. (Tab. I.) wzmiankowanej rozprawy, przedstawiającej zarodek *Ligii* w stadium pływikowem (*Nauplius-Stadium*), wyrysowałem regularne rzędy poprzeczne komórek ektodermy w pozapływikowej okolicy paska zarodkowego, w pływikowej natomiast — nieregularnie ułożone komórki.

Wyżej przytoczona praca moja ¹⁸⁾ nie znana była prof. R. S. Bergh'owi ¹⁹⁾, gdy ogłosił on ważne i interesujące swe badania *) nad embryologią lasonoga (*Mysis*), w której to pracy doszedł zupełnie niezależnie odemnie do wielu bardzo podobnych wyników. W swoim autoreferacie (*Zoologisches Centralblatt* 1895) wyraża się Bergh o pracy mojej, którą tymczasem otrzymał, w sposób następujący: „Z rysunku pracy J. Nusbauuma nad rozwojem równonogów, która pojawiła się niedawno w języku polskim, można wnosić, że tutaj zachodzą zupełnie podobne stosunki, jak w rozwoju *Mysis* (ektodermatyczne teloblasty, prakomórki płytek mięśniowych, tworzenie praodeinków i prawidłowość w kierunku podziałów komórkowych w pasku zarodkowym)“.

Najwcześniejsze stadium rozwojowe, które służyło Bergh'owi za punkt wyjścia, było następujące: blastoderma otacza już ze wszystkich stron żółtko; wewnątrz tego ostatniego brak komórek żółtkowych oraz wolnych jąder, a w pobliżu tylnego bieguna jaja owalnego ukształtowała się już tarczka zarodkowa. Na środku tarczki zarodkowej oddzielają się od niej komórki, które gromadzą się pod nią, różnicując się na trzy rodzaje elementów: 1. komórki żółtkowe (czyli tak nazwane przezemnie

*) Praca moja została przedłożona Akademii 4. kwietnia 1892, podczas gdy rozprawa Bergha, sądząc z umieszczonej na końcu daty, napisana została dopiero w listopadzie 1902 r.

vitellophagi), które wędrują do żółtka i służą do jego resorpcyi 2. komórki „płytki entodermatycznej“, tworzącej zawiązek jelita środkowego 3. myoblasty, które występują naprzód w liczbie dwóch, następnie czterech komórek z każdej strony i zaczynają wkrótce wytwarzać szeregi komórek w kierunku ku przodowi — prakomórki mezodermy (mesoteloblasty).

Z przodu miejsca oddzielania się wspomnianych komórek od tarczy zarodkowej, czyli miejsca, które można oznaczyć jako prausta (*blastoporus*), staje się widoczną na tarczy pewna liczba komórek ektodermy, czyli prakomórki ektodermy — ektoteloblasty, które zaczynają zaraz dzielić się (pączkować) w kierunku ku przodowi i wytwarzać mniejsze komórki, ułożone w regularnych rzędach podłużnych i poprzecznych. Z komórek tych powstaje zewnętrzny listek zarodkowy pozapływikowej okolicy zarodka, podczas gdy ektoderma okolicy pływikowej przedstawia od samego początku mozaikę komórek bezładnie t. j. bez określonego porządku ułożonych.

Otóż, co się tyczy mezodermy, to Bergh twierdzi, że poszczególne rzędy komórek, powstające przez podział mesoteloblastów, tworzą pojedyncze odcinki mezodermatyczne czyli „płytki mięśniowe“ („Muskelplatten“). Czy te szeregi komórek, podobnie jak ektodermatyczne, wytwarzają wyłącznie mezodermę pozapływikowej okolicy zarodka — na pytanie to Bergh nie dał nam odpowiedzi stanowczej. Znalazł on wszelako warstwę elementów mezodermy w okolicy pływikowej zarodka, w stadyum, kiedy w okolicy pozapływikowej znajdowały się jeszcze regularnie ułożone komórki płytek mięśniowych i wyraża się, co do pochodzenia tych elementów mezodermy, w sposób następujący: „Ein Zusammenhang (dieser Elemente) mit den viel weiter hinten liegenden Muskelplatten des Keimstreifens ist sowohl in diesem, wie in dem folgenden Stadium nicht nachzuweisen. Es bleibt ja immerhin die Möglichkeit offen, dass Zellen sich von den Muskelplatten des Keimstreifens in früheren Stadien abgelöst haben um nach vorn zu wandern und die erwähnte Schicht zu bilden; ich halte jedoch für viel wahrscheinlicher, dass sich dieselbe *in loco* durch Abspaltung von Ektoderm gebildet hat. Falls diese Vermuthung richtig wäre, würden also die Muskelplatten eine ähnliche Differenzirung in eine naupliale und metanaupliale

Anlage aufweisen, wie ich sie für das Ektoderm nachgewiesen habe“.

Widzimy zatem, że Bergh upatruje dwa różne źródła dla mezodermy okolicy płwykowej i pozapłwykowej, a w zasadzie pogląd ten pozostaje w zgodzie i z mojemi, wyżej przytoczonymi spostrzeżeniami nad rozwojem *Ligia* i *Oniscus*.

Ważnem dopełnieniem moich wyżej przytoczonych spostrzeżeń oraz obserwacyi Bergh'a stanowiły badania Pl. J. Mac Murricha ¹⁸⁾ nad rozwojem równonoga *Jaera marina*, ośliczki (*Asellus*), *Porcellio* i *Armadillio*, a w części także *Cymothoa* i *Ligia*. Najszczegółowsze fakta co do wczesnych stadyów rozwoju podaje M. Murrich u *Jaera*. W czasie brózdowania jajo przedstawia tutaj rodzaj syncytium, albowiem granic komórek nie widać, brózdowanie zaś dotyczy tylko jąder. Występują tedy dwa jądra, cztery i ośm. W stadium ośmiu jąder, cztery spoczywają w jednakowej odległości od przysłego bieguna przedniego, trzy — w okolicy tylnego, ósme zaś jądro — osobno w bliskości tego ostatniego dając jakoby początek komórkom żółtkowym (vitellofagom). Z jąder przednich powstaje ektoderma, z tylnych mezoderma i entoderma (tj. nabłonek przyszłych worków wątrobowych).

Odróżnia tedy Murrich stadium z 8 jądrami ektodermy i 3 mezo-entodermy, z 8 ektodermy, i 6 mezoentodermy, z 16 ektodermy i 12 mezoentodermy. Te ostatnie dają z kolei 24 komórek, ułożonych w dwu szeregach, a wówczas jedna z komórek tylnego szeregu występuje z pośród innych i wytwarza komórki entodermy, podczas gdy pozostałe 23 stanowią już „czystą mezoderme“. U *Cymothoa* i *Ligia* nie opisuje Murrich stosunków tych, przypuszcza tylko, że mają tu miejsce podobne procesy, jakkolwiek twierdzi, że w każdym razie tak wczesnego różnicowania się elementów embryonalnych na ektoderme i mezo-entoderme niema tutaj.

Najważniejszym dla nas jest to, że Mc. Murrich uważa całą mezoderme za pochodzącą ze źródła jednolitego i twierdzi, że po wystąpieniu jej pod ektoderma różnicuje się ona na część płwykową i pozapłwykową; płwykowa składa się z nieregularnie rozprószonych komórek, pozapłwykowa zaś od pierwszej chwili zróżnicowania się — z 8 mezoteloblastów, które tworzą rząd komórek w tyle paska zarodkowego i zaczynają

zaraz wytwarzać znane nam szeregi komórek. Pod tym względem Murrich stwierdza tylko moje badania wcześniejsze. Opisuje on również rząd tylny ektoteloblastów, które przez regularny podział dają ektodermę pozapływikowej okolicy paska zarodkowego. Każdy szereg poprzeczny pozapływikowych komórek mezodermy odpowiada jednemu pierwotnemu odcinkowi ciała, liczba zatem nierównych podziałów mezoteloblastów wynosi 16. Co zaś do ektodermy, to Mc. Murrich twierdzi, że każde dwa pierwotne szeregi poprzeczne, powstałe z podziału (pączkowania) ektoteloblastów biorą udział w utworzeniu jednego pozapływikowego odcinka pierwotnego, a więc liczba nierównych podziałów ektoteloblastów ma wynosić 32.

Przystępując do własnych badań, muszę przedewszystkiem zaznaczyć, że brak mi zakonserwowanego dobrze materiału z najwcześniejszych stadyów rozwoju. Albowiem podczas pobytu mego w stacyi neapolitańskiej w miesiącach grudniu i styczniu oraz w materyale w r. b. dodatkowo mi jeszcze przysłanym wszystkie jaja były albo dalej posunięte w rozwoju, albo też znajdowały się najwcześniej w stadium, kiedy powierzchnia jajowa pokryta była przez warstwę blastodermy i kiedy na przyszłym brzuszno-tylnym biegunie jaja komórki tej ostatniej były gęściej nagromadzone i wykazywały wyraźne granice, podczas gdy w pozostałych okolicach powierzchni jajowej jądra znajdowały się w znacznem oddaleniu wzajemnem, a granice pomiędzy oddzielnymi komórkami były niewidoczne, wewnątrz zaś żółtka przy najdokładniejszym rozpatrywaniu pełnych seryi skrawków ani jednego nie znajdowałem jądra. Od tego więc stadium, w którym nie ma tedy jeszcze śladu ani mezodermy, ani entodermy, ani komórek żółtkowych, rozpocząłem badania niniejsze,

Najwcześniejsze tedy stadium, służące nam za punkt wyjścia, przedstawia stadium tarczki zarodkowej. Na przyszłym brzuszny i tylny biegunie jaja kulistego lub owalno-kulistego (niekiedy wykazującego postać w części wielokątną, o zaokrąglonych krawędziach, a to wskutek ucisku jaj, gęsto nagromadzonych w jamie łęgowej) występuje tu tarcza, złożona z jednej warstwy wielokątnych, na przekroju wyglądających jak sześciennie, komórek blastodermy, opatrzonych pośrodku jądrem kulistym. Tarcza ta złożona jest początkowo

z kilkunastu, później z kilkudziesięciu komórek, które są mniejsze znacznie, niż otaczające ją komórki blastodermy, również wielokątne, ale o wiele niższe, spłaszczone. Im bardziej ku obwodowi, tem granice tych większych komórek stają się coraz mniej wyraźne przy rozpatrywaniu z góry; wreszcie blastoderma przechodzi w warstwę plazmy z rozproszonemi w niej, daleko jedno od drugiego, jądrami. Mniejsze wymiary komórek tarczki zarodkowej, w których często napotykałem mitozy, pokazują, że w tem miejscu dzielenie się komórek odbywa się daleko energiczniej, niż w pozostałych miejscach blastodermy. Tarczka ma postać okrągłą lub okrągło-owalną. Na środku jej, a częściej nieco ekscentrycznie, bliżej przyszłego bieguna tylnego wykliniają się pojedyncze komórki blastodermy do wnętrza pod tarczkę, pomiędzy nią a niezmienione dotąd żółtko. Wyklinianie to odbywa się w sposób zwykły w rozwoju stawonogów. Wyklinianie się tych komórek, oddzielanie się ich od blastodermy i przenikanie pod tarczkę obserwowałem na skrawkach; całkowite zaś tarczki wraz z oddzielonemi od nich komórkami rozpatrywałem nadto z góry, wypreparowując je igiełkami, odrywając od reszty blastodermy i oczyszczając starannie od kulek żółtka ze strony wewnętrznej zapomocą bardzo delikatnego pędzelka. Najlepiej udawało mi się to żmudne zresztą i kłopotliwe, lecz nadzwyczaj pouczające wypreparowywanie tarczki zarodkowych na jajach utrwalonych 3% kwasem azotowym i zachowanych w alkoholu; jaja były uprzednio barwione w całości. Obserwowałem tarczki, na wewnętrznej powierzchni których znajdowały się po 2, 3, 4 i więcej komórek. Na fig. 1. widzimy tarczkę nader starannie wypreparowaną z 5 komórkami, pod nią przebijającemi (z *Cymothoa parallela*). Komórki te są po oddzieleniu się od blastodermy kuliste, plazma ich jest ciemniejszą i więcej ziarnistą niż plazma komórek blastodermy, a jądra ich są też ciemniejsze. Na fig. 2., przedstawiającej przekrój strzałkowy przez tarczkę, widzimy wyklinianie się pojedynczych komórek i oddzielanie się od tarczki.

Komórki występujące w tem wczesnem stadyum rozwoju z tarczki zarodkowej, przenikające pomiędzy nią a żółtko, a będące, jak powiedzieliśmy, produktami tarczki. nazywam entomezodermą. W dalszym biegu rozwoju podlega ona różnicowaniu, a mianowicie powstają z niej: 1. komórki entodermy,

tworzące w przyszłości nabłonek woreczków wątrobowych oraz bardzo małej części jelita środkowego, a mianowicie tej okolicy tegoż, gdzie uchodzą doń woreczki wątrobowe, w ten sam zupełnie sposób, jak to opisałem u *Ligia oceanica* ¹⁵⁾ 2. pewna ilość „vitellofagów“, t. j. tak nazwanych przezemnie ¹⁷⁾ komórek, które wędrują do wnętrza żółtka i tu stopniowo ulegają zanikowi, przyczyniając się do przeróbki elementów żółtkowych i czyniąc je podatniejszymi do resorpcyi 3. mezoderma okolicy pływikowej zarodka. W zawiadomieniu tymczasowem (Biolog. Centralblatt 1898) podałem, że z komórek wspomnianych różnicują się jeszcze nadto jakieś zagadkowe dwie grupki elementów, które uważałem prawdopodobnie za komórki płciowe. Późniejsze moje badania nie potwierdziły tego; owe grupki komórek nie mogą być wkrótce odróżnione od innych elementów entomezodermy i nie zawsze zresztą występują w stadyach wcześniejszych; sądę zatem, że nie reprezentują one wogóle żadnych zawiązków specjalnych. Z początku elementy entomezodermy są jeszcze zupełnie niezróżnicowane.

Tak, na fig. 3., w stadyum, kiedy na tarczy zarodkowej zaczynają się już różnicować zawiązki oczu i paska ektoteloblastycznego (poniżej), w tyle tych ostatnich przebijają pod blastodermą 12 komórek ento-mezodermy, zupełnie jednakowych, niezróżnicowanych. Wkrótce atoli wskutek wyklinania się nowych komórek entomezodermy i rozmnażania się drogą mitozy istniejących już, liczba ich szybko wzrasta i wówczas różnicują się one na elementy dwójakiego rodzaju. A mianowicie, bardziej tylne rozmnażają się szybciej, powstaje tu przeto większa liczba komórek mniejszych nieco i gęściej skupionych, bardziej przednie zaś mnożą się znacznie wolniej i powiększając się, stają obfitsze w plazmę i tworzą o wiele luźniej ułożoną grupę komórek, znaczniejszych wymiarów. Zróżnicowanie to przedstawione jest na fig. 4., gdzie widzimy wypreparowaną tarczkę zarodkową od strony wewnętrznej (od strony żółtka). Owych większych, przednich komórek (*en*) widzimy tu około 20, tylnych, mniejszych (*m*) znacznie więcej; pierwsze są zawiązkami komórek żółtkowych (vitellofagów) oraz entodermy wtórnej czyli ostatecznej, ostatnie — mezodermy okolicy pływikowej (naupliusowej) zarodka.

Na młodej tarczy zarodkowej różnicują się bardzo wcze-

śnie trzy zawiązki: nieparzysta część główna tarczy, na której w jej części bardziej tylnej, zazwyczaj na linii środkowej lub nieco niesymetrycznie oddzielają się wciąż nowe elementy entomezodermy i przenikają pod tarczę, gdzie ulegają z kolei wyżej wspomnianemu zróżnicowaniu oraz — dwie części przednie, a więc parzyste, boczne. Tak w części tylnej, jak i w owych parzystych, przednich komórki jednowarstwowej dotąd blastodermy (nie nazywam jeszcze dotąd tej warstwy ektodermą) są większe i na przekrojach przedstawiają się znacznie wyższe — sześciennie lub nawet sześciennie-walcowate, w pozostałych zaś okolicach tarczki zarodkowej komórki blastodermy są niższe i mniejszych rozmiarów. Na preparatach powierzchniowych (tj. na wypreparowanych tarczках) granice między wszystkimi temi komórkami są dobrze widzialne i mają postać wielokątną. Na tarczках barwionych komórki wszystkich trzech zgrubień są mocniej zabarwione, przyczem nietylko plazma, ale i jądra ich silniej się barwią. Dwa zgrubienia przednie są zawiązkami oczu. Zróżnicowanie to widoczne jest np. na fig. 3., 4., 7.

Jednocześnie z pojawieniem się na tarczce zgrubień ocznych lub też cokolwiek wcześniej różnicuje się pomiędzy jednakowymi dotąd komórkami tylnego, nieparzystego zgrubienia tarczy — przedni pas większych komórek blastodermy, w postaci łuku, a później podkowy, wklęsłością w tył zwróconej; jądra komórek tego pasa odznaczają się nieco większymi wymiarami i energiczniejszym barwieniem się; przy barwieniu tarczy in toto, komórki tego pasa są wogóle ciemniejsze (fig. 3.).

Pośrodku składa się pas ten z jednego rzędu komórek; w częściach zaś bocznych, szerszych, w tył zwróconych — z dwóch lub trzech szeregów komórek. W tylnej części tarczki zarodkowej, ograniczonej od przodu i z boków przez pas wspomniany, odbywa się wciąż jeszcze przenikanie w głąb komórek (ento-mezodermę). W bardzo wczesnych stadiach rozwoju znajdowałem około dwudziestu komórek w pasie wymienionym; w późniejszych stadiach 30 do 40. Środkowe komórki pasa, początkowo nie zupełnie jeszcze regularnie ułożone obok siebie i kształtów wielokątnych, otrzymują z kolei układ bardzo regularny, ich osie długie stają się równoległe do długiej osi przyszłego paska zarodkowego (Keimstreif), t. j. biegną w kie-

runku strzałkowym, a jądra ich stają się bardziej owalne, wydłużone w tymże kierunku. Te regularnie ułożone szeregiem komórki są prakomórkami ektodermy, czyli ektoteloblastami, które w znany nam już sposób, opisany przeze mnie ¹⁸⁾, Bergha ¹⁹⁾ i Mac Murricha ¹⁴⁾ wytwarzają regularne rzędy poprzeczne i podłużne ektodermy pozapływikowej okolicy paska zarodkowego, a to drogą kolejnych, nierównych podziałów mitotycznych w kierunku ku przodowi. Posiadam młode wypreparowane paski zarodkowe z 8, 10, 12 i starsze z 16 i 32 takimi ektoteloblastami. Tak np. na fig. 6. widzimy 8 ektoteloblastów (etb), na fig. 7—16, na fig. 10 i 12—32, na fig. 13—32.

Z chwilą zróżnicowania się szeregu ektoteloblastów odróżniamy na młodej tarczce zarodkowej dwa oddziały, odgraniczone od siebie przez te ostatnie, a mianowicie: 1. Oddział przedni, znajdujący się z przodu tychże, a do którego należą także wspomniane wyżej dwa zgrubienia oczu, w najbardziej przedniej części tego oddziału występujące oraz 2. Oddział tylny, znajdujący się w tyle poza szeregiem ektoteloblastów, a pośrodku którego ma miejsce oddzielanie się komórek entomezodermy. Jest to zawiązek przyszłego odcinka odbytowego, albowiem powstaje z niego później *telson* wraz z wpukleniem odbytowem (*proctodaeum*). Cały ten zawiązek tarczy zarodkowej porównać można, zdaniem mojem, do ciała trochofory pierścienic; przedni oddział odpowiada głowowej części ciała trochofory, tylny — odbytowej.

Na młodej tarczce zarodkowej *Cymothoa costroides*, na której poprzednio wspomniany, sierpowaty pas blastodermy składa się z 20 do 30 komórek, a liczba komórek entomezodermy, które zgłębiły się pod tarczę, wynosi około dwudziestu, tuż w tyle tego pasa, a mianowicie jego części środkowej, z jednego szeregu komórek utworzonej, z przodu punktu, gdzie ma miejsce najenergiczniejsze oddzielanie się komórek entomezodermy, (czyli z przodu miejsca, odpowiadającego praustom — *blastoporus gastruli*) — zauważyłem dwie wielkie, symetrycznie z boków ułożone komórki blastodermy, odznaczające się większymi wymiarami i jaśniejszą plazmą. Komórki te — prakomórki mezo blastu (*Urmesoblastzellen*) — mają doniosłe znaczenie (fig. 5.).

Na fig. 5. znajdujemy te komórki w stanie podziału, a jak

widać na rysunku, długie osie wrzecion dzielących się jąder zajmują położenie ukośne, tak, że każda komórka dzieli się na wewnętrzną, bardziej przednią oraz na zewnętrzną, zwróconą bardziej ku tyłowi. Te cztery, po dwie z każdej strony ułożone obok siebie komórki wielkie, jasne (u. m.) znajdowałem tuż w tyle szeregu ektoteloblastów (etb), jak to widać na fig. 6. Każda, z dwóch komórek złożona grupka mieści się z boku miejsca oddzielania się entomezodermy, czyli z boku praust (blastoporus) tarczy zarodkowej. Na tarczy, w której rząd ektoteloblastów składa się z 16 komórek, znajdujemy już 8 wielkich komórek jasnych, powstałych z podziału wspomnianych 4 komórek. Te ośm komórek (*mt*) widocznych na fig. 7. oznaczam nazwą mezoteloblastów, w przeciwstawieniu do dwu pierwotnych, macierzystych, czyli prakomórek mezodermy. Leżą one w dwu grupach, z których każda składa się z czterech umieszczonych obok siebie szeregiem komórek, tuż w tyle ektoteloblastów.

Tak preparaty powierzchniowe, z których bardzo starannie usunięte zostały przylegające od wnętrza kulki i ziarenka żółtkowe, jakoteż liczne przecięcia poprzeczne i podłużne przez tarczę zarodkową tego stadium przekonywają nas, że każdy z ośmiu mezoteloblastów należy początkowo do powierzchniowej warstwy komórek tarczy zarodkowej, czyli do warstwy blastodermy, przyczem dolny, wewnętrzny, gruszkowato zgrubiały i wielkie jądro zawierający koniec każdej komórki sięga głęboko pod tarczę, podczas gdy część górna, węższa komórki sięga aż do zewnętrznej powierzchni blastodermy. Dopiero nieco później, gdy już proces pączkowania tych komórek daleko jest posunięty, zagłębiają się one znacznie i spoczywają wolno pod ektoderma paska zarodkowego.

Na fig. 7. widać, że mezoteloblasty należą do zewnętrznej warstwy tarczy zarodkowej. Bardzo są pouczające preparaty, przedstawione na fig. 8., na której widać, że mezoteloblasty (*mt*) sięgają ku zewnętrznej powierzchni tarczy i dzielą się w ten sposób, że jedna komórka (macierzysta) zachowuje położenie w tyle i z zewnątrz, druga przechodzi ku przodowi i zagłębia się pod tarczę. Na preparatach z tej seryi (przecięcia strzałkowe) widzimy, że w związku z mezoteloblastami znajduje się szereg komórek ku przodowi skierowanych, a będących ich

poходnemi, a nie oddzielonych jeszcze wyraźnie od siebie, tak że tworzą rodzaj syncytium. W tyle widzimy tu luźne komórki entomezodermy, oddzielające się jeszcze od blastodermy. Niezmiernie pouczający jest preparat na fig. 9., gdzie na przecięciu strzałkowym widać mezoteloblast sięgający jeszcze również górnym, zwężonym końcem do powierzchni blastodermy, dolnym, gruszkowato nabrzmiętym zagłębiony ku żółtku; niektóre z komórek entomezodermy zagłębiają się do żółtka (przyszłe vitelofagi). Interesujący jest dalej preparat na fig. 11. (przecięcie poprzeczne przez tarczę zarodkową), gdzie widać, jak każdy z mezoteloblastów sięga do powierzchni blastodermy; pod niemi znajdują się drobniejsze komórki entomezodermy. Preparat z tego samego mniej więcej wieku, ale poprowadzony w poprzek tarczy zarodkowej nieco bardziej w tyle niż na fig. 11., widzimy na fig. 12. *b*. Tutaj niektóre mezoteloblasty przypadają na przecięciu w związku z powierzchnią tarczy zarodkowej, inne już pod blastodermą, pomiędzy zaś prawą a lewą grupą mezoteloblastów — spoiste skupienie komórek entomezodermy; na skrawkach z tejże seryi z okolicy zawiązków (*o*) ocznych (fig. 12. *a*) widzimy luźne już ułożone elementy mezodermy przesunięte ku przodowi. Na fig. 15., na przecięciu poprzecznem w tyle miejsca znajduwania się mezoteloblastów, widzimy pod tarczką zarodkową skupienie entomezodermy. Na fig. 14. (przecięcie strzałkowe) znajdujemy długi szereg komórek pozostających w tyle w związku z jednym mezoteloblastem, sięgającym jeszcze również do powierzchni tarczy zarodkowej, a w tyle tegoż grupę komórek entomezodermy, pomiędzy którymi — kilka, pozostających jeszcze w związku z blastodermą. Niektóre komórki entomezodermy przesunęły się już daleko ku przodowi aż do okolicy zgrubienia ocznego; są to komórki mezodermy okolicy płwykowej zarodka. Grupka komórek, tworząca warstwę przylegającą bezpośrednio do żółtka, stanowi przyszłe komórki entodermy (*en*), tu więc różnicowały się już w płwykowej okolicy zarodka komórki entomezodermy na mezoderinę i entoderinę. Na fig. 16. (przecięcie strzałkowe) komórka mezoteloblastu spoczywa już pod ektodermą tuż w tyle ektoteloblastu, znajdującego się w stanie podziału.

Przez regularny, niejednorodny podział (pączkowanie) ośmiu mezoteloblastów powstaje tutaj, podobnie jak i w innych

wspomnianych wyżej wypadkach, mezoderma pozapływikowej okolicy paska zarodkowego. Z każdego poprzecznego szeregu komórek mezodermy, powstałego przez kolejny podział mezeloblastów, tworzy się pojedynczy, pierwotny odcinek mezodermatyczny (czyli t. z. „płytką mięśniowa“ Bergh'a) pozapływikowej okolicy zarodka, pod którym to względem badania moje pozostają w zgodności ze spostrzeżeniami Bergh'a, i Mac Murrich'a. Nie zgadzam się atoli z twierdzeniem Mac Murricha, iż na każdy pierwotny odcinek pozapływikowej okolicy zarodka (16 odcinków) przypadają po dwa pierwotne rzędy komórek ektodermatycznych, powstałe przez kolejny podział ektoteloblastów, czyli, że liczba niejednorodnych podziałów każdego ektoteloblastu wynosi 32. Utrzymuję natomiast z wielkiem prawdopodobieństwem, że liczba niejednorodnych podziałów (pączkowań) ektoteloblastów wynosi tylko 16. Albowiem aż do tego stadium rozwoju, w którym liczba poprzecznych rzędów komórek ektodermy nie wynosi jeszcze 16, napotkać można mitozy tylko w najbardziej tylnym szeregu t. j. w ektoteloblastach. Gdy zaś liczba ektodermatycznych rzędów komórek wynosi więcej niż 16, np. w stadium z 19, 20 lub więcej rzędami poprzecznymi, napotkać można często mitozy (na preparatach powierzchniowych) w rzędach środkowych i przednich, wogóle w rozmaitych, z czego wnosić możemy, że liczba 32 osiągniętą zostaje nie tylko przez kolejny podział ektoteloblastów, jak to przyjmuje Mc. Murrich, lecz także przez podziały komórek w powstałych pierwotnie 16 rzędach, jako produktach szesnastorazowego pączkowania (niejednorodnego podziału) ektoteloblastów. Tak np. na fig. 10. w pasku zarodkowym złożonym w części pozapływikowej z 20—21 regularnych rzędów komórek ektodermatycznych widzimy mitozy w kilku komórkach ektoteloblastów, a nadto w niektórych rzędach środkowych. To samo widoczne jest na fig. 17.

Zdaje mi się więc, że każdy z pierwotnych 16 rzędów poprzecznych ektodermy dzieli się na dwa szeregi poprzeczne, wskutek czego osiągniętą zostaje liczba 32, przyczem po dwa owe wtórne szeregi poprzeczne przypadają na jeden przyszły odcinek okolicy pozapływikowej zarodka. Wogóle atoli bardzo jest trudno dojść pod tym względem do ścisłego i pewnego wniosku, a to wskutek właśnie owych wczesnych, wtórnych

podziałów w pierwotnych rzędach poprzecznych. Obserwując rozwój mezodermy, nie natrafiamy pod tym względem na trudności, ponieważ produkty podziału każdego z pierwotnych 16 odcinków mezodermy pozostają przez dłuższy czas oddalone od odcinków sąsiednich (płytek mięśniowych), jak to widać np. na fig. 13.; w ektodermie natomiast sąsiednie szeregi poprzeczne bez przerw żadnych stykają się i następują po sobie.

Co się tyczy porządku i kolei podziałów komórkowych w ektodermie, to nadmienię tu jeszcze, co następuje: 1. W bardzo wczesnych stadyach rozwoju, zanim jeszcze rozpoczyna się pączkowanie ektoteloblastów, komórki tarczy zarodkowej dzielą się po większej części w kierunku poprzecznym (osi wrzecion biegną po większej części prostopadle do przyszłej długiej osi paska zarodkowego), jak to widać na fig. 3. Skoro ektoteloblasty zaczynają się dzielić (pączkować), wówczas osi wrzecion w komórkach pozapływikowej okolicy paska zarodkowego ustawione są w kierunku równoległym do długiej osi paska tego, jak to np. widać na fig. 7., 10. Co do tego ostatniego punktu spostrzeżenia moje są zgodne z obserwacjami Bergh'a ¹⁹⁾ nad rozwojem lasonogów. Nie mogę atoli co do równonogów potwierdzić w całej rozciągłości innego spostrzeżenia tegoż badacza, dotyczącego lasonogów, a mianowicie: że podziały komórkowe w każdym poprzecznym rzędzie ektodermy postępują stale w kierunku od środka ku częściom bocznym, tak iż częstokroć pojedynczy z boków szereg komórek przechodzi ku środkowi w rząd podwójny (przedni i tylny). Często zachodzą stosunki zupełnie inne, a mianowicie w wielu poprzecznych rzędach komórek ektodermy znajdowałem w okolicy linii środkowej tylko pojedynczy szereg komórek i brak jeszcze mitoz w jądrach ich, w bocznych zaś częściach po kilka mitoz obok siebie, jak to np. widać w 11 i 13 (licząc od tyłu) rzędzie komórek ektodermy ze strony prawej na fig. 19. Po największej części atoli rozmnażanie się komórek odbywa się według prawidła Bergh'a, wskutek czego podłużne rzędy środkowe rozrastają się (wzdłuż) szybciej, niż boczne. Rezultatem tego jest szczególnie kształt pozapływikowej okolicy paska zarodkowego, rozpatrywanego z góry, w młodszych stadyach rozwojowych. Tak na fig. 17. przedstawiającej tylną część paska zarodkowego *Cymothoa oestroides* widzimy, że w okolicy pozapływikowej ekto-

derma składa się na środku z najdłuższych szeregów podłużnych, złożonych z największej liczby komórek (środkowy, nieparzysty szereg z 18, obok niego dwa boczne, każdy z 17 komórek i t. d.), ku bocznym zaś brzegom paska z szeregów coraz to krótszych (krańcowe składają się z 5—7 komórek). Na fig. 10. przedstawiającej tylną część starszego stosunkowo paska zarodkowego *Cymothoa parallela*, znajdujemy interesujący obraz; środkowe 17 szeregów podłużnych komórek ektodermy są długie, sięgają aż do tylnej granicy zawiązków żuwaczek (*mandibulae*), a więc zajmują całą już pozapływikową okolicę zarodka, brzeżne zaś szeregi są krótsze znacznie i nie sięgają tak daleko ku przodowi. W ten sposób na pasku zarodkowym w jego okolicy pozapływikowej zróżnicowane są jakby dwie okolice, tylna szersza i przednia węższa. Zasługuje przytem na uwagę, że jądra komórek ektodermy tej części węższej, z mniejszej liczby szeregów podłużnych utworzonej, są stosunkowo znaczniejszych wymiarów, niż w części tylnej, szerszej, a granice komórek dają się tu trudniej zauważyć; znaczenia tych faktów nie mogę sobie wytłumaczyć, w każdym razie dowodzą one pewnej nierównomierności w rozwoju pozapływikowej okolicy paska zarodkowego.

Ażeby zakończyć z kwestyą ektodermy, muszę zwrócić uwagę na jeszcze jedną okoliczność. A mianowicie, w pewnym stadium rozwoju pośród komórek ektoteloblastów możemy odróżnić kilka środkowych, odmiennych tak ze względu na wymiary, jak i na położenie od sąsiednich, bocznych. Tak np. na fig. 17. w pasku zarodkowym *Cymothoa oestroides* środkowe ektoteloblasty są nieco większe niż boczne, a zróżnicowanie to widoczne jest jeszcze lepiej na fig. 10. (pasek zarodkowy *Cymothoa parallela*), gdzie środkowych siedm czy ośm ektoteloblastów zajmuje położenie najbardziej tylne w stosunku do pozostałych — bocznych i gdzie odznaczają się one znaczniejszymi także wymiarami. Otóż te środkowe ektoteloblasty wytwarzają podłużne szeregi środkowe, z których powstaje łańcuch nerwowy pozapływikowej okolicy zarodka. Można by je tedy oznaczyć, jako *neuroteloblasty* przez analogię do podobnych utworów u pierścienic (Whitman, Wilson). Przekroje poprzeczne z nieco późniejszych stadiów rozwoju przekonywają nas, że na środku brzusznej strony paska zarodkowego, w miejscu, gdzie powstaje

łańcuch nerwowy, mieści się szereg, siedm, ośm, niekiedy więcej komórek sześciennych opatrzonych wielkimi, kulistymi lub kulisto-owalnymi jądrami, które, rozmnażając się z kolei regularnie w kierunku ku żółtku, produkują szeregi pionowe komórek łańcucha nerwowego; dla tych komórek więc, podobnie jak to ma miejsce u owadów, według Wheelera^{2c}), oraz u *Mysidae* według Bergh'a, owe powierzchowne komórki łańcucha nerwowego, ułożone szeregami stanowią komórki macierzyste — neuroblasty. Dla neuroblastów zaś komórkami macierzystymi są neuroteloblasty. Po wytworzeniu komórek nerwowych łańcucha brzusznego neuroblasty przechodzą ostatecznie w komórki hypodermy czyli nabłonka skóry. Różnicy w zachowaniu się środkowego rzędu podłużnego neuroblastów na wysokości zwojów i przestrzeni międzyzwojowych, jak to opisał Bergh u *Mysis*, nie zauważyłem u *Cymothoa*.

Gdy w okolicy pozapływikowej zarodka ektoderma wykazuje od samego początku układ bardzo regularny, to w pływikowej natomiast, t. j. w okolicy trzech pierwszych par odnóży (zawiązków obu par różków oraz przyszłych żuwaczek) ektoderma składa się od pierwszej chwili z komórek ułożonych bez wszelkiego prawidła, a w ektodermie tej okolicy paska zarodkowego występują podziały mitotyczne w najrozmaitszych kierunkach.

Wszelako i w tej okolicy zarodka zauważyć można pewną regularność podziałów w komórkach ektodermy, a mianowicie w zgrubieniach ocznych, które, jak powiedzieliśmy, występują nader wcześnie. Otóż w zgrubieniach tych wrzeczona dzielących się jąder układają się w kierunku poprzeczno-ukośnym (fig. 3.), wskutek czego powstają regularne szeregi komórek, w tymże kierunku się układające. W stadium nieco późniejszym, kiedy istnieje już 8 mezoteloblastów, najbardziej wewnętrzny t. j. ku linii środkowej zwrócony szereg komórek zgrubień ocznych, tworzący łuk ku wnętrzu wypukły, składa się z komórek bardzo wielkich (około 10—12), które dzieląc się, wytwarzają w kierunku ku obwodowi dosyć regularne szeregi komórek (fig. 7.) i stanowią jakby macierzyste komórki dla ektodermy zgrubień ocznych; możnaby je nazwać *oculo-teloblasty*. Później, w miarę wzrostu paska zarodkowego, ów regularny układ komórek ocznych zaciera się.

Wreszcie musimy jeszcze zaznaczyć, że bezpośrednio w tyle rzędu ektoteloblastów w ektodermie występuje wcześniej nagromadzenie komórek (p. fig. 10., 17) — zgrubienie. Otóż zgrubienie to występuje w miejscu, gdzie uprzednio oddzielała się entomezoderma; odpowiada ono tedy praustom (*blastoporus*), które oznaczamy tem mianem, jakkolwiek wiemy, że nie tworzy się tutaj żadne wgłębienie, ani wpuklenie. Na środku tego zgrubienia ektodermy, czyli w miejscu, gdzie znajdowała się okolica, odpowiadająca praustom, powstaje w późniejszych stadiach rozwoju wpuklenie odbytowe (*proctodacum*). Zgrubienie to odpowiada tedy przyszłemu odcinkowi odbytowemu, a pas pączkowania (ekto- i mezoteloblasty) mieści się więc tuż z przodu zawiązka odcinka odbytowego.

Co się tyczy regularnych, poprzecznych rzędów komórek mezodermatycznych, będących produktami mezoteloblastów, to muszą jeszcze zaznaczyć fakta następujące. Każdy rząd składa się, jak wiemy, z ośmiu komórek; otóż dwie z nich leżą bliżej siebie, po obu stronach linii środkowej, pozostałe — po trzy z boków, jakkolwiek to zbliżenie środkowych komórek nie jest tak znaczne, jak to podał Patten. We wczesnych stadiach rozwoju komórki tego samego rzędu oraz rzędów sąsiednich są wzajemnie połączone zapomocą wyrostków, tak, że istnieje rodzaj syncytium z jądrami, ale już bardzo prędko komórki usamodzielniają się zupełnie i wszelkie połączenia między nimi znikają. To syncytium widoczne jest np. na fig. 8. i 12. *b*. Wolne komórki widzimy na fig. 13.

Każda komórka poprzecznego szeregu mezodermatycznego w okolicy pozapływikowej zarodka dzieli się przedewszystkiem na zewnętrzną, powierzchnową i wewnętrzną, głębszą, a więc długa oś wrzeczona zajmuje w jądrze położenie prostopadłe do powierzchni paska zarodkowego. Tak np. na fig. 11. znajdujemy już niektóre jądra podzielone w ten sposób; na fig. 16. widzimy w tyle mezoteloblast, a w przednich komórkach mezodermy już po dwie komórki w niektórych rzędach poprzecznych (rzędy te widzimy tu na przecięciu poprzecznym). Po podziale w wyż oznaczonym kierunku odbywają się dalsze podziały komórek powierzchniowych i głębokich w kierunku naprzód podłużnym, z kolei zaś poprzecznym, tak, że ostatecznie tworzy się w miejsce ośmiu komórek każdego poprzecznego rzędu ośm

grup komórek w każdym rzędzie, jak to widać na fig. 13. ku przodowi. Grupki te zlewają się następnie, tworząc nieprzerwany sznur komórkowy, odpowiadający pojedynczemu odcinkowi, pod którym to względem spostrzeżenia moje zgadzają się z obserwacjami Patten a i Mac Murrich a.

Mezoderma pływikowej okolicy zarodka powstaje, jak wiemy, w sposób zupełnie inny, a mianowicie jest produktem luźnych grup komórek, wcześniej różnicujących się z entomezodermą i wędrujących ku przodowi. Ale i tutaj z komórek mezodermą powstają później nagromadzenia znaczniejsze w poszczególnych odcinkach, podczas gdy na granicy odcinków komórek jest znacznie mniej. Nie jest celem niniejszej pracy rozpatrywanie dalszych losów mezodermą tak w pływikowej, jak i w pozapływikowej okolicy. Kwestyę tę przedstawię w pracy późniejszej. Tutaj zaznaczę tylko, że mezoderma różnicuje się przeważnie na parzyste skupienia boczne w każdym odcinku na wysokości zawiązków odnóży, z których to skupień powstają między innymi mięśnie kończyn; nadto z boków tych skupień tworzą się mniejsze jeszcze nagromadzenia spoiste, które zauważył już Mac Murrich, oznaczając je nazwą »*lateral mesodermal masses*«. Podobnie jak główne skupienia większe mezodermą przypadają na wysokości parzystych zgrubień ektodermą, stanowiących zawiązki kończyn, tak też i owe masy boczne przypadają również na wysokości zgrubień ektodermą, mieszczących się z boku (z zewnątrz) każdego odpowiedniego zgrubienia dla odnóży. W pracy swej nad rozwojem równonogów, ogłoszonej dawniej, opisałem po raz pierwszy, iż odnóży równonogów posiadają u zarodków czasowe exopodity, które później zanikają — fakt wielce doniosły dla filogenii równonogów (p. podręcznik Korschelta i Heidera str. 502). Otóż u *Cymothoa* obie gałęzie odnóży każdego występują bardzo wcześnie, jako para zgrubień ektodermą w każdym zawiązku kończyny. Obserwacyę moją odnośną potwierdził Mac Murrich u badanych przez siebie równonogów, ale co do owego zgrubienia bocznego, występującego z zewnątrz parzystego zawiązka każdego odnóży — zgrubienia, które porównałem z epipoditem, Mac Murrich twierdzi, że nie jest to zgrubienie ektodermą, lecz że na wy-preparowanym pasku zarodkowym przebijają »*lateral mesodermal masses*«. Otóż przejrzałem raz jeszcze dawne swe preparaty

i mogę ponownie z największą pewnością twierdzić, że Mac Murrich jest w błędzie; utwory te są istotnie uwarunkowane przez zgrubienia w samej ektodermie, jakkolwiek „boczne masy mezodermy“ pod nimi spoczywające, przyczyniają się do jeszcze wyraźniejszego ich występowania na wypreparowanym i z góry rozpatrywanym pasku zarodkowym. Zgrubienia te utworzone są z sześciennego nabłonka, podobnie jak i najpierwsze zawiązki odnoży, podczas gdy w innych, bardziej obwodowych miejscach ektoderma składa się z komórek spłaszczonych.

Rysunków odpowiednich nie daję, albowiem odnośne preparaty są podobne do tych, jakie przedstawiłem na rysunkach w mojej poprzedniej pracy o rozwoju równonogów (*Ligia*, *Oniscus*).

Spostrzeżenia moje co do pochodzenia mezodermy u *Cymothoa* wykazują, że warstwa ta powstaje tutaj z dwóch różnych źródeł, nie zaś z jednego, jak to przyjmuje Mac Murrich. Pod tym względem istnieje pomiędzy nami zasadnicza różnica. A mianowicie, według moich badań, mezoderma płykowej okolicy ciała powstaje z komórek przenikających pod tarczę zarodkową w miejscu, które porównałem do praust (*blastoporus*) i to wspólnie z entodermą oraz komórkami zagłębiającymi się do żółtka (vitellofagami); natomiast mezoderma okolicy pozapływikowej bierze początek z dwóch nieco później zjawiających się prakomórek (Urmesoblasten) mezoblastu, które występują z obu stron i nieco z przodu praust i dzielą się wkrótce na 4 i 8 komórek (mezoteloblastów).

U badanych przezemnie (w r. 1893) dawniej *Ligii* i stonogi mezoderma okolicy pozapływikowej powstaje prawdopodobnie również z dwóch prakomórek mezoblastycznych, ponieważ jednak nie miałem wówczas stadyów wcześniejszych, wyprowadzałem mezoderkę okolicy pozapływikowej z ośmiu mezoteloblastów, które znalazłem pod blastodermą w okolicy praust, tuż z przodu odcinka odbytowego, a więc w miejscu zupełnie odpowiadającym położeniu ich u *Cymothoa*.

Powyższe moje spostrzeżenia popierają, zdaje mi się, w wysokim stopniu pogląd (por. Korschelt'a i Heidera Lehrb. d. Entwickl. d. wirbellosen Thiere), przez niektórych embryologów dawniej już wypowiedziany, iż stadyum płyki-

kowe (*Naupliusstadium*) w rozwoju skorupiaków można porównać do stadyum trochofory w rozwoju pierścienic. W typowej trochoforze np. u *Eupomatus* można odróżnić dwie niezupełnie odgraniczone okolice: przednią czyli przyszlą głowową, w której znajduje się płytka ciemieniowa oraz tylną, gdzie występuje wpuklenie odbytowe, czyli przyszły odcinek odbytowy. Tym dwóm okolicom ciała trochofory odpowiada przyszły pływikowy i przyszły pozapływikowy oddział ciała w zarodku skorupiaków, w stadyum przedstawionem np. na fig. 7., gdzie w pływikowym występują zawiązki oczu, w pozapływikowym przyszły odcinek odbytowy. Zagłębiające się pod tarczą zarodkową komórki entodermy (wraz z żółtkowemi) odpowiadają komórkom ścianki jelitowej u trochofory, powstałym przez wpuklenie; różnicujące się zaś wcześniej komórki mezodermatyczne okolicy pływikowej odpowiadają elementom mezenchymatycznym w prajamie ciała u trochofory. Bardzo wcześniej występują dalej, jak wiadomo, w trochoforze pierścienic, np. u *Eupomatus*, według Hatscheka, dwie wielkie komórki w odbytowej okolicy larwy na granicy pomiędzy ekto- i entodermą z obu stron praust (*blastoporus*); są to prakomórki mezoblastu. Wskutek pojawienia się ich, larwa staje się dwubocznie umiarową, ponieważ komórki te spoczywają po prawej i lewej stronie płaszczyzny środkowej. Prakomórki mezoblastu należą do przyszłego odcinka odbytowego, leżą bowiem później w prajamie ciała pomiędzy zewnętrznym i wewnętrznym listkiem zarodkowym na tylnym końcu larwy, gdzie występuje wpuklenie odbytowe.

Przez kolejny podział tych prakomórek w kierunku ku przodowi, powstają w sposób znany dwa paski mezodermy, różnicujące się na somity czyli odcinki, w których występują zawiązki przyszłej, ostatecznej jamy ciała, przyczem odcinek odbytowy oddala się coraz bardziej od oddziału głowowego larwy wskutek przybywania coraz to nowych odcinków. Zupełnie analogiczne stosunki zauważyłem w opisanym wyżej przypadku. U *Cymothoa* występują również dwie prakomórki mezoblastu z obu stron praust, gdzie powstaje później wpuklenie odbytowe. Różnica ważna polega na tem, że u skorupiaków tych owe dwie prakomórki, zanim zagłębią się i zanim zaczynają pączkować w celu wytworzenia kolejnych somitów,

podlegają dwukrotnie podziałowi produkując ośm mezoteloblastów.

Stosunki opisane przezemnie przedstawiają do pewnego stopnia niejako przejście pomiędzy tymi, jakie istnieją u larw wieloszczetów, a tymi, jakie opisane zostały u dżdżownic i pijawek (Wilson, Whitman, Bergh i inni), u których pasek zarodkowy składa się z kilku regularnych, podłużnych rzędów komórek, dochodzących w tyle do odpowiednich prakomórek, ale z których to rzędów jedno (środkowe) są zawiązkami narządów ektodermatycznych (łańcucha brzuszego), inne (boczne) mezodermatycznych, np. mięśni. Zasługuje jednak wobec tego na uwagę, że i u *Cymothoa* 2, 4 i 8 prakomórek mezoblastycznych (mezoteloblastów) należą pierwotnie do powierzchniowej warstwy paska zarodkowego, t. j. do tej, do której należy też ektoderma i tylko później przenikają w głąb.

L i t e r a t u r a.

1. Bullar J. F. On the development of the parasitic Isopoda. Phil. Transact. Roy. Soc. Londyn. T. 169. 1878.
2. Rathke H. Recherches sur la formation et le développement de l'Aselle d'eau douce. Ann. Sc. Nat. (2). 2 T. 1834.
3. Tenże. Untersuchungen über die Bild. u. Entw. d. Wasserassel. Lipsk. 1832.
4. v. Beneden Ed. Recherches sur l'embryogénie des Crustacés. I. Asellus aquaticus. Bull. Acad. Roy. Belgique (2). T. 28. 1869.
5. Bobrecki N. Zur Embryologie d. Oniscus morarius. Zeitsch. f. wiss. Zool. T. 24. 1874.
6. Nusbaum J. L'Embryologie d'Oniscus murarius. Zoolog. Anz. 1876.
7. Tenże. Beiträge zur Embryologie der Isopoden. Biolog. Centralbl. T. 11. 1891.
8. Reinhard. W. Sur le développement de Porcellio scaber. Rab. Obszcz. nat. w Charkowie. T. 20. 1887.
9. Tenże Zur Ontogenie des Porcellio Scaber. Zoolog. Anz. 1887.
10. Roule L. Sur l'évolution initiale des feuilletts blastodermiques chez les Crustacés isopodes. Compt. Rend. Ac. Sc. Paris. T. 109. 1889.
11. Tenże. Sur le développement des feuilletts blastod. et. cet. Comptes Rendus J. CXII. Nr. 25. 1891.
12. Claus Ueber die morph. Bedeut. d. lappenförmigen Anhänge am Embryo d. Wasserassel. Anz. Akad. Wiss. Wien. 1887.

13. Dohrn A. Die Embryon. Entw. d. Asellus aquaticus. Zeitsch. wiss. Zool. T. 17. 1867.
14. Mac Murrich Placfair. Embryology of the Isopod Crust. Journ. of. Morph. 1895.
15. Korschelt u. Heider. Lehrb d. vergl. Entw. d. wirbellosen Thiere. 2 Heft. I. Auflage 1892.
16. Patten. On the Origin of Vertebrates from Arachnids. Quart Journ. Micr. Sc. T. 31. 1890.
17. Nusbaum. J. L'Embryologie de Mysis chameleo. Arch. Zool. Expér. (2). T. 5. 1887.
18. Nusbaum J. Materyały do embryologii i histologii równonogów. Nakładem Akademii Umiejętności. Kraków. 1895.
19. Bergh R. S. Beiträge zur Embryologie d. Crustaceen. Zoolog. Jahrbücher. 1893.
20. Wheeler W. M. Neuroblasts in the Arthropod Embryo. Journ. of. Morph. B. 4. 1891.

Objaśnienie tablic.

Wszystkie rysunki wykonane zostały z natury za pomocą przyrządu rysunkowego, przy powiększeniach rozmaitych. Rysunki odnoszące się do *Cymothoa oestroides* oznaczone są przez *C. oe.*, wszystkie inne tyczą się *Cymothoa parallela*. Na tablicach niniejszych rysunki zmniejszone zostały do $\frac{1}{2}$.

Znaczenie liter:

e. — oktoderma.

o. — zgrubienia oczne.

ek. t. — ektoteloblasty.

m. t. — mezoteloblasty.

m. — mezoderma.

an. — zgrubienie odbytowe.

en. — entoderma.

v. — vitellofagi.

e m., en. m. — entomezoderma.

an. II. — różki 2-giej pary (*antennae*).

md. — żuwaczki (*mandibulae*).

u. m. — prącomórki mezoblastu.

Fig. 1. Tarczka zarodkowa z góry, pod którą widać pięć komórek entomezodermy. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).

Fig. 2. Tarczka zarodkowa w przecięciu strzałkowym; początek oddzielania się komórek entomezodermy. (Oc. 2. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).

Fig. 3. Tarczka zarodkowa z góry, na której widać z przodu zgrubienia oczne, w tyle zgrubienie w postaci podkowy; pod tarczką prześwieca w tyle około 12 komórek entomezodermy. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).

- Fig. 4.* Toż samo od strony wewnętrznej (żółtkowej); entomezoderma zróżnicowana na dwa rodzaje komórek. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 5.* Tylna część tarczki zarodkowej z góry; widać dwie wielkie prakomórki mezoblastu w stanie dzielenia się. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 6.* Toż samo w stadyum późniejszym, kiedy ektoteloblasty tworzą rząd regularniejszy, a każda z prakomórek mezoblastu podzieliła się już na dwie. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 7.* Tarczka zarodkowa z góry; z każdej strony widzimy po 4 komórki mezoteloblastów. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 8.* Część tylna przecięcia strzałkowego przez tarczkę zarodkową; mezoteloblast w stanie dzielenia się; tuż z przodu tegoż ektoteloblast; w tyle pod tarczką grupa komórek entomezodermy. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 9.* Przecięcie strzałkowo-ukośne (przechodzi przez miejsce oddzielania się entomezodermy i jedno ze zgrubień ocznych) przez tarczkę zarodkową. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 10.* Pasek zarodkowy z góry; narysowana tylko część środkowa i tylna począwszy od zawiązków drugiej pary różków (*antennae*). (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 11.* Przecięcie poprzeczne przez tarczkę zarodkową w miejscu, gdzie znajdują się mezoteloblasty. (Oc. 2. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 12.* Przecięcie poprzeczne przez tarczkę zarodkową *a* — na wysokości zgrubień ocznych *b* — na wysokości entomezodermy i mezoteloblastów. (Oc. 4. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 13.* Część tylna starszego paska zarodkowego z góry. (Oc. 12. S. 16 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 14.* Przecięcie strzałkowe nieco ukośne przez tarczkę zarodkową. (Oc. 2. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 15.* Przecięcie poprzeczne przez tarczkę zarodkową w miejscu, gdzie nagromadza się pod nią entomezoderma. (Oc. 2. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).
- Fig. 16.* Przecięcie strzałkowe przez pasek zarodkowy. (Oc. 2. S. E. mikr. Zeissa).
- Fig. 17.* Część tylna paska zarodkowego *C. oe.* (Oc. 2. S. 4 $\frac{m}{m}$ mikr. Reicherta).

Tabl. I.

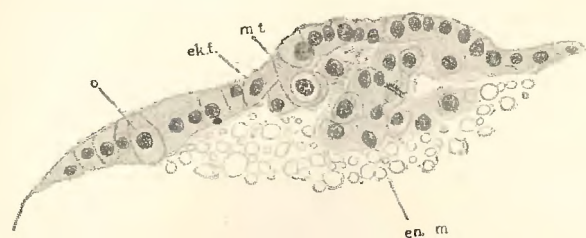


Fig. 9.



Fig. 2.

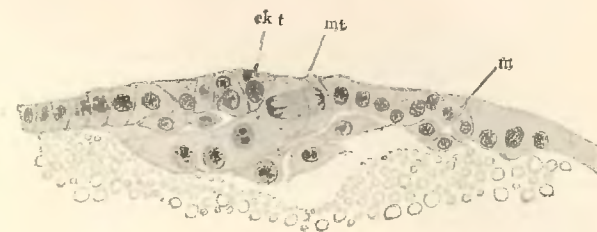


Fig. 8.

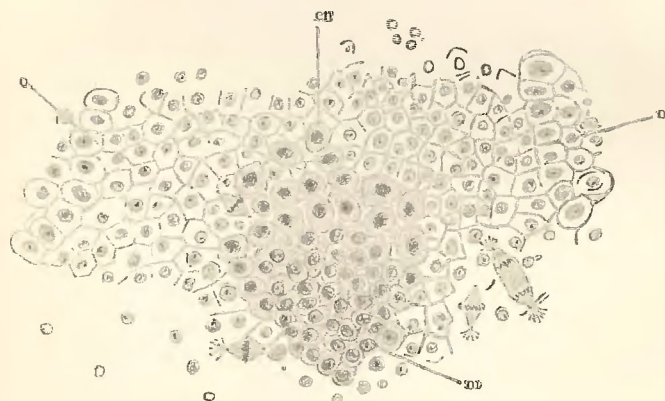


Fig. 4.

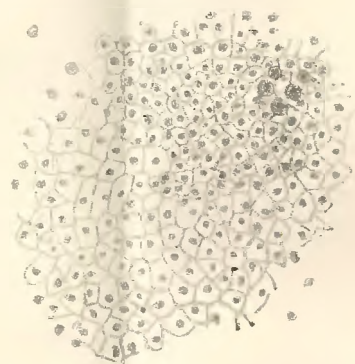


Fig. 1.

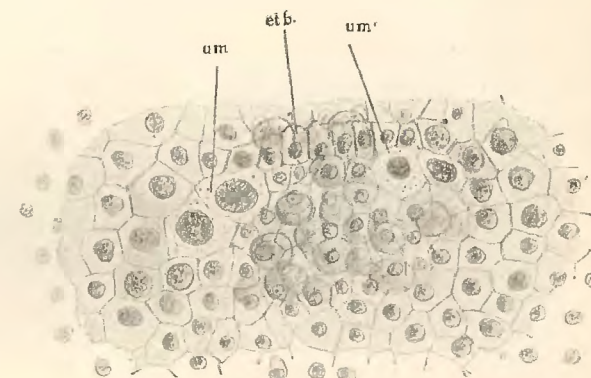


Fig. 6.

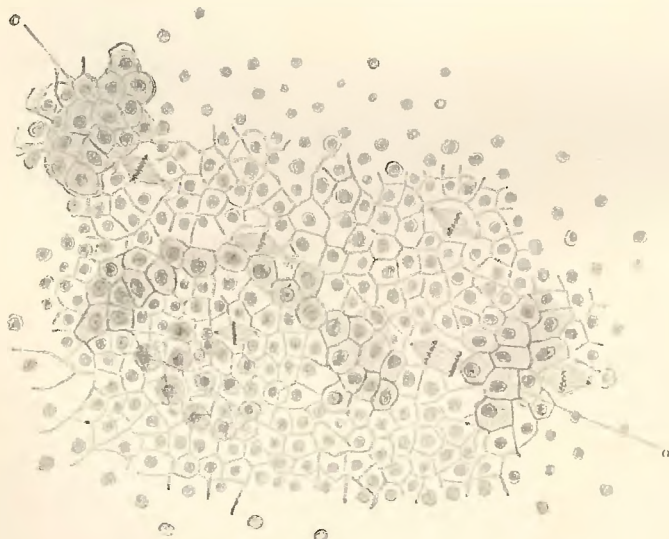


Fig. 3.



Fig. 13.

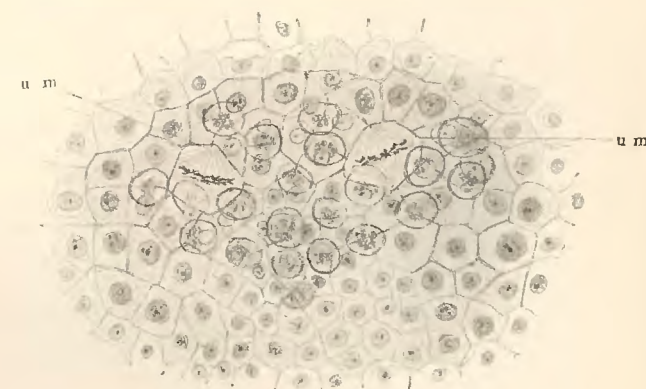


Fig. 5.

Tabl. II.

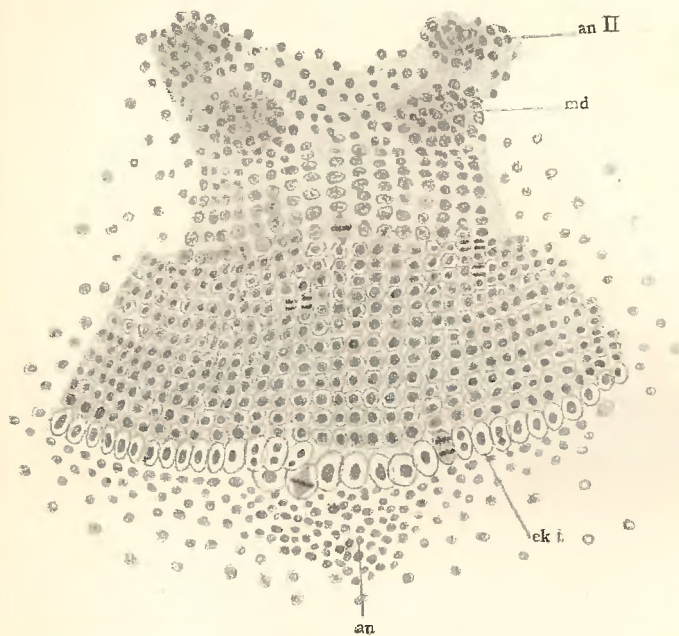


Fig. 10

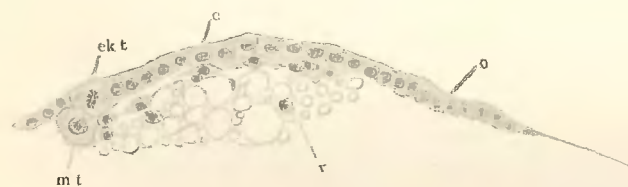


Fig. 16.

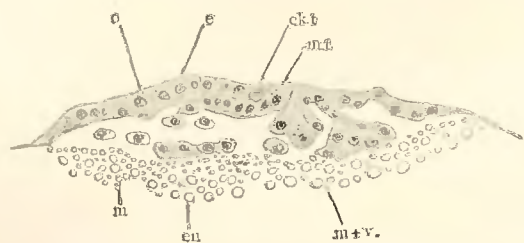


Fig. 14.

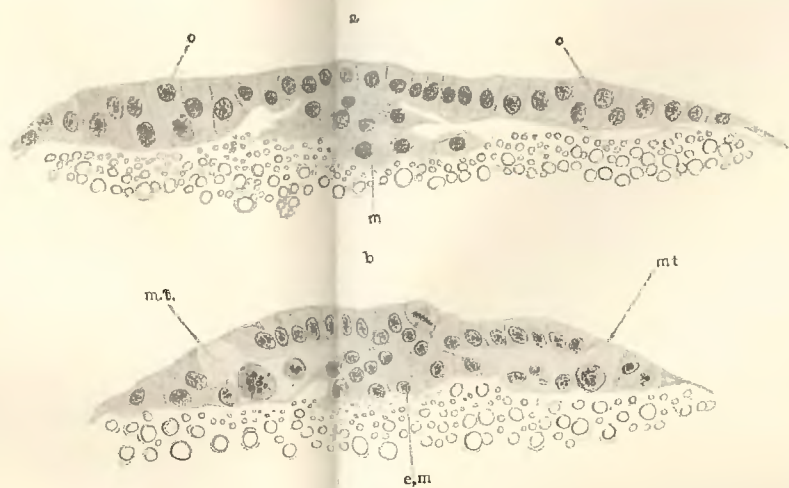


Fig. 12.

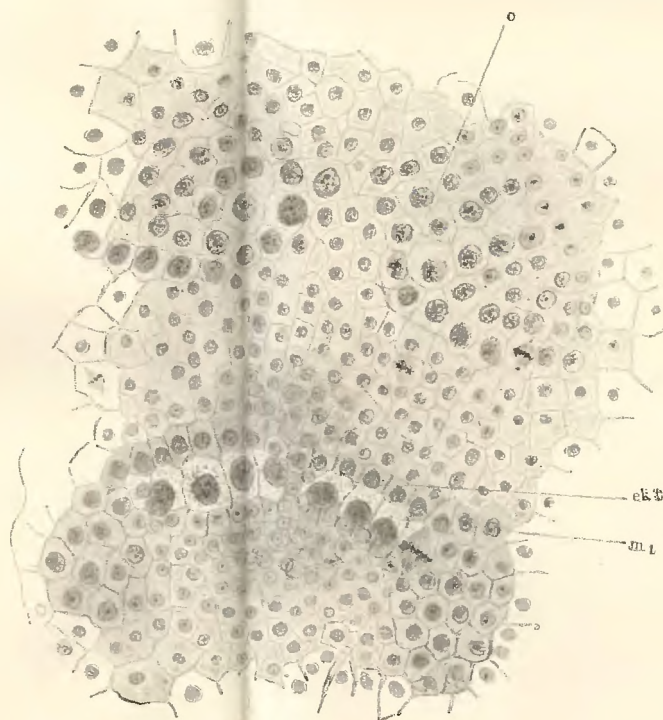


Fig. 7

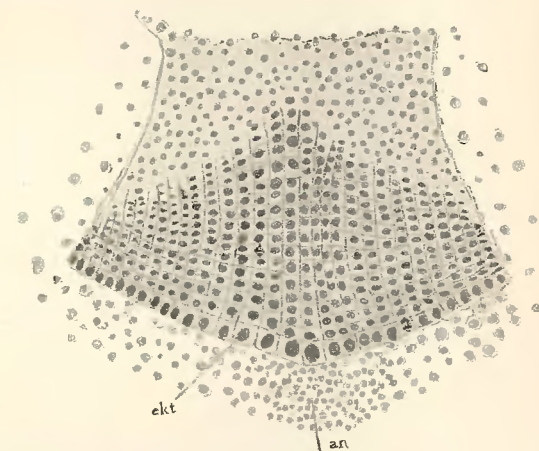


Fig. 17.

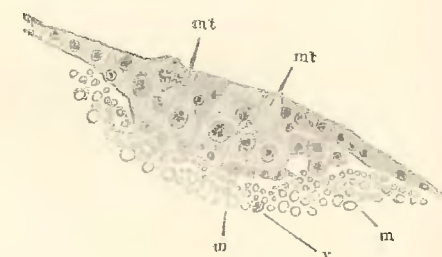


Fig. 11.

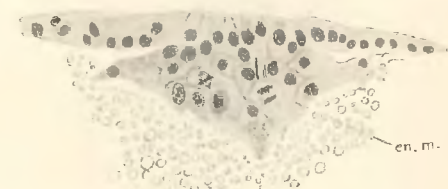


Fig. 15.

Ad nat. del. J. Nusbaum.

Przyczynek do historii rozwoju i inwolucyi gruczołu grasicowego (gl. thymus) u ryb kościstych (Teleostei).

(Recherches sur l'évolution et l'involution du thymus chez les poissons osseux.)

Napisał

TEODOR PRYMAK,

słuch. IV. r. fil.

(Z 1 tablicą).

Wstępną wiadomość ¹⁾ o wynikach badań niniejszych podałem w części wspólnie z prof. J. Nusbaumem w r. 1901 i 1902 w „Anatomischer Anzeiger“. Obecnie przedstawiam pracę uzupełnioną i rozszerzoną.

Jakkolwiek gruczoł grasicowy (*glandula thymus*) był już znany starożytnym anatomom, to jednak pierwsze dokładniejsze wiadomości o nim zawdzięczamy dopiero Tomaszowi Whartonowi ²⁾. Odtąd, t. j. od roku 1664 stał się on przedmiotem badań wielu uczonych. Wszystkie atoli początkowe prace, dotyczące gl. thymus, miały na celu przeważnie zbadanie funkcyi i znaczenia tego organu oczywista dla organizmu ludzkiego; stawiano zatem najróżnorodniejsze teorie, odnoszące się do czynności jego fizyologicznej, pozostawiając przytem zupełnie na boku kwestyę budowy histologicznej.

1) J. Nusbaum u. T. Prymak: Zur Entwicklung der lymphoiden Elemente der Thymus d. Knochenfische. Anat. Anz. B. 19. 1901.

T. Prymak: Beiträge z. Kenntniss des feineren Baues u. der Involution d. Thymusdrüse bei Teleostiern. Anat. Anz. B. XX. 1902.

2) Thomas Wharton: Adenographia sive glandularum totius corporis descriptio. 1664.

U rozmaitych zwierząt ssących i ptaków opisali pierwsi grasicę Meckel¹⁾, Haugstedt²⁾, Simon³⁾, Lucae⁴⁾ i inni. Ścisłe jednak badanie naukowe gruczołu grasicowego rozpoczyna się dopiero od pojawienia się epokowych w swym rodzaju prac wspomnianego wyżej Simona oraz Eckera⁵⁾ i Leydiga⁶⁾.

Simon badał wielką ilość najrozmaitszych kręgowców i doszedł do przekonania, jakoby gruczoł grasicowy był właściwy tylko zwierzętom oddychającym płucami; według poglądu tego uczonego ryby i bezogonowe płazy (*Amphibia*) jak n. p. odmieniec (*Proteus*), syrena (*Siren*) oraz kijanki żab są pozbawione tego narządu. Twierdzenie to jednak nie miało realnych podstaw: słusznie zatem zostało następnie skrytykowane przez Eckera, którego badania wykazały, że gruczoł grasicowy posiadają nie tylko płazy, ale także niektóre ryby.

Pierwszych dokładnych badań nad grasicą ryb spodoustych (*Selachii*) dokonał Dohrn⁷⁾. Według tego zoologa gruczoł grasicowy powstaje u spodoustów ze zgrubień nabłonka kieszeni skrzelowych, przyczem zgrubienia te mają być „Aequivalente von nicht mehr zur Ausbildung kommenden Kiemensprossen“. To ostatnie zapatrywanie Dohrna obalił później Fr. Maurer.

Według Dohrna, owe zgrubienia nabłonka u spodoustów oddzielają się bardzo wczesnie od swego macierzystego podścieliska i po obu stronach zlewają w jednolitą masę. W ten sposób powstaje tu ponad sklepieniem jam skrzelowych parzy-

¹⁾ Meckel: Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie und Physiologie. Halle 1806.

²⁾ Haugstedt: Thymi in homine ac per seriem animalium descript. anatom.-physiol. Havniae 1832

³⁾ J. Simon: A physiological Essay on the thymus gland. London 1845.

⁴⁾ S. Lucae: Anatomische Untersuchungen der Thymus in Menschen und Thieren. Frankfurt a/M. 1811—1812.

⁵⁾ Ecker: Blutgefäßdrüsen. Handwörterbuch der Physiologie von R. Wagner. Bd. IV. 1953.

⁶⁾ F. Leydig: Lehrbuch der Histologie. Frankfurt a/M. 1857, pag. 429.

⁷⁾ Dohrn: Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers IV. Mittheilungen aus der Zoolog. Station zu Neapel. B. V. Heft 1.

sty narząd limfatyczny, odpowiadający najzupełniej gruczołowi grasicowemu wyższych kręgowców.

U kręgowców (*Cyclostomi*) gruczoł grasicowy był do niedawna wcale prawie nieznan; tylko Stannius z dawnych badaczy w swoim podręczniku anatomii porównawczej („Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Berlin 1846¹⁾”) wspomina o jakimś zagadkowym narzędziu, który porównał z grasicą. Bliższe atoli dane co do gruczołu grasicowego u kręgowców zawdzięczamy dopiero Schafferowi¹⁾. Co do ryb kościstych, to z dawniejszych badaczy wspomina o grasicy tenże Stannius, budowę zaś gruczołu tego i rozwój opisał Fr. Maurer²⁾, wzmiankował o nim także De Meuron³⁾.

Gruczoł grasicowy (gl. thymus) ryb kościstych (Teleostei), które właśnie stanowią przedmiot niniejszych badań, jest narządem limfatycznym. Jego tkanka siateczkowata wypełniona jest niezliczonymi leukocytami, których pochodzenie, pomimo, że one stanowią główną część składową grasicy, dotąd nie było dostatecznie znane. Niniejsze badania, dotyczące między innymi pochodzenia limfatycznych elementów grasicy ryb kościstych, przekonały nas, że komórki limfatyczne wytwarzają się tu bezpośrednio z komórek nabłonkowych (entodermi) górnej ściany jam skrzelowych. Spostrzeżenie to wydaje się nam faktem bardzo wielkiej doniosłości teoretycznej, gdyż dotyczy ono kwestyi zasadniczej, a mianowicie specyficzności listków zarodkowych, a także i pochodzenia limfatycznych elementów wogóle; znaczna większość bowiem uczonych dzisiejszych hołduje przekonaniu, że wszelkie limfatyczne elementy są pochodzenia jedynie tylko mezenchymatycznego i że biorą początek ze środkowej warstwy zarodkowej.

Przypomnijmy sobie, jaki to aplaus z jednej strony, a ostrą i bezwzględną krytykę z drugiej, wywołała praca Retterera⁴⁾,

¹⁾ J. Schaffer: Über die Thymusanlage bei Petromyzon Planeri. Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. CIII. Bd Abth. III. Jahrg. Wien 1893.

²⁾ Fr. Maurer: Schilddrüse u. Thymus der Teleostier. Morphol. Jahrb. Bd. 11, 1885.

³⁾ De Meuron: Recherches sur le developpement du thymus et de la glande thyroïde. Recueil Zool. Suisse, 1886.

⁴⁾ Retterer: Origine épithéliale des leucocytes et de la charpente réticulée des follicules clos. Compt. rendus Soc. Biol., 1897. — Hi-

który dowodził, że leukocyty i sieć retikularna (Netzwerk) węzłów limfatycznych (Lymphknötchen) jelita wytwarzają się wprost z nabłonka. Stöhr¹⁾, jeden z najpoważniejszych współczesnych histologów, nie tylko potępił zdanie Retterera, lecz także ostrej krytyce poddał zapatrywania Julii Platt, Goronowitscha, von Kupffera i innych, którzy twierdzili, że łączno-tkankowe elementy w pewnych wypadkach tworzą się z ekto- lub ento-dermy.... „Auf Irrthümern“ — pisze Stöhr — „beruht die grosse Mehrzahl der Arbeiten, welche die Lehre der Specifität der Keimblätter stürzen wollen, welche Bindegewebe vom Ekto- oder Entoderm abzuleiten versuchen“.

Rozpatrując preparaty, sporządzone pierwotnie do zupełnie innych celów, a mianowicie do badania rozwoju zarodkowego ryb karpiowatych i łososiowatych, zauważyliśmy pod mikroskopem bardzo interesujące obrazy, które skłoniły nas do zajęcia się bliżej poznaniem gruczołu grasicowego i zbadaniem rozwoju jego elementów limfatycznych. Przystępując do studium, staliśmy w zasadzie po stronie Stöhra, a zatem wytwarzanie się limfatycznych komórek z entodermi uważaliśmy za nieprawdopodobne. Tymczasem po dłuższych, bardzo dokładnych obserwacjach i studyach doszliśmy do zupełnie przeciwnych rezultatów, a mianowicie: że limfatyczne elementy gruczołu grasicowego są bezpośrednim produktem komórek nabłonkowych. Do podobnych wniosków dochodzi też i J. Beard w badaniach swoich nad gruczołem grasicowym u spodoustów (*Selachii*), a mianowicie u płaszczy (*Raja*).

Materyału dla wcześniejszych stadyów dostarczyły nam młode osobniki pstrąga (*Salmo fario* L.). Przy badaniu późniejszych stadyów posługiwaliśmy się przeważnie gruczołem grasicowym karasia (*Carassius vulg.* i *Car. auratus*), karpia (*Cyprinus carpio*) i kielbka rzeczno (*Gobio fluviatilis*) z kościstych

stogenèse du tissu réticulé aux dépens de l'épithélium. Verhandl. der anatom. Gesellschaft auf der 11. Versammlung, 1897.

¹⁾ Stöhr: Über die Entwicklung der Darmlymphknötchen. Ibidem 1897.

¹⁾ Fr. Maurer: Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morpholog. Jahrb. Bd. 11, 1885.

ryb słodkowodnych, zaś *Corvina nigra* i *Stromateus fiatola* reprezentowały nam ryby morskie; jednak moglibyśmy tutaj wyliczyć jeszcze dziesiątki gatunków jednych i drugich ryb, któreśmy badali, a które na razie pomijamy, pozostawiając sobie opis odnośnych stosunków do innej pracy.

Spostrzeżenia nasze co do pierwszych stadyów rozwoju zgadzają się najzupełniej z rezultatami, do jakich doszedł Fr. Maurer¹⁾ w pracy swojej nad gruczołem grasicowym u ryb kościstych. My również skonstatowaliśmy, jak nadmieniono już wyżej, że pierwsze zawiązki gl. thymus zawdzięczają swe pochodzenie zgrubieniom nabłonka (Epithelwucherungen) górnych kieszeni (Taschen) szczelin skrzelowych. My, podobnie jak i Maurer, obserwowaliśmy u pstrąga tworzenie się spoistych pączków nabłonkowych, a mianowicie z kieszeni grzbietowych 2. do 6. szczelin skrzelowych i zlewanie się tych pączków z każdej strony w jedną masę spoistą, nabłonkową, połączoną przez długi czas z nabłonkową ścianą sklepienia jamy skrzelowej i rozrastającą się silnie ku tyłowi. Również zgadzamy się z Maurerem i na to, że pod nabłonkiem wzmiankowanych zawiązków gruczołu grasicowego znajduje się błona właściwa (membrana propria), która stanowi granicę pomiędzy nabłonkiem a przylegającą do niego tkanką łączną, — ale nie możemy się zgodzić z zasłużonym badaczem niemieckim co do następującej kwestyi:

Maurer mianowicie twierdzi, że elementy rozwijającego się gruczołu już od samego początku mają właściwy sobie, charakterystyczny wygląd, odmienny od komórek nieodróżnicowanego nabłonka. Píše on o nich „sie gleichen sofort den lymphoiden Elementen“. Otóż to zapatrywanie Maurera jest zupełnie niesłuszne, albowiem pierwsze komórki zawiązka gruczołu thymus w niczem nie są podobne do elementów limfatycznych, ale przeciwnie: mają bardzo wyraźny charakter nabłonkowy i tylko z czasem dopiero przekształcają się zwolna w komórki limfatyczne, o czem poniżej dokładniej pomówimy.

U zarodka pstrąga (*Salmo fario* L.), mającego już 63 dni wieku, zbita masa gruczołu grasicowego składa się według Maurera z jednorodnych, gęsto obok siebie nagromadzonych

¹⁾ Fr. Maurer: Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morpholog. Jahrb., Bd. 11, 1885.

jąder, które na granicy zawiązka przechodzą bezpośrednio w nabłonkowe komórki błony śluzowej, wyścielającej szczeliny skrzelowe; zaś warstwa okrywowa gruczołu thymus tegoż samego stadium składa się z płaskich, wielkich najoczywistszych komórek nabłonkowych: cały zatem narząd posiada pojedynczą, jednowarstwową okrywę nabłonkową, będącą wytworem właśnie owych jąder, które stanowią główną masę składową gruczołu i które — zdaniem Maurera — „machen sofort den Eindruck von lymphoiden Zellen“. Owe limfatyczne elementy nazywa Maurer mianem „lymphoide Kerne“, i uważa je stanowczo za „Elemente epithelialen Ursprunges“. A mianowicie Maurer dowodzi ich nabłonkowego pochodzenia w następujący sposób:

„Zunächst sind die Elemente alle vollkommen gleichartig. Ferner sind sie durch eine Membrana propria gegen das subcutane Bindegewebe abgegrenzt; diese Membran wird nur an den Stellen durchbrochen, an welchen die Bindegewebestränge in das Organ eindringen. Drittens gehen an der Grenze des Organs die lymphoiden Elemente direct in die Epithelzellen der Kiemenhöhlenschleimhaut über“.

My w zasadzie zgadzamy się na przytoczone wyżej zdanie Maurera, musimy jednak zaznaczyć, że samo tylko zarejestrowanie faktu przejścia komórek limfatycznych w nabłonkowe wydaje się nam niedostateczne. Maurer powinien był owo przejście dokładniej obserwować i bliżej nam je przedstawić, gdyż z jego opisu wcale nie wynika, jakoby komórki nabłonkowe rzeczywiście przekształcały się w elementy limfatyczne.

Atoli te elementy limfatyczne, które występują w początkowym gruczole grasicowym u ryb kośćistych, uważa Maurer za utwory natury tymczasowej i dlatego każe (!) im po pewnym czasie napowrót przekształcać się w komórki nabłonkowe, przyczem znowu nie ilustruje bliżej owego sposobu wstecznej metamorfozy, którą z konieczności uważać musimy za histologiczne curiosum.

Limfatyczne elementy gl. thymus nazywa Maurer „lymphoide Kerne“. I słusznie, gdyż owe elementy są rzeczywiście bardzo podobne do jąder; otaczająca je bowiem warstwa plazmy jest niezwykle cienka, tak, że nawet przy bardzo silnych

powiększeniach można ją zaledwie dostrzedz w kształcie wąskiego rąbka. Ich dziwną przemianę w komórki nabłonkowe charakteryzuje Maurer bardzo pobieżnie i wymijająco. „Die primären — pisze Maurer — Thymuszellen (a więc „lymphoide Kerne“) haben sich insofern verändert, als ihre Kerne grösser geworden sind, sich weniger intensiv färben und deutliche Structur erkennen lassen, kurz ein Verhalten zeigen, das man... als Beginn eines Rückfalles in ihren epithelialen Charakter bezeichnen darf“.

Przyjęcie powyższej wstecznej metamorfozy elementów limfatycznych w komórki nabłonkowe jest tylko hipotezą ze strony Maurera, wymyśloną prawdopodobnie po to, ażeby owe „lymphoide Elemente epithelialen Ursprunges“ z limfatycznych składników ostatecznego gruczołu thymus zupełnie usunąć, gdyż one, stosownie do ogólnie przyjętej teorii, z mezodermi wytwarzać się powinny!

Maurer twierdzi dalej, że komórki limfatyczne, jakie zawdzięczają swe pochodzenie nabłonkowi, dopóty zatrzymują swój charakter limfatyczny, dopóki są zdolne do rozmnażania się i dostarczania gruczołowi nowych elementów. Kiedy zaś później (po dwóch — trzech miesiącach) limfatyczne elementy pochodzenia mezenchymatycznego przenikają z zewnątrz do środka gruczołu grasicowego i zajmują wewnątrz jego — wówczas elementy limfatyczne pochodzenia nabłonkowego przekształcają się zdaniem Maurera napowrót w komórki nabłonkowe. „Die primären epithelialen Elemente allmählich in ihrer Proliferation erschöpft, verlieren ihr lymphoides Aussehen und nehmen auch äusserlich ihren epithelialen Charakter wieder auf“. Ten pogląd Maurera, jak już wyżej powiedziano, wcale nie jest usprawiedliwiony. Przytoczone poniżej dowody przekonują nas, że w zarodkowym zawiązku gruczołu grasicowego nie tylko ma miejsce przemiana komórek nabłonkowych w elementy limfatyczne, lecz także, że raz powstałe z komórek nabłonkowych elementy limfatyczne już nigdy nie ulegają jakiegokolwiek metamorfozie wstecznej; owszem, one pozostają w niezmienionej swej postaci aż do najpóźniejszych stadyów, albo

w pewnych warunkach przemieniają się częściowo w czerwone ciała krwi, o czem niżej.

O ile powyższe twierdzenie Maurera nie ma podstaw realnych, wykazują także badania znakomitego angielskiego uczonego J. Bearda¹⁾ nad gruczołem grasicowym płaszczki (*Raja batis*), któremu również Maurerowska wsteczna metamorfoza wydaje się wielkiem nieprawdopodobieństwem.

Oдноśna zatem rozprawa Maurera nie tylko przedstawia mylnie sam fakt, niezgodnie z rezultatami badań naszych i J. Bearda, ale wogóle trudno z niej się dowiedzieć, czy owe komórki gruczołu grasicowego (*Thymuszellen*), powstałe z komórek nabłonkowych drogą podziału, autor uważa rzeczywiście za elementy limfatyczne, czy tylko za utwory podobne, gdyż raz (na str. 161) powiada: „an der Grenze des Organs gehen die lymphoiden Elemente direkt in die Epithelzellen der Kiemenschleimhaut über“, na innem zaś miejscu nazywa te same utwory „lymphoid aussehende Zellen der epithelialen Anlage“. To też bardzo trafnie zauważył J. Beard w wyżej nadmienionej rozprawce, że „The expression „lymphoid aussehende Zellen“ would seem indicate, that Maurer does not regard these cells as true lymph-cells“. W badaniach swoich z r. 1894, jak i w późniejszych z r. 1900, dochodzi J. Beard zawsze do jednego i tego samego wniosku, że „the lymph elements of the thymus are the direct offspring of the epithelial cells of a gill-cleft“. Z naszymi zapatrywaniami zgadzają się po części i dane Köllikera²⁾ i Prenanta³⁾, dotyczące rozwoju gl. thymus ssawców.

W późniejszej swej pracy o rozwoju thymus u płazów (*Amphibia*) przypuszcza Maurer⁴⁾, że i tutaj komórki limfatyczne „durch Theilung aus den Epithelzellen hervorgehen können“. W jajokształtnym zawiązku gruczołu thymus 17^{mm} długiej kijanki żaby wyróżnia Maurer substancję korową

¹⁾ J. Beard The Developement and probable Function of the Thymus. *Anatom. Anzeig.* 1894.

²⁾ por. Beard l. c. 1894. (*Anatom. Anzeiger*).

³⁾ A. Prenant, Contribution à l' étude du developpement organique et histologique du thymus. *La Cellule*, T. 10, 1894.

⁴⁾ Fr. Maurer, Schilddrüse, Thymus u. Kiemenreste bei Amphibien. *Morphol. Jahrbuch*, 1888.

(Rindensubstanz) i rdzeniową (Marksustanz). „Die Zellen des Markes“ — powiada Maurer — gleichen in ihrem Aussehen vollkommen den Epithelzellen der ersten Anlage, während die Genese der kleinen Rundzellen der Rindenschicht eine doppelte Deutung gestattet. Sie können nämlich ebenso gut durch Theilung aus Epithelzellen hervorgehen, als auch mesodermaler Herkunft d. h. mit den Gefässen hineingewuchert sein. Ich neige zur letzteren Annahme, da es mir nicht möglich war, neben den kleinen Rundzellen und den spärlichen, dazwischenliegenden Epithelzellen der Rinde Teilungsfiguren oder sonstige Übergangsformen zu entdecken“.

Zapatrywanie powyższe Maurera jest o tyle usprawiedliwionem, że nie widział on na swoich preparatach żadnych przejściowych form pomiędzy komórkami limfatycznymi i komórkami nabłonkowymi i że wskutek tego bardziej się skłania do przyjęcia dla elementów limfatycznych pochodzenia mezodermatycznego, niż nabłonkowego, jakkolwiek w tem przypuszczeniu jego widzimy pewną chwiejność. I słusznie, gdyż owo zapatrywanie w gruncie rzeczy jest mylne, o czem nas przekonywują co do ryb kościstych nasze preparaty, na których mieliśmy sposobność w bardzo licznych miejscach obserwować figury podziałowe i różne, bardzo wyraźne formy przejściowe, poczynawszy od typowych komórek nabłonkowych, a skończywszy na typowych elementach limfatycznych (Fig. 1, 2 i 6).

Materiał utrwaliliśmy po części w wysyconym sublimacie, po części zaś w mięszaninie 3% kwasu azotowego (HNO_3) i sublimatu; mięszanina ta oddawała nam bardzo wielkie usługi, gdyż działała na tkankę utrwalająco, a równocześnie i rozmiękczała kość przy konserwowaniu głowowych części różnych gatunków ryb. Do barwienia używaliśmy hematoxyliny i eozyiny, trójbarwika Biondi-Heidenhaina, oraz alkoholowego roztworu safraniny, która przedewszystkiem dostarczała nam bardzo instruktywnych preparatów, a także i innych barwików mniejszej wagi.

Pierwsza przemiana komórek w zawiązku grasicy, posiadających najoczywistszy charakter nabłonkowy, rozpoczyna się już wtenczas, kiedy błonka podnaskórkowa (Cutislamelle) jeszcze nigdzie nie jest przerwana i kiedy wewnątrz zawiązka

nie ma jeszcze żadnych śladów tkanki łącznej, ani naczyń krwionośnych. Przemiana rozpoczyna się w głębszych częściach gruczołu, podczas gdy warstwa powierzchniowa zawsze jeszcze składa się z komórek niezróżnicowanego nabłonka. A mianowicie, komórki w głębi zawiązka położone ulegają pewnemu rozluźnieniu, oddalają się od siebie, plazma ich wydłuża się w cienkie wyrostki — mostki, jakimi właśnie owe rozluźnione komórki ze sobą się łączą. W miarę oddalania się od warstwy powierzchniowej i zbliżania się ku środkowi, owe komórki coraz bardziej rozsuwają się i są coraz uboższe w plazmę, tak że sam środek zawiązka zapełniają komórki, reprezentowane już prawie tylko przez same jądra, gdyż plazma ich jest zredukowana ad minimum i przy najsilniejszych powiększeniach jest ledwie dostrzegalna (Fig. 1, 2, 6) jako cienki rąbek.

Takie rozluźnianie się komórek nabłonkowych spostrzegaliśmy u zarodka pstrąga 1,2 *cm* długiego, a mianowicie w głębszych partjach zawiązka gruczołowego; przeciwnie zaś w części powierzchniowej czyli korowej, złożonej z 2—3 warstw komórek nabłonkowych, oprócz licznych figur karyokinetycznych, wskazujących na energiczne mnożenie się tychże komórek, rozluźnianie wcale nie było widoczne. Komórki warstwy korowej, dzieląc się drogą mitotyczną, dostarczają komórek młodocianych, które, rozluźniając się, zdążają ku środkowi zawiązka i powiększają tu zastęp elementów limfatycznych, podczas gdy liczba niezróżnicowanych komórek nabłonkowych warstwy powierzchniowej przez dłuższy czas jeszcze mniej więcej pozostaje niezmienną.

U nieco starszego zarodka, bo wynoszącego 1,5 *cm* długości, spotykaliśmy już w grasicy naczynia krwionośne i komórki tkanki łącznej, które można było bardzo łatwo odróżnić od innych składników gruczołu po ich wrzecionowatym, w części włóknistym kształcie; owe elementy łączno-tkankowe przenikają tu i ówdzie wraz z naczyniami przez błonkę podnaskórkową (Cutis lamelle) i wrastają do środka gruczołu.

Fig. 1. przedstawia część przekroju strzałkowego przez zawiązek gruczołu grasicowego zarodka pstrąga (mającego 1,5 *cm* długości), przy bardzo silnem powiększeniu.

W dolnej, podstawowej części rysunku znajdujemy warstwę jeszcze wcale niezróżnicowanych, spoistych komórek nabłonkowych, odznaczających się wielkimi, okrągławymi lub owalnymi jądrami, które, zawierając mało chromatyny, barwią się wogóle bardzo blado. Liczne mitozy wskazują najwidoczniej, że nabłonek bierze czynny udział w tworzeniu się nowych komórek i że wskutek tego ilość tych ostatnich elementów ustawicznie się wzmaga. Owe młodociane komórki, będące produktem podziału komórek nabłonkowych, są mniejsze od macierzystych i przechodzą zwolna w elementy limfatyczne, przyczem rozluźnianie się wzajemne jest głównym atrybutem wszelkich ich zmian transformacyjnych.

Powyższa figura (1) jest dla nas pod wielu względami bardzo interesująca, gdyż wykazuje najwyraźniej szereg zmian histologicznych, jakie odbywają się w zawiązku grasicy. A mianowicie znajdujemy tutaj rozmaite formy przejściowe, počawszy od wcale jeszcze niezróżnicowanych, wielkich, bardzo gęsto obok siebie ułożonych komórek nabłonkowych do takich, które już są nieco mniejsze, bardziej od siebie oddalone, powiązane wzajemnie za pośrednictwem wydłużonych wyrostków plazmatycznych. Niektóre z tych rozluźnionych komórek posiadają już nawet bardzo mało plazmy, która otacza jądro w kształcie cieniutkiego rąbka. Takie komórki są już bardzo zbliżone do komórek limfatycznych i tylko ich cytoplazma, zwłaszcza zaś wydłużone jej wyrostki, zdradzają ich rodową przynależność do komórek nabłonkowych, z którymi one tu i ówdzie bywają połączone zapomocą wspomnianych wyżej mostków plazmatycznych. Na preparatach powyższego stadium spotykamy też komórki, które już nie łączą się ze sobą, a które, leżąc zupełnie swobodnie, wysyłają promieniste, plazmatyczne wyrostki, nie dochodzące do jakichkolwiek sąsiednich elementów komórkowych; wreszcie widzimy komórki (jądra), na których przy średnim powiększeniu ani śladu plazmy nie widać: te komórki przedstawiają już gotowe, właściwe elementy limfatyczne czyli leukocyty.

Jądra elementów limfatycznych odróżniają się od jąder komórek nabłonkowych jakoteż od jąder elementów łącznotkankowych tem, że się zabarwiają bardzo intensywnie safra-

niną lub hämatoxyliną, co pochodzi stąd, że obfitują w chromatynę, tworzącą w nich gęstą sieć włókien.

Ażeby dać wyczerpującą odpowiedź na pytanie co do pierwotnego źródła elementów limfatycznych grasicy ryb, uważamy za stosowne podnieść tutaj dwie następujące okoliczności. A mianowicie: 1. w jądrach elementów limfatycznych nie spotykaliśmy początkowo żadnych jakichkolwiek bądź oznak podziału, ergo liczba tych elementów pomnaża się nie dzięki istniejącym już komórkom limfatycznym (leukocytom), ale wyłącznie kosztem obojętnych komórek nabłonkowych, w których znajdowaliśmy w rzeczywistości bardzo liczne figury mitotyczne; 2. w luźnej podnabłonkowej tkance łącznej, w której w wyżej opisanem stadyum spostrzegaliśmy liczne naczynia krwionośne i blade wrzecionowate elementy łącznotkankowe, nie znajdowaliśmy absolutnie żadnych limfatycznych elementów (leukocytów), jakkolwiek całe wnętrze gruczołu grasicowego było już wypełnione masą leukocytów. Wszelkie zatem wyprowadzanie limfatycznych elementów, które stanowią główną część składową grasicy ryb, z tkanki łącznej, nie ma najmniejszych podstaw realnych i wcale nie miał słuszności Maurer, kiedy pisał „die lymphoiden Elemente der Thymus (bei den Knochenfischen) sind mesodermalen Ursprungs“.

A zatem raz powstałe z komórek nabłonkowych leukocyty zatrzymują swój charakter limfatyczny aż do bardzo późnych stadiów rozwojowych i nigdy już nie przekształcają się w komórki nabłonkowe; w ciągu niniejszych badań absolutnie nie mogliśmy zauważyć jakichkolwiek bądź śladów owej wstecznej metamorfozy. Przeciwnie, mamy pewne dane, dla których pozwalamy sobie uważać gruczoł grasicowy u ryb za pierwszy narząd, jaki wogóle w pewnem stadyum produkuje leukocyty dla organizmu, a zdanie to opieramy na fakcie, że w czasie, gdy w zawiązku grasicy występują już najpierwsze leukocyty, ani w sąsiedztwie tego gruczołu, ani w innych miejscach ciała zarodka nie występują jeszcze, o ile nam się zdaje, żadne elementy limfatyczne. Do takiego wniosku doszedł też ze względu na ryby spodousto J. Beard¹⁾,

¹⁾ J. Beard. The Source of Leucocytes and the true Function of the Thymus. Anat Anzeiger, Nr. 22, 23, 24. 1900.

twierdząc, że „the thymus must be regard as the parent source of all the leucocytes (także — of all the lymphoid structures) of body“.

Przemiana komórek nabłonkowych w leukocyty odbywa się jeszcze w grasicy osobników o wiele starszych od tych, któreśmy wyżej opisali. Tak n. p. na preparatach, na których już miejscami inwolucja organu jest widoczna, zawsze jeszcze wśród komórek warstwy korowej (mających charakter nabłonkowy) występują liczne mitozy, co dowodzi, że czynność nabłonka w wytwarzaniu komórek nowych jeszcze nie ustała.

Bardzo interesujące i przekonujące obrazy spostrześliśmy w grasicy karasia (*Carassius vulgaris*) zwyczajnego u osobnika 2·6 cm długiego (Fig. 3). Maczugowaty czy raczej gruszkowaty gruczoł grasicowy jest w tem stadyum podstawą swą bezpośrednio połączony ze sklepieniem jamy skrzelowej, górna zaś część jego sterczy wolno w specjalnem zagłębieniu wśród kości czaszkowych, a mianowicie: z przodu ograniczają go kości oczodołowe, z tyłu zaś słuchowe.

Przy samej podstawie gruczołu znajdujemy spoistą warstwę komórek nabłonkowych, które, w miarę posuwania się ku górze, rozluźniają się. Cała właśnie warstwa korowa gruczołu u odnośnego osobnika karasia składa się z rozluźnionych komórek nabłonkowych, podczas gdy wewnątrz wypełniają niezliczone leukocyty i elementy tkanki łącznej, stanowiącej niejako rusztowanie dla naczyń krwionośnych i innych składników grasicy. Wśród komórek warstwy korowej, a zwłaszcza wśród komórek spoistej warstwy przypodstawowej, wciąż jeszcze spotykamy bardzo liczne mitozy, dowodzące, że produkcyja nowych komórek wciąż jeszcze się odbywa.

Fig. 3. przedstawia część strzałkowego przekroju przez grasicę tego stadyum, przy silniejszym powiększeniu.

U podstawy, poniżej naczynia krwionośnego (g) widzimy jeszcze niezróżnicowany nabłonek, który przechodzi bezpośrednio w nabłonek ścianki jamy skrzelowej. W tej części nabłonka spotykaliśmy liczne mitozy; na odnośnym rysunku (fig. 3) widzimy dwie karyokinezy. Bardziej ku górze od naczynia krwionośnego spostrzegamy różne komórki przejściowe, przed-

stawiające transformację komórek nabłonkowych w limfatyczne czyli w leukocyty. A mianowicie znajdujemy tutaj komórki rozluźnione, łączące się ze sobą tylko wydłużonymi cieniutkimi wyrostkami plazmatycznymi — międzykomórkowymi mostkami, które bardziej ku wnętrzu gruczołu redukują się do krótkich, delikatnych, promienistych wypustek; a ostatecznie w komórkach, zajmujących już środek gruczołu, plazma jest ad minimum zredukowaną, a wypustki całkowicie znikają. Komórki tego ostatniego rodzaju, a raczej jądra ich, barwią się bardzo intensywnie — jak wyżej powiedziano. Dlatego też przy zabarwieniu preparatów za pomocą wzmiankowanego alkohol. roztworu safraniny uwydatniają się naturalne, rzeczywiste przejścia transformacyjne komórek w całej seryi odcieni kolorów, jakie występują pomiędzy barwą blado-różową (jąder komórek nabłonkowych), a barwą intensywnie pasowo-czerwoną, jaką właśnie przybierają (jądra) elementy limfatyczne przy barwieniu safraniną.

Zasługuje też na uwagę, że rozluźnione komórki nabłonkowe, podlegające wyżej nakreślonym przemianom i zmierzające do środka gruczołu, przez dłuższy czas jeszcze zachowują pewną dążność do układu w szeregach, warstwach, w jakich były ustawione na pierwotnym swym, macierzystym gruncie, t. j. w niezróżnicowanym jeszcze nabłonku. Widać to na Fig. 3. w pracy mojej ogłoszonej w *Anatom. Anz.* T. 19. 1901, a zwłaszcza na następnej figurze 4., gdzie owa szeregowość jest widoczną nie tylko w komórkach nabłonkowych, lecz także i w elementach limfatycznych, które na odnośnym preparacie wyglądają jakgdyby nanizane na nitce paciorki.

Zreasumowawszy zatem wszystko powyżej powiedziane co do kwestyi pochodzenia elementów limfatycznych, dochodzimy do wniosku, że: komórki limfatyczne grasicy zawdzięczają swe powstanie jedynie komórkom nabłonkowym, a nie są pochodzenia mezenchymatycznego, jak to dzisiaj jeszcze niektórzy autorowie utrzymują. W ciągu niniejszych badań nie spostrzegliśmy żadnego wypadku immigrowania leukocytów do gruczołu grasicowego; przeciwnie zaś bardzo często, na preparatach starszych stadyów mieliśmy sposobność spostrzegać, jak leukocyty całemi gru-

pami przedzierały się przez błonkę właściwą (membrana propria) i przenikały do sąsiednich tkanek. Podobne obrazy musiał też i Fr. Maurer widzieć, hołdując jednak ogólnie przyjętemu pogładowi, według którego wszystkie limfatyczne elementy są produktem mezodermy, przypisał Maurer owym komórkom emigrującym kierunek wprost odwrotny. Powyższego swego zapatrywania co do ryb Maurer dotychczas nie odwołał, aczkolwiek w najnowszych swych badaniach nad gruczołem thymus u jaszczurki ¹⁾ (*Lacerta*) staje na zupełnie innem stanowisku i twierdzi, podobnie jak my, że leukocyty pochodzą z komórek nabłonkowych; nie wspomina już też o żadnej wstecznej metamorfozie elementów limfatycznych w komórki nabłonkowe.

Przystępujemy do kwestyi involucyi gruczołu grasicowego.

Jak nadmieniono, gruczoł ten jest natury tymczasowej: u wszystkich kręgowców istnieje tylko do pewnego czasu, poczem u jednych wcześniej, u innych zaś później ulega zanikowi.

U ssawców osiąga on najwyższy stopień rozwojowy zazwyczaj już pod koniec życia płodowego, a wskutek tego involucya jego rozpoczyna się często jeszcze u płodu albo zaraz po narodzeniu osobnika. Zupełnie inaczej ma się rzecz u ryb kościstych, u których organ ten wtenczas dopiero przekształca się we właściwy gruczoł limfatyczny, gdy dany osobnik już przeszedł okres zarodkowy i wstąpił w fazę rozwojową postembryonalną. Nie dziw zatem, że u ryb, pozostających już nawet w bardzo późnych stadyach, a w wyjątkowych wypadkach już nawet u osobników płciowo dojrzałych, graseica reprezentowaną bywa przez bardzo okazałe pozostałości.

U karpia (*Cyprinus carpio* L.) ze słodkowodnych, u *Corvina nigra* (*Sciaenidae*) i *Stromateus fiatola* (*Scomberidae*) z morskich ryb kościstych, we wszystkich przez nas badanych wypadkach skonstatowaliśmy ze wzmagającym się wzrostem i wiekiem danych osobników także i wzrastającą wielkość wspo-

¹⁾ Fr. Maurer, Die Schidddrüse, Thymus und andere Schlundspul-tenderivate bei der Eidechse (Gegenbaur. Morphol. Jahrbuch XXVII. 1899).

mnianego organu. U dorosłych, płciowo dojrzałych osobników znajdujemy też gruczoł najzupełniej rozwinięty. U wszystkich innych gatunków, n. p. u karasia, kielbia wielkość gruczołu do wielkości, względnie wieku odnośnych osobników zawsze znajdowała się w stosunku odwrotnym. Wszędzie atoli, a więc i u karpia, *Corvina* oraz *Stromateus fiatola* ma miejsce ostatecznie inwolucya organu, jakkolwiek stosunkowo bardzo nieraz późno. Zjawisko inwolucyi gruczołu jest właściwie całemu zworzu kręgowców, za wyjątkiem, być może, ryb kręgoustych (*Cyclostomi*).

Pierwszem zjawiskiem, zapowiadającym uwstecznienie grasicy u ryb kościstych, jest tworzenie się wielkich wolnych przestrzeni (Hohlräume) w jej tkance. W tych przestrzeniach wolnych (po prostu w jamach) miejsce dawnych leukocytów zajmuje często ziarnista substancja (detritus), powstała wskutek zaniku czerwonych ciałek krwi, czego dowodzi ta okoliczność, że owa substancja (zawierająca hemoglobinę), reaguje na wszystkie barwiki zupełnie w ten sam sposób, jak czerwone ciałka krwi. Powstanie owych jam tłumaczymy sobie w ten sposób, że w starszych stadyach leukocyty bądź wchodzą masami do naczyń krwionośnych, bądź bezpośrednio wyemigrowują na wielką skalę z gruczołu, jak to często obserwowaliśmy na naszych preparatach, bądź wreszcie przekształcają się w czerwone ciałka krwi, które po pewnym czasie ulegają degeneracyi i tworzą ów detritus.

Drugiem charakterystycznym zjawiskiem, towarzyszącem zanikowi gruczołu grasicowego jest pojawienie się współśrodkowych (koncentrycznych) ciałek (Hassala). Zagadkowe te utwory histologiczne stanowią dzisiaj jeden z najbardziej spornych punktów anatomii i fizjologii gruczołu grasicowego. Szczególniej zaś u ryb są one bardzo mało zbadane; nie dziw zatem, że częstokroć podnosiły się głosy ze strony nawet bardzo wielkich znakomości naukowych, jakoby tych utworów w gruczole grasicowym ryb wcale nie było. I tak n. p. Schaffer¹⁾, profesor uniwersytetu wiedeńskiego w roz-

¹⁾ J. Schaffer, Ueber den feineren Bau der Thymus und deren Beziehungen zur Blutbildung. Sitzungsber. der mathem. naturw. Classe d. kais. Akademie d. Wiss., CII, Abt. III, Jahrg. 1893, Heft I - X, Wien.

prawie swojej, dotyczącej gruczołu thymus ryb, wyraża się o ciałkach koncentrycznych w następujący sposób: „Concentrische Körper, wie sie als Reste der epithelialen (?) Anlage in der Marksubstanz der Säugetierthymus vorkommen, in der Fischethymus fehlen“... Owo twierdzenie Schaffera co do współśrodkowych ciałek jest, naszym zdaniem, przedwczesne i wcale nieumotywowane.

Przeciwnie, badania nasze wykazują, że: 1. ciałka koncentryczne stanowią najcharakterystyczniejszy rys inwolucyi thymus; 2. ciałka koncentryczne nie są żadnymi zabytkami komórek nabłonkowych, jak to Schaffer i wielu innych autorów dziś utrzymuje, ale zawdzięczają swoje pochodzenie jedynie zanikającym naczyniom włoskowatym i krwionośnym, jak to poniżej wykażemy.

Nie zgadzamy się z Maurer'em, który określa ciałka współśrodkowe jako „...Gebilde, welche die Reste der epithelialen (?) Anlage darstellen“, ani też z J. Beard'em, który powiada, że koncentrycznych ciałek w grasicy spodoustów wcale nie ma, jak niemniej i Gonczarukow'em (Russ. Archiv. dla pathol., klin. medyc. i bakterjol., 1895), Kazarinow'em (Do anatom. żel. thymus, dissert. St. Petersburg, 1899), Ver Eeckiem i innymi, którzy mniemają, że ciałka koncentryczne są zawsze pozostałościami pierwotnego materiału nabłonkowego.

Natomiast prawie w zupełnej zgodności są nasze spostrzeżenia co do ciałek współśrodkowych (Hassala) z wywodami profesora Affanassiewa¹⁾.

Ciałka koncentryczne występują w zanikającej grasicy ryb w bardzo niestąłej ilości, zależnie może nie tyle od wieku, ile przede wszystkim od czysto indywidualnych właściwości odnośnych osobników. Preparaty, które pochodziły, jak się na oko zdawało, z egzemplarzy (n. p. karasia czy karpia, będących w jednym i tem samym stadium rozwojowem, przedstawiających jednakową wielkość, preparaty te po bliższem rozpatrzeniu wykazywały bardzo wielkie różnice w histologicznych

¹⁾ Affanassiew. Weitere Untersuchungen über den Bau u. die Entw. d. Thymus Arch. f. mikr. Anat. Bd XIV,

stosunkach chylącego się ku inwolucyi gruczołu grasicowego; ciała zaś koncentryczne występowały wyłącznie tylko w tych partiach gruczołu, gdzie inwolucya już była bardzo wyraźnie uwidoczniona przez powstawanie wzmiankowanych wyżej wolnych przestrzeni (jam), a przede wszystkim, gdzie elementy limfatyczne, które przedtem stanowiły spoistą masę, uległy pewnemu rozluźnieniu, a liczne z nich obfitowały więcej w cytoplazmę i były na drodze do przekształcenia się w czerwone ciała krwi.

Kształt, a także wielkość ciałek koncentrycznych jest bardzo różnorodną. Zazwyczaj są one okrągłe, okrągławe, owalne, pojedyncze albo złożone: już przy pierwszym wejrzeniu wyglądają jak naczynia krwionośne w przekroju poprzecznym, co także już i Maurer zauważył, jakkolwiek zdaniem Maurera obie kategorie wspomnianych utworów histologicznych nie mają ze sobą nic wspólnego i nie stoją w żadnym do siebie związku genetycznym. Nam się zaś wydaje, że ów wygląd ciałek koncentrycznych zależy głównie od tego, w jakim okresie rozwojowym spotykamy je, czy w stadium wzrostu, dojrzalości, czy w okresie wstecznej metamorfozy, na co też i Affanassiew zwrócił był uwagę. Najbardziej pouczających i przekonywających obrazów dostarczają ciała współśrodkowe okresu pierwszego, t. j. wzrostowego; ten okres trwa prawdopodobnie bardzo krótko, gdyż odnośnych stadyów napotkałem najmniej.

Na preparatach, gdzie ciała współśrodkowe znajdują się w większej ilości, możemy skonstatować bardzo różne stadia rozwoju, a po dokładnem przestudyowaniu odnośnych obrazów histologicznych i po ścisłym porównaniu ze sobą wszystkich form przejściowych, poczynając od niezmiennych naczyń krwionośnych, a kończąc na zupełnie typowych już ciałkach współśrodkowych, dochodzimy do wniosku, że ciała koncentryczne powstają jedynie z zanikających naczyń krwionośnych, których światło zamyka się w różnych miejscach przez rozrost śródbłonna i które rozpadają się z kolei na oddzielne, kuliste lub wydłużone utwory zamknięte.

Fig 3. przedstawia nam seryę obrazów, które ilustrują bardzo pięknie powstawanie ciałek koncentrycznych z naczyń

na przecięciach poprzecznych. W *a* widzimy na przecięciu naczynie krwionośne, którego śródbłonek jest nieco grubszy, niż w całkiem niezmiennionych naczyniach. W *b* widzimy również naczynie nieznacznie jeszcze zmienione, zawierające wewnątrz czerwone ciałka krwi; śródbłonek jest tu jeszcze bardziej zgrubiały i znacznie powiększona liczba jąder w śródbłonku i błonie dodatkowej (*membrana accessoria*); jest to już ciałko koncentryczne in statu nascendi. Podobnie też i następujące trzy formy (*c*, *d*, *e*) przedstawiają ciałka współśrodkowe, w jeszcze późniejszym stadium rozwojowym. Bardzo przekonywającą jest dla nas ostatnia (*e*) forma powyższej seryi, gdzie mamy obok siebie dwa różne momenty rozwojowe ciałek koncentrycznych: pierwsze ciałko, większe, którego endothelium zawiera bardzo wielką ilość jąder, przedstawia koncentryczne ciałko, będące już w dosyć późnem stadium rozwojowym, podczas gdy ciałko mniejsze, w którego świetle widzimy jedno czerwone ciałko krwi, reprezentuje właśnie pierwsze stadium przekształcania się naczynka w ciałko Hassala, a mianowicie endothelium zaczyna nabrzmiewać, a liczba jąder jego powiększa się. Nabrzmiewanie ścianki naczynka bywa powodowane nietylko przez grubienie śródbłonka, jak to przyjmuje Affanassiew; owszem, także i błona dodatkowa (*membrana accessoria*) odgrywa tu bardzo ważną rolę, gdyż właściwie, według naszego zdania, ona przeważnie powoduje koncentryczne układanie się elementów w ciałkach Hassala, jak to zresztą powyższa figura bardzo dobrze ilustruje. W całkowicie dojrzałych ciałkach współśrodkowych wypełniają komórki śródbłonkowe prawie całe światło naczynka, w którym spotykamy także i leukocyty; te ostatnie przenikają z zewnątrz (*d*).

Wszystkie powyższe formy ciałek współśrodkowych odpowiadają najzupełniej koncentrycznym ciałkom, jakie J. Nussbaum i J. Machowski¹⁾ opisali jako konc. ciałka „des 1. Typus“ u płazów.

Ciałka współśrodkowe bywają pojedyncze, jak n. p. obrazy Fig. 3., albo złożone. Ciałka tej drugiej kategorii, t. j. złożone, powstają również z naczyń krwionośnych w ten spo-

¹⁾ J. Nussbaum u. J. Machowski, l. c.

sób, że komórki śródbłonkowe, które bądźto wskutek bardzo energicznego rozmnażania się, bądźto wskutek bujnego rozrostu błony dodatkowej, wciskają się do światła naczynka, z przyczyn czysto mechanicznych zmieniają swe pierwotne ułożenie; ponieważ zaś śródbłonek, jak wspomniano, bardzo silnie nabrzmięwa, przeto przeciwległe ścianki naczynka w pewnych miejscach stykają się i zrastają, a wskutek tego i światło naczynia rozpada się na dwa, trzy albo więcej oddziałów.

Dla zdemonstrowania tych złożonych ciałek współśrodkowych mogą posłużyć przedewszystkiem preparaty z zanikającego gruczołu grasicowego u *Corvina nigra*, 28 cm długiego osobnika (Fig. 4 c k).

Ciałka koncentryczne istnieją w gruczole grasicowym tylko do pewnego czasu; przy końcu inwolucyi znikają one zupełnie. W jaki zaś sposób dokonywa się ich zanik, o tem na razie nie możemy nic stanowczego powiedzieć. Jednak z tego, cośmy obserwowali na wielu preparatach, możemy wnosić, że ulegają one ziarnistej degeneracyi i rozpadając się, podobnie jak zdegenerowane czerwone ciała krwi, przyspieszają inwolucyę całego narządu.

J. Schaffer (Sitzber. d. k. Akad. Wien. Bd. 102) zwrócił uwagę na doniosły fakt, iż u ssaków w grasicy, podobnie jak w śledzionie lub szpiku kostnym, napotkać można różne stadya tworzenia się ciałek czerwonych krwi. Wszelako co do ryb, to tenże autor ¹⁾ twierdzi, że tak nie jest i wyraża się w sposób następujący: „Der histologische Bau der Fischethymus scheint meine Vermuthung, dass es sich hier um ein zur Bildung von Blutkörperchen in Beziehung stehendes Organ handelt, nicht zu bestätigen und die einzige Analogie mit der Thymus der Säugethiere besteht in der innigen Verbindung von epithelialen und lymphoiden Zellen“. To zdanie Schaffera, jak i powyższy jego sąd, zaprzeczający istnienia ciałek współśrodkowych w gruczole grasicowym, wydają się nam nieuzasadnionymi.

Albowiem na podstawie dokładnych badań doszliśmy do przekonania, że gruczoł grasicowy ryb pod każdym względem, a zatem i pod względem czynnego udziału w wytwarzaniu

¹⁾ J. Schaffer, l. c.

czerwonych ciałek krwi, jest narządem najzupełniej homologicznym gruczołowi grasicowemu ssawców.

Już wyżej nadmieniliśmy, że leukocyty, stanowiące główną część składową thymus, w pewnym okresie inwolucyi narządu przekształcają się w czerwone ciała krwi. Taką przemianę spostrzegaliśmy na bardzo licznych preparatach. Jednak najcenniejszych pod tym względem obrazów dostarczył nam karaś złoty (*Carassius auratus*), osobnik, znajdujący się w dosyć późnym stadium rozwojowem (miał bowiem już ponad 7 lat, długość zaś jego wynosiła 6 cm).

Oprócz typowych elementów limfatycznych i czerwonych ciałek krwi znajdowaliśmy w gruczole grasicowym powyższego osobnika bardzo wyraźne formy przejściowe pomiędzy obiema kategoriami wzmiankowanych komórek. Spostrzegaliśmy mianowicie komórki, które jeszcze, ogólnie biorąc, przypominały bardzo żywo leukocyty i różniły się od tych ostatnich tylko przez to, że bardziej obfitowały w cytoplazmę. Następnie widzieliśmy komórki limfatyczne, które swą wielkością i wyglądem prawie zupełnie już były podobne do czerwonych ciałek krwi, ale plazma ich nie zawierała jeszcze hemoglobiny w dostatecznej ilości, gdyż przy barwieniu eozyną-hematoksyliną przybierały tylko lekko fiołkową albo blado-różową barwę zamiast silnie miedziano-czerwonej, charakterystycznej dla zupełnie dojrzałych erytrocytów. Nadto spotykaliśmy w grasicy całe grupy wolnych elementów, które tak co do swej wielkości jak i kształtu sprawiały już najzupełniej wrażenie typowych czerwonych ciałek krwi i reagowały na barwiki w sposób typowy dla czerwonych ciałek krwi w naczyniach krwionośnych. Cytoplazma owych elementów przejściowych, w miarę zbliżania się ku końcowi ich cyklu transformacyjnego, staje się coraz bardziej jednorodną, podczas gdy cytoplazma leukocytów odznacza się drobnodziarnistą strukturą.

Przekształcanie się leukocytów (limfocytów) w czerwone ciała krwi odbywa się przeważnie w partyi korowej gruczołu grasicowego. U *Corvina nigra* spotykaliśmy przemianę elementów limfatycznych w czerwone ciała krwi wyłącznie tylko w warstwie korowej; w substancji zaś rdzeniowej nie widzieliśmy ani śladu tej transformacji.

Tak nowopowstałe czerwone ciała krwi, jak i te, które występują do tkanki grasicy z zanikających naczyń, pozostają w ciele gruczołu tylko przez krótki czas, ulegając zanikowi.

Zanik ich dokonywa się w bardzo różny sposób. Przeważna ich część ulega ziarnistej degeneracji, t. j. cytoplazma ich i jądro rozpada się na drobnoziarnistą substancję (*detritus*). Ponieważ te ciała w niektórych miejscach zanikającego gruczołu tworzą całe kompleksy, więc także i powstała z nich drobnoziarnista substancja zalega tu i ówdzie wewnątrz narządu w wielkiej ilości. Substancja ta bywa absorbowana przez leukocyty, które wskutek tego się zmieniają i na różne barwiki w specyficzny sposób reagują.

Jako ślady zanikłych czerwonych ciałek krwi, powstają nadto tu i ówdzie kompleksy ziarnistego, żółtego, brunatnego, lub brunatno-czarnego barwika (Fig. 4, bl. h), wśród którego znajdujemy zwykle dużo jąder, jak to szczególnie zauważyliśmy w zanikającym gruczole grasicowym kruczycy czarnej (*Corvina nigra*). Że ten ciemny barwik (Blutpigment) pochodzi z zanikłych czerwonych ciałek, tego dowodzi ta okoliczność, że występuje przeważnie w ciałkach współśrodkowych lub w bezpośrednim sąsiedztwie naczyń, gdzie znajdują się czerwone ciała krwi w różnych stadiach degeneracyjnych.

Oprócz wszystkich dotychczas wymienionych składników gruczołu thymus, a więc prócz włóknistej tkanki łącznej, tworzącej w dojrzałej grasicy przegrody (trabeculae), oprócz tkanki siateczkowatej i naczyń krwionośnych, wielkiej ilości leukocytów i czerwonych ciałek krwi, które — jak wyżej nadmieniono — występują tutaj w bardzo wielkich ilościach nie tylko w różnych stadiach degeneracyjnych, lecz także i w okresie powstawania, i wreszcie oprócz ciałek koncentrycznych spotykaliśmy w grasicy ryb kościstych, a przede wszystkim u kruczycy czarnej (*Corvina nigra*, Fig. 4) jeszcze następujące elementy histologiczne:

1. Wielkie (Fig. 4, r Z), niekiedy olbrzymie, pojedynczo występujące komórki, które się odznaczają delikatną, współśrodkowo uwarstwowaną cytoplazmą. Elementy te są kształtu okrągławego, owalnego lub wielokątnego; jądro zaś ich jest zazwyczaj otoczone wązkim jasnym rąbkim. Niekiedy są one zaopatrzone w kilka promienisto wybiegających wypustek pro-

toplazmatycznych. Te komórki zabarwiają się eozyną intensywnie czerwono, a żółto-pomarańczowo przy użyciu trójbarwika Biondi-Heidenhaina. O genezie tych komórek na razie trudno nam coś pozytywnego powiedzieć. Ponieważ zaś te elementy są bardzo podobne do tych, jakie profesor Nusbaum¹⁾ i J. Machowski widzieli i opisali w gruczole grasicowym płazów, jako „*einzel stehende, riesige Zellen mit concentrisch gestreiftem Plasma*“, stąd też i mnie się wydaje, że powyższe komórki w grasicy ryb są również tego samego pochodzenia. Elementy te przedstawiają bardzo prawdopodobnie komórki śródbłonkowe albo leukocyty, które drogą fagocytozy pochłonęły resztki zanikłych czerwonych ciałek krwi. Za tem przemawia nie tylko sposób ich barwienia się, lecz także i ta okoliczność, że one najczęściej znajdują się w mniej więcej okrągłych przestrzeniach, które swoją wielkością i kształtem zbliżają się bardzo do naczyń włoskowatych lub ciałek współśrodkowych, a nadto bywają często otoczone wrzecionowatymi komórkami, przypominającymi nam żywo błonę dodatkową (*membrana accessoria*) (Fig. 4, w górze na prawo, r Z).

2. Komórki kształtu wielokątnego (Fig. 4, p), które leżą tu i ówdzie pojedynczo albo zbite w grupki i odznaczają się bardzo wielkiem jądrem, które jest w środku bardzo jasne, jak gdyby zupełnie przeświecające, i tylko na obwodzie zawiera pewną ilość ziarenek chromatyny. O pochodzeniu tych elementów nie możemy obecnie nic powiedzieć. Zauważyliśmy tylko, że owe komórki barwią się eozyną słabo czerwono, zaś trójbarwikiem Biondi-Heidenhaina lekko różowo.

2. Komórki, zawierające bardzo liczne i silnie światło łamiące ziarenka, które barwią się przez eozynę intensywnie czerwono, a przy użyciu trójbarwika Biondi-Heidenhaina pomarańczowo-żółto. Te komórki są owalne albo nieprawidłowo owalne, przyczem ich jądro, leżące zazwyczaj ekscentrycznie, posiada wielki zapas chromatyny. Elementy te odpowiadają najzupełniej komórkom, występującym także w grasicy płazów według badań profesora Nusbauma i J. Machowskiego. My również jesteśmy zdania, że powyższe komórki gruczolu grasicowego ryb są tego samego pochodzenia, co i odpowie-

¹⁾ J. Nusbaum i J. Machowski, l. c.

dnie komórki, spostrzegane przez prof. Nusbauma w grasicy żaby i salamandry, a mianowicie, że to są leukocyty, które pochłoneły wielką ilość barwika krwi i innych produktów, powstałych z zanikłych ciałek krwi, leukocyty, które wskutek tego zmieniły zupełnie swój wygląd, a przede wszystkim niezmiernie nabrzmiały (Fig. 4, *k*).

4. Komórki (Fig. 4, *b*), które szczególnie często spotykaliśmy w gruczole grasicowym młodych osobników karasia pospolitego. Są one kulisto-owalne, wypełnione śluzem, plazma znajduje się tylko na obwodzie, a na jednym biegunie mieści się jądro; często na biegunie przeciwnym znajduje się jeszcze ślad otworka (otworka komórki kubkowej, Becherzelle, której jest produktem). Komórki te, odpowiadające najzupełniej utworom, o których także i Schaffer¹⁾ wspomina, jako o „...epitheloide Zellen umgewandelt in grosse schleimsecernirende Becherzellen“... Geneza tych komórek jest nam znana. A mianowicie, w zawiązku gruczołu grasicowego u zarodków pstrąga czy karasia, jako zgrubieniu nabłonka, wyścielającego jamę skrzelową, znajdujemy bardzo liczne komórki kubkowe (gruczolowe), które następnie wraz z innymi elementami nabłonka przechodzą do gruczołu i pozostają tutaj aż do późnego bardzo stadyum w niezmienionej postaci. O takich samych komórkach nadmieniają też profesor Nusbaum i J. Machowski w powyżej już zacytowanej rozprawie.

Dla zdemonstrowania powyższych elementów (komórek) gruczolowych na ich pierwotnym gruncie t. j. we wczesnym zawiązku gruczołu, uważaliśmy za stosowne podać odpowiedni rysunek (Fig. 6) z części strzałkowego przekroju przez zawiązek ten, a właściwie przez zgrubiały nabłonek górnej ścianki jamy skrzelowej (*b*).

Jak już powyżej kilkakrotnie nadmieniono, gruczoł grasicowy ryb kościstych, szczególnie w swym okresie zawiązkowym pozostaje w bezpośredniej łączności z nabłonkiem górnej ściany jamy skrzelowej. Później dopiero usamodzielnia się i oddziela od sklepienia jamy skrzelowej, której ścianka przedstawia tylko warstewkę nabłonka, to cieńszą, to grubszą. U kruczycy czarnej (*Corvina nigra*) (Fig. 5, *Th*) grasicca mieści

¹⁾ J. Schaffer, l. c.

się w górnym kącie jamy skrzelowej tuż pod pokrywką (*operculum*) w postaci płátka trójkątnego. Takie położenie gruczołu przylegającego bezpośrednio do nabłonka jamy skrzelowej, spotykamy nie tylko u kruczycy (*Corvina nigra*), ale i u szczupaka, pstrąga, karpia, karasia i innych ryb kościstych. Ta okoliczność daje nam dużo do myślenia, zwłaszcza, jeżeli zważymy, że nabłonek, oddzielający cały organ od jamy skrzelowej, jest u niektórych gatunków, jak n. p. *Corvina nigra* (Fig. 6, *cp*), ad minimum zredukowany, tak, że leukocyty mogą bardzo łatwo wychodzić z ciała thymus i przez rozluźniony nabłonek wywędrowywać do jamy skrzelowej. Że takie emigrowanie leukocytów do jamy skrzelowej rzeczywiście odbywa się, o tem przekonywają nas liczne preparaty, na których mogliśmy to zjawisko obserwować, a mianowicie napotykalismy leukocyty w samym nabłonku i na wolnej jego powierzchni.

Wszystko to, a także spostrzeżenie, że w skrzelach ryb od chwili całkowitego wykształcenia gruczołu grasicowego zawsze znajdują się liczne leukocyty, nasuwa nam myśl, że: leukocyty, które całemi masami emigrują do jamy skrzelowej, pełnią, być może, rolę fagocytów, uprzątających ze skrzeli niezliczone mikroorganizmy.

Z zanikiem skrzeli u wyższych kręgowców, gruczoł grasicowy przesuwają się w głąb ciała i zajmuje bardziej wewnętrzne położenie, jak to widzimy u wszystkich kręgowców powyższej ryb.

W świetle powyższego przypuszczenia wydaje nam się owa różnorodność i zmienność położenia, jaka cechuje gruczoł grasicowy na całej rozciągłości jego filogenetycznego rozwoju, jasną i zrozumiałą.

* *

Podając do publicznej wiadomości to krótkie sprawozdanie z moich dotychczasowych zajęć naukowych w zakładzie anatomii porównawczej c. k. Uniwersytetu we Lwowie, poczuwam się do bardzo miłego obowiązku złożenia na tem miejscu najserdeczniejszego podziękowania Czcigodnemu dyrektorowi zakładu, który nie szczędził trudu i czasu, udzielając mi cennych wskazówek i czynnej pomocy w ciągu pracy niniejszej.

Objaśnienie rysunków.

Fig. 1. Część przekroju strzałkowego przez zawiązek gruczołu thymus zarodka pstrąga, mającego 1·5 *cm* długości. *c* lamella cutis. *r* w szeregi ustawione komórki nabłonkowe, które uległy już pewnemu rozluźnieniu. *l* leukocyty. (Oc 4. S. hom. Imm. 1/15 b. Mikr. Merk. u. Ebell. Rysowano przy pomocy kamery).

Fig. 2. Część strzałkowego przekroju przez zawiązek grasicy młodego karasia 2·6 *cm* długości, przy silnem powiększeniu. *g* naczynie krwionośne, *b* elementy tkanki łącznej, *h* wielka komórka nabłonkowa, *l* leukocyty, *n* nabłonek. (Oc 4, S. hom. Imm. 1/15 b. Mikr. Merk. u. Ebell. Rysowano przy pomocy kamery).

Fig. 3. Poprzeczne przekroje przez zanikające naczynia krwionośne, które się przekształcają w ciała spółśrodkowe (z karasia złotego). (Oc 4, S. homog. Imm. 1/15 b. Mikr. Merk. u. Ebell. Rysowano przy pomocy kamery luc.).

Fig. 4. Część przekroju przez gruczoł thymus (*Corvina nigra*). (Oc. 2. S. homog. Imm. 1/15 b. Merk. u. Ebell. Rysowano przy pomocy kamery luc.). *ep* nabłonek, *b* komórka gruczołowa, *blh* brunatno-czarny barwik krwi, *ck* koncentryczne ciała, *p* komórka wielokątna.

Fig. 5. Głowa kruczycy czarnej (*Corvina nigra*) z odsłoniętymi skrzelami *K*, ponad którymi jest umieszczony gruczoł grasicowy w postaci trójkątnego płatka *Th*.

Fig. 6. Pierwotny zawiązek gruczołu thymus zarodka pstrąga. *k* komórki nabłonkowe w stanie podziału mitotycznego, *b* komórki gruczołowe (Becherzellen). (Oc 4. S. homog. Imm. 1/15 b. Merk. u. Ebell. Rysowano przy pomocy kamery luc.).

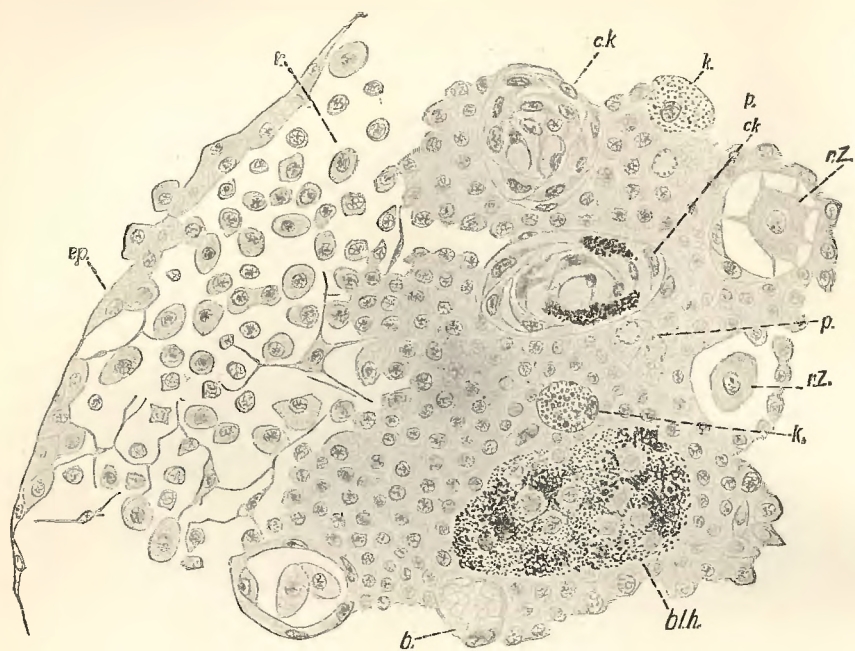


Fig. 4.

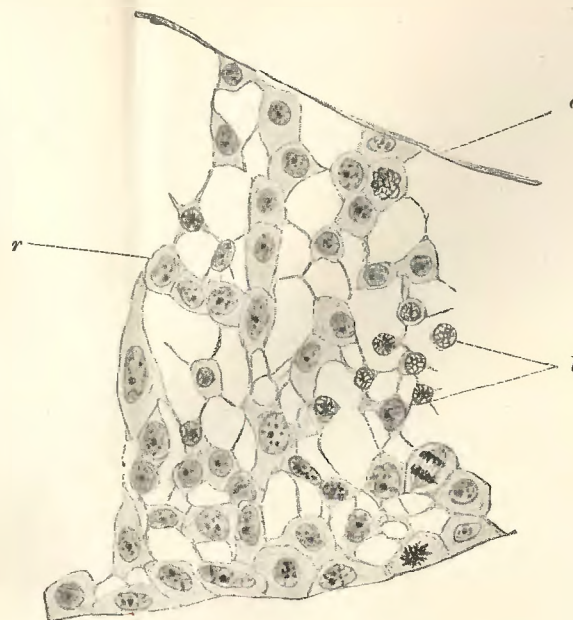


Fig. 1.



Fig. 6.

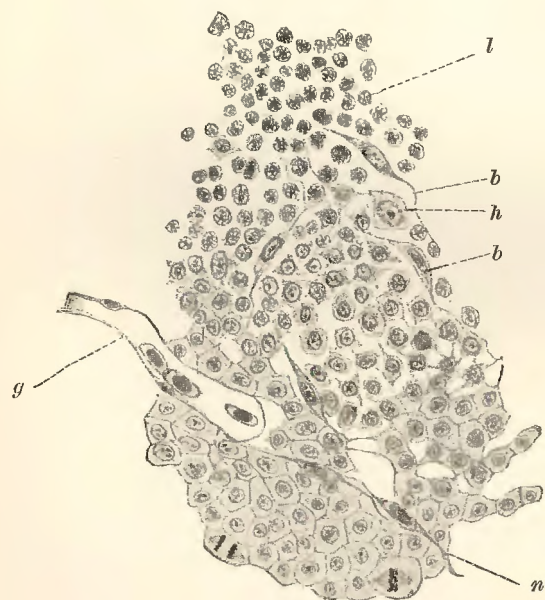


Fig. 2.

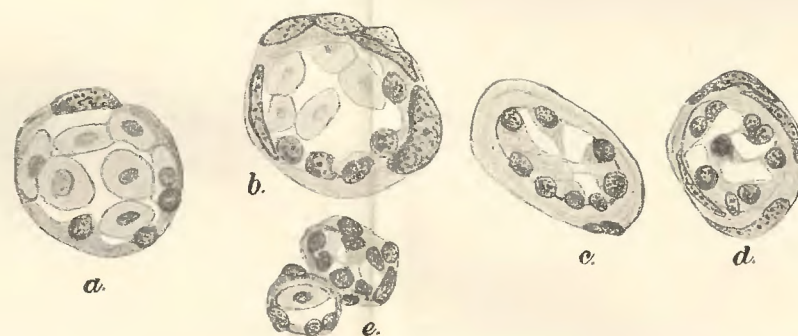


Fig. 3.

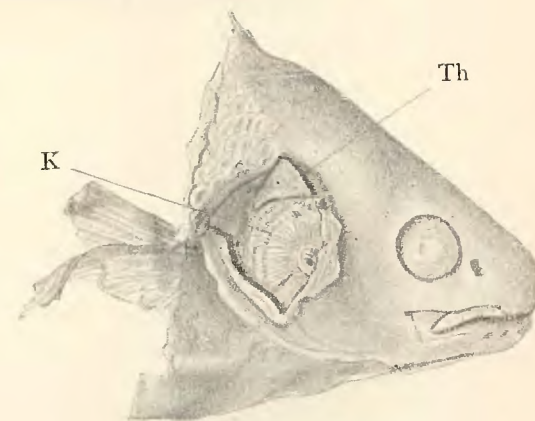


Fig. 5.

PROTOKÓŁ

XXXII. WALNEGO ZGROMADZENIA

polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika,

które się odbyło dnia 19. lutego r. 1903 w sali Instytutu chemicznego Uniwersytetu, przy współudziale licznie zebranych członków Towarzystwa.

Przewodniczący, prof. Dr. J. Nusbaum, zagaja zebranie następującemi słowy:

Szanowne Zgromadzenie!

Otwieram XXXII. Walne Zgromadzenie polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika.

Trzydzieści dwa lat — to okres czasu nie mały.

Ile w ciągu tego czasu zdziałало Towarzystwo, to widocznem jest z nader obfitej i poważnej treści naukowej 28 tomów wydawnictwa naszego „Kosmos“.

Towarzystwo nasze ma nie tylko doniosłe znaczenie naukowe, ale w równej mierze społeczne, obywatelskie.

Na miłość kraju składają się zarówno ukochanie języka i tradycyi narodowych, jak i umiłowanie przyrody ojczyznej. Ta głęboka miłość dla przyrody swojskiej wieje wszak z każdej stronicy pism naszych wieszczów; ale do ukochania przyrody prowadzi w znacznej mierze gruntowne jej poznanie.

We wszystkich zakątkach świata cywilizowanego towarzystwa przyrodnicze przyczyniają się w wysokim stopniu do naukowego poznawania przyrody danego kraju. I nasze Towarzystwo ma ogromne zasługi w tym kierunku, jakkolwiek

pozostaje mu jeszcze bardzo wiele do zrobienia, zwłaszcza jeżeli nie będziemy uważali Towarzystwa naszego ze stanowiska zaściankowego, za galicyjskie, lecz za takie, jakim się ono mieni w rzeczywistości, t. j. za polskie Towarzystwo przyrodników. A jest ono przytem, pamiętajmy, jedynem na ziemiach polskich; pod tym względem Towarzystwo nasze ma większe znaczenie i donioślejsze zadanie, aniżeli n. p. pokrewne towarzystwa lekarskie, mające charakter bardziej lokalny.

Do gruntownego poznania przyrody ziem polskich bardzo jeszcze daleko i pod tym względem narody ościenne, zasobniejsze w środki materyalne, wyprzedziły nas znacznie. Wprawdzie usiłujemy już od lat wielu zorganizować bardziej systematyczne badanie flory i fauny krajowej, usystematyzować poszukiwania biologiczne nad naszymi jeziorami i rzekami (n. p. projektowaliśmy kilkakrotnie założenie słodkowodnej stacyi biologicznej), ale trudności materyalne i brak ludzi, mogących się oddać tej pracy, nie pozwoliły nam pod wielu względami osiągnąć rezultatów zadowalniających. Pociuszającym dla nas objawem jest wstąpienie w r. b. do Towarzystwa naszego 30 członków z Królestwa, przeważnie ludzi młodych, pracujących w części nad fizyografią kraju, co niewątpliwie tylko nader dodatnio wpłynąć może na ożywienie ruchu w tym kierunku i na większą spójnię przyrodników, pracujących nad fizyografią różnych zakątków kraju.

Towarzystwo nasze ma jeszcze inne, głębsze znaczenie. W niem się wyrabiają ludzie, kształcą przyszli pracownicy na niwie naukowej, a iluż to z nas stawiało pierwsze kroki w piśmiennictwie naukowem na łamach „Kosmosu“. A dalej w niem, jako w towarzystwie, w którym bez krępujących więzów akademickich mogą się swobodnie toczyć dyskusye naukowe, ścierać zdania i urabiać poglądy — może się tem samem kształcić obok myśli naukowej ogólnej — myśl naukowa polska, rodzima. Nie chcę być pod tym względem źle zrozumianym. Otóż wierzę w kosmopolityzm nauki, bo ona docieka prawdy, a prawda nie może być ani polską, ani francuską lub angielską. Pomimo to wszelako, zdaniem mojem, każdy naród wnosi do skarbnicy wiedzy wszechświatowej pewne pierwiastki swoiste, specyficzne. Słynny embryolog i filozof ubiegłego stulecia, Prof. Ernest Karol v. Baer wypowiedział

myśl bardzo trafną, że na kierunek pracy naukowej wpływa między innemi całe wychowanie narodowe oraz stosunki polityczne, że n. p. narody, żyjące przez długie wieki w wielkim ucisku, nie przyzwyczajone do jawnego wypowiedzania przekonań swoich i kierujące się w życiu obłudą — nie są też zdolne do pielęgnowania nauk przyrodniczych, lub jak je niedawno jeszcze nazywano, nauk wyzwolonych, które śmiało i otwarcie dociekają zagadnień bytu.

Wydatność pracy naukowej, a co ważniejsza kierunki pracy tej są ściśle związane z całym bytem narodu, charakterem jego i swoistymi warunkami jego egzystencji. Trudno dokładnie sformułować, na czym polega owa swoistość kierunków, ale przecież wszyscy czujemy doskonale, że co innego do pewnego stopnia wnosi do nauki n. p. fizyka angielska, niż niemiecka, że inni widnokreśli otworzyli w chemii francuzi, a inni Niemcy, że inny nieco sposób traktowania różnych zagadnień biologicznych znajdujemy w szkołach badaczy niemieckich, inny — angielskich, francuskich lub amerykańskich.

Owa pewna swoistość, specyficzność, oryginalność, indywidualność danego narodu kulturalnego w pracy naukowej wszechświatowej przynosi ogromną korzyść wiedzy ogólnej, a obok tego budzi cześć dla danego narodu, jako jednostki człowieczeństwa.

Towarzystwa naukowe krajowe, w których odbywają się dyskusye wspólne, w których pracownicy na różnych polach nauki ojczystej stykają się z sobą i porozumiewają wzajemnie — mogą obok szkół uniwersyteckich, odgrywać właśnie doniosłą rolę w kształtowaniu i pielęgnowaniu pewnych rodzimych, swoistych myśli i kierunków naukowych. Towarzystwo nasze, jako jedyne na ziemiach polskich stowarzyszenie badaczy przyrody, może mieć więc i pod tym względem doniosłe zadanie przed sobą.

Co się tyczy dziejów i usiłowań naszego Towarzystwa w ciągu ubiegłego roku, to uwydatnię tylko pokrótce kilka punktów, ponieważ p. sekretarz i p. skarbnik szczegółowiej je przedstawia.

Otóż z przyjemnością zaznaczyć muszę, że w roku ubiegłym na odczyty nasze uczęszczało stosunkowo wiele bardzo osób, a co ważniejsza, że po odczytach bywały w tym roku

często nader ożywione dyskusye. Niektóre odczyty wywoływały tak ożywioną wymianę zdań, że poświęcano tymże specjalne posiedzenia i wyznaczano koreferentów, n. p. odczyt o teorii mutacyi.

W Towarzystwie naszym poruszono w roku ubiegłym myśl założenia stacyi biologicznej w Oporach pod Drohobyczem, gdzie w istniejącej znakomitej stacyi doświadczalnej dla hodowli ryb możnaby bez trudności otrzymać potrzebną pracownię i pewne środki. Z powodu braku osoby, która podjęłaby się kierownictwa na miejscu stacją taką, projekt ten na razie nie przyszedł do skutku.

Zaznaczę dalej, że w końcu roku ubiegłego powstał w łonie Towarzystwa naszego, na skutek propozycji kolegów warszawskich, projekt szczegółowych i systematycznych sprawozdań z literatury naukowej przyrodniczo-matematycznej polskiej, które mają być ogłaszane w „Kosmosie“. W roku 1903 „Kosmos“ rozpocznie druk tych sprawozdań, które obok bibliografii prac fizyograficznych z benedyktyńską pracowitością prowadzonej przez Dra Romera stanowić będą, sędzę, ważny materiał dla historii nauki naszej.

„Kosmos“ rozpoczyna nadto druk całego szeregu rozpraw zoologicznych, mających na celu ułatwienie systematykom naszym badań nad fauną krajową, zwłaszcza przez podawanie szczegółowych tablic synoptycznych. Pracy tej podjął się Szan. profesor Dybowski przy współudziale liczного grona uczeni i uczniów swoich.

Wreszcie wypada mi tu zaznaczyć, że Towarzystwo nasze poniosło w roku ubiegłym kilka strat dotkliwych. Śmierć zabrała nam kilku wybitnych członków, a mianowicie ś. p. prof. Dra Wacława Sobierańskiego, Dra Jana Roszkowskiego, prof. Piotra Seifmana i Wł. Gruszczyńskiego. Proszę Szan. Zgromadzenie, aby raczyło przez powstanie oddać cześć pamięci zmarłych.

Kończąc przemówienie dzisiejsze, mam jeszcze do spełnienia jeden miły obowiązek. Oto w r. b. przypada czterdziesta piąta rocznica pracy naukowej nestora przyrodników naszych, jednego z najczynniejszych, najgorliwszych, najdawniejszych i najbardziej dla Towarzystwa zasłużonych współ-

pracowników tegoż, naszego członka honorowego Benedykta Dybowskiego.

Przed laty 45 pojawiła się pierwsza praca Dybowskiego, młodego wówczas słuchacza wszechnicy dorpckiej, praca o rybach Liflandyi, nagrodzona medalem złotym. Mówić w gronie przyrodników polskich o tem, co zdziałał przez lat 45 Dybowski dla nauki wogóle i dla wiedzy polskiej w szczególności — uważam za zupełnie zbyteczne, znamy bowiem wszyscy aż nadto dobrze jego niepospolite i niespożyte zasługi. Towarzystwo nasze daje zaledwie skromny wyraz głębokiego hołdu dla Dybowskiego, poświęcając Mu tom „Kosmosu“ za r. 1903 i oto mam zaszczyt wręczyć Czcigodnemu Jubilatowi pierwsze cztery zeszyty „Kosmosu“, zawierające wiązanke prac zoologicznych.

Sprawozdanie z czynności Zarządu

za czas od 19. lutego r. 1902 do 19. lutego 1903.

Zarząd, po wyborach na ostatniem Walnem Zgromadzeniu, ukonstytuował się pod przewodnictwem prezesa prof. Dra Józefa Nusbauma w następujący sposób:

Prof. Dr. Ignacy Zakrzewski, zastępca przewodniczącego,

„ „ Tadeusz Wiśniowski, sekretarz,

„ „ Maryan Smoluchowski, skarbnik,

„ „ Bronisław Radziszewski, redaktor „Kosmosu“,

Radca Dworu prof. Dr. Julian Nieźwiedzki, administrator wydawnictw;

Prócz tego należeli do Zarządu w roku ubiegłym: Prof. Dr. Benedykt Dybowski, Radca Dworu prof. Dr. Henryk Kadyi, Radca szkolny prof. Maryan Łomnicki, prof. Dr. Maryan Raciborski, prof. Dr. Eugeniusz Romer, prof. Dr. Wiktor Wehr, prof. Dr. Rudolf Zuber.

Liczba członków naszego Towarzystwa powiększyła się stosunkowo znacznie, mimo ubytków, spowodowanych jużto śmiercią, jużto dobrowolnem wystąpieniem. Zmarło w ubiegłym roku członków 6 (2 w Oddziale krakowskim), wystąpiło 7 (5 w Oddziale krakowskim), przybyło jednak nowych 38 (3 w Oddziale krakowskim). Najwięcej nowych członków dostarczyła Warszawa to też mimo, że w Oddziale krakowskim

liczba członków spadła z 70 do 66, ogólna liczba członków Towarzystwa wzrosła o 25 i wynosi obecnie: 3 członkowie honorowi i 262 czynnych, z tego 66 w Oddziale krakowskim.

Na 16 posiedzeniach Zarząd obradował nad sprawami administracyjnymi, redakcyjnymi i t. p.; na nich układano także porządek dzienny zebrań naukowych, tudzież plany wspólnych wycieczek. Zła pogoda nie pozwoliła na urządzenie ani jednej wycieczki tego rodzaju, mimo dwukrotnej zapowiedzi i przygotowań; Zarząd ma jednak nadzieję, że w bieżącym roku rzecz da się powetować.

Naukowych zebrań odbyło się 13 z porządkiem dziennym, obejmującym następujące wykłady:

- I. posiedzenie naukowe d. 4. marca r. 1902:
 1. prof. Dr. Benedykt Dybowski: „O nowożytniej agalakcyi u kobiet“.
 2. prof. Dr. Maryan Raciborski: „O powstawaniu gatunków w świetle nowych badań“.
- II. posiedzenie naukowe d. 18. marca r. 1902:
 1. prof. Gustaw Piotrowski: „O nowszych poglądach przyrodniczych w świetle teorii poznania“.
- III. posiedzenie naukowe d. 6. maja r. 1902:

Dyskusya w sprawie zmienności gatunków.
- IV. posiedzenie naukowe d. 27. maja r. 1902:
 1. prof. Dr. Siemiradzki: „O wybuchu wulkanu na Martynice“.
- V. posiedzenie naukowe d. 10. czerwca r. 1902:
 1. prof. Dr. Niemiłowicz: „O niedotlenionych resztach organizmu“.
 2. prof. Dr. Romer: „Pogoda w ubiegłym maju“.
- VI. posiedzenie naukowe d. 1. lipca r. 1902:
 1. Doc. Dr. Ernst: „O przypadkowości w przyrodzie“.
- VII. posiedzenie naukowe d. 14. października r. 1902:
 1. prof. Dr. Zuber: „O resztkach gór przedkarpackich“.
- VIII. posiedzenie naukowe d. 28. października r. 1902:
 1. prof. Dr. Dybowski: a) „O nowym gatunku traszki fauny naszej“; b) „O lisie polarnym“ (z demonstracyami).
 2. prof. Dr. Nusbaum: „Badania eksperymentalne nad potwornością u ryb“.

- IX. posiedzenie naukowe d. 11. listopada r. 1902:
1. Dr. Sawicki: „Wpływy fizyczne na ustrój człowieka“.
- X. posiedzenie naukowe d. 25. listopada r. 1902:
1. prof. Dr. Romer: „Główne rysy klimatu Polski“.
- XI. posiedzenie naukowe d. 9. grudnia r. 1902:
1. prof. Dr. Raciborski: „Energetyka w biologii“.
- XII. posiedzenie naukowe d. 27. stycznia r. 1903:
1. prof. Dr. Romer: „O geograficznem położeniu Polski“.
2. prof. Dr. Wiśniowski: „Najnowsze próby sztucznego wytwarzania dyamentów“.
- XIII. posiedzenie naukowe d. 10. lutego r. 1903:
1. prof. Dr. Dybowski: „Przedstawienie skieletu t. zw. wielkoluda“.
2. Dr. Grochowski: a) „Dalsze wykopaliska z Kragłej nad Zbruczem“; b) „Mieszkańcy jaskini w Bilezu“.

Towarzystwo nasze posyła „Kosmos“ wielu Instytucjom publicznym, bibliotekom i t. d., tudzież innym Towarzystwom przyrodniczym, od których otrzymuje w drodze zamiany liczne i cenne publikacye. Pozyskane w ten sposób wydawnictwa oddaje się co roku częścią bibliotece Uniwersyteckiej, częścią politechnickiej, gdzie są oczywiście dla wszystkich dostępne.

Obecnie otrzymuje Towarzystwo następujące wydawnictwa peryodyczne ¹⁾:

A. Pisma polskie.

Kraków:	Okólnik Tow. rybackiego w Krakowie. Przewodnik bibliograficzny.
Lwów:	Czasopismo techniczne. Muzeum. Nafta. Przegląd weterynarski. Publikacye Muzeum im. Dzieduszyckich. Sylvan. Szkola.
Poznań:	Roczniki Tow. Przyjaciół nauk.

¹⁾ Pisma, oznaczone literami B. P., składa Towarzystwo w Bibliotece Politechniki; oznaczone literami B. U., dostają się do Biblioteki Uniwersytetu.

Warszawa: Książka.
Pamiętnik fizyograficzny.
Prace matematyczno-fizyczne.
Przegląd filozoficzny. B. P.
Wiadomości matematyczne.
Wisła.
Wszechświat.

B. Pisma obce.

- Charków: Trudy Obszcz. ispytatelej pryrody pry imp. chark. Uniwersyt. Od r. 1869. B. U.
- Dorpat (Jurjew): Archiv f. d. Naturkunde Liv- Est- und Kurlands. Schriften d. Naturforsch.-Gesellschaft b. d. Universit. Dorpat. Od r. 1889. B. U.
- Kazań: Trudy i Protokoły Obszcz. jestestwoispytatelej pry imp. kazansk. Uniwers. Od r. 1870 (z przerwami). B. U.
- Kijów: Zapiski kijewskawo Obszcz. jestestwoispytatelej. Od r. 1894. B. U.
- Königsberg: Schriften d. physikal.-ökonomisch. Gesellschaft zu Od r. 1876. B. U.
- Lwów: Zbirnyk sekc. mat. pryrodn. lek. naukowoho Towar. im. Szewczenki. B. U.
- Moskwa: Trudy troickosawsko-kiachteńskawo Otd. pry-amurskawo Otd. imp. russk. Geograf. Obszcz. Moskwa. Od r. 1898. B. U.
- Odessa: Zapiski nowoross. Obszcz. jestestwoispytatelej. Od początku. B. U.
Zapiski matem. Otd. nowoross. Obszcz. jestestwoispytatelej. Od początku. B. U.
- Paryż: La feuille des jeunes naturalistes. Od r. 1896. B. U.
- Petersburg: Publikacye („Trudy“ i „Izwestia“) Geolog. Komitetu. Od r. 1882 (1883). B. P.
Trudy i Protokoły S. Pieterburg. Obszcz. jestestwoispytatelej. Od r. 1885. B. U.
- Warszawa: Jeżegodnik po gieoł. i minerał. Rossii. Od roku 1895. B. U.

- Wiedeń: Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. B. U.
Verhandlungen d. k. k. geol. Reichs-Anstalt.
- Zagrzeb: Głásnik hrvatskoga naravoslovnoga Družstva
(Societ. histor.-natur. croatica). Od roku 1886
(z przerwą). B. U.

Sprawozdanie z czynności krakowskiego Oddziału Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika za rok 1902.

W r. 1902 Zarząd krakowskiego Oddziału składał się z Doc. Dra Leona Marchlewskiego prezesa, prof. Dra Augusta Witkowskiego, wiceprezesa i Doc. Dra Stanisława Maziarskiego skarbnika i sekretarza. Referentem Muzeum im. Kopernika był Doc. Dr. Michał Siedlecki; w zarządzie sekcji filozoficznej przewodniczącym był prof. Dr. Maurycy Straszewski, sekretarzem Doc. Dr. Tadeusz Garbowski.

Z początkiem roku Oddział liczył członków 70. W ciągu roku wstąpiło 3 nowych, razem 43. Z tych umarło 2, wystąpiło 5, tak że z końcem roku liczba członków wynosi 66.

Posiedzeń odbyto 5 ogólnych.

Mała ta liczba tłumaczy się tem, że urządzono szereg odczytów publicznych płatnych na rzecz projektowanego Muzeum przyrodniczego im. Kopernika, co nie pozwoliło na urządzenie posiedzeń ogólnych.

Na posiedzeniach ogólnych wygłoszono następujące odczyty:

- I. Dr. M. Kirkor: „O zmianach szybkości ruchu krwi w mięśniach prądkowanych podczas ich czynności dowolnej i odruchowej“ (z demonstracyami).
- II. Doc. Dr. L. Marchlewski: „Najnowsze badania odnoszące się do natury chemicznej chlorofylu i barwika krwi“.
- III. K. Zakrzewski: „Lampy mówiące“ (z demonstracją).
- IV. Dr. F. Eisenberg: „Z nowszych prac biologicznych nad odpornością“.
- V. Prof. Dr. K. Olszewski: „Aparaty do skroplenia powietrza i wodoru“ (z demonstracyami).

VI. Prof. Waleryan Heck: „Antarktyka“ z demonstracją obrazów świetlnych.

Na posiedzeniu, odbytem dnia 16. października 1902 wybrano wskutek ustąpienia Doc. Dra M. Siedleckiego i Doc. Dra Tadeusza Garbowskiego, referentem dla spraw Muzeum i sekretarzem sekcji filozoficznej Dra Edwarda Niezabitowskiego.

Do Zarządu na rok 1903 wybrano:

Przewodniczącym prof. Doc. H. Hoyera, zastępcą przewodniczącego Doc. Dra L. Marchlewskiego, sekretarzem i skarbnikiem ponownie Doc. Dra S. Maziarskiego.

Przewodniczącym sekcji filozoficznej wybrano prof. Dra M. Straszewskiego, sekretarzem Dra E. Niezabitowskiego, który objął także czynności referenta dla spraw Muzeum im. Kopernika. Do komisji kontrolującej weszli: prof. Dr. E. Godlewski i prof. Dr. A. Witkowski.

W Krakowie, dnia 12. lutego 1903.

L. Marchlewski,
przewodniczący.

S. Maziarski,
sekretarz.

Sprawozdanie sekcji filozoficznej krakowskiego Oddziału polskiego Tow. przyrodników im. Kopernika za rok 1902.

Ponieważ niejednokrotnie poruszona sprawa otwarcia Muzeum przyrodniczego im. Kopernika musiała być odkładaną z powodu braku dostatecznych funduszków, sekcya filozoficzna urządziła szereg płatnych odczytów z filozofii nauk przyrodniczych na rzecz Muzeum.

Poszczególne tematy były następujące:

- I. 30. października. Doc. Dr. T. Garbowski: „Życie i wiedza“.
- II. 6. listopada. Prof. Dr. W. Natanson: „Kinetyczne i elektromagnetyczne teorye materyi“.
- III. 13. listopada. Prof. Dr. A. Witkowski: „Eter“.
- IV. 20. listopada. Doc. Dr. L. Marchlewski: „Poglądy chemiczne na budowę materyi“.
- V. 27. listopada. Prof. Dr. M. Rudzki: „Budowa kosmosu“.

VI. 4. grudnia. Prof. Dr. M. Straszewski: „Pomysły do syntezy“.

Wykłady te zostaną ogłoszone drukiem, a dochód cały przypadnie na rzecz Muzeum.

M. Straszewski,
przewodniczący.

E. Niezabitowski,
sekretarz.

Sprawozdanie z prac
nad urządzeniem Muzeum przyrodniczego imienia Kopernika
w Krakowie.

W roku 1902 program prac był następujący:

Wobec niewystarczających jeszcze funduszków na otwarcie Muzeum urządził Oddział krakowski Towarzystwa im. Kopernika w celu zwiększenia dochodów szereg publicznych płatnych odczytów „O życiu“. Poszczególne tematy były następujące:

- I. 14. lutego. Doc. Dr. M. Siedlecki: „Życie jako zjawisko“.
- II. 17. lutego. Prof. Dr. J. Rostafiński: „O pierwotnych formach życia“.
- III. 19. lutego. Prof. Dr. N. Cybulski: „Przemiana energii u jestestw żyjących“.
- IV. 21. lutego. Prof. Dr. A. Beck: „Wrażliwość jestestw żyjących“.
- V. 24. lutego. Prof. Dr. K. Kostanecki: „Ciągłość życia“.
- VI. 2. marca. Doc. Dr. A. Bochenek: „Walka o byt“.
- VII. 7. marca. Prof. Dr. M. Raciborski: „Życie w krajach podzwrotnikowych“.
- VIII. 11. marca. Prof. Dr. J. Nusbaum: „Życie w głębinach morza“.
- IX. 14. marca. Doc. Dr. T. Garbowski: „Geneza życia“.
- X. 21. marca. Prof. Dr. J. Nowak: „Walka organizmu z wrogami życia“.

Odczyty te bardzo licznie odwiedzane, przyniosły na rzecz Muzeum dochód w kwocie 1231 kor. 22 hal.

W Krakowie, 12. lutego 1903.

E. Niezabitowski.

Sprawozdanie kasowe krakowskiego Oddziału Towarzystwa im. Kopernika za rok 1902.

Rozchody.

Wydatki administracyjne	337 K 55 h
75% wkładek odesłano do kasy głównej	589 „ 50 „
	<hr/> 927 K 05 h
Pozostałość kasowa na r. 1903	5.625 „ 50 „
	<hr/> 6.552 K 55 h

Dochody.

Pozostałość kasowa z r. 1901	3.792 K 17 h
Wkładki członków	786 „ — „
Subwencya miasta Krakowa	400 „ — „
Dochód z odczytów „O życiu“ na rzecz Muzeum im. Kopernika	1.231 „ 22 „
Zapomoga Kasy głównej na rzecz Muzeum	196 „ 50 „
Procent od kapitału	146 „ 66 „
	<hr/> 6.552 K 55 h

L. Marchlewski,
przewodniczący.

S. Maziarski,
skarbnik.

Sprawozdanie kasowe polskiego Towarzystwa przyrodników im. Kopernika za rok 1902.

I. Dochody.

1. Pozostałość kasowa z r. 1901	977 K 90 h
2. Wpisowe i wkładki członków	1.548 „ 70 „
3. 75% wkładek Oddziału krakowskiego	589 „ 50 „
4. Prenumerata „Kosmosu“ (reszta za r. 1901)	38 „ 52 „
5. Subwencya Ministerstwa Wyznań i Oświaty za rok 1902	600 „ — „
6. Subwencya Sejmu krajowego za rok 1902	800 „ — „
7. Subwencya Reprezentacyi miasta Lwowa za rok 1902.	400 „ — „
8. Odsetki w Kasie oszczędności i kupony	33 „ 20 „
9. Różne (podarunek Dra Romera i t. p.)	104 „ 44 „
Razem	<hr/> 5.092 K 26 h

II. Wydatki.

1. Druk „Kosmosu“ tomu XXVII. zesz. 1 – 8 i odbitek	1.307 K 12 h
2. Litografie, klisze, rysunki	619 „ 15 „
3. Honorarya autorskie	224 „ 49 „
4. Sekretarz redakcyi za tom XXVII.	550 „ — „
5. Ekspedycya „Kosmosu“ w r. 1902	40 „ — „
6. Subwencya dla Oddziału krakowskiego na Muzeum Kopernika	196 „ 50 „
7. Ekwiwalent podatkowy	2 „ 17 „
8. Druga rata wkładki do „Tow. dla popie- rania nauki polskiej“	50 „ — „
9. Druki administracyjne, portorya, kursor i t. p.	145 „ 73 „
Razem	3.135 K 16 h

III. Zestawienie.

Suma dochodów	5.092 K 26 h
Suma wydatków	3.135 „ 16 „
Pozostałość na rok 1903	1.957 K 10 h

Z tej sumy znajduje się obecnie t. j. 18. lutego 1903:

a) Na książeczce gal. Kasy oszcz. l. 22.769	13 K 96 h
b) „ „ „ „ „ l. 120.652	912 „ 04 „
c) „ „ czek. pocztowej Kasy oszcz. l. 807.093	387 „ 72 „
d) W papierach	600 „ — „
e) Gotówka w kasie	43 „ 38 „
Razem	1.957 K 10 h

We Lwowie, dnia 18. lutego 1903.

M. Smoluchowski,
skarbnik.

Dr. J. Stella Sawicki stwierdza imieniem komisji kontro-
lującej zupełny porządek w księgach kasowych Towarzystwa,
poczem Zgromadzenie udziela Zarządowi jednogłośnie absolu-
toryum.

Z kolei następuje odczyt prof. Dra Wł. Sieradzkiego:
„O szczególnych istotach świeżo odkrytych w ustrojach i ich
znaczeniu biologicznem“.

Przewodniczącym wybrany na r. 1903 prof. Dr. J. Nusbaum; do Zarządu wybrano Dra J. Mazurka, prof. Dra E. Romera, prof. Dra M. Smoluchowskiego i prof. Dra R. Zuber.

W skład Zarządu Towarzystwa wchodzi przeto na rok bieżący pp.:

Józef Nusbaum, jako przewodniczący,
Benedykt Dybowski,
Henryk Kadyi,
Maryan Łomnicki,
Jan Mazurek,
Julian Niedźwiedzki,
Maryan Raciborski,
Bronisław Radziszewski,
Eugeniusz Romer,
Maryan Smoluchowski,
Tadeusz Wiśniowski,
Ignacy Zakrzewski,
Rudolf Zuber.

Klucz

do oznaczania zwierząt krajowych.

(Tables synoptiques pour déterminer les animaux du pays).

Parę słów wstępnych.

W wykładach moich, dotyczących fauny kraju naszego, starałem się zawsze już od lat szeregu, podawać do użytku słuchaczy tablice synoptyczne, zapomocą których byłoby można określać gatunki bez wielkiego trudu, a nawet bez wszelkich przedwstępnych wiadomości anatomicznych, albowiem te ostatnie pomieszczałem zawsze we wstępie do takich tablic.

Opracowanie możebnie dokładne tablic rzeczonych wraz z niezbędnymi szczegółami, z anatomii i oekologii, przedstawia wydawnictwo niniejsze. Sądzę, że może w ten sposób, dając do ręki klucz do determinowania gatunków, zdołamy pobudzić ludzi chętnych i miłujących przyrodę do zajęcia się zbieraniem materyału, koniecznego dla opracowania fauny krajowej; bez obszernych bowiem kolekcyi, tak odnośnie do okazów wypchanych, jak też konserwowanych w płynach, a następnie bez szkieletów licznych, dokładnie oznaczonych pod względem wieku i płci okazów, wszelka praca nad fauną wyższych zwierząt, przy obecnym stanie wiedzy, jest niemożliwą.

Potrzeba zbiorów, pochodzących z różnych stron naszej ojczyzny jest naglącą, albowiem wykazano, że w kraju naszym będziemy mieli dwie fauny razem połączone: północną i południową. Jako zachęta do robienia kolekcyi powinna wystarczyć możność determinowania okazów zebranych i możność prac samodzielnych nad nimi, a do tego wszystkiego ma służyć i tymczasowo wystarczy publikacya obecna.

Postanowiłem zacząć od zwierząt kręgowych i rozpoczynamy zwierzętami ssącemi, przyczem każda grupa zwierząt stanowić będzie osobną, w sobie zamkniętą całość. Taki sposób

wydawnictwa ułatwi zadanie, a zarazem ułatwi i sam proces nabywania pojedynczych zeszytów.

Traktując o każdej grupie zwierząt osobno, podawać będziemy kolejno sposoby łowienia, konserwowania i preparowania okazów do zbiorów.

Wydawnictwo zamierzone, do którego przystępujemy obecnie, drukowane będzie w czasopiśmie „Kosmos”, w organie polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika. Odbitki oddajemy do rąk nabywców po cenie możebnie najniższej. Ilość odbitek zależeć będzie od ilości zgłaszających się po nie do redakcyi czasopisma rzeczzonego. W każdym jednak razie liczymy na 500 odbiorców początkowo, bo tyle chyba znajdzie się u nas ludzi, którzy się interesują fauną naszą krajową.

Rysunki dodane tutaj do tekstu, są to kopje, wzięte z dzieł Blasius’a i Trouessart’a.

Dnia 3. stycznia 1903.

Dr. B. Dybowski.

I.

Ssawce. *Mammalia.*

Nietoperze, *Chiroptera.*

(*Mammifères. Chiroptères.*)

Opracowała do druku

Róża Goldhamerówna.

Najwyższy szczebel w systematyce istot ożywionych zajmują zwierzęta ssące. Cechy ich najważniejsze są następujące: Krew mają stało ciepłą (są one *Homöoterma*). Ciało ich zwykle pokryte jest włosiem, albo utworami, pochodnymi od włosów, lub też blizkiego z włosami pochodzenia, jak n. p. szczeciny, kolce (u jeża), tarcze (u pancerników), łuski (u łuskowców). Wszystkie zwierzęta ssące oddychają płucami, nawet i żyjące w wodzie. Rodzą młode żywe, z wyjątkiem stekowców (jednotworowce — *Monotremata*), u których młode przychodzą na świat okryte skorupką jajową. Karmią potomstwo swoje mlekiem, wydzielanem przez gruczoły, zwané sutkowymi. Mają

zwykle dwie pary kończyn 5 cio palcowych, albo pochodnych od 5-cio palcowych ¹⁾, wyjątkowo brak kończyn tylnych ²⁾. Odnóża przednie bywają niekiedy ukształcone jako narządy chwytne (reče) ³⁾, albo też obie pary są narządami czepnymi ⁴⁾, wyjątkowo odnóża są wykształcone jako pletwy ⁵⁾. Czaszka łączy się z pierwszym kręgiem za pośrednictwem dwu kłykci.

Gatunków znanych jest około 3.100, z tego obecnie żyjących około 2.300, wymarłych 800. W porównaniu z ptakami gatunki ssawców są mniej liczne, stanowią bowiem $\frac{1}{4}$ część gatunków ptaków.

Podział systematyczny ssaków nie jest ustalony. We Francji przyjęto ogólnie podział Milne Edwards'a, dogodny tylko dla rozmieszczenia gatunków niniejszej, żyjącej fauny ⁶⁾.

1) Ungulata — Kopytowe.

2) Cetacea — Walenie.

3) Bimana — Dwurękie.

4) Prosimiae — Małpiatki i Pitheci — Małpy.

5) Pinnipedia — Łastonogie i Cetacea — Walenie.

6) Synoptyczna tablica ssawców według Alfonsa Milne-Edwards'a:

I. Odnóża różnoimienne Mammifera heteropoda.

1. Bimana — Dwurękie.

II. Odnóża równoimienne.

1. Cztery odnóża wykształcone. *Tetrapoda*. Czworonogie.

A. Plód z łożyskiem, *Placentaria* albo *Eugeneta*. Łožyskowe.

a) Zęby sieczne wykształcone. *Tomodonta*. Siecznozębe.

α Na palcach pazury albo paznogie. *Unguiculata*. *Onychophora*. Pazurowate.

2. Simiae. Małpy.

3. Lemuria. Małpiatki.

4. Chiroptera. Nietoperze.

5. Insectivora. Owadożerne.

6. Rodentia. Gryzonie.

7. Carnivora. Mięsożerne.

8. Amphibia. Łastonogie.

β Na palcach racice albo kopyta. *Ungulata*. Racicowate.

9. Proboscidea. Słoniowate.

10. Hyracina. Góralki.

11. Hippina. Koniowate.

12. Porcina. Świniowate.

13. Camelina. Wielbłądowate.

14. Tragulina. Koziółkowate.

15. Pecorina. Bydlowate.

b) Zębów siecznych brak. 16. Edentata. Szczerbaki.

Najbardziej naturalnym, ale i najtrudniejszym do ułożenia go w przejrzystą tablicę synoptyczną jest system podawany przez paleontologów. Oni dzielą ssaki na 10 rzędów z 29 podrzędami ¹⁾. Najpowszechniej jednak przyjęty jest

B. Płód bez łożyska. *Implacentaria*. Bezłożyskowe.

17. Marsupialia. Torbacze.

18. Monotremata. Stekowce.

2. Tylko przednie odnóża wykształcone *Ichtyomorpha*. Rybowate.

19. Sirenia. Morkrowy, albo Syreny.

20. Cetacea. Walenie.

¹⁾ Spis Rzędów i podrzędów zw. ssących według paleontologów.

Gromada Mammalia Ssawce.

Podgromada Eplacentalia Bezłożyskowe.

1. Rząd *Monotremata*. Stekowce.

2. „ *Marsupialia*. Torbacze.

1. Podrząd Allotheria Marsh. Kiebyzwierza. (1)

2. „ Diprotodontia Owen. Gryzozęby. (2)

3. „ Polyprotodontia Owen. Wielozęby. (3)

Podgromada Placentalia. Łożyskowe.

1. Rząd *Insectivora*. Owadożerne.

2. „ *Chiroptera*. Nietoperze.

3. „ *Carnivora*. Mięsożerne.

1. Podrząd Creodontia. Prawilki. (4)

2. „ Fissipedia. Szczeponogie. (5)

3. „ Pinnipedia. Łastonogie. (6)

4. Rząd *Cetacea*. Waleńe.

1. Podrząd Archaeoceti Prawale. (7)

2. „ Odontoceti. Zębowałe. (8)

3. „ Mystacoceti. Płytowałe. Fiszbinowce. (9)

5. Rząd *Tillodontia*. Praszczeryby.

6. „ *Edentata*. Szczerbaki.

1. Podrząd Nomarthra Gill. Pasioszczerby. (10)

2. „ Xenarthra Gill. Obcoszczerby. (11)

1. Dział Vermilinguia. Glistozory.

2. „ Tardigrada. Leniwcę

3. „ Gravigrada. Olbrzymioszczerby.

4. „ Loricata. Pancerniki.

7. Rząd *Rodentia*. Gryzy.

1. Podrząd Protrogomorpha Zitt. Pragryzy. (12)

2. „ Sciuromorpha Brandt. Wiewiórkowate. (13)

3. „ Myomorpha Brandt. Szczurowate. (14)

4. „ Hystriomorpha Brandt. Jeżogryzy. (15)

5. „ Lagomorpha Brandt. Zającogryzy. (16)

8. Rząd *Ungulata*. Kopytowce.

1. Podrząd Hyracoidea. Góralikowate albo Hyraksy. (17)

podział następujący, który obejmuje tylko gatunki, żyjące obecnie.

1. Rząd Monotremata. Stekowce.
2. „ Marsupialia. Torbacze, Torbowce.
3. „ Edentata. Szczerbaki.
4. „ Cetacea. Walenie, Wieloryby, Dwupletwe.
5. „ Perissodactyla. Nieparzystokopytne.
6. „ Artiodactyla. Parzystokopytne.
7. „ Proboscidea. Trąbowce, albo Słoniowate.
8. „ Lamnunia. Hyraksy, albo Góraliki.
9. „ Rodentia. Gryzonie (Gryzy), Skrobogryzy.
10. „ Insectivora. Owadożerne.
11. „ Pinnipedia. Łastonogie, Foki, Pletwonogie. (Czteropletwe).
12. „ Carnivora. Mięsożerne, Drapieżce.
13. „ Chiroptera. Niedoperze albo Nietoperze.
14. „ Prosimii. Małpiatki albo Niedomałpy.
15. „ Pitheci. Małpy albo Czterorękie.
16. „ Bimana. Ludzie, Dwurękie.

Z wymienionych 16 rządów tylko 8 rządów mają reprezentantów u nas w Polsce.

-
- | | | |
|------------|--|------|
| 2. Podrząd | Typotheria Zitt. Gryzozwierza. | (18) |
| 3. „ | Toxodontia Owen Strzałkozęby. | (19) |
| 4. „ | Litopterna Ameghino. Bezszczerbe. | (20) |
| 5. „ | Amblypoda Cope. Prabydło. | (21) |
| 6. „ | Proboscidea. Słoniowate. | (22) |
| 7. „ | Condylarthra Cope. Guzostawe. | (23) |
| 8. „ | Perissodactyla Owen. Nieparzystoracice. | (24) |
| 9. „ | Ancylopoda Cope. Krzywonogie. | (25) |
| 10. „ | Artiodactyla Owen. Parzystoracice. | (26) |
| 9. Rząd | <i>Sirenia</i> . Syrenowate, albo Krowy morskie, Morkrowy. | |
| 10. „ | <i>Primates</i> . Naczelne. Pierwieńce. | |
| 1. Podrząd | Prosimiae. Małpiatki. | (27) |
| 2. „ | Simiae. Małpy. | (28) |
| 1. Dział | Platyrrhini. Szerokonose. | |
| 2. „ | Arctopitheci. Matolkowate. | |
| 3. „ | Catarrhini. Wązkonose. | |
| 4. „ | Anthropomorphae. Ludomałpy. | |
| 5. „ | Pithecanthropinae. Małpoludy. | |
| 3. Podrząd | Anthropinae. Ludzie. | (29) |

Tablica synoptyczna dla rzędów zwierząt ssących, wchodzących w skład fauny Polski.

I. Odnóża przednie i tylne wykształcone (*Quadrupeda*. Czworonożne).

1. Palce opatrzone pazurami (*Unguiculata*. Pazurowce).

A) Uzębienie całkowite, czyli, że siekacze (*dentes incisivi*; w formule zębowej oznaczone literą *I* wielkie, albo *i* małe), kły (*dentes canini*, oznaczone literą *C*, albo *c*), zęby przedtrzonowe (*dentes praemolares*, oznaczone literą *P*, albo *p*), i zęby trzonowe (*dentes molares*, oznaczone literą *M*, lub *m*) są wykształcone (*Adiasthemata*. Bezszerankowe t. j. że nie ma wolnej przestrzeni pomiędzy zębami siecznymi, a zębami trzonowymi).

a) Kły stosunkowo słabo rozwinięte, nie wiele co wyższe od innych zębów, (zwierzęta do tego działu należące są drobne, największe z nich są jeże). Gdy kły są nieco silniej rozwinięte, jak n. p. u Nietoperzy, to w tych wypadkach ilość zębów siecznych w szczęcie bywa mniejszą niż w żuchwie ¹⁾.

α Przednie odnóża jako narządy lotne (tak zwane skrzydła) ukształcone.

1. *Chiroptera*. Nietoperzowate albo
Rękoskrzydłe.

β Przednie odnóża podobne są ze swej budowy do tylnych, służą jako organa chodowe, a niekiedy używane bywają do grzebania n. p. u kreta, w tych wypadkach są one w kierunku czynności wymienionej nieco przekształcone, niemniej wszakże służą one do chodzenia.

2. *Insectivora*. Owadożerne.

b) Kły silnie rozwinięte, znacznie wyższe od innych zębów. Zębów siecznych po 6 w każdej szczęcie (zwierzęta do tego działu należące, są przeważnie duże, z wyjątkiem łasic i łasiczek).

α' Odnóża są chodowe; środkowy palec u nóg najdłuższy.

¹⁾ A zatem do tego działu należą ssawce o kłach małych, albo takich, u których ilość zębów siecznych w obu szczękach nie jednaka.

3. *Carnivora*. Mięsożerne.

- β' Odnóża są pławne, środkowy palec u nóg nie jest najdłuższy; jeden albo oba skrajne palce u nóg są najdłuższe.

4. *Pinnipedia*. Łastonogie albo Czteropletwe.

- B) Uzębienie niecałkowite, kłów brak, pomiędzy zębami siecznymi a trzonowymi, brzeg szczęk jest bez zębów, (są to szczęki, tak zwane ze szrankiem. Szrank = diasthema).

5. *Glires*. Gryzonie albo Gryzy albo Skrobogryzy.

2. Palce opatrzone racicami, albo kopytami (*Ungulata*. Kopytowe).

- A' Średni palec większy od innych, albo też on sam jeden tylko jest wykształcony, reszta palców może być zanikła, jak n. p. u konia.

6. *Perissodactyla*. Nieparzystopalcowe albo Nieparzystokopytne.

- B' Dwa średnie palce równej wielkości i większe od innych, albo też one same są tylko wykształcone.

7. *Artiodactyla*. Parzystopalcowe Parzystokopytne.

II. Odnóży tylnych brak, przednie zwykle jako pletwy ukształcone, w niektórych wypadkach są one szczątkowe i służą jako podpory dla ciała przy poruszaniu się na dnie morza, n. p. u *Rhitina Stelleri*. Krowa morska *Stellera*.

8. *Cetacea*. Walenie albo Dwupletwe lub Dwunogie.

I. *Chiroptera*. Nietoperze.

Nietoperze są to przeważnie drobne zwierzęta i jedyne w gromadzie ssaków uzdolnione do latania, całą też budowę ciała mają do tej czynności przystosowaną. Wzrost mały. Skrzydła błoniaste, te są przekształcone z nóg chodowych przednich, mianowicie wskutek przedłużenia przedramienia, śródręcza i palców, i wytworzenia błony lotnej, spinającej palce. Ta ostatnia rozciąga się od ramion wzdłuż boków ciała, obejmuje tylne kończyny, a u wszystkich naszych nietoperzy

i ogon. Tylko paluch nóg przednich i palce nóg tylnych nie biorą udziału w formowaniu skrzydeł. Błona lotna dzieli się na właściwą błonę skrzydłową, międzypalcową i błonę międzynożną albo międzyudową (*Membrana alaris et interfemoralis*).

Rysunek 1. (zmniejszony).



Przedstawia Podkowca wielkiego (*Rhinolophus ferrum equinum*) w czasie lotu; zapomocą tego rysunku możemy poznać szczegóły, potrzebne dla zrozumienia opisów następnych. Widzimy tu wyraźnie, że ramię jest krótsze od przedramienia, (z lewej strony rysunku ramię jest przykryte ciałem zwierzęcia), przedramię jest krótsze od 3-go, 4-go i 5-go palca. Błonę rozpiętą pomiędzy palcami i pomiędzy tymi ostatnimi a ciałem, nazywamy „błoną skrzydłową właściwą“, albo błoną międzypalcową (*Membrana alaris*). Błonę rozpiętą między odnóżami tylnymi i obejmującą ogon, nazywamy błoną międzynożną, albo międzyudową (*Membrana interfemoralis*). Palec pierwszy u ręki, czyli paluch (*polux*) jest opatrzone pazurem ostrym. Drugi palec jest krótszy od trzeciego i u wszystkich owadożernych nietoperzy, do których nasze gatunki należą, jest bez pazura. Trzeci palec jest najdłuższy i sięga po sam szczyt skrzydła. Czwarty i piąty palec są krótsze od trzeciego. Odnóża tylne mają palce wolne, zakończone ostrymi pazurkami, którymi się czepia nietoperz przy spoczynku, zwieszając całe ciało na dół, wszystkie pięć palców u nóg są prawie jednakiej wielkości. Kość piętowa przedstopia wydłuża się w tak nazwaną ostrogę (*Calcar*) i służy do wspierania brzegu dolnego błony międzynożnej, na rysunku widać granicę dokąd sięga ostroga z każdej strony, tworzy się tu bowiem jakby wcięcie na obrąbku błony międzynożnej. Uszy u podkowca są wolne, czyli niezrosłe ze sobą u podstawy po środku głowy. Ucho podkowca nie ma wstawki, czyli koziołka (*Tragus*), ale za to opatrzone jest płatkami, zwanymi przedkoziółkami (*Antitragus*): brzeg zewnętrzny małżowiny, czyli muszli usznej jest głęboko wcięty, przez co część jej dolna tworzy rodzaj płatką ruchomego, który może przysłaniać otwór ucha. Na powierzchni pyszczka widać narośle błoniaste; przy tej wielkości rysunku możemy tylko wyróżnić dwie główne części tego narządu, a mianowicie czapraczek, czyli pod-

kową (*Hipposideros*) u dołu, a u góry lancecik, czyli języczek, albo listek (*Prosthema*); trzeciej części, siodełka (*Sella*), czyli listewki nie widać tu wcale

Część przednia ciała jest mocniej rozwinięta niż tylna, plecy są płaskie, łopatki szerokie, leżą one na plecach prawie jakby na poziomej płaszczyźnie, (tak jak to ma miejsce u człowieka). Mostek jest opatrzony wręgą, która służy za miejsce przyczepienia dla mięśni piersiowych. Obojczyki są bardzo silnie rozwinięte. Żebra są długie, mocno wygięte, przeto klatka piersiowa jest szeroka i obszerna. Miednica wązka, wydłużona, nie zrosnięta u spojenia kości łonowych. W skrzydle przedramię jest dłuższe od ramienia, a dłoń z palcami dłuższa od przedramienia. Przedramię składa się głównie z kości promieniowej (*Radius*), łokciowa bowiem (*Ulna*) jest szczątkowa, kości śródręcza są wydłużone. Kości palców ręki są szczególnie długie, z wyjątkiem palca wielkiego, czyli palucha, który jest krótki, wolny i zakończony ostrym, mocno zakrzywionym pazurem. 4 palce rozpinające błonę lotną nie mają nigdy pazurów u naszych gatunków¹). Palec drugi u wszystkich niedoperzy owadożernych jest niedokształcony, tylko członek dłoniowy czyli śródręcza jest należycie skostniały, członki zaś, czyli kości palcowe stanowią niejako ścięgną sprężyste, palec 3 jest zwykle najdłuższy. Odnóża tylne są zwrócone na tył i wykręcone piętami ku sobie, pięta bywa wydłużona w ostrogę. Stopy krótkie o 5 palcach wolnych i prawie jednakiej długości, pazury na wszystkich palcach są ostre, mocno zakrzywione. Na przedudziu zanika kość strzałkowa (*Fibula*). Kość piętowa (*Calcaneus*) u wszystkich naszych niedoperzy wyciąga się na tył w kształcie długiej ostrogi (*Calcar*), służącej za podstawę dla dolnej krawędzi błony skrzydłowej, która tworzy tutaj często płatek piętowy, czyli błonę ostrogową.

U Podkowców ostroga jest bardziej zadarta ku górze, (patrz rysunek Fig. 1.). Nietoperze jako zwierzęta latające i nocne mają najmocniej wykształcony zmysł słuchu i dotyku. Błony lotne są delikatne i nader czułe, a u niektórych znaj-

¹) U owocożernych nietoperzy (*Frugivora*) palec wskazujący jest opatrzony pazurem. Owocożerne nazywają także *Macrochiroptera*, zaś owadożerne *Microchiroptera*. (Wielkoperze i Drobnoperze).

dują się również czułe narośla nagie, na przedniej części powierzchni głowy umieszczone. U wszystkich naszych niedo-perzy oczy są małe, uszy zwykle mierne, albo długie lub bardzo długie, zrastają się niekiedy u podstawy brzegiem wewnętrznym ze sobą. U wielu gatunków jest wyształcona t. zw. przykrywką uszna, koziółek (*Tragus*), mająca ważne znaczenie dla systematyki. Otwór paszczowy jest szeroki. Uzębienie zupełne t. j. mające wszystkie trzy kategorie zębów: 1. sieczne, 2. kły i 3. trzonowe. U nietoperzy owadożernych (*Microchiroptera*) zęby sieczne w szczęce górnej są zwykle mniej liczne niż w żuchwie (u Podkowców mamy $\frac{2}{4}$ u Gładkonosych $\frac{4}{6}$). Kły są bardzo ostre. Zęby trzonowe dwójakie: 1. przedtrzonowe, małe z każdej strony po 1 do 3, (są to zęby tnące) (Fig. 2. i 3.) i 2. trzonowe właściwe, wszędzie po 3, znacznie szersze od tamtych (są to zęby sieczno-trące, albo guzojarzmowe) z ostrymi wierzchołkami (Fig. 2. i 3.).

W celu objaśnienia formuł, używanych dla oznaczenia ilości zębów każdej kategorii w szczękach zwierząt ssących, służyć mają następujące przykłady:

Formuła całkowita dla zębów Uszaka (*Plecotus auritus*). (Według rysunku Fig. 2. i 3) jest taka:

$M \frac{5}{6}; C \frac{1}{1}; I \frac{2}{3} \mid I \frac{2}{3}; C \frac{1}{1}; M \frac{5}{6} = \frac{16}{20} = 36$. Formuła ta wskazuje, że mamy w każdej połowie szczęki górnej, u Uszaka po 5 zębów trzonowych (*M*), po 1 kle (*C*) i po 2 zęby sieczne (*I*); w żuchwie zaś mamy z każdej strony po 6 zębów trzonowych, po 1 kle i po 3 zęby sieczne, czyli 16 zębów w szczęce górnej i 20 zębów w żuchwie, ogółem 36 zębów.

Formuła skrócona pisze się w ten sposób:

$I \frac{2}{3}; C \frac{1}{1}; M \frac{5}{6} = \frac{16}{20} = 36$. W formule skróconej podają się tylko zęby jednej połowy szczęki i żuchwy. W razie gdy zachodzi potrzeba podziału kategorii zębów trzonowych na przedtrzonowe, na trzonowe właściwe i na ząb rwący czyli tnący, (*Dens sectorius*), jak n. p. u wielu Mięsożernych (*Carnivora*), wtedy przed każdą grupą takich zębów stawia się litera, oznaczająca każdą z wymienionych grup i tak n. p.:

Formuła całkowita dla zębów u gatunków z pokrewieństwa *Canidae*, n. p. psa domowego:

$M \frac{2}{2}; S \frac{1}{1}; P \frac{3}{4}; C \frac{1}{1}; I \frac{3}{3} \mid I \frac{3}{3}; C \frac{1}{1}; P \frac{3}{4}; S \frac{1}{1}; M \frac{2}{2} = \frac{20}{22} = 42$.

W tej formule widzimy, że w każdej połowie szczęki górnej

u psa mamy po 2 zęby trzonowe właściwe (M), po 1 zębem tnącym (S =sectorius), po 3 zęby przedtrzonowe (P), po jednym kiel (C) i po 3 zęby sieczne (I).

Formuła skrócona pisze się w ten sposób :

$$I \frac{3}{3}; C \frac{1}{1}; P \frac{3}{4}; S \frac{1}{1}; M \frac{2}{2} = \frac{20}{22} = 42.$$

Tych parę przykładów wystarczy dla zrozumienia formuł zębowych, jakie przy następnych opisach używać będziemy. Dla ułatwienia podajemy rysunek 2. i 3. z odnośnem objaśnieniem.

Rysunek 2. (znacznie powiększony).



2

Przedstawia uzębienie szczęk u nietoperza z rodzaju Nocek (*Vespertilio*), powiększenie prawie czterokrotne. Z przodu widzimy dwa zęby z każdej strony, rozdzielone szeroką przestrzenią, są to zęby sieczne, osadzone na kościach międzyszczękowych (*Incisores*), oznaczamy je w formule zębowej literą J ; za zębami siecznymi mieści się z każdej strony kiel (*Dens caninus*), oznaczamy go w formule zębowej literą C . Za kłem idą z kolei zęby przedtrzonowe (*Dentes praemolares*), po 3 z każdej strony, pierwszy, widziany z góry, ma przekrój owalny i stoi w szeregu, drugi mniejszy od pierwszego, ma także przekrój owalny, on występuje nieco z szeregu i jest podany do środka, trzeci ząb ma przekrój trójkątny, jednym kątem zwrócony do środka, zęby przedtrzonowe oznaczamy w formule zębowej literą P . Za zębami przedtrzonowymi następują zęby trzonowe właściwe (*Dentes molares*) oznaczane w formule zębowej literą M . Dwa pierwsze zęby trzonowe mają powierzchnię trącą w formie litery W , co do wielkości swojej, to one są prawie równe. Trzeci ząb trzonowy jest daleko węższy od poprzednich i robi wrażenie jak gdyby stanowił tylko połowę pierwszych, wrażenie takie jednakże jest błędne, albowiem każdy ząb zwierząt ssących, jakkolwiek on może mieć postać, jest zawsze złożony z jednakich części elementarnych, filogenetycznych. To też każdy ząb, czy to sieczny, czy kiel, czy trzonowy składa się z jednostajnej ilości ząbków pierwotnych, z połączenia których uformował się każdy ząb zwierząt ssących.

Formuła zębów w szczękach górnych dla nietoperza Nocka, jest następująca: $J 2; C 1; P 3; M 3 = 9 \times 2 = 18$. Przywyklszy do formuł zębowych możemy bez użycia liter wypisać formułę zrozumiałą dla każdego

naturalisty, n. p.: 2. 1. 3. 3. albo 2. 1. 6.; w pierwszym wypadku zęby trzonowe zostały podzielone na dwie kategorie, zębów przedtrzonowych i trzonowych, w drugim wypadku zęby trzonowe stanowią jedną kategorią.

Rysunek 3. (powiększony znacznie).



Przedstawia uzębienie szczęki dolnej nietoperza z rodzaju Nocek (*Vespertilio*). Powiększenie prawie czterokrotne. Z przodu mamy sześć drobnych ząbków, są to zęby sieczne. Za zębami siecznymi następuje z każdej strony jeden kiel, za nim mieszczą się z każdej strony trzy zęby przedtrzonowe, a za tymi trzy zęby trzonowe właściwe, budowa tych zębów odpowiada budowie zębów w szczękach górnych, powtarzać tedy szczegółów, uprzednio podanych tutaj nie będziemy. Formuła zębowa dla szczęki dolnej jest następująca: $J\ 3; C\ 1; P\ 3; M\ 3$, albo $3. 1. 3. 3.$; lub też $3. 1. 6 \times 2 = 20$.

Zrozumiawszy dokładnie formułę uzębienia szczęk Nocka, potrafimy zrozumieć formuły dla wszystkich innych rodzajów. Zestawiamy je tutaj kolejną, rozpoczynając od rodzajów, mających najmniejszą ilość zębów.

Rhinolophus. Placek	$\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{3} = \frac{14}{6} = 32$	w gór. szczękach 14,	w dolnej 18
Vesperus. Przymroczek	$\frac{3}{3}; \frac{1}{2}; \frac{1}{2}; \frac{3}{3} = \frac{14}{6} = 32$	" "	14 " 18
Synotus. Mopek	$\frac{3}{3}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{3} = \frac{16}{6} = 34$	" "	16 " 18
Vesperugo. Mroczek	$\frac{3}{3}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{3} = \frac{16}{6} = 34$	" "	16 " 18
Plecotus. Uszak	$\frac{3}{3}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{3} = \frac{16}{6} = 36$	" "	16 " 20
Miniopterus. Kusak	$\frac{3}{3}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{3} = \frac{16}{6} = 36$	" "	16 " 20
Vespertilio. Nocek	$\frac{3}{3}; \frac{1}{2}; \frac{3}{3}; \frac{3}{3} = \frac{18}{6} = 38$	" "	18 " 20

Z formuł, wypisanych powyżej, widzimy, że już za pomocą uzębienia możemy określić grupy główne nietoperzy. Obok ilości zębów ma także wielkie znaczenie forma, wielkość ich stosunkowa i położenie odnośnie do szeregu całego i do zębodołów.

Ciało nietoperzy jest pokryte delikatnem futerkiem, włos u wszystkich jest cienki i miękki, lecz u jednych bywa on bez połysku, bawelnisty, szary; u innych bywa połyskujący, niejako jedwabisty, barwny; u pierwszych są błony skrzydeł zwykle cieńsze, przeświecające, blade, u drugich jędrniejsze,

śniade. Pod względem dzielności lotu zachodzi wielka różnica między niedoperzami. Gatunki celujące dzielnością i szybkością lotu odznaczają się skrzydłem długim i wązkim, przytem najczęściej mają ucho małe, błony skrzydłowe jędrne, włos połyskujący, należą przeważnie do rodzaju *Vesperugo*. Nietoperze zaś, mające lot słaby, lub ciężki i niski mają skrzydła szerokie, uszy duże, błony skrzydłowe wiotkie, włos szary i należą do rodzajów *Vespertilio*, *Plecotus*, *Rhinolophus*. U samicy bywa wykształcona jedna para sutek, umieszczonych na piersi, lub na bokach ciała, pod pachami.

Wymienione powyżej właściwości budowy ciała niedoperzy, i inne tu nie wymienione, dają pewne wskazówki do przyznania im wysokiego stanowiska w gromadzie ssaków. Widocznem jest też ich zbliżenie genealogiczne do Małpiatek *Prosimiae*, a następnie i do małp, szczególniej przez rząd owocożernych (*Frugivora*), zbliżonych do rodzaju *Galeopithecus* Lotoperza, należącego do małpiatek (*Prosimiae*). Już Linneuszowi było to zbliżenie widocznem, bo zaliczył on niedoperzy do pierwszej grupy w gromadzie ssaków. Dział ten nazwał *Primates* (przodujące, naczelne) i rozdzielił go na trzy rodzaje: 1. *Homo*. Człowiek. 2. *Simia*. Małpa i 3. *Vespertilio*. Nietoperz.

Nietoperze żyją przeważnie w klimacie gorącym, w miarę posuwania się na północ ubywa ich, tak dobrze, pod względem obfitości osobników, jak i różnaitości form, zaś do koła polarnego dochodzi zaledwie parę gatunków tylko.

Wszystkie nasze niedoperze odbywają sen zimowy w kryjówkach, zabezpieczających je od nagłych zmian temperatury i innych nieprzyjaznych wpływów, przytem ciepłota ciała obniża się znacznie. Latem przepędzają niedoperze dnie w różnych kryjówkach, w dziupłach drzew starych, w jaskiniach skalnych, lub w lochach budynków, zwłaszcza opuszczonych, wreszcie na poddaszach i w różnych zagłębieniach i szczelinach drzew i budynków; przytem niektóre żyją gromadnie, inne żyją samotnie. Spoczywają uciepione haczystymi pazurami nóg tylnych, z głową zwieszoną na dół, ciałem otulonem od spodu błonami skrzydeł. W tej pozycyi pozostają w strefach umiarkowanych przez całą zimę. Rysunek Fig. 4.

W porze ciepłej, dopiero o zmroku wylatują niedoperze, jedne wcześniej, drugie później i uganiają się za owadami,

brać dokoła zabudowań, bądź też w pobliżu drzew, lub też wreszcie ponad wodami. Oprócz lotu wszystkie inne rodzaje ruchu mają bardzo utrudnione. Chodzić właściwie nie mogą, pełzają jednak, popychając się nogami tylnymi, a podpierając

Rysunek 4. (zmniejszony).



4.

Przedstawia nietoperza podczas spoczynku, uciepionego pazurkami nóg tylnych do ściany lub drzewa, głową zwieszoną na dół. W takiej pozycji pozostaje przez cały czas, tak zwanego snu zimowego. Chcąc się wypróżnić, nietoperz podpira się na pięściach i podnosi swe ciało, nie odczepiając jednej z nóg tylnych.

przód ciała na pięstkach skrzydeł złożonych. Samica rodzi raz tylko do roku, mianowicie na wiosnę, najczęściej jedno młode, które z początku jest bardzo niedołężne, nagie, ciągle przyssane do piersi na łonie matki, która nosi je aż podrośnie i stanie się zdolnem do lotu. Z wyjątkiem owocożernych wszystkie inne gatunki są pożyteczne, bo tępią ogromne masy owadów latających, wyjątkowo biegających, jak prusaki np. ¹⁾. Spożywanie złowionego owadu odbywa się w ten sposób, że opiera go niedoperz na piersi, odrywa skrzydła i inne części chitynowe, które są niezdatne do spożycia. Nietoperze zjadają tylko części miękkie owadów.

Nietoperze wchodzące w skład fauny Polski należą do 2 grup:

1. *Rhinolophina*. Podkowce i 2. *Vespertilionina*. Wieczornice albo Mrocznice.

¹⁾ Według obserwacyi Antoniego Wałęckiego, który opisał uszaka, czatującego na prusaki w chacie syberyjskiej.

Tablica synoptyczna grup nietoperzy krajowych.

I. Na nosie narosty błoniaste, nagie. Uszy bez wstawki (koziółka).

I. Rhinolophina, albo Phyllorina. Liścionose, albo Podkowce.

II. Nos bez narośli błoniastych. Uszy ze wstawką czyli koziółkiem.

II. Vespertilionina, albo Gymnorhina. Wieczornice. Mrocznice, lub Nietoperze właściwe.

1. Grupa Rhinolophina. Podkowce, jest reprezentowaną w Polsce tylko przez jeden:

Rodzaj. Rhinolophus. Podkowiec.

(Patrz rysunek 1., 5., 6.).

Formuła zębów: $I \frac{1}{2}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{5}{8} = 14 = 32$. Siekacze w szczęcie górnej są szeroką wolną przestrzenią od siebie oddzielone, słabo rozwinięte, szczątkowe. Trzonowych zębów w szczęcie górnej 5, pierwszy bardzo mały, w szczęcie dolnej trzonowych 6, drugi bardzo mały. Zęby trzonowe właściwe mają powierzchnię trąca w kształcie litery W. Narosty nosowe składają się z następujących części: 1. czapraczek czyli podkowa (Hipposideros), 2. siodełko (Sella) i 3. lancecik lub języczek (Prosthema). Na tym ostatnim są z każdej strony 3 zagłębienia t. zw. komory (Cellae) języczkowe. Uszy są bez koziółka, czyli wstawki (Tragus), nie stykają się na środku głowy. Brzeg zewnętrzny małżowiny usznej poniżej połowy jej wysokości, jest ostro i głęboko, albo tępo wcięty, tak, że dolna część tejże małżowiny, przedkoziółek (Antitragus) tworzy rodzaj płata, który może przysłaniać otwór ucha. Skrzydła są szerokie i stosunkowo krótkie, lot ociężały i niski. Błona lotna sięga do pięty, albo nie dochodzi do pięty. Błona międzyudowa sięga zwykle do końca ogona. Ubarwienie wszystkich gatunków, należących do niniejszego rodzaju jest najczęściej jasne, czerwono- i popielate, włos miękki i długi.

Podkowce są bardzo wrażliwe na zimno, wilgoć i wiatry. Wylatują na żer dosyć późno wieczorem, ale i to tylko w dnię pogodne i ciepłe. Sen zimowy i całe dnię w lecie, spędzają w jaskiniach skalnych, w lochach opuszczonych budynków,

w suchych piwnicach, lub też na ciepłych poddaszach. Żyją towarzysko, łącząc się w gromady, złożone niekiedy ze stu osobników.

W Polsce mamy 2 gatunki.

Synoptyczna tablica gatunków.

1. Siodełko po bokach, na brzegach zewnętrznych nieco zagłębione. Brzegi podkowy całe, nie nacinane. Błona międzynożna sięga prawie do pięty. Siąg 340—350 a nawet jakoby 450 mm. Dług. całkowita 96—102 mm, dług. ciała 59—60 mm, ogona 37—42 mm.
- 1) *Rhinolophus ferrum equinum* Schreber. Podkowiec duży.
2. Siodełko po bokach na brzegach zewnętrznych równe, nie zagłębione. Brzegi podkowy niekiedy nacinane¹⁾. Błona międzynożna sięga do pięty. Siąg 250 mm. Dł. całk. 70—72 mm. Ciało 42 mm, ogon 30 mm.
- 2) *Rhinolophus hipposideros* Bechstein. Podkowiec mały.

Gatunek *Rhinolophus ferrum equinum*. Schreber.

Podkowiec duży.

Synonimy: *Rhinolophus unihastatus*. Geoffr.

Vespertilio ferrum equinum Schreber.

Rysunek 5. (znacznie powiększony).



5.

Przedstawia tak zwane narośla nozdrzowe podkowca dużego (*Rhinolophus ferrum equinum*). (Fig. znacznie powiększona). U dołu widzimy

¹⁾ U naszych okazów brzegi podkowy są równe, bez nacięć, obok tego kształt tak zwanego grzebienia siodełkowego jest inny, tak, że okazy rzeczone stanowią odmianę, którą nazywamy tymczasowo *Rhinolophus hipposideros ojeoviensis*.

płat błoniasty, głęboko wcięty i tem wcięciem przedzielony jakby na dwa płaty. Brzegi płata są gładkie nie karbowane; w zetknięciu się obu pólów u wcięcia nie ma ząbków. (ząbki u wcięcia charakteryzują gatunek południowy podkowca zwanego *Rh. clivosus*, albo *Blasii*). Cały płat rzeczony nazywają: Podkową albo Czaprączkiem (*Hipposideros*). Ponad płatem ku górze wznosi się utwór twardawy, zwany siodełkiem (*Sella*), patrząc od przodu wyróżniamy jego kontury boczne, które u Podkowca dużego są wgięte, u innych Podkowców są proste; od brzegów górnych czaprączka z boków siodełka wznosi się na tył narząd, zwany lancecikiem, albo języczkiem, albo listkiem (*Prosthema*). Na lanceciku mieszczą się z każdej strony po trzy zagłębienia, zwane komorami (*Cellae*). Forma siodełka, czaprączka i lancecika daje ważne cechy dla określenia gatunków podkowców.

Długość przedr. 57 mm. Siąg 350—450 mm, ciało z głową 60 mm, ogon 42 mm. Brzegi siodełka zakłęsłe, stąd wynika kształt jego biszkoptowaty. Brzegi czaprączka równe, nie karbowane, u zetknięcia się płatów czaprączka nie ma ząbków. Pierwszy ząb trzonowy szczęki górnej występuje z szeregu na zewnątrz, jest on bardzo mały. Ząb drugi przytyka do kłów. Drugi ząb trzonowy żuchwy jest bardzo mały, tak, że go nawet trudno dostrzedz pod lupą i również występuje z szeregu. Futerko ma włos długi i wiotki barwy brunatno-różowawej.

Podkowiec duży został po raz pierwszy opisany przez Daubentona w r. 1759, pod nazwą „*Fer à cheval*“. Żyje w środkowej i południowej Europie, więc w Polsce, Niemczech, we Francji, we Włoszech, w Dalmacji, na Węgrzech i w południowej Rosji. Najdalszą granicą na północy, dokąd sięga, jest południowa Anglia. Latem znaleźć go można na Gotthardzie, nawet i w Tatrach. Żyje towarzysko, jednak nie łączy się w tak wielkie gromady jak Podkowiec mały. Dnie w lecie i sen zimowy przepędza w suchych piwnicach, albo w innych ochronnych miejscach n. p. po jaskiniach, po ruinach zamków starożytnych i na ciepłych poddaszach. Wczesną wiosną budzi się ze snu zimowego. Wieczorem wylatuje na żer dość późno, lot jego jest ociężały i niski.

Gatunek *Rhinolophus hipposideros*. Bechstein.

Podkowiec mały.

Synonimy: *Rhinolophus hippecrepis*. Hermann.

Rhinolophus bistatus. E. Geoffr.

Rhinolophus minutus. Montagu.

Rysunek 6. (znacznie powiększony).



6

Przedstawia narośle nosowe, albo nozdrzowe Podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros*). (Fig. znacznie powiększona). Brzeg czapraczka jest widocznie karbowany, (u okazów pochodzących z jaskini Ojcowskiej i Bilczańskiej brzeg jest prawie gładki). Kontury boczne siodełka są proste, zbieżne ku górze. Lancecik jest u góry tępy, stosunkowo szeroki, Nasze okazy nie zupełnie się zgadzają z opisami i rysunkami okazów zachodnich. Tymczasowo zwracamy uwagę na te różnice, one dotyczą kształtu siodełka i lancecika i gładkich brzegów czapraczka, nazywamy tę odmianę *Rh. hipposideros ojcoviensis*.

Dług. ciała 42 mm, ogona 30 mm. Siąg 240—250 mm, przedr. 40 mm.

Brzegi zewnętrzne siodełka niezakłęsłe, zbieżne do góry. Brzegi czapraczka mniej więcej karbowane albo gładkie. W zetknięciu płatów czapraczka nie ma ząbków. Pierwszy ząb szczęki górnej mały, lecz stoi w szeregu, stąd drugi ząb nie przytyka bezpośrednio do kła. Drugi ząb trzonowy żuchwy bardzo mały, lecz nie występuje z szeregu tak daleko, jak u Podkowca dużego. Kolor włosów światły brunatnawy. Spód daleko światlejszy.

Podkowiec mały został odkryty w r. 1759 przez Daubentona, nazwał on go „Petit fer à cheval“. Żyje we wszystkich krajach środkowej Europy. Jest on jedyną formą niedoperzy, która sięga w Polsce do morza Bałtyckiego. U nas jest pospolity w jaskiniach Ojcowa w jaskini w Bilczu. Żyje towarzysko, łącząc się w gromady, złożone z setki osobników

Znaleźć go można w jaskiniach, w lochach starych budynków opuszczonych i na poddaszach. Na wiosnę pojawia się dość wcześnie. Na żer wylatuje późnym wieczorem. Lot Podkowca małego jest ociężały i niski.

II. Grupa. *Vespertilionina*. Wieczornice, Mrocznice, albo Nietoperze właściwe.

Uzębienie niestałe $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{4}{5}$; albo zębów trzonowych $\frac{5}{5}$; $\frac{5}{6}$ lub $\frac{6}{6}$. Nie mają błoniastych narośli nosowych. Uszy są opatrzone wstawką (Tragus. Koziolatek).

Wieczornice żyją we wszystkich częściach lądu stałego i wszystkich strefach, najliczniej jednak występują w krajach ciepłych. Niektóre rodzaje z tej grupy sięgają nawet do okolic podbiegunowych, lub też w okolicach górskich dochodzą do linii wiecznego śniegu.

W Polsce mamy 5 rodzajów i prawdopodobnie 18—20 gatunków. Dzielią się na 2 podgrupy.

Synoptyczna tablica podgrup i rodzajów.

- I. Uszy zrosłe u podstawy po środku głowy, nozdrza górne, czyli na powierzchni grzbietowej pyszczka położone.

1. *Synotinae*. Zuszki, Zrosłouszki.

- II. Uszy rozdzielone przestrzenią wolną po środku głowy. Nozdrza dolne, albo przednie czyli przodowe.

2. *Desotinae*. Bokuszki, Rozdzielnouszki.

Podgrupa. *Synotinae*. Zuszki

obejmuje dwa rodzaje.

Tablica synoptyczna dla tych rodzajów.

1. Uszy bardzo duże, niewiele co krótsze od długości tułowia. Błonki ostrogowej brak. Zębów trzonowych = $M \frac{5}{6}$.

1. *Plecotus*. Uszak.

2. Uszy znacznie krótsze od ciała. Błonka ostrogowa czyli piętowa wykształcona. Zębów trzonowych = $M \frac{5}{5}$.

2. Synotus. Mopek.

Podgrupa. Desotinae. Bokuszki. Rozdzielnouszki.

Do tej podgrupy należą **3 rodzaje.**

Tablica synoptyczna dla tych rodzajów.

3. Płatek czyli błonka ostrogowa wykształcona mniej lub więcej silnie, ale zawsze widocznie. Ucho zwykle krótsze od głowy. Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{4}{5}$; albo $\frac{5}{5} = 1 \frac{1}{8}$ lub $1 \frac{6}{8} = 32$ albo 34.

3. Vesperugo. Mroczek.

4. Płatka ostrogowego brak prawie zupełnie, ostroga u jednych długa, albo bardzo długa, a tylko u Wązkolotka krótka.
- A) Ucho zwykle tak długie lub dłuższe od głowy. Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{6}{6} = 38$. Ostroga długa, albo bardzo długa.

4. Vespertilio. Nocek.

- B) Ucho krótsze od głowy. Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{3}{3} = 36$. Ostroga krótka.

5. Miniopterus. Wązkolotek, Podkasaniec.

Podgrupa. Synotinae. Zuszki.

W Polsce należą do tej grupy 2 rodzaje. (Plecotus i Synotus).

Rodzaj. Plecotus F. Geoffroy. Uszak, Gacek.

Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{5}{6} = 36$. (Rysunek 7. i 8.) Uszy bardzo długie, niewiele co krótsze od tułowia, po środku głowy zrosłe ze sobą. Są one zwijalne w kierunku na zewnątrz, cienkobłonne i przeświecające. Koziółek długi nożowaty. Pyszczyk szczupły. Nozdrza górne. Błony ostrogowej brak. Skrzydła szerokie, lecz stosunkowo krótkie. Lot nie wysoki i nie szybki.

W Polsce, jakoteż w całej Europie żyje 1 gatunek.

Gatunek, *Plecotus auritus* L. Uszak długouchy, Gacek wielkouch.

Synonimy: *Vespertilio auritus*. L.

Vespertilio cornutus. Faber.

Vespertilio otus. Boie.

Vespertilio brevimanus. Jenyns.

Rysunek 7. (naturalnej wielkości).



Przedstawia głowę Gacka długouchego (*Plecotus auritus*). (Fig. wielkości naturalnej). Uszy gacka są podstawą wewnętrzną zrosłe ze sobą pośrodku głowy. Podczas spoczynku gacek ma uszy zwinięte na dół w kształcie rogów baranich, jak to widzimy na rysunku, a wtedy występują wyraźnie fałdki poprzeczne w ilości przeszło 10-ciu. Takie fałdki są uwydatnione na uszach u Nocków, n. p. *Vespertilio murinus*, V. Bechsteini etc. i służą jako cechy gatunkowe, odnośnie do ilości tych fałdek. U podstawy brzegu zewnętrznego ucha Gacka, osadzona jest tak zwana „wstawka“ czyli „koziółek“ (*Tragus*), ma ona tutaj kształt nożowaty i wznosi się pionowo, wysoko do góry. Forma koziółka u nietoperzy jest zmienną w grupach większych, zaś stałą w obrębie gatunków i rodzajów, z tej racji stanowi wraz z kształtem ucha bardzo ważne cechy gatunkowe i rodzajowe. Tak n. p. u Mroczków, koziółek jest maczugowaty, u Nocków nożowaty.

Rysunek 8. (wielkość naturalna).



Przedstawia głowę Gacka długouchego (*Plecotus auritus*) z uszami wyprostowanymi, jak je ma w zwykłych wypadkach.

Dług. przedr. 38 mm; siąg 230 mm; ciało 47 mm; ucho 37 mm, ogon 47 mm. Kolor włosów brunatny na grzbiecie Spód światlejszy.

Gacek wielkouch jest w całej Eropie pospolity, poczynając od Hiszpanii po Ural i Kaukaz, od Sycylii i Grecyi do 60° północnej szerokości. W Polsce jest jednym z najpospolitszych gatunków. Żyje zwykle samotnie, rzadziej parami, nigdy nie łączy się w gromady. Kryje się najczęściej w budynkach zwłaszcza drewnianych, na poddaszach, za szalowaniem, nawet za okiennicami, rzadziej w drzewach starych, dziuplastych, lub pod odstającą korą drzew. Na wiosnę, jakoteż wieczorem późno się pojawia. Z pomiędzy wszystkich naszych nietoperzy, które pokarm chwytają wyłącznie w locie, uganiając za owadami, przeważnie chrząszczowatemi, jeden tylko Gacek łowi prócz tego owady, czatując w zasadzce. Nietoperz ten, przebywający najczęściej po domach mieszkalnych odznacza się wyższym niż u innych nietoperzy stopniem pojętności.

Rodzaj. Synotus. Keyserling i Blasius. Mopek.

Uzębienie $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{5}{5} = 34$.

Uszy o wiele krótsze od ciała, szerokie, grubobłoniaste, śniade, zrosłe u podstawy po środku głowy. Koziółek niewielki, trójkątny. Pysk mopsowaty, krótki. Błona ostrogowa wykształcona. Skrzydła są długie i wazkie; lot zatem wysoki i szybki. Mopki są wytrzymałe i odporne na zmienność temperatury. Już wczesną wiosną budzą się ze snu zimowego. Na żer wylatują po zachodzie słońca. Latają w pobliżu domostw. Kryją się najchętniej w lochach, piwnicach i na poddaszach. W Europie żyje tylko jeden gatunek:

**Gatunek. Synotus Barbastellus E. Geoffroy. Mopek
zrosłouszek.**

Synonimy: *Vespertilio barbastellus*. Schreb.

Rysunek 9. (wielkość naturalna).



9.

Przedstawia głowę mopka zrosłouszka (*Synotus barbastellus*). Uszy są zrosłe podstawą wewnętrzną po środku głowy. Kształt uszu, koziółka, zresztą cały wygląd Mopka są tak charakterystyczne, że go trudno nie poznać już z pierwszego wejrzenia.

Długość przedramienia 25 mm; siąg 250 mm; ciała 50 mm; ogona 50 mm. Błony lotne i uszy grube i śniade. Ubarwienie włosów na grzbiecie i brzuchu ciemno-brunatne.

Mopek zrosłouszek został po raz pierwszy opisany w r. 1759 przez Daubentona pod nazwą „Barbastelle“. Żyje prawie w całej Europie, jednak nigdzie nie bywa liczny. W Polsce znajduje się wszędzie. Przewyższa Uszaka (Gacka) wytrzymałością na zmienne wpływy temperatury i dzielnością lotu. Lata wysoko i szybko.

Podgrupa. Desotinae. Rozdzielouszki, (Bokuszki).

W Polsce są trzy rodzaje. (Patrz powyżej: Tabl. synopt. podgrupy Desotinae).

Rodzaj. Vesperugo Keys. i Blas. Mroczek.

Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{4}{5}$ albo $\frac{5}{5}$ = 32 lub 34.

Pysk szeroki, tępy. Czoło płaskie, prawie na równym poziomie ze szczytem nosa. Uszy rozdzielone, zwykle krótsze od głowy, szerokie, trójkątne. Brzeg ucha zewnętrzny, sięga daleko naprzód podstawy tępo zakończonej wstawki, której brzeg zewnętrzny jest wypukły, wewnętrzny prosty lub wklę-

sły. Ogon krótszy od tułowia. Ostroga opatrzona płatkami ostrogowym czyli podpiętowym. Skrzydło zwykle wąskie, długie. Błona jędrna, śniada. Włos połyskujący barwny. Samica rodzi naraz dwóje młodych. Niedoperze, należące do tego rodzaju odznaczają się wielką siłą lotu i zwinnością. Lot ich jest wysoki i szybki. Wieczorem wylatują najwcześniej, niektóre gatunki jeszcze przed zachodem słońca. Znoszą burze a nawet zimno.

Rodzaj ten dzieli się na dwa podrodzaje.

1. *Vesperus* i 2. *Vesperugo*.

Tablica synoptyczna podrodzajów.

I. Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{4}{5} = 32$. W górnej szczęce tylko jeden ząb przedtrzonowy. Płatek podpiętowy słaby.

Vesperus. Keys. i Blas. Przymroczek.

II. Formuła zębów: $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{5}{5} = 34$. W górnej szczęce 2 zęby przedtrzonowe. Płatek podpiętowy silnie uwydatniony.

Vesperugo. Mroczek.

Podrodzaj. Vesperus, Keys. i Blas. Przymroczek
rozpada się na 2 działy.

Tablica synoptyczna dla działów.

1. Koziołek rozszerzony u góry, albo najszerszy przed środkiem wysokości, płatek podpiętowy wyraźny, jakkolwiek słabo rozwinięty.

Górsko-północne, wczesnolotne Przymrocзки.

1) *Vesperi septentrionini*.

Dwa gatunki.

Tablica synoptyczna dla tych gatunków.

a) Włos płowy posrebrzony. Dł. ciała 48 mm, siąg 270 mm, ogona 45 mm, przedramienia 40 mm.

Vesperus discolor. Natterer. Przedmroczek srebrn-włosy.

- b) Włos ciemny pozłożony. Dł. ciała 50 mm, siąg 250 mm, ogona 45 mm, przedramienia 38 mm.

Vesperus borealis. Nilsson. Przedmroczek złotowłosy.

2. Koziołek zwężony u góry. Najszersze miejsce przed środkiem wysokości, płatek podpiętowy wyraźny, jakkolwiek słabo rozwinięty.

Dolinowe, późnolotne Przymroczyki.

2) *Vesperi serotini*. Przymroczyki późniaki.

Jeden gatunek. *Vesperus serotinus* Przymroczek późniak.

Gatunek, *Vesperugo vesperus discolor*. Natterer.

Przedmroczek srebrwłosy.

Synonimy: *Vespertilio serotinus*. Pull.

Rysunek 10. (Wielkość naturalna).



Przedstawia ucho lewe Przymroczyka dwubarwnego, czyli srebrnowłosego (*Vesperugo vesperus discolor*). Uszy u wszystkich Mroczków i Przymroczków (*Vesperugo vesperugo* i *Vesperugo vesperus*) mają wspólną cechę, mianowicie, że brzeg ich zewnętrzny u podstawy sięga daleko naprzód, aż popod oko, wtedy kiedy u Nocków (*Vespertilio*) kończy się u podstawy koziołka. Następną cechą uszu Mroczków i Przymroczków jest forma koziołka, ten ostatni jest maczugowaty i końcem swoim zwrócony do środka; u Nocków koziołek jest lancetowaty i końcem zwrócony zwykle na zewnątrz, jedyny wyjątek od tego ostatniego prawa stanowi gat. Nocka: *V. dasycneme* Nock wodnik duży; ale długość ostrogi, długość i przezroczność uszu ustrzedz może od zaliczenia go do Mroczków. Zresztą uzębienie Nocków jest tak charakterystyczne, że dosyć na nie spojrzeć, ażeby się przekonać, z jakim rodzajem nietoperzy mamy do czynienia.

Długość przedramienia 40 mm, siąg 270 mm, długość ciała 48 mm, ogon 45 mm

Uszy nieco krótsze od głowy, koziółek (wstawka) krótki, zaokrąglony, przegięty ku wnętrzu. Płatek podpiętowy wązki. Na powierzchni grzbietowej błony międzynożnej uwłosienie sięga prawie do pół dług. ogona. Od spodu błona międzynożna pokryta bywa najczęściej włosami rzadkimi. Ubarwienie włosa na grzbiecie płowe, końce włosów jakby posrebrzane. Spód ciała białawy.

Przedmroczek srebrnowłosy, jest to jeden z najlżejszych niedoperzy. Skrzydła ma długie i wązkie. Błony jędrne, ciemno-brunatne. U żadnego niedoperza spód ciała nie ma takiej czystej białości, tak że już w locie daje się wyróżnić od innych pokrewnych. Najchętniej przebywa w górach leśnych i w pobliżu większych rzek. W takich okolicach bywa bardzo pospolity.

Gatunek. *Vesperugo vesperus borealis*. Nilsson.
Przedmroczek złotowłosy.

Synonimy: *Vesperugo Nilssonii*. Keys i Blas.
Vespertilio Kuhlii. Nilsson.

Rysunek 11. (wielkość naturalna).



11.

Przedstawia ucho lewe Przymrocza złotowłosego czyli północnego (*Vesperugo vesperus borealis*). Koziółek jest na rysunku za szczupły. Dwa gatunki Przymroczków, mianowicie P. złotowłosy i P. srebrnowłosy są bardzo podobne do siebie. Wyróżnić je wszakże można łatwo po stosunku ogona do błony międzynożnej; u P. złotowłosego ogon wystaje poza błonę na długość dwóch ostatnich kręgów; u P. srebrnowłosego na długość ostatniego i części malej przedostatniego kręgu ogonowego.

Dług. przedramienia 38 mm, siąg 250 mm, długość ciała 50 mm, ogona 45 mm.

Uszy krótsze od głowy. Koziółek bywa najszerszy albo ku środkowi swej wysokości, albo nieco wyżej. Warga górna jest obrzeżona sztywnymi szczecinkami. Uwłosienie błony międzynożnej podobne jak u poprzedniego gatunku. Ubarwienie

włosa na grzbiecie ciemne, końce włosów jakby pozłoczone. Skrzydło ma długie i wąskie. Błony jędrne ciemno-brunatne. Lot zwinny, szybki i wytrwały. Samica rodzi 2 młodych.

Mroczek złotowłosy żyje społeciem z Mroczkiem posrebrzonym, łącząc się w niezbyt liczne gromady. Najczęściej znaleźć go można w starych, dziupławych modrzewiach, lub też w lochach i szczelinach budynków. Nietoperz ten zalatuje daleko na północ, wedle Nilssona aż do koła polarnego. Nie ulega wątpliwości, że widziany był w pobliżu morza Białego. W okolicach tych jednak nie przebywa stale, ale tylko przełotnie, a mianowicie przylatuje dopiero w sierpniu, z nastaniem dłuższych nocy; na zimę cofa się ku stronom cieplejszym. Na południu sięga tylko do 50° szerokości geograficznej północnej.

Gatunek. *Vesperugo vesperus serotinus*. Schreber.

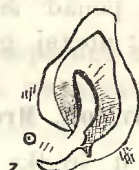
Mroczek przymroczek, późniak.

Synonimy: *Vespertilio noctula*. E. Geoffr.

Vespertilio murinus. Pallas.

Vespertilio incisivus i *V. palustris* Crespon.

Rysunek 12. (wielkość naturalna).



12.

Przedstawia lewe ucho Przymrocza późniaka (*Vesperugo vesperus serotinus*) Koziołek ucha jest na świeżych okazach szerszy, niż przedstawiony tu na rysunku. Gatunek ten jest daleko większy niż oba gatunki uprzednio wymienione. Długość przedramienia wynosi 50 mm, jest więc o $\frac{1}{5}$ większą, niż u tamtych. Ogon wystaje poza błonę na długość całych dwóch kręgów ogonowych, tak jak to ma miejsce u gatunku *V. borealis*.

Dług. przedramienia 50 mm, siąg 330 mm, długość ciała 72 mm, ogona 52 mm.

Uszy niewiele co krótsze od głowy. Koziołek 2 razy tak długi jak szeroki, ku górze zeszczuplony, niezmiernie słabo wgięty na brzegu wewnętrznym. Płatek podpiętowy wąski,

blona międzynożna tylko u podstawy uwłosiona. Barwa włosów ciemno-brunatna, mniej więcej płowo oprószone, na głowie światlejsza z żółtawym odcieniem. Spód ciała brudnopłowy. Skrzydła szerokie, blona skrzydłowa sięga brzegiem stopy aż do nasady palców. Jest znacznie większy od dwu poprzednich gatunków.

Mroczek późniak przebywa wyłącznie w pobliżu domostw. Na zimę łączy się w wielkie gromady i kryje się w lochach lub na poddaszach starych budynków. Jest bardzo wrażliwy na zimno. Poluje tylko w dzień ciepłe i pogodne. Na wiosnę wylatuje później niż inne pokrewne mu gatunki. Lotem, sposobem życia, jakoteż i tem, że samica rodzi jedno młode, zbliża się do rodzaju *Vespertilio*.

Podrodzaj. *Vesperugo Keys* i Blas. Mroczki

rozpada się na 3 grupy.

Synoptyczna tablica dla działów podrodzaju.

I. Ogon objęty błoną aż do samego końca. U podstawy koziółka na zewnętrznym brzegu jeden ząbek.

1. Koziółek najszerszy ponad środkiem swej wysokości, koniec maczugowaty; do tej grupy należą większe gatunki.

1. *Vesperugines silvicol*. Mroczki borowiaczki.

2. Koziółek najszerszy u środka swej wysokości, koniec słabo maczugowaty. Drobne gatunki.

2. *Vesperugines pusilli*. Mroczki karliki.

II. Koniec ogona wolny, tylko słaby rąbek, zaledwie widoczny, sięga po koniec ogona. U podstawy koziółka 2 ząbki.

3. *Vesperugines monticol*. Mroczki górniczki.

Dział. *Vesperugines silvicol*. Mroczki borowiaczki.

Prócz cech wyżej podanych, charakterystyczną jest jeszcze ta cecha, że płatek podpiętowy bywa dobrze rozwinięty, a brzeg błony skrzydłowej właściwej dochodzi do pięty, lub kończy się nieco wyżej, ale nigdy nie sięga do podstawy palców.

Gatunki, należące do tego działu są bardzo silne i zwinne. Przebywają najczęściej w lasach, czasem też w parkach i sadach. Wieczorem opuszczają swe kryjówki wcześniej, nawet przed zachodem słońca. Latają wysoko i zwinnie. Są wrażliwe na zimno i dlatego na wiosnę wylatują później, niż inne pokrewne im, mniejsze gatunki. Dnie spędzają w dziuplach drzew, te muszą być suche i bez pajęczyny.

W Polsce są dwa gatunki z tej grupy, różne wielkością, formą zębów i barwą.

Synoptyczna tablica gatunków.

1. W szczęcie górnej sieczne zęby są w przekroju nierównej wielkości. Dł. przedr. 50—70 mm. Siąg 320—460 mm.

Vesperugo vesperugo noctula. Schreber. Borowiaczek wczesny, wązkoskrzydły.

2. W szczęcie górnej zęby sieczne są równej wielkości w przekroju.

Dł. przedramienia 38—42 mm, siąg 270 mm, długość ciała 55 mm, ogona 45 mm.

Vesperugo vesperugo Leisleri Kuhl. Borowiaczek Leislera lub leśny.

Gatunek *Vesperugo vesperugo noctula*. Scheber. Mroczek borowiaczek wązkoskrzydły wczesny.

Sononimy: *Vespertilio serotinus*. E. Geoffr.

Rysunek 13. (wielkość naturalna).



13.

Przedstawia ucho lewe Mrocza borowiaczka wczesnego (*Vesperugo vesperugo noctula*). Gatunek ten należy wraz z Przymroczkim późniakiem do największych mroczków naszej fauny. Długość przedramienia wynosi 50 mm, a niekiedy ma dochodzić do 70 mm. Mroczek borowiaczek wczesny wraz z Mroczkem borowiaczkem Leislera (*Vesperugo vesperugo Leisleri*) należą do grupy nietoperzy leśnych, borowych. Różnią się pomiędzy

sobą wielkością i ubarwieniem. Długość przedramienia u B. Leislera wynosi 38—42 mm. Barwa futerka u B. wczesnego jest jasna u podstawy włosów, u B. Leislera jest ciemna, prawie czarna. Obadwaj Borowiaczki nasze mają formę koziołka silnie maczugowatą.

Dług. przedramienia 50—70 mm, siąg 320—460 mm, długość ciała 76 mm, ogona 50 mm.

Zębów 34. Siekacze w szczęcie górnej nierównej wielkości zewnętrzne w przekroju mniejsze, więc zęby nierówne. Ubarwienie włosa jednokolorowe, brunatne, lub nieco rudawe. Włos jedwabisty, miękki.

Mroczek wczesny żyje w Polsce, w północnych Niemczech, Francyi, Anglii, środkowej Rosyi, północno-wschodniej Afryce i w środkowej Azji. Dotychczas nie znaleziono go na północy. Jest on przeważnie niedoperzem leśnym, kryje się w dziupłach drzew. Na żer wylatuje bardzo wczesnie, bo jeszcze przed zachodem słońca i szybuje wysoko razem z jaskółkami. Jest bardzo żarłoczny. Samica rodzi najczęściej 2 młodych.

Gatunek. *Vesperugo vesperugo* Leisleri. Kuhl. Borowiaczek Leislera lub leśny.

Synonimy: *Vespertilio Leisleri*. K. et Blas.

Rysunek 14. (wielkość naturalna).



14

Przedstawia ucho lewe Mrocza borowiaczka Leislera (*Vesperugo vesperugo* Leisleri). Różnice obu gatunków Borowiaczków (*Vesperugines sylvicoli*) wskazane powyżej. Koniec ogona objęty jest u Borowiaczków błoną międzynożną, cecha ta pozwala na pierwszy rzut oka wyróżnić Borowiaczka wczesnego od Przymrocza późniaka, gdyby nawet pod jakim innym względem zachodzić mogła wątpliwość dla niewprawnego w determinowaniu gatunków nietoperzy.

Dług. przedramienia 38—42 mm, ciała 55 mm, ogona 45 mm. Siąg 270 mm.

Zębów 34. Siekacze szczęki górnej równej wielkości w przekroju. Ubarwienie włosa dwukolorowe. Na wierzchu ciała podstawa włosa jest ciemna, końce jaśniejsze.

Borowiaczek ten jest nietoperzem wyłącznie leśnym. Żyje towarzysko, gnieździ się w dziuplach drzew, lot ma wysmienity. Samica rodzi 2 młodych. Występuje w całej środkowej Europie, również i w Syberyi. Gatunek ten jest bardzo w leśnictwie pożytecznym przez tępienie szkodliwych owadów. Należy się starać o jego kulturę i chronić przed prześladowaniem ze strony zabobonnych leśników.

Dział. *Vesperugines pusilli*. Mrocзки karliki.

Brzeg błony skrzydłowej osadzony u nasady palców. Płatek podpiętywy wyraźny.

W Polsce są 3 gatunki z tego działu.

Synoptyczna tablica gatunków.

- I. Brzeg zewnętrzny ucha wyraźnie wycięty, niekiedy podwójnie w wysokości $\frac{1}{3}$, licząc od wierzchołka jego. Paska białego brzeżnego na błonie międzynożnej brak (wyjątkowo wąziutki pasek). Zęby sieczne górne wewnętrzne dwuszczytowe. Błona międzynożna pokryta z wierzchu włosem, sięgającym prawie do połowy długości ogona. Najmniejszy z 3 gat.
1. *Vesperugo vesperugo pipistrellus* Schreber. Mroczek karlik malutki.
- II. Brzeg zewnętrzny ucha prawie nie wycięty, mniej więcej prosty, albo słabo wycięty. Paska białego brak. Zęby sieczne górne wewnętrzne są dwuszczytowe. Błona międzynożna pokryta włosem ledwie do $\frac{1}{3}$ długości ogona.
2. *Vesperugo abramus Temminck* Mroczek karlik Abrama.
- III. Brzeg zewnętrzny ucha zaledwie nieco wycięty, w wysokości $\frac{1}{3}$, licząc od wierzchołka. Pasek brzeżny biały na błonie międzynożnej, błona międzynożna pokryta włosem do $\frac{1}{3}$ dł. ogona. Sieczne zęby zewnętrzne w górnej szczęce jednoszczytowe.
3. *Vesperugo Kuhlîi*. Natterer. Mroczek karlik Kuhla, albo biało-brzeżny.

**Gatunek. *Vesperugo vesperugo pipistrellus*. Schreber.
Mroczek malutki.**

Synonimy: *Vespertilio brachyotus* Baillon V.

Vespertilio nigrans Crespon.

Vespertilio nigricans Gené.

Rysunek 15. (wielkość naturalna).



15

Przedstawia ucho lewe Mrocza karlika malutkiego (*Vesperugo vesperugo pipistrellus*). Do grupy karlików należą z rodzaju *Vesperugo* Mroczek cztery gatunki europejskie, a z rodzaju *Vespertilio* Nocek jeden gatunek. Długość przedramienia u karlików podajemy w zestawieniu następującem:

<i>Vesperugo pipistrellus</i> .	Długość przedramienia	30 mm,
<i>Vesperugo abramus</i>	" "	34 mm,
<i>Vesperugo Kuhlii</i>	" "	33 mm,
<i>Vesperugo maurus</i>	" "	33—36 mm,
<i>Vespertilio mystacinus</i>	" "	32 mm.

Dwa pierwsze gatunki karlików z rodzaju *Vesperugo* obserwowane były w naszym kraju, trzeci gatunek znajdzie się prawdopodobnie w południowej części od strony Rumunii i Węgier. Na ten gatunek należy przeważnie zwrócić uwagę. Odnosnie do dwóch gatunków krajowych. Mrocza karlika malutkiego (*Vesperugo pipistrellus*) i Mrocza karlika abrama, albo Nathusa (*Vesperugo abramus* v. *Nathusii*), to wyróżnienie ich obu przedstawia nieco trudności, ale kształt ucha, wycięcie dosyć głębokie, a niekiedy podwójne na brzegu zewnętrznym małżowiny i rozmiary ciała: u pierwszego 75 mm długość całkowita, u drugiego 85 mm pozwala uniknąć omyłki przy określaniu.

Dług. przedramienia 30 mm, tułowia 40 mm, ogona 35 mm.
Siąg 180 mm.

Futerko ma włos długi, na grzbiecie dwubarwny, u podstawy czarny, końce brunatnawe. Spód popielaty. U ♂♂ niekiedy brzeżek błony międzynożnej biały, ale brzeżek ten jest bardzo wąziutki (znacznie mniejszy, niż taki brzeżek u gatunku V. *Kuhlii*). Mroczek malutki jest w całym kraju dość pospolicity. Jest on ze wszystkich naszych niedoperzy najmniejszy i dlatego nawet w locie można go łatwo poznać. Lot ma dosyć wysoki, zwinny i bystry. Kryje się w pobliżu domostw,

często w towarzystwie Mrocza karlika Abrama. Na żer wylatuje wcześniej, niekiedy zaraz po zachodzie słońca. Samica rodzi najczęściej 2 młodych, czasem tylko jedno.

Gatunek. *Vesperugo vesperugo abramus* Temminck.

Mroczek karlik Abrama.

Synonimy: *Vesperugo Nathusii* Keys i Blas.

Vesperugo pipistrelloides Kuhl.

Rysunek 16. (wielkość naturalna).



Przedstawia ucho lewe Mrocza karlika Abrama, albo Nathusa (*Vesperugo vesperugo abramus* v. *Nathusii*). Ucho tego Mrocza jest znacznie większe niż u Mrocza karlika malutkiego.

Długość przedramienia 34 mm, tułowia 48 mm, ogona 35 mm. Siąg 230 mm.

Włos jest na grzbiecie dwubarwny, u podstawy czarny, na końcu brunatnawy. Spód światlejszy jak grzbiet.

Mroczek karlik Abrama jest w Polsce pospolity. Żyje pospołu z Mrocziem malutkim, do którego jest też bardzo podobny, tak z wyglądu, jakoteż z sposobu życia. Żyje w całej środkowej Europie, poczynając od Renu do południowej Rosyi, od morza Bałtyckiego po morze Śródziemne. Wedle Nilssona znajduje się także w Szwecyi, jest też i na południowym Uralu. Samica rodzi bez wyjątku jedno młode.

Gatunek. *Vesperugo vesperugo* Kuhl*i* Natterer. Mroczek karlik Kuhla albo białobrzeżny.

Synonimy: *Vespertilio vispistrellus* Bonap.

Vespertilio marginatus Rüppel.

Vespertilio albo — *limbatus* Küster.

Vespertilio Alcythoë Bonap.

Rysunek 17. (wielkość naturalna).



17

Przedstawia ucho lewe Mroczka karlika Kuhla (*Vesperugo vesperugo* Kuhl*i*). Gatunek ten należy do form południowych, u nas dotąd nie obserwowany. Dostaliśmy jeden okaz z Rumunii, pod nazwą *V. Nathusii*. Łatwo być może, że u nas pod nazwą Mroczka Nathus'a kryje się nieraz Mroczek Kuhla. Warto też byłoby w południowej części kraju zwrócić uwagę na Mroczki karliki, bo jesteśmy przekonani, że pomiędzy nimi - znajduje się i gatunek, o którym mowa. Forma ucha i koziółka jest charakterystyczną dla tego gatunku, wszakże cechą, najbardziej bijącą w oczy jest rąbek biały, ciągnący się wzdłuż błony międzynyżnej, a także i wzdłuż błony skrzydłowej; wprawdzie nieco podobny brzeżek biały spotyka się u samców obu wyżej podanych gatunków karlików, ale rąbek ten bywa u nich wąziutki i nie ciągły, ale przerywany.

Długość przedramienia 33 mm, tułowia 44 mm, ogona 35 mm. Siąg 210 mm.

Włos futerka jest dwubarwny, u podstawy czarny, na końcach rudawy. Spód światły, ku tyłowi prawie biały. U nas dotąd nie spotrzeżony, jest to południowa forma, ale prawdopodobnie znajdzie się w części południowej naszego kraju.

Dział. *Vesperugines monticoli*. Mroczki górniczki.

Koniec ogona wystaje nieco za błonę międzynyżną. Na brzegu zewnętrznym koziółka 2 ząbki.

Do tego działu należy jeden gatunek.

Gatunek *Vesperugo vesperugo maurus* Blasius.

Mroczek murzynek.

Synonimy: *Vespertilio Savi* Bonaparte.

Vespertilio Bonapartii Savi.

Rysunek 18. (wielkość naturalna).



18.

Przedstawia ucho lewe Mroczka górniczka murzynka (*Vesperugo vesperugo maurus*). Mroczka tego wyróżniają cechy następujące. Podstawa koziółka opatrzona jest u zewnętrznego brzegu dwoma ząbkami. Barwa futerka prawie czarna, więc jest najciemniej ubarwiony ze wszystkich naszych nietoperzy, stąd nazwa murzynek jest wielce właściwą. Murzynek zamieszkuje górskie okolice. Polecamy „Taternikom“ naszym, ażeby przy swych wycieczkach po górach zwrócili na ten gatunek szczególniejszą uwagę; szukać go trzeba po szalaszach górskich. Przed laty, zwiedzając Krywań widzieliśmy przy szalaszach na dolinie u stóp góry wymienionej, wieczorem nad ogniskiem latające Mroczki karliki. Żadnego jednak okazu zdobyć nie potrafiliśmy.

Długość przedramienia 33—36 mm, ciała 50 mm, ogona 30 mm. Siąg 220 mm.

Zęby sieczne w szczęcie górnej, dwuszczytowe. Uszy i błony lotne jędrne i czarne. Włos jest prawie czarny, od spodu nieznacznie rudawo poprószone. Wzrost mały. W Polsce nie znaleziono go, ale w Tatrach powinien być jako towarzysz Sorka górskiego (*Sorex alpinus*).

Rodzaj. *Vespertilio* Keys i Blas. L. Nocek.

(Patrz rysunek 2. i 3.)

Formuła zębów $I \frac{2}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{6}{6}$ = 38. Pyszczyk wydłużony stożkowaty. Uszy dłuższe niż szerokie, zwykle dłuższe od głowy, albo równej długości, cienkie i przeźroczyste. Brzeg zewnętrzny ucha obsadzony jest tuż pod koziółkiem (czyli wstawką), albo nie wiele co przed nim, więc nie sięga tak daleko naprzód, jak u gatunków poprzednio wspomnianych. Koziółek spiczasty. Ogon zwykle krótszy od tułowia, wyjątkowo równej długości. Płatek podpiętowy albo wcale nie wykształ-

cony, albo bardzo wązki, nie wystający. Skrzydła względnie szerokie i krótkie, błony lotne wiotkie, lot powolny i ociężały. Barwa włosa zwykle szara i bez połysku.

Nocki są budowy znacznie delikatniejszej jak Mroczy, nadto są bardziej czule na zimno i nie sięgają tak daleko na północ. Sen zimowy przepędzają w kryjówkach o niezmienną, stałą temperaturze. Dopiero późną wiosną opuszczają swe kryjówki, a podczas lata gnieźdzą się w dziuplach drzew. Wieczorem wylatują późno na żer. Samica rodzi zwykle jedno młode.

Rodzaj ten dzieli się na dwa podrodzaje.

1. *Leuconoe* i 2. *Vespertilio*.

Synoptyczna tablica dla podrodzajów.

- I. Wyrostek piętowy bardzo długi, sięga do $\frac{3}{4}$ długości błony międzynożnej, licząc od środka ogona do podstawy nogi. Błona międzynożna tworzy kąt ostry u końca ogona. Ogon wystaje poza błonę międzynożną na całą długość dwóch ostatnich kręgów ogonowych.

1. Podrodzaj. *Leuconoe* (Peters). Długopiętki.

- II. Wyrostek piętowy miernej długości, sięga zaledwie do połowy długości brzegu błony międzynożnej, ta tworzy kąt tępy u końca ogona. Ogon objęty jest do samego końca błoną międzynożną.

2. Podrodzaj. *Vespertilio*. Miernopiętki.

Podrodzaj *Leuconoe* Peters. Nocki Długopiętki, Nocki Wodniki, jest reprezentowany w Polsce przez 2 gatunki.

Tablica synoptyczna dla gatunków.

- I. Błona międzynożna sięga tylko do pięty. Koziółek tępo zakończony, koniec koziółka przechylony do środka cylindra wewnątrz.

Leuconoe dasycneme Boie. Wodnik duży.

- II. Błona międzynożna sięga do podstawy palców. Koziółek ostro zakończony, koniec prosty, nieprzechylony.

Leuconoe Daubentonii Leisler. Wodnik rudy.

Gatunek *Vespertilio Leuconoe dasycneme* Boie.

Wodnik duży.

Synonimy: *Vespertilio limnophilus* Temminck.

Rysunek 19. (wielkość naturalna).



19.

Przedstawia ucho lewe Nocka długopiętka wodnika dużego (*Vespertilio Leuconoe dasycneme*). Forma koziółka jest wielce charakterystyczną dla tego gatunku. Koziółek jest sierpowaty, nachylony ku brzegowi wewnętrznemu ucha, cecha ta, sama jedna wyróżnia gatunek rzeczony od innych, należących do tej grupy, o której tu mowa. Tak n. p. Nocek długopiętek Daubentona (*Vespertilio Leuconoe Daubentonii*) ma koziółek prosty (fig. 20). Toż samo i Nocek długopiętek wodnik Kapacyniego (*Vespertilio Leuconoe Capaccinii*). Ten ostatni gatunek nie był dotąd u nas znaleziony, on zastępuje Wodnika dużego w krajach południowych, znaleźć go tylko chyba można będzie w południowych okolicach.

Długość przedramienia 46 mm, ciała 60 mm, ogona 50 mm.
Siąg 280 mm.

Uszy krótsze niż głowa, brzeg tylny bez wyraźnego wykrojenia. Koniec koziółka pochylony nieco ku przodowi, prawie dochodzi do połowy wysokości ucha. Skrzydła są szerokie, błony wiotkie, lot mierny, nie szybki i niezbyt zwrotny. Błona międzynożna sięga tylko do piąty. Stopa wystaje cała za obręb błony. Uwłosienie dwubarwne, ciemne u podstawy, końce włosów na grzbiecie brunatnawe, na spodzie białawe. Na spodniej stronie błony międzynożnej porost suty czysto-biały.

Wodnik Duży jest jednym z najokazalszych nietoperzy krajowych. W Polsce jest pospolity, żyje również w całej środkowej Europie i północnej Azji. Przebywa wyłącznie na równinach w pobliżu wód, nad którymi lata, polując na owady. Nigdy nie występuje w górach. Na wiosnę budzi się późno. W porze letniej o zmroku opuszcza swe kryjówki.

Gatunek *Vespertilio Leuconoe Daubentonii* Leisler.

Wodnik rudy.

Synonimy: *Vespertilio lanatus* Crespon.

Vespertilio Capaccinii Siépi.

Vespertilio megapodius Nimbi.

Rysunek 20. (wielkość naturalna).



20.

Przedstawia ucho lewe Nocka długopiętka wodnika Daubentona (*Vespertilio Leuconoe Daubentonii*). Koziółek jest prosty i tem się różni od koziółka w uchu Wodnika dużego. Gatunek ten ma wraz z uprzednim, ogon wystający poza błonę, na całą długość obu ostatnich kręgów, tą cechą wyróżniając się wymienione gatunki od wszystkich innych Nocków.

Długość przedramienia 37 mm, ciała 48 mm, ogona 44 mm. Siąg 230 mm.

Uszy krótsze od głowy, brzeg tylny łagodnie i płytko wykrojony. Koziółek u wierzchołka zeszczuplony dosięga za ledwie połowy wysokości ucha. Skrzydła są szerokie, błona skrzydłowa sięga do połowy długości stopy. Błona między- nożna dochodzi do podstawy palców. Błony są cienkie i blade. Futerko rudawe z wierzchu, białawe od spodu.

Wodnik rudy zamieszkuje prawie całą Europę. W Polsce jest pospolity. Najchętniej przebywa w pobliżu wód. Na żer wylatuje niedługo po zachodzie słońca. Poluje nad powierzchnią wód, po pewnym czasie udaje się na pobliskie drzewa, gdzie zdala od swych kryjówek, spoczywa zawieszony pazurami nóg tylnych z głową zwieszoną na dół.

Oprócz wyżej wymienionych dwu gatunków, należy do tej grupy u nas dotąd nie spostrzegany

Gatunek *Vespertilio Leuconoe Capaccinii* Bonaparte.

Wodnik Kapakynego.

Długość przedramienia 40 mm, ciała 50 mm, ogona 38 mm. Siąg 240 mm.

Ucho prawie tak długie, jak głowa. Koziołek ostro zakończony. Koniec koziołka pochylony na zewnątrz. Włosy u podstawy ciemne, przy końcu białobrunatne na grzbiecie, u spodu białawe.

Wodnik ten żyje na południu, ma to być zastępcza forma północnego Wodnika Dużego.

Podrodzaj Vespertilio L. Nocki Miernopiętki
dzieli się na 2 grupy.

Nocki duże i Nocki karliki.

Grupa „Nocki Duże“. (Siąg 250—355 mm).
obejmuje 4 gat., z tych tylko 3 dotąd spotykane w Polsce.

Synoptyczna tablica gatunków krajowych.

- I. Koziołek prosty z końcem ostrym przegiętym na zewnątrz.
 1. Brzeg błony międzynożnej, od ogona poczynając, jest obsadzony sztywnymi włosami, nieco haczykowatymi.
 1. *Vespertilio Nattereri* Kuhl. Nocek miernopiętek Natterera lub rzęskobłonny.
 2. Brzeg błony bez haczykowatych rzęsek.
 2. *Vespertilio Bechsteini* Leisler. Nocek miernopiętek Bechsteina.
 - II. Koziołek tępo zakończony, prosty.
 3. *Vespertilio murinus* Schreber. Nocek miernopiętek myszaty.

Gatunek Vespertilio vespertilio Nattereri Kuhl.
Nocek miernopiętek Natterera.

Rysunek 21. (wielkość naturalna).



Przedstawia ucho lewe Nocka miernopiętka krótkoucha Natterera (*Vespertilio vespertilio* Nattereri). Ucho tego gatunku jest tak charakterystycznie zbudowane, że daje możliwość wyróżnienia go na pierwszy rzut oka od wszystkich innych Nocków naszych; mianowicie

koziołek jest w stosunku do ucha bardzo długi, sięga prawie do $\frac{3}{4}$, albo $\frac{4}{5}$ wysokości ucha samego. Obok cechy wymienionej, urzęsienie brzegu błony międzynożnej (porównaj opis), daje możliwość rozpoznania Nocka Natterera z pomiędzy wszystkich innych nietoperzy naszej fauny.

Długość przedramienia 37 mm, ciała 40 mm, ogona 40 mm. Siąg 245 mm.

Uszy tak długie jak głowa, na brzegu zewnętrznym słabo zgięte. Koziołek prosty z końcem ostrym, przegiętym na zewnątrz, sięga daleko za połowę wysokości ucha. Skrzydła szerokie, błony skrzydłowe wiotkie, sięgają do podstawy palców. Koniec ogona nie wystaje z błony międzynożnej. Uwłosienie jest dwubarwne, u podstawy ciemne, zresztą rudawe, na spodzie białawe.

Nocek rzęskobłonny rozprzestrzenia się daleko na północ, sięga aż do Szwecyi. Przebywa najchętniej w okolicach lesistych, także w parkach i sadach. Można go również znaleźć w głębokich lochach podziemnych klasztorów, lub starych gmachów, w wielkich gromadach, często w towarzystwie Wodnika rudego¹⁾. Lato przepędza w dziupłach drzew i na wieżach kościelnych, zimę w piwnicach lub podziemiach. Wieczorem pojawia się późno, lot ma ciężki, niski i powolny. Samica rodzi jedno młode.

Gatunek *Vespertilio vespertilio* Bechsteinii Leisler.

Nocek miernopiętek Bechsteina.

Rysunek 22. (wielkość naturalna).



Przedstawia ucho lewe Nocka miernopiętka długoucha Bechsteina (*Vespertilio vespertilio* Bechsteinii). Ucho tego gatunku, jak również i gatunku następującego (Nocek długouch myszaty, *Vespertilio murinus*), odznacza się przed uszami wszystkich innych Nocków, ilością fałdek poprzecznych na zewnętrznej powierzchni małżowiny, takich fał-

¹⁾ Wałęcki znalazł w r. 1859 w Warszawie, w lochach gmachu pojezuickiego wielką ilość tego nietoperza w towarzystwie Nocka rudego. Blasius znajdował go tylko w dziupłach drzew pojedynczo, lub w małej ilości.

dek mają oba gatunki wymienione 9 do 10, wtedy gdy u Nocków innych mamy tylko 4, 5 do 6 fałdek. Ucho Nocka Bechsteina jest daleko szczuplejsze, niż Nocka myszatego, koziołek ostro zakończony i przegięty na zewnątrz, wtedy gdy u tego ostatniego (fig. 23) ucho jest szerokie, zaś koziołek tępo zakończony.

Długość przedramienia 40 mm, ciała 50 mm, ogona 38 mm. Siąg 255 mm.

Uszy dłuższe od głowy, wąskie, z 9 do 10 wewnętrzznemi fałdkami, brzeg zewnętrzny nie wycięty. Koziołek ostro zakończony, przegięty na zewnątrz, sięga poza połowę długości ucha. Skrzydła szerokie, błona skrzydłowa sięga do nasady palców. Koniec ogona wystaje z błony międzynóżnej na długość ostatniego zmarniałego kręgu. Uwłosienie na grzbiecie u podstawy włosów ciemnie, na końcach rudawe, na brzuchu białawe.

Miernopiętek Bechsteina żyje prawdopodobnie tylko w środkowej Europie. Według Blasiusa znajduje się we Francyi, w Niemczech, Węgrzech, Galicyi i na Ukrainie. W Muzeum hr. Dzieduszyckiego nie ma go jeszcze. Żyje w lasach, sadach, lub też w pobliżu domostw, kryje się w dziuplach drzew. Późną wiosną opuszcza swe kryjówki, na żer wylatuje późnym wieczorem, jednak tylko podczas pogody. Lata ociężale i nisko. Po locie jakoteż po długich uszach łatwo go poznać. Samica rodzi jedno młode.

**Gatunek *Vespertilio vespertilio murinus* Schreber.
Nocek Miernopiętek Myszaty.**

Synonimy: *Vespertilio myotis* Bechstein.
Vespertilio submurinus Brehm.

Rysunek 23. (wielkość naturalna).



23.

Przedstawia ucho lewe Nocka miernopiętka długoucha myszatego (*Vespertilio vespertilio murinus*). Małżowina z 10 wewnętrzznymi fałdami poprzecznymi. Koziołek stosunkowo krótki, koniec jego tępy, sięga zaledwie do połowy wysokości ucha.

Długość przedramienia 60 mm, ciała 73 mm, ogona 52 mm. Siąg 355 mm.

Uszy dłuższe od głowy, brzegi uszu bez wycięcia, owalne. Koziolatek prosty, tępy sięga do połowy wysokości ucha. Skrzydła szerokie, błona skrzydłowa dochodzi prawie do połowy długości stopy. Uwłosienie na grzbiecie u podstawy ciemne, na końcach włosów śniado-rudawe, na spodzie ciała białawe. Jest największym gatunkiem krajowym.

Noczek myszaty jest w Polsce wszędzie pospolity. Żyje także w całej środkowej Europie, w północnej Afryce, zachodniej i wschodniej Azji. Gnieździ się na poddaszach, wieżach, w lochach i jaskiniach, gdzie żyje gromadnie, często po 100 osobników razem. Nigdy nie można go znaleźć w dziuplach drzew. Na żer wylatuje późnym wieczorem. Lot ma niski i ociężały. Jest bardzo wrażliwy na zmiany temperatury. Podczas niepogody wcale nie opuszcza kryjówek. Samica rodzi tylko jedno młode.

Do Nocków Dużych oprócz wymienionych należy, dotąd u nas nie znaleziona forma, mianowicie:

**Gatunek *Vespertilio vespertilio emarginatus* E. Geoffroy.
Szczerbak.**

Synonimy: *Vespertilio ciliatus* Blasius.

Rysunek 24. (wielkość naturalna).



Przedstawia ucho lewe Nocka miernopiętka szczerboucha, albo rzęskobrzeżka (*Vespertilio vespertilio emarginatus*, albo *ciliatus*). Budowa ucha tego gatunku jest charakterystyczna, a mianowicie brzeg zewnętrzny jest wyszczerbiony głębokim wcięciem pojedynczym, albo podwójnym. Drugą charakterystyczną cechą tego gatunku jest delikatne orzęsienie rąbka błony międzynóżnej. Rzęski te są proste, a nie haczykowato zgięte, jak u Nocka Natterera. Gatunku tego u nas dotąd nie obserwowano, może go brano za Nocka Daubentona. Od tego ostatniego różni się znacznie uchem wyszczerbionym, błoną międzynóżną orzęsioną i końcem ogona, nie wystającym poza błonę. Pomimo jednak tych różnic wybitnych dostaliśmy z zagranicy przysłany okaz Nocka szczerboucha pod nazwą Nocka Daubentona.

Długość przedramienia 40 mm, ciała 45 mm, ogona 42 mm.
Siąg 230 mm.

Uszy tak długie jak głowa, zewnętrzny brzeg ucha mocno wcięty. Koziołek ostro zakończony, koniec słabo zgięty na zewnątrz. Uszy miernie szerokie. Błona skrzydłowa sięga do palców. Uwłosienie u podstawy włosów ciemne, ich końce na grzbiecie światło brunatnawe, na spodzie światło rudawe. Brzeg błony międzynożnej obsadzony miękkimi włoskami, stąd nazwa *V. ciliatus*. Blas.

Gatunek ten występuje pospolicie we Francyi, w innych krajach jest rzadki.

Grupa Nocki Karliki. (Siąg 200 mm).

Do tej grupy należy jeden

Gatunek *Vespertilio vespertilio mystacinus* Leisler.

Karlik Wąsatka.

Synonimy: *Vespertilio humeralis* Baillon.

Vespertilio emarginatus Mac-Gillivray.

Rysunek 25. (wielkość naturalna).



25.

Przedstawia ucho lewe Nocki miernopiętka karlika wąsatka (*Vespertilio vespertilio mystacinus*). W grupie nietoperzy, zwanych Nockami (Rodzaj *Vespertilio*), mamy tylko jednego karlika. Stąd określenie jego nie może przyczyniać żadnej trudności.

Długość przedramienia 32 mm, ciała 38 mm, ogona 34 mm.
Siąg 200 mm.

Uszy tak długie jak głowa. Brzeg zewnętrzny ucha słabo wcięty. Koziołek ostro zakończony, prosty, sięga wyżej połowy ucha. Pyszczyk ukryty w gęstym uwłosieniu wąsów. Błony skrzydłowe szerokie, sięgają do nasady palców. Brzeg błony międzynożnej nie jest orzęsiony. Koniec ogona wystaje za błonę. Błony śniade. Włos futerka jest długi, na grzbiecie barwy czarniawej, na spodzie światlejszy. Wzrost jest mały.

Karlik wąsatek jest najmniejszym gatunkiem z pomiędzy Nocków nadwodnych. Można go łatwo poznać nawet z dość znacznej odległości, po locie niskim ponad samą powierzchnią wody, po małym wzroście i po czarnej barwie. Gatunek ten rozprzestrzenia się daleko na północ. Żyje w środkowej i północnej Europie, dotychczas nie spostrzeżono go na południu. Przebywa najchętniej w okolicach, obfitujących w wody i stare drzewa. Zimuje zarówno w dziuplach drzew jak i w budynkach. Żyje zwykle towarzysko w wielkich gromadach. Na wiosnę budzi się wcześniej, na żer wylatuje zaraz po zachodzie słońca. Nie poluje wyłącznie nad wodami, jak inne Wodniki, często można go widzieć uwijającego się za żerem nad polami. Wąsatek jest w locie najzwinniejszym i najwytrwalszym z Wodników. Samica rodzi zwykle jedno młode.

Rodzaj. *Miniopterus Bonaparte*. Podkasaniec.

Formuła zębów $I \frac{3}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $M \frac{5}{5} = 36$.

Ciemie mocno wypukłe, wznosi się wysoko ponad czoło. Skrzydła niezwykle długie i wąskie. Błona skrzydłowa sięga tylko do pięty. Palec trzeci trzy razy dłuższy od czwartego i piątego. Płatka podpiętowego brak. Uszy rozdzielone, krótsze od głowy, szerokie, trójkątne. Koziolatek sierpowato zgięty do wnętrza. Ogon nieco krótszy od ciała. Nietoperze do tego rodzaju należące odznaczają się nadzwyczajną siłą, wytrzymałością lotu. Kryją się w jaskiniach, ruinach, lub starych budynkach. Do tego rodzaju należy jeden gatunek, ale w Polsce dotychczas nie znaleziony.

Gatunek *Miniopterus Schreibersii* Natterer. Podkasaniec *Schreibersa* albo Kusak.

Synonimy: *Vespertilio Ursinii* Bonap.

Vespertilio dasythrix Temm.

Rysunek 26. (wielkość naturalna).



26.

Przedstawia ucho lewe Podkasańca Schreibersa (*Miniopterus Schreibersii*). Kształty ucha i koziolatek są wielce charakterystyczne. Koziolatek

jest sierpowato zgięty ku brzegowi wewnętrznemu ucha. Gatunku tego nie znaleziono dotąd w naszym kraju. A jednak jest wielkie prawdopodobieństwo, że żyje u nas w górskich okolicach. Znajdowano go w górach Jurajskich, Pirenejskich, Alpejskich.

Długość przedramienia 43 mm, ciała 50 mm, ogona 56 mm. Siąg 280 mm.

Ubarwienie włosa rudawe na grzbiecie, spód nieco światlejszy.

Podkasaniec jest formą południową górską. Żyje we Włoszech, Dalmacyi, na Kaukazie, w północnej i południowej Afryce. Może się znajdzie w południowych częściach naszego gorzystego kraju.

Kilka uwag o sposobach łowienia i konserwowania złowionych okazów nietoperzy dla zbiorów zoologicznych.

Ze wszystkich rzędów zwierząt ssących w zbiorach naszych najgorzej bywa reprezentowany rząd nietoperzy, a to z powodu, że nie łatwo jest je upolować. Strzelanie z fuzji dunstem cieniutkim, albo nasieniem gorczycy, wykonywane o zmroku i w nocy księżycowe jest rzeczą bardzo trudną, nawet dla najcelniejszego strzelca, głównie z powodu lotu łamanego nietoperzy, to też rzadko się udaje zabić je na miejscu celnym strzałem; słabo podstrzelone okazy odlatują daleko, spadają zwykle w gąszcze krzaków, lub w trawę i trzeba mieć dobrego, a do tego polowania specjalnie ułożonego wyżła, ażeby mózdz okazy podstrzelone odszukać. Łowienie w rozstawione sieci, albo sidła nie może być stosowane do nietoperzy, bo one odczuwają w locie najmniejsze przeszkody, ale każdą nić nawet, przeciągniętą w poprzek drogi kędy latają. To samo da się powiedzieć o łowie na przynętę, n. p. złożoną z motylów nocnych, wrzuconych do węcierza rozpiętego, albo też o polowaniu z haczykami wędkowymi, używanymi pono tak skutecznie przez Anglików do łowienia jaskółek.

Prawie jedynym możebnym środkiem dla zdobycia okazów nietoperzy jest wyszukiwanie ich po kryjówkach, za dnia porą letnią, albo też w zimie, po miejscach gdzie się groma-

dzą na sen długotrwały. Kryjówki jednak i miejsca pobytu zimowego nie zawsze są łatwe do znalezienia, szczególnie w okolicach gdzie brak piwnic obszernych, pieczar, jaskiń, poddaszy wilgotnych i zacisznych o stałej temperaturze, nareszcie starodrzewia wewnątrz wypróchniałego. To też w zwykłych wypadkach dostają się okazy nietoperzy tylko okolicznościowo. Z każdego tedy szczęśliwego trafu korzystać trzeba i umieć koniecznie wypada każdy okaz złowiony, dobrze zakonserwować, ażeby nie był stracony dla zbioru.

Gdzie są jaskinie w pobliżu, albo ruiny zamków starożytnych z obszernymi podziemiami, albo piwnice obszerne po klasztorach, tam polować można na nietoperze latem świecąc pochodnią za dnia, a gdy spłoszone wylatują z kryjówek, łowić je zapomocą siateczki, używanej na owady, ale obsadzonej na długim, lekkim trzonie bambusowym, tak samo łowi się nietoperza, gdy wleci latem do pokoju, lecz koniecznie przed łowieniem jest zamknąć okna, bo nietoperz czuje doskonale nawet każdy otwarty lufcik. Zimą szuka się nietoperzy po szczelinach jaskiń, po gzymsach, załomach piwnic etc. Miejsca gdzie się znaczna ilość okazów zbiera na sen zimowy poznać można zawsze po kale na ziemi obfitym i świeżym; w jaskiniach, zamieszkałych przez liczne stada nietoperzy, tam ziemia bywa pokryta warstwą kału. Po złowieniu okazu, zabija się go eterem, albo chloroformem, albo cyankiem potasowym, lub też ściskając z boków mocno dwoma palcami klatkę piersiową w okolicy serca, aż to ostatnie bić przestanie, co się odczuwa zapomocą palców, ściskających klatkę piersiową nietoperza.

Po zabiciu przystępuje się zaraz do preparowania okazu w celu jego konserwowania. Konserwować można, albo w płynach, albo na sucho.

I. Konserwowanie w płynach.

Płyn najlepszy do konserwowania nietoperzy jest alkohol denaturowany, wszelako inne płyny, jak formol, woda sublimatowa etc., mogą też być użyte dla tego celu.

Zanim się włoży okaz do płynu na stałe, trzeba go wpierv przygotować odpowiednio, a mianowicie poddaje się on manipulacyi następującej:

1. Otworzyć paszczę ostrożnie, ażeby nie uszkodzić zębów siecznych, wsunąć zapomocą patyka cienkiego nieco waty

do przełyka, namoczonej w spirytusie karbolowym, albo w spirytusie sublimatowym, albo też nasmarowanej gęstym mydłem arszenikowym (to ostatnie jest najlepsze). Po zatkaniu przełyku rozszerzyć należy paszczę jak można najsilniej, wkładając w nią zwitek odpowiednio do celu mocno skręconej waty, namoczonej jak wata uprzednio wymieniona. Puszczę raz otwartą pozostawić w tem położeniu i nadal, ażeby mózdz w każdej chwili rozpatrzeć zęby pod lupą.

2. Do otworów usznych zewnętrznych wkłada się nieco waty, namoczonej w spirytusie karbolowym, do którego dodano bądź nieco soli kuchennej, bądź gliceryny, ten ostatni dodatek czyni się dlatego, ażeby części ucha zewnętrznego nie zsychały się zbyt, mianowicie w wypadkach gdy się okaz poddaje mumifikacji. Załatwiwszy się z paszczą i uszami

3. rozcina się wzdłuż linii środkowej brzucha skórę i mięśnie, poczynając od mostka aż po narząd płciowy zewnętrzny, albo po odbytu; przez otwór rozcięcia wkłada się watę namoczoną w spirytusie sublimatowym, do którego dodano nieco soli.

Tak przygotowany okaz pozostawia się na czas jakiś w miejscu chłodnem, pod przykryciem klosza, albo naczynia jakiego glinianego, chroniącego od parowania. Po kilku godzinach wkłada się okaz do naczynia ze spirytusem 30%, a po kilku dniach przenosi się go do naczynia ze spirytusem mocnym.

Przesyłając okazy konserwowane w alkoholu do zbiorów zoologicznych, wyjmuje się je z naczyń, obwija każdy okaz z osobna w starzyzną czystą, obwiązuje się go dokładnie nitką, i układa do pęcherza, rozmoczonego uprzednio w słabej wodce z domieszką soli kuchennej, przekładając przytem okazy watą, namoczoną w spirytusie. Pęcherz zawiązuje się szczelnie i wkłada do pudełka drewnianego.

II. Konserwowanie okazów na sucho.

Mamy dwie metody, pierwsza polega na zdejmowaniu skórki i następnie wypychaniu okazów, druga na mumifikacji okazów. O pierwszej metodzie mówić tu nie będziemy, bo ona dla zbiorów nietoperzy jest niedobłą, natomiast druga

metoda okazała się wyborną, o niej też podajemy szczegóły następujące:

1. Roztwieranie paszczy, wkładanie waty do przełyku, zwitka waty do paszczy i rozcinanie skóry i mięśni wzdłuż linii środkowej brzucha, uskutecznia się w ten sam sposób, jak i przy konserwowaniu w płynach.
2. Po rozcięciu otworu na brzuchu, wydobywa się przezeń wszystkie wnętrzości, czynić to należy jednak ostrożnie, posypując mialkim gipsem, albo mialkiem gaszonem wapnem, brzegi rozcięcia i same wnętrzości; ta ostatnio wymieniona manipulacja ma na celu ustrzedz futerko zwierzęcia od zawałania we krwi przy wyjmowaniu wnętrzości. Po opróżnieniu jamy brzusznej rozcina się przeponę (diaphragma) i wydobywa się serce i płuca poczem obcina się przeponę samą i usuwa ją całkowicie. Oczyszcivszy dokładnie jamy ciała z wnętrzości i proszku gipsu, wsypuje się do niej proszek ałunu z solą kuchenną zmieszany, w stosunku 10 części ałunu do 1 części soli.
3. Wsypawszy proszek ałunu, kładzie się okaz pod klosz na kilka godzin, poczem wyczyszcza się jamę ciała za pomocą waty bardzo dokładnie i wypełnia się ją watą, obficie napojoną gęstem mydłem arszениkowem, poczem zaszywa się otwór kilku szwami skośnymi, ściąga się nitkę i cała operacja skończona.
4. Teraz chodzi o to, ażeby rozpiąć nietoperza na deseczce z rozpostartemi skrzydłami, wyciągniętymi nogami, i wyprostowanym ogonem. Czyni się to zapomocą mocnych szpilek, albo długich pinezek, przyczem nie wtyka się szpilek albo pinezek do ciała nietoperza (bo się przez to dziurawią błony), ale przyciska się do deseczki brzeg skrzydeł, nóg i ogona za pomocą kwadracików z twardego kartonu wykrojonych, nadziewając je na szpilki, albo pinezki.

Rozpostarty i estetycznie ułożony okaz chroni się od pyłu, przykrywając go z lekka kawałkiem papieru. Wysychając powoli każda część ciała nasiąka arszениkiem pochodzącym z jamy ciała, z paszczy i przełyku.

Przy zasychaniu trzeba baczyć na to, ażeby uszy i ko-
ziołek były w naturalnem położeniu, przyczem można parę-
razy zmieniać watę włożoną do otworów uszych. Ażeby się
pyszczek zbytecznie nie zsychał, wkładać można do nozdrzy
zapomocą szpilki lub igielki nieco waty napojonej spirytusem
z gliceryną.

Po paru tygodniach okaz jest z mumifikowany, można go
zdjąć z deseczki, oczyścić starannie, wyjąć watę z uszu i no-
zdrzy i włożyć do pudełka — tak konserwowany okaz prze-
trwać może wieki całe.

Przesyłając okazy zasuszone, trzeba je przypinać mocno
do twardego kartonu, tak ażeby się w drodze skrzydła nie
otarły.

Słowniczek dla gatunków nietoperzy
objętych w pracy niniejszej,
w języku łacińskim, polskim, francuskim i niemieckim.

	Mammalia	Ssaki. Ssawce	Mammifères	Säugethiere
	I. Chiroptera	I. Nietoperze. Rękoskrzydłe.	I. Chiroptères	I. Fledermäuse
1.	Rhinolophus fer- rum equinum	Podkowiec duży	Le Rhinolophe grand fer à cheval	Grosse Hufeisen- nase
2.	— hipposideros	— mały	— petit fer à cheval	Kleine Hufeisen.
3.	Plecotus auritus	Gacek wielkouch	L' Oreillard vul- gaire	Langöhrige Fle- dermaus
4.	Synotus barba- stellus	Mopek zrosło- szek	La Barbastelle commune	Breitöhrige Fle- dermaus
5.	Vesperus discolor	Przymroczek srebrnowłosy	Vespérien disco- lore	Zweifarbige Fle- dermaus
6.	— borealis	— złotowłosy	— boreal	Nordische Flederm.
7.	— serotinus	— późniak	— serotine	Spätfliegende Fl.
8.	Vesperugo noctula	Borowiaczek wczesny	— noctule	Frühfliegende Fle- dermaus
9.	— Leisleri	— leśny Leislera	— de Leisler	Rauharmige Fled.
10.	— pipistrellus	Mroczek karlik malutki	— pipistrelle	Zwergfledermaus
11.	— abramus lub Nathusii	— Abrama	— Abrame	Rauhäutige Fle- dermaus
12.	— Kuhlii	— Kuhla	— de Kuhl	Weissrandige Fle- dermaus
13.	— maurus	— murzynek	— maure	Alpenfledermaus
14.	Leuconoe dasyc- neme	Wodnik duży	Vespertilion de marais	Teichfledermaus
15.	— Daubentonii	— rudy	— de Daubenton	Wasserfledermaus
16.	Vespertilio Natter- eri	Nocek Natterera	— de Natterer	Gefransete Fleder- maus
17.	— Bechsteinii	— Bechsteina	— de Bechstein	Grossöhrige Fled.
18.	— murinus	— myszaty	— Murin	Gemeine Flederm.
19.	— mystacinus	— wąsatek	— à moustaches	Bartfledermaus
20.	Miniopterus Schreibersii	Podkasaniec Schreibersa	Minioptère de Schreibers	Langflügelige Fledermaus

O hemolizynach, cytotoxynach, precypitynach

i innych pokrewnych substancjach

oraz o znaczeniu ich dla biologii.

(Sur les hémolysines, cytotoxines, précipitines etc. et sur leur importance pour la biologie).

Wykład wypowiedziany na Walnem Zgromadzeniu Polskiego Towarzystwa przyrodników im. Kopernika we Lwowie w dniu 19-go lutego 1903 roku.

Przez

Prof. Dra Włodzimierza Sieradzkiego.

Szanowne Zgromadzenie!

Jeżeli ośmielam się tutaj w Towarzystwie ogólnie przyrodniczem poruszyć i omówić pewne wyniki badań, jakie w ostatnich czasach wyszły z pracowni lekarskich, jeżeli zamierzam tu mówić o *hemolizynach*, *cytotoxynach*, *precypitynach* i innych substancjach o równie egzotycznych nazwach, — to czynię to w tem przeświadczeniu, że badania te mogą poza ściślejszym okręgiem nauk lekarskich mieć ogólniejsze znaczenie dla całej biologii.

Prace nad tym przedmiotem zajęły w ostatnich trzech latach szerokie koła badaczy a to od czasu pierwszych spostrzeżeń czy odkryć, poczynionych w instytucie Pasteurowskim w Paryżu. Jak to zwykle rzecz się miewa z odkryciami poprzedziły i to odkrycie zdobycze całego szeregu lat poprzednich nawet dość dawnych, teraz znów wyzyskane, często dopiero naleyście ocenione.

Odkąd wiemy, że przyczyną wielu chorób są bakterye, od tego czasu staramy się poznać i zbadać, w jaki to sposób, jakimi środkami walczy organizm z tymi mikroskopowymi wrogami, zbadawszy zaś to staramy się mu w tej walce

dopomódz. Stąd cały olbrzymi dział nauki o t. zw. odporności ustroju, stąd usiłowania sztucznego uodporniania ustroju przeciw pewnym bakterjom lub ich szkodliwym produktom, usiłowania uwieńczone już niejednokrotnie pomyślnymi wynikami praktycznymi jak n. p. leczenie dyfteryi, tężca, szczepienie ospy, wścieklizny i t. p. Wiemy już od dość dawna, że jeżeli jakiemuś zwierzęciu zastrzykniemy pod skórę, czy do brzucha pewną ilość jakiegoś gatunku bakteryi, to zwierzę to bynajmniej nie musi zginąć, względnie nawet zachorować, gdyż ustrój jego zdoła niekiedy w krótkim czasie te bakterye zabić i pozbyć się ich, nie dopuściwszy do rozwoju. Tyczy się to nie tylko bakteryi t. zw. niepatogenicznych czyli niechorobotwórczych, które nawet w wielkiej ilości nie mogą się rozgościć w danym ustroju zwierzęcym czy ludzkim, ale i bakteryi, które w pewnych warunkach łatwo się w danym ustroju rozwijają i wywołują charakterystyczne schorzenia, względnie śmierć zwierzęcia.

I tak n. p. świnka morska jest wielce wrażliwą względem zarazka cholery; jeżeli jej jednak wstrzykniemy do jamy otrzewnowej nieznaczną dawkę hodowli bakteryi cholerycznych a potem będziemy badali co chwilę pod mikroskopem płyn wydobyty z jamy brzusznej, to zauważymy, że bakterye w nim zawarte po pewnym czasie tracą swoje ruchy, zmieniają kształt, zbijają się w grupki spadające ku dołowi, przemieniają się w drobne ziarenka, niepodobne już do pierwotnych bakteryi, nakoniec rozpuszczają się w zupełności. Zjawisko to, zwane od nazwiska badacza, który je pierwszy spostrzegł, zjawiskiem albo *fenomenem* Pfeiffer'a stanowi zatem proces rozpuszczania bakteryi a więc t. zw. *bakteryolizę* od greckiego wyrazu: „*λύω* rozpuszczam“. Zjawisko to właściwie można dobrze obserwować dopiero wtedy, gdy tę świnkę zaszczepimy bakteryami cholery nie raz jeden, ale kilkakrotnie w pewnych odstępach czasu. Przez takie kilkakrotne zaszczepienie przekonamy się, że zwierzę znosi coraz to większe dawki tej hodowli, nieraz tak duże, jakie u zwykłego zwierzęcia musiałyby już śmierć spowodować a zjawisko Pfeiffer'a występuje przy doświadczeniu z takim zwierzęciem nadzwyczaj wybitnie. Z tego wynika, że ustrój zwierzęcia może skutecznie walczyć z bakteryami i to tem łatwiej, gdy przez takie szczepienie małych

dawek bakteryi zostanie niejako do tej dawki przyzwyczajonym, zaprawionym, czyli, jak się wyrażamy, „uodpornionym“, gdyż wtedy zdolności jego bakteryobójcze względnie *bakteryolityczne* wybitnie się potęgują. Naturalną jest rzeczą, że zbadanie tego zjawiska *bakteryolizy*, przekonanie się, jakie składniki ustroju grają tu najważniejszą rolę było pierwszym i najważniejszym zadaniem, choćby ze względów praktycznych, bo leczniczych. Do dziś dnia jednak pomimo pracy kilku dziesiątek lat nie możemy uważać zdania tego jako zupełnie rozwiązanego. O ile spór między teorią Miecznikowa i jego zwolenników, uważających ciała białe krwi niejako za żołnierzy ustroju, które gromadząc się w miejscu wtargnięcia bakteryi pożerają je i w ten sposób niszczą, a zapatrywaniem innych badaczy, według którego giną pod wpływem działania soków ustrojowych a w szczególności surowicy krwi — można uważać za ukończony zwycięstwem tej ostatniej teorii, o tyle bliższe wniknięcie w istotę zjawiska bakteryolizy, zbadanie substancyi bakteryolitycznych, ich pochodzenie i wytwarzanie się w ustroju są to wszystko zagadnienia, jakie dopiero w ostatnich kilku latach zaczynają się rozświeślać. Podobnie rzecz się ma z walką i obroną ustroju względem produktów bakteryi czyli *toxyn*; wiemy wprawdzie, że ustrój może skutecznie przeciwdziałać toksynom wytwarzając t. zw. *antytoxyny*, wiemy również, że przez dłuższe szczepienie zwierzęcia produktami bakteryi można zwierzę względem tych toksyn uodpornić podobnie jak względem bakteryi, ale i w tym kierunku jeszcze dalecy jesteśmy od zupełnego poznania istoty tych zjawisk.

Trudność w badaniu i rozwiązywaniu tych zagadnień polega przedewszystkiem w charakterze przedmiotu badania t. j. bakteryi i ich produktów. Bakterye bowiem są to utwory najmniejsze jakie znamy, głębsza ich budowa, ich skład są nam tak dobrze jak nieznane, badanie przeto zmian w nich, śledzenie za ich losami w ustroju lub poza ustrojem, pod wpływem bakteryobójczych soków zwierzęcych przedstawia niesłychane trudności zwłaszcza, gdy weźmiemy pod uwagę, że są to istoty żywe, zdolne do rozwoju lub zastoju, zmieniające się pod wpływem całego szeregu różnych czynników. Tak samo śledzenie za antytoxynami musiało być niezmiernie utrudnionem z po-

wodu braku głębszej znajomości, składu chemicznego i innych własności toxin, tych szkodliwych produktów przemiany materii drobnoustrojów.

Nie też dziwnego, że prawdziwy entuzjazm wywołało między badaczami odkrycie autora francuzkiego Bordet'a, pracownika instytutu Pasteurowskiego w Paryżu, otwierające nowe drogi i wskazujące nowe metody badania tych niezwykle doniosłych a zawiśłanych zjawisk. Bordet mianowicie wykazał, że jeżeli zwierzęciu zastrzykniemy nieco krwi innego zwierzęcia i to z obcego gatunku, to ustrój tego szczepionego w ten sposób zwierzęcia będzie oddziaływał na to zupełnie tak samo, jak względem hodowli bakteryi, że więc to samo, co tam z bakteryami, tu dzieć się będzie z ciałkami czerwonymi krwi, komórkami dużymi, o budowie dość dobrze znanej, nie mnożącymi się poza ustrojem i względnie odpornymi na uboczne czynniki jest nieporównanie łatwiejsze, niż podobne badania nad bakteryami, nie potrzeba dowodzić. Analogia ta krwi a hodowli bakteryi okazała się tem więcej uderzającą, gdy przekonano się, że jak bakteryom odpowiadają ciałka czerwone krwi, tak produktom bakteryi czyli ich toxinom odpowiada w zupełności surowica krwi pod względem działania na ustrój zwierzęcy. Szczepienie bowiem zwierzęcia surowicą krwi obcego gatunku wywołuje również w ustroju powstawanie pewnych substancyi przeciwnych wrogich („*anti*“), doświadczenia te zatem muszą rzucać światło na sprawę działania toxin i powstawanie antytoxin. A i tu znów operowanie ciałem wcale dobrze znanem, jakim jest surowica krwi pomniejsza w wysokim stopniu trudności badania, jakie tak bardzo nastrecza zupełna nieznajomość składu chemicznego toxin. Odkrycie zatem Bordet'a wskazało nam nowe a wygodne choć pośrednie drogi, na jakich możemy studyować proces walki organizmu z drobnoustrojami.

To świetne odkrycie Bordet'a miało swoje premisy w przeszłości.

Znaną choć na wpół zapomnianą była sprawa t. zw. *transfuzji* czyli przelewania krwi, wprowadzonego do lecznictwa jeszcze przed wiekami a na zawsze pogrzebanego badaniami siódmego i ósmego dziesiątka lat ubiegłego stulecia. Był to zupełnie logiczny wniosek naszych przodków, że jeżeli ktoś

ginie z powodu znacznej utraty krwi a więc ostrej anemii, najłatwiej możemy go uratować, doprowadzając mu tę krew od zewnątrz. W dobrych dawnych czasach rycerskości i tkliwych poświęceń nie trudno było znaleźć przyjaciela lub kochankę, ofiarujących chętnie pewną część swojej własnej krwi którą zapomocą różnych przyrządów przelewano w żyły skrwanionego rycerza. Gdy jednak brakło kandydatów do takich usług pełnych poświęcenia, zwrócono się z tym większym zapalem do krwi zwierzęcej, najczęściej młodego jagnięcia i zaczęto uprawiać transfuzję krwi na wielką skalę, czy była potrzebną, czy nie, upatrując w tym zabiegu uniwersalny środek leczniczy na wszystkie dolegliwości tego świata, ba nawet na największą z nich, bo na starość, w tem mniemaniu, że taka nowa krew z młodego indywiduum powróci też dawne siły i młodość. Niestety przekonano się, co prawda nie prędko, bo dopiero w pełnym krytycyzmu wieku XIX., że taka transfuzya krwi ze zwierzęcia na człowieka nie tylko nic nie pomaga, ale jest zabiegiem wręcz szkodliwym. Nie tylko bowiem ciała czerwone krwi zwierzęcej wprowadzone do ustroju ludzkiego ulegały niebawem rozpuszczeniu, co samo przez się czyniło zabieg ten chybionym, lecz również i co gorsza, że i ciała krwi ludzkie pod wpływem tej dodanej krwi zwierzęcej także ginęły i rozpuszczały się, przez co zamiast pożytku transfuzya przynosiła wprost szkodę i tak już osłabionemu ustrojowi. Zaczęły się też mnożyć przypadki śmierci wśród i z powodu transfuzyi, podjęto ściśle badania nad istotą tego zjawiska i przekonano się, że krew jednego zwierzęcia względem krwi drugiego mianowicie z obcego gatunku tak w ustroju jak i poza ustrojem w doświadczeniu „*in vitro*” zachowuje się wzajemnie wrogo, co objawia się wzajemnem rozpuszczaniem ciałek czerwonych. Były to już zatem pierwsze spostrzeżenia procesu, który dzisiaj zowiemy *hemolizą*.

Spostrzeżenia te jednak lat dawnych w niczem nie ujmują genialności odkrycia Bordet'a.

Ta własność bowiem trująca jednej krwi względem drugiej, czyli, ściślej mówiąc, surowicy krwi jednego osobnika względem ciałek czerwonych krwi innego gatunku, poznana już przy badaniach nad transfuzją, ta *hemoliza* naturalna posiada nasilenie względnie małe, zależną jest zresztą od doboru

gatunków, których krew poddajemy wzajemnemu działaniu na siebie. Jedną z najsilniejszych takich *hemolitycznych* trucizn stanowi n. p. surowica krwi węgorza, która też w ostatnich czasach stała się przedmiotem licznych badań. Wiedzą o tem już dawna kucharki i dlatego przy sprawianiu ryb w ogólności a węgorza w szczególności uważają pilnie, by się nie skaleczyć lub nie dopuścić krwi tej ryby do jakiejś istniejącej już ranki, twierdzą bowiem, że w ten sposób można się nawet śmiertelnie zatruć. Wogóle ta naturalna zdolność hemolityczna surowicy krwi zależy od bliższego lub dalszego pokrewieństwa gatunków zwierzęcych. Krew zwierząt blisko pokrewnych jak n. p. kury i gołębia, świnki morskiej i królika i t. p. działa wzajemnie na siebie tylko bardzo słabo lub też wcale nie. W tym kierunku zasługują na wzmiankę badania Friedenthal'a, który wykazał, że na krew ludzką o wiele mniej trująco działa krew małp najwyższych t. zw. *antropoidów*, aniżeli na krew tych ostatnich krew małp niższych. Wynikałoby z tego, że *antropoidy* stoją bliżej człowieka niż niższych gatunków małp.

Hemolyza naturalna da się porównać z bakteryolizą naturalną. Wspomniałem już, że ustrój zwierzęcia normalnego, nie immunizowanego może swoimi sokami zabić wprowadzone w pewnej ilości bakteryje; własność ta bakteryobójcza względnie bakteryolityczna zawartą jest przedewszystkiem w surowicy krwi, co nawet możemy wykazać poza ustrojem „*in vitro*”. Każda zatem surowica krwi normalnego zwierzęcia działa do pewnego stopnia bakteryobójczo, co tem więcej uderza, że ta sama surowica krwi stanowi z drugiej strony bardzo dobrą pożywkę dla hodowli bakterii; zależy to przedewszystkiem od ilości bakterii, gdyż surowica normalnego zwierzęcia zdolną jest zniszczyć tylko bardzo małe ilości bakterii, dla większych zaś staje się pożywką. Wiemy jednak, że przez dłuższe szczepienie zwierzęcia małemi ilościami bakterii możemy ogromnie zwiększyć bakteryobójczą siłę jego soków względnie surowicy krwi, możemy zwierzę uodpornić. Podobnie też przez dłuższe szczepienie zwierzęcia krwią innego gatunku możemy doprowadzić do tego, że surowica zwierzęcia szczepionego stanie się dla ciałek czerwonych krwi użytej do szczepień niezmiernie silną trucizną, czyli bardzo silnie hemolityczną. I w tem mię-

dzy innymi leży wielka doniosłość odkrycia Bordet'a. I tak n. p. surowica krwi świnki morskiej jest względem krwi królika zupełnie obojętną i nie okazuje z powodu bliskości gatunków tych zwierząt ani śladu hemolizy naturalnej; natomiast surowica krwi świnki morskiej, szczepionej przez czas dłuższy krwią królika rozpuszcza z łatwością wielkie ilości ciałek czerwonych krwi króliczej, jest więc dla tej krwi bardzo silnie hemolityczną. Tam zaś, gdzie już poprzednio istniała naturalna własność hemolityczna, to przez szczepienie potęguje się ona w wysokim stopniu. Sztucznie otrzymywane surowice hemolityczne Bordet'a mają wreszcie i tę własność analogiczną do surowic zwierząt uodpornionym przeciw pewnym bakterjom, że są mniej lub więcej ściśle specyficzne t. j., że taka surowica czynna działa hemolitycznie tylko na ciałka czerwone tego gatunku krwi, którą doświadczalne zwierzę było szczepione, nie działa zaś na krew innych zwierząt chyba tylko o tyle, o ile już krew normalnego zwierzęcia okazuje względem tej obcej krwi hemolizę naturalną.

Rozumie się, że taka surowica czynna, otrzymana ze zwierzęcia, szczepionego dłuższy czas krwią obcą jest nie tylko trującą dla samej tej krwi, ale również dla całego ustroju tego zwierzęcia, którego krwią przeprowadziliśmy szczepienie. I tak, trzymając się wyżej przytoczonego przykładu, możemy królikowi wstrzyknąć bez przeszkody pewną ilość krwi lub surowicy normalnej świnki morskiej; jeżeli jednak królikowi zastrzykniemy do żyły pewną, nawet nieznaczną ilość surowicy ze świnki morskiej szczepionej poprzednio dłuższy czas krwią króliczą, to królik ten padnie lub też ciężko zachoruje a przyczyną jego śmierci względnie choroby jest rozpuszczenie ciałek czerwonych krążących w obiegu krwi, tak niezbędnych, jak wiadomo, do życia ustroju. Tak więc hemolizę sztuczną możemy obserwować zarówno *in vitro* jak *in vivo* i wszędzie stwierdzać analogię z bakteriolizą.

Ta hemoliza czy naturalna, czy sztuczna jest, jak już wspomniałem, wyrazem śmierci ciałka czerwonego, śmierci jego pierwowzoru czyli protoplazmy. Nie należy jednak pomieszać tego zjawiska z rozpuszczaniem się ciałek czerwonych, będącem również niewątpliwie wyrazem ich śmierci, jakie daje się zauważyć pod wpływem różnych innych czynników, jak

n. p. zmian w ciepłocie, wody destylowanej, różnych połączeń chemicznych ściśle zdefiniowanych jak alkalia, kwasy, sole metali, alkohol, eter, alkaloidy, glukozydy i t. p. Chodzi tam zupełnie o co innego, jednak tłómaczenie różnicy w tych zjawiskach za dalekoby nas zaprowadziło. Natomiast istnieją pewne ciała częścią pochodzenia roślinnego jak n. p. *rycina*, *abryna krotyna* i t. p., częścią zwierzęcego jak jad wężów, pajaków, pszczoł, które to ciała okazują również wybitne działania hemolityczne, jakie z wielu względów daje się porównać z własnością hemolityczną surowic zwierzęcych. Również i wytwory niektórych bakteryi mają własności hemolityczne o podobnym charakterze.

Po odkryciu tych sztucznych, specyficznych i niezwykle silnych hemolizyn względnie surowic hemolitycznych rzucono się z zapałem do studyowania tego procesu, mając wciąż na oku analogię z działaniem bakteryobójczem surowic. I tu Niemcy z właściwą sobie skrupulatnością i drobiazgowością zebrali największy materiał obserwacyjny a wśród nich należy na pierwszym miejscu wymienić nazwisko Ehrlich'a, znanego bakteriologa. Przekonano się tedy, że hemoliza to proces dość zawiły, że ta hemolizyna t. j. istota rozpuszczająca zawarta w surowicy krwi nie jest substancją jednolitą, lecz składa się przynajmniej z dwóch części, dających się od siebie oddzielić. Jedna z nich jest to substancja specyficzna i ta nazwaną została przez Bordet'a substancją uczulającą (*substance sensibilisatrice*) przez Ehrlich'a zaś ciałem uodporniającem (*Immunkörper*). Druga natomiast zwana przez Francuzów *aleksyną*, przez Niemców zaś *komplementem* czyli ciałem uzupełniającem, jest niespecyficzną a odznacza się między innymi przedewszystkiem tem, że jest w przeciwieństwie do substancyi uczulającej bardzo tkliwa na wyższą ciepłotę, gdyż ginie już wskutek ogrzania surowicy do 53° C.; substancja ta przytem znajduje się w każdej surowicy zwierzęcej normalnej a nie wytwarza się dopiero jak substancja uczulająca pod wpływem szczepień. Najsilniejszą więc surowicę czynną możemy ubezwładnić, ogrzewając ją do 56° C.; jeżeli jednak następnie do tej nieczynnej surowicy dodamy surowicy normalnej jakiegokolwiek zwierzęcia, własności jej hemolityczne powracają czyli, jak się wyrażamy, została ona *reaktywowana*.

Zupełnie analogicznie zachowują się surowice czynne względem bakteryi. Podobieństwo to objawia się jeszcze i w innych szczegółach.

Wiemy, że zwierzę możemy uodpornić nie tylko przeciw bakterjom, lecz także i przeciw różnym ich produktom czyli toksynom, gdyż przez szczepienie tych toksyn wytwarzają się w ustroju zobojętniające je antytoksyny. Uważajmy teraz jakąkolwiek surowicę hemolityczną za toksynę, szczepmy nią doświadczalne zwierzę a zdołamy je uodpornić względem tej trucizny tak, jak względem toksyn bakteryjnych. I tak wspominałem, że surowica węgorza stanowi dla zwierząt ssących silną truciznę z powodu swych naturalnych własności hemolitycznych; jeżeli jednak zwierzę będziemy szczepili czas dłuższy małemi, nieszkodliwemi dawkami tej surowicy, to ono tak się do niej przyzwyczai, czyli zostanie tak względem tej trucizny uodpornionem, że potem znosi zupełnie dobrze duże, nawet dla innych zwierząt wprost śmiertelne jej dawki. Podobnie rzecz się ma i z hemolizynami sztucznymi. Surowica czynna n. p. względem krwi króliczej, otrzymana ze świnki morskiej, szczepionej dłuższy czas krwią królika jest dla królika zabójczą; zastosowana jednak królikowi w małych a coraz powiększanych dawkach przez pewien czas wywołuje w ustroju jego powstawanie takich nowych substancji przeciwnych względnie ochronnych, t. zw. *antihemolizyn*, że potem możemy temu królikowi wstrzyknąć nawet śmiertelną dawkę tej czynnej surowicy bez szkody dla niego.

W tym to właśnie względzie, w tej zdolności uodpornienia zwierzęcia podobne są do surowic hemolitycznych a tem samem i toksyn bakteryjnych te ciała rozpuszczające krew, o których wyżej wspominałem jak abryna, rycyna, jad węzów, pajaków i t. p.; względem tych zatem jadów możemy zwierzę przez systematyczne stosowanie małych dawek uodpornić, czego względem wszystkich innych ciał chemicznych rozpuszczających krew, jak kwasów, alkaliów, soli metali, alkaloidów uczynić bezwarunkowo nie możemy.

Proces hemolizy, wytwarzanie się hemolizyn i antihemolizyn przedstawia zresztą cały szereg bardzo zajmujących, ale też i bardzo zawiłych szczegółów, nad którymi tutaj nie mogę się rozwodzić. Na razie wspomnę tu jeszcze, że

przedewszystkiem studyum nad temi zjawiskami pozwoliło Ehrlich'owi wytworzyć teorię t. zw. teorię łańcuszków bocznych (*Seitenkettentheorie*); teoria ta bardzo pięknie pomyślana ma za zadanie wytłómaczyć nietylko wszystkie zjawiska odporności względem bakteryi i ich jadów, proces hemolizy, uodpornienie względem surowic krwi i ciał analogicznych, ale nadto stara się osiągnąć zjawiska całego życia wewnętrznego komórek ustroju, całą jego biologię tak w stanie normalnym jak i chorobowym.

Uważając ciała czerwone i bakterye jako twory komórkowe można nazwać substancye, działające na nie zabójczo, czy rozpuszczająco *cytolizynami* lub więcej ogólnie *cytotozynami* t. j. jadami komórkowymi. Nazwą tę jednak *cytotozyn* objęto ściślej inne substancye, odkryte niebawem w logicznem następstwie po *bakteryo-* i *hemolizynach*. Mianowicie pierwszy Miecznikow wypowiedział twierdzenie, że podobnie jak przez szczepienie bakteryi i ciałek czerwonych wytwarzają się w ustroju istoty, działające na nie zabójczo, tak samo będzie można przez szczepienie innego rodzaju komórek wytworzyć jady specyficzne dla tychże komórek. I rzeczywiście doświadczenia następne przypuszczenia te stwierdziły.

Niebawem bowiem otrzymano przez wstrzykiwanie zwierzęciu nasienia czyli spermy t. zw. *spermotoxynę*. Jak wiadomo plemniki są to osobnego rodzaju komórki obdarzone żywym ruchem, który przy zachowaniu odpowiednich warunków można obserwować przez czas dłuższy, bo do kilkudziesięciu godzin poza ustrojem na szkiełku mikroskopowem. Śmierć plemnika objawia się przedewszystkiem ustaniem tego charakterystycznego ruchu. Otóż jeżeli na szkiełko mikroskopowe, na którem obserwujemy ruchy plemników n. p. psa dodamy małą ilość surowicy królika szczepionego nasieniem psiem, zawierającej zatem *spermotoxynę*, plemniki w mgnieniu oka tracą swoje ruchy, jednym słowem obumierają, choć surowica królika normalnego zupełnie im nie szkodzi.

W ślad za odkryciem *spermotoxyny* poszły i inne. I tak powstała *epitheliotoxyna* zwana też *trychotoxyną* przez szczepienie królika przybłonkiem rzęskowym zdartym z tchawicy wołu; działanie tej surowicy można również stwierdzić przez obserwację ruchu rzęsek, względnie przez ustanie tego ruchu pod

wpływem specyficznej surowicy. Dalej otrzymano już *neurotoxinę* przez szczepienie tkanki nerwowej, *hepatotoxinę* przez szczepienie tkanki wątroby, *pankreatotoxinę* przez szczepienie trzustki, *suprarenotoxinę* przez szczepienie nadnercza i t. p. Szczepienie to odbywa się w ten sposób, że świeżo wycięte kawałki wspomnianych narządów jednego zwierzęcia rozciera się ze sterylizowanym roztworem fizyologicznym soli kuchennej i taką emulsję wstrzykuje się co parę dni pod skórę lub w inne tkanki innemu zwierzęciu z innego gatunku. Badanie działalności otrzymanych przez takie szczepienie surowic nie jest łatwem. Żadne z tych komórek ani nerwowe ani wątrobowe i t. d. nie posiadają ruchów, po oddzieleniu od ustroju natychmiast obumierają, nie dają się więc badać tak jak plemniki lub przybłonki rzęskowe pod mikroskopem poza ustrojem. Badania te musiały zatem pójść inną drogą. Wstrzykiwano tedy te surowice zwierzęciu z tego gatunku, który dostarczył tkanki do szczepienia i obserwowano, czy ze strony danych względnie danego narządu nie wystąpią jakieś nieprawidłowe objawy, jakieś zaburzenia funkcji. A więc n. p. szczepimy królika zawiesziną z mózgu psa ¹⁾, po dłuższym czasie takiego szczepienia zbieramy z tego królika surowicę i wstrzykujemy ją psu; pokazuje się, że pies ten ginie lub też ciężko choruje wśród szczególnych objawów ze strony systemu nerwowego a więc drgawek, porażeń, podniecenia i t. p., choć po wstrzyknięciu takiej samej ilości surowicy królika normalnego ani śladu podobnych objawów nie okazywał i zupełnie nie chorował. Wynika stąd, że w tej surowicy czynnej była jakaś substancja działająca wrogo tylko na komórki nerwowe a więc neurotoxyna. Podobnie nefrotoxyna wywołuje objawy ze strony nerek n. p. białkomocz i t. d., hepatotoxyna ze strony wątroby i t. p., ale zawsze tylko w tym gatunku zwierzęcia, który dostarczył materiału komórkowego do tych szczepień. Nie zawsze wynik doświadczenia jest tak jasny, nie zawsze rzeczy przedstawiają się tak prosto, jak ja to tutaj schematycznie nakreśliłem, w każdym razie nie ulega wątpliwości, że w drodze takich szczepień możemy w ustroju zwierzęcia

¹⁾ Przykład dowolnie wybrany, w tej kombinacji gatunków zwierzęcych doświadczeniem dotychczas nie stwierdzony.

wywołać tworzenie się specyficznych jadów komórkowych czyli cytotoxyn.

Czy odkrycie takich sztucznych jadów komórkowych może mieć jakieś praktyczne znaczenie? Otóż są pewne podstawy do przypuszczenia, że w tym kierunku przyszłość przynieść nam może poważne zdobycze. I tu znowu Miecznikow wskazuje śmiałą hipotezą drogę do dalszych doświadczeń. Sposób jego rozumowania jest następujący: „Cytotoxyny są to specyficzne jady komórkowe. Wiadomo z doświadczenia, że każda trucizna działająca zabójczo na pewne komórki zastosowana w bardzo małych ilościach nie tylko danych komórek nie zabija, ale je nawet podnieca, wprost wzmacnia. I tak wiemy, że silne ciała dezynfekcyjne jak n. p. karbol i t. p. dodane w maleńkiej ilości do hodowli bakterii nie tylko nie powstrzymują, ale nawet podniecają rozwój i wzrost bakterii. Cytotoxyny nie wyłączają się z pod tego ogólnego pravidła i one również zastosowane w małych ilościach będą działały na odpowiednie komórki podniecająco i wzmacniająco. W cytotoxynach zatem możemy mieć w przyszłości leki i to najracjonalniejsze, bo działające wyłącznie na schorzone komórki. Przy cierpieniu więc n. p. wątroby, gdy komórki wątrobowe chorują i niedostatecznie funkcjonują hepatotoxyna zastosowana w małej ilości wzmocni i skrzepi te komórki a więc uleczy chorego docierając wprost do źródła choroby“.

I rzeczywiście pewne doświadczenia aczkolwiek dotychczas nieliczne przemawiają zatem, że rozumowanie Miecznikowa nie jest cczą fantazją. Stwierdzono zatem w istocie, że hemolizyna w małej ilości zwiększa liczbę ciałek czerwonych i barwika krwi, że zatem może ona stanowić skuteczny lek w pewnych postaciach niedokrewności, blednicy i t. p.; doświadczenia zaś te z hemolizyną przeprowadzone zostały nietylko na zwierzętach ale i w kilku przypadkach na ludziach ¹⁾ z wynikiem dodatnim.

Miecznikow poszedł jeszcze dalej w swych projektach i zamyślał za pomocą cytotoxyn zwalczać nawet starość. Jako twórca teorii fagocytozy wyobraża on sobie starość a wzglę-

¹⁾ Miecznikow pierwszy przeprowadził te próby na ludziach dotkniętych trądem.

dnie wewnętrzny proces toczący się w starzejącym się ustroju w ten sposób, że komórki ustrojowe zwłaszcza najszlachetniejsze jak n. p. mózgowe, znużone i osłabione długiem życiem i pracą stają się pastwą wciąż krążących i na wszystko żarłocznych fagocytów, czyli specjalnych gatunków ciałek białek zwanych makrofagami; następstwem tego jest naturalnie ciągły ubytek elementów komórkowych a więc tem samem i ubytki we funkcyach tych komórek, czy to n. p. umysłowych jeśli chodzi o komórki nerwowe, czy jakichbądź innych. Stosownie do takiego pojmowania starości i zaniku starczego zamierzał Miecznikow wytworzenie specjalnego jadu na makrofagi, któryby zastosowany starzejącemu się ustrojowi w większej ilości zabił lub osłabił żarłoczne makrofagi i w ten sposób pozostawił swobodę i spokój innym komórkom ustroju, niezdolnym już do należytej, samodzielnej obrony. Tymczasem te teoretyczne wywody Miecznikowa nie dały się nawet w doświadczeniu wypróbować, gdyż nie podobna wytworzyć tej *makrofagotoksyny* a to z tego powodu, że nie można makrofagów z ustroju oddzielić i zebrać jako materiału do szczepień. Mimo to jednak oryginalne te myśli przedostały się wkrótce do dzienników politycznych i odpowiednio przerobione i ubarwione narobiły wiele wrzawy, otwierając szerokie pole różnym bajkom i rojeniom szerszych warstw publiczności.

Usiłowania celem leczniczego zastosowania cytotoxyn tymczasem nie ustawały. Niemiecki badacz von Dungern starał się n. p. w tej drodze leczyć raka. Rak jest to jak wiadomo nowotwór złożony z komórek przybłonkowych, sądził więc tenże autor, że, celem zniszczenia go możnaby użyć jadu działającego na komórki przybłonkowe; dotychczas jednak badania te nie wydały pożądanego rezultatu.

Sprawa zatem praktycznego znaczenia cytotoxyn nie wyszła jeszcze dotąd poza granice przypuszczeń i usiłowań, nie mamy jednak bynajmniej prawa powątpiewać, że kiedyś w przyszłości na tem właśnie polu nauka przyniesie nam może najcenniejsze zdobycze.

Przy szczepieniu zwierzęcia krwią obcego gatunku zauważono w surowicy jego oprócz substancji hemolitycznych jeszcze inne ciała o równie ciekawem i charakterystycznem działaniu.

Takiemi substancjami są przede wszystkim t. zw. *agglutyniny*. Agglutynina względnie *hemagglutynina* jest to substancja zupełnie odrębna od hemolizyny, działanie zaś jej polega na tem, że wywołuje ona szybkie zlepianie się i opadanie na dno odpowiednich ciałek czerwonych, czego normalna surowica nie czyni. Naturalnie wobec równoczesnego istnienia w tejże surowicy hemolizyny ciałka te w tej chwili uległyby rozpuszczeniu, do studyowania więc procesu agglutynacji należy używać surowicy ogrzanej poprzednio do 56° C., przez co, jak to mówiliśmy, ubezwładniamy hemolizynę, nie naruszając w niczem agglutyniny. Ta *hemagglutynacja* znajduje również analogię w poznanej już dawniej agglutynacji bakterii pod wpływem surowic z osobników uodpornionych przeciw tymże bakterjom. Agglutynacja bakterii znalazła już praktyczne zastosowanie w dyagnostyce lekarskiej a mianowicie przy rozpoznawaniu tyfusu brzuszego. Są przypadki tyfusu o objawach tak niejasnych i zawiłych, że rozpoznanie jest bardzo trudne; wówczas bierzemy parę kropli krwi chorego i kroplę surowicy z tejże wpuszczamy do płynnej hodowli bakterii tyfusowych. Jeżeli to jest istotnie chory na tyfus, to pod wpływem jego surowicy bakterie w hodowli w tej chwili się zlepiają i opadają na dół a mętny przedtem płyn się wyjaśnia. Jestto t. zw. próba Vidal'a, która w klinicznym badaniu dała już dobre wyniki; polega zaś właśnie na tem, że u chorego na tyfus, który jest niejako ustawicznie szczepiony tyfusem wytwarza się w krwi specyficzna agglutynina względem bakterii tyfusowych.

Zjawisko agglutynacji przedstawia samo przez się bardzo wiele niezwykle zajmujących szczegółów, nastrocza również wiele myśli głębszego znaczenia; rozpatrywanie ich jednak za dalekoby nas zaprowadziło. Natomiast dłużej musimy się zastanowić nad trzecim rodzajem substancji, jakie jeszcze stwierdzono w surowicy zwierząt szczepionych krwią obcą t. j. nad t. zw. *precypitynami*. Surowica takiego szczepionego zwierzęcia posiada mianowicie własność, że dodana w małej ilości do roztworu krwi lub surowicy zwierzęcia, którego krwi użyliśmy do szczepień, wywołuje w nim po dłuższym lub krótszym czasie bardzo charakterystyczny strąk kłaczkowaty, który niebawem opada na dno naczynia. Zjawisko to, precypitacja, jest

to reakcyja zasługująca z wielu względów na uwagę. Polega ona na tem, że pod wpływem tej bliżej jeszcze nie określonej substancyi zwanej precypityną strąca się białko badanego rozczyntu krwi, połączwszy się prawdopodobnie chemicznie z pewną częścią białka surowicy czynnej. Reakcyja ta jest niesłychanie czułą i pod tym względem przewyższa wszystkie najczulsze chemiczne odczyny na białko. Niektórzy autorowie otrzymali, jak podają, tak silnie precypitującą surowicę, że dodana do odpowiedniej krwi, rozpuszczonej w stosunku jeden na milion dawała jeszcze charakterystyczny strąć; w czystej już zatem prawie wodzie można tą biologiczną reakcyą wykazać obecność śladów białka krwi. Ja sam wprowadziłem tak silnej surowicy nigdy nie otrzymałem, ale i moje surowice posiadały bardzo wysoką wartość. Drugą cechą tej reakcyi jest jej specyficzność, aczkolwiek nie bezwzględna.

I tak surowica królika szczepionego krwią ludzką daje piękny odczyn tylko w rozczyntach krwi ludzkiej, znacznie już słabszy w krwi małpy, surowica po szczepieniu krwią wołu daje piękną reakcyę w rozczyntach krwi wołowej a znacznie słabszą w krwi barana i t. p. W doświadczeniach tych uwiadczenia się zatem znowu pokrewieństwo gatunków; i tak koń stoi tu blisko osła, kura gołębia i t. d. Specyficzność więc nie jest tu bezwzględną a nawet, gdy mamy do czynienia z surowicą niezwykle silną, to daje ona strąć w rozczyntach krwi gatunków nawet więcej odległych, jednak w takich razach nasilenie reakcyi t. j. różnice ilościowe w otrzymanym strącie jak i różnica w czasie potrzebnym do powstania reakcyi są tu tak wybitne, że własność specyficzności nie traci bynajmniej na wartości.

Pokazało się niebawem, że reakcyja ta występuje nietylko w rozczyntach krwi świeżej, lecz również i zaszuszonej, w wyciągach z plam krwawych, nieraz bardzo dawnych, nawet w krwi zgniłej i już rozłożonej. Dlatego też za radą Uhlenhuth'a oraz Wassermann'a i Schütze'go postanowiono tę „metodę biologiczną“ zastosować do celów sądowo-lekarskich mianowicie do oznaczenia pochodzenia krwi w plamach krwawych. Dotychczas byliśmy w tym kierunku bezsilni, mogliśmy wprowadzić zawsze orzec, czy dana plama pochodzi, z krwi lub nie, ale nie mogliśmy powiedzieć, jaka to jest krew;

nie potrzebuję zaś wykazywać, jak wielkiej wagi jest odpowiedź na to drugie pytanie. Aczkolwiek potrzeba tu jeszcze szeregu badań i doświadczeń ściślejszych, aby metoda ta mogła odpowiedzieć wszystkim wymogom stawianym sposobom sądowo-lekarskiego badania, to jednak już dzisiaj nie ulega wątpliwości, że w rękach powołanych stanie się ona niezwykle cennym i trwałym nabytkiem dla badania sądowo-lekarskiego. Dłuższe doświadczenia, jakie właśnie w tym kierunku prowadzę, o czym już na innych miejscach zdawałem sprawę, są jak najbardziej zachęcające; wyrabiam też stale potrzebne surowice, przechowując je w zatopionych rurkach, w których konserwują się znakomicie, nie tracąc prawie nic na swych własnościach. Znaczenie tej metody do celów sądowo-lekarskich ilustruje wybornie przypadek niedawno opisany przez Uhlenhuth'a. Badał on na zlecenie sądu ubranie podejrzanego o morderstwo mężczyzny; wśród szeregu odosobnionych plam stwierdził on, że jedne z nich pochodzą z krwi ludzkiej, inne z krwi baraniej, inne wreszcie z krwi kota. Istotnie śledztwo wykazało, że złoczyńca ten najpierw pomocny był przy zażyciu barana, potem sam z niewiadomych powodów zarzął kota a wreszcie zamordował człowieka.

Metodę tę wprowadzono również do badania artykułów spożywczych mianowicie mięsa i przetworów mięsa; w wyrobach z siekanego mięsa n. p. można stwierdzić, czy nie ma tam przymieszki mięsa, którego dodatek jest zabroniony. I w tym kierunku metoda ta okazała się pod każdym względem odpowiednią i bardzo pożyteczną.

Wśród dalszych badań nad precypitynami stwierdzono niebawem, że charakterystyczne te substancje można otrzymać nie tylko dla krwi, ale także dla każdego białka wogóle. A więc przez szczepienie mleka otrzymano t. zw. *lactoserum*, dające strąć w mleku odpowiadającego gatunku, dalej otrzymano precypityny dla białka jaja kurzego, białka krystalicznego a nawet dla peptonu, wreszcie dodatnie wyniki dały w tym kierunku doświadczenia z białkami roślinnymi, z ziarn żyta, jęczmienia, owsa i t. d. Wspomnieć należy, że właściwie po raz pierwszy stwierdzono precypityny w surowicy zwierząt uodpornionych przeciwko pewnym bakteriom; badając te surowice spostrzegł mianowicie Kraus, że dodane do czystych

odsączy odpowiednich hodowli bakterii dawały one wyraźny strąt. Dopiero jednak później w miarę ukazania się wyżej zestawionych badań włączono i to spostrzeżenie do wspólnego szeregu zjawisk precypitacji.

W pierwszych chwilach zajęcia się badaczy precypitynami charakterystyczna ich własność specyficzności pojętą była zbyt bezwzględnie. Spodziewano się, że za ich pomocą będzie można n. p. pooddzielać pojedyncze rodzaje białek zawarte w jednej surowicy krwi a więc albuminę od pseudoglobuliny, euglobuliny i t. p., odróżnić białka znajdujące się w różnych sokach tego samego ustroju i t. d.; późniejsze jednak dokładniejsze badania w tym kierunku Rostoskiego, Asroli'ego i moje wykazały, iż pomimo zachęcających pierwszych prób na tej drodze, specyficzność reakcji tak daleko nie idzie. Możemy mówić tylko o specyficzności reakcji w tem znaczeniu, że rozróżnić można gatunek zwierzęcia, z którego płyn białkowy pochodzi a i to z uwzględnieniem ilościowego nasilenia reakcji. To już jest jednak bardzo wiele, gdyż w tym kierunku chemia była dotychczas najzupełniej bezsilną.

Ciekawą jest rzeczą, że charakterystyczne precypityny wytwarzają się także acz w małej ilości przez karmienie zwierzęcia jakimś białkiem obcym a w szczególności stwierdzono to przy karmieniu białkiem jaja kurzego i to nie tylko surowem, ale jak świeżo ogłosił jeden z autorów także i gotowanym. Wynikałoby z tego, że u człowieka n. p. po spożyciu obfitego mięsnego obiadu krąży we krwi precypityna charakterystyczna dla białka wołu; wniosek zresztą jeszcze doświadczalnie nie stwierdzony.

Badania nad precypitynami i za pomocą precypityn rzucają też nowe światło na sprawę trawienia białka, odżywiania się i przemiany materii. Przekonano się między innemi, że po wprowadzeniu pewnej ilości białka obcego do żołądka, możemy przez pewien stosunkowo dość długi czas wykazać to białko w krwi i sokach ustroju, poczem ilość jego stale się zmniejsza i wreszcie zupełnie zanika. Wynika z tego, że przez trawienie sokami żołądkowymi i jelitowymi białko to nie zostaje jeszcze w całości tak przeobrażone, żeby odrazu mogło wejść w skład tkanek ustroju, że jednym słowem trawienie nie kończy się, jak dotąd myślano w przewodzie pokarmowym,

ale niejako toczy się dalej po wessaniu już białka w ustroju. Nie ulega wątpliwości, że do tego dalszego, wewnętrznego trawienia, do tej przemiany białka obcego we własne, heterologicznego w homologiczne, ustrój potrzebuje pewnych sił, pewnych substancji n. p. fermentów, o jakich poprzednio nie wiedzieliśmy. Temi to najnowszymi spostrzeżeniami możemy sobie wytłómaczyć ten fakt, od dawna doświadczaniem stwierdzony i powszechnie znany, że karmienia dziecka mlekiem matki nie można nigdy należycie zastąpić podawaniem innego mleka i wszystkich sztucznych pożywek. Dziecko sztucznie karmione jest z reguły, jak wiemy i ogólnie słabsze i mniej odporne względem wszelkich szkodliwości a przede wszystkim względem chorób zakaźnych. Musi ono bowiem zużywać wiele sił i energii ustroju, aby to wprowadzone i tak już samo przez się trudniej strawne obce białko przemienić jeszcze w dalszym ciągu na białko swoiste, homologiczne, jakie jedynie może stanowić należyty materiał budowlany dla tkanek. Pokazało się, że krew noworodka sztucznie karmionego zawiera o wiele mniej naturalnych substancji bakteryobójczych przedewszystkiem aleksyn, niż krew dziecka odżywianego piersią matki; bardzo być może, że te aleksyny właśnie zużywają się na tę ostateczną przemianę wessanego białka, wobec zaś znaczenia aleksyn dla walki ustroju z bakteriami zrozumiałą staje się podatność takiego dziecka względem chorób zakaźnych. Słusznym też jest pogląd, że karmienie dziecka piersią matki stanowi niejako dalszy ciąg odżywiania łożyskowego i łagodne przejście między niem a ostatecznem żywieniem się pokarmami obcego pochodzenia.

Nakreśliłem tutaj tylko sam skielet tych nadzwyczaj doniosłych badań nad hemolizynami, cytotoxynami, precypitynami i innemi pokrewnemi substancjami. Niepodobna mi poruszać tu wszystkich innych szczegółów tej sprawy, dotyczyć zagadnień czekających rozwiązania a nawet zestawiać rzeczy już znanych; nie mogę tembardziej mówić, co to są najprawdopodobniej te substancje, gdzie się wytwarzają, na czem polega ich działanie i t. d., musiałbym bowiem zbyt często wkraczać w dziedzinę przypuszczeń i sporów naukowych, czekających jeszcze rozwiązania. Na zakończenie chciałbym jednak rzucić okiem na wspomnianą już teorię łańcusków bocznych

Ehrlich'a, która zbudowana głównie na podstawie tych badań ma ogólniejsze znaczenie dla całej biologii, usiłując ująć w pewną syntezę całe życie wewnętrzne komórek ustroju tak w stanie prawidłowym jak i nienormalnym.

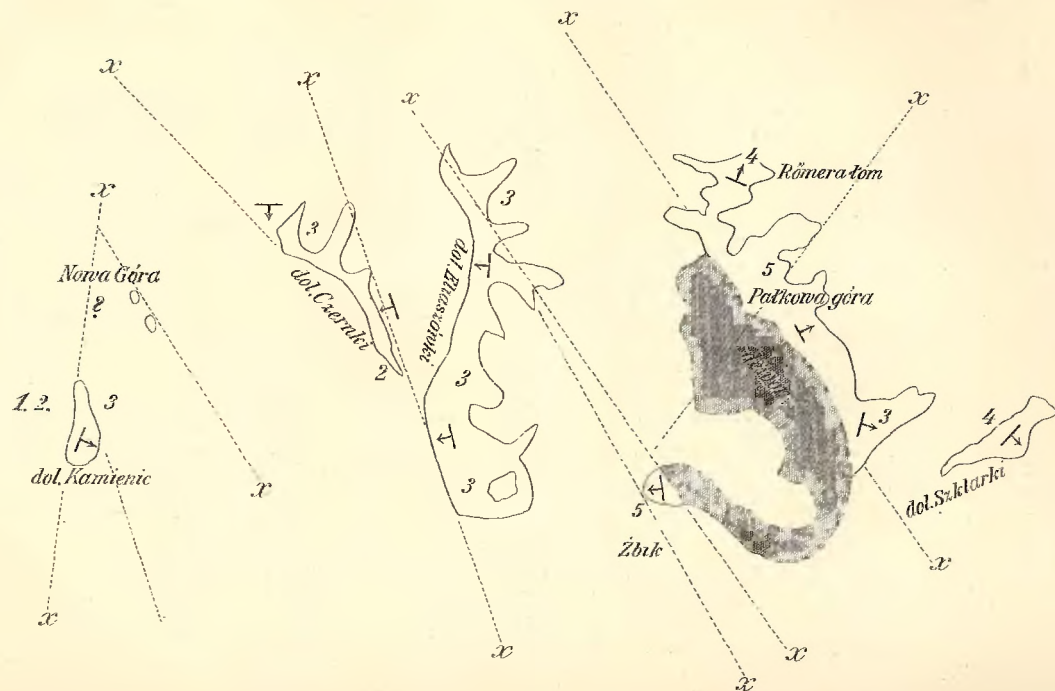
Teorya ta przenosi zjawiska z chemii do przejawów biologicznych a muszę tu zaznaczyć, że już dawniej przy innej sposobności zmarły ś. p. prof. Nencki podobne do dzisiejszych poglądów wygłaszał zapatrywania.

W protoplazmie komórki — mówi ta teorya — mamy centrum zawiadujące niejako jej czynnościami, stąd centrum kierującym zwane a około niego grupują się t. zw. łańcuszki boczne, nazwane później przez Ehrlich'a *receptorami*. Receptory te są to kompleksy atomów, nie są one jednolite, lecz panuje w nich wielka różnorodność, gdyż służą one do spełniania różnych funkcji komórki względnie protoplazmy między innemi do odżywiania. Odżywianie to odbywa się w ten sposób, że receptor łączy się chemicznie z odpowiednią mu grupą atomów materiału odżywczego. Jeżeli w bliskości komórki znajdzie się jakieś ciało niepożyteczne lub wręcz szkodliwe, posiadające jednak kompleksy atomów, zdolne do wejścia w związek z receptorem komórki, czyli posiadające t. zw. grupy *haptoforne*, wtedy również podobnie jak przy odżywianiu następuje połączenie odpowiednich grup. Receptor ten jednak jako nadal nieużyteczny odpada od komórki a centrum kierujące stara się natychmiast ubytek ten zastąpić. Podobnie atoli, jak to wogóle przy zjawiskach regeneracji w ustroju ma miejsce, wytwarza się nie tylko ten jeden zastępczy receptor, ale wytwarza się ich większa ilość, ich nadmiar, które jako zbędne zostają stracone i krążą wolno w sokach ustroju. Te to receptory, wolno krążące w ustroju nadają odpowiednie własności sokom ustrojowym w szczególności surowicy krwi, one to bądź same, bądź w połączeniu z normalnymi fermentami surowicy t. j. aleksyną czyli komplementami grają wielką rolę w gospodarstwie ustroju. Ilość ich i jakość nie może być obojętną dla ustroju i sama przez się może się już niekiedy wyrazić na zewnątrz chorobą a tem bardziej wpływać na przebieg jakiejś choroby z innego powodu; w trawieniu wewnętrznem biorą one też niewątpliwie udział. Przedewszystkiem jednak stanowią receptory substancje uodparniające;

w normalnej surowicy ilość tych ciał uodparniających t. j. pewnych szczególnych receptorów jest niewielka, gdyż tworzą się one raczej przypadkowo przy procesach życiowych komórek. Natomiast przez wprowadzanie do ustroju większych ilości jakichś ciał obcych czy to bakteryi, czy też ich toksyn, czy krwi, czy wogóle białka obcego wytwarzają się te receptory w ogromnej liczbie i to o pewnym typie, odpowiednim do wprowadzonych ciał obcych a wtedy stanowią sztuczne substancje uodparniające, jak antitoksyny, bakteryolizyny, hemolizyny, precypityny i t. p.

Oto jest główny zarys a raczej sama myśl przewodnia tej teorii, która jak dotychczas zwycięsko obejmuje i tłumaczy niezliczone już w tej dziedzinie zjawiska i spostrzeżenia.

Znaczenie badań w tym kierunku i dotychczasowych wyników, jakie tutaj w krótkości skreśliłem jest niezmiernie. Może zajmując się nieco bliżej temi kwestyami zbyt się entuzjazmuję, ale uważam obecny okres w nauce naszej za epokowy. Wkroczyliśmy tymi badaniami w dziedzinę patologii humoralnej, ale nie tej dawnej i ciasnej, datującej się jeszcze od Hippokratesa, ale patologii humoralnej, opartej na realnych podstawach, która nie odrzuca bynajmniej patologii cellularnej wykształconej przez Virchow'a, ale bierze z niej co pewne, łączy się z nią, tworząc nową patologię cellularno-humoralną. Nowe światło na sprawę przemiany materii, nowy rzut oka na życie wewnętrzne komórki, objęcie wspólnymi rysami czynności fizyologicznych z czynnościami ustroju w stanach patologicznych, w walce z wrogami ustroju, to zdobycze dla biologii w najszerszem znaczeniu. Dalsze badania w tym kierunku nie mogą też pozostać bez wyników praktycznych przede wszystkim dla celów leczniczych, w każdym zaś razie rozświetlą nam jeden więcej rąbek tajemnic przyrody. Dokąd zajdziemy, jaki jest kres naszych dążeń i usiłowań? — to pytanie przyrodnik zostawia na boku, bo idzie naprzód z tem przeświadczeniem, że biologia ma w sobie pierwiastek nieskończoności.



Spirifer mosquensis i supramosquensis (?)

w Krakowskiem

(*Spirifer mosquensis* et *supramosquensis* (?) aux environs de Cracovie)

z tablicą autografowaną.

Napisał

Mieczysław Limanowski.

Wapienie karbońskie w Krakowskiem obfitują we faunę morską. Dadzą się też na podstawie tej fauny zaliczyć do wszystkich poziomów karbonu w schemacie ogólnochronologicznym i to począwszy od poziomu ze *Spirifer tornacensis* do poziomu ze *Spirifer mosquensis* i jak zdaje się, *Spirifer supramosquensis*. I tak skały należące do poziomu *Spirifer tornacensis* nie znamy *in situ*. Ale musi być gdzieś w okolicach doliny Czernki, Nowej Góry lub doliny Kamienic, gdyż w konglomeratach paleodyasowych Kamienic znachodzi się *Productus sublaevis* d. K. i *Spirifer lineatus* skamieliny, jak wiadomo, cechujące najniższy karbon w górach Ślązka. Obie skamieliny *Productus sublaevis* i *Spirifer lineatus* znalezione przez prof. Zaręcznego znajdują się w zbiorach Akademii Umiejętności w Krakowie, nie ma zaś ich wymienionych na liście skamielin pochodzących z konglomeratów Kamienic na str. 95. tekstu do 3. zeszytu Atlasu geolog. Galicyi.

Jest przeto ogniwo najstarszego karbonu w Krakowskiem, znane tylko ze skamielin. Następny poziom z *Productus giganteus* znachodzi się w połudn. części Czernki. Są to wapienie zapadające na SW mniej więcej, czerwone marmurki przegrodzone miejscowo tłustym ilem. Cechującą je skamieliną jest

Productus giganteus. Wapienie tegoż samego wieku dostarczyły też materyału późniejszym konglomeratom z Kamienic, jak świadczy *Productus giganteus* w zbiorach Akademii. Bardziej na północ w dolinie Czernki, mamy jasne, młodsze wapienie, zapadające ogólnie na S. Charakterystyczną w nich skamieliną jest *Productus striatus*. Obok tego jednak w Krakowskim dużo jest krzaków *Syringopora reticulatu*; możnaby te wapienie nazywać wapieniami syryngoporowymi. Skały tego wieku znachodzą się oprócz we wspomnianej północnej części Czernki, także w całej dolinie Eliaszówki, powyżej Dubia w dolinie Raclawki i one to tworzą malownicze skałki doliny Kamienic.

Młodszyimi utworami od wapieni z *Productus striatus* są w Krakowskim wapienie i czarne iłołupki scharakteryzowane skamieliną *Athyris ambigua*. Tu należą przedewszystkiem skały ze znanego łomu RömERA poniżej granicy na lewym brzegu Raclawki. Wapienie z doliny Szklarki mające faunę zupełnie podobną do fauny z łomu RömERA możemy do tego samego wieku zaliczyć, pomimo, że nie znamy (przynajmniej nie ma jej w zbiorach Akademii) z nich *Athyris ambigua*. Tak w łomie RömERA jak i w dolinie Szklarki mamy wapienie z wtrąconymi czarnymi iłołupkami. Zdradza się tem początek nowych oscylacyj morza karbońskiego. Morze to w początkach okresu szeroko rozlane, zaczyna się teraz coraz bardziej zwężać, wreszcie stanie się wąską, choć głęboką cieśniną. Równocześnie rzeki z Pratatr, a głównie ze Sudetów zaczął wybudowywać olbrzymią deltę, dzisiejsze zagłębienie węglonośne. Tym czasem odpowiadają wszystkie wapienie młodsze od wapienia z łomu RömERA lub z doliny Szklarki.

Zatem najpierw osady z koralowego jaru Paczółtowieckiego.

Potem wapienie z nad Żbiku ze skamieliną *Spirifer mosquensis* M. V. K. i po części wapienie z Pałkowej góry w dolinie Raclawki. W zbiorach Akademii krak. znajduje się 15 okazów *Spirifer mosquensis* z nad Żbiku znalezionych przez Zaręcznego i okazy wyraźne z łomu Pałki w Pałkowskiej górze, zakupione od Maciejowskiego, chłopa z Paczółtowie zbierającego dla muzeów skamieliny.

Ciekawą jest rzeczą, że Zaręczny nie tylko, że znalazł *Spirifer mosquensis* nad Żbikiem, ale i dobrze oznaczył. Nato-

miast mylnie wnioski wyciągnął. Zaliczył te wapienie do najniższego karbonu graniczącego z dewonem. Musiała go bliskość dewonu zmylić, a znaczenia *Spirifer mosquensis* dla schronologizowania widocznie nie znał. Za nim poszli wszyscy i do dziś dnia chodzą, choć w tekście Atlasu geol. na str. 45. wymienia Zaręczny tę skamielinę.

Najmłodszymi wapieniami w Krakowskim są wapienie z Pałkowej góry, gdzie obok *Spirifer mosquensis* znajduje się mutacja tejże formy, bardzo charakterystyczna, którą uważamy za *Spirifer supramosquensis* lub co najmniej za bardzo zbliżoną do niej formę¹⁾.

Możemy przeto wapienie karbońskie w Krakowskim ugrupować w następujący sposób:

Górny Karbon	<i>Spirifer supra-</i> <i>mosquensis</i> (?)	6. wapienie z Pałkowej góry.
	<i>Spirifer</i> <i>mosquensis</i>	5. wapienie z nad Żbiku i Pałkowej góry.
Dolny Karbon	<i>Productus</i> <i>giganteus</i>	4. wapienie z łomu Rõmera i doliny Szklarki (<i>Athyris ambigua</i>).
		3. wapienie z Eliaszkówki, północnej części Czernki, z ponad Dubia i Kamienic (<i>Productus striatus</i>).
		2. wapienie z doliny Czernki i wapienie w konglomeratach Kamienic (<i>Productus giganteus</i> i <i>Prod. latissimus</i>).
	<i>Spirifer</i> <i>tornacensis</i>	1. wapienie w konglomeratach Kamienic (<i>Productus sublaevis</i>).
Dewon.		

¹⁾ W zbiorach Akademii znajdują się skamieliny z łomu Pałki zakupione od Maciejowskiego. Obok *Spirifer mosquensis* znajduje się zwłaszcza jeden okaz podobny do niego, jeno różniący się bardzo wysoką arcą i bardziej płaskim sinusem. Mogłaby to być zdegenerowana forma *Spirifer mosquensis* ale mogłaby też być dalszą jej mutacją. Jedynty to okaz. Rzecz warta zbadania, należałoby przeszukać dokładnie łom Pałki.

Zatem wszystkie poziomy karbonu morskiego są w Krakowskiem reprezentowane, zdaje się nawet, że i najwyższy ze *Spirifer supramosquensis*. W wapieniach z nad Żbiku bowiem i z Pałkowej góry mamy skamielinę *Athyris Roissyi*, która w karbonie zagłębia Moskiewskiego, należy do poziomu *Spirifer supramosquensis*. A dodać muszę, że zszematyzowanie chronologiczne krakowskiego karbonu w ogólnych rysach zbliża się najwięcej do moskiewskiego karbonu.

Ale ugrupowanie wapieni rzuca także ogromne światło na tektoniczne stosunki paleozoicznej krakowskiej wyspy. Budowa tektoniczna staje się znacznie zawilszą, niż przypuszczał Zaręczny. Szereg uskoków z WNW ku OSO przerzyna te stare sudeckie fałdy, odsłonięte tu w Krakowskiem wśród nowszych utworów. Do tych uskoków przyłączają się inne, w innych kierunkach.

Wogóle paleomorfologia Krakowskiego jest nietkniętą a przedstawia zadziwiający widok. Oto w Krakowskiem krzyżowały się i zbiegały dwojakie kierunki górotwórczych sił. Jedna izostatyczna (sudecka) działała w kierunku ku WSW mniej więcej, druga izostatyczna siła (tatrzańsko-pienińska) w kierunku ku S, jedna zatem w stronę Pratatr i Prakarpat, druga w stronę Sudetów. Zależnie od epoki jedna lub druga brała górę. Góry zaś Kieleckie pozostawały bierne wobec tych ruchów; tak przynajmniej zdaje się.

W epoce górno-karbońskiej, przy samym jej końcu wapienie karbońskie zostały sfałdowane. Oparły się fałdując o niedawno już przedtem sfałdowaną masę sudecką, a oparcie to nastąpiło w pobliżu linii dzisiejszych porfirów krakowskich.

Muszę wogóle zaznaczyć, że pierwszą wzmiankę, jakoby w Krakowskiem był wyższy morski karbon, zawdzięczaam prof. Siemiradzkiemu. Kiedyś w Zakopanem pytałem się Go, gdzie było morze odpowiadające florze krakowskich węgli i czy było morze wogóle, tak jak przypuszczałem na zasadzie czysto logicznej dla Krakowskiego. Prof. Siemiradzki wskazał mi wtedy na to, że już sam Zaręczny znalazł był i oznaczył *Spirifer mosquensis*, ale z tego faktu w braku znajomości nowej rosyjskiej literatury karbońskiej nie wysnuł odpowiednich wniosków. Dziwne to, że do dziś przeważa mniemanie, jakoby w Krakowskiem był tylko dolny karbon morski. Tak n. p. u Frecha w Paleozoicum na str. 309 i t. d.

Równocześnie siły acz słabiej działały i ku Pratatrom, w pobliżu których pod Ratułowem wytrysł porfir.

Ze skrzyżowania zaś tych ruchów wypływa pierwotna budowa wyspy paleozoicznej krakowskiej, oczywiście mocno zmieniona w ciągu późniejszych czasów.

Jeśli w epoce górnego karbonu skrzyżowanie sił nastąpiło koło Dębnik, to w epoce Kajpru w okolicy bardziej na SW, bo niedaleko Chrzanowa, gdzie też zdradza się w tektonice tryasu. Ruchy te odbiły się na wyspie paleozoicznej w ten sposób, że powstały nowe uskoki i nowe przesunięcia się poziome.

Nowe dyslokacje nastąpiły w czasach górnokredowych, kiedy ily izostatyczne zbudzone zostają w Krakowskim z przeważającym kierunkiem sudeckim. Wtedy to osady mezozoiczne w Krakowskim fałdują się jako „*plissement posthume*“ Suessa. Skrzyżowanie nastąpiło gdzieś poza Krakowskim. Wreszcie w czasach pooligocénskich nowe zapadnięcia. Większe i mniejsze płyty podnoszą się, a inne zapadają. I z tego wszystkiego wypływają dzisiejsze stosunki tektoniczne krakowskiego karbonu, niezmiernie zawile. Stąd dewon sam nie jest siodłem, jak myślał Zaręczny, jeno katakliną (złamane siodło według terminologii Güricha). Stąd karbon najwyższy przypiera bezpośrednio do dewonu, tak nad Żbikiem jak i w Pałkowej górze. Znowu najmłodszy karbon jest oddalony od dewonu i znajduje się wprost naprzeciw młodszego karbonu doliny Eliaszkówki. (Obacz szkic, na którym liczby oznaczają karbon według tabliczki. Uskoki naznaczone należą do najwidoczniejszych, obok nich setki innych, niezmiernie również ważnych).

W ten sposób tektonika dzisiejszego karbonu jest rezultatem wszystkich ruchów górotwórczych, które przebiegały lub krzyżowały się na ziemi krakowskiej. Badania paleomorfologiczne zdołają dopiero bliższe szczegóły ujawnić. Pokaże się, jaką rolę odgrywał stary trzon kielecki. Na jaw wyjdą skutki tych badań fałdy, uskoki, przesunięcia poziome, jak na granicy Eliaszkówki i Czernki. Wtedy będzie też można wykreślić profile karbonu i dewonu i uwidoczni się jeszcze wyraźniej to, co się już i teraz uwidocznia, że profile Zaręcznego są zbyt proste. Do tych wszystkich uwag doprowadziły mnie studia nad skałkami doliny Kamienic, które znowu wynikły

z badań moich nad zlepieńcami tej doliny. Bo zlepieńce te podobne do zlepieńców Turyngii i Koperszad w Tatrach rozjaśniły mi niejedno. Najpierw nie są one wcale pochodzenia morskiego, jak przypuszczał Zaręczny, jeno powstały (tak przynajmniej w Krakowskiem) z peryodycznych oberwań się stoków w epoce paleodyasu. Jak dziś w Himalajach, tak wtedy w naszych Alpach krakowskich obrywały się po wielkich ulewach, mocno zlaterytyzowane zbocza, tworząc potężne usypiska u podnóży gór.

Na tem kończę niniejszą notatkę, zmierzającą głównie do zwrócenia uwagi na Krakowskie, które od czasów klasycznych badań prof. Zaręcznego odłogiem zupełnie stoi, a które studującemu nowe pytania i nowe odpowiedzi przedkłada.

Wreszcie czuję się w obowiązku podziękować prof. Władysławowi Kulczyńskiemu, kustoszowi zbiorów Akademii, za szczerą życzliwość dla mnie w moich wysiłkach. W zbiorach geologicznych Akademii teraz dopiero wskutek niezmordowanej pracy p. Kulczyńskiego można się oryentować. Jemu też zawdzięczam dużo niemałych ułatwień, tak w sprawach niniejszej notatki, jak wogóle w sprawach tatrzańskiego zbioru.

Zakopane, w maju 1903.

Warstwy z *Clavulina Szabói* na Kruhelu Małym pod Przemyślem.

(Wiadomość tymczasowa).

(Couches de *Clavulina Szabói* a Kruhel Mały près de Przemyśl).

Podał

Kazimierz Wójcik

asystent Gab. Geol. Uniw. Jagiell.

W sierpniu r. 1901 zwrócił moją uwagę Doc. Dr. Grzybowski na ciemne, piaskowcowo-wapniste łupki ze skamielinami na Kruhelu Małym koło Przemyśla. Przy sposobności kilkakrotnego pobytu w Przemyślu, udało mi się też zebrać tam pewną ilość skamielin, z mozołem wprawdzie i niezbyt świetnie zachowanych, ale jak na Karpaty galicyjskie dość licznych.

Zachęcony przez Prof. Szajnochę i Prof. Niedźwiedzkiego, zabrałem się do szczegółowego opracowania tej fauny, za co im, jakoteż Drowi Grzybowskiemu za pierwsze na nią zwrócenie mojej uwagi serdecznie składam podziękowanie. Praca jest już na ukończeniu i wyniki jej, jakoteż opis stosunku warstw w mowie będących do otaczających je utworów, będą prawdopodobnie niedługo ogłoszone drukiem. Z najogólniejszymi jednak wynikami moich studyów, przynajmniej paleontologicznymi mogę się już dzisiaj podzielić. Skłania mię do tego okoliczność, że wobec znanego, przysłowiowego niemal ubóstwa Karpat naszych w skamieliny, każdy przyczynek do znajomości tychże jest mniej lub więcej ciekawym.

Miejscowością, która mi dostarczyła tej fauny jest mała dolinka w południowo-zachodniej stronie od miasta, tuż przed rogatką sanocką. Znana ona jest wszystkim prawie geologom naszym, a przede wszystkim prof. Niedźwiedzkiemu, który posiada nawet pewną ilość skamielin z utworów przezemnie obecnie opracowanych. Łupki, względnie piaskowce łupkowe obfitujące w skamieliny stanowią najdołniejszą część zbocza tejże dolinki.

Fauna moja ze względu na różnorodność typów jest dość bogata, mniej ze względu na ilość okazów, najmniej zadowalniającym zaś jest sposób jej zachowania. Ogólna ilość dochodzi do blisko dwustu form. Z tego otwornice reprezentujące 26 rodzajów, występują w stu kilku gatunkach; koralu stosunkowo dobrze zachowanych jest kilkanaście, ślady gąbek, kolce jeżowców; bryozoa wogóle rodzajowo tylko oznaczalne i to niezupełnie pewnie, kilka form tylko przedstawiają; ślimaków jest trzydzieści kilka gatunków, małż kilkanaście, głowonóg jeden, wreszcie otolity i zęby ryb dopełniają rozmaitości typów.

Czterdzieści otwornic odpowiadających hantkienowskim formom z warstw z *Clavulina Szabói*, prócz tych pięć innych odpowiadających formom z innej okolicy wprawdzie, mianowicie z *Val di Non* w południowym Tyrolu, ale z tego samego poziomu uprawniają do zidentyfikowania mojej fauny z fauną Hantkena z okolicy Ostrzychomia i Budy, zwłaszcza, że wśród tych czterdziestu znajdują się wszystkie najbardziej cechujące jak:

Clavulina Szabói Hantk.

Cl. cylindrica Hantk.

Cl. communis d' Orb.

Gaudryina Reussi Hantk.

Flabellina budensis Hantk.

Nummulites budensis Hantk.

i wiele innych. Gdy wszystkie prawie formy te, a przede wszystkim numulity, z których sam *Nummulites budensis* znalazł się w ilości przeszło dwustu mniej lub więcej dobrze, czasem znakomicie zachowanych okazów, występują nie sporadycznie, lecz w znacznej ilości, są więc dla naszych warstw charakterystyczne, przeto już na podstawie danych z samych otwornic można z całą stanowczością twierdzić, że utwory

w mowie będące przedstawiają dolny Oligocen t. j. piętro Liguryjskie.

Prócz otwornie mamy jednak także inne dane, potwierdzające dolno-oligocenijski wiek naszych utworów. Są niemi ślimaki, odpowiadające w bardzo znacznej części staro-trzeciorzędowym, a przede wszystkim dolno-oligocenijskim formom północno-niemieckim lub wicentyńskim a mianowicie:

Natica Pasinii Bayan.

Rissoa obtusa Koenen.

Marginella conoides K.

M. globulosa K.

M. perovalis K.

M. obtusa Fuchs.

Mitra laevigata Phil.

Ancillaria canalis K.

Pleurotoma praepustulata Vin. de Regny.

Borsonia pentagona V. d. R.

Ringicula gracilis Sandb.

R. aperta K.

R. marginata K.

Cylichna interstincta K.

C. bicarinata K.

Na ten sam wiek wskazują równie i inne grupy mojej fauny, a przede wszystkim małże i korale; ponieważ jednak oznaczenie tychże wymaga jeszcze skontrolowania, przeto z wyliczeniem ich wstrzymuję się na razie. Równie i omówienie stosunku warstw kruhelskich do utworów otaczających je zachowuję sobie do chwili, gdy cała praca będzie ukończoną tak pod względem paleontologicznym, jak i tektoniczno-stratygraficznym.

Wypada mi wreszcie wspomnieć o jednej jeszcze skamienie, nie mającej wprawdzie na razie żadnej wartości stratygraficznej, cennej jednak dla paleontologii. Jest nią *Spirulirostra*. Co do kształtu ogólnego zbliżoną ona jest do okazów z niemieckiego miocenu przedstawionych przez Koenena¹⁾; identyczności jednak z nimi na razie stwierdzić nie mogę i raczej, zdaje mi się, że przedstawia ona osobny gatunek tego samego tylko rodzaju.

¹⁾ Palaeontographica. B. XVI. T. XIV. f. 6. p. 145.

Stanowiłaby ona zatem nowy przyczynek do znajomości trzeciorzędnych głowonogów dwuskrzelowych (Cephalopoda di-branchiata), w szczególności rodziny Spirulidae Zitt. Z rodziny tej znane są dotychczas trzy rodzaje, a mianowicie:

1. Spirulirostra d'Orb. w dwu gatunkach jak Sp. Bellardi Mich. z miocenu północno włoskiego i Sp. Hörnesi Koen. z miocenu niemieckiego.

2. Spirulirostrina Canavari w jednym gatunku mianowicie Sp. Lovisatoi Canav. z miocenu sardyńskiego.

3. Spirula Lam., rodzaj dzisiaj żyjący w trzech gatunkach. Tymi są: Sp. Peronii Lam., Sp. australis Lam. i Sp. reticulata Owen.

O ile się pokaże, a sędzę, że prof. Koenen nie odmówi mi tutaj pomocy, że rzeczywiście okaz mój jest formą nową, to mielibyśmy, nie licząc dzisiaj żyjących, czwarty gatunek z trzeciorzędowych Spirulid. Ale w każdym razie fakt ten, że Spirulirostra znalazła się w Paleogenie ważnym jest dlatego, że gdy mezozoiczne Belemnitidae przekazały do Eccenu swoich następców, bardzo nielicznych wprowadzie, ale aż w sześciu rodzajach jak:

Bayanoteuthis Mun. Chalmas,

Vasseuria Mun. Chalmas,

Orcagnia Oppenh. .

Belemnosis Edw.,

Beloptera Blv.,

Belopterina Mun. Chalmas,

to Belemnoteuthidae giną nagle w kredzie dolnej, a Spirulidae od nich prawdopodobnie pochodzące widzimy dopiero w młodszym trzeciorzędzie. Łukę tę między kredą a Neogenem wypełnia poniekąd forma moja znaleziona w trzeciorzędzie starszym, a mianowicie w oligocenie dolnym.

W Krakowie w lutym 1903.

W sprawie
numulita w Dorze i pochodzenia oleju skalnego
w Wólczy.

(Observations sur le nummulite de Dora et l'origine du pétrole de Wólcza. Réponse
à M. le prof. dr. R. Zuber).

Odpowiedź prof. Dr. R. Zuberowi

przez

Dra Władysława Szajnochę,

Prof. Uniw. Jagiell

Przed dwoma prawie laty poddał prof. Dr. Rudolf Zuber moją pracę: „O śladach dyluwialnego lodowca pod Truskawcem“ dość surowej, ale jeszcze — z wyjątkiem może kilku wyrażen — dość przedmiotowej krytyce¹⁾ i wtedy nie uznałem za potrzebne odpowiadać zaraz na tę, mojem zdaniem, przecież niesłuszną i nieuzasadnioną ocenę, zachowując sobie omówienie zarzutów p. Zubera w innem miejscu t. j. w tym zeszycie Atlasu Geologicznego Galicyi, w którym okolica Drohobycza i Truskawca byłaby objętą. Nawet gdy przed paru miesiącami p. Zuber z powodu przypadkowej omyłki w cyrkularzu komitetu organizacyjnego IX. międzynarodowego kongresu geologów we Wiedniu, w której ja niczem nie zawniłem, w liście wystosowanym do prezesa tegoż komitetu, dyrektora Dra Emila Tietzgo, a rozesłanym w kopiach do kilku osób a więc pra-

¹⁾ Kilka słów o rzekomych śladach lodowca dyluwialnego pod Truskawcem. Kosmos T. XXVI. p. 251—256.

wie publicznym, oświadczył¹⁾, że „obrażające“ traktowanie go przez profesora wiedeńskiego uniwersytetu Dra Wiktora Uhliga i przezemnie zmusza go unikać wszelkiego osobistego zetknięcia się z nami, wskutek czego ani w kongresie ani w jego wycieczkach udziału brać nie będzie, nie miałem jeszcze wtedy powodu występowania publicznie, gdyż p. Zuber tym listem sam się najlepiej scharakteryzował i osądził i wrażenie, jakie tym listem wywołał, mogło być dla mnie jak najzupełniejszym i wszechstronnem zadośćuczynieniem.

Obecnie jednak rzecz się zmieniła. W dwóch w IX. zeszytach „Kosmosu“ z r. 1902 ogłoszonych rozprawkach²⁾ wystąpił p. Zuber przeciw dwom przezemnie poprzednio publikowanym pracom z taką gwałtownością i wprost chorobliwą zjadliwością skierowaną — z nieznanych mi bliżej powodów — raczej do osoby autora niż do przedmiotu naukowej pracy, zarzucił mi już nie tylko „błędne wnioskowanie“ lecz i „lekko-myślnie pobieżną obserwację“ i „tendencyjne przemilczanie i przekręcanie faktów“, iż zmuszony jestem we własnej obronie odpowiedzieć obecnie słów parę na te ciężkie zarzuty i oświecić postępowanie naukowe p. Zubera, z którym niegdyś — jako długoletnim kolegą szkolnym a później zawodowym — łączyły mnie ściśle i prawdziwie przyjazne stosunki, zerwane przez p. Zubera z istotnie zupełnie nieznanymi mi bliżej powodów.

I.

Krytykę mojej pierwszej pracy t. j. o numulicie z Dory rozpoczyna p. Zuber, podnosząc przedewszystkiem „nieco oryginalną logikę“ w moim opisie, gdy raz mówię, iż okaz ten,

¹⁾ Odnośny ustęp tego listu brzmi dosłownie: „Schliesslich muss ich bemerken, dass die höchst beleidigende und den wissenschaftlichen Methoden geradezu lästernde Behandlung, welche mir und der von mir in den Karpathengeologie vertretenen Richtung von Seiten der Herren Uhlig und Szajnocha in den letzten Jahren zu Teil wird, mich nöthigt, jede persönliche Annäherung an die genannten Herren absolut auszuschliessen“.

²⁾ Rzekomy numulit z Dory i kilka dalszych konsekwencji. Kosmos Tom XXVII. pag. 395—398. Kilka słów o nafcie w Wójczy, tamże pag. 402—405.

znaleziony przez pp. Łomnickich „orbitoidem najprawdopodobniej nie jest“, a zaraz dalej nazywam go „niewątpliwym numulitem“. I tutaj ma p. Zuber słuszość; logicznem to nie jest, ale byłoby niem, gdyby przed słowem „niewątpliwy“ znajdowało się jeszcze jedyne słówko: „prawie“. Nie mam już ani rękopisu mego pierwotnego ani korekty, którą drukarni zwrócić podczas druku musiałem, abym mógł sprawdzić, czy to słowo „prawie“ było przezemnie napisane i dopiero przez zecera opuszczone a w korekcie przezemnie przeoczone, w każdym razie ja zawiniłem, nie dopatrzwszy braku tego słowa przy rewizyi korekty i przyznaję się najzupełniej do tej mej winy albo przynajmniej współwiny.

Ale przecież to inkryminowane wyrażenie: „niewątpliwy numulit“ raz jedyny jest tylko wydrukowane, a natomiast mówię zaraz obok: „bliższe i pewne oznaczenie gatunku bez zrobienia szlifu mikroskopowego nie jest niestety możliwem“, dalej podnoszę dobitnie „niedostateczność oznaczenia“, więc chyba bezstronny i nieuprzedzony czytelnik przyzna mi, że dosyć wyraźnie zaznaczyłem, iż absolutnie pewnem oznaczenie tego okazu będzie dopiero po zrobieniu szlifu mikroskopowego, którego mnie zrobić — wobec zakazu prof. Niedźwiedzkiego — nie było wolno. Również i we własnym referacie o tejże mojej pracy, pomieszczonym we wrześniowym zeszycie z r. 1902 wychodzącego w Berlinie „Geologisches Centralblatt“ jak najwyraźniej ¹⁾ napisałem: (str. 522) „eine ganz sichere Bestimmung dieses... Nummuliten... war, da das Exemplar nicht geschliffen werden durfte, leider unmöglich“. Zarzut więc co do „oryginalnej“ mojej logiki nie jest może tak bardzo uzasadnionym.

Pan Zuber idzie wszakże dalej, zarzucając mi, iż mnie „nawet na myśl nie przyszło“, „że otwornica ta mogłaby być kredową orbitoliną“.

¹⁾ Iż bez trudności moje przedstawienie rzeczy mogło być należycie zrozumiane, dowodzi chyba także referat p. Schuberta (Verhandl. Geol. Reichsanstalt 1902 zeszyt XI. str. 291) o tejże mojej pracy, w którym on mówi: „da jedoch kein Schliff gemacht wurde, ist nicht einmal die Zugehörigkeit zur Gattung *Nummulites* ausser Zweifel“.

Otóż rzeczywiście myśl ta, iż okaz ten mógłby być orbitoliną, nie nasunęła się ani prof. Dr. Uhligowi, który go miał w swych rękach, ani Dr. Grzybowskiemu, ani mnie i żaden z nas nie pomyślał ani na chwilę, iżby on mógł być otwornicą aglutynującą, które przecież zupełnie inaczej wyglądają.

„Porównanie jednak z bardzo licznymi i dobrze zachowanymi okazami *Orbitolina lenticularis* Blb.“ — mówi p. Zuber — „które posiadam z Perte du Rhone, okazało nawet na pierwszy rzut oka tak uderzające podobieństwo, iż nabrałem przekonania, iż okaz z Dory jest właśnie tą otwornicą, która kształtem swym przypomina numulity ale zasadniczo się od nich różni“.

Otóż to jest właśnie, orbitoliny od numulitów, pomimo może pewnego pozornego podobieństwa, tak zasadniczo się różnią, że geologowi lub paleontologowi cokolwiek tylko więcej z numulitami obeznanemu z pewnością na myśl nie przyjdzie numulita lub orbitoida uważać za orbitolinę. P. Zuber mówi o tym okazie, iż „powierzchnia jego okazuje się w powiększeniu wyraźnie szorstką i ziarnistą o złożeniu niewątpliwie takim, jakie okazują tylko otwornice aglutynujące“, ale zapomina albo nie wie o tem, że pozorna szorstkość i ziarnistość znachodzi się nie rzadko u cokolwiek nadwietrzałych numulitów lub orbitoidów i że nawet cała grupa numulitów: *Punctulatae* (Archiac et Haime) n. p. *Num. Brogniarti* albo *Num. Deshayesi* odznacza się właśnie taką punktowaną albo pozornie ziarnistą powierzchnią. Przecież istnieje nawet osobny gatunek *Num. granulosa* Arch. od wybitnie ziarnistej powierzchni noszący nazwę, a cóż dopiero mówić o bardzo licznych orbitoidach, których powierzchnia tak często pozornie wygląda ziarnisto jak n. p. *Orbitoides aspera* Gümbel albo *Orbit. dispansa* Sow.!

Ziarnistość lub szorstkość powierzchni nie jest więc bynajmniej cechą wyłączną aglutynujących otwornic, które przecież można — przy jakiej takiej wprawie w badaniu otwornic — od razu od numulitów lub orbitoidów odróżnić.

P. Zuber „bądź co bądź — jak sam mówi — nie miał zupełnej pewności“ co do tej jedynej skorupki i — zastosowawszy się do mojej rady, aby okolicę Dory raz jeszcze prze-

szukać, znalazł istotnie „obok kilku mniej pewnych jedną orbitolinę, której oznaczenie najdokładniejsze było możliwem“. Skrupka ta ma posiadać „najregularniej dośrodkowo ułożone, bardzo równe brodaweczki, które nadto łączą się wzdłuż krzyżujących się krzywych linii, wywołując ugrupowanie podobne do quincunxa lub do guilloszowanej powierzchni zegarka“, wobec czego musi to być według Dra Zuber *Orbitolina lenticularis* Blb. z dolnej kredy.

Nie znam, nie widziałem okazu znalezionego przez p. Zuber, więc nie stanowczego o nim mówić nie mogę, ale opis p. Zuber każe z ogromnem prawdopodobieństwem przypuszczać, że ma się tutaj do czynienia nie z dolnokredową orbitoliną lecz z oligoceńskim jakim orbitoidem, których powierzchnia nieraz jak n. p. u *Orbitoides multiplicata* Gümbel albo *Orbitoides applanata* Gümbel albo *Orb. aspera* Gümbel zupełnie tak wygląda¹⁾, jak brzmi opis p. Zuber. Zresztą dla czegoż p. Zuber ani nie ofotografował ani nie odrysował tego okazu ani, co najważniejsza, nie zrobił z niego szlifu mikroskopowego, który jedynie i wyłącznie mógłby rozstrzygnąć, czym jest okaz przez niego znaleziony? Wszak tenże okaz jest już jego własnością, zakazu szlifowania — jak to miało miejsce z okazem będącym w posiadaniu prof. Niedźwiedzkiego nie ma — więc p. Zuber mógł go być badać wszelkimi metodami i sposobami. Skoro tego nie zrobił, skoro opis — bez żadnego rysunku — równie dobrze a może nawet lepiej niżli dla orbitoliny odpowiada cechom powierzchni niektórych orbitoidów, gdy dalej p. Zuber pomimo swych — jak w prospekcie do jednej z jego prac czytamy — „dwudziestoletnich studyów“ ani jednej dotąd jeszcze paleontologicznej pracy nie ogłosił drukiem i ani jednej skamieliny według nowoczesnych wymogów naukowych jeszcze nie opisał, nie mam żadnego powodu wierzyć, iż okazy znalezione przez niego byłyby orbitolinami, a tem mniej zatem w dalszej konsekwencji, że okaz przezemnie jako numulit opisany również miałby być orbitoliną. Niech p. Zuber robi dobre przekroje i odrysuje swe okazy, wtedy będzie można stwier-

¹⁾ Gümbel C. W. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocäengebilde. München 1868 np. Tabl. III. lub IV.

dzić na pewne, czem one są i czy przypadkiem nie zachodzi tutaj również niedokładne lub nieumiejętne oznaczenie, jak to widzieliśmy już raz przed paru laty u kogo innego wprawdzie, ale także we Lwowie z rzekomo nowym nawet rodzajem otwornic: „*Ephippiellum symmetricum* nov. gen.“, a którą to formę bardzo łatwo przy większej tylko cokolwiek wprawie w badaniach paleontologicznych można było oznaczyć jako krąg ramienny jakiejś ophiuridy ¹⁾, nie mający nic a nic wspólnego z jakąkolwiek otwornicą.

Tożsamo mniej więcej powiedzieć zatem muszę o innych skamielinach, które p. Zuber znalazł w Delatynie i w Dorze i które mają być najpierw „niewątpliwymi Exogyrami i to prawdopodobnie zbliżonemi do znanej dolnokredowej *E. Couloni* Deufr.“, dalej „ślicznie wypreparowaną gąbkę z rodziny Pharetronów nader podobną do *Peronella furcata* Goldf. z Hilsu niemieckiego“ a wreszcie „małą ale dość dobrze zachowaną *Opis cf. neocomiensis* d' Orb.“ Dopóki tych okazów albo sam nie zobaczę albo inny jaki znany paleontolog ich nie oznaczy, szkoda poprostu czasu na omawianie, czemby one w istocie były lub o ile mogą mieć jakąkolwiek wartość stratygraficzną. Gołosłowne oznaczenie p. Zuber'a, który, jak powiedziałem wyżej nigdy w życiu nie napisał żadnej pracy paleontologicznej, nie może mi wystarczyć i czekać więc muszę na potwierdzenie jego oznaczenia przez kogoś więcej daleko od niego kompetentnego. W jednym może tylko p. Zuber się nie pomylił t. j. gdy mówi o znalezieniu „małego odłamka niewątpliwego belemnita“. Przypuszczam, że tutaj przy tak łatwym zadaniu paleontologicznem p. Zuber oznaczył trafnie, ale już zaraz dalszy jego wniosek, iż „odłamek ten wraz z poprzednio wspomnianymi szczątkami potwierdza wiek niewątpliwie kredowy tego całego kompleksu“ jest najzupełniej błędnym. Przecież wiadomą jest rzeczą, że ułamki belemnitów znachodzą się w Karpatach nieraz na drugorzędnem łożysku. Już Hohenegger o tem wiedział w r. 1861, gdy odkrył ammonity i belemnity na drugorzędnem łożysku wśród warstw numulitowych Śląska, prof.

¹⁾ Szajnocha. Ślady Ophiuridów w ilach miocenskich Wieliczki. „Kosmos“ 1899.

Alth w r. 1884 obszernie mówił¹⁾ o belemnicie z szybu „Barbara“ w Słobodzie Rungurskiej z warstw eoceńskich, a Dr. Grzybowski w r. 1896²⁾ znalazł także w czerwonych ilach leżących nad łupkami menilitowymi w Wadowicach „ułamek belemnita do 5 cm długi“. O jakimkolwiek znaczeniu stratygraficznem takiego jednego ułamka belemnita nie ma więc nawet mowy. Ale gdy p. Zuber tak bardzo wysoko ceni wartość stratygraficzną swych nowo znalezionych skamielin, to dlaczegoż to on, który tak bardzo często zarzuca drugim pomijanie lub przemilczanie argumentów strony przeciwnej, nie wspomina ani jednym słowem o dość dawnej już pracy³⁾ Dra Grzybowskiego: „O zielonych konglomeratach Karpat wschodniej Galicyi“, który to zbadał wtedy owe ze zlepieńców pod Delatynem pochodzące i przez prof. Altha zebrane skamieliny i wykazał, że ułamki *Exogyra* — rzekomo kredowych — mogą również dobrze, przy złym stanie zachowania, być zaliczone do eoceńskiej *Chama turgidula*? A dalej w tej samej pracy Dr. Grzybowski jak najdokładniej opisał dwa gatunki Litotamniów: *Lithothamnium suganum* Rothpl. i *Lith. Aschersoni* Schwager. znajdujące się w Delatynie i w Dorze i znane dotąd tylko z eoceńsko-oligoceńskich pokładów, a które mają przecież tyle przynajmniej wartości stratygraficznej co p. Zuber *Peronella furcata* lub *Opis cf. neokomiensis*! Chyba więc bezstronność i liczenie się z argumentami strony przeciwnej nie są znowu u p. Zuber tak zupełnie bez zarzutu, jakby tego spodziewać się wypadało!

P. Zuber przytacza dalej cały szereg argumentów stratygraficznych, mających udowodnić, iż pokłady między Delatynem a Dorą są „nie tylko kredą niewątpliwą ale nadto kredą dolną“, posilkuje się „licznymi i dużymi Inoceramami“, które znalazł za wsia Dorą w piaskowcu jamieńskim i znęca się nad swoją „widocznie słabą pamięcią“ co do tych przez niego

¹⁾ Sprawozdanie z podróży w r. 1883 odbytej po wschodniej Galicyi str. 8 i 15.

Okaz ten znajduje się w Gabinetzie Geologicznym Uniw. Jagiell. w zbiorze karpackim Nr. 787.

²⁾ Otwornice czerwonych ilów z Wadowic. Kraków 1896 str. 4.

³⁾ Mikroskopische Studien über die grünen Conglomerate der Ostgalizischen Karpathen. Wien 1896.

przed 18 laty znalezionych inoceramów, cytując nawet list mój prywatny z r. 1884, gratulujący p. Zuberowi tego doniosłego odkrycia.

Prawda, istotnie, bardzo mié wówczas cieszyło odkrycie p. Zubera i to podwójnie, gdyż — o ile mi wiadomo — właśnie ja z p. radcą Walterem po raz pierwszy ¹⁾ wogóle w Galicyi, odkryliśmy inoceramamy w okolicy Ropy pod Grybowem w r. 1880, ale jak mają inoceramamy, chociażby największe i najliczniejsze udowodnić, iż numulit przezemie opisany nie jest numulitem, tego zaprawdę nie jestem w stanie zrozumieć. Przecież znane są wypadki, że inoceramamy bardzo blisko numulitów się znachodzą, tak dobrze w Galicyi n. p. koło kościoła ²⁾ we wsi Ropie, jak w Apeninie tokańskim ³⁾ koło Memmenano nad Arnem, więc znachodzenie się jednej skamieliny nie jest i nie może w tym wypadku być żadnym dowodem, iż druga tuż obok — w tym samym petrograficznie a może nawet stratygraficznie kompleksie — znachodzić się nie może. Kwestya leży zupełnie w czem innem t. j. w tem, czy okaz przezemie opisany jest lub nie jest numulitem i w tem, czy okazy przez p. Zubera znalezione są lub nie są orbitolinami. Występowanie inoceramów nie zmienia numulita w orbitolinę ani naodwrot, więc p. Zuber niepotrzebnie sprawę przesuwaa na inny teren.

Kwestya inoceramów karpackich, którą zajmowałem się kilkakrotnie, jest zbyt skomplikowaną, aby tak mimochodem dała się traktować i tutaj muszę ją pominąć, zaznaczając jedynie, iż z nowszych badań galicyjskich Karpat okazuje się coraz dowodniej, że inoceramamy są typem bardzo długotrwałym, że prawdopodobnie istniały w całej kredzie karpackiej od neokomu począwszy, że w górnej kredzie (cenoman do senonu) przedewszystkiem bujnie się rozwinęły i — co najważniejsza — że może przetrwały one we flyszu aż do eocenu, gdzie niewątpliwie znajdują się one nierzadko także i na drugorzędnem łożysku. P. Zuber opisuje dalej szczegółowo liczne odkrywki

¹⁾ E. Tietze. Die Gegend von Rospucie in Galizien (Verh. Geolog. Reichs.) 1880. pag. 260.

²⁾ Szajnoch. Tekst do VI. zeszytu Atlasu Geologicznego Galicyi. Kraków 1896. str. 27.

³⁾ B. Lotti. Inocerami nell' Eocene del Cosentino (Toscana). Roma 1896.

między Delatynem a Dorą i utrzymuje na podstawie tych własnych obserwacji, iż „dolna kreda nie będzie wykreśloną z Karpat jak tego chce p. Szajnocha“. Najpierw ja tego t. j. „wykreślenia dolnej kredy“ z całych Karpat ani nigdy nie chciałem ani chcieć nie mogłem, gdyż takiego nonsensu nawet największy zwolennik eoceńskiego flyszu żądać czy pragnąć nie będzie, ale mówiłem tylko o „dolnokredowych warstwach ropianieckich“, które w ich dotychczasowem określeniu jako dolnej kredy istotnie muszą być wykreślone z geologii karpackiej, będąc w części kredą górną (cenoman — senon), częścią eocenem i oligocenem.

Więc podsuwanie mi takich po prostu śmiesznych dążeń wykreślenia — jak p. Zuber wyraźnie pisze: — „dolnej kredy z Karpat“ jest tylko chyba frazezem na efekt obliczonym i to nie dla geologów fachowych!

Ale przy sposobności niech mi wolno będzie tutaj zapytać, skoro p. Zuber tak silnie przekonany jest o nienaruszalności jego dolno kredowych warstw między Delatynem a Dorą, dlaczegoż nie raczył on wziąć udziału, pomimo iż pisemnie był przezemnie zaproszonym, w dwutygodniowej wycieczce we wrześniu r. 1896, którą urządziłem wtedy między Delatynem a Woronienką wspólnie z pp. Dr. Grzybowskim, S. Hubertem i T. Dyduchem i dlaczego z góry już zastrzegł się on w liście, o którym mówiłem powyżej (str. 270), „że w żadnej wycieczce IX. Międzynarodowego Kongresu Geologicznego a więc i w tej, która ma się odbyć w dolinę Prutu do Jaremcza i Dory w sierpniu bieżącego roku, nie weźmie udziału? Przecież wtedy t. j. w r. 1896 — jeżeli istotnie budowa geologiczna tych stron jest taką, jaką chce ją widzieć p. Zuber — tak łatwo byłoby mu przyszło nas, ubogich w duchu, pouczyć i przekonać, a i dzisiaj jeszcze, jeśli dowody paleontologiczne i stratygraficzne co do dolnej kredy w tych stronach tak są absolutnie niewątpliwe, jak p. Zuber utrzymuje, to dlaczegoż — czy ze zbytnej może skromności — odmawia on sobie tryumfu przekonania na miejscu o swej słuszności i o cudzych, t. j. moich błędach już nie tylko wszystkich krajowych, lecz i licznych może zagranicznych badaczy?

Ja nigdy nie usuwałem się od szukania wspólnie owej końcowej „prawdy“, której pragnie p. Zuber i sędzę, że wszyscy w tym samym przedmiocie pracujący geologowie powinni wspólnie pragnąć rozwiązania niejednej jeszcze spornej kwestyi co do budowy galicyjskich Karpat, które przedstawiają tyle a tyle jeszcze ciekawych zagadnień. Ja więc nigdy nie odmawiam współudziału w kwestiach wątpliwych, przypuszczając, iż przeciwnicy moich zapatrywań postępują zawsze tak jak i ja t. j. w dobrej wierze.

Na tem mógłbym zakończyć obronę mojej pracy wobec zarzutów p. Zubera, ale muszę przecież sprostować jedno wyrażenie tej pracy i to właśnie takie, przeciw któremu nie wystąpił p. Zuber. Oto wspomniałem w mej rozprawie, iż podczas wspólnej wycieczki z pp. Dyduchem, Dr. Grzybowskiem i Hubertem w r. 1896 znaleźliśmy w Jaremczu „okaz niewyraźny bardzo małego numulita“. Pisząc to, nie miałem dobrze tego okazu w pamięci i nie myślałem się nim bliżej zajmować, zostawiając sobie opisanie owej naszej wycieczki i zebranych wtedy okazów na innem miejscu. Dopiero później, gdy moja rozprawka dawno już była wydrukowaną, zwrócił mi p. Dr. Grzybowski uwagę, iż najpierw ten jeden numulit jest przeciwnie wcale wyraźny a nadto, że przy robieniu szlifów z różnych kawałków zielonych zlepieńców, zebranych wtedy między Delatynem a Dorą, znalazły się także inne jeszcze zupełnie wyraźne numulity i orbitoidy. Razem więc z Dr. Grzybowskiem przeprowadziliśmy oznaczenie i okazało się, iż posiadamy z Delatyna, Dory i Jaremcza następujące okazy:

1. *Nummulites* sp. aff. *Madaraszi* Hantken z Jaremcza (poniżej kładki na Prucie), okaz mały, odkruszony nieco, w najtypowszym zielonym zlepieńcu;

2. *Numm. Madaraszi* Hantk. z Dory (potok Pidhirski) dwa okazy na jednym szlifie;

3. *Numm.* sp. aff. *Boucheri* Harpe z Delatyna (pod saliną) dwa okazy w szlifie razem z *Numm. Madaraszi*;

4. *Numm. Madaraszi* Hantk. z Delatyna, jeden okaz w szlifie;

5. *Orbitoides* sp. aff. *Faujasii* aff. *austriaca* z Delatyna, jeden okaz w szlifie.

Okazy te wszystkie posłałem do przejrzenia prof. Dr. Wiktorowi Uhligowi w Wiedniu, który oddał je znanemu specjalście w badaniach otwornicowych Dr. R. J. Schubertowi, a ten udzielił mi o tychże okazach, za co mu niniejszem najuprzejmiej dziękuję, następującej opinii:

„Die als *Nummulites* (Assilina) *Madaraszi* Hantk. bezeichneten im Schliffe von Dora, Delatyn und im grünen Conglomerat von Jaremcze, gehören, soweit dies ohne Betrachtung ganzer Exemplare möglich ist zu bestimmen, ziemlich sicher dieser Art an, da bei keiner anderen bekannten Art die Spiralwindungen soweit getrennt sind. Die als *Numm.* sp. aff. *Boucheri* Harpe gedeuteten Reste können wohl zu *N. Boucheri* gehören, doch sind diese Schrägschliffe zu unbestimmt. Gleichwohl dürfte diese kleine Nummulitenart, wie auch schon aus dem Zusammenvorkommen mit *Assilina Madaraszi* und *Lepidocyclina* wahrscheinlich wird, der dritten Nummulitenfauna (Obereocän-Oligocän) angehören.

Mit den oben genannten Nummuliten kommt im Schliff aus Delatyn eine Orbitoidenform vor, deren Schliff nur einen Teil der Mediankammern sehen lässt. Da diese ausgesprochen hexagonal waren, kann die Zugehörigkeit zum Genus *Lepidocyclina* Gümb. mit Sicherheit angenommen werden, das bisher aus dem Oligocän und Miocän bekannt ist. Die Art dürfte neu sein. Aus Delatyn liegt in einem Schliffe eine als *Orbitoides* sp. aff. *Faujasii* aff. *austriaca* bezeichnete Form vor, deren gerundet rhombische Mediankammern die Zugehörigkeit zu *Orbitoides* Orb. sen. str. erkennen lassen, einer Formen- gruppe, die nach dem jetzigen Stande der Kenntnisse ausschliesslich cretacisch ist. Mit *Orb. Faujasii* oder, wie diese Art dem Prioritätsgesetze nach heissen muss, *Orb. media* Arch. ist möglicherweise die Art aus Delatyn verwandt. Die Form der Embryonalkammern stimmt jedoch mit denen von *O. socialis* Leym. überein. Eine sichere spezifische Bestimmung dürfte wohl nur auf Grund eines reichlichen Materiales möglich sein. *Orb. media* wie *Orb. socialis* kommen im Dordonien also der jüngsten Kreide vor“.

Z tego orzeczenia Dra Schuberta można liczne i różnorodne wyciągnąć wnioski, ale w żadnym razie tego, iżby w zielonych zlepieńcach okolic Dory i Delatyna numulitów nie

było lub iżby te zlepieńce były dolnokredowe. Nie tutaj wszakże miejsce zajmować się konsekwencyami stratygraficznymi występowania numulitów i orbitoidów w tamtych stronach, będzie na to czas na innem miejscu, gdy w innej pracy przedstawię swoje zapatrywania na budowę geologiczną doliny Prutu i gdy w XI. zeszytcie Atlasu Geologicznego Galicyi opiszę okolice Połomu koło Bochni, skąd znane mi są już oddawna orbitoidy z grupy *Orbitoides Faujasii*.

Tutaj chciałem uzupełnić tylko jeden ustęp mojej poprzedniej, przez p. Zuberą tak namiętnie zaatakowanej pracy i dorzucić nowy jeden argument, przemawiający chyba dość wyraźnie przeciw dolnokredowemu wiekowi warstw ropyńskich p. Zuberą. Dodaję jeszcze, iż te okazy, o których tutaj była mowa, jak wogóle wszystkie zbiory Gabinetu Geologicznego Uniw. Jagiell. są każdej chwili dostępne dla każdego krajowego lub obcego badacza, pragnącego je przejrzeć lub porównać. P. Zuber może także je widzieć, nawet bez obowiązku pokazania mi tych wszystkich skamielin, które cytuje on teraz jako świeżo znalezione i jego zapatrywania popierające. Tylko, jak długo o trafnem oznaczeniu tamtych skamielin przez p. Zuberą albo ja sam naocznie się nie przekonam albo inny jakiś doświadczony i znany paleontolog oznaczeń p. Zuberą nie potwierdzi, tak długo nie mogę w nie wierzyć i z niemi się liczyć.

Ja także, jak i p. Zuber wierzę mocno, że „prędzej czy później, prawda zawsze w końcu musi wypłynąć na wierzch“ i prawdy tej gorąco pragnę, ale, czy ona co do owych orbitolin i co do dolnokredowego wieku zielonych zlepieńców będzie kiedy po stronie p. Zuberą, śmiem bardzo wątpić.

II.

Drugą moją pracą, która równie nie znalazła łaski w oczach p. Zuberą, jest rozprawa: „O pochodzeniu oleju skalnego w Wójczy w Królestwie Polskiem“, wydana w r. 1902 w rozprawach Akademii Umiejętności w Krakowie. P. Zuber już w kilka miesięcy po jej ogłoszeniu nie omieszkał zająć się nią gruntownie i w czterostronicowej krytyce p. t. „Kilka słów o nafcie w Wójczy“ podnosi cały szereg różnego rodzaju i doniosłości zarzutów.

Pierwszym jest ten, „iż uwagi godnym jest fakt — mówi p. Zuber — że autor sam na miejscu nie był i całą teorię buduje na próbce tamtejszego oleju nadesłanej do Krakowa oraz na pracach innych autorów, z których znany swoim zwyczajem, nie uwzględnia najzupełniej argumentów, które jego naprzód urobionej teorii nie popierają“.

Istotnie, w Wójczy nigdy nie byłem, tego jednak wcale nie tailem i tego — wyznaję z całą szczerością — nie uważałem za niezbędne przed publikacją mojej rozprawy, gdyż tak dokładnie opisali już poprzednio tę okolicę pp. Kontkiewicz i Michalski i tyle jeszcze innych szczegółów słyszałem od osób znających te strony, iż mogłem sobie oszczędzić tej wycieczki, którą może jeszcze kiedyś zrobić przy sposobności.

Ależ ja także nigdy nie byłem w Ameryce Południowej, a przecież p. Zuber, wróciwszy stamtąd w r. 1887 oddał mi do opracowania¹⁾ różne i liczne skamieliny tam znalezione, — których on poprostu sam opracować nie umiał — nie uważając wtedy wcale za zdrożne, że nie znam naocznie tego kraju, skąd te skamieliny pochodzą a nawet w jednej pracy po hiszpańsku wydanej²⁾ nazywając mnie wtedy jeszcze: „mi estimado colega y amigo“. A również, gdy na podstawie nadesłanych mi do oznaczenia przez dyrektora Dra Carlosa Berga z Montevideo roślin kopalnych z Retamito, stwierdziłem, po raz pierwszy wogóle, występowanie³⁾ formacyi węglowej w Argentynie, p. Zuber nie tylko nie ganił tego odkrycia, chociaż w Argentynie nigdy także nie byłem, lecz nawet powoływał się na nie, uważając⁴⁾ je za „niewątpliwie“ prawdziwe.

Dlaczegóż więc ta podwójna miara, jedna dawniejsza dla Ameryki, druga nowa dla okolicy Wójczy?

¹⁾ Dr. L. Szajnocha. Über die von Dr. Zuber in Süd-Argentinien und Patagonien gesammelten Fossilien. Wien. 1888, oraz:

Dr. L. Szajnocha. Über fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. Wien 1888.

²⁾ Dr. Rudolf Zuber. Estudio geologico del Cerro de Cacheuta y sus contornos. Buenos Aires. 1890, pag. 15.

³⁾ Dr. L. Szajnocha. Über einige carbone Pflanzenreste aus der Argentinischen Republik (Wien. 1891).

⁴⁾ Dr. Zuber. O węglu kamiennym w Kordylierach Argentyńskich. Kosmos. 1895. pag. 517.

Pan Zuber podkreśla dalej, iż na „rysunku“ [ma znaczyć na przekroju, gdyż rysunków w mojej pracy jest dwa] „źródła naftowe w Załuczu pod Wójczą“ są oznaczone „nie na północnej lecz na południowej stronie pagórka kredowego“. Najpierw odpowiedzieć na to mogę, iż na owym przekroju źródła naftowe wogóle nie są oznaczone, lecz tylko sama miejscowość Wójcza, której nazwa o jakie dwa do trzech milimetrów istotnie za daleko na lewo jest wysuniętą, ale za to na szkicu położenia Wójczy (str. 8 mojej pracy) znak dla tej miejscowości jest — jak to zapatrywaniom p. Zuberu chyba już najbardziej dogadzać może — istotnie umieszczony na północ od brzegu kredowego. Pan Zuber sam przyznaje, że wiernie co do tego „północnego“ położenia cytuję Michalskiego, więc pocóż to śmieszne posądzenie, jakobym „na rysunku przedstawiał rzecz tę wprost przeciwnie?“

Dalej znowu podkreśla p. Zuber, iż w Solcu i Szczerbakowie znaleziono w dawno kopanych szybach kawałki drzewa bitumicznego w ilach solnych, o czym ja „zdaję się nie wiedzieć, chociaż cytowany przezemnie Michalski wyraźnie o tem mówi“. Skoro więc cytuję p. Michalskiego i to kilkakrotnie, to może chyba każdy inny nieuprzedzony czytelnik zechce przypuścić, że wiem także, co Michalski mówi, ale zresztą cóż to podkreślenie owego „bitumicznego drzewa“ ma znaczyć?

Czy z niego chce p. Zuber olej skalny wywodzić? Czyż nie dosyć ułamków drzewa bitumicznego znajduje się w pokładach solnych Wieliczki, gdzie przecież dotąd jeszcze w ciągu ośmiu wieków ani kropli nafty nie znaleziono? Jeżeli istotnie p. Zuber chce z drzewa bitumicznego olej skalny w Wójczy wyprowadzać, niechże wtedy otwarcie to wypowie, a nie daje samem podkreśleniem jednego słowa szerokiego pola do domysłów dla czytelników mniej w tej sprawie poinformowanych.

Wysoce karygodnem znajduje następnie p. Zuber, iż dla mnie są bez znaczenia dawne otwory wiertnicze w Złotnikach, Pobiedniku Wielkim i Nękanowicach pod Nowem Brzeskiem na północ od Bochni (w oddaleniu 18 *km*), gdzie wszędzie nie przebito jeszcze kredy a nie napotkano natomiast utworów karpackich. Są one dla mnie istotnie bez znaczenia, śmiem i dzisiaj to twierdzić, gdyż na przestrzeni pasu szerokiego na

18 *km* dosyć jest miejsca, aby w głębi zapadliny podkarpackiej znalazły się niektóre fale utworów karpackich a więc i warstw menilitowych, jakie występują — jak to już przytoczyłem obszerniej w mojej pracy — koło Poręby na południe od Tarnowa lub pod Łękawą koło Pilzna. Wszak kreda podolska podsuwa się również bardzo blisko pod brzeg karpacki, jak to n. p. stwierdził prof. Niedźwiedzki ¹⁾ koło wsi Przewoźca, posiadającej wychodnie epoki senońskiej a odległej od Kałusza t. j. od brzegu karpackiego zaledwie o 11 *km*. To zatem, że pod Nowem Brzeskiem kreda odległą jest od brzegu karpackiego o 18 *km* i gdy zresztą dalej ku zachodowi kreda przysuwa się — jak między Wieliczką i Witkowicami — aż na 12 *km* do brzegu karpackiego a zapadlina karpacka pomimo to zachowuje wszystkie swoje zwykłe cechy, nie przeczy jeszcze bynajmniej memu przypuszczeniu tak „najkategoryczniej“, jak to chce p. Zuber. Nie mogę zatem podzielać zdania p. Zubera, iż kreda, sięgająca według niego daleko na południe od źródeł naftowych w Wójczy, „oddzielałaby je absolutnie nieprzepuszczalnym wałem od wszelkich możliwych utworów karpackich“.

A więc jest to już kwestyą czysto indywidualnego zapatrywania, co dla jednego lub drugiego badacza ma lub nie ma znaczenia, ale takie lub inne zapatrywanie nie jest jeszcze ani grzechem naukowym, ani też, jak p. Zuber mi zarzuca „nieuwzględnieniem najzupełniej argumentów, które naprzód urobionej teorii nie popierają“.

P. Zuber, który wprawdzie był w Wójczy, ale który do dawniejszych opisów Kontkiewicza i Michalskiego ani jednego, chociażby najdrobniejszego nowego szczegółu nie dodał, powiada dalej krótko, iż „nafta w Wójczy należy terytoryalnie i genetycznie do małej i płytkiej zatoki miocénskiego iłu solnego, zamkniętej od południa i północy przez wały kredowe, które z Karpatami nie mają najmniejszego związku“.

„Terytoryalnie“ niewątpliwie i ja temu nigdy nie zaprzeczałem, ale jeżeli i genetycznie, to chciałbym wiedzieć, z jakiego to materiału organicznego tamtejszy olej skalny mógł się wytworzyć?

¹⁾ J. Niedźwiedzki. O formacyi solnej koło Kałusza. Lwów 1891.

P. Zuber ani słówkiem na to tak naturalne pytanie nie odpowiada, ograniczając się do najostrzejszej negacji, iżby ten olej mógł być genetycznie w związku z karpackimi łupkami menilitowymi, jak ja to przyjmuję i wskazuje tylko na to, iż ił solny, chociaż w Wieliczce i Bochni a nawet w Popielach koło Borysławia lub na Lipkach koło Truskawca nie zawiera nafty, to przecież zawiera ją i w Borysławiu i na Pomiarkach koło Truskawca. Ale przecież z samego ładu solnego — pomimo wszelkich operacji chemicznych — nawet p. Zuber nafty nie robi, czegoś więc jeszcze trzeba do tego koniecznie w dodatku!

Ja oddawna hołduję zapatrywaniu i już w r. 1899 w obszerniejszej rozprawce¹⁾ szczegółowo uzasadniałem to własne zdanie, że karpackie czarne, liściaste i bitumiczne łupki z warstw menilitowych są materiałem głównym, z którego powstał olej skalny karpacki. P. Zuber wtedy nie wystąpił z żadną krytyką tej pracy i dopiero dzisiaj przy okazji krótko i węzłowato odsądza od czci i wiary tę teorię, zapytując „czyż nie jest już absolutnie pewnym faktem, że ze wszystkich znanych poziomów naftowych karpackich właśnie owe łupki menilitowe najmniej nafty zawierają i żaden doświadczony i szanujący się nafcjarz nie będzie dziś wiercił w menilitach, gdy nie ma prawdopodobieństwa ich rychłego przebicia do innych wydatniejszych warstw naftowych?“

Najpierw zdaje mi się, że właśnie „absolutnie pewnym faktem“ jest to, że największe ilości oleju skalnego znaleziono zawsze w Karpatach galicyjskich tuż obok lub w pobliżu większych kompleksów łupków menilitowych, a dalej nie wiem, czy dobrze czyni p. Zuber, powołując na świadectwo w tej sprawie aż „doświadczonych nafcjarzy“, skoro n. p. czytaliśmy raz²⁾ w r. 1900 o jakimś „wypadku“ w Schodnicy, gdzie „dotknięcie różczki czarnoksięskiej Dra Zuberza zawiodło i ropa nie tylko zjawić się nie chciała, ale p. Czerwińskiego“, „wytrawnego i doświadczonego wiertacza“ „Dr. Zuber w takie tarapaty wpędził, że omal nie posiwił“. Czyż mamy szukać jeszcze innych dowodów, iż pomiędzy p. Zuberem a doświad-

¹⁾ Szajnocha. Pochodzenie karpackiego oleju skalnego. Lwów 1899.

²⁾ Nafta. Lwów. Rok 1900, zeszyt 4. pag. 55.

czonymi natciarzami nie zawsze panowała ścisła naukowa harmonia i że lepiej w kwestyach akademickiej natury praktyków na świadectwo nie wzywać?

P. Zuberą nie dziwi dalej, „że niektórzy chemicy, nie mający wyobrażenia o geologii Karpat, trzymają się jeszcze kurczowo owych ryb menilitowych, i z nich tylko wywodzą wszelką naftę“, ale jego zdaniem „geolog z uporczywością godną lepszej sprawy ignorujący najbezwzględniej setki faktów aż do znudzenia powtarzanych, które już nie osłabiają ale wprost wykluczają taką teorię, chyba nie szuka zadowalającego i wszechstronnego wyjaśnienia zawitych problemów lecz raczej może wyrabia piękne teorie dla zaimponowania ludziom innych zawodów, pozbawionych możliwości ścisłej krytyki“.

Jak z tego widzimy, ubogimi w duchu są zdaniem p. Zuberą już nie tylko geologowie ale i chemicy. Chemików wszakże, tak ostro osądzonych przez p. Zuberą, ja tutaj bronić nie potrzebuję, obronią się oni już sami, ale skoro tak łatwo wykazać ich ignorancję, dlaczegóż to p. Zuber nie wystąpił dotąd z odpowiednią krytyką najnowszej, przed paru miesiącami dopiero ogłoszonej pracy ¹⁾, — jeżeli ją wogóle zna dokładniej — prof. C. Englera, chemika na polu naftowem światowej sławy p. t.: „Das Petroleum des Rheinthalles?“

Profesor Engler na moją prośbę przeprowadził rozbiór różnych łupków menilitowych z Karpat galicyjskich i wykazał — razem z Dr. Frankensteinem — w łupkach tych taką zawartość bituminu (od 1·8% z Kołaczyc koło Brzostka aż do 8·5% ze Skopowa pod Przemyślem a nawet 9·1% z Delatyna), iż w myśl mojej teorii tworzy ta zawartość bituminu, „ein Restprodukt vormaliger Lebenwesen“, jak się wyraża prof. Engler „einen gewaltigen Vorrath an einem Material, aus dem sich unter geeigneten Bedingungen jederzeit Petroleum bilden kann“.

Z uporczywością godną dobrej sprawy trzymać się będę zatem dalej jeszcze tej teorii pochodzenia karpackiego oleju skalnego, dopóki p. Zuber albo kto inny, jeżeli już nie „setkami“ to przynajmniej jedną setką prawdziwych i dowodnych faktów jej nie obali.

¹⁾ C. Engler. Das Petroleum des Rheinthalles. (Verh. d. Naturw. Vereins in Karlsruhe XV. Band). Karlsruhe pag. 17.

Tymczasem *ad vocem* „zaimponowania ludziom innych zawodów“ chciałbym spytać, czy pomieszczenie jakiej pracy naukowej w publikacjach Akademii Umiejętności jest istotnie tylko „imponowaniem“ i czy n. p. wypływało to tylko z motywów wyszukanej skromności, gdy p. Zuber publikując w r. 1897 drukowaną w dwóch kolumnach i w dwóch językach „Mapę obszarów naftowych w Galicyi“¹⁾ dość obszernie mówił o swych już wydanych i dopiero wydać się mających rozprawach z geologii karpackiej, lecz nawet nie wymienił nazwiska ani p. Angermanna, ani Dra Grzybowskiego, ani prof. Niedźwiedzkiego, ani Dra Olszewskiego, ani radcy Waltera, ani niżej podpisanego, którzy przecież wszyscy pracowaliśmy i publikowaliśmy w dziedzinie geologii karpackiej i naftowej. Każdy, znający stosunki, dośpiewał sobie łatwo w duszy powód czy cel tego pominięcia przez p. Zubera, chociaż z interesowanych nikt naturalnie nie uważał za stosowne reklamowania swych praw i tytułów.

Charakterystycznym dla sposobu polemiki p. Zubera jest dalszy ustęp brzmiący dosłownie: „A już, jeżeli nie ma nafty bez menilitów i ich ryb, to dłaczegóż stawać w połowie drogi i kazać im sięgać od Karpat tylko po Wójcę, kiedy tak samo prosto można je było przedłużyć pod ziemią aż do Hanoweru, a może aż do Kanady?!“ Widać to ma być spokojna przedmiotowa dyskusja i czy na takie puste i istotnie niezbyt dowcipne wyskoki można odpowiedzieć inaczej aniżeli wzruszeniem ramion?

Ostatnim zarzutem p. Zubera jest ten, iż ośmieliłem się napisać, że „cechy mineralogiczne i chemiczne oleju w Wójczy nie sprzeciwiają się bynajmniej hipotezie jego pochodzenia karpackiego... etc.“ P. Zuber nazywa to „argumentem dziecinny“, gdyż, gdyby się gdzieś na świecie znalazł taki olej ziemny, któryby się znacznie różnił swemi cechami mineralogicznymi i chemicznymi od znanych nam olejów karpackich, to chyba należałoby go całkiem inaczej ochrzcić, bo wtedy przestałby być wogóle naftą“, ale dłaczegóż to p. Zuber przemilcza, że właśnie na podstawie analizy chemicznej

¹⁾ Karte der Petroleumgebiete in Galizien mit Erläuterungen. Lemberg. 1897.

prof. Bandrowskiego porównałem olej z Wójczy z ropą z Borysławia a nie z jakimś przeciętnym idealnym olejem karpackim. Cechą szczególniejszą oleju z Wójczy jest jego gęstość, prof. Bandrowski wyraża się: „ropa robi wrażenie przetworu zbliżonego do wosku ziemnego“, więc mogłem mówić o cechach mineralogicznych, a co do cech chemicznych, to przecież p. Zuber wie także, że inne są chemicznie oleje karpackie niż n. p. pensylwańskie lub z Baku, czyli, że mogłem zatem, odpowiednio do rezultatów analizy, porównywać olej z Wójczy z olejami karpackimi a nie z innymi od niego mniej lub więcej różnymi.

Pocóż więc ten zarzut „dziecinnego argumentu“, podszyty nie zbyt lojalnem wrywaniem poszczególnych zdań z całego mego wniosku a przemilczaniem tego, co p. Zuberowi może być niewygodnem?

P. Zuber kończy swą — jak sam się wyraża — „niezawodnie ostrą krytykę“ zdaniem, iż, „jeżeli nie od wszystkich, to przynajmniej od ludzi zajmujących wybitniejsze stanowiska w świecie naukowym ma prawo wymagać, ażeby poglądów swych nie opierali na dorywczych fantazyach lecz tylko na ścisłych badaniach i uzasadniali je logiczniejszymi wywodami, niż te, którymi nas od dłuższego czasu traktuje p. prof. Szajnocha“.

Za komplement „wybitniejszego stanowiska w świecie naukowym“ bardzo dziękuję, ale protestuję stanowczo przeciw temu, abym kiedykolwiek w swej działalności naukowej opierał się na „dorywczych fantazyach“. Mam przekonanie, że zawsze w miarę danych naukowych i własnej możliwości starałem się spokojnie i przedmiotowo badać jedną lub drugą kwestyę naukową i zostać w zgodzie z naturalną, codzienną i umiejętną logiką. Że ta moja dążność zyskiwała przecież czasami uznanie, świadkiem może być na to sam p. Zuber, który jeszcze w r. 1893 zdając sprawę ¹⁾ w „Kosmosie“ z jednej mej pracy o źródłach mineralnych w Galicyi i drugiej o płodach kopalnych Galicyi mówił o „właściwej“ mnie „ścisłości i pilności“ i nazywał pierwszą „nader cenną pracą, za którą ze wszech miar należy się wdzięczność i uznanie“ a drugą

¹⁾ Kosmos. Tom XVIII. 1893, pag. 133—135.

„tak bogatą w ważne szczegóły, iż wcale streścić się nie da“.

Czyż więc miałby w ciągu lat dziesięciu mój sposób pracy naukowej tak zupełnie się zmienić? Zdaje mi się, że się to przecież nie stało i może jeden lub drugi z moich zawodowych kolegów zechce mi to przyznać. Czyż wobec tego nie trzeba raczej szukać zmiany w p. Zuberze — który tymczasem w r. 1896 został profesorem wszechnicy lwowskiej — a powodów do „ostrej“ teraz krytyki prac moich w innych może, zupełnie odemnie niezależnych okolicznościach?

* *

Tak zatem przedstawiają się zarzuty p. Zubera, żądającego odemnie w przyszłości „ściślych badań i logiczniejszych wywodów“. Spierać się z p. Zuberem co do logiki byłoby po tem, co wyżej przedstawiłem, rzeczą niepodobieństwa, a czy moje dotychczasowe badania były zawsze dość ściśle, czy odpowiadały wymogom umiętnym, czy przyniosły jakie przyczynki do rozwiązania jednej lub drugiej kwestyi geologicznej, z całym spokojem zostawiam to ocenie innych kolegów zawodowych, których to kompetencyę z pewnością wyżej muszę stawiać aniżeli p. Zubera.

O p. Zuberze powiedział już raz publicznie ¹⁾ i to bardzo niedawno znany mineralog i petrograf p. J. Morozewicz, że „gdyby tylko na zasadzie ogłoszonych przez p. Zubera pism chciał wnioskować o zakresie jego wiadomości, to musiałby mu stanowczo odmówić prawa wyrokowania w bardzo wielu kwestyach geologicznych“, a ja do tych słów p. Morozewicza nie mam do dodania.

P. Zuber, zarzucając mi jednak nadto i „lekkomyślnie pobieżną obserwacyę“ i „tendencyjne przemilczanie i przekręcanie faktów“ albo chyba nie zdaje sobie sprawy ze znaczenia słów przez niego użytych, albo chce wpoić w innych przekonanie — nie wiem, dla jakich celów — którego sam, o ileby spokojnie i uczciwie rzecz sądził, niewątpliwie mieć nie może.

¹⁾ List otwarty do redakcyi Kosmosu. Tom XXIV. 1899. str. 392.

Mnie pozostaje tylko przeciw podsuwaniu mi takich motywów w naukowej pracy jak najbardziej stanowczo zaprotestować i oświadczyć, iż, o ile chętnie widzieć będę zawsze przedmiotową i spokojną krytykę wszystkich prac moich i gotów jestem zawsze odpowiadać na ściśle, umiejętnie zarzuty, o tyle uważam za zupełnie niewłaściwe liczyć się z prostymi osobistymi napaściami ze strony p. Zuberera, w jakiejkolwiek formie one mnie już spotykają, lub w przyszłości dalej miałyby się powtarzać.

W Krakowie, w lutym 1903 r.

Odpowiedź na odpowiedź

Prof. Dra Władysława Szajnochy.

(Réponse à la réponse de M. le prof. Ladislas Szajnocha).

Napisał

Rudolf Zuber.

Jest zwyczajem powszechnie przyjętym, że w polemikach naukowych nawet najostrzejszych autorowie trzymają się ściśle zakwestyonowanych przedmiotów. Że w całym szeregu łagodnych i ostrych uwag krytycznych, które w ciągu ostatnich lat dziesięciu niejednokrotnie wygłaszałem przeciw poglądom naukowym p. Szajnochy, tej zasady najstaranniej przestrzegałem, tego mi chyba nikt nie może zaprzeczyć.

Obecnie p. Szajnocha¹⁾ stanowczo zerwał z tym zwyczajem wciągając do walki sprawy kongresowe czysto osobistego charakteru, sprawy ekspertyz czysto prywatnych, anonimowe plotki i t. p., — czem uwolnił mnie zupełnie od obowiązku dalszego trzymania się wobec niego zasady na wstępie wygłoszonej.

Gdyby u nas było zawodowych geologów choć kilkudziesięciu, i gdyby znajomość zasad geologii była u wykształconego ogółu chociażby tak rozpowszechnioną, jak znajomość nauk t. zw. humanistycznych, to mógłbym poprzestać najzupełniej na materyale dotąd publikowanym, bo z całego szeregu wyliczonych tam faktów dla bezstronnego i z przedmiotem obeznanego czytelnika dość jasno wyniknie sąd, kto z nas hołduje ścisłej obserwacji i zdrowej logice, a kto z „chorobliwą“ zapamiętałością rozbija z trudem zebrane zdobycze tej obserwacji i logiki.

¹⁾ Artykuł poprzedni w tymże zeszycie „Kosmosu“.

Geologowie nasi wiedzą już od dość dawna, jak oceniać zdobycze naukowe p. Szajnochy, ale są oni tak nieliczni, że ich na palcach porachować można, a nadto i mało kto ich o zdanie pyta, bo nawet w instytucjach bardzo poważnych często zwycięża opinia „doświadczonego“ byłego właściciela dóbr ziemskich nad najgruntowniej opracowaniem i uzasadnieniem zdaniem fachowca.

Wobec tego milczeć nie mogę i oświetlić muszę szczegółowo po kolei każdy punkt ostatniej elukubracji p. Szajnochy przeciw mnie skierowanej.

Wywody swe rozpoczyna p. S. od odkrytych przez siebie śladów lodowca pod Truskawcem ¹⁾, które to odkrycie pozwoliłem sobie poddać „dość przedmiotowej“ (jak sam autor powiada) krytyce ²⁾. Na zarzuty moje obiecuje p. S. dać odpowiedź w innym miejscu. Mogę na to spokojnie poczekać i na-przód zrzec się wszelkiej repliki, bo dla fachowców odkrycie to już dawno poszło do tej samej registratury, co sławne źródło słone na rynku krakowskim, o którym jeszcze później wypadnie mi wspomnieć.

Ni stąd, ni z owąd wywleka następnie p. Szajnocha sprawę czysto osobistą, która zaszła między mną i Komitetem urządzającym najbliższe zebranie Kongresu geologicznego we Wiedniu i której związku z nummulitem w Dorze albo naftą w Wójczy nikt się chyba nie zdoła dopatrzeć. Z przedstawienia tego jednak nie dwuznacznie przebiega tendencja odmałowania mnie jako człowieka niepoczytalnego. Chociaż więc sprawa ta zupełnie do rzeczy nie należy, to jednak bronić się muszę i wystawić ją w całości na widok publiczny pozostawiając bezstronnym czytelnikom sąd, czy istotnie jestem takim półgłówkiem, za jakiego chciałby mnie uznać p. S.

Oto w I. cyrkularzu Komitetu kongresowego z 12. czerwca 1902 r. wymieniono mnie jako jednego z przewodników w projektowanej wycieczce karpackiej. P. Szajnocha świadomie mija się z prawdą, jeżeli ma odwagę twierdzić, że stało się to „z powodu przypadkowej omyłki“. W liście bowiem z 15. lipca 1902 napisał do mnie prezes Komitetu Dr. Emil

¹⁾ Kosmos 1901. Str. 142 i nast.

²⁾ Tamże, str. 251 i nast.

Tietze dosłownie: „Dass wir übrigens hier in Wien speziell an Sie dachten und auf Ihre Mitwirkung rechneten, ersehen Sie ja daraus, dass wir Ihren Namen anlässlich der Excursion in die Oelgebiete in dem Circular genannt haben“. A więc nie „djablik drukarski“, któremu by p. Szajnocha pragnął podsunąć tę sprawę, ale ktoś bardzo poważny w Komitecie sądził, że to przecież trochę dziwnieby wyglądało, gdyby między kierownikami wycieczki we wschodnich Karpatach nie było tego, kogo powszechnie uważają za jednego z najgłówniejszych specjalistów w tym zakresie.

Ale byli inni, którzy od pierwszej chwili postanowili mnie usunąć *per fas et nefas!* A wszystko, co dalej opowiem, nie opiera się na domysłach, lecz na najautentyczniejszych dokumentach!

Jeszcze w latach 1900 i 1901 rozdzielono czynności organizacyjne Komitetu tak, że wycieczki galicyjskie poruczono panom prof. Uhligowi i Szajnosze, którzy zaraz zabrali się do przygotowań, konferowali i korespondowali bardzo pilnie z licznymi bliższymi i dalszymi fachowcami w całym kraju, ale mnie systematycznie omijali! Nie małem przeto było moje zdziwienie, gdy widząc tę robotę w najdrobniejszych szczegółach nagle znalazłem swoje nazwisko w programie wycieczek, pomimo, że mnie przedtem nikt ani słówkiem nie uwiadomił, ani o zdanie zapytał.

Zdaje mi się, że nawet najspokojniejszy człowiek, który najmniej zważa na etykietę i formy towarzyskie, musiałby to uznać za dotkliwą obrazę osobistą!

Ponieważ zaś wiem na pewne, że postąpienie takie było nie zamiarem Komitetu, lecz było zainscenowaniem świadomie i rozmyślnie przez panów Uhliga i Szajnochę i, jak się okazuje z przytoczonego powyżej listu Dra Tietzego, nawet wbrew intencji części Komitetu¹⁾, gdy nadto z p. Uhligiem mam jeszcze inne porachunki naukowe i osobi-

¹⁾ Dodam tu jeszcze, że wobec prezydium Komitetu panowie ci usprawiedliwiali swe postępowanie ze mną moim pobytem w Ameryce, pomimo, że wiedzieli, iż ja już w sierpniu 1900 stamtąd wróciłem i zwykle swe czynności naukowe i urzędowe we Lwowie normalnie podjąłem.

ste ¹⁾, które w swoim czasie przyjdą na porządek dzienny, więc miałem chyba dostateczny powód do oświadczenia, że jakiegokolwiek zbliżenie osobiste do tych obu Panów uważam za zupełnie wykluczone.

P. Szajnocha zna więc dobrze powody mego zerwania stosunków osobistych z nim i jego przyjacielem i niepotrzebnie udaje naiwnego w tej sprawie.

Do strony tej osobistej przybywa nadto inna ogólniejsza, która ostatecznie zmusiła mnie do najzupełniejszej abstynencji w sprawie Kongresu. Gdy do Komitetu organizacyjnego zaproszono wszystkich profesorów mineralogii, geologii i geografii czynnych w uniwersytetach austriackich, jedyny wyjątek uczyniono dla uniwersytetu lwowskiego, gdzie, jak wiadomo, jest takich profesorów czterech (pp. Dunikowski, Rehman, Siemiradzki i Zuber), z których nikogo nie zaproszono. Sądzę, że na to musiałem reagować jeżeli nie w interesie własnym, to przynajmniej w obronie powagi Instytucyi, do której mam zaszczyt należeć.

¹⁾ Chociaż i to do rzeczy nie należy, to jednak, gdy p. Szajnocha koniecznie i prof. Uhliga do tej polemiki wciąga, muszę dla usprawiedliwienia swej głębokiej urazy osobistej (od której najzupełniej oddzielałam stronę naukową) podać tu do wiadomości publicznej na razie tylko dwa fakty, świadczące o metodzie, jaką się i ten uczony posługuje w walce ze mną. Pierwszy fakt: W zacieklej swej napaści przeciw mnie wymierzonej (Abwehr. etc. Verh. geol. R-Anst. 1900, Nr. 2.) zarzuca mi p. Uhlig na str. 51, że ignoruję znalezienie Skafita w Węgierce przez p. Szajnochę, pomimo, że musiał wiedzieć doskonale, iż moja zaczepiona książka (Geologia pokładów naftowych) była już zupełnie wydrukowana w kwietniu r. 1899, gdy rozprawka p. Szajnochy o Węgierce wyszła w „Kosmosie“ dopiero w czerwcu tegoż roku! — Drugi fakt: W znakomitej swej pracy późniejszej o Cefalopodach warstw cieszyńskich (Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901. LXXII.) zarzuca mi p. Uhlig z nietajonem oburzeniem, że podaję w wątpliwość uzasadnienie podziału warstw cieszyńskich dokonanego przez Hoheneggera na kilka różnych piąter, — przemilcza jednak fakt, że ja w tym wypadku najwyraźniej zacytowałem tylko wątpliwości poprzednio podniesione przez pp. Paula i Szajnochę! Jeżeli więc kto naruszył powagę Hoheneggera, to był nim p. Szajnocha, a nie ja! — I podobnie uzasadnionych wybieczek przeciw mnie jest znacznie więcej. Niech czytelnicy osądzą, czy takie postępowanie jest lojalnem!

Nie mogę tu oczywiście przytaczać całej rozległej korespondencji, którą przeprowadziłem w celu wyświeatlenia tych okoliczności. Pozwolę sobie tylko na powtórzenie jednego ustępu z listu, którym 20. lipca z. r. Drowi Tietzemu obszernie motywowałem swe postępowanie, a któryto ustęp może przyczyni się do należytej oceny mojego zachowania się w ogóle: „Ich überlasse die Entscheidung getrost der Zukunft. Ich habe jede Reclame immer vermieden, — die wissenschaftliche Forschung war und ist mir mein Haupt-Lebensziel und meine Lebensfreude, — ich publiziere kaum einen kleinen Bruchteil meines Beobachtungsmateriales, und es lässt mich ziemlich kalt, ob ich für meine Leistungen Anerkennung erlebe, oder nicht. Deshalb ziehe ich mich in den Schatten zurück, wo man mich nicht braucht und noch dazu vor den Kopf stösst“.

Że zawsze umiałem zupełnie oddzielać kwestye osobiste od naukowych, tego chyba oprócz wielu dawniejszych złożyłem najświeższy dowód w swej ostatniej rozprawie o pochodzeniu skał egzotycznych w Karpatach ¹⁾, gdzie pomimo nieprzyjaźni osobistej w kilku obszernych ustępach z największem uznaniem podnoszę i przyjmuję niektóre poglądy naukowe prof. Uhliga, co mi jednak bynajmniej nie przeszkodzi do stanowczego wystąpienia przeciw innym poglądom tegoż uczonego. Dlatego też nie widzę niekonsekwencji w tem, że kilka dawniejszych prac p. Szajnochy nazwałem cennemi, gdy innym pracom tegoż autora odmówiłem wszelkiej wartości, motywując swój sąd zawsze szeregiem faktów. Mogę nawet zaręczyć publicznie, że jeżeli jeszcze teraz, gdy antagonizm nasz tak jaskrawe przybrał kształty, uda się panu S. ogłosić jakieś nowe i logiczniej niż dotąd uzasadnione spostrzeżenie naukowe, to z pewnością nie zawaham się ani na chwilę z wyrażeniem mu najszczerzego uznania.

Przystępując do nummulita z Dory zarzuciłem Panu S. na wstępie, że posługuje się oryginalną logiką ²⁾, gdy pomimo

¹⁾ Neue Karpathenstudien. I. Jahrb. geol. Reichs-Anst. 1902. Str. 245 i nast.

²⁾ Że nie tylko mnie uderzyła ta logika, tego dowodem najnowszy referat o tejsze pracy pana S. napisany przez Dra L. Waagena (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. refer p. 271), który tu dosłownie w całości

niemożliwości i niedostateczności oznaczenia (wedle jego własnych wyrażań) nazywa ten okaz „nummulitem niewątpliwym“. W odpowiedzi swej p. S. przyznaje nielogiczność takiego wywodu, ale usiłuje znów błąd ten przypisać — „dyablikowi drukarskiemu“, a mianowicie prawdopodobnemu opuszczeniu słówka „prawie“! A przecież p. S. sam korektę tego artykułu robił i tak rażąco sprzeczność przeoczył! Przyjąłbym jednak w najlepszej wierze to wyjaśnienie, gdybym nie miał innych dowodów, że taka logika jest właściwością umysłu tego autora. Oto w pracy drukowanej nie we Lwowie, lecz w Krakowie¹⁾, omawiając skamieniałości z Węgierki powiada p. S. na str. 39: „Najważniejszym wreszcie okazem jest.... niewątpliwym amonit z rodzaju *Scaphites*“. A o kilka zdań dalej czytamy o tym samym okazie, że „ogólny wygląd przypomina żywo formy z rodzaju *Hoplites* lub *Scaphites*“, a nadto dowiadujemy się, że zachowanie tego okazu jest wcale nieszczególne. Czy może i tu przez omyłkę drukarską opuszczono słówko „prawie“ przed wyrazem „niewątpliwym?“ — Dla nie-geologów dodam, że rozstrzygnięcie w tym wypadku byłoby bardzo ważnem, bo *Hoplites* charakteryzuje dolną, a *Scaphites* górną kredę.

W tejże pracy przytacza p. S. na str. 37 cały szereg analiz chemicznych marglu z Węgierki i opoki podolskiej i znajduje, że pierwszy zawiera 44—70, 5% węglanu wapniowego, druga zaś 66, 9 — 94, 34%. Z tych rezultatów wnosi autor, że analizy w tych granicach zupełnie dobrze się zgadzają (!), że więc i to przemawia za potrzebą identyfikowania tych utworów. Czy p. Szajnocha sądzi, że margiel byłby jeszcze

przytaczam: „Marian und Jaroslaw Łomnicki fanden im J. 1898 bei Dora am Prut in den grünen Conglomeraten der ostgalizischen Karpathen einen Nummuliten, der dem Verf. vorlag. Es ist eine Foraminifere von 4 mm. Durchmesser und 1 mm. Höhe, die mit *Nummulites Guettardi* Arch., oder auch mit *N. Roualti* Arch. in Beziehung gebracht wird. Es steht aber nicht einmal fest, dass dieser organische Rest wirklich zu *Nummulites* gehört, denn weil kein Schliff gemacht wurde, so muss Verf. selbst zugestehen, dass es sich eventuell auch um einen Orbitoiden handeln könnte. Immerhin bleibt der Fund interessant und wird von dem Autor als neuer Beweis für das alttertiäre Alter von wenigstens einem Theile der Inoceramenbruchstücke enthaltenden Schichten der ostgalizischen Karpathen angesehen“.

¹⁾ Atlas geologiczny Galicyi. Tekst do zesz. XIII. Kraków 1901.

marglem, gdyby się nawet w tych granicach jego zawartość węglanu wapniowego nie zgadzała, i że margiel sylurski, triasowy, liasowy lub mioceniński miałby inną zawartość wapienia, gdyby się wogóle nazywał marglem? Może i tu zecer zawinił wobec logiki autora? Dalsze komentarze zbyteczne.

Wracając do nummulita z Dory przyznaje autor, że ani jemu, ani jego przyjaciółom nie przyszło na myśl, że okaz ów mógłby być kredową orbitoliną i nawiązując do mojej uwagi o zewnętrznem podobieństwie orbitolin do nummulitów dodaje, że „geologowi lub paleontologowi cokolwiek tylko więcej z nummulitami obeznanemu z pewnością na myśl nie przyjdzie nummulita lub orbitoida uważać za orbitolinę“. Ja też tego nie twierdziłem, tylko sądziłem i sądzę, że geolog lub paleontolog z orbitolinami nieobeznany w pierwszej chwili odwrotnie, łatwo może orbitolinę uważać za nummulita. W drugim wydaniu swej geologii (r. 1878) powiada Hauer o kredowych orbitolinach alpejskich ¹⁾ na str. 493: „Ihre linsenförmige Schale gleich oft täuschend jener der Nummuliten“. Czy i tego znakomitego geologa i paleontologa posądzi p. Szajnocha o niedostateczne obeznanie z nummulitami?!

Zaznaczę tu jeszcze fakt, że nad rzeką Seberoeang w Borneo odkrył geolog Everwijn warstwy z soczewkowatemi otwornicami, które uważał za nummulity. Znany paleontolog v. Fritsch oznaczył je wprawdzie jako patelliny, ale zaliczył te utwory do eocenu. Dopiero Martin ²⁾ po ponownej szczegółowej rewizyi przekonał się, że to są orbitoliny, a mianowicie *Orb. concava* Lam. sp. i że pokłady je zawierające należy zaliczyć do kredy i to do piętra cenomańskiego.

Nowego dowodu swej niezrównanej logiki dostarcza p. Szajnocha przytaczając moje zdanie, iż powierzchnia okazu z Dory „okazuje się w powiększeniu wyraźnie szorstką i ziarnistą o złożeniu niewątpliwie takim, jakie okazują tylko otwornice aglutynujące“, i nawiązując do tego bardzo poucza-

¹⁾ Hauer nazywa je wprawdzie orbitulitami. Wiadomo jednak, że ściśle zdefiniowanie i odróżnienie rodzaju *Orbitolina* od *Orbitulites* jest wynikiem badań późniejszych głównie Zittla, Martina i Eggera.

²⁾ K. Martin. Untersuchungen über den Bau von Orbitolina (*Patellina* auct.) von Borneo.-Samml. des geol. R.-Mus. in Leiden. Ser. I. Bd. IV. 1889.

jący traktat o znanych nieraz szorstkich i ziarnistych powierzchniach nummulitów i orbitoidów, które jednak pomimo to nie są otwornicami aglutynującymi.

Znów strzał kulą w płot! Przecież zdanie moje powyższe można tylko tak rozumieć, że ja u okazji tego zauważyłem oprócz powierzchni szorstkiej i ziarnistej także i złożenie właściwe otwornicom aglutynującym, a złożenia tego nie opisywałem, bo dla krótkości nie uważałem za potrzebne powtarzać tej dyagnozy ze znanych podręczników. Wiem bardzo dobrze, że otwornice nie aglutynujące mogą często okazywać powierzchnię ziarnistą, i na odwrót aglutynujące mogą być zupełnie gładkie, — ale wiem także, że przy dokładniejszym badaniu, niż to ma zwyczaj czynić p. Szajnocha, można rozpoznać w skorupkach aglutynujących ich charakterystyczne złożenie z ciałek obcych (piasku kwarcowego, wapiennego, glaukonitowego, namułu żelazistego i t. p.), gdy szkielet otwornic nie aglutynujących jako wydzielina czysto chemiczna krzemionkowa lub wapienna takiego złożenia nie przedstawia, — i to tylko miałem tu na myśli, i spostrzegłszy u okazji z Dory niewątpliwie piaszczyste złożenie doszedłem do wniosku, że to jest albo przypadkowo tak soczewkowato obtarty kamyczek (bo tego i dziś nie uważam za wykluczone), albo tylko otwornica aglutynująca.

Jeżeli panu S. mój opis orbitoliny przezemnie znalezionej pomimo powołania się na dokładną dyagnozę podaną przez Picteta i Reneviera nie wystarcza, to mogę mu służyć jeszcze lepszą informacją: w najnowszej swej pracy, którą dopiero po wydrukowaniu mej inkryminowanej rozprawki otrzymałem, podaje Dr. J. G. Egger¹⁾ monograficzne opisanie *Orb. lenticularis*, i z załączonych tam rysunków na Tabl. I. fig. 3. przedstawia niemal fotografię mojego okazu z Dory, a fig. 4. mego gorzej zachowanego okazu z Delatyna.

W zaślepieniu swem polemicznem posuwa się p. Szajnocha aż tak daleko, że odmawia mi nawet wszelkiej kompetencji w kwestyach paleontologicznych i to na podstawie faktu, że ja dotąd ani jednej pracy paleontologicznej nie pu-

¹⁾ Der Bau der Orbitolinen und verwandter Formen.-Abh. d. bayr. Akad. d. Wiss. II. Cl. XXI. Bd. III. Abt. München. 1902.

blikowałem! Zapomina o tem Szanowny mój Przeciwnik, że nawet najznakomitszy specjalista, nim napisał dziesiątą lub setną pracę, musiał raz koniecznie napisać pierwszą — a miarą wiarygodności jego opisów jest nie jakiś urojony patent, lecz krytyczna i na wszechstronnem przygotowaniu polegająca i łatwa do rozpoznania metoda, wedle jakiej przedstawia i logicznie wiąże swe obserwacye. „Po owocach ich poznać je!“

Otóż przypatrzmy się, jak w tem świetle wyglądają owe patentowane kwalifikacye naukowe, a zwłaszcza paleontologiczne pana prof. Szajnochy.

Gdy w pierwszych pracach wykonanych jeszcze pod kierunkiem znakomitych mistrzów wiedeńskich poznać można bardzo wyraźnie wytrawną rękę, która powstrzymywała młody talent od ewentualnych zbyt śmiałych skoków w próżnię, to w miarę usamodzielniania się pana S. coraz liczniejsze zaczynają w jego pracach wykwitać objawy swoiste, z których nader charakterystyczny można ułożyć obraz. Oto kilka głównych rysów z tego obrazu:

Pomijając wspomniany już na wstępie lodowiec truskawiecki oraz kilka przytoczonych powyżej kwiatków logicznych, pierwszorzędne miejsce zająć musi *Pholadomyocardia Jelskii Szajnocha, novum genus, nova species*¹⁾.

Dyagnozę swą postawił autor na jedynym okazie znalezionym gdzieś w Ameryce, o którym wyraża się sam w sposób następujący: „Skamielina wspomniana jest ośródką bardzo dobrze zachowaną nader wielkiej muszli, której wewnątrz wypełnionem zostało masą twardego, zbitego, ciemnego wapienia, i którejto muszli obie skorupy później zupełnie zostały zniszczone i wypłókanę przez wodę. Pomimo tego niezupełnego zachowania, przy którem budowy zawiasy wcale już skonstatować nie można, a ślad skorupy w jednym tylko miejscu daje się odnaleźć, są znamiona ogólne kształtu i wejrzenia tak cechujące, że oznaczenie rodzajowe i gatunkowe da się uskutecznić z wszelką niemal pewnością“.

¹⁾ Pamiętnik Akad. Um. Wydz. matem.-przyr. XVI. Kraków 1889. Str. 88. i nast. z tablicą fototyp.

W dosłownym tym tekście podkreśliłem tylko zdania cechujące znów właściwą autorowi logikę.

Z dalszego opisu wynika, że muszla ta należy do grupy *Sinupalliat*a.

Niech znów bezstronni osądzą, czy z takiego materiału można robić aż nowy rodzaj i gatunek!!

A koroną tego dzieła jest jego nazwa: wprawdzie każdy autor ma niezaprzeczone prawo dobierania dla swych nowych odkryć nazw zupełnie dowolnych; jeżeli jednak nazwy te nie są zupełnie obojętnymi (jak n. p. wzięte od nazwisk, miejscowości i t. p.), to można od nich wymagać przecież pewnego uzasadnienia logicznego. Otóż nazwa obrana przez pana S. wyraża coś pośredniego między rodzajami *Pholadomya* i *Cardium*. A przecież każdy najbardziej początkowy adept paleontologii wie, że to są rodzaje tak radykalnie różne od siebie, a nawet do zupełnie innych rodzin i grup należące (*Pholadomya* należy do *Sinupalliat*a i *Desmodonta*, a *Cardium* do *Integripalliat*a i *Heterodonta*!), iż coś pośredniego między nimi nawet pomyśleć się nie da!

W r. 1887 oddałem panu S. między innymi materiałami przywieziony z południowej Ameryki także zbiorek roślin skamieniałych z Cacheuty do opracowania¹⁾. Rezultaty swych badań ogłosił p. Szajnocha w rozprawach wiedeńskiej Akademii Umiejętności²⁾.

O pracy tej wypowiada prof. A. Nathorst³⁾ między innymi zdania następujące: „Als besonders bemerkenswerth wird von Szajnocha u. a. betont, dass unter mehreren echten mezozoischen Formen in Cacheuta noch ein paläozoischer Typus wieder zum Vorschein kommt. Dies bezieht sich auf *Cardiopteris Zuberi Szajn.*, eine neue Art, welche in einem vorzüglichen Exemplar gesammelt wurde. Diese Pflanze ist aber keine *Cardiopteris*, sondern gehört zur Gattung *Ptilozamites Nathorst*, wel-

¹⁾ W dalszych ustępach swej polemiki twierdzi p. S., że ja mu te zbiory dałem dlatego, że sam ich opracować nie umiałem. Czy może i prof. Suess dał panu S. brachiopody balińskie, a prof. Zittel panu Uhligowi zbiory śląskie dla tego, że ich sami opracować nie umieli?

²⁾ Sitzber. Akad. d. Wiss.-Mathem.-naturw. Cl. Bd. 97. Abt. I. Wien. 1888.

³⁾ N. Jahrb. f. Min. etc. 1889. I. 202—203 (Briefl. Mitth.).

che bisher nur in älteren rhätischen Ablagerungen gefunden ist“. Dla mniej obeznaných z botaniką może być stosunkowo małą usterką, jeżeli jakiś *-ites* został zaliczony do jakiejś *-pteris*. Rzecz ta jednak nabiera większej doniosłości, gdy zaznaczymy, że *Cardiopteris* jest paprocią, a *Ptilozamites* cycadeą, a więc należą do zupełnie odmienných klas świata roślinnego, oraz że tego rodzaju omyłka (!) zaszła na znakomicie zachowanym okazie! Wprawdzie nieznanomość zasad systematyki botanicznej nie może być jeszcze poczytaną za ciężki grzech geologom wogóle, ale zdaje mi się, że zabieranie się do prac specjalnych bez gruntownego zaznajomienia się z zasadami nauk podstawowych musi przecież dziwnie oświecić kompetencję badacza arrogującego sobie patent nieomylności!

Inny przykład świadczący o niezwykłej bystrości i wiarogodności spostrzeżeń p. Szajnochy: Na posiedzeniu Komisji Fizyograficznej z 10. grudnia 1887 przedstawił p. S. między innemi rysunek sztolni w Trzebionce, założonej w XVII. w., potem zarzuconej i ostatecznie znów odkrytej. W sztolni tej znalazł p. Szajnocha obok dawno tam znanych utworów dyluwialnych, jurajskich i triasowych, także margiel kredowy, którego tam nikt ani przedtem, ani potem nie widział. W drukowanym sprawozdaniu z tego posiedzenia¹⁾ czytamy dalej dosłownie: „Na zapytanie p. M. Raciborskiego, jakie warstwy formacji kredowej, nie pojawiającej się zresztą na powierzchni, wykryto w sztolni w Trzebionce, odpowiedział prof. Dr. Szajnocha, że to są wapienie marglowe należące do senonu“.

A oto, co mówi o tem sensacyjnem odkryciu najlepszy znawca geologii okolic Krakowa, prof. Dr. St. Zaręczny²⁾: „Znajdowania się kredy w Trzebionce, na powierzchni się nie pojawiającej, ale wykrytej w sztolni (podanego do wiadomości przez prof. Dra Szajnochę na posiedzeniu naukowem Kom. fizyogr. z d. 10. grudnia 1887 r.) żadną miarą potwierdzić nie mogę. Badając wspomnianą okolicę przedtem i potem, widziałem tam, w przekopach kolei i w nasypach sztolniowych otworów, najniższe kordatowe margle jurajskie do marglowej opoki

¹⁾ Rozpr. i Sprawozd. wydz. Mat.-przyr. Akad. Um. t. XVII. Kraków 1888. Str. LXXIII.

²⁾ Atlas geolog. Galicyi. Zesz. III. Str. 167 tekstu, dopisek na dole.

bardzo podobne, ale zawierające skamieliny jurajskie z poziomu *A. transversarius*, ani śladu zaś skamielin kredowych. Jeżeli więc w Trzebionce znaleziono istotnie ananchyty, leżały one tam prawdopodobnie w dyluwialnych żwirowiskach. Pojawienie się kredy poza paleozoicznym grzbietem krzeszowickim jest po prostu nieprawdopodobne, a cała ta sprawa wymaga, pomimo wiarygodności źródła, stwierdzenia i wyjaśnienia¹⁾. To chyba dość wyraźnie!

P. prof. Szajnocha jest wielostronnym: zagony swe zapuścił także na Podole i napisał pracę, która ma być za jednym zamachem wyjaśnieniem tektoniki i stratygrafii syluru podolskiego ¹⁾.

Nie mogę tu wchodzić w bliższą ocenę tej pracy; stwierdzam tylko, że ściśle badania Dra Teisseyre wykazały zupełną bezpodstawność przedstawionych tam poglądów tektonicznych, a badania pp. Weniukowa i Siemiradzkiego błędność i takąż bezpodstawność oznaczeń stratygraficznych i paleontologicznych p. Szajnochy. Szczegółowe uzasadnienie tych zarzutów ujrzy wkrótce światło dzienne w drukującej się obecnie „Geologii Ziemi Polskich” prof. Siemiradzkiego.

Ale jednym z najdonioślejszych odkryć p. Szajnochy jest źródło słone na rynku krakowskim, o którym czytamy w jego pracy p. t. „Źródła mineralne Galicyi” ²⁾ na str. 51., że wedle cennej „Hidrografii Krakowa” Marczykiewicza z r. 1847 w studziencie głębokiej na 1 łokieć i 14 cali, leżącej o 4 łokcie poniżej poziomu Rynku głównego w stronie północno-wschodniej Sukiennic, znajdowała się dawniej prawdziwa solanka jednoprocetowa z domieszką soli magnowych, analizowana w r. 1845 przez Dra Sawiczewskiego.

W dopisku pod l. 23 na str. 63. tegoż dzieła pisze o tem p. Szajnocha: „Prof. Dr. Olszewski zwrócił moją uwagę na znaną dawno pogłoskę, jakoby solanka na rynku krakowskim miała pochodzić z wody odpływającej z kramów, w których sprzedawano śledzie. W obec rozbioru chemicznego prof. Sawiczewskiego i zbyt stanowczych twierdzeń w literaturze współ-

¹⁾ O stratygrafii pokładów sylurskich Galicyjskiego Podola. Spraw. Kom. fizyogr. t. XXIII. Kraków 1889.

²⁾ Rozpr. Wydz. matem.-przyr. Akad. Um. t. XXII. Kraków 1891.

czesnej trudno nam jest dać wiarę pogłosce tej bardzo nieprawdopodobnej“. A o tem samem źródle mówi prof. St. Zareczny¹⁾: „Tamże (t. j. w dziele Marczykiewicza) znajdujemy na str. 99—103 szczegółowy opis i chemiczny rozbiór wody słonej odkrytej na krakowskim rynku, w piwniczce pod kramikiem l. 8., o której jednak już Marczykiewicz sądził: „że żadną miarą za źródlaną poczytana być nie może“... Wspominam o niej dlatego, ponieważ sobie w Krakowie w ostatnich latach o niej przypominano, nawiązując do faktu jej istnienia różne — oryginalne — pomysły“.

Dziwne, że w swej pogoni za nadzwyczajnymi odkryciami nie zarządził p. Szajnocha dotąd nowych poszukiwań pod kramikami Sukiennic!...

A teraz, kiedy dotknąłem pola chemicznego, mógłbym zapytać pana S. i niektórych badaczy z jego szkoły, jakim prawem często puszczają się na to pole (powstawanie wód mineralnych, nafty i wosku ziemnego, krytykowanie analiz mineralnych i t. p.), kiedy nigdy przedtem żadnych prac chemicznych nie publikowali? Logicznem uzasadnieniem takiego pytania byłaby najprostsza konsekwencya ataku pana S. na moje kwalifikacye paleontologiczne. Nie z tego jednak tytułu musiałem kilkakrotnie wystąpić z krytyką oryginalnych teoryj chemicznych p. Szajnochy²⁾, lecz jedynie dlatego, że z poglądów tych na każdym kroku wyłania się gruntowna nieznajomość podstaw tej wielkiej i trudnej nauki.

Przejdźmy obecnie do prac karpackich tego autora, które koncentrują się głównie w wydanych dotąd 12 arkuszach map „Atlasu geologicznego Galicyi“ z trzema zeszytami tekstu (V., VI. i XIII.).

Zaznaczam tu z góry, że obecnie pomnę zupełnie poglądy naukowe na wiek i podział poszczególnych formacyj karpackich, różne od poglądów moich, a tylko przytoczę kilka faktów dowodzących, że nawet ze stanowiska zajętego przez

¹⁾ Atlas geol. Galicyi. Zesz. III. Dopisek na str. 261 tekstu

²⁾ Uwagi krytyczne o poglądach Dra Szajnochy na pochodzenie źródeł solnych i siarczanych w Galicyi. Kosmos 1903, — Kilka uwag w sprawie badań Dra J. Grzybowskiego nad mikrofauną karpacką. Kosmos 1897 — oraz w kilku innych miejscach.

pana S. i jego zwolenników cała ta robota jest w najwyższym stopniu pobieżną i niedbałą i choćby tylko dlatego wprost ubliża powadze tego kosztownego i pomnikowego wydawnictwa.

Szereg bardzo poważnych zarzutów tego rodzaju podniosłem już dawniej omawiając zeszyt V.¹⁾, gdzie między innymi podniosłem niczem nie dający się usprawiedliwić brak przekrojów graficznych (w obszarach górskich, gdzie objawy tektoniczne są integralną charakterystyką!) oraz brak objaśnień do kilku map tego zeszytu.

O wiele cięższe zarzuty podniósł niedawno prof. Wiśniowski²⁾, który wprawdzie osłodził swą krytykę licznymi komplementami i wyszukaną kurtoazją, ale dla umiających czytać nie dwuznacznie wykazał takie mnóstwo rażących błędów, przeoczeń w najdostępniejszych miejscach, niekonsekwencji i niezgodności tekstu z mapami, że istotnie trzeba wielkiej naiwności, ażeby się dać ugłaskać owymi komplementami.

Do tej bardzo już bogatej wiązanke zestawionej przez Dra Wiśniowskiego dołączę tu jeszcze tylko kilka przykładów wziętych tylko z takich miejscowości, gdzie p. Szajnocha musiał dłuższy czas przebywać, i gdzie pomimo to przeoczył lub nie zrozumiał objawów tak bijących w oczy, że usterek takich nawet zupełnie początkowemu uczniowi płazem puścićby nie można.

W Krynicy mieszkał p. Szajnocha dłuższy czas, lecz zapewne słota lub zajęcia towarzyskie nie pozwoliły mu dowiedzieć się, że tuż obok w Tyliczu w bezpośrednim sąsiedztwie znanej tamtejszej szczawy znajduje się bardzo rozległe i z daleka widoczne odsłonięcie typowych karpackich ilów czerwonych, oraz, że nieco na południe stamtąd wydobywają się niemal przy samej drodze bardzo znaczne ekshalacje suchego bezwodnika węglowego. O tych ważnych objawach nie ma ani na mapie, ani w tekście najmniejszej wzmianki.

Na arkuszu „Grybów-Gorlice“ nie wydzielił autor w kilku miejscach niezmiernie rozległych i charakterystycznych partyj

¹⁾ Kosmos 1896, str. 571 i nast.

²⁾ Kosmos 1902, str. 336—340.

iłów czerwonych (choć formacja ta w objaśnieniach jest osobno wyróżniona) koło Szymbarku, Bystrej, Siar i Sękowej, a natomiast oznacza w formie fantastycznych wzdłuż i w poprzek warstw prowadzonych węzłów warstwy inoceramowe (kredowe) obejmując niemi także i takie partye, gdzie w wybornych odsłonięciach nawet początkowy uczeń nie przeoczy najpospolitszych utworów trzeciorzędnych!

To samo niedbalstwo i zupełnie fałszywe rozgraniczenie formacyj uderza w znanym i niemal klasycznym terenie kopalnianym Ropianki!

W okolicach Brzozowa, gdzie równolegle z główną drogą do Sanoka śledzić można na długości kilkunastu kilometrów wybitny pas eoceńskich iłów czerwonych, przebijanych w tamtejszych licznych kopalniach bez przerwy do 400 i więcej metrów głębokości, p. Szajnocha tego objawu ważnego dla górnictwa i stratygrafii nawet nie widział!

Potężne wypiętrzenia warstw kredowych (nie wchodzę na razie w to, czy to kreda dolna, czy górna) widoczne przy drodze nad Sanem w ścianach kilkadziesiąt metrów wysokich i kilka kilometrów długich między Trepczą i Międzybrodziem z kilku niezgodnie wciśniętymi partyami czerwonych iłów oznacza p. S. jako oligoceńskie łupki menilitowe. Takiego błędu nie popełniłby nawet student pierwsze kroki w geologii stawiający.

W owej sławnej Węgierce pod Przemyślem, gdzie p. Szajnocha kilkakrotnie po kilka dni z rzędu przesiadywał, nie widział on, że na samej drodze w Woli Węgierskiej występuje znaczny pas czerwonych iłów leżących pod typowymi łupkami menilitowymi i rogowcami.

Na arkuszu „Przemyśl” olbrzymie powierzchnie pokryte są barwą oznaczoną jako „piaskowce karpackie pod cienką pokrywą dyluwialną”. Szkoda, że autor wszystkich swych map w całości nie określił jako „rozmaite starsze formacje pod pokrywą dyluwialną i alluwialną”. Wtedy byłby miał zadanie o wiele łatwiejsze, byłby uniknął mnóstwa kompromitujących go błędów i przeoczeń, i byłby przedstawił istotnie prawdziwy stan rzeczy!

Takto wyglądają kwalifikacye tego badacza, który ośmiela się nie tylko odmawiać mi kompetencyi naukowej, ale usiłuje

nadto z niezwykłą złośliwością rzucić cień nieuctwa na wszystko wogóle, co w ostatnich latach wyszło z pracowni lwowskich ¹⁾.

A teraz powróćmy do stosunków nad Prutem koło Delatyna i Dory.

Kwestyonując oznaczenia moich skamieniałości tam znalezionych wierzy p. Szajnocha tylko w prawdziwość belemnita, ale tu zaraz ucieka się do swego ulubionego wybiegu o drugorzędnem złożysku, na jakim wedle jego życzenia miałby się ten odłamek znajdować i jako dowód tego przytacza mi obok innych także okaz belemnita znaleziony przez ś. p. prof. Altha w warstwach eoceńskich Słobody Rungórskiej. Nie wiem, czy okaz znajdujący się obecnie w zbiorach krakowskich jest tym samym ²⁾. Wiem jednak na pewne, że wraz z prof. Althem byłem na miejscu w Słobodzie, gdy nam owego belemnita przyniesiono. Tkwił on w jednym z pospolitych tam odłamów egzotycznych jurajskiego wapienia stramberskiego. Znamy przecież także odłamy wapieni węglowych z produktusami w materiale egzotycznym zachodnich Karpat. Gdzie więc są dawniejsze skały egzotyczne, tam oczywiście mogą się znajdować także i pochodzące z nich skamieniałości na drugorzędnem złożysku. Najlepszem jednak i niemal nigdy nie zawodzącym kryterium dla ich właściwego ocenienia jest fakt, że w takim razie pozostały na nich mniejsze lub większe partye skał, w których się one pierwotnie znajdowały, jak n. p. wapienie jurajskie lub węglowe. Jeżeli jednak nawet w zlepieńcach lub okrucowcach wyraźnie przekonać się można, że skamieniałość tkwi nie w odłamku obcym, lecz w masie zlepiającej owe

¹⁾ Wytykanie błędu, który się przed kilku laty wydarzył we Lwowie przy studyowaniu otwornic miocenskich jednemu z młodych przyrodników, który nigdy nie był moim uczniem, jest tu co najmniej niewłaściwem. W imię słuszności oświadczyć tu muszę, że błąd ów został natychmiast w odpowiedni sposób wyjaśnionym i naprawionym, a nadto jest on drobnostką w porównaniu z ciężkimi i licznymi „lapsusami“, w jakie obfituje działalność naukowa p. Szajnochy, — a z których tylko kilka najcharakterystyczniejszych powyżej przytoczyłem.

²⁾ Z czasów swej asystentury w Uniwersytecie Jagiellońskim (r. 1883) pamiętam, że typowe ortocerasy podolskie znajdowały się tam pomieszczone z porfirami z Miękini. Nie dziwiłbym się przeto nadzwyczajnie, gdyby kartka napisana pierwotnie dla belemnita ze Słobody znalazła się potem przypadkowo przy jakimś okazie amerykańskim.

okruchy, to chyba tylko badacz bardzo niedoświadczony lub uprzedzony może być w błąd wprowadzonym. Co do moich skamieniałości z Dory i Delatyna raczy p. Szajnocha przyjąć zapewnienie, że wszystkie najniewątpliwiej znajdowały się tylko w lepiszczu, a nie w odłamkach obcych owych zlepieńców. Całkiem specjalnie odnosi się to stwierdzenie do licznych i dużych moich inoceramów z piaskowca jamneńskiego.

A dalej już wprost jakimś niewytłumaczonym obłędem nazwać muszę odmawianie znaczenia faktowi, że tam w jednolitym kompleksie warstw, którego typy petrograficzne i następstwo stratygraficzne mimo wszelkich zaprzeczeń są absolutnie identyczne ze znanymi skałami kredowymi Karpat zachodnich, znajdują się tylko same szczątki organiczne typu albo zupełnie obojętnego, albo wyraźnie kredowego, jak inoceram, pharetrony (których mam znaczniejszą ilość, a wymienilem tylko Peronellę najlepiej zachowaną), Opis, belemnity, exogyry i orbitoliny! I to wszystko uznawane bez zarzutu dla kredy zachodnio karpackiej ma mieć w Karpatach wschodnich mniej znaczenia, niż jeden jakiś bardzo wątpliwy numulit lub kamień nie wiedzieć skąd pochodzący i w żwirowisku rzeczonym lub dyluwialnym znaleziony!

Humorystycznym wprost i znów bardzo charakterystycznym muszę nazwać twierdzenie pana S., jakoby owe exogyry delatyńskie mogły być zaliczone do rodzaju *Chama*! Może to byłoby i możliwem w Krakowie, gdzie uczniom geologii porucza się jako pierwszą strawę opracowywanie trudnych materiałów specjalnych bez względu na to, czy oni mieli czas i sposobność przyswojenia sobie najpierw podstaw elementarnych paleontologii i nauk pokrewnych. My jednak we Lwowie jesteśmy skromniejsi i trzymamy się metody starej i wypróbowanej: najpierw uczymy się najgruntowniej elementów i dzięki tej metodzie jeszcze nie puściliśmy w świat żadnej *Pholadomyocardii*, ale wiemy, że *Exogyra* i *Chama* należą do zupełnie innych i nic ze sobą wspólnego nie posiadających grup, i jedną lub drugą nazwiemy tylko taki okaz, który wyraźnie okazuje właściwe i istotne swe cechy. *Exogyra* więc pozwoliłem sobie nazwać tylko taki okaz, który posiada owe cechy prawdziwie i niewątpliwie charakterystyczne. Na twierdzenie to niczyjej aprobaty zasięgać nie będę, a już naj-

mniej od wynalazcy Pholadomyocardii, cycadeów paprociowatych, solanek krakowskich, lodowców truskawieckich i ananchytów w marglach jurajskich!

Dalej wyciąga p. Szajnocha jeszcze lithotamnia z owych zlepieńców z Delatyna i Dory, oznaczone przez p. Grzybowskiego jako gatunki eoceńsko-oligocieńskie. Jakkolwiek nikt dziś algom tym wybitniejszego znaczenia stratygraficznego przypisywać nie może, to jednak pamiętałem i o nich, wykonałem liczne szlify, badałem je pod mikroskopem i prosiłem najlepszego znawcę tychże prof. Rothpletza o ich zaopiniowanie. O bardzo pięknym okazie z Delatyna, który inkrustuje w dodatku odłamek pharetrona, pisze mi p. Rothpletz w liście z 8. grudnia z. r.: „...bin ich nicht im Stande einen Unterschied zwischen ihm und dem *L. gosaviense* aus der Gosau-Kreide und dem franz. Senon zu finden. Die Zellengrösse ist dieselbe und die kleinen ins Gewebe eingereihten Tetrasporangien, welche allerdings nur an wenigen Stellen sichtbar sind, sind wie bei *gosaviense*. Auch im äusseren Habitus der Knolle ist kein Unterschied ausfindig zu machen“. A więc do wszystkich innych cech przybywa i ta, że i lithotamnia tamtejsze okazują charakter kredowy, a nie trzeciorzędny.

O innym okazie z Dory pisze mi p. Rothpletz w liście z 31. stycznia b. r.: „Ich bin nicht im Stande zu sagen, was für Arten vorliegen; es könnten ebenso wohl cretaceische, wie alt- oder jungtertiäre sein“. Trzeba więc i tu być bardzo ostrożnym, — i takimi są badacze wytrawniejsi od p. Grzybowskiego.

P. Szajnocha nie rozumie dalej, lub nie chce rozumieć związku, jaki mają mieć z jego nummulitem zaznaczone przezemnie z naciskiem inoceramym z piaskowca jamneńskiego. Chociaż związek ten z moich prac dotychczasowych dość wyraźnie wynika, to jednak muszę go tu jeszcze wyraźniej w kilku słowach określić. Jeżeli w znacznych i szczegółowo przez wiele lat badanych kompleksach warstw głębszych nie znalazłem nigdy nummulita, a natomiast znalazłem tam obok rzeczy obojętnych liczne resztki organizmów o charakterze wyraźnie kredowym; jeżeli na tym kompleksie następuje inny kilkaset metrów gruby znów bez nummulitów, ale z licznymi i dużymi inoceramami, a nadto zawierający gdzie indziej no-

torycznie i inne skamieniałości górno kredowe (Spas i Śląsk); jeżeli dopiero nad tym kompleksem następuje zupełnie zgodnie potężny kompleks warstw innych już z licznymi i niewątpliwymi nummulitami, ale bez inoceramów — to z tego chyba nie trudno wywnioskować, gdzie należy prowadzić najnaturalniejszą granicę między kredą i paleogenem — i że jakiś nummulit już z natury swej bardzo wątpliwy znaleziony o kilkaset metrów pod licznymi inoceramami, staje się tem samem i wedle dotychczasowych doświadczeń jeszcze mniej, niż problematycznym.

O tem wiem bardzo dobrze, że granice formacyj nie są ostre tam, gdzie, jak w Karpatach wschodnich, w osadzaniu się pokładów na pograniczu kredy i eocenu nie było ani przerwy, ani wybitniejszej zmiany warunków zewnętrznych; że wobec tego właśnie u nas łatwo będzie można znaleźć na samem pograniczu¹⁾ tych systemów nummuly obok organizmów kredowych i to nie koniecznie na drugorzędnem złożysku. Wszak w Beludżystanie znane są od dawna nummuly w towarzystwie nawet ammonitów²⁾. Gdzie w takich razach pociągnąć granicę, to będzie dla nauki rzeczą dość obojętną; ponieważ jednak jakąś granicę ściślejszą koniecznie przyjąć trzeba, więc większość dzisiejszych geologów niezawodnie raczej zgodzi się na uznanie owych najwcześniejszych nummulitów za kredowe (zwłaszcza, że przodków ich rzeczywistych znamy nawet już z utworów znacznie starszych), niż na przeciągnięcie tak charakterystycznych faun ammonitowych i inoceramowych do eocenu.

Takie jednak wątpliwości wylaniać się mogą tylko na samem pograniczu, a nie, jak w naszym wypadku, o kilkaset metrów pod tą dobrze już znaną granicą!

Co do owych nummulitów z Delatyna, Dory i Jaremcza, których się teraz zaroilo w Krakowie, jak grzybów po deszczu, to oświadczam stanowczo, że wierzę w prawdziwość oznaczeń Dra Schuberta, ale nie wierzę i nie uwierzę w ich pochodze-

¹⁾ Okazy takie, t. j. niewątpliwe inoceramy i liczne niewątpliwe nummuly z tej samej warstwy na górnej granicy piaskowca jamneńskiego pochodzące już posiadam z Wygody koło Doliny, o czem we właściwym miejscu podam bliższe wiadomości.

²⁾ Oldham. *Geology of India*. 2. ed. Calcutta 1893. p. 291.

nie z tego całego kompleksu warstw, który zaliczyłem do kredy, i w którym nigdy nummulita nie znalazłem ani sam, ani ze ś. p. prof. Althem, z którym cetnary tego materiału przerabiałem i badałem. Kawałki skał z wyraźnymi nummulitami z tamtych stron znam dobrze, ale tylko ze żwirowisk Prutu i dyluwialnych, i tylko z tego źródła pochodzą mojem zdaniem owe okazy p. Szajnochy, podobnie, jak w najlepszym razie ów *Anunchytes* z Trzebieonki.

Jak wyglądają dalsze deklamacye pana S. o jego dobrej wierze w świetle faktów na wstępie przedstawionych, z których jasno wynika metoda zastosowana przez panów Szajnochę i Uhliga dla usunięcia mnie z przygotowań kongresowych, to już pozostawiam osądzeniu bezstronnych czytelników.

Przechodząc teraz do nafty w Wólczy nie wiele już będę miał do powiedzenia.

Zarzut mój, że p. Szajnocha nie powinien był pisać o okolicach Wólczy, kiedy tam nigdy nie był, cofam obecnie; p. S. dał, jak to wyżej wykazałem, dość dowodów, że potrafi nawet na miejscu nie widzieć ważnych i rozległych objawów geologicznych oraz odkrywać nadzwyczajności tam, gdzie ich nikt nigdy ani przedtem, ani potem odnaleźć nie zdołał. Wobec tego nawet lepiej, że pozostał w domu i nie zamącał swego jasnego sądu obserwacyami w przyrodzie.

Dobra wiara p. S. znów jaskrawo występuje w wysuwaniu „dyablika drukarskiego“, który mu na przekroju z Tarnowa do Wólczy przesunął o dwa lub trzy milimetry na lewo położenie miejscowości Wólczy! Nie chce rozumieć tego p. Szajnocha, że gdyby był narysował stan rzeczy prawdziwy, to i Wólcza i jej źródła naftowe musiałyby się znajdować nie na lewo (południe), ale na prawo (północ) od pierwszego od Karpat wału kredowego — a więc choćby nawet całe morze nafty płynęło od Karpat ku Wólczy, to wału tego przeskoczyłoby nie zdołało! P. Szajnocha przekrój swój musiał tak przedstawić, jak to uczynił, bo przedstawienie prawdziwe byłoby nawet dla najmniej wtajemniczonego odrazu unicestwiło jego całą teorię. A niezgodność z innymi ustępami jego wywodów to objaw, do którego w pracach jego jesteśmy aż nadto przyzwyczajeni.

Co za związek ma kreda koło Kałusza (szkoda, że nie powołano się jeszcze na kredę u stów Pireneów) z kredą koło Wójczy, tego zrozumieć nie potrafię. Obstać jednak przy twierdzeniu, że skonstatowanie kredy w najbliższej okolicy, i to daleko na południe od Wójczy zamiast przypuszczanych tam przez p. Szajnochę fał karpackich, ma wielkie znaczenie dla wykazania bezpodstawności jego teoryi.

Przystępując dalej do kwestyi pochodzenia nafty karpackiej twierdzi p. Szajnocha, że poglądów jego nie poddałem rzeczowej krytyce, tylko im krótko zaprzeczyłem. Otóż raczy p. S. przypomnieć sobie, że pogląd wywodzący wszelką naftę karpacką tylko z łupków menilitowych nie jest wcale jego wynalazkiem, tylko podniesionym był już bardzo dawno ¹⁾, i teorya ta została jeszcze przez Tietzego i Paula do minimum zredukowana w miarę, jak badania geologiczne utworów karpackich postępowały i jak się przekonywano, że pokłady naftonośne Karpat należą do kilku bardzo stale występujących i ściśle od siebie różniących się poziomów, które z łupkami menilitowymi nawet najsztuczniejszymi hipotezami w żaden związek ani genetyczny, ani tektoniczny wprowadzić się nie dadzą. Jeżeli nadto oprócz kilku moich poprzednio wymienionych prac krytycznych także i liczne argumenta chemiczne i geologiczne podane w mej pracy p. t. „Kritische Bemerkungen über die modernen Petroleum-Entstehungs-Hypothesen“ ²⁾ odbiły się bez skutku od reakcyjnych poglądów p. S., to mogę już zupełnie zrezygnować z możności przekonania go jakimikolwiek sposobami przyjętymi w nauce.

Co do ustawicznie i uparcie powtarzanego przez pana S. zdania, że w miocenie podkarpackim nie ma materiału organicznego, z któregoby nafta mogła powstać, a więc musimy go szukać w rybach łupków menilitowych, to ośmielę się zapytać, co jest bardziej organicznym materiałem, czy nader liczne, we wszystkich poziomach naftonośnych obficie rozsiane szczątki roślinne, czy kości, zęby i łuski ryb ograniczone prze-

¹⁾ Głównie F. Pošepny w Jahrb. geol. R.-A. z r. 1865, str. 357—358.

²⁾ Ztschr. f. pract. Geol. Berlin 1898, gdzie znajdują się też obszernie cytaty z literatury.

ważnie do łupków menilitowych, które w dodatku najmniej nafty zawierają. Gdyby p. S. znał warunki tworzenia się osadów litoralnych i towarzyszącego im życia organicznego oraz rozumiał odbywające się przy tem reakcyje chemiczne, chociażby tylko na podstawie prac kilku, jak n. p. J. Walthera „Lithogenesis der Gegenwart“¹⁾ i mojej skromnej, ale na podstawie ścisłych badań napisanej rozprawki „o pochodzeniu fliszu“²⁾, to wiedziałby, że substancya organiczna zwierzęca dostać się może do osadów tylko w nader wyjątkowych i lokalnych warunkach, jak n. p. w wysychającej i przesolonej zatoce Kara-Bugas; natomiast w olbrzymiej większości wypadków, a zwłaszcza tam, gdzie się tworzą osady fliszowe, ze zwierząt dostają się do osadów tylko części mineralne, jak kości i skorupy, a zawarta w tych osadach materya organiczna jest prawie wyłącznie roślinną, która, jak wiadomo, o wiele dłużej i skuteczniej opiera się destrukcyjnemu działaniu mikrobów, niż ciało zwierzęce. Z błonnika, jak to wykazały badania Radziszewskiego, Hoppe-Seylera i Omelianskiego, można łatwo i doświadczalnie w odpowiednich warunkach otrzymać węglowodory, ale z kości i skorup nawet p. Szajnocha nafty nie zrobi!

Nie wiem, jak nazwać wywlekanie jakiejś anonimowej notatki z „Nafty“ z r. 1900, wedle której miałem wpędzić w Schodnicy p. St. Czerwińskiego w „takie tarapaty, że omal nie posiwił“. Odnosić się to mogło tylko do wiercenia próbnego wykonanego nie w Schodnicy, lecz dość daleko stamtąd w Opace, w terenie zupełnie nowym i nie odkrytym. Panu Czerwińskiemu rezultat ujemny tego wiercenia nie szkodzić nie mógł, bo pracował on tam tylko jako przedsiębiorca za umówioną opłatą od metra głębokości bez najmniejszego udziału w spodziewanej ropie. Natomiast tenże p. Czerwiński, mój dawny współpracownik z Ameryki, dziś istotnie jeden z najpoważniejszych i najogólniej szanowanych przedsiębiorców wiertniczych, był zawsze i jest do dziś moim dobrym przyjacielem osobistym, bardzo często mojej fachowej opinii

¹⁾ Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III. Jena 1893—1894.

²⁾ Kosmos 1901.

zasiega i dobrze na tem wychodzi. Nikt dalej nie może mi poczytać za przechwałkę, jeżeli podam tu do wiadomości pana S., że cały tak olbrzymi rozwój Schodnicy opiera się niemal wyłącznie na podstawie moich badań i szczegółowych orzeczeń geologicznych. Ja pierwszy zdołałem wykazać obecność tamże drugiego, najobfitszego poziomu naftowego, i za moją tylko radą i z najlepszym skutkiem pierwsi dowiercili do tego poziomu właśnie wspomniany p. Czerwiński oraz ś. p. Antoni Błażowski (potem przedsiębiorstwo „Wolski i Odrzywolski“, które wyłącznie na moich wskazówkach oparte do niezwyklego doszło rozwoju, a obecnie pod zarządem galic. Kasy Oszczędności z każdym dniem lepszych dowodów dostarcza, że prognozy moje i rady były słuszne i uzasadnione), a rezultaty te stały się potem podstawą do rozwoju potężnego towarzystwa „Schodnica“, założonego na podstawie mojej ekspertyzy.

Wyłącznie na podstawie moich badań założone i do rozkwitu doprowadzone kopalnie w Humniskach, Kosmaczu, Pasicznej, setki ropodajnych szybów w licznych terenach nowych i dawnych nie znikną wobec kilku bezsprzecznie także ujemnych rezultatów, których się nie wypieram, i za które, jak zawsze i wszędzie, nawet najbieglejszy specjalista odpowiadać nie może.

Brak mi wyrazu parlamentarnego na właściwe określenie postępowania pana Szajnochy wobec mojej „Mapy obszarów naftowych w Galicji“ (Lwów 1897). P. S. zarzuca mi mianowicie, że w pracy tej nie zacytowałem ani jego ani wielu innych autorów. Że to jest mała broszurka o 16, a właściwie tylko 8 stronach, przeznaczona, jak to najwyraźniej tam powiedziałem, tylko dla celów praktycznych i w której jasno usprawiedliwiam jej prowizoryczny charakter i wobec ograniczonego zakresu brak literatury, że dalej w kilka miesięcy później wydałem rzeczywiście część pierwszą zapowiedzianego wówczas większego dzieła ¹⁾, w którym pomieściłem na 20 stronach tak dokładną bibliografię karpacką, jakiej dotąd nikt nie opracował, i że w dziele tem w najobszerniejszej mierze uwzględniłem wszystko, co w tym kierunku ktokolwiek kiedy zrobił,

¹⁾ Geologia pokładów naftowych w Karpatach galicyjskich. I. zesz. 1. Lwów 1899.

o tem p. Szajnocha milczy! Jeżeli tak postępując śmie on jeszcze zarzucić mi sąd nieuczciwy — to „czołem“ przed jego — odwagą!

Kilka innych punktów spornych poruszonych przez pana S. mogę już spokojnie pozostawić ocenie czytelników.

Na zakończenie muszę się tylko jeszcze kilku słowami usprawiedliwić, dlaczego w ostatnich swych krytykach prac pana S. użyłem kilkakrotnie tonu ostrzejszego, niż się to czynić zwykło w polemikach naukowych. Oto, jak z całego powyższego przedstawienia, a nawet z własnych końcowych uwag odpowiedzi pana S. jasno wynika, uczony ten na cały szereg poważnych i czysto rzeczowych zarzutów, jakie się od lat przeszło dziesięciu zewsząd na niego sypią, zupełnie nie reaguje i uważa je — świadomie lub nieświadomie — za nieistniejące. Ale to mu wolno i nikomu by to nie szkodziło, gdyby p. S. siedział w swej pracowni i uwieczniał się niewinnemi Phladowycardiami. Pan S. jednak tem się nie zadowalnia: wobec wielkiego braku fachowców u nas uchodzi za wielką powagę naukową i szkodliwą swą działalnością w wydawnictwach geologicznych Akademii Umiejętności, do których opanowania całą siłą pary zdąża, wprost ubliża powadze tej Instytucyi, jak to faktami powyżej wykazałem. Zapobieżenie takim dążeniom jest obowiązkiem obywatelskim ludzi do tego powołanych. Gdy jednak środki parlamentarne pod postacią łagodnych krytyk rzeczowych najmniejszego skutku nie wywierają, to reakcyę wywołać może tylko zastosowanie środków drastyczniejszych. Zdaje mi się, że przecież receptę na to znalazłem: reakcyą nastąpiła i p. Szajnocha przedstawił się światu w swej całej okazałości jako człowiek i jako uczony!

We Lwowie, 25. marca 1903.

Polemikę powyższą uważamy za zakończoną i zamkniętą.

Redakcja »Kosmosu«.

Badania geologiczne nad utworami solonośnymi i pokładami soli w Rumunii.

(Streszczenie pracy: Dr. L. Mrazec et Dr. W. Teisseyre: Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie ¹⁾).

Przez

Jarostawa Łomnickiego.

W pracy pod powyższym napisem (ogłoszonej po rumuńsku i francusku) zebrali autorowie spostrzeżenia, związane z występowaniem soli w Rumunii i starali się fakty spostrzeżone objaśnić. Ponieważ utwór solonośny rumuński przedstawia przedłużenie tej samej formacji podgórze Karpat galicyjskich, przeto sędzę, że streszczenie tej pracy obszerniejsze, dla wszystkich zainteresowanych geologiczną budową naszego Podkarpacia będzie pożądane.

Wstęp (str. 1—2). Tylko Siedmiogród z wszystkich krajów karpackich może się równać pod względem ilości i rozciągłości występowania soli z Rumunią, której obszary solonośne wpadają podróżnikowi w oko przez białe wykwity pory suchej po rzek łożyskach, przez źródła słone i siarczane (z pokł. gipsu), przez skały solne do 50 m wysokie i przez lejki powstałe z wymycia soli lub gipsu. Złoża soli rumuńskiej należą albo do paleogenu (oligocen środkowy i dolny, może nawet górny eocen) albo (i to w znacznej większości) do miocenu (w jego utworze, znanym pod nazwą *schlier*, *mezöség*, *helvétien*, utwór solonośny podkarpacki albo miocen-

¹⁾ Bibl. du Moniteur des intérêts pétrolifères Roumains Nr. 43—47 et 49—51. Janvier — Juin 1902.

ski), ale spostrzegano je też w piętrach neogenu młodszych, mianowicie w ogniwie meoockiem i pontyjskiem. Źródła i bagna słone, rozrzucone po nizinie rumuńskiej i po wyżynie mołdawskiej, jakoteż jeziora słone, zbliżone często w składzie chem. do jezior gorzkich, nie stoją w żadnym związku ze złożyskami soli karpackimi, nie są też ostatnio wymienione zjawiska jeziorami szczątkowymi (reliktowemi).

I. *Utwór solonośny paleogeniczny* (str. 2—7). Łuk karpacki od Bukowiny po dolinę Jałomicy składa się prawie w zupełności z flyszu (*neokom-oligocen*). Od doliny górnej Jałomicy paleogen ustępuje ku równinie a łańcuch Karpat ciągnie się dalej, zbudowany ze starych skał wybuchowych i łupków krystalicznych (po części paleozoicznych) aż do Dunaju. Na tem jądrze krystaliczno-wybuchowem, wynurzającym się wypowato z flyszu i neogenu ciągną się pasy i oderwane płyty skał młodszych, po największej części mesozoicznych. Wyspa krystaliczna wschodniokarpacka wkracza w kresy państwa w pn. zach. części Mołdaw. Te obydwie wyspy są częścią pasu krystaliczno-wybuchowego Karpat. Odgałęzienia flyszowego morza, wnikając w wyspę południową, tworzyły tak basen kredowo-eoceński doliny Aluty (Brezoiu i Tiszeszti), jak też basen Gura-Vai blisko Dunaju. Obok tego w Oltanii (Oltenia) są jeszcze dwie wyspy paleogeniczne w Sacele i Slatioara. W części północnej państwa flysz odgrywa w budowie najwyższych części Karpat wybitną rolę a utwory neogenu składają niższe odgałęzienia łańcucha karpackiego, przyczem brzeg flyszu ostro się od nich odcina, od doliny zaś rzeki Buzeu, która przebiega zakręt Karpat, fałdy flyszu zstępują w obszar pagórkowaty, mieszając się tam z fałdami neogenu; znaczenie flyszu orograficzne osłabia się, dalej ku zachodowi, w części zachodniej okręgu (dystryktu) Prahowskiego i w okr. Dymbowickim niknie zwolna, a wreszcie na zachód od doliny Jałomicy zstępuje flysz w obszar podkarpacki i traci zupełnie swoją orograficzną indywidualność. Brzeg zewnętrzny flyszu biegnie najpierw (od Draceni w okr. suczawskim) aż do doliny rzeki Rimnic Sarat mniej więcej w kierunku pd. pd. wsch., wypuklając się nieco ku wschodowi, od tej zaś rzeki nagle się zgina ku pd. zach., tworząc od doliny Buzeu do doliny Verbileu półwysep, na którego zachodniem przedłużeniu leży

jeszcze kilka wysp flyszowych (na 40-kilometrowej mniej więcej przestrzeni), dalej zaś okrąża zatokę neogeńską Słanicą (baie de Slanic) w okr. Prahowskim i ciągnie się ku zachodowi od Prahowy w okr. Dymbowickim, gdzie flysz już ma rolę podrzedną w budowie Karpat. Nadto są jeszcze dwie skałki oligoceńskie w okr. Bacau'skim odkryte przez wielką dyslokację na wschodnim krańcu sfałdowanych utworów solonośnych na brzegu wyżyny mołdawskiej, zbudowanej z sarmatu a to skałki w Sarata i Valea Mare.

W tektonice flyszu na Mołdawach panuje przewrócenie fałdów brzeżnych Karpat na zewnątrz, ku sfałdowanym utworom mioc. solonośnego i sarmatu, na zachód zaś od zakrętu Karpat neogen najczęściej pokrywa transgressywnie paleogen. Między seryami flyszu bliżej zajmuje autorów paleogen. Horyzont niższy warstw na pewne paleogeńskich składa się w rumuńskim flyszu z piaskowców bogatych w mikę, grubo lub drobno ziarnistych w potężnych ławach z wstawkami skał łupkowatych i ilastych lub cienkich płytek piaskowca. W gruboziarnistych piaskowcach występują wielkie numulity. To jest piętro eocene. Horyzont środkowy paleogenu przedstawia się w postaci warstw hieroglifowych. Są to ily z wstawkami i cienkimi płytkami twardego piaskowca hieroglifowego i zlepieńca zielonego o składnikach małych, należących przeważnie do skał zielonych. Zwykle zawiera ten zlepieniec globigeriny, orbitoidy, lithothamnium, bryozoa i numulity zawsze małe (*Nummulites intermedia*, d'Arch, *N. Fichteli*, d' Arch.). To jest ogniwo dolnooligocene, tak w Rumunii związane z eocenem, że wogóle nie można je odłączyć od eocenu. Na tych warstwach spoczywa kompleks skał, znanych pod zbiorową nazwą łupków menilitowych, przykryty piaskowcem kliwskim. Te ostatnie dwa poziomy uważają za warstwy młodsze piętra oligoceno. (Widoczne jest, że autorowie widzieli się zmuszonymi przesunąć nieco wiekowe granice utworów, o których mowa i że część flyszu, odpowiadającą co do czasu osadzenia górniejszej części naszego piaskowca jamneńskiego, zaliczyli do eocenu, warstwy hieroglifowe paleogeńskie do oligocenu dolnego a łupki menilitowe do oligocenu młodszego. To nieznaczne, ale paleontologicznie uzasadnione przesunięcie granic, ma wielkie znaczenie także dla

ocenę stosunków wiekowych w Karpatach wschodnio-galicyskich — ref.).

Utwór solny paleogeniczny spotyka się w rozmaitych poziomach paleogenu, od eocenu górnego aż do spągu piaskowca kliwskiego, najczęściej jednak w oligocenie dolnym. Składa się z piaskowców marglowych z żyłami kalcytu i z wapieni cementowych lub szarych marglów mocno ilastych, w których są złoża soli. Inne skały tak piaskowce, ilaste lub marglowe, jak zbliżone do łupków menilitowych towarzyszą bardzo często soli paleog. i czasem ją zastępują. Często te skały wykazują wstawki krzemionkowych wapieni i potężnych konglomeratów okrucowcowych o przeważających bryłach łupku zielonego. Te skały, tworzące przejście od eocenu do oligocenu, noszą nazwę warstw tirguokniańskich (od Tirgu-Ocna). Utwór paleog. solny zawiera liczne masywy solne (występujące miejscami w postaci skał), a wszystkie dotąd znane w siodłach flyszu i często blisko zewnętrznego brzegu tegoż.

Następują krótkie charakterystyki poznanych paleogennych masywów soli (str. 5—7), z których masyw w Tirgu-Ocna, jedyne z paleogennych eksploatowany, oceniają autorowie na wyż 4 km długości. Gips towarzyszący nieoddzielnie formacji solnej miocennej, rzadki jest w solonośnej form. paleogennych, albo go brak najczęściej. Znane są jednak z paleogenu rumuńskiego solonośnego tak występowania gipsu, jak lejki gipsowe, jak wreszcie żyłki gipsu włóknistego lub pseudomorfozy po kryształach soli. Bardzo liczne źródła słone i margle, pokryte nieraz grubą warstwą wykwitów solnego spotyka się w całym pasie flyszu. Łupki menilitowe obfitują w źródła słone, często równocześnie żelaziste lub siarczane, jak zresztą w całym Karpatach. Zresztą pewne zjawiska (margle i źródła słone, wykwit) ze solą związane spotyka się też w warstwach eocennych a także w barremieniu i senonie Karpat rumuńskich. (Wyliczenie niektórych źródeł słonych flyszu w przypisku. — Stosunki wyżej opisane objaśniają jeszcze: przydana mapa utworów solonośnych i występowania soli w Rumunii, jakoteż przekroje na str. 2. i 4. pomieszczone i szkic odsłonięcia na str. 6.).

II. *Utwór solonośny miocenny* (str. 7—18) ciągnie się pasem podkarpackim zmiennej szerokości, który jest przedłużeniem pasu solonośnego miocenu Austrii, od Bukowiny aż poza Alutę,

prawie nieprzerwanie wzdłuż brzegu flyszu na mniej więcej 400 *km* długości; największą szerokość jego można ocenić na mniej więcej 35 *km*. Petrograficznie składają się na ten utwór zlepieńce, piaskowce, margle, gipsy i tuf dacytowy (palla). Zlepieńce występują w spagu utworu i u brzegów morza miocenijskiego. Na Mołdawach są to zlepieńce zielone, złożone z tych samych skał, co i zielone zlepieńce paleogeniczne, do których domieszane są głównie bryły wapienia i piaskowca prawdopodobnie mezozoicznych, spotykają się zaś blisko brzegu flyszowego. Za zachód od Bacau pokrywają one oligocen a w stropie zgodnie przykryte są piaskowcami i marglami. Zlepieńce występujące u brzegu pn. i pd. zatoki Słaniczkiej (baie de Slanic), wzięły swoje składniki z rozkruszenia pokrywy skałek. Są to głównie różne granity, skały z grupy krystalicznej, kwarcyty i piaskowce prawdopodobnie niższe lub średnio jurajskie, jakoteż bloki białego wapienia skałek. Spoczywają te zlepieńce na gipsach, przykrywających margle oligocenijskie, przechodzące w łupki menilitowe, które przedstawiają facies przejściową między oligocenem a utworem solonośnym miocenijskim. Na zakręcie Karpat (z wyjątkiem masywów zatoki Słaniczkiej i tych, które są na zachód od doliny Prahowy) wiele masywów soli ma w stropie zlepieńce, podobne do zlepieńców mołdawskich.

Piaskowce wogóle margłowate towarzyszą zlepieńcom i znajdują się prawie we wszystkich poziomach miocenu solonośnego, niekiedy ze strukturą „strzałkową“, struktury rzeźbowe są też częste w niektórych okolicach (np. rzeźby robakowate). Na ich skład mineralogiczny wpłynął flysz, tworzący wspólnie z osadzeniem tychże brzegi. Piaskowce tego utworu na zewnątrz od zatoki Słaniczkiej i z wyższych Mołdaw często przedstawiają detritus z elementów zielonego konglomeratu flyszu lub spagu solonośnego utworu podkarpackiego.

Margle są silnie rozwinięte w wykształceniu (facies) ze złożyskami soli tego utworu. Są mocno ilaste, szare lub czerwone, często pełne gipsu lub soli. Podrzednie występuje szary, marglowy, zbity wapień, zwykle bitumiczny, w Verbileu impregnowany siarką. Głównie we wspomnianych marglach ze złożyskami soli występują bardzo pospolite w tym utworze gipsy w potężnych pokładach. Oczywiście jest to odmienny

horyzont gipsów, niż gipsy zatoki Słanickiej. Tuf dacytowy o cienkocynerytowej teksturze występuje szczególnie na zakręcie Karpat i w zatoce Słanickiej, tworząc widoczne zdaleka przez barwę białą lub zieloną długie pasy równoległe. Wyższym Moldawom brak tego tufu, którego występowanie w Rumunii jest problemem, czekającym na rozwiązanie. Kilka szczątków zwęglonego drzewa z masywów solnych, odciski roślin w niektórych piaskowcach a miejscami margle z globigerinami, stanowią cały materiał paleontologiczny tej ubogiej w skamieliny formacji.

Utwór solny miocénski, w swej całości bardzo monotony, przedstawia się jako wykształcenie specjalne miocenu z rzadkimi i lekkimi odcieniami, petrograficznie wahającymi się między zlepieńcami a marglami globigerinowymi. Można w nim wyróżnić kilka wykształceń charakterystycznych dla pewnych okolic albo dla pewnych horyzontów lokalnych. W wykształceniu brzegowem czasem gruboziarniste piaskowce w potężnych pokładach zastępują zlepieńce, o których była mowa wyżej. W wykształceniu marglowem, młodszem (ze złożyskami soli i gipsu) występują obok panujących marglów, zwykle mocno marglowate piaskowce, spotyka się też tuf dacytowy. Miejscowo można nawet w tem wykształceniu wyróżnić jeszcze dwa horyzonty: marglów czerwonych i marglów szarawych. W części wschodniej zatoki Słanickiej horyzont czerwony przykrywa zlepieńce (wykształcenie brzegowe) a sam jest przykryty marglami szarymi gipsowo-solonośnymi. W tych okolicach utwór solonośny podkarpacki częściowo transgreduje na senonie, złożonym tamże z marglów szarych i czerwonych, od których nie zawsze łatwo się odróżnia. W utworze solonośnym zakrętu Karpat a głównie w okolicach silnego rozwoju tegoż widać margle a nawet piaskowce czerwone. Skąły te wogóle dość odległe od brzegu flyszu, jak się zdaje, mają położenie podobne do czerwonych marglów zatoki Słanickiej. Margle globigerinowe widzieli autorowie głównie w utworze solonośnym okręgu (dyst.) R.-Valcea, gdzie wykształcenie tegoż różni się zupełnie od całego utworu tego, w całej jego rozciągłości. W basenie Trotusz na Mołdawach margle globigerinowe spotyka się we wielkiej odległości od brzegu utworu solonośnego. W zatoce Słanickiej gdzie są margle globigeri-

nowe, to zawsze są oddalone od obydwu brzegów flyszowych zatoki.

Kres wewnętrzny utworu solonośnego miocenińskiego zarysowuje się już przez granicę zewnętrzną flyszu, granica zaś zewnętrzna na wyższych Mołdawach zamknięta jest przez wyżynę z sarmackich utworów zbudowaną. Granica zewnętrzna, nie sięgając na wschodzie do rzeki Mołdawy, biegnie w wyższej Mołdawii ku pd. pd. wsch. i znacznie się oddala od brzegu flyszu na południu od doliny Bystrzycy naprzeciw Bacau, stąd począwszy zagina się ku pd. pd. zach., to też pas tego utworu zwęża się ku południowi koło Vizanti (okr. Putniański).

Przeglądając utwór solonośny od północy, konstatują autorowie, że w okr. Suczawskim, gdzie pas jego jest wązki, stosunki tektoniczne między nim a sarmatem nie są dotąd dokładnie znane, dalej na południe w okr. Neamtzkim i Bacauskim aż do rzeki Trotusz, utwór solonośny tworzy w całości wielki łęk, kończący się ku sarmatowi na wschodzie uskokiem. Ten łęk rozwija się w pewną ilość drugo- i trzeciorzędnych fałdów, z których największe są, jak się zdaje, przewrócone. Na tych fałdach, niekiedy bardzo ostrych, znajdują się transgressywnie płaty pokładów sarmackich, lekko dyslokowane w okr. Tirgu-Ocna. Prawdopodobieństwo łukowego układu pasu mioc. solonośnego wynika stąd, że utwór ten jest odgraniczony na zachodzie uskokami sfałdowanego flyszu a na wschodnim uskoku skałkami oligocenijskimi Saraty. Na południe od rzeki Trotusz, pokłady miocenu solonośnego są mocno sfałdowane, ściśnięte między fałdowymi uskokami brzegu flyszowego i uskokiem, oddzielającym podniesione warstwy sarmatu od warstw solonośnego miocenu. Od Vizanti pas miocenu solonośnego rozszerza się a na zakręcie łuku Karpat (już w Sarile w okr. Rimnicu-Sarat'skim) rozdziela się z pasu sfałdowanego między dwoma uskokami na fałdy mało rozbieżne z biegiem pd. zach. Odtąd znajdujemy z utworem solonośnym sfałdowane, albo w transgressyi nad nim warstwy sarmatu, meockie i pontyjskie. Między rzekami R. Sarat i Buzeu można wyróżnić kilka pasów siodeł utworu solonośnego. Od sfałdowanego obszaru, sięgającego z Mołdaw południowych, obfitującego w masywy soli i wykazującego występowanie tufu dacytowego, oddziela się w Sarii koło m. Bisoca, między rzekami Rimnicu i Slanic

małe siodło solonośne, które zaraz niknie ku pd. zach. pod pokrywą sarmatu. Między rzeką Słanic i doliną Balanesti rozwidła się utwór solonośny na dwa siodła, oddzielone szerokim łukiem sarmackim. Północna odnoga, miejscami bardzo wązka, biegnąc wzdłuż brzegu flyszu, kończy się po przejściu przez rzekę Buzeu koło m. Catina a jej gipsy nikną pod warstwami ogniwa lewantyńskiego (couches de Candesti). Odnoga południowa z biegiem pd. zach., przedstawiająca się w m. Trestia jako szerokie siodło i zwiężająca się nagle w dolinie Ruszawats, ginie niedaleko doliny Buzeu pod przykryciem sarmackiem i meockiem na południe od zapadłego obszaru plioceńskiego, leżącego na osi łuku sarmackiego, rozdzielającego obydwie odnogi miocenu solonośnego. Ten zapadły obszar tłómaczy, jak się zdaje, zanik obydwu tych odnóg antyklinalnych i łuku sarmackiego. Jeszcze na południe od odnogi Trestii występuje w dolinie rzeki Buzeu interesujący masyw soli, którego siodło z biegiem pd. zach. niknie na pd. od doliny Buzeu pod sarmatem. Wnętrze kilku siodeł sarmackich, meockich i pontyjskich zawiera utwór mioc. solonośny, na co wskazują głównie masywy soli, źródła słone i siarczane. Niektóre z tych siodeł mają kierunek zach. pd. zach., ale nad równiną rumuńską istnieje siodło Istriey o biegu prawie wsch. zach. Są to fakta z zachodniej granicy okr. Buzeuskiego a w większej części z okr. Prahowskiego a należą do fałdów zakrętu Karpat. Blisko rzeki Prahawy występujące siodło Tsintea-Baicoi i siodła między Prahową a Jałomicą (Ocnitsa i Glodeni-Laculetsi-Szotinga) powinny być z punktu widzenia tektonicznego zaliczone do miocenu solonośnego zatoki Słanickiej. Wracając do odnogi północnej, niknącej pod warstwami z Candesci, widzimy w Tsarleszti w bezpośredniej transgressyi na łupkach menilitowych południowej granicy półwyspu Valeni, ogniwo pontyjskie. Dopiero w okolicy Carbuneszti-Ariceszti-Surani miocen solonośny znowu się jawi w zatoce flyszowej. Stąd ku zachodowi towarzyszy miocen solonośny brzegowi flyszowemu, tworzy małą zatokę (Predeal-Oparitsi), otacza półwysep paleogenu waleński (presquîle de Valeni de Munte) i pojawia się w wielkiej zatoce słanickiej. Zatoka ta orograficznie jako depresja w części wschodniej widoczna, ciągnąca się ku wschodowi aż do Nehoiu i zaznaczona jeszcze oderwanymi płatami gipsu aż

do Gura Teghi w dolinie rz. Bisca, okazuje następujące stosunki: u brzegu północnego na oligocen, wykształconym w postaci piaskowcowo-marglowej i mocno sfałdowanym leżą potężne pokłady gipsu. Gipsy spotkano tam także w wyższym ogniwie oligocenu. (Równolegle do brzegu północnego na całej prawie rozciągłości zatoki biegnie bardzo ważna dyslokacja, dotykająca nie tylko oligocen i miocen, lecz także eocen i senon a może nawet cenoman). Na gipsach rozwinęły się ławy zlepieńca i piaskowca, stanowiące spąg miocenu solonośnego a przechodzące u góry w margle piaskowate i gipsowe ze złożami soli i z występowania tufu dacytowego. W części wschodniej zatoki rozwinęły się gipsy bez zlepieńców; zlepieńce miejscami bardzo silnie rozwinięte i prawie zawsze stowarzyszone z gipsami wyżej wymienionymi ciągną się z kilku przewrami od doliny Drajny ku zachodowi poza dolinę Prahowy. Analogiczne zlepieńce, czasem w towarzystwie gipsu, spotykamy na łupkach menilitowych u brzegu południowego zatoki. Zlepieńce przechodzą w horyzont marglowy w wykształceniu czerwonaśnym, które znowu przechodzi w wykształcenie szare utworu obfitującego w złoża soli, wytykające kierunek osi wielkiego łuku zatoki. Łuk ten już w dolinie rzeki Teleajen rozwija się w fałdy i to tak, że łukową budowę zatoki poznać tylko po tem, że zlepieńce trzymają się brzegów paleogeńskich zatoki (Regresja morza flyszowego). Fałdy zatoki Słanickej (pomijając zwykle lekko sfałdowane warstwy sarmatu i pontyjskiego ognia, czasem transgredujące na utworze mioc. solonośnym), w których spotyka się też skałki oligoceńskie, mają bieg zach. pd. zach. aż w pobliżu doliny Dymbowicy, gdzie nikną razem z fałdami brzegu flyszowego (senon i oligocen koło Vulcana de sus) nagle pod sfałdowaną pokrywą pontyjską (uskok poprzeczny wzdłuż Dymbowicy). W tej więc okolicy niknie miocen pod grubą pokrywą pontyjską a zarazem rolę flyszu w budowie wierzchowego pasu Karpat biorą na siebie skały starsze, na uskoku też poprzecznym dymbowickim ustają pasy naftonośne neogeniczne zakretna Karpat.

Tak tektonicznie, jak po części i petrograficznie odmienny pas solonośnego miocenu występuje dalej na pn. zach. w okolicach Campulung u brzegu gór Fagarasz'skich. Jego utwory albo wprost spoczywają na skałach krystalicznych, albo od

nich oddzielone cienkim pasem flyszu, na flyszu leżą w zgodności. Tufu dacytowego brak. Obecność miocenu solonośnego sprawdzono aż do doliny rzeki Argesz, ale prawdopodobnie ciągnie się on na zachód aż do Aluty. Ostatnie ślady tegoż na zachód od Aluty w okr. Rimnicu-Valcea występują pod potężną pokrywą sarmatu w zgodności i lekko sfałdowane. Miocen solonośny ciągnie się prawdopodobnie ku wschodowi z drugiej strony Aluty. Wykształcenie utworu solonośnego Rimnicu-Valcea'ńskiego zupełnie jest odmienne od ogólnego w tym utworze. Od razu uderza podobieństwo skał miocenu solonośnego R. Valceańskiego do margłów kredowych pn. europejskich, nie w zwykłym wykształceniu kredy, ale raczej w wykształceniu margłu senońskiego szarego z Galicyi wschodniej. W utworze R. Valceańskim przeważają w porównaniu z utworem solonośnym mioc. innych miejsc: margle wapniste, krzemionkowe, białe w potężnych ławach z przełomem muszlowym a miejscami z wstawkami margłów globigerinowych, ciemniejszych i nieco łupkowych. Tufu dacytowego brak. Na marglach globigerinowych spoczywa zgodnie sarmat, złożony ze skał piaskowo-oolitycznych z wstawkami ław piaskowców i zlepieńców. Na granicy obydwu utworów widać występowanie skał obydwu utworów naprzemian, co dowodzi raz ciągłości osadu a powtórę przynależności istotnej margłów z wejrzeniem kredowem do utworu solonośnego.

W ocenie wieku mioc. solonośnego czyli podkarpackiego jest bieg myśli autorów w przybliżeniu taki: Naprzemianmienność warstw piaszczystych sarmatu R. Valceańskiego z najwyższymi warstwami kredowatych margłów dowodzi, że między osadzeniem tychże a sarmatem nie było okresu lądowego, tylko odbyła się zupełna zmiana linii brzegowych, przezco nastał w R. Valcea czas sarmacki. Przynależność czasu osadzenia tych margłów kredowatych do czasu utworu miocenu solonośnego, wynika zresztą ze stosunków między utworem solonośnym a flyszem u południowego brzegu gór Lotru. Sarmat znajduje się w kilku miejscowościach wschodniej Galicyi, gdzie nie jest w transgresyi, ściśle związany przez pewne przejścia z II. piętrem śródziemno-morskiem. Więc utwór solonośny podkarpacki, należy uważać tam, gdzie się łączy-przejściami z warstwami sarmatu, za utwór zawierający cza-

sowe równoważniki II. p. śródziemno-morskiego. Nadto w okr. Rimnicu-Sarat nie ma przerwy między miocenem solonośnym a sarmatem a zresztą wapienie nuliporowe w Tirgu-Ocna, należące przez swą faunę do II. p. śródz. występują, jak się zdaje, naprzemian z warstwami mioc. solonośnego, blisko jego granicy z sarmatem. Że utwór solonośny przedstawia nam, przedewszystkiem na zakręcie Karpat, wykształcenie regresywne morza flyszowego, że tak w Rumunii, jak i w Galicyi należy do niego też II. p. śródz., więc utwór solonośny podkarpcki przedstawia w Rumunii wykształcenie lagunowe morza Śródziemnego od oligocenu aż do czasu sarmatu. Bardzo prawdopodobnie niektóre ily i margle, zawierające wody słone a leżące pod warstwami sarmackimi dalej od Karpat (wiercenia w Valea Calcainei k. Jass) należą do utworu mioceńskiego solonośnego, któryby przedstawiał, gdyby się to przypuszczenie sprawdziło, równoważnik tej potężnej seryi pokładów, rozwiniętych w Galicyi wschodniej, które zaliczono, jako wykształcenie gipsowe, do II. p. śródziemno-morskiego. Te pokłady w uławiceniu poziomem tworzą kraj pagórkowaty kilkukilometrowej szerokości (Podniestrze, Zadniestrze, Pokucie i t. d.), rozciągający się po obydwu brzegach Dniestru. Wapien nuliporowy jest w nich zupełnie nieobecny, to też przedstawiają nam stratygraficzne i geograficzne przejście od utworu solonośnego, podkarpckiego, pofałdowanego, do warstw II. p. śródz. wyżyny podolskiej, odznaczających się przedewszystkiem wykształceniem nuliporowem.

Chociaż cały utwór solonośny podkarpcki obfituje w masywy, gniazda, pokłady soli i impregnacye marglów solą, to jednak można wyróżnić okolice bogatsze od okolic uboższych w sól, co niezaprzeczenie stoi w pewnym związku z tektoniką odnośnych okolic.

Pierwszy rejon obejmuje północ Mołdaw aż do rzeki Trotusz. Masywów soli brak tu a zjawiska solne ograniczają się do źródeł słonych, miejscami obfitych a z okr. Bacauskiego i Neamtzkiego podają rzadko występujące warstwy i małe gniazda soli.

Drugi rejon, zaczynający się na pd. od doliny Trotuszy i obejmujący wszystkie występowania soli zakrętu Karpat z wyjątkiem występowania zatoki Słanickej, jest w sól najbo-

gatszy z wszystkich okolic występowania utworu solonośnego podkarpackiego a specyalnie w Rumunii. Tu występują liczne masywy soli (większe złoża autorowie wyliczają, zaznaczając tu i ówdzie wzajemną przynależność — ref.).

Trzeci rejon, to zatoka Słanicka, (której masywy autorowie wyliczają — ref.).

Czwarty rejon, to pas Campulung'ski, ubogi nawet w źródła słone. Dotąd nie znane tam są złoża solne.

Wreszcie piąty rejon w Rimnicu-Valcea, rejon nazwany od m. Ocnele-Mari, najprawdopodobniej bardzo ograniczony, posiada, jak się zdaje, jeden ale olbrzymi masyw solny i liczne słone źródła.

Nie liczono zupełnie warstw lub gniazd soli, których ilość jest bardzo wielka a zaznaczono, że linie źródeł słonych wytyczają prawdopodobnie bardzo często kierunek masywów w głębokiem podziemiu.

Pomijając petrograficznie i co do genezy złożysk soli odmienny i odosobniony obszar m. Ocnele-Mari, spostrzegamy, że złoża soli są ześrodkowane w utworze solonośnym zakrętu Karpat od punktu, w którym ten utwór rozpościera się między uskokiem flyszu i uskokiem sarmatu (na południe od Trotuszy na Mołdawach połudn.) do wielkiej dyslokacyi dymbowickiej. Więc jedynie w tym odcinku łuku solonośnego były warunki szczególnie sprzyjające utworzeniu licznych złoży soli. Półwysep flyszowy Valeński (prsqł. de Valeni) rozdziela ten odcinek na dwa wyżej opisane rejony.

(Do objaśnienia tej części pracy służą obok wyżej wspomnianej karty, jeszcze dwa przekroje uproszczone na str. 10. i przekroje na str. 11. i 14. oraz widoczek na str. 19. Wedle wszelkiego prawdopodobieństwa zlepińce, zwane słobódzkimi i piaskowce zwane dobrotowskimi, które w Karpatach wschodnio-galicyjskich rozgradzają łupki zwane menilitowymi od czerwonych margłów zwanych łupkami czerwonymi są czasowo i petrograficznie równoważnikiem zlepińców i piaskowców spagowego horyzontu rumuńskiego utworu solonośnego, zaliczonego przez autorów do miocenu. Porównując nasze występowania z opisami odpowiednich rumuńskich, musieliśmy przyjść do tego przekonania, że pod tym względem zachodzi uderzające podobieństwo, natomiast co do wywodów autorów,

odnoszących się do górnej granicy utworu solonośnego podkarpackiego, musimy zaznaczyć, że w obszarze galicyjskiego Podkarpacia, począwszy mniej więcej od Kołomyi na pn. zach. panują wedle wszelkiego prawdopodobieństwa stosunki odmienne, tak że iły II. p. śródziemno-morskiego transgredują niezgodnie na starszym sfałdowanym utworze solonośnym, z czegooby wynikało, że w skład utworu solonośnego w okolicach na zachód od Kołomyi wchodzić mogą co najwyżej tylko starsze oddziały tortonieny, wtedyby zaś przerwa kotynentalna w tych okolicach przypadła wśród czasu osadzania utworów II. p. śródziemno-morskiego ¹⁾ — ref.).

III. *Masywy soli* (str. 18—36). Sól kam. wyst. w Rumunii w warstwach, gniazdach, masywach a także i formach pośrednich. Grubość warstw lub gniazd bardzo zmienna, średnio 20—30 metrowa, ale w m. Campina nawet 100-metrowa. Mimo to tylko z masywów ją eksploatują. Ponieważ masywy neogeniczne ogólnymi cechami nie odbiegają od paleogenicznych, podają autorowie sumaryczny opis masywów. Są to olbrzymie soczewki lub walce otoczone ochronnym płaszczem, złożonym głównie z ilastych margłów szarych z cienkimi warstwami piaskowca marglowatego lub gipsu a często z konkretyami pirytu. Za kształt pierwotny należy uważać soczewkę mniej więcej wypukłą u spodu i przechodzącą u brzegów w pokłady, mogące przechodzić w pokłady masywu sąsiedniego, ale erozya i niekiedy także czynniki dynamiczne tak zmieniły te stosunki, że prawie nigdy nie można oznaczyć dzisiejszego położenia masywu w stosunku do dawnego. Część masywów rejonu na zakręcie Karpat (z wyjątkiem złożysk zatoki Słanickej) odznacza się pokryciem zlepieńcowem albo pokryciem z marglu z bryłami przybyszowemi. Zlepieniec ku spągowi przechodzi w iły i margle ilowe ciemne, zwykle czerwone lub nawet czarne, leżące bezpośrednio na soli. Zlepieniec zielono-brunatnawy, najczęściej jest utworzony z charakterystycznych dla flyszu i dla spągowych zlepieńców solonośnego miocenu, skał zielonych, z wapieni skałek mesozoicznych i z granitów o rozmiarach niekiedy kolosalnych (jedna bryła wapienia o 750 mcb.).

¹⁾ Zresztą zob. wyczerpujące studjum Wieliczki J. Niedźwiedzkiego p. t.: *Beitrag zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia etc. Lemberg 1883—1891.*

Skał zielonych niekiedy, jak się zdaje, brakuje. Natomiast zdarzają się inne skały, jak to wynika z ustępu, w którym autorowie podają przykłady tych szczególnych masywów. Inne masywy bezpośrednio sąsiadujące z opisanymi przez autorów, nie mają ani brył, ani zlepieńców w swoim pokryciu. (Następują przykłady). Nie znaleziono dotąd przedłużenia zlepieńców, prawdopodobnie niknących z masywami, którym towarzyszą. Nierówność składu przykrycia masywów neogeńskich soli na zakręcie Karpat a szczególnie masywów sąsiednich, wskazuje, jak się zdaje na to, że nie są sobie współczesne. Dalej następuje opis działania wody tak wgłębnej jak też powierzchniowej na masywy solne; autorowie zwracają też uwagę na towarzyszące zjawiska karstowe. O rozciągłości masywów mogą dać obraz liczby przybliżone pochodzące z obliczeń. Masyw z Ocnele-Mari oceniają minimalnie na 150,000.000 mcb. (330,000.000 ton), masyw w Tirgu-Ocna minimalnie na 120,000.000 mcb., przy przyjętej miąższości 100 m; w Poiana n. Verbileu przy wierceniu naftowem przewiercono 340 m soli i nie przewiercono jej. Skały solne masywu z nad Zabala k. Nereju w okr. Putniańskim wznoszą się na lewym brzegu rzeki pod gruzem, pochodzącym z okrycia masywu na wysokość 100 m i więcej nad poziom Zabali, rzeki o złożysku wciętem w sól. O bogactwie Rumunii w sól daje wyobrażenie to, że obok niezliczonych pokładów soli, posiada przeszło 50 obecnie znanych masywów, po największej części skupionych w rejonie zakrętu Karpat. Obecnie państwo (sól jest w Rumunii monopolem) wydobywa sól w czterech masywach: Tirgu-Ocna, Slanic (Prahova), Doftana i Ocnele-Mari, obok tego zaś mieszkańcy Vrancei, okolicy między Putną a Milcovą dobywają sól do własnych potrzeb z licznych złożów na mocy dawnego przywileju. Dawniej eksploatowano sól w pobliżu dzisiejszych kopalń i jeszcze gdzieindziej.

Masywy składają się głównie z soli zwiezłej, drobno lub gruboziarnistej, białej, szarej lub czarniawej, czasem spotyka się sól luźną. Ułożenie soli warstwowe, widoczne jest przez zmianę barwy, pochodzącą z występowania naprzemian warstw mniej więcej białych, z szarawemi lub czarniawemi, zawdzięczającemi swe ubarwienie zawartości bardzo miążkiego iłu, osadzonego prawdopodobnie na drodze eolicznej. Warstwy soli

są zwykle mocno sfałdowane, o fałdach krótkich, ścieśnionych i miejscami przerwanych uskokami, niekiedy widać wszystkie możliwe przypadki sfałdowania. Grzbiet fałdów jest zawsze mniej lub więcej falisty przez fałdy prostopadłe a może się zdarzyć jak n. p. w kopalni w Doftanie, że obydwa rodzaje fałdów są równej siły, tak, że po oddaleniu pewnej warstwy soli z częścią masywu nadległą, otrzymalibyśmy powierzchnię dolnej części masywu, najeżoną stożkami mniej lub więcej pochylonymi w którąkolwiek stronę. Przyczyna tych sfałdowań nie została dostatecznie wyjaśniona, prawdopodobnie należy jej szukać w czynnikach dynamicznych, nie przesadzając znaczenia tych po prostu zgnieceń warstw soli. Większą spójność w warstwach soli masywu Tirgu-Ocna i spękanie niezależne od biegu sfałdowań przypisują autorowie olbrzymiemu ciśnieniu, któremu podległ masyw w tej okolicy o fałdach przewróconych i strukturze łuskowej. Sól masywów jest w całości bardzo, niekiedy idealnie, czysta a ilasta zwykle występuje tylko blisko grzbietu (część masywu na całej długości najbliższa powierzchni ziemi). Czasem w masywie spotyka się sól z pasami ilastymi; wtedy jest to wogóle warstwa słabo rozwinięta. Warstwy ilów są rzadkie w masywach a wtedy zawierają często szczątki pni drzewnych mniej więcej zwęglonych, niekiedy rozmiarów znacznych. Pasy ilów z otoczkami i piaskiem, występujące gdzieniegdzie, w których spotyka się sól w wielkich kryształach i gips włóknisty, są prawdopodobnie wypełnieniem szczelin masywu. Anhydryt występuje tylko w soli w Ocnele-Mari, tworząc cienkie warstewki (Jahresringe) pofałdowane (kiszkowiec), gips okolicznościowo spotyka się w innych miejscach eksploatacji w małych ilościach, częściowo wtórnie osadzony przez wodę infiltracyjną, jest jednak podobnie jak anhydryt bardzo rzadki w większej części miejsc dobywania soli. Bursztyn podany z masywów w Ocnele-Mari i Tirgu-Ocna, znajduje się raczej na złożu wtórnym, gdyż znany jest w Rumunii tylko z karpackiego młodszego eocenu i z łupków menilitowych, gdzie występuje w marglach ilowych w towarzystwie cienkich warstw czarnego, bitumicznego lignitu, który jest prawdziwą przewodnią kopalinią dla niego. (Wyliczenie miejscowości rumuńskich występowania bursztynu na złożu pierwotnym w przypisku; miocenijskie występowanie w jednej z przytoczonych miejscowości uważają autorowie

również za wtórne). Węglowodory lotne spotyka się we wszystkich masywach soli (gdyż gazy te są genetycznie, jak się zdaje, ściśle z solą związane) a ich zawartość jest bardzo zmienna nawet w soli tego samego masywu. Jedna warstwa jest tak w gaz bogata, że słyhać ciągle trzaskanie i że mogą czasem powstawać krótkie i małe płomyki, druga o kilka metrów oddalona jest stosunkowo w gaz uboga. Zwykle charakterystyczny zapach naftowy wskazuje już na obecność znacznej ilości gazu wśród soli. Odmiany ilaste soli, sól grubo skryształizowana i luźna są w gaz najbogatsze. W zbadanych pod tym względem próbkach zawierała sól komercyjalna ze Slanica i Doftany na 1 kg 11·86—29·84 ccb. gazu a sól bogata w gaz ze Slanica (z silnym zapachem naftowym) do 117·23 ccb. gazu. Przy zawartości 21·99 ccb. sól ze Slanica nie miała jeszcze zapachu. Obok węglowodorów wykazała analiza tych gazów tlen w znacznej ilości (8·2—19·6%), azot i zupełny brak bezwodnika węglowego. Obok tych zawartości węglowodorów spotyka się czasem, choć na szczęście rzadko wielkie nagromadzenia gazów palnych (eksplozja w roku 1873. w Tirgu-Ocna kosztowała 10 ofiar, płomień płonący 6 dni osiąga w początku długość 100-metrową — w Doftanie gaz palił się przez 2 tygodnie). Nafta występuje w soli rzadko, znanych jest kilka śladów nafty z grubych wstawek ilastych w kopalniach a nawet w Doftanie było źródółko, dające kilka litrów dziennie. W kilku innych miejscowościach w szybach i wierceniach natrafiono w wyższej części złożysk soli na warstwę soli luźnej lub ilastej, napojonej naftą. W tych wypadkach, podobnie jak w Doftanie, pochodzi nafta z warstw bitumicznych okrycia masywu. Dotąd niemożliwe było sprawdzenie pewne istnienia nafty na złożu pierwotnem wśród soli.

Analiza chemiczna soli masywów w eksploatacyi okazuje wielką czystość minerału. W każdej kopalni odróżniają kilka odmian, które można w całości podciągnąć pod trzy mało odróżniające się kategorie odmian komercyjnych, obok których mamy jeszcze odpadki, do których należą (według kopalni): sól ilasta, wstawki ilaste z wielkimi przezroczystymi kryształami w towarzystwie małej ilości anhydrytu lub gipsu i t. d. Pominąwszy zawartość gazu, zawierają komercyjne odmiany soli podług załączonej tabeli przyłączenia lub zanieczyszczenia chemiczne mniej lub więcej wspólne, jakoto: Na_2SO_4 , CaSO_4 ,

CaCO_3 , H_2O a w jednym wypadku także CaCl_2 . Zawartość Na Cl w tych odmianach waha się w przybliżeniu od 98% — 99·9% (w tabeli załączonej są dwie pomyłki druk. niesprostowane—ref.). Z tablicy na stronie następującej (str. 30.) poznajemy skład chem. pięciu odmian soli z Tirgu-Ocna, okazujących ponad 98% a poniżej 99·8% NaCl a nadto z małymi wyjątkami: MgCl_2 , CaCl_2 , Na_2SO_4 , CaSO_4 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , wodę hygroskopijną i resztę nierozpuszczalną w kwasie solnym (którą należy prawdopodobnie w znacznej części policzyć na karb SiO_2 — ref.). Dołączony plan kopalni soli w Tirgu-Ocna okazuje rozprzestrzenienie każdej z odmian (str. 31.). Sól odpadkowa zawiera 66—83% NaCl . Soli wierzchnich (les sels des eaux mères) brak prawie zupełnie złożyskom rumuńskim. Tylko w końcu północnym grzbietu masywu Tirgu-Ocnińskiego spotkano sylwin w ilości, jak okazały badania, nieznacznej.

Masywy soli znajdują się w osadach młodszych od solonośnego łęku, co najlepiej widać w zatoce ślanickiej. Co do tektoniki lokalnej, przedstawiają się masywy solonośnego miocenu jako siodła, gdy erozya naruszyła tylko wierzchnie warstwy płaszcza masywu, jako łęki zaś, gdy nawet ściana masywu została naruszona, co się tłumaczy soczewkowatym kształtem masywu. Gdzie utwór solonośny jest sfałdowany razem z młodszymi pokładami neogenu, masywy występują zawsze w jądrze siodeł. Warstwy ilów i margłów, otulających masyw, nigdy nie są równoległe do jego powierzchni, lecz pod jakimkolwiek kątem są do niej nachylone. To zjawisko spotyka się także tam, gdzie nie ma masywów, lecz same warstwy soli sfałdowane. Przyczyna tego zjawiska leży w tem, że sól jest mniej plastyczna, niż margle i ily. Przy fałdowaniu soczewki soli nie ulegają tak łatwo deformacyi, jak warstwy otaczające, to też fałdy tych warstw zostaną odparte od masywu a gdy się wzmoże ciśnienie, to albo masyw jednym lub drugim bokiem wsunie się między warstwy margłów i ilów, albo one zasuną się na masyw. Ponieważ ciśnienie warstw, tworzących przykrycie masywu jest mniejsze, niż inne ciśnienia, soczewka musi się podnieść do góry, skutkiem czego fałdy w sąsiedztwie masywu są silne i skomplikowane. W jednym z podanych przykładów jest mowa o niezgodności masywu z warstwami pod nim leżącymi. Niezgodność między warstwami otaczającymi masyw solny a masywem może także mieć przyczynę w roz-

puszczeniu soli przez wody infiltracyjne i w zapadowem zesunięciu się warstw stropowych marglów i ilów na dno wypłukanych próżni w masywie, na masyw. Gdy złoża soli znajdują się na linii silnej dyslokacji, dotykającej obok utworu solonośnego, także młodsze pokłady, może się zdarzyć, że soczewki, lub grube warstwy soli wślizną się częściowo, krusząc i wplatając się w warstwy piaskowcowate i marglowate, w pokłady młodsze. Walec solny, szereg masywów a może nawet jeden masyw mogą wywierać wpływ na tektonikę okolicy. One wywołują tworzenie się siodła, w których są potem zawarte i mogą równocześnie lokalnie wpływać modyfikująco na wielkie linie tektoniczne okolicy, co najlepiej uwydatnia się w fałdach, w których bierze udział sarmat, warstwy meockie i pontyjskie. Liczne przykłady wskazują, że masywy solne leżą wzdłuż ważnych linii dyslokacyjnych, zwykle w siodłach o pokładach stropowych młodszych od utw. solonośnego a w okr. R. Valcea ze wszystkich siodła utworu solonośnego największe posiada masyw Ocnele-Mari. Wnoszą stąd autorowie, że masywy solne przez swoją rolę ciał obcych (mniej podatnych) były pierwszą przyczyną powstania siodła i innych dyslokacji w niektórych miejscach a nawet wyrażają się w przypisku, że uskoki między sarmatem a miocenem solonośnym Mołdaw południowych zawdzięczamy prawdopodobnie podobnej przyczynie. Ale tylko na te powierzchniowe fałdy, którymi są siodła utw. solonośnego podkarpackiego zakrętu Karpat, mogły mieć wpływ masywy solne, dla fałdowań głębszych ciała i ciężar masywu były obojętne. A więc rola masywów i większych złoża soli wogóle jest w tektonice lokalnej i regionalnej ważna i wcale nie mała. One wywołały bardzo różnorodne dyslokacje regionalne i lokalne. Do nich trzeba jeszcze dołączyć powyracania, zapadnięcia i zakłębnięcia warstw otaczających przez roztworzenie soli.

Masywy rumuńskie soli można podzielić na dwie grupy: a) utworzone ze soli wolnej od prawidłowych wstawek anhydrytu lub gipsu i b) masywy z cienkimi warstewkami („Jahresringe“) anhydrytu, przeistoczonego częściowo w gips, wskazujące na następujące po sobie przybytki wody morskiej do laguny. (Pomijają tu autorowie tworzenie się małych złoża solnych miocenijskich, meockich i pontyjskich tak pierwotnych,

jak eluwialnych, jakoteż pochodzących z infiltracji). Złoża soli utworzyły się 1. wedle teorii, rozwiniętej przez Ochseniusa, w morskich lagunach, zamkniętych częściowo ławicami, 2. wedle poglądu, szczegółowo wyłożonego przez J. Walthera, w obszarach bezodpływowych kontynentów, w stepach i pustyniach (teorię wulkanicznego pochodzenia złoży rumuńskich odrzucają autorowie, jako nieuzasadnioną). Obydwie teorie wymienione wymagają klimatu do najwyższego stopnia suchego, pustynnego. Złoża miocenijskie bez wstawek prawidłowych (Jahresringe) anhydrytu skupiają się w rejonie podkarpackim zakrętu Karpat, mocno sfałdowanym, którego ciągle ruchy od oligocenu do pleistocenu wskazane są tak przez stosunek wzajemny różnych pięter neogenu, jak przez bardzo rozmaite wykształcenia tego samego piętra. Trzeba więc szukać związku między ruchami tej okolicy a wyjątkowem bogactwem w złoża soli tamtejszego utworu solonośnego podkarpackiego a z drugiej strony między ruchami a brakiem wstawek prawidłowych anhydrytu (Jahresringe). Uważając w pewnych okolicach utwór mioc. solonośny za facies regresyi morza flyszowego, wywołaną przez ruchy, które podniosły flysz w faliściach prawdopodobnie lekkich i powołując się na istnienie dawnych zastaw (półwysep Valeni, wyspy i skałki flyszowe Wołoszczyzny i Mołdaw), na obecność zlepieńców w utworze solonośnym, na jego wykształcenie brzegowe, wielki rozwój gipsu, faunę morską utworu solonośnego miocenijskiego Wieliczki i Siedmiogrodu, facies certytową i węglową utw. solonośnego w Galicyi wschodniej (Kossów, Nowosielica, Myszyn), którą trzeba tłómaczyć przez zasłodzenie miejscowe morza miocenijskiego blisko ujścia dawnych biegów wód, spływających z obszaru flyszu, na stosunek utworu solonośnego do wykształcenia gipsowego II. p. mediterrańskiego na wyżynie podolskiej, na warstwy globigerinowe Rumunii i na brak wszelkich śladów fauny lądowej (ssących), skłaniają się autorowie ku teorii morskiego pochodzenia złoży solnych Rumunii. (Warstwy z certytami i węglem z Kosowa, Nowosielicy, Myszyń i innych miejsc Pokucia galicyjskiego są od utworu solonośnego prawdopodobnie młodsze — ref.). Prawdopodobnie początkowo przypływy z morza ponad linię baryetową, utworzoną przez wyspy i skałki flyszowe, tak jak po części przez zlepienie i piaski, trwały przez okres czasu

dość długi bez równoczesnego osadzenia soli, gdyż parowanie wytwarzało tylko gips i tworzyły się niektóre osady, które musiały teoretycznie gips wyprzedzić (facies szara i czerwona utworu solonośnego). Wtedy laguny zawierały roztwory mniej więcej nasycone chlorku sodowego i soli ługów macierzystych (soli wierzchnich), mające tylko drobne ilości siarkanu wapniowego. Ciągłe ruchy skupiły, jak się zdaje, z jednej strony roztwory w liniach łukowych zakłębłości, z drugiej strony oddzieliły prawdopodobnie laguny od morza. Te roztwory, uwolnione więc prawdopodobnie od siarkanu wapniowego, złożyły przez ciągłe parowanie sól prawie czystą w liniach zakłębłości, jak to widać np. ze skupienia masywów zatoki Słanickiej na tej samej linii, odpowiadającej osi dawnej geosynklinali. Drobnny pył ilowy, rozpowszechniony we wszystkich masywach soli i piaski pewnych odmian soli, należałoby uważać za przyniesione wiatrami, ale rzadkie wstawki ilowe i piaskowcowe z drzewem zwęglonem mogły być przyniesione przez wodę, gdyż najsuchszy klimat nie wyklucza możliwości krótkich ale silnych opadów atmosferycznych, których zdolność przenoszenia jest bardzo wielka. Pewne margle ilowe horyzontu szarego solonośnego przypominają tak y r środkowo-azyatycki, dobrze opisany przez Walthera. Brak soli ługu macierzystego (*les sels des eaux mères*) w utworze solonośnym rumuńskim można w myśl teorii baryerowej (Ochseniusa) wytłómaczyć wycieknięciem ługu ponad tamę przez zmniejszenie głębokości lagun, za czem poszło podniesienie warstwy ługów. W złożyskach zakrętu Karpat mogło prawdopodobniej wycieknięcie nastąpić przez ruchy tektoniczne. Zresztą położenie złożysk potasowych Kałusza zdawałoby się wskazywać nawet w Galicyi na przemieszczenie ługów. Obecność gipsu w horyzontach wyższych pewnych okolic utworu solonośnego miocenckiego i przechód z utworu solonośnego do sarmatu przez wykształcenia na pewne morskie, dowodzą dostatecznie powrotu morza w obszary lagunowe. Przykrycia anhydrytowego, które teoretycznie powinno pokrywać sól, brak przynajmniej złożyskom zakrętu Karpat. Sposób utworzenia tych złoży nie odpowiada zupełnie teorii Ochseniusa. Przeciwnie sól jest przykryta płaszczem ilowym, pokrytym jeszcze w wielu miejscach zlepieńcami. W innych obszarach (Ocnitsa) potężny kompleks zlepieńców,

piaskowców i piasków naprzemian z marglami ilowymi pokrywa bezpośrednio płaszczy soli i tylko w warstwach wyższych spotyka się pokład potężny gipsu. Możliwe więc, że ługi macierzyste znikły przez powrót morza, albo że morze znowu rozpuściło sole ułożone przez ługi macierzyste a niedostatecznie odosobnione. Masyw w Ocnele-Mari, odmienny przez prawidłowe wstawki anhydrytu (Jahresringe) od innych masywów, wskazuje przez te wstawki, że się tworzył przez ponawiane przypływy wody morskiej przez tamę, po których następowały osady najpierw siarkanu wapnia, potem chlorku sodu. Przykrycia gipsowego, lub anhydrytowego także i tu brakuje. Nie można było znaleźć w tej okolicy śladów lub innych wskazówek skałek flyszowych, z których obecnością byłoby genetycznie związane złożysko soli. (W Oltanii są dwie wielkie skałki eoceńskie na zachód od Ocnele-Mari, jedna w Sacele, druga w Slatioara, świadczące o zapadzie wzdłuż wielkiej wyspy pd. karpackiej mniej więcej po Tismana. Ta dyslokacja ciągnie się jako ważny uskoku ku zachodowi, oddzielając wyżynę alpejską Mehedintsi od gór Cerna). To wyjaśnia się tem, że na zachód od uskoku Dymbowickiego specjalnie w Oltanii flysz stanowi tylko płaszczy wielkiej wyspy pd. karpackiej, nie jest sfałdowany i okazuje poprostu zapad mniej lub więcej wyraźny ku pd., zresztą cały ten rejon nie wchodzi, geologicznie rzecz biorąc, w sfałdowania karpackie. Ruchy są tu ograniczone do zapadów wzdłuż wyspy, do sfałdowań bardzo lekkich i do nachylenia ku pd. wsch., którego wielkość zmniejsza się w miarę wznoszenia się do pokładów młodszych lub oddalenia od wyspy. (Obok karty wyżej wspomnianej, objaśniają tę część pracy widoczki na str. 21., 23., 25. i 27., uproszczony rysunek na str. 21., plan o którym była już mowa na str. 31. i również wspomniany przekrój na str. 11.).

IV. *Zjawiska solne w terenach neogeńskich młodszych* (str. 36—41). Źródła słone są bardzo pospolite w warstwach młodszych od miocenu solonośnego, tak więc spotykamy je w warstwach sarmatu bezpośrednio sąsiadujących z miocenem solonośnym. Niektóre mocno słone źródła i wody słone (les salses) należą do warstw meockich. W warstwach meockich spotykamy w różnych miejscach małe gniazda soli i gipsu, których obecność poznajemy głównie po słonych i siarczanych źródłach,

jakoteż po kilku małych lejkach gipsowych z wodą siarczaną. Znalezione też w nich gips i wodę słoną kopiąc szyby naftowe. Niektóre siarczane źródła wypływają z meockiego jądra tego samego siodła. Zjawiska solne w warstwach kongeriowych Rumunii są liczne. Wiercenia trafiły na gniazda i pokłady soli w stropie warstw pontyjskich, przeto nie można ich uważać za miocieńskie. Masywy występujące na pd. od tych wierceń na linii Tsintea-Baicoi, uważane przez Tietzego za kongeriowe, uważają autorowie za należące do miocenu solonośnego. W siodłach zbudowanych z miocenu solonośnego i z warstw młodszych, reprezentują miocen zwykle tylko masywy solne ze swoim okryciem, a innych skał miocenu solonośnego brak, jak to wynika z roli masywów w obszarach sfałdowanych. Właśnie w okolicy wspomnianej taki jest stosunek, gdyż tu transgresya pontyjska pokryła utwór solonośny, co się okazuje z tego, że najważniejsze wskazówki skupione są na linii środkowej siodła (jezioro w Baicoi, dolina Senin), podczas gdy gniazda i warstwy soli pontyjskiej znajdują się na jego skrzydle północnem. To wskazuje, że jądro siodła należy uważać za miocieńskie. Nie można tu wprost odróżnić miocenu od pliocenu, gdyż miejscami wsunęły się masywy miocieńskie w warstwy pontyjskie, co wynika ze spostrzeżeń, że budowa dachówkowata jest widoczna w tej okolicy, że można tu skonstatować dwa ciągi złoży soli w mocno pochylonych warstwach pontyjskich, jeden południowy od jeziora Baicoi'skiego ciągnący się przez kilka wielkich lejków solnych i przedłużający się do doliny Senin w Tsintea, drugi północny od Cotoi do doliny Rea (Tsintea). Jest prawdopodobne, że są tu dwa siodła przewrócone ku pd. łuskowato albo dyslokacja analogiczna z jądrami siodeł, utworzonymi z wielkich złoży soli miocieńskiej. Także i ku zachodowi na tej samej wielkiej linii tektonicznej znaleziono w warstwach kongeryowych gniazda i warstwy soli w podobnem położeniu, nieznane są tam natomiast masywy miocieńskie. Transgresya kongeryowa na miocenie solonośnym zajmuje cały pas plioceni podkarpacki między rzekami Verbileu a Dymbowicą z wyjątkiem okolicy Busztenari-Campina. Gdzie wody pontyjskie zetknęły się z solą miocieńską, nastąpiło rozpuszczenie i przetworzenie miejscowe utworu solonośnego. Sól osadziła się później w małych soczewkach i pokładach, których nie

możnaby wyróżnić petrograficznie od pierwotnych złoży, gdyby czasem nie cechujące skamieliny warstw kongeryowych. Sól więc warstw kongeryowych należy uważać za eluwium. Następne sfałdowania, bardzo mocne, które mało dyslokowały pontien na pn. od linii Baicoi-Gura-Ocnitsei (na pn. od dyslokacyi Baicoi-Tsintea jest wielki łęk warstw z Candeszti mniej więcej 8—10 *km* szeroki), dotknęły w całej tej ostatnio wymienionej okolicy tak utwór solonośny mioceniński, jak transgresywne warstwy pontyjskie. Przez to masywy solne wśliznęły się w warstwy kongeryowe i przez to zatarty się po największej części cechy stratygraficzne, dające wyróżnić sól mioceniską od jej produktu przeistoczenia. Dla warstw meockich można stwierdzić transgresję na miocene solonośnym, obfitym w złoża soli może tylko wyłącznie w okolicy Campina-Busztenari, Oparitsi-Sarari (przy wierceniach w Campinie spotkana sól jest na pewne miocenińska, choć spoczywa na warstwach meockich, — ułożenie pochodzące z przewrócenia, — obecność soli meockiej nie jest jednak wykluczona w tej miejscowości). Prawie wszędzie gdzieindziej od doliny Verbileu do okr. R.-Sarat i t. d. oddziela od miocenu solonośnego sarmat warstwy meockie, to też w tym wypadku małe złoża soli i gipsu mogą być pierwotne, gdyż fauna wód mocno słonych nie wyklucza ich utworzenia. To przypuszczenie ma poparcie tak w rejonalnym rozwoju zjawisk solnych w warstwach meockich, jak w zjawiskach podobnych nawet obecnych w rejonach aralokaspijskich. Wykwity solne w warstwach kongeryowych a nawet miejscami w horyzoncie *Prosodacna Berti*, znajdujące się w osi wielkiego łuku plioenińskiego na północ od Szioimari (okr. Prahowski) wyciągają swoją sól z warstw meockich, spagowych, tworzących siodła graniczące. Autorowie uważają także pewne wystąpienie wód słonych przy wierceniach naftowem wśród warstw kongeryowych, jako pochodzące ze spagowych warstw meockich (str. 37.). Pewien łęk pontyjski w okr. Buzeu okazuje wodę w studniach osi łuku zawsze słoną, podczas gdy wody w studniach kopanych powyżej poziomu potoku płynącego tym łukiem z obszaru warstw meockich bogatych w źródła słone i z obszaru mioceniskich masywów soli, potoku szczególnie w lecie bardzo dużo soli zawierającego, i wody w studniach kopanych w skrzydłach tego

łeku, są słodkie. Także wykwity soli na warstwach pontyjskich w Gura Dimieni (okr. Buzeu) są wtórne, gdyż ta miejscowość wypada na końcowem przedłużeniu siodła z Beciu, którego jądro tworzą warstwy meockie solonośne. Inne znowu źródło słone, prawie nasyczone, spotkane przy kopaniu studni wśród warstw kongeryowych u ujścia doliny Berila k. Cotsofeneszti na lewym brzegu Verbileu ma czerpać swoją sól z utw. mioc. solonośnego, gdyż istnieje tam prawdopodobnie przewrócenie solonośnego miocenu na warstwy kongeryowe (brak warstw sarmackich i meockich, przesunięcie [laminage]).

Wnioski: 1. Masywy solne z Baicoi i Tsintea są miocieńskie.

2. Małe złoża soli w warstwach meockich pewnych ograniczonych okolic, tak jak w warstwach kongeryowych a nawet niekiedy w warstwach z *Vivipara bifarcinata* linii Tsintea-Gura-Ocnitsei są eluwialne. Dla okolicy Campina-Busztanari i Oparitsi-Sarari można przyjąć transgresję wód meockich na sfałdowanym miocenie solonośnym, bogatym w olbrzymie złoża soli. Wody meockie mogły korrodować i wylugować masywy soli miocieńskiej. Ale w innych okolicach, gdzie warstwy meockie spoczywają w zgodności na sarmacie nie było przetworzenia soli miocieńskiej. Tam prawdopodobniej sól meocka jest pierwotna (Beciu-Policiori-Berca). Pewnie trudno jest rozgraniczyć dokładnie obydwie sposoby utworzenia. Rolę osadów transgresyjnych, zawierających sól przetworzoną, którą odgrywają warstwy meockie na wschód od rzeki Prahowy, biorą więcej na południe w dolinie Prahowy i na zachód od tej doliny na siebie warstwy kongeryowe. Zdaje się, że sarmat i meot z jednej strony a warstwy kongeryowe z drugiej, wykluczają się wzajemnie w tej części obszaru podkarpackiego. Transgresję pontyjską na utworze solonośnym można zresztą śledzić na wielkich przestrzeniach w obszarach zawartych między dolinami Verbileu i Dymbowicy.

3. W trzecią kategorię zjawisk solnych wchodzi małe gniazda soli i wszystkie źródła i wykwity solne, które pochodzą z rozpuszczenia soli złożysk pierwotnych albo od soli przetworzonej przez wody infiltracyjne.

Można więc powiedzieć, że warstwy meockie mogą zawierać złoża soli pierwotne. Natomiast gdzie meot jest w trans-

gresyi na miocenie solonośnym, albo gdzie warstwy kongeryowe są w tych samych warunkach, tam mogą zawierać sól eluwialną. Ale złoża meockie i pontyjskie nie osiągają nigdy znaczenia złożu miocenijskich. Nieobecność soli przetworzonej w sarmacie tłómaczy się przez fakt, że sarmat jest w zgodności z miocenem. Można przyjąć, zdając sobie sprawę z rzadkich transgresyi meotu na utw. solonośnym, sfałdowania lokalne w końcu czasu sarmackiego. Hypotezę uważającą wielkie złoża, występujące w potienie Montanii, jako pochodzące z wyparowania wód pontyjskich, należy odrzucić, gdyż sól pontyjska zdarza się rzadko i rozwój jej jest o wiele więcej ograniczony, niż mniemają niektórzy autorowie. Jej obecność podług obecnych wiadomości obu autorów, jest, jak się zdaje, wyłącznie ograniczona do linii Tsintea, Baicoi, Moreni, Gura-Ocnitsei. Ciekawemby było zbadanie chemiczne źródeł słonych warstw kongeryowych w Tsintea-Baicoi i okr. Dymbowickiego, jakoteż tych źródeł warstw meockich okr. Prahovskiego i Buzeuskiego. Ponieważ sól tych dwu piąter może pochodzić z mioc. solonośnego, możliwe byłoby mieć tam do czynienia z częścią soli ługów macierzystych utworu solonośnego, jeśli się te sole wogóle ułożyły. Jeśli te sole istniały podczas transgresyi meockiej lub pontyjskiej, były pewnie więcej wystawione na roztworzenie przez swe położenie i rozpuszczalność, niż sól kamienna.

V. *Źródła słone* (str. 41—42). Źródła zawierające chlorek sodowy mogą występować we wszystkich warstwach flyszu i neogenu. Jako wyjątek cytują Autorowie jedno źródło lekko słone z łupków krystalicznych zgnajsyfikowanych, przypisując sól jego wodom infiltracyjnym, napojonym solą w warstwach sąsiednich trzeciorzędu. Zamiast chemicznej klasyfikacyi na źródła słone, siarczane i żelaziste, wolą autorowie podzielić źródła słone neogenu na źródła, zaopatrywane przez złoża soli i na wylugowujące sól z margłów, ilów i piaskowców solonośnego miocenu, pontieniu lub meotu, jedynych pięter, zawierających złoża pierwotne i eluvia soli. Źródła słone flyszu spotyka się od barremieniu do górnego oligocenu; szczególnie łupki menilitowe nadzwyczajnie obfitują w rozmaite słone źródła. We flyszu na zachód od dol. Dymbowicy, są źródła słone, ograniczone, jak się zdaje, do eocenu. Źródła słone flyszu są, jak się zdaje, rozdzielone po siodłach (przykłady). Autorowie oczekują

od badania chemicznego, opartego na rozprzestrzenieniu geologicznem i genetycznem, rozwiązania zagadnienia, dotyczącego soli ługów macierzystych.

VI. *Słone jeziora.* (42—45). W tym rozdziale obejmują autorowie tylko jeziora, zwane słonemi, niziny rumuńskiej, pomijając natomiast limany Dobrudży (np. Techir-Ghiol), małe baseny i stawki słone, często nasyczone, spotykane w otworach dawnych szybów i chodników ługowni, małe stawki czasem słone w lejkach solnych lub gipsowych i bagna słone, często spotykane w obszarach utworu solonośnego.

Jeziora i bagna słone nizinne rozciągają się na całej nizinie rumuńskiej, ale szczególnie skupione są naprzeciw zakrętu Karpat i wzdłuż Dunaju. Ich powierzchnia jest bardzo zmienna i zależy w pierwszym rzędzie od ilości opadów atmosf., następnie od wydatności źródeł wody słodkiej lub mineralnej, zaopatrujących jezioro. W pewnych okresach może ta powierzchnia osiągnąć nawet kilkuset hektarów (Balta amara). Jak zwykle wszystkie podobne słone jeziora, tak też i rumuńskie jeziora są płytkie. Wogóle leżą w zakłęsłościach loessu, rozciągającego się na całej rumuńskiej równinie jako pokrywa mniej lub więcej nagryziona przez erozyę. Ich dno jest pokryte pokładem namułu. Niektóre jeziora słone wysychają skutkiem wielkiej suszy zupełnie i tylko namuł ilasty, pokryty wykwitami solnymi, wskazuje w słabych zakłęsłościach miejsce zajęte przedtem przez wody słone. Jeziora naprzeciw zakrętu Karpat są uszeregowane w kier. mniej więcej z pn. wsch. na pd. zach. Autorowie wyliczają jeziora słone, z których większe naznaczono na wyżej wspominatej karcie i dołączają analizy, wyjęte z trzech autorów dla jezior: Lacu Sarat, L. Fundata, L. Amara i L. Ianca. Znaleziono ilościowo: chlor, bezwodnik siarkowy, sól, magnez, wapń, bezwodnik krzemowy wszędzie, ograniczone do części jezior potas i tlenek żelaza (protoxyde de fer) a nadto jakościowo w części jezior lit i bezwodnik borowy. Wspomnieli też autorowie o źródłach jodowych w bliskości jezior obecnie suchych. Dla jezior L. Sarat, L. Fundata i L. Amara wyrażono w drugiej tabeli substancye stałe ilościowo podług dra Istrati w solach. Sole te we wszystkich trzech jeziorach obecne, ograniczone do dwóch lub jednego, są: NaCl , CaCl_2 , KCl , Na_2SO_4 , MgSO_4 , CaC_2O_5 , CaCO_3 , MgCO_3 . Wynika

z analizy, że panują NaCl , Na_2SO_4 i MgSO_4 . Różnica między proporcjami chloru i bezwodnika siarkowego jest bardzo słaba z wyjątkiem Lacu Ianca. Skład jezior, z wyjątkiem Lacu Ianca, oddala się przez to bardzo od wód słonych bagien nadmorskich. Suma siarkanów w trzech pierwszych jeziorach jest większa niż suma chlorków. W ziemi, szczególnie podczas zimnych wiatrów wsch. i pn. wsch. L. Sarat pokrywa się warstwą wspaniałych kryształów mirabilitu. Widzimy, że jeziora swoim składem chemicznym zbliżają się widocznie do pewnych jezior obszarów stepowych lub pustyniowych a bardzosię oddalają od lagun morskich. Dalej autorowie wyliczają teorye, któremi starano się wyjaśnić pochodzenie tych jezior. Zwracając uwagę na to, że większość jezior znajduje się w pleistocenijskiej glinie nawianej i na brak wszelkiego przypływu ważniejszego wody słodkiej oraz na skład chem. i obecność jezior gorzkich, jakoteż na wielką odległość od utworu solonośnego podkarpackiego, odrzucają autorowie wszystkie przytoczone teorye. Na pn. zach. i na pn. od jezior występuje pas mniej więcej 10 km szerokości warstw sarmackich, meockich, pontyjskich i lewantyńskich, oddzielający równinę rumuńską od miocenu solonośnego połudn. Mołdaw i wschodniej Montanii. Obok tego zwykle dyslokacja oddziela utwór solonośny od sarmatu, to też trudnoby było zrozumieć, zwracając także uwagę na pochylenie równiny ku pd. wsch., jakby wody z zawartością solną z utworu solonośnego mogły dojść aż do równiny rumuńskiej. Między doliną Słanic (Buzeu) a doliną Prahovy natomiast miocén solonośny zbliża się do równiny rumuńskiej w jądrach siodeł sarmackich, meockich i pontyjskich a pokłady tychże piąter mogą być solonośne. Więc w części równiny rumuńskiej, położonej na południe od tych siodeł, powinny się raczej znajdować słone jeziora, gdyby istotnie były zasilane wodą słoną z gór a jednak właśnie w tym obszarze brak słonych jezior. Jeziora słone są natomiast zjawiskami zupełnie lokalnemi. Że się znajdują głównie w eolicznym loessie, przechodzącym ku spągowi w prawdziwe piaski ruchome, prawdopodobnie po największej części dawnych wydym (dun), że studnie wiercone w tym obszarze odkryły na wielu punktach istnienie wód słonych lub gorzkich u spągu loessu, dochodzimy do wniosku, że musi istnieć pewien związek między powstaniem jezior i loessu. Mamy tu prawdopodobnie ob-

szar, który przed osadzeniem loessu i podczas osadzania się tegoż, znajdował się w warunkach tych, co obszary stepowe aralokaspijskie. Musiały istnieć w znacznej ilości jeziora małe i wielkie, słone i gorzkie; po wyschnięciu sole, które częściowo impregnowały namuł — margle — ich łożyska, zostały przykryte grubym pokładem loessu, którego materyał, pochodzący z wielkiego obszaru lodnikowego Rosyi, dostał się wiatrami na Mołdawy, do Montanii i Dobrudży a i dziś panującymi wiatrami tego kraju są pn., pn. wsch., wsch. Obecnie erozya zaczęła właśnie nagryzać margle, lub wytwarzać zakłęsłości, zasilane wodami podziemia, które po drodze nabrały soli dawnych jezior. Bagna słone równiny są drugorzędniemi jeziorami słonemi, zasilanemi słabemi źródłami słonemi.

Résumé (str. 45—55). Autorowie na to ogłosili studyum powyższe, aby utorować drogę rozprawie o występowaniu nafty, gdyż jasne zrozumienie występowania nafty nie jest możliwe, przynajmniej dla występ. neogeńskich, bez odpowiedniego zrozumienia utworzenia i rozprzestrzenienia łożysk soli. Znana jest rzecz, że geneza węglowodorów a szczególnie nafty jest wogóle w osadach tak związana z genezą łożysk soli, że już ze względów metodycznych musieli autorowie najpierw podać studyum o łożyskach soli.

I. Eocen górny, oligocen dolny i średni mogą być solonośne. Masywy paleogeńskie soli i źródła solne okolic dobrze poznanych znajdują się w siodłach. Największy rozwój zjawisk solnych a specjalnie masywów jest ograniczony do obszaru zakrętu Karpat, podczas gdy w pozostałej części łuku flyszowego znamy tylko odosobnione źródła i rzadkie, jak to szczególnie ma miejsce w Karpatach północnych. Masywy paleogeńskie istnieją więc wyłącznie w rejonie górskim, panującym równocześnie nad partją najobfitszą w sól pasu miocenu solonośnego. Trzeba więc przyjąć początek analogiczny dla łożysk tak odmiennego wieku. Rola fałdów w tworzeniu łożysk neogeńskich była ważna. Horyzonty solonośne paleogenu wyróżniają się obfitością zmienności wykształcenia, z czego można wnosić, że morze ówczesne było płytkie o ciągle zmieniających się liniach brzeżnych, a to popiera przyjętą przez autorów analogię między paleogeńskimi i neogeńskimi łożyskami soli. Utwór solonośny paleogeński przypomina zresztą petrograficznie

wykształcenie szare miocenu solonośnego, od którego różni się tylko skałami towarzyszącymi. Zlepieńce-okruchowce zielone sąsiadują często bezpośrednio z paleogenem solonośnym. Materiał tych zlepieńców pochodzi z wybrzeża, utworzonego ze skał zielonych z grupy wyższo-krystalicznej Karpat. Istnieje we wielu miejscach związek ścisły między utworzeniem złoży soli miocenijskiej a obecnością tam skałek, które po największej części znikły przez ruchy późniejsze. Byłoby więc logicznie przyjąć podobny układ dla powstania złoży paleogeńskich; obecność zlepieńców w bezpośrednim sąsiedztwie soli potwierdza istnienie skałek, które później znikły przez sfałdowanie.

II. Pas miocenu solonośnego spada w wielkiej części Mołdaw razem z depresją orograficzną, odpowiadającą geosynklinali ograniczonej na pn. Mołdawach i na pd. u obydwu brzegów dyslokacyami. Ku zachodowi ograniczona jest fałdowymi uskokami brzegu łusek flyszu, ku wschodowi na Mołdawach pn. uskokiem, oddzielającym lekkie fałdy utworu solonośnego od poziomych warstw sarmatu wyżyny mołdawskiej, na Mołdawach pd. uskokiem, oddzielającym warstwy wydźwgnięte sarmatu, należące do obszaru podkarpackiego, od mocno sfałdowanego utworu solonośnego. Koło Bacau występują w linii uskoku skałki oligoceńskie. Ku zachodowi we wschodniej Montanii pas ograniczony dwoma dyslokacyami rozdziela się na dywergujące fałdy a sarmat, meot, pontien i lewantyn transgresywny są odtąd sfałdowane z utworem solonośnym. Zagłębienie pliocenijskie Basceni de sus-Calvin (okr. Buzeuski) szerokie w przybl. 7 km a dochodzące około 10 km długości w kierunku biegu warstw jest geol. ważne. Warstwy z Candeszti (lewantyńskie) oddzielają tu dwa siodła miocenijskie z Patarlage i Trestia. Nie znaleziono jeszcze skamielin w pokładach bassenu, ale w innych miejscach znajdują się rzeźbione skótki (l'étage des couches à Unions sculptées). Cały obszar podkarpacki Montanii wschodniej ograniczony jest ku pd. dyslokacją, która go odgranicza od niziny rumuńskiej i która się ciągnie na Mołdawę pd. Wielka dyslokacja, w której występują skałki oligoceńskie Bicauskie ciągnie się w obszar podkarpacki, oddzielając sarmat od utworu solonośnego. Dalej ku zachodowi fałdy flyszu wyparte przez pas skałek (od masywu wapiennego cenomańskiego

Zaganu, położonego w dolinie przyjęcia rzeki Teleajen, ku zachodowi), zstępują w obszar podkarpacki. W miarę postępowania ku zachodowi widzieć można w południowej części zakrętu Karpat wypieranie różnych fałdów paleogenu ku brzegowi flyszu przez fałdy barremieniu, cenomanu i senonu, towarzyszących i otulających wyspę pd. karpacką (la zone des klip-pes) w tym obszarze. Tak oligocen (łupki menilitowe i piaskowiec kliwski), który w części pd. okr. Bacauskiego i w okr. Putniańskim jest rozwinięty na całej szerokości flyszu rumuńskiego (około 20 km.), stopniowo ścieśnia się ku pd. W dolinie Buzeu oligocen, gdzie jego pn. granica jest w Jetsu, ma tylko 10 km szerokości. Na zachód od Buzeu oligocen jest ograniczony prawie jedynie do półwyspu Valeni, do wysp i skałek flyszu, podczas gdy pas właściwego flyszu składa się głównie z warstw kredowych i eoceńskich. Tylko blisko wielkiej dyslokacji, ograniczającej miocen od północy między dolinami Teleajen i Dymbowicy, występują miejscami margle iłowe oligoceńskie i łupki rybne słabo rozwinięte. Wykształcenie piaskowcowo-krzemionkowe (częściowo piaskowce kliwskie jako facies wydm brzegowych) niknie z ostatnimi śladami linii półwyspu Valeni. Ale oligocen stanowi podstawę (dno) zatoki Słanickej, co wynika z obecności licznych blokowych skałek, spotykanych w utworze solonośnym. W obszarze zawartym między dolinami Prahovy i Jałomicy (stoki pn. i zach. Mt. Sultanu) okazuje się dalej w kilku miejscach w wykształceniu iłowo-margłowo-krzemionkowem jako podstawa miocenu solonośnego piaskowcowego, jako horyzont niższy, odsłaniający się przez czynność połączoną tektonicznych ruchów i erozyi. Zdaje się, że i eocen zmienia wykształcenie w okolicach doliny Prahovy, gdyż typ piaskowcowy, panujący na Mołdawach i na zakręcie Karpat ustępuje miejsca wykształceniu głównie mikroklastycznemu (vaseux). Osie fałdów paleogenu obniżają się widocznie ku zachodowi aż do poprzecznej dyslokacji Dymbowickiej, przesuwając się zarazem ku pd. i dywergując. W związku ścisłym z tym rozwojem fałdów eocenu i oligocenu stoi z jednej strony powstanie zatoki Słanickej, z drugiej zapad schodowaty obszaru doliny Jałomicy między rzekami Prahovą i Dymbowicą. Zapad ten jest pewnie w związku ścisłym z dyslokacją Dymbowicką. Pas miocenu

solonośnego Campulungski (Montania zachodnia) jest w części tektonicznie i genetycznie niezawisły od pasu wschodniego, którego fałdy urwały się uskokiem Dymbowickim. Ku północy solonośny utwór opiera się na wyspie pd. karpackiej albo spoczywa na flyszu, ku pd. niknie pod osadami młodszego neogenu. W okr. Ramnicu-Valcea na zachód od Aluty w Oltanii wchodzi między miocen solonośny a flysz, opierający się o wyspę pd. karpacką, jeszcze burdigalien. Ten obszar także zupełnie jest tektonicznie odmienny od obszaru podkarpackiego na wschód od Dymbowicy.

Geologicznie mówiąc, Karpaty kończą się na dyslokacji poprzecznej Dymbowickiej. Albowiem, podczas gdy od depresji wiedeńskiej aż do doliny Dymbowickiej fałdy karpackie a nawet miejscami fałdy podkarpackie są przewrócone na zewnątrz (*sur leur avant-pays*), to przeciwnie Montania zachodnia i Oltania odgrywają z punktu widzenia tektonicznego rolę krainy wewnętrznej (*arrière pays*), bo w całym tym obszarze flysz i neogen spoczywają na stoku południowym wielkiej wyspy południowej, okazując ogólne nachylenie ku pd. lub pd. wsch. Fałdy redukują się zwykle do lekkich zgięć, rzadko do fałdów ostrzejszych, skupionych wzdłuż wyspy. W Oltanii więc Karpaty w rzeczywistości przedstawiają pojęcie [tylko geograficzne.

Co do wieku utworu solonośnego podkarpackiego w Rumunii, uważają autorowie ten utwór w niektórych okolicach za wykształcenie regresji morza flyszowego. Utwór ten przedstawia specjalne wykształcenie morza Śródziemnego od oligocenu do sarmatu wyłącznie. W Oltanii w okr. R-Valcea spąg miocenu reprezentuje burdigalien, piętro dotąd nie znalezione w innych częściach obszaru podkarpackiego. Cechującą skałą dla miocenu solonośnego Rumunii jest tuf dacytowy (palla). Skała ta jest mocno rozprzestrzeniona w warstwach Meożseg Siedmiogrodu, zaliczanych przez A. Kocha do II. p. mediterr.

Złoża solne miocénskie są najsilniej rozwinięte na zakręcie Karpat, uderza też wspólne temu obszarowi bogactwo soli miocenu i paleogenu. Przyczyna tego zjawiska może leżeć tylko w tektonice tego obszaru i leży w odległej dobie dziejów geologicznych Karpat. Nie tylko ofitość w masywy solne tu uderza, ale też widoczny kontrast między zakrętem Karpat pd.

wschodnich a Karpatami północnymi, gdzie złoża soli są ograniczone do pokładów soli. Podczas układania się soli w północnych Karpatach odbywały się lekkie zmiany linii brzeżnej, a w Karpatach południowych równoczesne z układaniem się soli były względnie intensywne fałdowania. Istnieje więc pewnie pewien stosunek między wytworzeniem zarysów półwyspu Valeni a położeniem geograficznym masywów solnych Telega-Doftana. Byłyby to miejsca, w których podczas osadzenia się miocenu solonośnego istniały największe głębie w całej depresji utworu solonośnego. Oś geosynklinali zatoki Ślanickiej przesunęła się tam następnie ku południowi aż do brzegu pn. półwyspu Valeńskiego. Zarys półwyspu wyznaczony z początku fałdami wynurzającymi się z morza, będącego w fazie regresji, ustalił się następnie przez uskoki. To było przyczyną przesunięcia się linii największej głębokości ku stromym wybrzeżom skalistym półwyspu a w tych depresjach ułożyła się sól. Podobny układ okazują masywy soli, położone na stoku pd. półwyspu a prawdopodobnie i parę innych na pn. wsch. od półwyspu, blisko brzegu flyszu.

Na Podolu galicyjskim występują osady gipsowe w II. p. mediterr., rozwinięte najsilniej w obszarach hypsometrycznie najniższych (200—300 m.). Są to obszary wolne od warstw nulliporowych, a zapadłe na początku epoki podolskiej mediterraeńskiej. Pokłady solonośne miocenu znajdują się na brzegu Karpat, widocznie w obszarach najgłębszych, najbardziej obniżonych tego samego morza, podczas gdy warstwy nulliporowe osiągnęły szczyt rozwoju w okolicach dziś hypsometrycznie najbardziej wzniesionych Podola (400—450 m) i to już podczas epoki mediterraeńskiej. (Autorowie nie liczyli się z tem, że ily i gipsy II. p. mediterr. w Galicyi wschodniej są prawdopodobnie młodsze od miocenu solonośnego i że przekopowy zapad między Podkarpaciem a południowo zachodniem Podolem należy prawdopodobnie odnieść do czasu późniejszego, jak to dawniej miałem sposobność zaznaczyć — ref.).

Ciekawy jest bieg fałdów i złoża soli w okolicy Gura Ocniței - Ocnița - Colibaszi. W dwóch pierwszych miejscowościach fałdy mają bieg pn. zach., nachylony pod wielkim kątem do biegu ogólnego fałdów rejonu podkarpackiego między Prahovą a Dymbowicą. Siodło miocenu solonośnego Colibaszi

jest prostopadłe do fałdów Ocnitsy i Gury Ocnitsei. Więc masywy Ocnitsy i Colibaszi blizkie stosunkowo są do siebie prostopadłe. Te anomalie są pewnie wywołane przez zanik linii półwyspu Valeńskiego, gdyż fałdy utworu solonośnego Ocnitsy przecinają pod pontyjską pokrywą przedłużenie półwyspu Valeni, który jest już rozczłonkowany w Campina-Busztenari. Jest to w istocie jedno z licznych zjawisk miejscowych, stojących w związku z zanikiem fałdów podkarpackich u poprzecznej dyslokacyi Dymbowickiej.

Zlepieńce miocenu solonośnego można podzielić na zlepieńce zatoki Słanickej i na zlepieńce i piaskowce zwane zielonymi, mocno rozwinięte w całym pasie miocenu solonośnego i nawet cechujące dla tego utworu. W Rimnicu-Valcea i w pasie Campulungu nie znamy zlepieńców. Zlepieńce zielone są głównie produktem przetworzenia analogicznych zlepieńców flyszu (w Galicyi wschodniej nie może to być, gdyż grubszy jest materiał zlepieńców słobódzkich od materiału flyszowych zlepieńców, na co zwrócił uwagę już po okazaniu się pracy autorów Dr. Zuber — ref.), podczas gdy zlepieńce zatoki Słanickej zgadzają się ze składem współczesnych jej brzegów. Z braku zielonych zlepieńców miocenijskich w zatoce Słanickej i w obszarach R.-Valcea, jakoteż Campulung i z obecności tych skał i piaskowców podobnych w miocenie solonośnym zewnętrzny i na południe od zatoki wynika, jak się zdaje, gdy się uwzględni tektonikę zakrętu Karpat, że zielone zlepieńce flyszowe, które tworzyły, jak się zdaje, podczas miocenu skałki, a z których przetworzenia się pochodzą zlepieńce miocenijskie, zajmują w Montanii wschodniej położenie obwodowe w dawnych fałdach flyszu, dziś zagrzebane pod potężną pokrywą neogeńską. Zlepieńce zatoki Słanickej spoczywają na potężnie rozwiniętym gipsie, często ściśle związanym ze skałami, uważanymi za facies przejściową od oligocenu. Można wyróżnić dwa horyzonty gipsu w zatoce Słanickej, jeden niższy od zlepieńców, drugi zawierający gipsy horyzontu szarego miocenu solonośnego. W innych obszarach to wyróżnienie nie jest możliwe. W okręgach Rimnicu-Sarat i Buzeu cała pn. granica pasu miocenu solonośnego, blisko brzegu flyszu, utworzona jest w wielkiej części z margłów gipsowych i z gipsów, należących do wykształcenia szarego utw. solonośnego. Wykształcenie czerwone

utw. solonośnego znajduje się lokalnie pod wykształceniem szarem, a zatem jest podobnie jak w Galicyi starsze. Nie byłby jednak ścisłym stratygraficzny podział całego miocenu solonośnego na trzy horyzonty: zlepieńcowy, czerwonych marglów i marglów szarych. Są to tylko po prostu faciesy, a nie horyzonty.

Pokłady miocenu solonośnego Mołdawii, przytykające do brzegu flyszu (Tirgu-Ocna-Onesti w okr. Bacau, okr. Putna) i utworzone głównie z piaskowców i łupków marglowych twardszych są tożsame z warstwami dobrotowskiemi Galicyi wschodniej. Ku wschodowi skały stają się większe i zbliżają się do iltu solnego (l'argile salifère) geologów polskich (Dunikowskiego, Zuberu). Ale należy je uważać po prostu za facies, gdyż brak fauny, pozwalającej na podział ostateczny stratygraficzny. Margle globigerinowe są oddalone od brzegu flyszu; nigdy nie znaleźli tychże autorowie wprost na flyszu, co przeciwnie zdarza się zlepieńcom zatoki Słanickiej i Mołdaw. Tuf dacytowy ogranicza się do zakrętu Karpat, a za jego granice można uważać ku pn. dolinę Bystrzycy na Mołdawach, ku zachodowi dol. Jałomicy w Montanii.

Masywy miocenijskie soli ułożyły się pierwotnie w łękach, geosynklinalach miocenu lub innych zakłębłościach, wytworzonych przez dyslokacje ich podłoża flyszowego. Dopiero później zajęły położenie siodłowe. To ułożenie wyjaśnia się przez ich rolę jako ciał obcych, która była pierwszą przyczyną powstania w obszarze podkarpackim siodeł. Przeto wszystkie masywy solne, w których partye sąsiednie ich podstawy nie były odkryte, znajdują się w siodłach, w przypadku przeciwnym w łękach. Górótwórcza rola masywów soli jest bardzo ważna w obszarze podkarpackim, którego fałdy są w całości powierzchniowe. W utworze solonośnym paleogeńskim stwierdza się także ułożenie siodłowe masywów. Obecność zlepieńców w przykryciu pewnych masywów soli, należy prawdopodobnie przypisać istnieniu skałek, które występowały w bezpośrednim sąsiedztwie zakłębnień, w których się układała sól. Skałki są rezultatem zapadnięć, które wywołały koncentrację roztworów soli, uwolnionych przedtem od siarczanu wapniowego w tych zakłębnięciach. Następce fałdy w większej części przypadków pokryły te skałki. Tworzenie się soli należy prawdopodobnie odnieść do długiej

fazy czasu Morza Śródziemnego, masywy więc nie są absolutnie współczesne. Różne zjawiska solne istnieją w Rumunii także w pliocenie (źródła słone, małe złoża solne). Tylko pokłady meockie i pontyjskie mogą być uważane jeszcze za solonośne a sól tychże jest w części produktem miejscowego przetworzenia soli mioceńskiej, po części ułożyła się w małych warstwach przez skoncentrowanie się wód słonych. Wykwity solne w warstwach lewantyńskich i pleistocieńskich są wtórne.

III. 1. Pasy neogeńskie nafty znajdują się w obszarze podkarpackim Mołdawii i Montanii. Rzadsze są na Mołdawach północnych, ale bardzo rozwinięte w obszarze zakrętu Karpat aż do poprzecznej dyslokacji Dymbowicy, gdzie nikną z fałdami miocenu solonośnego. Uderzającą jest więc analogia między rozprzestrzenieniem zjawisk solnych neogenu a rozprzestrzenieniem występowania nafty. Obydwie kategorie zjawisk są skupione w obszarze zakrętu Karpat.

2. Występowania soli i nafty ograniczają się do siodeł. Sól występuje zwykle w najwyższych częściach osi siodła, podczas gdy nafta w sąsiednich partyach, obniżonych tego samego siodła.

3. W złożach soli spotykamy tylko gazowe węglowodory, nigdy nie spotykamy nafty, ale w okolicach sąsiadujących z masywami spotyka się obok gazowych węglowodorów często naftę a przede wszystkim odnosi się to do masywów, których płaszcz jest przykryty skałami piaszczystymi.

4. We wszystkich dobrze poznanych przypadkach występowania neogeńskie nafty spotykają się na tych samych liniach dyslokacyjnych, na których złoża soli. Czasem spotykamy naftę bez zjawisk solnych, ale zawsze znajdziemy w przedłużeniu dyslokacji naftonośnej bliżej lub dalej złoża soli.

5. W osadach wód słonych spotyka się naftę jedynie w obszarach, gdzie te osady są solonośne; w obszarach tych albo istnieje transgresja na miocenie solonośnym z przetworzeniem tegoż, albo osady pierwotne soli.

6. Wynika z tego wszystkiego, że przynajmniej dla warstw neogeńskich Rumunii sprawdzono ściśle związek między genezą nafty a obecnością soli.

Utwór solonośny podkarpacki, który powinien być piętrem neogenu, najbogatszym w naftę, gdyż zawiera największe ilości

soli, okazuje wszędzie widoczne ślady węglowodorów, ale zawiera mało, dających się eksploatować, występowania nafty. To się wyjaśnia obecnym, bardzo niedostatecznym stanem, eksploatacyi, w niektórych zaś razach brakiem skał porowatych a może miejscami brakiem zespolenia warunków do utworzenia nafty.

Związek więc genetyczny między wytworzeniem się nafty i obecnością soli jest widoczny, co wynika tak z tożsamości rozprzestrzenienia geograficznego, jak ze wspólności dyspozycyi stratygraficznej i tektonicznej.

Co do genezy nafty, przyjmują obaj autorowie dla neogenu teorię Englera-Höfera, gdyż przynajmniej w warstwach z *Vivipara bifarcinata* spotyka się w horyzontach naftonośnych lignity niebitumiczne, zaledwie zwęglone. Pochodzenie roślinne dla nafty neogenu górnego jest tedy wykluczone. W neogenie niższym są tylko ślady roślin.

Zakończenie tej bardzo ważnej pracy objaśniają przekroje uproszczone na str. 47, 49, 50, 51). Usterką formalną tej pracy jest brak odwoływania się na załączone rysunki i przekroje.

Piryt w ile eoceńskim koło Tyczyna.

(Notatka naukowa).

Skreslił

Dr. Wilhelm Friedberg.

Podczas wakacyi zeszłorocznych znaleziono w Czerwonkach koło Tyczyna pod Rzeszowem liczne kawałki pirytu. Naturalnie ludność miejscowa była przekonana, że jest to jakiś bardzo cenny kruszec i spodziewała się po nim znacznych korzyści, co było przyczyną pewnych waśni i nieporozumień.

We wrześniu z. r. zwiedziłem okolicę Tyczyna i odszukałem miejsce skąd piryt wydobywano. Otóż na północ od Czerwonek przy chatach zwanych »Przymiarki«, w potoku płynącym od wzgórza, naznaczonego na mapie »Kamieniec« (353 m) odsłaniają się na kraju lasu strome do 10 m wysokie ściany słabo ku południowi nachylnych łupków menilitowych. Głęboko pod nimi dopiero w brzegach potoku są ily eoceńskie, zielonawo-siwej lub czerwonej barwy.

Ily eoceńskie są silnie wapienne i w nich znajdują się piryty w bułach wielkości orzecha włoskiego, o powierzchni nerkowatej, które na zewnątrz mają liczne drobne kryształki; nadto znajdują się też gromadki kryształów, wśród których wyróżniłem postacie:

$0, \infty 0 \infty \frac{\infty 0_n}{2}$ i kombinacye: 1) $\infty 0 \infty, \infty 0, 0, 2) \frac{\infty 0_n}{2}, 3) \infty 0 \infty, 0;$

na powierzchni kryształów często barwy naleciałe. Oprócz pirytu są buły pręcikowatego markazytu, na powierzchni pokryte powłoką limonitową. W ogólności nie są zarówno piryty, jak i markazyty częste w ile, po długiem szukaniu zdołałem wydobyć zaledwie kilka kawałków. Zaraz po znalezieniu tych minerałów, miały być one liczniejsze we wierzchniej warstwie iltu.

Powstały owe piryty na miejscu i to zapewne przez redukcję melanterytu zawartego w łupkach menilitowych, a także przez działanie gipsu i limonitu zawartego w nich. Spękane silnie łupki menilitowe bywały przemnywane wodą deszczową, wskutek czego rozpuszczone składniki dostawały się głębiej, zatrzymywały się na nie-

przepuszczalnych iłach eoceńskich i tutaj mogła się odbywać reakcja chemiczna; zwęglające się resztki roślinne, których wiele, działały przytem redukująco.

Łupki menilitowe zawierają w tem miejscu nieliczne naloty melanterytu, ponieważ istniejące przedtem zostały rozpuszczone i wymyte; znalazły się w nich skielety ryb. Il eoceński zawiera otwornice przeważnie źle zachowane, z których oznaczyłem:

Globigerina bulloides d'Orb. bardzo częsta,
„ „ var. triloba Reuss częsta,
„ an helicina d'Orb.,
„ Duterrei d'Orb.,
Sphaeroidina bulloides d'Orb.,
Rotalia Soldanii d'Orb.,
„ cf. orbicularis d'Orb.,
Ząb ryby.

Wkońcu należy zauważyć, że w nieznaczej odległości stąd między Czerwonkami a Straszędłem znalazłem bryłki pirytu na eoceńskich zielonych zlepieńcach.

Sprawozdania

z literatury przyrodniczej.

Dr. Br. Sabat. Über das Leitvermögen der Gemische von Elektrolyten. (Sonderabdruck aus: „Zeitschrift für physikalische Chemie“ XLI. 2. Leipzig; 1902), str. 224—231.

Autor wychodzi z teoretycznie przez Barmwatera wyprowadzonego wzoru na przewodnictwo elektrolitów, który to wzór dla roztworów rozcieńczonych zgadza się z doświadczalną formułą Kohlrauscha, a według Barmwatera daje się stosować w obszerniejszych granicach stężenia niż formuła Kohlrauscha. Wyniki doświadczeń Barmwatera, wykonywanych dla stwierdzenia owej formuły okazały się w ogólności zgodne z wynikami Kohlrauscha, ale dla niektórych elektrolitów wystąpiły poważne różnice (10%).

Autor poddał teorię Barmwatera doświadczalnemu badaniu w laboratorium F. Exnera we Wiedniu dla mieszanin roztworów wodnych trzech kwasów HCl , H_2SO_4 i HNO_3 w dosyć znacznych granicach stężenia. Wszystkie pomiary (zredukowane do „praktycznego, elektromagnetycznego systemu miar“) wykonano metodą prądów przemiennych przy pomocy aparatu mostkowego Hartmanna i Brauna.

Wyniki doświadczalne zestawili autor w czterech tabliczkach, na podstawie których wysnuł wniosek, że formuła Barmwatera dla mieszanin roztworów kwasów stosuje się tylko w obrębie szczupłych granic koncentracji. Gdy bowiem koncentracja wzrośnie albo zmaleje bardziej, niż owe granice na to pozwalają, to w przewodnictwie elektrycznem dają się zauważyć znaczniejsze odstępstwa od prawa Barmwatera.

W. Żłobicki.

Walter Cady. Über die Energie der Kathodenstrahlen.
(Annalen d. Physik, IV. Tom I. Zeszyt 4. 1900. Str. 678 — 699).

Wiadomo, że zapomocą promieni katodowych można stopić substancję nawet tak trudno topliwą jak platyna; znaczy to; że energia tych promieni jest bardzo wielka. Ebert i E. Wiedemann (1891), następnie E. Wiedemann (1898) i Ewers (1899) starali się ją zmierzyć zapomocą kalorymetru; J. J. Thomson posłużył się tą samą metodą w badaniach swych opartych na hipotezie emisyjnej, aczkolwiek w pracach jego pomiary termiczne odgrywają względnie małą rolę. W nowszych czasach (1899) Berg wykonał pomiary tej energii zapomocą termoelementu.

Owóż, energia ta, według teorii emisyjnej promieni katodowych jest w związku z różnicą potencjałów, powiedzmy V , między katodą a ciałem, na które padają promienie katodowe, i zależy oprócz tego od ilości elektryczności doprowadzanej temuż ciału przez te promienie; ilość ta, obliczona na sekundę, nazywa się prądem katodowym; w dalszym ciągu będziemy ją oznaczać przez i .

Rozumowanie pana Cady, na którym opierają się w dalszym ciągu opisane doświadczenia jego, jest następujące:

Niechaj ciało, na które padają promienie katodowe, będzie połączone z ziemią przez galwanometr i niechaj liczba cząsteczek, które trafiają je w ciągu sekundy, będzie równą N ; założmy, na początek, że każda z tych cząsteczek oddaje ciału całkowity swój ładunek elektryczny i całkowitą energię (w postaci ciepła). Niechaj v będzie prędkością cząsteczek w $\frac{cm}{sec}$, m zaś — ich masę w gramach; wówczas

ilość ciepła Q , doprowadzana ciału w ciągu jednej sekundy, a mierzona w jednostkach mechanicznych, będzie

$$(1) Q = \frac{1}{2} N m v^2;$$

jeżeli ϵ jest ładunkiem każdej z cząsteczek, mamy

$$(2) i = N \epsilon;$$

ponieważ zaś (patrz wyżej określ. V)

$$(3) V \epsilon = \frac{1}{2} m v^2,$$

otrzymujemy wzór

$$Q = N V \epsilon = i V, \text{ czyli:}$$

$$(4) \frac{i V}{Q} = 1.$$

Atoli według doświadczeń p. Starke (Wied. Ann. 66. Str. 49. 1899), część promieni katodowych podlega odbiciu. Zakładając tymczasowo, że przy odbiciu energia cząsteczek zmniejsza się w stosunku $r':1$, lecz że ładunki ich (elektryczne) nie podlegają żadnej zmianie, i przypuszczając, że z promieni padających zostaje odbita pewna tylko część r , otrzymamy zamiast powyższych wzory następujące:

$$(1a) Q = N(1-r) \frac{1}{2} m v^2 + N r(1-r') \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} N m v^2 (1 - r r'),$$

$$(2a) i = N \epsilon (1 - r),$$

$$(3a) \quad V_E = \frac{1}{2} m v^2,$$

$$(4a) \quad \frac{iV}{Q} = \frac{1}{1 - r' r''}.$$

Dla $r' = 1$ mamy i w tym wypadku $\frac{iV}{Q} = 1$; jeżeli zaś r' zbliża się do zera, wartość tego ilorazu zbliża się do $1 - r$.

Po tym wstępie teoretycznym autor zdaje sprawę ze szeregu swych doświadczeń, których celem jest sprawdzenie powyższych stosunków ilościowych.

Opis szczegółowy wraz z rysunkiem schematycznym aparatu czytelnik znajdzie w rozprawie oryginalnej. Ilości ciepła Q , odpowiadające danym wartościom ciśnienia p , natężenia prądu katodowego i (mierzonego niezależnie) i różnicy potencjałów V (również mierzonej), autor mierzył w jednym szeregu doświadczeń zapomocą stosu termoelektrycznego, w innym znowu szeregu zapomocą bolometru. Z pomiarów za pomocą stosu termoelektrycznego wynikły wartości zestawione w następującej tabliczce:

p	$i \cdot 10^7 \text{ amp.}$	V	$Q \cdot 10^5 \text{ gr.-kalor.}$	iV/Q
0.043	122	3150	331	2.80
0.029	116	3500	416	2.34
0.026	100	3620	416	2.09
0.025	65.4	3820	309	1.94
0.022	61.7	4070	344	1.75

Godnem uwagi jest, że mierzona wartość iV/Q przy malejącem ciśnieniu i słabnącym prądzie katodowym i zmniejsza się ustawicznie. W granicach powyższych ciśnienia iV/Q zbliża się szybko do jedności; z innego jednak (obszerniejszego) szeregu doświadczeń wynika jednak, że wartość tego ilorazu, malejąc, przekracza 1 i zbliża się aż do 0.7. Gdy zaś i spada z 19.6 do 0.49, t. j. do $\frac{1}{40}$ -tej swej pierwotnej wartości, iloraz iV/Q maleje tylko o 38% swej wartości początkowej, t. j. mniej niż 0.4.

Autor sądzi, iż wyniki te przemawiają w każdym razie za tem, że wyprowadzony z teorii emisyjnej wniosek (4) jest w pewnem przynajmniej przybliżeniu zgodny z rzeczywistością. Przyznaje jednak, że pomiary ilości ciepła Q , wykonane zapomocą stosu, nie są bynajmniej pewne i mogą służyć tylko do grubej orientacji.

Z pomiarów dokładniejszych, wykonanych zapomocą bolometru, okazało się („w założeniu nieobecności nieodkrytego — być może — jeszcze źródła błędów“), że wartość graniczna stosunku iV/Q zawiera się między 0.80 a 0.86.

Należałoby jeszcze porównać tę wartość graniczną stosunku iV/Q z wzorem poniekąd dokładniejszym (4a). Otóż p. Starke np. znalazł, że platyna odbija 40% padających na nią promieni katodowych; zakładając więc, że taką właśnie część promieni odbija

bolometr, t. j. kładąc $r=0.4$, zaś $iVQ=0.83$, otrzymalibyśmy ze wzoru (4a): $r'=0.7$. Wynik ten jest w sprzeczności z doświadczeniami p. Meritt'a (*Phys. Rev.* 7. p. 217. 1898); doświadczenia te jednak — jak p. Meritt sam przyznaje — nie są bez zarzutu.

Rozprawę swoją autor kończy uwagą, iż byłoby w każdym razie rzeczą bardzo pożądaną, aby zmierzyć zapomocą metody możliwie pozbawionej zarzutów, zarówno energię jakoteż i zdolność odchylania się odbitych promieni katodowych. L. S.

Augustus Schmauss. Über anomale elektromagnetische Rotationsdispersion. (Ibidem, tom II., zeszyt 2. 1900. Str. 280—294).

Część I-szej pracy zawiera „przegląd historyczny“ przedmiotu, część II-ga opis doświadczeń autora, część III-cia omówienie rezultatów, które dają się streścić w sposób następujący:

1. Prawo dyspersyi w ciałach pochłaniających, w ogólnem sformułowaniu Kundt'a daje się zastosować do zjawisk elektromagnetycznej dyspersyi rotacyjnej (t. j. skręcenia płaszczyzny polaryzacyjnej światła w zależności od długiej fali) w tychże ciałach.

2. Dla ośrodków silnie pochłaniających przebieg anormalny rozszczepienia tego rozciąga się na dość znaczną dziedzinę w pobliżu pasma absorpcyjnego.

3. Im węższe i ostrzej odgraniczone są te pasma, tem silniej występują odpowiednie anomalie i tem szybciej wznosi się „krzywa skręcenia“.

4. Wznoszenie się szybkie krzywej skręcenia, w zwykłych ośrodkach, w miarę zbliżania się ku części fioletowej widma daje się wytłumaczyć przez istnienie dziedziny absorpcyjnej w części jego fioletowej. L. S.

Max Reinganum. Theoretische Bestimmung d. Verhältnisses von Wärme- u. Elektrizitätsleitung der Metalle aus der Drude'schen Elektronentheorie. (Ibidem; str. 398—403).

Z niedawno ogłoszonej teorii „elektronów“ p. Drude'go (porówn. *Ann. d. Phys.* I. Str. 566. 1900) wynika dla stosunku $\frac{k}{\sigma}$ współczynników przewodnictwa ciepła i elektryczności w metalach wzór:

$$(1) \quad k:\sigma = \frac{4}{3} \left(\frac{\alpha}{e} \right)^2 T,$$

w którym e oznacza ładunek każdego elektronu, w jednostkach

elektrostatycznych, T — temperaturę bezwzględną, zaś α jest określone przez równanie

$$(2) \quad \frac{1}{2} m_e u_e^2 = \alpha T;$$

w porównaniu (2) m_e jest masą elektronu, zaś u_e jego prędkością przeciętną. Wzór (1) opiera się na założeniu, że liczba elektronów (w danej objętości) jest niezależna od temperatury T ; daje więc on „wartość normalną“ stosunku $k:\sigma$.

Z (1) i (2) wynika bezpośrednio

$$(3) \quad \frac{k}{\sigma} = \frac{1}{3T} \left(\frac{m_e \cdot u_e^2}{e} \right)^2.$$

Ponieważ zaś według hipotezy zasadniczej teorii Drudego

$$(4) \quad m_e u_e^2 = m_H u_H^2,$$

gdzie m_H jest masą, u_H zaś prędkością cząsteczki wodoru lotnego w tej samej temperaturze T , przeto zamiast wzoru (3) możemy napisać

$$(5) \quad \frac{k}{\sigma} = \frac{1}{3T} \left(\frac{m_H \cdot u_H^2}{e} \right)^2.$$

Otóż związek ten łatwo daje się sprawdzić. Z teorii kinetycznej gazów wynika mianowicie dla temp. $T=291$:

$$u_H^2 = 3 \cdot 605 \cdot 10^{10} \frac{\text{cm}^2}{\text{sek}^2};$$

ponieważ zaś z elektrolizy wynika (ze względu na dwuatomowość wodoru): $\frac{21}{m_H} = 9 \cdot 654 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{10}$ jednost. elstat., przeto powinno być

$$\frac{e}{m_H} = 1 \cdot 4481 \cdot 10^{14}.$$

Podstawiając wartości te za u_H^2 i $\frac{m_H}{e}$ we wzorze (5), otrzymujemy ostatecznie

$$\frac{k}{\sigma} = 0 \cdot 7099 \cdot 10^{-10}.$$

Porównywując wartość tę stosunku przewodnictwa ciepła i elektryczności z wartościami, które wynikają z doświadczeń Jaegera i Diesselhorsta (Sitzber. d. Ak. d. Wiss Berlin, 38. Str. 719. 1899), otrzymamy „zdumiewającą zgodność“ między teorią a doświadczeniem.

Wartość powyższa jest nieco większa od najmniejszej wartości otrzymanej doświadczalnie, a mianowicie $0 \cdot 706 \cdot 10^{-10}$ (dla glinu).

Aby ocenić, do jakiego stopnia wiedza nasza dotycząca metali rozszerza się dzięki sprawdzeniu się równania (1), należy zbadać, jakie mianowicie hipotezy teorii Drude'go są ku wyprowadzeniu tegoż wzoru istotnie niezbędne. Otóż okazuje się, że co do ruchliwości elektronów — można wprowadzić założenia różne nieco od tych, które przyjął Drude, lecz że dla siły żywej elektro-

nów zawsze należy przyjąć równ. (4), zaś jako ładunek elektryczny każdego elektronu — ilość elektryczności związaną z jonem elektrolitycznym.

Z tego punktu widzenia autor rozważa, jako przykłady, teorie Riecke'go (*Wied. Ann.* 66, str. 353 i str. 545. 1898) i Giese'go (*ibidem.* 37, str. 576. 1889).

Z zadowalniającego sprawdzenia równania Drude'go wynika, zdaniem autora, dowód poglądu, według którego elektryczność w metalach porusza się — podobnie jak w elektrolitach — w rozdrobionych ilościach tejże wielkości co ładunki elektrolityczne jonów, i że dla mas materialnych dźwigających te ładunki należy stosować zasadnicze założenia kinetycznej teorii gazów.

Wynik ten daje daleko idącą analogię między przewodnictwem elektrycznym elektroidów i metalów.

L. Silberstein.

R. Sieger. Die Entscheidung in der Meeraugenfrage. Wiener Wochenschrift „Die Zeit“, Nr. 420.

Zwięzłe przedstawienie historyi sporu, obszaru spornego i wyroku, na podstawie referatu Romera o monografii Czołowskiego (*Geogr. Jahresber. üb. Österr.* I, 59) i ogłoszenia wyroku w urzędowej „Wiener Zeitung“. Prof. S. z uznaniem podnosi, że najważniejszym motywem wyroku bywa kwestya naturalnej granicy i że sąd rozjemczy uznał za rozstrzygający argument wywody fachowego topografa, oparte na oględzinach spornego terytorium. Zdaniem autora sąd rozjemczy wywiązał się ze swego zadania nie mechanicznie i powierzchownie ale z naukową ścisłością i powinien w przyszłości służyć za wzór, jak podobne spory załatwiać.

Walery Łoziński.

Lugeon Maurice. Analogie entre les Carpathes et les Alpes. Comptes rendus hebd. de l'Academie etc. 17. Novembre, 1902. Paris.

Przeszło przed rokiem prof. Lugeon rozwinął w obszernej rozprawie (*Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. Bull. d. soc. géol. d. France. IV. ser. T. I. 1901*) hipotezę, że zewnętrzną część łańcucha alpejskiego, od Arwy aż po Salzburg, utworzyły olbrzymie, leżące fałdy, które, nasunięte z południa w postaci rozległych pokryw, przysłoniły zupełnie miejscowe sfałdowania, schowane skutkiem tego w głębi. Ten sposób pojmowania budowy zewnętrznych łańcuchów alpejskich autor stosuje do Tatr w wymienionym artykule.

Przedewszystkiem Lugeon zwraca uwagę na nachylenie północne utworów tatrzańskich i kierunek działania siły — która mogła to wywołać przy fałdowaniu się miejscowem — niezgodny z ogólnym kierunkiem siły fałdującej, zarówno w Karpatach, jak w Alpach. Zamiast przyjmować zatem za Uhligiem cztery fałdy miejscowe, przechylone ku północy i nasunięte na siebie wzdłuż linii uskokowych, autor próbuje uzasadnić przypuszczenie, że północna strona Tatr jest

utworzona przez dwa fałdy, nasunięte z południa, z środka łańcucha karpackiego, i wywrócone głowami swemi na dół. Tworzą one w ten sposób dwie pokrywy, leżące jedna na drugiej, z których górna przedstawia utwory w faciesie brzegowym, dolna, spoczywająca na trzonie krystalicznym, pas utworów śródtatrzańskich. Od tego, jaką rolę przypiszemy owemu trzonowi, zależy także sposób pojmowania resztek starych utworów osadowych, które przypierają od południowej strony do tatrzańskiego trzonu krystalicznego.

Autor widzi potwierdzenie swojej niezwykle śmiałej hipotezy tektonicznej w całym szeregu faktów, które rzeczywiście pozostają z nią w zgodzie i dobrze się w ten sposób tłómaczą. Mimo to jednak i jakkolwiek poglądy Lugeona, dotyczące się Alp, mają zwolenników, że wymienię tylko prof. Heima, rzecz cała wygląda nadto niezwykle, aby można ją uważać już teraz za rozwiązanie problemu tektoniki Tatr, lepsze, niż to, które dał prof. Uhlig. Z tem większem zaciekawieniem będą niewątpliwie oczekiwane referaty i dyskusya nad tymi poglądami, zapowiedziane na kongres geologiczny, który się odbędzie tych wakacyi we Wiedniu. Prof. Uhlig, bezpośrednio interesowany tutaj, już zresztą zabrał głos w tej sprawie w artykule

V. Uhlig. Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1903, Nr. 7. u. 8.

Autor wykazuje, że argumenty prof. Lugeon'a dowodzą wyłącznie możliwości, i to tylko w części, takiego sposobu pojmowania tektoniki Tatr, jaki rozwija badacz francuski. Nie zbija zaś Lugeon nigdzie poglądów autora, który wcale nie przypisuje budowy Tatr jednostronnemu działaniu siły fałdującej z półn. na połudn., co byłoby rzeczywiście niezgodne z teorią powszechnie przyjętą dla Karpat. Przytem właściwości eocenu tatrzańskiego i jeszcze pewne inne zjawiska wprost nie zgadzają się, zdaniem autora, z konsekwentnie przeprowadzoną hipotezą omawianą. To też prof. Uhlig mniemam, że, jak Lugeon rozpatruje tektonikę Tatr w świetle budowy Alp zachodnich, należałoby także i odwrotnie postąpić, a niejeden z punktów trudnych i ciemnych geologii alpejskiej może znalazłby wyjaśnienie ¹⁾.

Tadeusz Wiśniowski.

V. de Souza Brandas: Über den Staubfall in Portugal von Januar 1902 (Centralblatt für Miner. Geol. u. Paleontol. r. 1902, zeszyt 9.).

W styczniu r. 1902 między 14-tym a 22-gim spadł w środkowej Portugalii obfity kurz atmosferyczny; 18. i 19. spadek był

¹⁾ Równocześnie z korektą referatów otrzymałem świeżą, obszerniejszą rozprawę prof. Lugeona p. t.: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes. Jest moim zamiarem dać wyczerpujące sprawozdanie z tych nowych a tak ciekawych publikacyi i z przebiegu całej polemiki.

największy. Obszar, na którym obserwowano to zjawisko rozpościera się między 38 a 41⁰ półn szerokości i to od brzegów oceanu aż do granicy hiszpańskiej. W okolicach górzystych był spadek obfitszym, tutaj obserwowano przed wschodem i po zachodzie słońca, jakgdyby chmurę, która się powoli posuwała ku północy.

Kurz wygląda jak proch brunatnej barwy i składa się z kryształków różnych minerałów, wśród których kwarc jest najczęstszym. Rozmiary ich są bardzo drobne, przeważnie mają średnicę 0.025 mm, a wogóle wahają się w granicach 0.007—0.15 mm.

Pomiędzy składnikami kurzu najczęstszym jest kalcyt, znajduje się albo pod postacią bardzo drobnych blaszek, lub drobnych rombościanów. Drobnutki kryształki tworzą nadto powłokę, którą pokrywają inne składniki, także organiczne; ostatnie zjawisko jest znane u kurzu loessowego.

Z innych minerałów wyróżnił autor: łyszczyk, chloryt, serpentyn, amfibol, skalenie (w blaszkach klinowatych); z podrzędnych: rutil, cyrkon, spinell, turmalin, magnetyl, hematyt; wodorotlenek żelazowy jest bardzo częsty i nadaje całości charakterystyczną barwę. Wreszcie znajdują się i cząstki organiczne.

W ogólności okazuje kurz ten zgodność z materiałem innych podobnych opadów, znanych z Europy południowej. Autor konstatuje wreszcie podobieństwo tego kurzu do loessowego, ale nie oznacza prawdopodobnego miejsca jego powstania.

Dr. W. Friedberg.

H. Warth. Die Bildung des Aragonits aus wässriger Lösung. Centralblatt für Mineral. Geologie u. Paläontologie r. 1902, zeszyt 16.).

Autor w krótkim doniesieniu przedstawia wynik doświadczeń, które przemawiają za tem, że aragonit tworzy się z roztworów zasadowych, a nie kwaśnych i że ten warunek, a nie wysoka temperatura, jest koniecznym, aby aragonit mógł się wytworzyć. Ponieważ prawie zawsze, źródła wody gorącej mają zasadowy charakter, przeto powstał powszechnie uznawany związek między źródłami gorącymi i aragonitem.

Autor traktował czas dłuższy selenit (gips) zimnym roztworem węglanu sodowego, przyczem powstał węglan wapniowy o strukturze włóknistej. Po przemyciu i wyschnięciu gotował go z rozcieńczonym roztworem azotanu kobaltowego, przyczem otrzymał proszek pięknie fioletowej barwy, co wskazywałoby na to, iż otrzymana pierwotnie (a więc na zimno) substancja była aragonitem.

Następne doświadczenia były dwojakie. Zimny, wodą wapienną zobojętniony roztwór chlorku wapniowego wpuszczał kroplami do silnego, również zimnego roztworu węglanu sodowego, a obok tego zimny roztwór dwuwęglanu sodowego mieszał z nadmiarem kwaśnego roztworu chlorku wapniowego. W pierwszym i drugim wypadku

otrzymał osady i pierwszy z nich, a więc otrzymany z zasadowego roztworu dał przy gotowaniu z roztworem kobaltu proszek fioletowy, był to więc aragonit, a drugi osad, a więc powstały z kwaśnego roztworu proszek jasno-niebieski, był to przeto wapień.

Dr. Wilhelm Friedberg.

A. J. Silfenius. Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. II. Helsingfors. 1903

Ogłoszenie to, które nadesłał mi autor, jest dalszym ciągiem ogłoszenia wydanego w r. 1902 pod tym samym tytułem. W niniejszym wydawnictwie opisuje autor gąsienice, poczwarki jako też budki dalszych 8 gatunków owadów chrościkowatych. Z tą samą dokładnością jak poprzednio opracował autor opis ustroju ciała gąsienic połączony z pomiarami osobnych części ustroju, jakoteż obznajamia z wzorami budowy budek, sposobem i składnikami tej budowy okazów zebranych we Finlandyi.

Gatunki przytoczone przez autora w tem ogłoszeniu odszukałem także w tutejszym kraju z wyjątkiem *Halesus interpunctatus*, Zett, którego jedyny okaz samicy znaleziony przy potoku źródłowym w Brzuchowicach koło Lwowa i przechowany w muzeum im. Dzieńduszyckich nie daje zupełnej pewności tożsamości gatunku. Przekonałem się także, że gatunki te budują budki w tutejszym kraju na taki sam wzór jak we Finlandyi i poniekąd dobierają takich samych składników.

Dla szczegółowego obznajomienia z przedmiotem przytaczam gatunki przez autora podane z mojami uwagami spostrzeżeń dokonanych w tutejszym kraju:

Neuronia reticulata, L. Nadobną tę Wieszczycę bardzo podobną do motyla z pstremi skrzydłami spostrzegałem w Białohorszczy, Brzuchowicach, Poturzycy koło Sokala, w okolicy Przemysła i na podgórzu wschodnich Karpat koło Kołomyi. Jawienie się jej przypada względnie na czas cieplejszej pory wiosennej, gdy już liście rozwijają się na drzewach wcześniej wegetujących, zauważałem początek pojawu najwcześniej 9. maja na równinach, zaś na podgórzu po połowie maja. Przeciąg czasu jawienia się doskonałego owadu jest bardzo krótki mianowicie przez kilka, najwięcej kilkunastu dni. Gąsienica legnie się w potokach płynących na błotnistym gruncie po łąkach, ciągnących się na przedlesiach, lub po polankach. Budka zbudowaną jest na kształt prostej rurki z okrągławych płatuszków roślinnych, które gąsienica odgryza do pożądanego kształtu i stosownej wielkości i przylepia je tak, że tworzą śrubowate skręty. Przy zapoczwarczeniu się zasklepia poczwarka otwory śmieciiskiem i odłamkami z roślin powstałemi.

Phryganea varia, Fabr. Chrościka tego spostrzegano w Galicyi wschodniej przy stawach w Janowie i na Podolu w Czortkowskiem; na Podgórzu wschodnich Karpat przy bagnach koło Kołomyi

w czasie śródlata. Budkę urabia gąsienica z cząstek korzeni i łodyg pręcikowatych, przystosowując je do siebie w sposób spiralny a całość przedstawia się jako prosty słupek.

Glyphoteliuss pellucidus, *Retz.* Wykrojkę tę spostrzegałem w leśnistych okolicach przy bagnach i stawach północnego niżu Galicyi wschodniej jako też przy bagnach na podgórzu wschodnich Karpat w ciągu czerwca. Przeciagu czasu jawienia się doskonałego owadu nie wybadałem szczegółowo.

Budkę buduje gąsienica wewnątrz z drobnych okruszyn roślinnych a po wierzchu i ze spodu dokleja dwa lub trzy płatki z liści ogryzione a całość wygląda z kształtu podobna do skorupki żółwia

Limnophilus politus, *ML.* Rozpowszechnionego tego Bagienika po Europie odszukałem w Galicyi dotychczas tylko w okolicy Kołomyi przy bagnach i sadzawkach i koło Lwowa przy stawach w Hołosku wielkiem i w Janowie. Pojaw jego przypada na późną jesień od końca września przez pierwszą połowę października.

Budowa budek u gąsienic tutejszo krajowych różni się pod pewnym względem od budowy u gąsienic żyjących w Finlandyi jak to wnoszę z opisu autora, który przedstawia te budki jako grube słupki z ukośnie zlepionych pręcików roślinnych powstałe z doklejonemi u niektórych okazów skorupkami ślimaków. Budki te u okazów tutejszo krajowych zauważałem urobione z pręcików łodyg roślinnych (sitowia, skrzypu) czworobocznie układanych na sposób ocebrowania studzien a całość wygląda jak czworoboczna wieżyczka o równych rozmiarach na swej długości

Limnophilus nigriceps, *Zett.* Przy moczarach, bagnach i przy zabagnionych brzegach stawów w Hołosku wielkiem, Janowie, Woli Dobrostańskiej, Nawaryi, w okolicy Przemyślan, na Podolu, koło Kołomyi w czasie późnej jesieni od końcowych dni września przez październik towarzysko spostrzegany.

Gąsienica buduje budki z cząstek roślinnych na kształt wałeczka, lecz gąsienice tego gatunku nie chowałem do postaci doskonałej.

Limnophilus auricula, *Curt.* W więcej okolicach Galicyi wschodniej w pierwszym pokoleniu od połowy maja do połowy czerwca, w drugim w późnej jesieni do pierwszych dni listopada zauważany.

Gąsienice tego gatunku nie badałem szczegółowiej, przypuszczam ze zjawienia się doskonałego owadu w odległości od wody, że gąsienica żyje nietylko w nawodnionych lecz także w wilgotnych miejscach.

Limnophilus vittatus, *Zett.* W ciągu lata rozpowszechniony po bardzo wielu okolicach. Jawi się w bliskości wody stojącej i usiada po liściach i szpilkach drzew i krzewów.

Stenophylax rotundipennis, *Brau.* Odszukałem tego Kleczara tylko w okolicach na podgórzu wschodnich Karpat, położonych około

Kołomyi i Nadwórny. Jawi się przy potokach na dnie zabagnionych, w których wylęgają się gąsienice. Gatunek ten stanowi wyjątek między pokrewnymi gatunkami dlatego, że te drugie jawią się przy potokach z czystą wodą źródlaną.

Gąsienica buduje budki z odłamków kory drzew na brzegach rosnących, zespajanych trociną i kawałeczkami korzeni na kształt niewidocznie zakrzywionego wałeczka, który za łada pociskiem kruszy się i rozpada.

Józef Dziędzielewicz.

L. Brunner i St. Tolloczko. Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper. (III. Mitteilung). Osobne odbicie z Zeitschrift für anorg. Chemie T. 35 (1903) str. 23.

Autorowie badali szybkość rozpuszczania się w wodzie alabastru i blaszkowatego gipsu zapomocą dwu specjalnie obmyślanych urządzeń. W jednym z nich naczynie zawierające wodę poddawano szybkiemu ruchowi obrotowemu, podczas gdy płytki ciał badanych były nieruchome, w drugim zaś naczynie i płytki były nieruchome, a płyn utrzymywano w ruchu zapomocą mieszadła. Dużo starańłożono dla utrzymania jednostajności obrotów i stałości temperatury. Prostopadła szybkość cząstek wody dochodziła w jednym przyrządzie do 7·6 m, w drugim do 9·3 m na sekundę. Stwierdzono licznymi pomiarami, że stała szybkości rozpuszczania jest wprost proporcjonalna do szybkości obrotów, odwrotnie do objętości rozpuszczalnika; nadto jest w wysokim stopniu zależną od gatunku gipsu i od gładkości powierzchni. Na mocy zebranych wyników zestawiają autorowie dla procesu rozpuszczania równanie, obliczają grubość warstwy roztworu przylegającej do rozpuszczanego gipsu z relacji $K = D_n \cdot v \cdot s$ (D_n stała szybkości rozpuszczania, s grubość warstwy, v objętość) i określają szybkość rozpuszczania jako tę ilość ciała, która wchodzi z jednostki powierzchni do roztworu w jednostce czasu, jeśli ta powierzchnia styka się z czystym, rozpuszczalnikiem przepływającym dowolnie szybko lecz jednostajnie.

Badania te prowadzą autorowie dalej.

S. Opolski.

Br. Pawlewski. O działaniu chlorku tionylu na oksymy i własnościach kamforonitrylu. Rozprawy Wydziału mat.-przyr. Akademii Umiejętności Serya III. T. 3. str. 1.

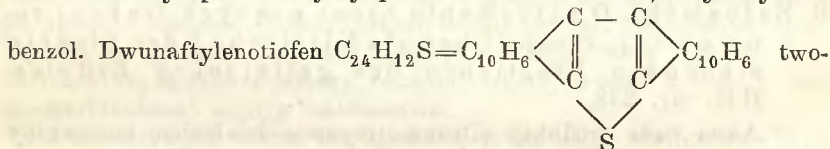
Opierając się na pracach Michaelisa, Sieberta, H. Meyera stwierdzających, że chlorek tionylu działa odwadniająco na amidy kwasowe przeprowadzając je w nityle, autor bada działanie tego ciała na oksymy. Aldoksymy powinnyby ulegać temu odwodnieniu, ketoksymy zaś nie. Co do pierwszych stwierdził autor, że benzaldoksim traci rzeczywiście działaniem chlorku tionylu składniki wody i przechodzi w benzonitryl. Co do ketoksimów dwa z badanych przez autora mianowicie $C_6H_5-CH_2-C(OH)-CH_2-C_6H_5$ i $C_6H_5-CH_2-CH_2-C_6H_4-C(OH)-CH_3$ nie ulegają temu działaniu, podczas gdy kam-

foreksim wchodzi z chlorkiem tionylu łatwo w reakcyę przechodząc w kamforonitryl. Faktem tym autor potwierdził słuszność przypuszczenia Wallacha (Ann. 269—330) co do budowy kamforoksimu i kamforonitrylu. Kamforonitryl wrze w 228.2° (corr.), $d_4^{20}=0.9098$, $n_D^{20}=1.46930$, ciepło właściwe w granicach $16^{\circ}-40^{\circ}$ wynosi 0.476 kal., drobinowa skręcalność światła spolaryzowanego $[M]=+5.99'$.

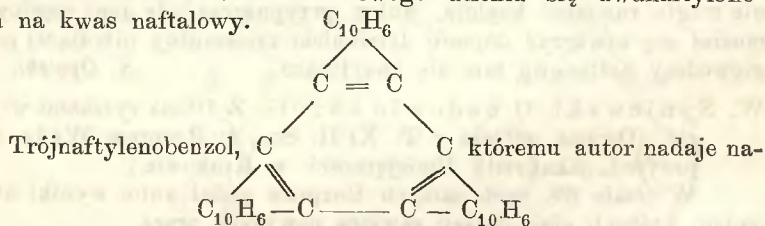
S. Opolski.

K. Dziewoński. Odekacyklenie (trójnaftylenbenzolu) nowym węglowodorze aromatycznym i czerwonym związku siarkowym dwunaftylen tiofenie. Ibid. str. 22.

Oddawna robiono usiłowania odwodnienia różnych węglowodórów aromatycznych wielordzeniowych, mających boczne łańcuchy. Jako jednego ze środków prowadzących do tego celu zastosowywał Ziegler (Ber 1888, XXI—779) ogrzewanie z siarką i otrzymywał przytem obok węglowodoru uboższego we wodór, także związek siarkowy, który on uważał jako produkt pośredni względnie uboczny reakcyi. Autor badając wspólnie z P. Bachmannem działanie siarki na acenaften przekonał się także, że powstaje tu zawsze związek siarkowy. Jaką rolę on odgrywa mają rozstrzygnąć dalsze badania autora. Działanie przeprowadzano w $205-294^{\circ}$, niezaatakowany acenaften wyciągano alkoholem, związek siarkowy, dwunaftyliotiofen benzołem, pozostałość tworzył prawie czysty produkt odwodnienia, trójnaftyleno-



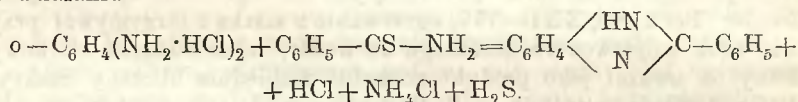
benzol. Dwunaftylenotiofen $C_{24}H_{12}S=C_{10}H_6$ tworzy czerwone, jedwabiste igły o pt. 278° . Oznaczenie podwyższenia punktu wrzenia roztworu anilinowego potwierdziło prawdziwość przyjętego wzoru. Z kwasem pikrynowym tworzy dwunaftylenotiofen pikrynian $C_{24}H_{12}S \cdot 2C_6H_3N_3O_7$, karminowoczerwone igielki, topiące się w 250° . Działaniem kwasu chromowego utlenia się dwunaftylenotiofen na kwas naftalowy.



na dekacyklen podstawiająco, produktów dodania nie otrzymano. Ciała utleniające jak kwas chromowy, nadmanganian potasowy, rozcieńczony kwas azotowy nie atakują go. Pikrynian dekacyklenu $C_{36}H_{18} \cdot C_6H_3N_3O_7$ jest koloru fioletowo-czerwonego, topi się w 296° , przy czem ulega rozkładowi. *S. Opolski.*

Br. Pawlewski. Nowa bezpośrednia synteza α -fenylobenzimidazolu. (Sur une nouvelle synthèse directe du α -phénylbenzimidazole.) Bulletin international de l'academie de sciences de Cracovie. Classe de sciences math et nat. 1903—227.

α -Fenylobenzimidazol otrzymywany dotychczas na drodze pośredniej wytworzył autor zapomocą bezpośredniej syntezy polegającej na działaniu



Powstaje on w prawie teoretycznych ilościach przy kilkogodzinnem ogrzewaniu do 250° równoważnych ilości chlorowodoru o fenylodwuaninu i tiobenzamidu. Są to białe igiełki lub blaszki topiące się w $290-292^\circ$. Podania innych autorów co do tego punktu topienia (28°) są według autora niedokładne. *S. Opolski.*

R. Załoziecki. O nitrowaniu niżej wrzących frakcyi ropy galicyjskiej. (Über die Nitrierung der niedrig siedenden Fractionen des galizischen Erdöles. Ibid. str. 228.

Autor bada produkty nitrowe otrzymane działaniem mieszaniny kwasu siarkowego i azotowego na frakcyje ropy z Krygu wrzące w $40^\circ-65^\circ$, $65^\circ-85^\circ$, $85^\circ-101^\circ$. Zapomocą cząsteczkowej krystalizacji wydziela m-dwunitrobenzol, trójnitroizohexan, 2,4-dwunitrotolul, 2,5-dwunitrotolul i 2 nitroksylol. Nadto z frakcyi wrzącej $29.5-31.5$ otrzymał 1,2-ortodwunitroksylol. Ponieważ frakcyja tak nizko wrząca nie mogła zawierać ksylolu, autor przypuszcza, że ten węglowodór musiał się utworzyć dopiero działaniem mieszaniny nitrującej na węglowodory naftenowe tam się znajdujące. *S. Opolski.*

W. Syniewski. O budowie skrobi. Z 10-ma rycinami w tekście. (Osobne odbicie z T. XLII. Ser. A. Rozpraw Wydz. mat.-przyrod. Akademii Umiejętności w Krakowie.)

W tomie 39. tych samych Rozpraw podał autor wyniki swych badań, których ciąg dalszy zawiera powyższa praca.

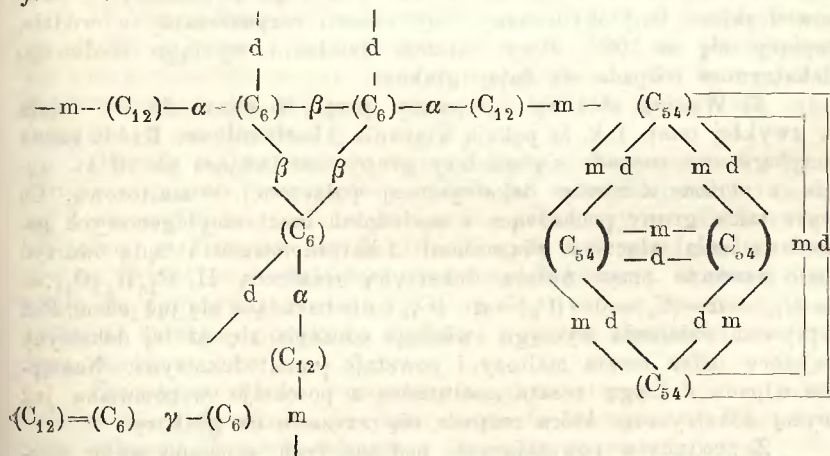
Autor poddaje hydrolizie roztwór skrobi kartoflanej, ogrzewany w autoklawie przez 12 godzin w temp. $138-140^\circ C$, działając nań wyciągiem słodowym świeżym (nieogrzewanym) lub trzymanym poprzednio przez 15 minut w $76^\circ-78^\circ C$. Procesy zachodzącego tu diastatycznego rozkładu skrobi, którego rezultatem ostatecznym jest glukoza, autor potrafił rozdzielić na szereg po sobie następujących

działań, a otrzymawszy tworzące się podczas nich pośrednie produkty, oznaczył ich skład, wielkość cząsteczkową, własności chemiczne i stałe fizyczne. Zestawienie w ten sposób zebranego materiału doświadczalnego pozwoliło autorowi wnikać w budowę cząsteczki skrobi.

Dla jasności streszczenia lepiej będzie pójść drogą przeciwną, t. j. najpierw przedstawić budowę skrobi, a następnie na niej wyjaśnić przebieg obu procesów badanych przez autora.

Ogólny wzór cząstki skrobi jest $C_{216}H_{360}O_{180}$. Ponieważ ostatecznym produktem hydrolizy jest glukoza, więc atomy węgla w niej się znajdujące muszą tworzyć łańcuchy po 6 atomów. W skład cząsteczki skrobi wchodzi przeto 36 reszt glukozowych. Co dziewięć tych reszt jest związanych ze sobą ściślej, tworząc resztę amylogenową, składającą się z 54 atomów węgla; tych reszt jest więc cztery. Każda z nich jest zbudowaną w ten sposób, że trzy reszty glukozowe tworzą pierścień, którego każde ogniwo (t. j. każda z tych 3 reszt glukozowych) jest połączone z resztą maltozową utworzoną z 2 reszt glukozowych. Reszty tworzące pierścień nazywa autor dekstrynowemi, wiązania łączące je w pierścień wiązaniami— β , wiązania łączące je z resztami maltozowemi wiązaniami— α , wiązania zaś łączące 2 grupy glukozowe w resztę maltozową wiązaniami— γ . Wszystkie one są karbonylowe t. j. powstałe między grupą karbonylową a karbinolową. Każda reszta amylogenowa jest połączona z trzema innemi zapomocą sześciu wiązań karbinolowych (powstałych między dwoma grupami karbinolowemi), z których trzy (t. zw. d—karbinolowe) są czynne między resztami dekstrynowemi, a trzy (t. zw. m—karbinolowe) między maltozowemi.

Oznaczywszy resztę amylogenową przez (C_{54}) , maltozową (C_{12}) a dekstrynową (C_6) otrzymamy dla reszty amylogenowej i dla skrobi symbole:

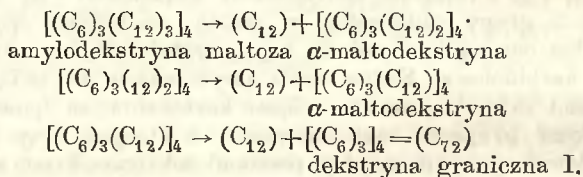


Na mocy znanej buwowy cząsteczki proces hydrolizy skrobi przedstawia się następująco:

Przez ogrzanie kłajstru skrobiowego w autoklawie do 140^0 wywołuje się hydroliczne rozczepienie wiązań m-karbinolowych, wskutek czego cząsteczka skrobi łączy się ze składnikami 6 cząstek wody. Powstaje związek $C_{216}H_{372}O_{186}$, amylodekstryna, zawierająca o 12 wodorotlenów więcej aniżeli skrobia. Amylodekstrynę można dalej zhydrolizować działaniem wyciągu słodowego w dwojaki sposób.

1) Wyciąg świeży działa w zwykłej temp. tak, że w każdej reszcie amylogenowej zostaje rozerwane jedno wiązanie β -karbonilowe i po kolei wszystkie α -karbonilowe. Wskutek tego reszty maltozowe oddziałają się kolejno, dając maltozę wolną, a poszczególne pierścienie dekstrynowe pękają w jednym miejscu i rozwinięwszy się w łańcuchy proste $(-C_6)-(C_6)-(C_6)-$, połączone ze sobą wiązaniami d-karbinolowymi tworzą dekstrynę graniczną I ($C_{72}H_{124}O_{62}$), nie barwiącą się jodem.

Produktami pośrednimi są tu α -maltodekstryny, składające się z reszty dekstryny granicznej I połączonej z różną ilością reszt maltozowych. Proces ten w głównych stadyach możnaby tak przedstawić:



Gdy na dekstrynę graniczną I działa świeży wyciąg słodowy, pękają dalsze wiązania β -karbonilowe, wskutek czego obok glukozy powstaje dekstrynoza, $C_{12}H_{22}O_{11}$, w której dwie reszty glukozy są złączone wiązaniami d-karbinolowymi. Ona ulega fermentacji, z chlorowodorkiem fenylohydrazyny daje osazon rozpuszczalny w wodzie, topiący się w 152^0 . Przy dalszem działaniu wyciągu słodowego dekstrynoza rozpada się dając glukozę.

2) Wyciąg słodowy ogrzewany przez 15 minut do 78^0 działa w zwykłej temp. tak, że pękają wiązania β -karbonilowe. Każda reszta amylogenowa rozpada się na trzy grupy zawierające po 18 at. węgla, a złożone z reszty dekstrynowej połączonej z maltozową. Co dwie takie grupy pochodzące z sąsiednich reszt amylogenowych pozostaną nadal złączone wiązaniami d-karbinolowymi i będą tworzyć ciało nazwane przez autora dekstryną graniczną II, $C_{36}H_{62}O_{31}$. $= (C_{18})-\alpha-(C_6)-d-(C_6)-\alpha (C_{18})$, nie barwiącą się już jodem. Pod wpływem działania wyciągu świeżego odczepia się od tej dekstryny najpierw jedna reszta maltozy i powstaje γ -maltodekstryna. Następnie odpada i druga reszta maltozowa a pozostaje wspomniana już wyżej dekstrynoza, która rozpada się wreszcie na glukozę.

Z produktów powstających podczas tych procesów autor wyosobnił i zbadał amylodekstrynę, dekstrynę graniczną I i II, γ -malto-

dekstrynę i dekstrynozę; oprócz tego otrzymał produkt pośredni pomiędzy skrobią a amylodekstryną i zbadał jego zachowanie się przy scukrzaniu wyciągiem słodowym. W ciągu pracy omawia liczne fakty i zdania podane o tym przedmiocie przez innych badaczy, które dopiero w świetle wyników otrzymanych przez niego można wytłumaczyć względnie sprostować. Nadto skreśla autor w odniesieniu do produktów hydrolitycznego rozkładu skrobi pojęcie „dekstryna“ w przeciwstawieniu do pojęcia „cukier“. Cukrami nazywa produkty hydrolitycznego rozkładu skrobi zawierające wyłącznie tylko wiązania karbonilowe. dekstrynami zaś produkty zawierające conajmniej jedno wiązanie karbinolowe.

Wzór Syniewskiego doskonale tłumaczy zachowanie się skrobi podczas hydrolizy spowodowanej działaniem wyciągu słodowego. Czy wzór ten aż do najdrobniejszych szczegółów odpowiada rzeczywistości, tego na razie rozstrzygać nie można. Częsteczką skrobi jest zaledwie wielką i skomplikowaną, aby oparłszy się na wynikach działań jednego rodzaju (hydrolizy) można stanowczo orzec, że wzór ten odpowie w zupełności innym działaniom. Możliwe jest, że dalsze badania wprowadzą weń pewne uzupełnienia; w każdym jednak razie Syniewski wielce się zasłużył usuwając zasłonę otaczającą dotychczas budowę ciała pod każdym względem tak ważnego, jak skrobia. Z liczby ciał, których cząsteczki nie umiemy wyrazić wzorem chemicznym, jedno z najważniejszych zostało wykreślone.

S. Opolski.

W. Syniewski. O działaniu formaldehydu na skrobię i o połączeniu jodu z amylodekstryną. (Osobne odbicie z T. XLII Ser. A. Rozpraw Wydz. mat.-przyr. Akademii Umiejętności w Krakowie).

W doświadczeniach nad scukrzaniem skrobi zapomocą wyciągu słodowego używał autor dodatku formaldehydu dla powstrzymania rozwoju drobnoustrojów w płynie scukrzanym. To spowodowało go do zbadania, czy w płynie takim nie działa w jakiś sposób także formaldehyd na skrobię

Okazało się, że roztwór formaldehydu o zawartości 0.1% na skrobię nie działa, lecz stężony, działa już w zwykłej temp. i łącząc się z nią, wytwarza ciało krystaliczne, przeźroczyste, nie barwiące się jodem, rozkładające się działaniem wody a jeszcze prędzej kwasów na powrót na formaldehyd i na amylodekstrynę. Autorowi nie udało się wydzielić tego produktu w stanie czystym. Stwierdził więc tylko, że aldehyd mrówkowy stężony wywołuje hydrolizę karbinolową skrobi.

Produkt rozkładu formaldehydamylodekstryny daje z jodem zabarwienie niebieskie, a po pewnym czasie czarny osad. Zawartość jodu wskazuje, że amylodekstryna łączy się przytem z 12 at. jodu. Na każdą więc resztę amylogenową przypadają 3 at. jodu. Ponieważ

według wzoru Syniewskiego reszta amylogenowa ma 3 pierwszorzędne grupy alkoholowe (drugorzędnych ma 30), więc prawdopodobnie one wiążą jod. Za tem przypuszczeniem przemawia fakt, że połączenie amylogenu z BaO nie barwi się jodem, a nadto inne okoliczności obserwowane przez autora podczas badań procesów diastycznego rozkładu skrobi.

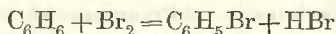
S. Opolski.

L. Bruner. O mechanizmie katalicznego działania jodu na bromowanie. (Studia dynamiczne nad bromowaniem ciał aromatycznych. Cz. III.). Osobne odbicie z T. XLII. Ser. A. Rozpraw Wydz. mat.-przyr. Akademii Umiejętności w Krakowie.

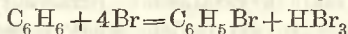
Autor podaje wyniki dalszego ciągu swych badań ogłoszonych w tych Rozprawach T. XII. Celem ich było określić ilościowo bromowanie benzolu i zbadać mechanizm katalicznego działania jodu na to działanie.

W szeregu oznaczeń szybkości działania i jej zależności od stężenia bromu i jodu przekonał się, że bromowanie benzolu postępuje do pewnej granicy dość szybko a współczynniki szybkości obliczone według równania drugiego stopnia są stałe; odtąd zaś począwszy, szybkość a zatem i współczynniki znacznie maleją, reakcja przybiera inny charakter. Granicę tę osiąga reakcja, gdy ilość pozostałego bromu wynosi tyle, ile potrzeba do utworzenia się bromku jodu z całą ilością obecnego jodu. Użycie bromku jodu zamiast jodu jako katalizatora przekonuje, że on działa zupełnie tak samo, jak gdyby zamiast niego dodano oddzielnie bromu i jodu w ilościach, w jakich się one w nim znajdują.

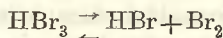
Wzór działania drugiego stopnia stoi w sprzeczności z równaniem



używaniem na przedstawienie tej reakcji, według którego działanie powinny być pierwszego stopnia (z powodu nadmiaru bromu). Węć autor oznaczył stopień jego sposobem Ostwalda polegającym na porównaniu czasów potrzebnych do wywołania tej samej procentowej zmiany ze stężeniami i przekonał się, że działanie to jest właściwie 4-go stopnia. Najprawdopodobniej więc należy je określić wzorem:



Stalosc współczynników 2-go stopnia dałaby się wtedy wytłumaczyć tem, że przy miareczkowem oznaczaniu ilości bromu, który nie wszedł w reakcję, zostaje oznaczony także brom związany z bromowodorem w trójbromowodorce, który rozkłada się w myśl wzoru



Możliwość tworzenia się trójbromowodoru uzasadnia autor przykładami z literatury.

S. Opolski.

J. H. van't Hoff. Acht Vorträge über physikalische Chemie gehalten auf Einladung der Universität Chicago 20. bis 24. Juni 1901. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. 1902.

Zaproszony na uroczystość urządzoną w dziesiątą rocznicę założenia uniwersytetu w Chicago, wygłosił tam autor ośm wykładów, w których zestawiał swoje poglądy na zasady i znaczenie chemii fizycznej.

Chemia fizyczna stara się wykryć i utworzyć ogólne zasady chemii. Do tego celu zdąża nie przez wgląbianie w naturę materii, lecz przez badanie liczbowych stosunków zachodzących między właściwościami ciał dającymi się mierzyć. Rozwój jej opiera się na dwóch podstawach: na prawie Avogadry i na termodynamice.

Prawo Avogadry, według którego równe objętości różnych gazów zawierają w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury tę samą ilość cząstek, zastosowane do roztworów stało się podstawą t. zw. teorii roztworów. Według jej zasadniczego twierdzenia roztwory różnych ciał zawierają w równych objętościach tę samą ilość cząsteczek, jeśli wywierają w tej samej temperaturze jednakowe ciśnienie osmotyczne.

Termodynamika dostarczyła chemii fizycznej zasadę zachowania energii i prawo Carnot-Clausiusa. Według pierwszego z nich przy żadnym procesie energia nie powstaje ani nie ginie, lecz ulega przemianie w inną formę, przyczem ilość jej zostaje niezmienną. Ponieważ przy procesach chemicznych mamy do czynienia głównie z trzema jej formami t. j. z pracą mechaniczną, ciepłem i energią elektryczną, więc ta zasada zachowania energii ma swój wyraz w tem, że przy przejściu pracy w ciepło 425 kilogramometrów daje jedną kaloryę, a przy przejściu energii elektrycznej w ciepło gramorównoważnik przy napięciu jednego Volta wydziela 23 kaloryi. Prawo Carnot-Clausiusa najłatwiej zrozumieć i wyprowadzić z odwracalnych procesów kołowych. Procesem kołowym nazywamy szereg zmian prowadzących ostatecznie do stanu początkowego. Taki proces powstanie, gdy przemienimy lód w parę, tę skroplimy, a otrzymaną wodę napowrót przeprowadzimy w lód. Proces kołowy jest odwracalny, jeżeli odbywa się w warunkach, wśród których on może przebiegać w obu przeciwnych kierunkach n. p. w temp. 0° woda może tak dobrze marznąć, jak lód topić się. Według twierdzenia Carnot-Clausiusa w takich procesach suma ilorazów, w których liczniku jest wielkość uruchomionego ciepła a w mianowniku absolutna temp.

równa się zeru. $\sum \frac{Q}{T} = 0$. Opierając się na takich zasadach działała chemia fizyczna w stosunkowo niedługim czasie bardzo wiele nie tylko sama dla siebie lecz także dla chemii ogólnej i technicznej, fizjologii i geologii.

W dziedzinie chemii ogólnej a szczególnie nieorganicznej postęp spowodowany badaniami fizykalno-chemicznymi polega na wprowadzeniu zupełnie nowego sposobu badań, na postawieniu zasady pozwalającej z góry określić w jakim kierunku i jak daleko postąpi jakieś działanie, i na wnikięciu w naturę rozczywnów elektrolitów.

Chemia techniczna zyskała obfitą korzyść z badań fizykalno-chemicznych, które swemi prawami równowagi chemicznej potrafiły w wielu przypadkach dać wskazówki najekonomiczniejszego sposobu postępowania. Przykładem tego przemysł przerabiający sole strassfurdzkie i metalurgia żelaza, której chemia fizykalna wskazała najkorzystniejsze i pewne warunki wytwarzania różnych gatunków żelaza technicznego.

W fizjologii ważne zastosowanie mają prawa z teoryi rozczywnów a szczególnie prawa ciśnienia osmotycznego, na mocy których wyjaśniono cały szereg zjawisk obserwowanych już dawniej jak np. rozmaite zachowanie się komórek roślinnych, czerwonych ciałek krwi i niektórych bakterii w rozczywnach o równem stężeniu, zachowanie się żywego oka po zakropleniu cieczą mniej lub więcej stężoną i t. d. Badania w tym kierunku prowadzone doprowadziły do stwierdzenia, że w żywych organizmach wszystkie płyny znajdują się w osmotycznej równowadze, tylko wydzieliny nerek posiadają znacznie większe ciśnienie osmotyczne. Z wielkości tego ciśnienia można w pewnych razach wnosić o prawidłowem funkcjonowaniu nerek.

Zastosowanie praw równowagi chemicznej do działań odbywających się pod wpływem enzymów, z którymi to działaniami ma fizjologia wiele do czynienia, doprowadza do wniosku, że enzym rozkładający jakiś związek powinien w odpowiednich warunkach spowodować działanie przeciwne t. j. powstanie tego związku ze składników. Wykrycie pojedynczych faktów stwierdzające to teoretyczne wnioskowanie budzi nadzieję, że dalsze badania nietylko doprowadzą do syntez wielu ciał odgrywających ważną rolę w żyjących organizmach, ale nadto rzuca właściwe światło na sposoby tworzenia się tych ciał w organizmach.

Że geologii mogą wyniki zdobyte przez chemię fizykalną oddać ważne usługi, uwidacznia autor na własnych badaniach przeprowadzonych wspólnie z Meyerhofferem, w których rozważania fizykalno-chemiczne posłużyły do wyjaśnienia warunków tworzenia się różnych pokładów soli potasowych, sodowych, magnezowych i wapniowych z wody morskiej.

S. Opolski.

Sobek-Sobkiewicz Rudolf. O znalezieniu żeńskich osobników topoli włoskiej (*Populus pyramidalis* Rozier) w Żytomierzu. Pamiętnik fizyograficzny. T. XVII. Warszawa. 1902. Dz. III. Str. 101—104. Z 1 tablicą.

Znana ze swej wysmukłej postaci, a tak często sadzona przy drogach topola włoska czyli piramidalna (*Populus pyramidalis* Rozier,

P. stalica Moenck.) spotyka się u nas zwykle tylko w postaci osobników z kwiatem męskim. Wskutek tego wielu botaników uważa ją za odmianę sokory, czyli topoli nadwiślańskiej (*Populus nigra L.*) Osobniki z kwiatami żeńskimi spotykano bardzo rzadko. W Warszawie przed 20 laty Hipolit Cybulski znalazł kwiaty żeńskie na jednym z egzemplarzów topoli ściętej w Łazienkach i z nasion wyhodował małe drzewka. Autorowi udało się znaleźć żeński osobnik tego drzewa w Żytomierzu w roku 1887. Pragnąc zbadać stałość cech gatunkowych, autor hodował przez wiele lat drzewka z nasienia zebranego wówczas i dzięki długoletnim próbom otrzymał nareszcie dostateczne dane do scharakteryzowania osobników topoli żeńskich. Jakkolwiek należy je zaliczyć do tego samego gatunku co i osobniki męskie, w ogólnym jednak kształcie drzewa dostrzega się postać nie tyle wałkowata jak u męskich okazów wskutek luźniejszego układu gałęzi względem osi głównej.

Różnica pomiędzy topolą włoską a sokorą da się sprowadzić do następujących cech:

1. U osobników męskich i żeńskich topoli włoskiej liście są czworokątne, rombówce i trójkątne, gdy u *P. nigra* są trójkątne.
2. Kwiat męski na 25—30 pręcików, u *P. nigra* L. 30—45. Pyłek pierwszej jest zupełnie gładki, zaś drugiej ma powierzchnię ziarnistą.
3. Drewno topoli włoskiej jest lżejsze, ma ciężar właściwy $\approx 0,378$, gdy u *P. nigra* ciężar wł. $\approx 0,462$ (Biston).

Ponieważ w wielu podręcznikach, wskutek pominięcia osobników żeńskich, brak pełnej dyagnozy topoli włoskiej, autor podaje nam dokładny opis tego gatunku po polsku i po łacinie. Na pięknie wykonanej tablicy kolorowanej przedstawione są gałązki topoli włoskiej z kotkami żeńskimi i męskimi, liście, pyłek kwiatowy, zawiązki, nasiona i wykiełkowane roślinki.

B. Hryniewiecki.

B. Eichler. Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza. Pamiętnik Fizyograficzny T. XVII. Warszawa. 1902. Dz. III. Str. 39—67.

Autor, zasłużony badacz flory okolic Międzyrzecza w gub. Siedleckiej, daje tym razem cenny przyczynek do znajomości naszej flory mikologicznej. Spis zawiera około 340 gatunków grzybów i słoźowców zebranych od roku 1898 do końca 1900; wśród nich wiele jest bardzo rzadkich. Prócz tego autor prostuje tutaj niektóre niedokładności popełnione w poprzedniej pracy, zamieszczonej w XVI. T. „Pamiętnika“, dotyczącej grzybów tej samej miejscowości.

B. Hryniewiecki.

Stanisław Chelchowski. Spostrzeżenia grzyboznawcze (Observationes mycologicae polonicae). Pamiętnik Fizyograficzny. T. XVII. Warszawa. 1902. Dz. Str. 2—38.

Wykaz zawiera 151 gatunków grzybów, przeważnie pasorzytnicznych, zebranych w gub. Płockiej i Warszawskiej. Zwraca uwagę ciekawy okaz teratologiczny grzyba kapeluszowego *Lentinus squamosus* (Schaeff.) Schr., przedstawiony na dwóch rysunkach, znaleziony wewnątrz drzewa sosnowego, w którym mieszcili się pszczoły, w lasach, należących do wsi Karwacz w pow. Przasnyskim. Autor stara się określić drogę, w jaki sposób powstała tego rodzaju forma grzyba.

B. Hryniewiecki.

M. Twardowska. Spis roślin z Szemetowszczyzny i z Weleśnicy. Pamiętnik fizyograficzny T. XVII. Warszawa 1902. Dz. III. Str. 95—99.

Jestto dodatek do poprzednich spisów ogłoszonych przez autorkę, zawierający kilkadziesiąt gatunków roślin jawnokwiatowych, nie zanotowanych przedtem; wśród nich jest kilkanaście gatunków rodzaju Hieracium, określonych przez Graebnera z Berlina

B. Hryniewiecki.

K. Sacewicz. Roślinność jednokwiatowa okolicy zakładu leśniczego Nałęczów. Pamiętnik Fizyograficzny T. XVII Warszawa 1902. Dz. III. Str. 69—93.

Autor daje nam krótki zarys orograficzny okolic Nałęczowa i wykaz 489 gatunków roślin jawnokwiatowych tam znalezionych. Z rzadszych gatunków na uwagę zasługują: *Anemone silvestris* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Cimicifuga foetida* L., *Geranium phaeum* L., *Genita pilosa* L., *Potentilla recta* L., *Aster Amellus* L., *Inula ensifolia* L., *Campanula bononiensis* L., *C. sibirica* L., *Melittis Melissophyllum* L. i *Thymelaea fasseri* (L.) Coss. et Germ.

B. Hryniewiecki.

Sprostowanie.

W przytoczonym przezemnie spisie owadów światłoskrzydłych w zeszycie VI—VIII z r. 1898 od str. 377—381 czasopisma „Kosmos” zaszyły pomyłki pod względem identyczności niektórych gatunków. Pomyłki te prostuję po następnem sprawdzeniu na więcej okazach i porównaniach z dokładnymi opisami.

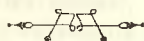
Limnophilus fuscinervis, Zett. jest właściwie *Limnophilus ignavus*, Hag.

Anabolia nervosa, Curt. nie została dotychczas odszukaną w tutejszym kraju a okazy z okolic przytoczonych należą do *Limnophilus politus*, M'L.

Peltostomis sudetica, kol. okazał się jako gatunek *gracea*, M'L.

Epithea artica, Zett. nie została odszukaną w Karpatach, a okaz odnośny, na którym pomyliłem się, okazał się odmianą od *Samotochlora metallica*, Lind var. *montana*, Dz.

J. Dziędzielewicz.



K l u c z

do oznaczania zwierząt krajowych.

(Tables synoptiques pour déterminer les animaux du pays).

Ssawce. Mammalia.

II.

Insectivora. Owadożerne albo Owadowce.

Do rzędu owadożernych zaliczają zwierzęta uznane przez wielu za różne pod względem swego pochodzenia filogenetycznego, czyli rodowego; dla przykładu dosyć tu przytoczyć będzie nasze Jeże, Krety i Sorki. Tylko skutkiem mniej więcej ujednostajnionych warunków życiowych nastąpić mogło morfologiczne ich zbliżenie. Fakt taki nazywamy w systematyce konwergencją morfologiczną i jej zawdzięczamy najczęściej możliwość połączenia istot różnego pochodzenia w jednym dziale systematycznym. Z uwagi na tę okoliczność wymienioną samo określenie rzędu, o którym mowa, napotykać musi na pewne trudności, tem większe one będą, jeżeli się zechce, idąc za przykładem francuskich „Mastozoologów“, wcielić do Owadożernych także rodzinę „Lotoperzy“ (Galeopithecidae), zaliczoną zwykle do Małpiatek (Prosimiae). Usuwając jednak to ostatnie pokrewieństwo z rzędu Owadożernych, możemy charakterystykę jego uskutecznić w następujący sposób.

Charakterystyka Owadożernych. Są to przeważnie drobne zwierzęta ssące. Tak n. p. należą tutaj najdrobniejsze z obecnie żyjących, mianowicie *Pachyura etrusca*, zaś największemi z pomiędzy nich są nasze Jeże. Wszystkie

owadożerne dotykają powierzchni ziemi przy chodzeniu całą swoją stopą i dłonią, są tedy stopochodnymi (*Plantigrada*), tak jak *Niedźwiedź* n. p. z pomiędzy mięsożernych. Palców na nogach przednich i tylnych mają zwykle po pięć (*Pentadactyla*), a wyjątkowo tylko na tylnych nogach po cztery. Palce są pazurami opatrzone (*Unguiculata*). Ciało bywa pokryte albo miękkim futerkiem aksamitnem (*Krety*), albo włosem szpeci-niastym (*Szczeciojeże*), albo też kolcami (*Jeże*). Uzębienie jest całkowite bez szranku (*Adiasthemata*), ale poza tem rozmaicie ukształcone. Kły w wielu wypadkach nie są wyróżnione od siecznych, albo od przedtrzonowych, najczęściej nie są one nawet większe od zębów kategorii wymienionych, (tylko wyjątkowo w szczęce górnej u kretów kły, co do stosunkowej swej wielkości, podobne są do kłów zwierząt mięsożernych). Przedtrzonowe zęby są po większej części ostre (*Secodont*). Trzonowe zęby są wieloszczytowe, bądź budowy jarzmowatej (*Lophodont*), bądź sęczkowatej (*Bunodont*), o trzech lub czterech (pięciu lub nawet sześciu) szczytach mniej lub więcej ostrych. Pyszczyk owadożernych bywa zwykle w ryjek ruchomy, bądź długi, jak u *Wychuchła* (*Myogale*), bądź miernie długi, jak n. p. u *Sorków* (*Sorex*) wyciągnięty, ta ostatnia cecha wyróżnia już na pierwszy rzut oka kretomyszy nasze, czyli *Sorki*, od *Myszy* właściwych, z którymi pospółstwo często je mięsza. Sutki owadożernych są brzuszne i łonowe. Owadożerne karmią się przeważnie owadami, albo ich liszkami, a nadto glistami ziemnymi, ślimakami, rybami, skrzekami, płazami, jajami i pisklętami ptaków, gnieźdzących się na ziemi, myszami, ostatecznie w braku pokarmów mięsnych, jedzą niektóre formy owadożernych, owoce, jak n. p. śliwki, gruszki, jabłka słodkie, kasztany jadalne, o czem się przekonać można hodując nasze *Jeże*.

Niektóre gatunki owadożernych przebywają stale pod ziemią, nasze krety n. p. i *Zielonozłotki* (*Chrysochloridae*), inne kryją się tylko za dnia po norach i chodach podziemnych, jak n. p. *Sorki*, znowu inne spędzają całe życie na powierzchni ziemi, n. p. *Jeże*, nareszcie pewne gatunki żyją na drzewach, jak nasze wiewiórki, są to tak zwane *Ryjkowiewiórki* czyli *Tupaje*.

Wykluczając „Lotoperzy“ z rzędu Owadożernych podzielono rząd ten odnośnie do obecnej fauny na dziewięć pokrewieństw, czyli rodzin następujących: 1. *Tupaidae* Ryjkowięćki albo Tupaje. 2. *Macroscelidae*, Długoudki. 3. *Talpidae* Kretowate. 4. *Soricidae*, Sorkowate, czyli Kretomyszy. 5. *Erinaceidae*, Jeżowate. 6. *Potamogalidae*, Wodosorki. 7. *Solenodontidae*, Bruzdozębe. 8. *Centetidae*, Szczeciojeże. 9. *Chrysochloridae*, Zielonozłotki.

W naszej faunie mamy tylko trzy pokrewieństwa owadożerczych, mianowicie: Jeże, Sorki i Krety.

Synoptyczna tablica pokrewieństw owadożerczych wchodzących w skład fauny Polski.

I. Ciało pokryte włosem miękkim.

1. Nogi przednie grzebne, daleko silniej zbudowane niż tylne.

Talpidae, Krety.

2. Nogi przednie szczupłe, nie tęższe od tylnych.

Soricidae, Sorki.

II. Ciało na powierzchni grzbietowej i po bokach okryte kolcami.

Erinaceidae, Jeże.

Pokrewieństwo *Talpidae*, Krety, albo Kretowate.

Rysunek 1.



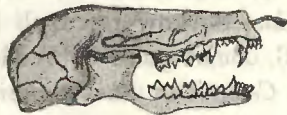
Przedstawia Kreta zjadającego Podjadka. (Rysunek znacznie zmniejszony).

Cechy pokrewieństwa. Nogi przednie grzebne. Ciało wałkowate. Głowa zeszczuplona. Oczy zmarniałe. Ucha zewnętrznego brak. Pyszczyk ryjkowaty. W czaszce łuk jarzmowy wykształcony. Futерko gęste, miękkie, jedwabiste. Zębów 36 do 44.

W Polsce mamy tylko jeden Rodzaj.

Talpa L. Kret.

Rysunek 2. (Naturalnej wielkości).



Przedstawia czaszkę Kreta (Talpa). Zwracamy uwagę na obecność łuków jarzmowych, których brak w czaszce Sorków i na chrząstkę, służącą do wzmocnienia ryjka, następnie rozpatrzymy wielce charakterystyczne uzębienie. W szczęcie górnej mamy z każdej strony po trzy zęby sieczne; kły są daleko większe od siecznych i przedtrzonowych, tych ostatnich mamy po cztery z każdej strony, trzy z nich pierwsze są małe; za przedtrzonowymi zębami następują trzy trzonowe. Wszystkich zębów w szczęcie górnej liczymy 22. W żuchwie posiada kret tyle zębów, ile ich ma w szczęcie górnej, a więc 6 zębów siecznych, 2 kły, które nie są większe od zębów siecznych, 8 zębów przedtrzonowych i 6 zębów trzonowych, czyli wszystkich zębów 22. Takie uzębienie o jednostajnej ilości zębów w obu szczękach, rzadziej jest spotykane niż przeciwne o różnej ilości zębów w obu szczękach.

Charakterystyka Rodzaju. Budowa ciała kretów ściśle jest przystosowaną do życia podziemnego: więc forma tułowia jest wałkowata, głowa zeszczuplona, szyja krótka, prawie nie odsiężona od tułowia, odnóża i ogon krótkie. Przednie nogi są łopatomate, szerokie, grzebne, opatrzone pięciu krótkimi, silnymi palcami, spiętymi aż po same pazury błoną mocną, pazury są długie, silne, prawie proste, od spodu wyżłobione. U przedręcza, od strony palucha wyrasta, sierpowato do środka ręki wygięty, kostny odrostek, obciągnięty skórą i sięgający końcem swoim po podstawę człona pazurowego palucha. Niektórzy badacze uznają go za szósty palec u ręki kreta, powiększający płaszczyznę grzebną ręki. Grzbiet ręki jest bardzo słabo uwłosiony, dłonie są nagie. Obojczyki są krótkie, lecz nader silnie zbudowane. Część przednia mostka jest wręgą opatrzona. Odnóża tylne są chodkowe i szczuplejsze od przednich; kości podudzia są zrosłe ze sobą. Ogon krótki owłosiony. Oczy są zanikłe, u niektórych gatunków, np. u kreta ślepego (Talpa coeca) niema nawet szparki powiekowej. Ucha zewnętrznego brak. Ryjek miernie długi, nozdrza przodowe, tarczka ryjkowa naga. Futerko gęste, miękkie, jedwabiste. Zębów 44. Według

formuły $J \frac{3}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $P \frac{4}{4}$; $M \frac{3}{3} = \frac{11}{11} \times 2 = \frac{22}{11} = 44$. Ilość tych zębów jest tak charakterystyczną, że ona pozwala wyróżnić kretów z pomiędzy wszystkich zwierząt ssących naszego kraju. Konserwatyzm uzębieniowy liczebny uwidocznia się tu tak wyraźnie, że po tym jednym dyplomie zębowym możemy Kretów zaliczać do najstarszożytniejszych rodzin z pomiędzy zwierząt ssących fauny naszej.

Krety żyją pod ziemią, grzebią obszerne chody, zawiłej budowy, „fortecami“, albo „pałacami“ kretowymi zwane. Dawniejsi naturaliści: Le Court, Cadet de Vaux, G. H. Hilaire, Blasius etc., kierując się sporo fantazją opisali budowę „podziemnych pałaców“ kretów ze stanowiska poetycznego. Nowsze ściślejsze jednak badania przedstawiły te pałace w innem nieco świetle, wykazano brak przypisywanej powszechnie prawidłowości, o której uprzednio tyle mówiono. Wszelako nawet i w uproszczonej budowie chodów i legowiska, o której będzie mowa poniżej, podziwiać musimy wytrwałość i siłę tego drobnego architekty i pioniera, budującego stosunkowo olbrzymie fortece podziemne. Podziw nasz tem bardziej się zwiększyć musi, gdy się przekonamy, że nie rutyna instynktowa kieruje pracą budowniczego, lecz że on umie w każdym wypadku poszczególnym, zastosować się do otoczenia, do warunków miejscowych.

Jak sobie dawniej przedstawiano „pałace Kreta“, może posłużyć następujący opis, świeżo wydany w czasopiśmie „Naokoło świata“, oparty całkowicie na relacjach naturalistów wyżej wymienionych.

„Środkową część pałacu stanowi alkowa, o kształcie okrągłym, mająca do 10 *cm* średnicy, po środku jej zasłane łoże, z trawy, listków, ździebeł słomy, mchu, drobnych korzeni etc., zebranych z powierzchni ziemi. Alkowa znajduje się na pewnej głębokości, zazwyczaj w miejscu mniej dostępnem, bądź pod ścianą ogrodu, bądź też pod korzeniami drzew, lub krzaków. Wokoło alkowy przebiegają dwie koliste, współśrodkowe galerye, jedna nad drugą; dolna biegnąca w odległości od alkowy o 25 *cm* w promieniu, leży w tej samej płaszczyźnie poziomej co alkowa, wtedy gdy druga leży wyżej od alkowy; tę ostatnią, w promieniu węższą od dolnej, łączą z alkową trzy korytarze, idące w kierunku ukośnym. Obie ga-

lerye są połączone ze sobą pięciu lub sześciu przejściami, tworząc w ten sposób całą sieć korytarzy. Od dolnej galeryi na wszystkie strony rozbiegają się wiadukty, w ilości dziesięciu, które tworzą w pewnem oddaleniu zakręt łukowy i prowadzą do głównego chodu „wycieczkowego”. Wreszcie z alkowy bezpośrednio wychodzi jeden korytarz, skierowany wprost ku dołowi w głąb ziemi, by się wkrótce skrócić do góry i tu komunikować na zewnątrz. Korytarz ten służy przeważnie do wentylacji alkowy. Chód główny, czyli wycieczkowy, posiada zazwyczaj znaczną długość, wynoszącą niekiedy do 45 m, prowadzi on ku miejscu łowów. Korytarze pałacowe znajdują się w takiej odległości od powierzchni ziemi, że się nie wypuklają na zewnątrz. Te smugi wypukłone, które widzimy często pomiędzy kretowiskami i które zwykle bierzemy za świeżo wyryte przejścia do gniazda, są to miejsca łowów“.

„Krety lubią polować pod samą powierzchnią, w ziemi pulchniejszej, gdzie znajdują glisty i liszki owadów” (Romuald Minkiewicz, Na około świata, 1903).

Z tym opisem nie zgadzają się nowsze badania naturalistów. Przytoczymy tu jedno z najświeższych, dokonane przez angielskiego uczonego E. Adams’a i ogłoszone w pracy, noszącej tytuł „A Contribution to our Knowledge of the Mole (*Talpa europaea*)” drukowanej w czasopiśmie „Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society”. 1902 — 1903. Adams przedstawia bardzo szczegółowe i obszerne spostrzeżenia swoje nad kretem. Dosyć powiedzieć, że zbadał 300 „fortec” krecich i z każdej zdjął plan osobny. Gniazd z młodem znalazł 60; w tem miejscu wspomnieć musimy o ilości młodych, znajdujących w gniazdach: ilość ich jest niestałą, a nadto różną od dotychczas podawanych; i tak w czterech gniazdach było tylko po dwoje młodych, w dwudziestu po troje, w 31 po czworo, w 4 po pięć, a w jednym sześć. Jakkolwiek samicy mają według Adams’a 8 sutek, (a nie 6 jak dawniej sądzono), a więc mogłyby wykarmić 8 młodych, jednak rodzą daleko mniej, bo średnio biorąc po troje tylko. Według poszukiwań Adams’a samice raz tylko do roku są płodne, z racyi jednak tej, że młode samice parzą się później niż stare, więc od kwietnia po koniec czerwca napotyka się młode po gniazdach.

Pomimo że kret jest zwierzęciem wielce pospolitem w Europie, a jednak szczegóły, dotyczące życia jego, są wcale niedostatecznie poznane; pochodzi to głównie stąd, że badania nad nim są ciężkie i kosztowne; robić przekroje ziemne nie każdemu jest dozwolonem, uskutecznić je mogą właściciele ziemscy na własnych terytoryach, ale któremuż się z nich zechce zająć tak mało ważną sprawą. To czegośmy się dowiedzieli z pracy Adams'a podajemy w następującem:

Dawniejsi naturaliści utrzymywali, że samców u kretów jest daleko więcej niż samic. Adams przeczy temu stanowczo i podaje fakt, który objaśnia dostatecznie powody mylności poglądu rzeczzonego, mianowicie u młodych samic, jak to już zauważał Geoffroy St. Hilaire otwór pochwy jest przykryty i zarosły skórą grubą, a tylko Clitoris, przebita otworem moczowym, wystaje na zewnątrz, że zaś ten organ jest podobny do prącia samczego, stąd młode samice zaliczane były do samców. Uczony francuzki G. St. Hilaire sądził następnie, że samiec przy spółkowaniu przebija kością prąciową skórę, pokrywającą otwór pochwy, lecz Adams kości prąciowej nie znalazł u samców, a tylko utwór chrząstkowej natury, mający długość 2-7 mm i umieszczony w żołądzu prącia; według zdania badacza rzeczzonego utwór ten jest za słaby, ażeby mógł przebić twardy hymen, sądzi więc, że inną jest przyczyna perforacji hymenu czyli „defloracji“. Adams zrobił spostrzeżenie, że już w początku marca u młodych samic ma miejsce proces zapalny skórki, pokrywającej otwór pochwy, skórka ta marszczy się następnie i tworzą się na niej dwa małe otworki, które się powiększają coraz bardziej, aż wejście do pochwy stanie się zupełnie swobodne.

Co do budowy pałacu kretowego, o którym była mowa uprzednio, to opis pierwotny zawdzięczamy Francuzowi Le Court'owi, ogłoszony on został w dziełku Cadet'a de Vaux'a, a stąd przeszedł do klasycznej pracy J. H. Blasius'a („Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands“) i do wielce popularnego dzieła Brehma (Thierleben), ażeby ostatecznie stać się dogmatem naukowym powszechnym. Prace Dahl'a, w niedawnych czasach ogłoszone, nie obaliły opisu rzeczzonego, dopiero Adams dowiódł, że schemat budowy pałacu kretowego jest przeważnie fantastyczny. Badacz, o któ-

rym mowa, powiada, że z 300 przez niego zbadanych fortec krecich (fortresses), nie było dwóch do siebie dokładnie podobnych, a żadna z nich, nie zgadzała się z schematem i rysunkami Blasius'a. Adams zaprzecza, ażeby fortecy krecie były według jakiegoś szablonu zbudowane, lecz tylko widzi on w nich urzeczywistnienie pewnej ogólnej zasady budowniczej, przystosowywanej każdorazowo do warunków zewnętrznych. Ogólna idea architektury skutecznia się w ten sposób, że na sam przód buduje się gniazdo w głębokości od 2 do 6 cali pod powierzchnią ziemi, i to zawsze na otwartem polu, materiał ziemny z gniazda wyrzuca się przez jeden, lub kilka tunelów, tunele te mają przebieg najrozmaitszy, od gniazda biegą również nieprawidłowo, a do tego w ilości niestalej, kanały ziemne, służące do łowów, czyli są to chody łowcze. W miejscach błotnistych, albo podlegających nawodnieniu, gniazda leżą zwykle nad powierzchnią terenu, a ziemia potrzebna do usypania stożka, albo pagórka gniazdowego, braną bywa z różnych tunelów, służących do polowania. Od gniazda idą chody osobne, tak zwane ucieczkowe, one wiodą zwykle w głąb ziemi, poczem zwracają się do góry i otwierają do chodów łowczych. Niekiedy napotyka się w budowie kreta szachtę pionową, sięgającą na 3 stopy w głąb ziemi, bywa ona czasami częściowo napełniona wodą, szachtę taką nazywano dawniej studnią kreta, Adams utrzymuje, że to jest tylko rozpoczęty i niedokończony chód ucieczkowy. Odnośnie do zapasów glistów ziemnych, które miał znajdować Dahl w chodach u Kretów, to takich zapasów nie widział Adams, może dla tego, że badał głównie w czasie wiosny i lata, a nie w późnej jesieni i podczas zimy, czyli w tym peryodzie, w którym badał Dahl.

Gniazda służą kretom na rok jeden tylko, poczem je porzucają i budują nowe. Adams znajdował niekiedy dwa gniazda, jedno nad drugim; w takich wypadkach górne tylko gniazdo było zamieszkałe. Wogóle praca Adams'a usuwa wiele przesądnych podań przyrodniczych i ludowych, dotyczących kretów i ich życia tajemniczego, przyczem zaznacza on w niej, że szybkość biegu kreta po tunelach, mająca dorównywać pędowi kłusującego konia, według zdania Le Court'a i G. St. Hilaire'a, jest mitem tylko, również nieprawdopodobnem

jest i podanie drugie, że kret ma się podkopywać pod najgłębsze rzeki, ażeby mózdz się dostać na brzeg przeciwny. Niezrozumiałą byłaby zaiste taka praca pionierska kreta z uwagi na to, że krety pływają dobrze, wytrwale i lekko, pływając trzymają grzbiet i głowę nad powierzchnią wody wystającą; w szybkości pływania dorównywiają tak zwanemu szczurowi wodnemu (*Paludicola amphibius*), który uchodzi za wprawnego pływaka, to też w czasie wylewów rzek krety mogą się z łąk zalanych, szczęśliwie salwować ucieczką po wodzie, szczególnie z racji, że futerko gęste pokrywające ciało, chroni ich od rychłego przemoknięcia.

Przytoczyliśmy różne poglądy na budowę pałaców kre-cich w tej nadziei, że może się znajdzie ktokolwiek u nas coby zechciał sprawdzić, który z poglądów zasługuje na wiarę i czy nie będzie czego nowego do dorzucenia w tej kwestyi.

W Polsce mamy jeden gatunek kreta i kilka odmian barwnych *).

Talpa europaea L. Kret pospolity, albo europejski.

Synonimy: *Talpa vulgaris. Brisson.*

Rysunek 1. i 2. (umieszczone powyżej).

Dług. ciała 140 mm. Dług. ogona 33 mm.

Zęby sieczne szczęki górnej, w ilości sześciu, są co do ilości podobne do zębów siecznych zwierząt mięsożernych (*Carnivora*), różnią się atoli tem, że ich skrajne są najszczuplejsze, gdy u zwierząt mięsożernych są najszersze. Dwa środkowe zęby w zwykłych i najczęstszych wypadkach są niewiele większe od innych, a prawie nigdy nie są dwa razy szersze od brzeżnych, cecha taka znamionuje zęby kreta ślepego (*Talpa coeca*).

*) W południowej Europie żyje gatunek podobny do naszego kreta, nazwano go kretem ślepym (*Talpa coeca Savi*). Różnice pomiędzy tymi dwoma gatunkami są nieznaczne, a mianowicie: Oko bez szparki powiękowej, ryjek nieco dłuższy i szczuplejszy, dwa zęby środkowe szczęki górnej dwa razy szersze od brzeżnych, drugi ząb przedtrzonowy szczęki górnej daleko mniejszy niż trzeci, również i drugi ząb przedtrzonowy żuchwy jest mniejszy od stojącego tuż za nim. Warga, stopy i ogon pokryte są włosiem białawym.

Pomimo jednak stałości tego charakteru, dotyczącego zębów środkowych siecznych u kreta, mamy w zbiorze naszym czaszkę okazu dorosłego, gdzie zęby środkowe sieczne są dwa razy szersze od brzeżnych, obok tego drugi ząb przedtrzonowy szczęki górnej i żuchwy są mniejsze od zęba za nimi stojącego.

Kły szczęki górnej są daleko większe niż sieczne i zęby przedtrzonowe, tym charakterem kłów zbliża się kret do zwierząt mięsożernych, atoli już kły żuchwy są drobne i prawie zupełnie podobne do zębów siecznych, tak że one przez czas długi uważane były za sieczne, stąd też liczono zębów siecznych w żuchwie u kreta 8*). Forma kłów górnych jest charakterystyczną, a mianowicie kły są z boków ściśnięte, o dwóch korzeniach, nieco łukowato na tył zgięte i opatrzone, u podstawy krawędzi tylnej, tak zwaną piętka tylną, na której widzimy niekiedy, szczególnie na zębach młodych okazów, mały, słabo uwydatniony szczytek; najczęściej jednak krawędź tylna kła jest ostra i gładka. Za kłami mamy z każdej strony po cztery zęby przedtrzonowe (*Praemolaria*) (tak jak to ma miejsce w żuchwie u psów, gdy w szczęce tych ostatnich znajduje się tylko po trzy przedtrzonowe z każdej strony). Trzy pierwsze są drobne i ściśle biorąc niejednostajnej wielkości, pierwszy z nich jest tęższy i nieco wyższy od drugiego, a ten znowu niższy i szczuplejszy od trzeciego, który jest opatrzony zwykle piętka tylną; czwarty ząb przedtrzonowy jest daleko wyższy i tęższy od trzech przednich, wysokością swego szczytu dorównywa wysokości szczytów zębów trzonowych. Ząb ten jest z boków ściśnięty, ostro szczytowy, a krawędź jego tylna

*) Zębami siecznymi (*Incisores*) w szczęce górnej, nazywamy tylko te zęby, które są osadzone w zębodołach kości międzyszczękowych, zwykle ściśle połączonych z kośćmi szczękowymi, i to jest jedyne pewne kryterium, służące do oceny zębów przednich. Otóż w wypadkach, gdy granicy pomiędzy kośćmi, międzyszczękowymi i szczękowymi rozpoznać nie można i gdy zęby sieczne są podobne do kłów, wtedy zachodzi wątpliwość, jakie zęby zaliczać mamy do siecznych, taki wypadek np. poznamy u kretomyszy. Co do zębów siecznych żuchwy, to nie mamy żadnych pewnych kryteriów dla ich ocenienia, a tylko kierujemy się tutaj zwykle ilością zębów siecznych, jaką napotykamy w szczęce górnej. I tak, ponieważ u kreta w szczęce górnej mamy 6 zębów, więc tylko sześć zębów możemy uważać za sieczne w jego żuchwie, jakkolwiek osiem zębów średnich prawie jednostajnych co do formy swojej są wykształcone w żuchwie kreta.

przechodzi w piętke tylną bezszczytową; na zewnętrznej powierzchni zęba widać wałek podstawowy. Zęby trzonowe szczególnie dwa pierwsze wyglądają tak, jakby się składały z dwóch ze sobą zrosłych zębów przedtrzonowych, a nadto występuje u nich piętka, tak zwana wewnętrzna przednia, takie zęby z dwoma głównymi szczytami zewnętrznymi i jednym szczytem na piętce wewnętrznej przedniej, nazywają trzyszęczkowymi albo trzyszczytowymi (*Trituberculata*), taka nazwa jest jednak niesłuszną, jak się możemy przekonać na zębach trzonowych u kreta, gdzie obok szczytów głównych zewnętrznych wznoszą się jeszcze szczyty piętkowe przednie i tylne, tak, że w istocie rzeczy mamy na tych zębach 6 szczytów, mianowicie trzy, najbardziej nazewnątrz leżące, stanowiące szczyty piętkowe zewnętrzne, następnie dwa szczyty główne i nakoniec szczyt piętkowy wewnętrzny przedni.

Pierwszy ząb trzonowy kreta odpowiada zębowi tnącemu (*Reisszahn. D. sectorius*) u psa. Według Trouessart'a ostatni ząb przedtrzonowy ma odpowiadać zębowi tnącemu. Trzeci ząb trzonowy jest najmniejszy z niewyraźnymi szczytami. Wszystkich zębów w szczęcie górnej liczymy u kreta 22.

Zęby sieczne w żuchwie są drobne, dwa środkowe są największe, dwa boczne węższe, a skrajne najwęższe, stosunek ten jest wręcz przeciwny stosunkowi obserwowanemu u zwierząt mięsożernych, u tych w szczęcie górnej i w żuchwie skrajne są największe, środkowe najmniejsze. Zaraz za siecznymi następują kły, małe i mające kierunek zębów siecznych, ta okoliczność była powodem, że je przez dłuższy czas zaliczano do zębów siecznych. Za małymi kłami stoją duże zęby przedtrzonowe pierwsze, mają one wygląd kłów, są z boków ściśnięte i opatrzone ostremi krawędziami: przednią i tylną, trzy następujące zęby przedtrzonowe z każdej strony są mniejsze od pierwszego, z nich pierwszy jest najmniejszy, drugi nieco większy, trzeci największy, lecz szczytem swoim nie sięga do wysokości szczytów zębów trzonowych; na każdym z tych zębów widać mniej lub więcej wyraźnie piętke tylną, a niekiedy i przednią.

Zęby trzonowe trzy, są to tak zwane czteroszczytowe, albo czteroszęczkowe zęby, na nich występują mniej lub więcej wyraźnie cztery szczyty, dwa zewnętrzne i dwa wewnętrzne,

przyczem piętka przednia wyciągnięta bywa w szczyt poziomy, piąty tak zwany nibyszczyt. Z zębów trzonowych drugi jest największy, trzeci najmniejszy. Wszystkich zębów w żuchwie liczymy 22, a więc w obu szczękach mają krety 44 zęby, jest to ilość największa, jaką napotykamy w uzębieniu zwierząt ssących naszej fauny. Uzębienie psa byłoby dorównało, ilością zębów w uzębieniu kreta, gdyby nie brak czwartego zęba przedtrzonowego w szczęcie górnej; pies ma tedy o dwa zęby mniej niż krety. Wychuchoł (*Myogale moschata*, z nad Donu i Wołgi), a również Desman Pirenejski (*Desman pyrenaica*) mają także 44 zębów w swoich szczękach.

Ryjek u kreta naszego wystaje naprzód poza brzeg zębów siecznych, na całą szerokość tarczki ryjkowej, mierzonej na świeżych okazach. Szparka oczna jest zaledwie widoczną.

Barwa futerka u naszych kretów bywa najczęściej popielatawo-czarna, rzadziej brunatnawo-czarna, a jeszcze rzadziej popielata, albo nawet biaława. „Białych“ kretów dostaliśmy parę razy z Galicyi, ale zawsze w takim stanie, że się do wypchania nie zdały.

Zwracamy uwagę na tę okoliczność i polecamy odczytać uwagi przy końcu niniejszej pracy umieszczone o konserwowaniu okazów przeznaczonych do zbiorów.

Czy krety są pożyteczne, czy też szkodliwe dla człowieka? czy je tępić, czy też je otaczać opieką należy ze strony rolników? Na to pytanie stanowczej odpowiedzi dać nie potrafiiono — co do nas, to sądzimy, że krety są pożyteczne i że ich tępić nie wypada.

Pokrewieństwo Soricidae. Kretomyszy. Sorki, Ryjkonosy, Ryjówki, Ziemioryjki, Ślepuszkki, Ślepuszonki.

Cechy pokrewieństwa. Wygląd ogólny tych zwierząt czyni je podobnemi do myszy i szczurów. Małe gatunki mają pozór myszy (np. nasze Sorki) większe gatunki podobne są do szczurów (np. Wychuchoł. *Myogale moschata*). Ciało ich jednak jest stosunkowo szczuplejsze, ogon mają zwykle krótszy, uszy i oczy mniejsze, niż myszy i szczury. Tylne nogi są niekiedy większe i dłuższe od przednich, ich palce w niektórych wypadkach są błoną pławną spięte. Kości przedudzia

są zrosłe ze sobą. W czaszce brak najczęściej łuku jarzmowego, albo on jest niedokształcony. Futerko, pokrywające ciało jest gęste, miękkie, najczęściej jedwabiste. Rzęsy czuciowe do koła pyska są długie albo bardzo długie. Zębów mają 28 do 32, albo u niektórych bywa nawet i 44 zęby, tak jak to ma miejsce u kretów.

Francuzcy uczeni wydzielają z pokrewieństwa kretomyszy grupę Desmanów (*Myogalinae*) i wcielają do kretów. Niemieccy badacze natomiast łączą desmany z kretomyszami; w każdym jednak razie grupa, o której mowa, stanowi przejście od kretów do kretomyszy, stąd też ci, którzy ją zaliczają do pokrewieństwa *Soricidae*, dzielą zwykle pokrewieństwo rzeczzone na 2 podrodziny: na *Soricinae*. Sorki właściwe i na *Myogalinae*. Desmany.

W Polsce tylko podrodzina pierwsza ma swoich przedstawicieli; z desmanów europejskich zamieszkuje jeden gatunek okolice Wołgi, drugi okolice Pirenejów.

Podrodzina *Soricinae*. Sorki właściwe.

Cechy podrodziny. Sorki właściwe są to małe zwierzątka, do nich należą najmniejsze z obecnie żyjących gatunków ssawców w Europie, tak np. Maciuszek etruski (*Pachyura etrusca*). Długość tułowia tego zwierzątka wynosi zaledwie 35—40 mm, zaś długość całkowita wraz z ogonem 60—65 mm. Sorki jak powiedziano powyżej są podobne do myszy, lecz dają się już na pierwszy rzut oka wyróżnić po długim, cienkim ryjku. Z pomiędzy wszystkich zwierząt ssących są one najbardziej drapieżne, odważne i zuchwałe. Karmią się przeważnie owadami, lecz zresztą napadają na wszystko co żyje, spożywają raki, ryby, gady, pisklęta ptaków, myszy, polówki etc. Rzęsorki (*Crossopus*) napadają nawet na ryby żywe, tak n. p. na olbrzymie w stosunku do ich ciała własnego, karpie hodowane. Powiadają, że rzęsorki mają im wygryzać oczy, wysysać mózg, pozostawiając resztą ciała nietkniętę. Samych znowu Sorków nawet najżarłoczniejsze zwierzęta nie jedzą. Psy kamczackie, które jedzą wszystko mięsne co tylko znajdą, wszakże sorkami się brzydzą, a to prawdopodobnie wskutek wydzielin o zapachu piżmowym, które są produktem gruczołów, umie-

szczonych po bokach ciała sorków. Myśliwi kamczaccy utrzymują, że Sobole nawet głodne niechętnie dotykają przynęty, którą nadgryzły sorki.

Uzębienie Sorków jest wielce charakterystyczne. Przednie dwa zęby w szczękach górnej i dolnej są nieco podobne do zębów siecznych u Gryzoni (Glires). Jeżeli u kretów i desmanów rzuca się nam w oczy wielka ilość ich zębów (44), to u sorków uderza nas oryginalność budowy, tak nazwanych zębów siecznych, a nadto niemożność wyróżnienia ich kłów.

Zanim jednak przystąpimy do bliższego rozpatrzenia uzębienia sorków, musimy wpięrow przywołać na pamięć ogólną zasadę, dotyczącą budowy hipotetycznej zębów zwierząt ssących.

Już uprzednio, przy okazji opisu zębów Nietoperzy (Nocka. *Vespertilio*) zaznaczyliśmy zasadę, ogólnie prawie dzisiaj przyjętą, że każdy ząb ssawców, niezważając na jego formę i wielkość, składa się zawsze z jednostajnej ilości ząbków pierwotnych, tak n. p. zęby nasze sieczne, nasze kły, pomimo, że wywołują wrażenie jednolitości, wobec zębów przedtrzonowych i trzonowych, a jednak mają w sobie te wszystkie części składowe, które charakteryzują ostatnio wymienione kategorie. Zasadę, o której mowa, posunięto tak daleko, że np. ząb samca Narwala (*Monodon monoceros*), następnie ząb sieczny, niesłusznie kłem nazwany, u *Mammuta* (*Elephas primigenius*), a dalej jego zęby trzonowe, nie mają pod tym względem stanowić żadnego wyjątku. Otóż zachodzi pytanie, czybyśmy nie mieli powodów, wobec tych wyżej wymienionych rodzajów zębów wyjątkowych, i wobec niezwykłych zębów siecznych u sorków, odstąpić od zasady rzeczzonej, od prawa zbyt pośpiesznie może za ogólnie uznanego, natomiast czyby nie było wskazaniem przyjąć hipotezę, że zęby o których tu była mowa, nietylko powstały ze zrośnięcia się pewnej ilości ząbków pierwotnych, lecz że nadto nastąpiło tutaj powtórne zrośnięcie się zębów, które już jakiś czas samodzielnie istniały w szczękach u prarodzców tych zwierząt. Że taka hipoteza jest prawdopodobną, świadczy pomiędzy innymi faktami i to, że pojęcie o zębie u zwierząt ssących nie jest czemś absolutnie stałym. Wszakże dla wytłumaczenia wielkiej ilości zębów w szczękach u Zębowałów (*Odontoceti*), przyjęto hipotezę, o rozpadnięciu się zębów, uprzednio samodzielnych, na pewne składowe ich

części, a więc o usamodzielnienie tych części; jeżeli tedy przy danych warunkach formowania się szczęk z ich zębodołami, mogła powstać konieczność rozpadnięcia się zębów, to niema żadnej racji do zaprzeczenia możności zrośnięcia się zębów przy odwrotnych warunkach formowania się szczęk. W moim zbiorze czaszek mam jedną wilczą, gdzie ząb tnący szczęki górnej rozpadł się na dwa zęby samodzielne, a znowu miałem czaszkę Niedźwiedzia kamczackiego, gdzie dwa zęby trzonowe z jednej strony szczęki górnej zrosły się w jeden ząb.

Udowodnienie każdorazowe hipotezy rzeczonej nie jest łatwe, może badania embryologiczne rzucić będą mogły światło na tę kwestyę. Dla nas jednak w obecnej chwili ułatwić ona będzie w stanie, zrozumienie ogólnego typu uzębienia u Owadożerczych, a może potrafi zarazem rzucić promień jaki świetlny na rozwój filogenetyczny zębów u Gryzoni.

Oдноśnie do znaczenia pojedynczych zębów w szczękach u sorków, to zdania rozmaitych uczonych nie są zgodne ze sobą, dla przykładu przytoczmy tu parę z nich:

Formuła przedstawiająca treść poglądu Blasius'a jest taka: $J \frac{1}{1}$; $P \frac{3-4-5}{2}$; $M \frac{4}{3}$, świadczy ona, że Blasius liczy z każdej strony szczęki górnej po jednym siecznym, po 3, albo 4, 5 zębów przedtrzonowych i po 4 zęby trzonowe; zaś w żuchwie z każdej strony po 1 siecznym, po dwa przedtrzonowe i po 3 trzonowe, kłów w obu szczękach nie wyróżnia Blasius od przedtrzonowych.

Formuła wypisana przez Trouessart'a, jaką tu podaję, mianowicie: $J \frac{3-4}{1}$; $C \frac{1}{1}$; $P \frac{1-2}{1}$; $M \frac{3}{3}$, wyzakuje, że według niego z każdej strony szczęki górnej mamy po 3 albo 4 zęby sieczne, po 1 kle, po 1 albo 2 zęby przedtrzonowe i po 3 trzonowe, a w żuchwie po 1 siecznym, 1 kle, 1 przedtrzonowym i po 3 trzonowe.

Roztrząsać i oceniać wartość przytoczonych poglądów niema żadnej racji, ani też możności. Dowolność interpretacyi znaczenia zębów u sorków nie daje się niczem ograniczyć, wszystkie zęby, na przestrzeni od wielkich siecznych, do właściwych trzonowych są jednostajnie zbudowane i niczem się nie wyróżniają, można je więc nazywać siecznymi, kłami albo przedtrzonowymi, jak się komu podoba, to też ze względu na

tę okoliczność żadnego zarzutu robić nikomu nie można, a tylko powiedzieć musimy, że i inne kombinacye formułowe tego rodzaju byłyby tu możebne, ale też żadna z nich nie pozwoliłaby zajrzeć głębiej w istotę uzębienia i nie przyczyniłaby się w niczem do zrozumienia homologii pomiędzy zębami sorków i kretów, a o to przecie nam chodzić powinno. Nietylko okiem cielesnym, lecz też i okiem ducha patrzeć powinniśmy na uzębienie zwierząt ssących, chcąc je należycie zrozumieć. Stosując się do tej zasady poprobujemy teraz skutecznie porównanie pomiędzy zębami sorków i kretów, na ten cel wybieramy uzębienie jednego z gatunków rodzaju *Sorex*, serek, bo u nich znajdujemy największą ilość zębów w szczęcie górnej, a że najbardziej u nas pospolitym jest *Sorex karlik* (*Sorex pygmaeus*) więc jego uzębienie rozpatrywać tu będziemy.

Czaszka sorka karlika mierzy około 15 mm. Długość szranku zębowego szczęki górnej wynosi około 7·3 mm. Długość całkowita żuchwy dochodzi do 13 mm. Długość szranku zębowego do 8 mm. Zęby sorka badać musimy pod silnem powiększeniem lupy, albo nawet pod słabem powiększeniem mikroskopu.

Nasamprzód uderza nas budowa przedniej części czaszki; część ta jest dzióbkowato zwężona i naprzód wyciągnięta, to zwężenie przednie kości szczękowych jest przyczyną, że cały front ten wązki daje miejsce dwóm tylko zębom, one są haczykowatą koroną swoją na dół zgięte, końce tych zębów u naszych okazów krajowych są oranżowo zabarwione. U podstawy korony każdego z tych dwóch zębów, na powierzchni ich tylnej i bocznej, wznosi się duży sęczkowaty ząbek, niekiedy tak wielki jak korona sama, jak on na końcu pomarańczowo zabarwiony. Ząbek ten uznano za część integralną zęba siecznego przedniego; wszakże patrząc dokładnie na te zęby, szczególnie z boków, widzimy mniej lub więcej wyraźnie, że to nie są zęby pojedyncze, lecz że są zrosłe z dwóch zębów, czyli, że te zęby sieczne, czyli każdy z nich osobno wzięty, jest przedstawicielem dwóch zębów siecznych. W dalszym ciągu za zębami haczykowato zgiętymi i za sęczkiem podstawowym, wznosi się wzdłuż brzegu zębodołowego z każdej strony szczęki pięć ząbków drobnych, prawie jednakiej postaci, z tych pierwszy jest największy i prawie tak wielki, jak ząbek podstawowy zęba wielkiego, na młodziutkich okazach widać, że on jest osa-

dzony w zębodole kości międzyszczękowej, jest on tedy trzecim zębem siecznym z odpowiedniej strony szczęki. Wszystkie pięć ząbków są osadzone w ciągłym szeregu, tuż jeden obok drugiego; patrząc na nie z boku widać cały brzeg ich zewnętrzny, cztery pierwsze są u wierzchołka pomarańczowo zabarwione, ostatni piąty, najniższy z nich, ma bardzo małą plameczkę żółtawą na szczycie, która pod lupą nie zawsze daje się spostrzedz. Podstawa piątego ząbka jest nieco większa od czwartego, w przekroju poziomym ma ona formę sercowatą, gdy tamtego podstawa jest romboidalna. Szczyt piątego ząbka jest niższy od szczytu czwartego i nie sięga do wysokości szczytu piętki przedniej zęba wieloszczytowego za nim stojącego. Za szeregiem ząbków drobnych wznoszą się zęby o szerokiej podstawie, są one wieloszczytowe, każdy z nich ma piątkę wewnętrzną, opatrzoną szczytem; u pierwszego zęba piętka ta jest mała. Wszystkie zęby, o których mowa, mają dwa szczyty zewnętrzne, czyli główne. Szczyt przedni zewnętrzny pierwszego zęba jest niższy i słabszy od tylnego, szczyty drugiego i trzeciego są prawie równej wysokości, szczyt przedni czwartego zęba jest wyższy od tylnego. Szczyty zewnętrzne i piętkowe są zazwyczaj pomarańczowo zabarwione, tylko szczyt piętkowy ostatniego zęba jest biały.

Poznaliśmy z tego krótkiego zarysu zęby szczękowe Sorka karlika, zachodzi teraz pytanie, jak je mamy interpretować w razie, jeżeli chcemy przeprowadzić porównanie z zębami Kreta; widzieliśmy uprzednio, że formuły podane przez Blasius'a i Trouessart'a nie mają na celu takiego porównania. Nasza, a do tego pierwszą próbę homologii, przedstawiamy w formułach następujących:

1) Formuła zębów szczękowych Kreta: $J\ 3; C\ 1; P\ 4; M\ 3=11 \times 2=22$

2) Formuła zębów szczękowych Sorka: $J\ 3\ (1^2+1); C\ 1; P\ 4; M\ 3=11 \times 2=22$.

Z tych formuł widzimy, że homologia daje się całkowicie przeprowadzić, gdy przyjmiemy tylko hipotezę, że ząb haczykowaty pierwszy powstał ze zrośnięcia się dwóch zębów siecznych, i że tym drugim zębem siecznym jest sęczkowaty ząbek, umieszczony na podstawie pierwszego.

Ażeby módz w formule uwidocznic fakt zrośnięcia się zębów, używamy znaków następujących: 1^2 oznacza, że ząb powstał ze zrośnięcia dwóch zębów; 1^3 , z trzech zębów; 1^4 , z czterech i t. d.

Załatwiwszy się z zębami szczęki górnej, przechodzimy teraz do uzębienia żuchwy; tutaj mamy daleko większe trudności do pokonania przy homologii; zrażać się tem jednak nie mamy powodu, bo gdy raz początek jest zrobiony, powinniśmy odważnie iść naprzód.

W żuchwie u Kretomyszy mamy stale po 6 zębów z każdej strony, a wszakże trzeba mieć po 11, ażeby módz przeprowadzić całkowitą homologię z uzębieniem Kreta.

Pierwszy ząb żuchwy z każdej strony jest potężny, szczególnie w stosunku do wielkości samej żuchwy; długość jego (biorąc miarę na powierzchni dolnej, która zachodzi aż po podstawę drugiego zęba nad nią stojącego), wynosi prawie $\frac{3}{5}$ długości szranka zębodołowego reszty zębów. Ząb ten wystaje sztyletowato, poziomo naprzód, przednia część jego jest spłaszczone, łyżeczkowato nieco do góry i do środka wgięta, i zewnątrz pomarańczowo zabarwiona; na krawędzi brzeżnej, zwróconej do góry, widać dwie wypukłości w kształcie tępych ząbków, z których przednia jest większa, za niemi następują na powierzchni górnej zęba jeden sęczek, tępawy, większy, a za nim drugi, mniejszy, one oba u wierzchołka są pomarańczowo zabarwione. Na tem się kończy, z góry widziany, ząb przedni, zwany siecznym, od dołu zaś nań patrząc, widzimy, że sięga on jeszcze daleko na tył, po pod podstawę następnych zębów i że w ten sposób osadzony wygniótł ku górze zęby nad jego podstawą stojące. Nie wiedząc atoli, że mamy przed sobą ząb jeden olbrzymi i długi, każdy bez wyjątku uzna, iż jest on złożony z szeregu czterech ząbków małych.

Za zębem długim następują dwa ząbki, pierwszy jest mniejszy jednoszczytowy, drugi większy niewyraźnie dwuszczytowy, oba pomarańczowo zabarwione. Za tymi dwoma mieszczą się trzy zęby trzonowe właściwe, one są pięcioszczytowe, o dwóch szczytach zewnętrznych, czyli głównych i trzech szczytach wewnętrznych, pierwszy z tych zębów jest największy, trzeci najmniejszy.

Rozpatrzywszy w ten sposób uzębienie żuchwy sorka, próbujemy teraz porównać je z uzębieniem kreta. I tak, uważamy trzy pierwsze wypukłości na zębie pierwszym, czyli długim, za trzy zęby sieczne żuchwy, zrosłe ze sobą; czwartą wypukłość uznajemy za kiel żuchwy, zrosły również w jedną całość z zębami siecznymi. Dwa następujące zęby są przedtrzonowe, trzy ostatnie trzonowe. Wszystkich tedy zębów w żuchwie sorka mielibyśmy 9; porównując je z zębami kreta, który ma po 11 zębów z każdej strony żuchwy widzimy, że brak jeszcze tutaj dwóch zębów, mianowicie dwóch przedtrzonowych, które prawdopodobnie zanikły zupełnie, wskutek ugniatań zębodołów przez olbrzymie zęby przednie. Formuła dla tak pojętego uzębienia żuchwy sorka byłaby następującą: $J\ 3; C\ 1; (=1^4); P\ 2; M\ 3$.

Przy omawianiu zanikania zębów różnych kategorii w szeregu zębodołowym, musimy zwrócić uwagę na następujące fakty, już znane, bo przy ich pomocy może będziemy w stanie określić, jakie zęby przedtrzonowe u sorka uważać mamy za zanikłe.

Zęby zanikają z tej strony szeregu, gdzie są czasowo najmniejsze; tak n. p. zęby sieczne szczęki górnej i dolnej mięsożernych zanikają od środka, mamy dowód na to n. p. w żuchwie wydry morskiej (*Enhydris marina*), bo właśnie u nich sieczne środkowe są mniejsze od bocznych. U człowieka natomiast, u małp, u kreta zęby sieczne szczęki górnej zanikają od brzegu, (mam w zbiorze okaz czaszki dziecka z trzema zębami siecznymi z lewej strony w szczęcie górnej, ząb nadliczbowy w okazie rzeczonym, atawistycznie tu wykształcony, jest skrajnym). U człowieka zęby sieczne żuchwy zanikały od środka, bo tu były najmniejsze. Zanikanie zębów siecznych u człowieka postępuje stopniowo w kierunku wskazanym, dziś mamy już u wielu osób zęby sieczne środkowe w szczęcie górnej silnie powiększone, kosztem bocznych, a prawdopodobnie te ostatnie z czasem zanikną. Zęby przedtrzonowe u mięsożernych zanikają od strony przedniej, bo tu są najmniejsze. Te same zęby w szczęcie górnej u kretomyszy zanikają od tyłu, bo tu są najsłabsze. Zęby przedtrzonowe u kretomyszy w żuchwie zanikają od przodu, bo tam są najmniejsze (Wyjątki od zasad przytoczonych spotykają się niekiedy, n. p. u nietoporzy

w ich zębach przedtrzonowych). Widzimy tedy, że jest wielkie prawdopodobieństwo dla wniosku, iż te dwa zęby w żuchwie kretomyszy, których nie dostaje, są to dwa przednie przedtrzonowe.

Pogląd nasz na uzębienie sorków ma ważne znaczenie, szczególniej odnośnie do gryzoni, tutaj wszakże nadmienimy tylko, że już samo zagłębienie się w treść uzębienia zwierząt ssących jest jednym z najbardziej zajmujących tematów anatomii porównawczej; znowu dla specjalistów systematyków, pracujących w zakresie „teratologii“, znajomość głębsza uzębienia jest koniecznością nieodzowną, bo tu na drobnych różnicach w budowie i ustawieniu zębów, uzasadnione bywają zwykle dyagnozy gatunków; zresztą każde uzębienie ssawców jest to najwznioślejsza epopea filogenetyczna, kreślona wiekami, a stokroć bardziej interesująca, niż Epos Homera.

Kretomyszy grzebią nory i chody podziemne i w nich zakładają legowiska i gniazda, wszelako te budowy nie zasługiwały nigdy na miano pałaców. Umieją też sorki bardzo dobrze przystosowywać się do warunków miejscowych, tak n. p. widziano, że zakładały gniazdo w murach starych, albo w lepiankach ziemnych, te zaś gatunki, które pędzą życie przy wodzie, budują swoje kryjówki na brzegach stawów, one bywają dostępne głównie od strony wody.

Samice mają 6 — 8 sutek, ilość jednak wydawanych na świat młodych, bywa zwykle mniejszą niż ilość sutek. Sorki towarzyskimi nie są, w niewoli zagryzają się do śmierci,zymane pojedynczo giną prędko, obserwacye więc bezpośrednie są utrudnione, to też o sorkach mamy tylko luźne i niedostateczne wiadomości.

Francuzki uczony Gerbe podaje oryginalny sposób przeprowadzania się samicy zębiełka pajęczaka (*Crocidura araneus*) wraz ze swoją niedorośłą progeniturą z jednego miejsca na drugie. Powiada ten uczony, że przy okazji przeprowadzki, jedno z niedołężnych jeszcze młodych uczepia się zębami do ogona matki, do pierwszego następnie czepia się w ten sam sposób drugie, do drugiego trzecie i t. d. Samica wlecze za sobą żywy różaniec potomstwa swego, aż się dostanie do miejsca, które zawczasu obrała na nowe schronienie dla siebie i dzieciąt swoich. Sorki nie wszędzie są liczne i nie każdego

roku z kolei, ale tam i w tym czasie gdzie występują w znacznej ilości, stają się szkodnikami dokuczliwymi. W niektórych okolicach wschodniej Syberyi, szczególnie zaś na Kamczatce wyrządzają znaczne szkody myśliwym, polującym z przynętą na sobole, gdyż wyjadają im przynętę całą. Miałem sam sposobność, podróżując co zimy wzdłuż i wszerz po półwyspie, doświadczać osobiście dokuczliwość, tych drobnych zwierzątek, wędrują one n. p. w nocy do worków sypialnych „kukulami“ zwanych i zmuszają śpiących wylazić na mróz z ciepłego ukrycia, by cały ten wór wywrócić na nicę i wygnać z tamtąd psotnika, bo wytrząsanie samo nie zaradza złemu, umieją bowiem sorki tak mocno trzymać się pomiędzy kudłami sierści niedźwiedziej worka, że go wytrząsaniem kukula pozbyć się nie sposób. Można tedy wyobrazić sobie złość kamczadałów, gdy bywają zmuszeni przedsiębrać operację całą wywrócenie kukula sierścią na zewnątrz w czas mroźny i wietrzny. Na popasach w jurtach przydrożnych załazały sorki za dnia nawet do ubrania odpoczywających podróżników, i tak w cholewy ich butów futrzanych, za kołnierz, zanadrze, do kapturów, od kuklanek etc. Nieraz bywałem świadkiem komicznych scen, spowodowanych zuchwałością sorków. Te zwierzątka łażą bardzo zręcznie po ścianach pionowych, tak n. p. po słupach i po nogach od stołów dostają się one do zapasów żywności, a nawet w takie miejsca, które są niedostępne dla szczurów. Na szczęście jednak sorki nie co roku bywają jednostajnie liczne na Kamczatce; w pewne zimy napotyka się je na każdym kroku, ale przechodzą lata, gdzie się ich wcale nie widzi. Przyczyna peryodyczności w występowaniu masowem sorków, bliżej zbadaną nie została, wiemy tylko tyle, że jak sorki, tak też polówki, lemingi, zające kamczackie białe, pardwy, głuszce kamczackie, lisy, a nawet niedźwiedzie, podlegają peryodyczności takiej samej. Zwierzęta wspomniane mnożą się coraz silniej, coraz widoczniej, aż dojdą do jakiegoś maksimum, bliżej nie dającego się określić, poczem naraz raptownie i nie oczekiwanie poczynają wymierać masami. Przed każdą taką katastrofą śmiertelności niezwyklej, zwierzęta bywają porażone jakąś niemocą fizyczną, a szczególnie psychiczną: z bojaźliwych, ostrożnych, stają się niezmiernie śmiałymi, zuchwałymi, dokuczliwymi, nieznosniami. „Pragną śmierci“ „idą samowolnie

na śmierć" powiadają Kamczadale, w istocie tracą te zwierzęta wprost instynkt samozachowawczy. Tubylcy nazywają tę chorobę „waryacją”; nią dotknięte zwierzęta, które przestały bać się człowieka mienia „durnymi”. Rodzaj choroby takiej obserwowano dawniej nawet u ludzi, zamieszkujących półwysep. Oto co o chorobie tej opowiadał mi stary Kamczadał „Merlin” ze wsi „Maszury”, położonej nad rzeką Kamczatką. „Całe lata” powiadał on „ludzie żyli spokojnie, zgodnie, pracowali przykładnie, mnożyli się licznie, dosięgali wieku podeszłego, szczególnie było powszechne, nie było chorób epidemicznych, nie było lat głodowych. Raptem duch niezgody zjawiał się pomiędzy mieszkańcami wsi, zaczęli się kłócić ze sobą i z sąsiadami, napadała na nich mania wojownicza i byleby się nadarzyła najmniejsza okazyja po temu, rzucali się tłumnie na sąsiadów; sami ginęli w bójkach, zabijali innych, aż przerzedzeni i wycieńczeni wracali do domów, by rozpocząć na nowo okres życia spokojnego. Jak na te głupie „myszy”, co toną tysiącami po rzekach gdy się rozplodzą zbyt znacznie, tak też na ludzi nachodzi choroba „durnoty” t.j. „waryacji”. „Nie daj Boże mnożyć się zbyt znacznie”; tą sentencją zakończył Merlin swoją opowieść.

Gatunki sorków właściwych są liczne i liczne też są ich rodzaje. W naszym kraju atoli mamy tylko trzy rodzaje: *Sorex*, *Sorex*. *Crossopus*, Rzęsorek. *Crocidura*, Zębielek.

Dla ułatwienia determinowania, dzielimy je na dwie grupy *Złotoząbków*, albo *Żółtoząbków*, *Xanthodontes* i *Zębiełków*, *Leucodontes*.

Synoptyczna tablica dla grup wyżej wymienionych.

I. Szczyty zębów są ceglasto-żółte, albo orzechowo-żółte, albo pomarańczowe. Niekiedy żółtość rzeczona jest bardzo słabo uwydatniona, szczególnie na zębach zużytych, wszelako same nawet drobne ślady tej żółtości charakteryzują grupę, o której mowa.

Xanthodontes, *Złotoząbki* albo *Zębozłotki*.

II. Zęby całkowicie białe bez śladów żółtawego zabarwienia szczytów.

Leucodontes, *Zębiełki*.

1. grupa *Xanthodontes*, Złotoząbki. Główną cechą wspólną dla gatunków, należących do tej grupy jest zabarwienie wierzchołków zębów, na kolor pomarańczowy. U niektórych przestrzeń zabarwiona jest większą, a samo zabarwienie mocniejsze, nabiera ono wtedy barwę orzechowo-czerwonawą. Gdy wszakże wierzchołki zębów są zużyte, wtedy barwne miejsca stają się węższymi, lecz nigdy nie znikają całkowicie.

Do tej grupy należą dwa rodzaje z naszej fauny, mianowicie: *Sorex*, Sorek i *Crossopus*, Rzęsorek.

Synoptyczna tablica dla tych dwóch rodzajów.

1. Ogon równomiernie uwłosiony, niema na nim spodniej frenzli, utworzonej z dłuższych i sztywnych włosów. Pomiedzy zębem haczykowatym w szczęcie górnej, a zębem wieloszczytowym pierwszym, stoi pięć ząbków drobnych. Na długich zębach żuchwy są trzy albo cztery wyraźne sęczki wykształcone.

Rodzaj *Sorex*. L. Sorek.

2. Ogon na spodniej powierzchni z frenzlą, utworzoną z dłuższych włosów sztywnych. Pomiedzy zębem haczykowatym w szczęcie górnej, a zębem wieloszczytowym pierwszym mamy tylko cztery ząbki drobne. Na długich zębach żuchwy bywa jeden tylko sęczek wyraźnie wykształcony, albo nawet i tego sęczka brak, więc powierzchnia jest wtedy prawie równa.

Rodzaj *Crossopus*. Wagler. Rzęsorek.

1. Rodzaj *Sorex* L. Sorek.

Synonimy: *Amphisorex*. Duvernoy. *Corsira*. Gray.

Cechy rodzajowe. Wszystkich zębów w obu szczękach 32. Ząbków drobnych w szczęcie górnej po 5 z każdej strony. Formuła, uwzględniająca tylko morfologiczną stronę uzębienia jest taka: $J \frac{1}{1}$; Intermedii $\frac{6}{2}$; $M \frac{3}{3} = \frac{10}{6} \times 2 = \frac{20}{12} = 32$. (Formuła porównawczo-anatomiczna, według Trouessart'a, została w sposób następujący ułożona: $J \frac{4}{1}$; $C \frac{1}{1}$; $P \frac{2}{1}$; $M \frac{3}{3} = \frac{10}{6} \times 2 = \frac{20}{12} = 32$; zaś formuła hipotetyczna według naszego poglądu będzie taka: $J \frac{3}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $P \frac{4}{2}$; $M \frac{3}{3}$

Wierzchołki zębów są pomarańczowo zabarwione; ogon niema na swej spodniej powierzchni włosów dłuższych, tworzących tak zwaną frenzlę dolną, właściwą rzęsorkom (*Crosopus*).

Rodzaj *Sorex*. Sorek, jest reprezentowany u nas przez trzy gatunki: *S. vulgaris*, *S. pospolity*; *S. pygmaeus*, *S. karlik*; *S. alpinas*, *S. alpejski*.

Synoptyczna tablica dla tych trzech gatunków.

1. Piąty ząbek drobny w szczęcie górnej jest mały, szczytem swoim nie sięga do wysokości przedniego górnego brzegu podstawy korony zęba za nim stojącego, tem mniej do sęczka piętki zewnętrznej tegoż zęba; podstawa ząbka piątego zachodzi za podstawę ostatnio wspomnianego zęba tak, że ząbka albo nie widać wcale patrząc na niego z boku, albo co najwięcej widzi się tylko część przednią podstawy tego ząbka, tylko niekiedy widać go prawie do połowy (rys. 6.). Ząb w żuchwie, stojący tuż za zębem długim, jest jednoszczytowy, zaś ząb za tym ostatnim stojący jest dwuszczytowy. Długość ogona jest prawie równa długości ciała bez głowy. Całkowita długość ciała i ogona wynosi 100—115 mm, ubarwienie wierzchu ciała jest wyraźnie odgraniczona od barwy spodu.

Sorex vulgaris. L.

2. Piąty ząbek drobny w szczęcie górnej jest mały ale szczytem swoim sięga wyraźnie do wysokości przedniego górnego brzegu korony zęba za nim stojącego. Podstawa ząbka piątego, patrząc na niego z boku jest cała widzialna (rys. 7.). Ząb w żuchwie, stojący tuż za zębem długim jest jednoszczytowy, ząb za nim stojący jest dwuszczytowy. Długość ogona jest nieco mniejsza od długości ciała bez głowy. Całkowita długość ciała i ogona wynosi 80—87 mm. Ubarwienie wierzchu ciała przechodzi nieznacznie w kolor spodu.

Sorex pygmaeus. Pall.

3. Piąty ząbek drobny w szczęcie górnej jest mały, ale szczytem swoim sięga wyraźnie do wysokości przedniego gór-

nego brzegu korony zęba za nim stojącego, dochodzi nawet niekiedy do wysokości piętki przedniej tego zęba (rys. 8.). Podstawa ząbka piątego, patrząc na niego z boku jest cała widzialna. Ząb w żuchwie, stojący tuż za zębem długim jest dwuszczytowy; tożsamo i ząb następny za nim stojący. Długość ogona jest prawie równa długości ciała bez głowy. Całkowita długość ciała i ogona wynosi 126 do 145 mm. Ubarwienie wierzchu ciała przechodzi nieznacznie w kolor spodu.

Sorex alpinus. Schinz.

Cechy charakterystyczne, wymienione w tablicy synoptycznej wskazują wyraźnie, że determinowanie gatunków sorków nie jest rzeczą łatwą. Często zachodzi nawet wątpliwość, czy w pewnych wypadkach może być wogóle uskutecznione wyróżnienie stanowcze sorka pospolitego od sorka karlika, bo jak wielkość, tak też barwa są zmienne, również ząbek piąty, jak każdy organ szczątkowy, nie dają charakterów stałych.

Wyróżnienie sorka alpejskiego jest już o wiele łatwiejsze, jest on bowiem większy, zamieszkuje okolice górskie, a nadto ząb żuchwy, stojący tuż za zębem długim jest stosunkowo dłuższy u nasady, niż u obu innych gatunków, a do tego jest dwuszczytowy; przy zużytych zębach dwuszczytowość jest bardzo słabo uwydatniona.

Gatunek 1. *Sorex vulgaris* L. Sorek pospolity, zwyczajny, albo aksamitny.

Synonimy: *S. araneus* L. (Pod tą nazwą opisują dzisiaj gatunek rzeczony nowsi naturaliści, a może i słusznie, bo Linneusz wcześniej tę nazwę podał niż miano *vulgaris*. Z powodu jednak, że mamy Zębielka (*Crocidura*) noszącego nazwę *araneus*, więc dla uniknięcia możebnych nieporozumień zatrzymujemy nazwę *vulgaris*).

S. tetragomurus. Herm.

S. Daubentonii. Cuv.

Nadto mamy jeszcze następujące synonimy, świadczące jak są zmienne charaktery tego gatunku: *S. coronatus*, Millet; *S. constrictus*, Geoffroy; *S. cunicularia*, Bechst;

S. eremita, Bechst; *S. fodiens*, Bechst; *S. labiosus*, Jenyns;
S. melanodon, Wagl; *S. rhinolophus*, Wagl.

Rysunek 3. (pomniejszony).



Przedstawia sorka pospolitego w pozycji, jaką zwykle przybiera gdy odpoczywa. W takiej też pozycji znajdowałem sorki zdechłe na Kamczatce; kocie wygięcie grzbietu, przytulone nogi do ciała, ogon naprzód podwinięty jest zwykłą pozą spoczynkową sorków.

Rysunek 4. (znacznie powiększony).



Przedstawia czaszkę sorka pospolitego (*S. vulgaris* L.); w czaszce brak łuków jarzmowych. Ząb tak nazwany sieczny w szczęcie górnej jest widłowaty; rozpatrywany z boku wydaje się najwyraźniej, że jest podwójny, sęczek podstawowy jego jest tak wielki jak koniec zęba, czyli jego korona właściwa, za tym zębem następują cztery ząbki drobne prawie jednakiej wielkości, następnie widać część piątego ząbka. Za piątym ząbkiem stoi ząb wieloszczytowy pierwszy, ten nazywany bywa rozmaicie: Blasius mieni go pierwszym trzonowym, Trouessart nazywa go zębem tnącym, więc porównywa go do zęba tnącego zwierząt mięsożernych. Za tym zębem t. z. tnącym mieszczą się trzy zęby trzonowe właściwe. W żuchwie mamy ząb tak zwany sieczny długi, na nim słabo widoczne są sęczki (na młodych okazach przy nieużytych zębach sęczki występują daleko silniej niż tu na rysunku przedstawiono), pierwszy ząbek, bezpośrednio za zębem długim umieszczony, jest krótki jednoszczytowy, następny jest dwuszczytowy, za nim znowu mieszczą się trzy zęby trzonowe.

Długość całkowita sorka pospolitego wynosi 100—115 mm. Długość ogona 40—45 mm. Długość stopy tylnej 15 mm. Charakterystyka zębów, podana uprzednio w tablicy synoptycznej, przedstawia najzupełniej to wszystko, co się daje powiedzieć o cechach gatunkowych uzębienia sorka pospolitego. Futерko

jego jest gęste, jedwabisto - aksamitne, z wierzchu brunatno-czarniawe, rzadziej rudawo - czarniawe, barwa ta jest daleko ciemniejszą niż u sorka karlika. Spód białawo szary. Linia demarkacyjna, pomiędzy barwą wierzchu i spodu jest najczęściej wyraźnie zaznaczona i ma kolor rudawy; linia ta byłaby mogła służyć za dobrą cechę do wyróżnienia sorka pospolitego od karlika, atoli nie zawsze jest wyraźną. Ogon jest krótszy od tułowia, na spodniej powierzchni niema frenzli szczeci-niastej.

Sorek pospolity znajduje się w Europie i Azji północnej, a nawet centralnej. Gatunek ten przebywa w miejscach wilgotnych, na brzegach lasów, zarośli, w pobliżu rzek, jezior i stawów. Grzebie sobie nory i chody, albo posługuje się norami i chodami polówek, albo kretów, jest bardzo drapieżny, rzuca się na największe żaby, chwytą je za tylne nogi i pożera żyjące. Poluje na myszy, wyszukując je po norach. Samica rodzi młode ślepe, niedołężne. Trzymany w niewoli sorek pospolity ma zjadać na dobę mysz całą, która waży więcej niż on sam.

Gatunek 2. *Sorex pygmaeus* Pall. Laxmann*). Sorek karlik albo malutki.

Synonimy: *S. minutus* L.
S. exilis L., Gm.
S. minimus Geoffroy.
S. pumilus Nilss.

Rysunek 5. (znacznie powiększony).



Przedstawia czaszkę sorka karlika (*Sorex pygmaeus*). Ząb sieczny w szczęcie górnej widłowaty, jest haczykowato na dół zgięty i nie tak silnie podany

*) Laxmann, w listach swoich syberyjskich, opisał okaz sorka przypadkowo bez ogona, temi wyrazy: „*Sorex pygmaeus rostro longissimo, cauda nulla*“, z tego opisu Linneusz utworzył w 12 wydaniu „*Systema naturae*“ swój gatunek: *Sorex minutus*. W 13 wydaniu podaje Gmelin tego

naprzód jak to ma miejsce u sorka pospolitego. Pięć ząbków drobnych, stojących za zębem siecznym, zmniejszają się stopniowo ku tyłowi, piąty ząbek jest całą swoją podstawą widzialny, gdy się nań patrzy z boku. Ząb wieloszczytowy pierwszy dosięga wysokości następujących zębów, a niekiedy nawet, jak to przedstawiono na rysunku, przewyższa ich nieco. W żuchwie, na zębie długim, sęczki są zwykle wyraźniej zaznaczone, niż u sorka pospolitego; z dwóch za zębem siecznym stojących ząbków, pierwszy jest jednoszczytowy, drugi dwuszczytowy, one są podobnie zbudowane jak u sorka pospolitego, tożsamo i zęby trzonowe właściwe.

Długość całkowita sorka karlika wynosi: 80 dc 87 *mm* (Na Kamczatce okazy duże dorosłe mierzą 100 *mm*). Długość ogona wynosi 35 do 37 *mm*. Długość stopy tylnej 10 *mm*.

Odnośnie do charakterystyki uzębienia nic tu więcej dodać nie można do tego, co powiedziano poprzednio w tablicy synoptycznej. Futerko sorka karlika jest miękkie, jedwabiste; u okazów żyjących na północy włos jest dłuższy niż u okazów pochodzących z krajów cieplejszych; barwa futerka jest rudawa, mniej ciemna niż u sorka pospolitego. Spód białawo szary. Linia demarkacyjna pomiędzy kolorem wierzchu i spodu nie daje się obserwować. Ogon jest krótszy od tułowia, spód ogona bez frenzli szczeciniastej.

Sorek karlik był dotychczas obserwowany tylko na Syberyi, ale obecnie znaleziono go i w Europie; z Litwy i Kongresówki posiadamy kilka okazów karlika, a nam się zdaje, że ostatecznie uznany on tu będzie za gatunek bardziej pospolity, niż jest nim sorek tak zwany pospolity. Obyczaje sorka karlika są podobne do obyczajów tego ostatniego. Próbowaliśmy hodować okazy złowione, ale ginęły już po kilku dniach niewoli. Na Kamczatce sorki karliki występują peryodycznie masami, w czasie ich obfitości, można spotykać okazy tego gatunku prawie na każdym kroku.

sorka pod nazwą *Sorex exilis*, ale opisano go teraz już jako gatunek z ogonem. Pallas opisuje również okaz z ogonem pod nazwą *pygmaeus*, to miano zatrzymujemy dla sorka karlika, jakkolwiek nowsi uczeni wolą mu nadawać nazwę *minutus*.

**Gatunek 3. *Sorex alpinus*. Schinz. Sorek alpejski
albo tatrzański.**

Synonimy: *Sorex Antinorii*. Bonaparte.

Sorex intermedius. Cornalia.

Rysunek 6. (znacznie powiększony).



Przedstawia czaszkę sorka alpejskiego (*S. alpinus*). Zęby sieczne szczęki górnej odznaczają się wobec zębów sorków poprzednio wymienionych tem, że sęczonek ich podstawowy jest stosunkowo daleko drobniejszy, słabiej wystający i zwykle mniejszy od ząbka obok stojącego. Piąty ząbek drobny jest wyższy niż u obu poprzednich gatunków i całą swoją podstawą widzialny z boku. Ząb długi żuchwy jest prawie gładki bez sęczonek, a jeżeli one są, to nie tak wyraźne, jak u sorka karlika. Ząbek stojący tuż za zębem długim jest dwuszczytowy (na rysunku szczytek tylny nie jest uwidoczniiony). Reszta zębów jest podobnie zbudowana jak u innych sorków.

Długość całkowita sorka alpejskiego wynosi 126—145 *mm*. Długość ogona 60—70 *mm*. Długość stopy tylnej 18 *mm*.

Uzębienie sorka alpejskiego jest dosyć charakterystyczne, mianowicie słaby rozwój sęczonek podstawowego na zębie siecznym szczęki górnej, niewyraźne wykształcenie sęczonek na zębie długim żuchwy, następnie wysokość ząbka piątego szczęki górnej i dwuszczytowość ząbka żuchwy, stojącego bezpośrednio u podstawy zęba długiego. Obok cech, łatwych do obserwowania na uzębieniu tego gatunku sorek alpejski odznacza się jeszcze i stosunkowo znacznie większą wielkością ciała, a nadto czarniawo szarem futerkiem, bo wyjątkowo tylko futerko to miewa odcień brunatny. Spód światło szary, linii demarkacyjnej pomiędzy kolorem wierzchu i spodu brak.

Gatunek ten żyje w górach, dochodzić ma do 2.400 metrów nad pow. morza. Obyczaje sorka alpejskiego są mało zbadane. Zwiedzając Tatry w tych czasach, gdy był studentem uniwersytetu berlińskiego, zdobyłem tam dwa okazy kretomyszy, oba one były zduszone przez psa przewodnika tatrzańskiego s. p. Wala. Oba okazy oddałem na własność dr. Hen-

sel'owi, zajmującemu się podówczas specjalnie badaniem zwierząt ssących drobnych (Micromammalia). Hensel określił jeden okaz jako *Crocidura leucodon*, drugi jako *Sorex alpinus*, powiadał mi jednak, że zachodzą drobne różnice pomiędzy okazem tatrzańskim, a okazami pochodzącymi z Alp. O tym fakcie komunikowałem w swoim czasie p. Antoniemu Waleckiemu, ten jednak nie dowierzał określeniu dr. Hensel'a; dopiero gdy prof. Wrześniowski przywiózł dwa okazy sorka alpejskiego z Zakopanego, które dostał od Kocyana, wtedy uwierzył Walecki ostatecznie, że serek alpejski zamieszkuje Tatry, atoli nie badał, czy są jakie różnice pomiędzy okazami tatrzańskimi i alpejskimi.

Okazy ze zbioru hr. Dzieduszyckiego, znaczone w jego muzeum nr. 50 pochodzą z regli tatrzańskich, czyli z miejsca, gdzie i mój okaz był zdobyty. Do zbioru hr. D. okazów tych dostarczył Kocyan, pochodzą więc one z tego samego źródła, co i okazy z muzeum warszawskiego.

Upraszamy najusilniej naturalistów, zwiedzających Tatry, ażeby się zająć raczyli dostarczeniem okazów sorka tatrzańskiego do naszych zbiorów krajowych.

Rodzaj *Crossopus*. Wagler. Rzęsorek. Piszczyk.

Synonimy: *Hydrosorex* Duvernoy. *Amphisorex* Duv.

Cechy rodzajowe. Wszystkich zębów w obu szczękach 30. Ząbków drobnych w szczęce górnej po 4 z każdej strony (piątego ząbka drobnego, szczękowego brak). Formuła uwzględniająca tylko morfologiczną stronę uzębienia jest taka: $J \frac{1}{1}$; Intermedii $\frac{5}{2}$; $M \frac{3}{3} = \frac{2}{2} \times 2 = \frac{18}{12} = 30$. Wierzchołki zębów są zwykle pomarańczowo zabarwione. Ogon na spodniej powierzchni opatrzonej jest frenzlą szczeciniastą.

Rodzaj *Crossopus* Rzęsorek jest u nas reprezentowany przez jeden gatunek *Cr. fodiens*, Rz. wodny i jedną jego odmianę *Cr. fodiens ciliatus*. Rz. murzynek.

Gatunek *Crossopus fodiens* Pallas. Rzęsorek wodny.

Synonimy: *Sorex amphibius*. Brehm.

Sorex bicolor. Shaw.

S. carinatus. Herm.

S. constrictus Herm.

S. Doubentonii. Erxleben.

S. hydrophilus. Pall.

S. fluviatilis. Bechst.

S. lineatus. Geoffr.

Amphisorex Linneanus. Grey.

S. natans. Brehm.

S. nigripes. Melchior.

Amphisorex Pennanti. Grey.

S. stagnatilis. Wagl.

Rysunek 7. (powiększony).



Przedstawia czaszkę rzęsorka wodnego (*Crossopus fodiens typicus*). Czaszkę tę wyróżnić łatwo można od czaszek sorków po silniejszej wypukłości części jej ciemieniowej. Nadto uzębienie rzęsorka jest nader charakterystyczne, mianowicie w szczęcie górnej brak piątego zębka z każdej strony, zaś czwarty ząbek jest bardzo mały i z boku nań patrząc prawie niewidzialny, jak n. p. na naszym rysunku, który mamy przed sobą. Podstawa zębka czwartego wynosi zaledwie $\frac{1}{3}$ podstawy zęba przed nim stojącego. Sęczek zęba siecznego szczęki górnej jest znacznie mniejszy od zębka pierwszego, ten pierwszy ząbek jest najwyższy. Ząb długi szczęki dolnej jest na krajcach prawie gładki, bez sęczków, pierwszy ząb za nim stojący jest jednospzyczny, drugi zwykle dwuspzyczny, szczyt tylny niższy od przedniego.

Nawet na zębach mocno zużytych szczytek ten jest zawsze widoczny.

Długość całkowita rzęsorka wodnego wynosi 150 do 190 a nawet i 200 mm. Długość ogona 50 — 70 mm. Długość stopy tylnej 20 mm.

Futerko gęste, jedwabiste, koloru kawowo - czarniawego, patrząc pod światło mieni się brązowym ciemnym blaskiem, patrząc znowu na nie przez lupę zdaje się jak gdyby było

przyprószone śniadym proszkiem. Spód światły, białawo szary. Linia demarkacyjna pomiędzy kolorem wierzchu i spodu jest mocno uwydatniona; często widać białą plamkę z tyłu za okiem. Ogon krótszy od tułowia i w tylnej swej połowie z boków ściśnięty; w dwóch trzecich swojej długości, mierząc od końca, powierzchnia spodnia ogona jest opatrzona szczeciniastymi rzęskami, tworzącemi rodzaj frenzli albo wręgi spodniej na ogonie. Ta frenzla jest najczęściej białą zabarwiona. Stopy pobrzegach są rzęskami szczeciniastymi białawemi opatrzone.

Odmiana rzęsorka, nosząca miano *Crossopus ciliatus* Sowerby, albo *C. remifer* Geoffr. rzęsorek murzynek różni się głównie ubarwieniem. Wierzch ciała jest czarniawy, z odcieniem brunatnawem, spód ciemny. Linii demarkacyjnej pomiędzy kolorem wierzchu i spodu brak zupełnie, frenzla ogonowa ciemna, rzęski stóp również ciemno zabarwione.

Rzęsorek wodny zamieszkuje Europę i Azyę północną. Zwykle przebywa w pobliżu wód. Poluje w dzień i w nocy, głównie karmi się zwierzętami upolowanymi w wodach; pływa i nurza się wybornie. W okolicach, gdzie są hodowle ryb, ma rzęsorek przyczyniać znaczne szkody; o karmieniu się jego mózgiem karpia wspomniano powyżej. Trouessart powiada, że gdyby rzęsorka nie złowiono na gorącym uczynku, niktby uwierzyć nie chciał, ażeby takie małe zwierzątko mogło pokonać „Lewjatana“ naszych stawów, jakim jest karp hodowany.

Dla żadnego z gatunków kretomyszy nie utworzono tylu nazw, ile ich posiada rzęsorek wodny, jak to już po części widać z przytoczonych powyżej synonimów, ale pomimo drobnych różnic w ubarwieniu i wzroście cechy uzębienia okazały się stałemi, tak że żaden z nowo utworzonych gatunków nie dał się utrzymać. Na całej tedy przestrzeni Europy i Azji gdzie dotąd rzęsorki zostały znalezione, uznano je za jeden gatunek. Odmiana ciemna czyli t. z. murzynek dotąd w kraju naszym nie był znaleziony; na tę odmianę powinniśmy szczególnie zwrócić uwagę kolektorów.

2. Grupa. *Leucodontes*. Zębiełki. Cechą tego działu jest białość szczytów zębowych, u gatunków do tej grupy należących, niema najmniejszych śladów pomarańczowego zabarwienia szczytów zębowych.

W naszej faunie mamy tylko jeden rodzaj Zębiełków, mianowicie *Crocidura* Wagl. Zębiełek.

Rodzaj *Crocidura*. Wagler. Zębiełek.

Synonimy: *Leeucodon*. Fatio.

Musaraneus. Pomel.

Sorex. Duvernoy.

Cechy rodzajowe. Wszystkich zębów w obu szczękach 28. Ząbków drobnych w szczęce górnej z każdej strony po trzy tylko, (piąty i czwarty ząbek sorków, a czwarty ząbek rzęsorków są u zębiełków zanikłe; stąd też ten rodzaj ma najmniejszą ilość zębów). Formuła uzębienia, uwzględniająca tylko jego stronę morfologiczną, byłaby taką: $J \frac{1}{1}$; Intermedii $\frac{1}{2}$; $M \frac{3}{3} = \frac{8}{8} \times 2 = \frac{16}{12} = 28$. Wierzchołki zębów białe.

Do rodzaju *Crocidura* należą u nas dwa gatunki, a może się znajdzie i trzeci, świeżo utworzony przez niemieckiego uczonego Matsche, a to na podstawie rumuńskich okazów, pochodzących z Dobrudży. Przypuszczenie nasze, co do ostatniego gatunku, są prawdopodobne; dlatego też na zębiełki zwracamy uwagę naszych naturalistów, zwiedzających południowe okolice kraju. Gatunki o których była mowa są następujące: *Crocidura araneus*. Zębiełek pajęczak. *Crocidura Antipac*. Zębiełek Antypy. *Crocidura leucodon*. Zębiełek białobrzuchy.

Zanim przejdziemy do wykazania różnic, zachodzących pomiędzy gatunkami rzeczonymi, a objętych poniżej w tablicy synoptycznej, wpierw poświęcić musimy parę słów kwestyi, dotyczącej gatunkowego znaczenia cech tam wymienionych.

Już Blasius wyjaśnić się starał kwestyę o której mowa i zaznaczył stanowczo, że pomiędzy gatunkami zębiełków zachodzi taki sam stosunek, jak pomiędzy gatunkami sorków. Jeżeli zgodzono się uznawać sorka pospolitego i sorka karlika za dwa dobre gatunki, to niema żadnej dobrej racji stosować do zębiełków inne zasady postępowania, tem więcej, że cechy, wyróżniające zębiełka pajęczaka od z. białobrzuchego są bardziej stałe i łatwiej uchwytnie niż cechy sorków. Co do nowo utworzonego gatunku zębiełka Antypy, to cechy, podane przez Matsche'go, nie zostały należycie sprawdzone, a następnie nieporó-

wnano tego gatunku z *Crocidura suaveolens*. Pall. pochodzącego z Rosyi południowej i z Krymu, który to gatunek w ostatnich czasach został zaliczony do zębiełków właściwych, a nie do rodzaju *Pachyura*. Maciuszek, jak to uczynił uprzednio Blasius. Mielibyśmy tedy w Europie następujące gatunki zębiełków: *Cr. araneus*, *Cr. leucodon*, *Cr. suaveolens*, *Cr. Güldensstädtii* i *Cr. Antipae*.

Synoptyczna tablica dla gatunków fauny naszej z rodzaju *Crocidura*. Zębiełek.

- I. Linia demarkacyjna pomiędzy kolorem wierzchu i spodu niewyraźna, barwa wierzchu ciała przechodzi nieznacznie w barwę spodu. Spód ciemno szarawy. Ogon jest dłuższy od połowy długości ciała.

Griseiventres. Szarobrzuski.

- II. Linia demarkacyjna pomiędzy kolorem wierzchu i spodu wyraźna, barwa wierzchu ciała mocno odcięta od barwy spodu. Spód białawy. Ogon krótszy od połowy długości ciała, albo równy połowie długości ciała.

Albiventres. Białobrzuski.

Griseiventres. Szarobrzuski.

Do działu szarobrzuszków należy jeden tylko gatunek, znaleziony w naszym kraju, mianowicie *Crocidura araneus*. Zębiełek pajęczak.

Gatunek *Crocidura araneus* L. Schreber*). Zębiełek pajęczak, albo Pająkołapek.

Synonimy: *Sorex russulus*. Hermann.

Sorex fimbriatus. Wagl.

Crocidura moschata. major. Wagl.

Crocidura musaranea. Bonap.

*) Nowsi naturaliści odrzucają nazwę „araneus” prawdopodobnie z powodu, że nazywają oni sorka pospolitego „*Sorex araneus*”, a nie „*Sorex vulgaris*”. Następnie w miejsce miana *Crocidura araneus*, wprowadzają nazwę *Crocidura russulus*, Herm. My utrzymujemy nadal pierwszą nazwę, mieniać sorka pospolitego „*Sorex vulgaris*”, zaś zębiełka pajęczaka „*Crocidura araneus*”.

Sorex pachyurus. Küster
Crocidura poliogastra. Wagl.
Crocidura rufa. Wagl.
Crocidura thoracica. Savi.

Rysunek 8. (powiększony).



Przedstawia czaszkę zębielka pajęczaka (*Crocidura araneus*). Sęczek podstawowy zęba siecznego szczęki górnej jest niższy od ząbków trzech jednoszczytowych, stojących za zębem siecznym, ten sęczek jest mniej tęgi niż tamte zęby. Trzeci ząb jednoszczytowy jest wyższy od wierzchołka szczytu przedniego piętкового pierwszego zęba wieloszczytowego. Krawędź tylna, czyli sieczna zęba pierwszego, wieloszczytowego szczęki górnej jest krótszą od przedniej jego krawędzi. Szczyt piętki przedniej zęba pierwszego wieloszczytowego w żuchwie sięga prawie do wysokości wierzchołka zęba drugiego jednoszczytowego, albo niewiele jest od niego niższy.

Długość całkowita Zębielka pajęczaka wynosi 100 mm.
Długość ogona 40 mm.

Do charakterystyki uzębienia, przedstawionej powyżej, możemy dodać jeszcze następujące szczegóły: ząb pierwszy jednoszczytowy szczęki górnej jest wyższy i cięższy od zębów jednoszczytowych żuchwy. Trzeci ząb jednoszczytowy szczęki górnej jest prawie tak wysoki jak długi i całą swoją powierzchnią boczną widzialny. Drugi ząb szczęki górnej w przekroju poprzecznym, poziomym jest tak szeroki jak długi. Podstawa zęba jednoszczytowego pierwszego w żuchwie, sięga na tył tylko do $\frac{1}{3}$ długości podstawy drugiego jednoszczytowego zęba żuchwy, a nigdy do linii pionowej, idącej od szczytu zęba drugiego do jego podstawy.

Futerko jest gęsto jedwabiste, barwa wierzchu brunatnawa, spodu ciemno szarawa.

Zębielek pajęczak ma być pospolity w Europie, w Azji i w Afryce północnej, przebywa najchętniej na polach uprawnych i w ogrodach, często zachodzi do stajen, do stodół, do piwnic. Szczegóły życia tego gatunku nie są dokładnie poznane, karmi się przeważnie robakami, owadami, mięczakami etc.

Albiventres. Białobrzuski.

Do działu białobrzuszków należy jeden gatunek, znaleziony w naszym kraju, mianowicie zębielek białozębek, albo białobrzuszek *Crocidura leucodon*. Może w przyszłości da się odzyskać gatunek świeżo opisany przez Matsche'go pod nazwą *Crocidura Antipae*, zębielek Antypy, ten ostatni, co do swego uzębienia jest bardziej zbliżony do zębiełka pajęczaka, aniżeli do zębiełka białobrzuska, z tym ostatnim ma tylko wspólne cechy następujące: białawe zabarwienie spodu i wyraźne oddzielenie barwy wierzchu ciała od koloru spodu.

Gatunek *Crocidura leucodon*. Hermann. Zębielek białozębek, albo białobrzuszek.

Synonimy: *Leucodon micrurus*. Fatio.

W ostatnich czasach zdegradowano gatunek ten do znaczenia odmiany, należącej do zębiełka pajęczaka, do tej samej kategorii wcielono gatunki *Crocidura suaveolens* Pall. i *Güldenstädtii* Pall. Jest to rzeczą osobistego zapatrywania każdego naturalisty, co mu się zdaje być gatunkiem, a co odmianą i nikomu to szkodzić nie może, byleby tylko starano się ściśle wyróżnić każdą formę z osobna, bądź pod nazwą gatunku, bądź odmiany.

Rysunek 9. (powiększony).



Przedstawia czaszkę Zębiełka białoząbka (*Crocidura leucodon*). Szczek podstawowy zęba siecznego szczęki górnej jest bardzo mały, o wiele niższy i krótszy i mniej tęgi niż ząbki jednoszczytowe za nim stojące. Ząb trzeci jednoszczytowy jest niższy od wierzchołka szczytu piętki przedniej zęba wieloszczytowego pierwszego. Krawędź tylna, czyli sieczna zęba pierwszego wieloszczytowego szczęki górnej jest dłuższą od przedniej jego krawędzi. Szczyt piętki przedniej zęba pierwszego wieloszczytowego w żuchwie sięga prawie do wysokości wierzchołka zęba drugiego jednoszczytowego.

Długość całkowita Zębiełka białoząbka wynosi 100 mm. Długość ogona tylko 30 mm.

Uzębienie tego gatunku jest wielce charakterystyczne. Sęczek podstawowy zęba siecznego szczęki górnej jest bardzo mały, drobne są też zęby jednoszczytowe szczęki górnej, trzeci ząbek jest częściowo ukryty za zębem wieloszczytowym pierwszym, wierzchołek jego jest niższy od wierzchołka drugiego ząbka jednoszczytowego i niższy od szczytu piętki przedniej zęba wieloszczytowego pierwszego. Podstawa drugiego zęba jednoszczytowego szczęki górnej w przekroju poprzecznym, poziomym jest kształtu sercowatego i szersza niż długa. Podstawa zęba jednoszczytowego pierwszego w żuchwie sięga na tył aż po linię pionową, idącą od szczytu zęba drugiego do jego podstawy.

Futerko i barwa jego na grzbiecie ciała są prawie zupełnie podobne do futerka i barwy Zębielka pajęczaka, całą różnicę stanowi kolor spodu, który jest białawy, a obok tego linia demarkacyjna pomiędzy obu barwami wierzchu i spodu jest wyraźnie zaznaczona.

Zębielek białobrzuszek ma być pospolitszy od gatunku powyżej opisanego, w zwyczajach swoich niema się wcale różnić od niego. Zwykle przebywa na polach, po ogrodach etc., okaz który zdobyłem w Tatrach pochodził z łąki wsi Zakopanej.

Gatunek *Crocidura Antipae* Matsche ma się odznaczać cechami następującymi, które tu za autorem rzeczonym powtarzam:

„Sęczek podstawowy zęba siecznego szczęki górnej jest niższy od zęba jednoszczytowego, bezpośrednio za nim stojącego, a także jest niższy od dwóch ząbków jednoszczytowych następujących, ale jest tęższy, czyli dłuższy (lecz nie wyższy) od drugiego zęba jednoszczytowego, brzeg wolny sęczka jest prawie tak długi jak krawędź przednia pierwszego zęba jednoszczytowego. Trzeci ząb jednoszczytowy szczęki górnej jest daleko wyższy od szczytu piętki przedniej zęba wieloszczytowego pierwszego, podstawa tego trzeciego zęba jednoszczytowego jest cała widzialna, gdy się na nią patrzy z boku. Krawędź górno-tylna, czyli sieczna pierwszego zęba wieloszczytowego jest prawie tak długa, jak przednia krawędź jego, licząc od wierzchołka do podstawy. Podstawy zębów jednoszczytowych szczęki górnej, drugiego i trzeciego zęba, licząc od przodu są

w przekroju poprzecznym, poziomym, dłuższe niż szerokie. Szczyt piętkowy przedni zęba wieloszczytowego pierwszego w żuchwie jest daleko niższy od wierzchołka drugiego zęba jednoszczytowego żuchwy. Ogon u dorosłych okazów równy jest połowie długości ciała. Kolor futerka, pokrywającego powierzchnię grzbietową ciała jest brunatno szary z odcieniem lilowatym. Spód białawo szary na bokach prawie biały i ostro odcięty od barwy wierzchu. Długość całkowita 114 mm. Długość ogona 38 mm, znajdowany dotąd w Rumunii“.

Czy Kretomyszy są szkodliwe? Na to pytanie ogólnej odpowiedzi dać nie można. Rzęsorki są bez zaprzeczenia szkodliwymi dla rybołówstwa — mniej są szkodliwymi sorki, najmniej szkodliwymi są zębiełki. Nawet i ze względu na charakter sorków, określony słowami Bonapartego „Tanta immanitas, tam parvo in corpusculo, tam pertinax spiritus“ sądzę, że ich tępić nie wypada — szczególnie drobne formy mniej szkodliwe.

Jakśmy widzieli uprzednio określenie gatunków kretomyszy nie jest rzeczą łatwą, wymaga bardzo szczegółowego poznania uzębienia zwierzątek rzeczonych. Starałem się więc te szczegóły przystępnie i o ile można zajmująco przedstawić czytelnikom przy pomocy hipotezy, ale też wiem z doświadczenia, jak mało ludzi posiada cierpliwość konieczną do wgłębiania się w cechy uzębienia. Dla osób, które albo czasu, albo ochoty do takiej pracy nie mają, podaję tutaj w następującej tabliczce synoptycznej krótki klucz, ale dostateczny dla możliwości determinowania naszych gatunków krajowych.

Krótką synoptyczna tablica.

I. Zęby na końcach orzechowo żółto zabarwione, niekiedy przy zużytych zębach tylko ślady takiego zabarwienia widoczne. *Xanthodontes*. Żłotoząbki

1. Spód ogona bez frenzli.

1. *Sorex*. Sorek.

2. Spód ogona z frenzlą.

2. *Crossopus*. Rzęsorek.

II. Zęby na końcach białe. *Leucodontes*. Zębiełki.

3. *Crocidura*. Zębiełek.

Rodzaj *Sorex*. Sorek.

1. Futerko czarniawo - brunatne, spód białawy, mniej lub więcej widocznie linią demarkacyjną od barwy wierzchu odgraniczony. Ogon krótszy od ciała bez głowy.

Sorex vulgaris. Sorek pospolity.

2. Futerko rudawo brunatne na grzbiecie, spód szarawy nie odgraniczony linią demarkacyjną od barwy wierzchu.

A. Długość całkowita ciała z ogonem wynosi 80—87 mm.

Sorex pygmaeus. Sorek karlik.

B. Długość całkowita ciała z ogonem wynosi 126 - 145 mm.

Sorex alpinus. Sorek alpejski.

Rodzaj *Crossopus*. Rzęsorek.

1. Futerko na grzbiecie kawowo - czarniawe, spód światło-szary. Linia demarkacyjna pomiędzy barwą wierzchu i spodu wyraźna.

Crossopus fodiens. Rzęsorek wodny.

2. Linii demarkacyjnej pomiędzy barwą wierzchu i spodu brak.

Crossopus ciliatus. Rzęsorek murzynek.

Rodzaj *Crocidura*. Zębielek.

1. Futerko na grzbiecie brunatnawe, spód szarawy. Linii demarkacyjnej pomiędzy barwą wierzchu i spodu brak.

Crocidura araneus. Zębielek pajęczak.

2. Linia demarkacyjna pomiędzy barwą wierzchu i spodu wyraźna.

Crocidura leucodon. Zębielek białozęby, albo białobrzuszek.

Pokrewieństwo *Erlnaceidae*. Jeże. Jeżowate.

Cechy pokrewieństwa. Ciało zwężłe. Nogi chodowe, zwykle pięciopalcowe, wyjątkowo na tylnych nogach cztery tylko palce (np. *E. Pruneri*). Ogon krótki. Głowa zeszczuplona w ryjek wyciągnięta. Oczy i uszy mierne. W czaszce łuk ja-

zmowy wykształcony. Kości przedudzia zrosłe. Ciało na grzbiecie pokryte kolcami. Zębów 36. W faunie obecnie żyjących zwierząt, mamy tylko jeden rodzaj należący do tego, pokrewieństwa w Europie, a także jeden i do naszej fauny polskiej.

Rodzaj *Erinaceus* L. Jeż.

Rysunek 10. (pomniejszony).



Przedstawia jeża europejskiego (*Erinaceus europaeus*) w postawie gdy szuka pożywienia.

Cechy rodzajowe. Wszystkich zębów w obu szczękach 36. W każdej kości międzyszczękowej są trzy zęby sieczne osadzone, więc w szczękę górnej mamy 6 zębów siecznych; tyleż zębów siecznych uznają i w szczękę dolnej. Środkowe dwa zęby sieczne w szczękę górnej i dolnej są największe ze wszystkich siecznych, te zęby w szczękę górnej są hakowato na dół zgięte, w żuchwie zaś sztyletowato naprzód podane. Kły są małe, nie mają wcale kształtów kłów zwierząt mięsożernych, a zęby wieloszczytowe są opatrzone miernie ostrymi, albo tępowymi wierzchołkami.

Formuła zębowa jest taka: $J \frac{3}{3}$; $C \frac{1}{1}$; $P \frac{3}{1}$; $M \frac{3}{3} = \frac{10}{8} \times 2 = \frac{20}{8} = 36$. (Gdybyśmy przyjęli hipotezę wyżej wspomnianą i dla uzębienia żuchwy kreta, i według niej gdybyśmy chcieli uznać zęby sieczne środkowe żuchwy za zrosłe z 3 zębów, wtedy mielibyśmy formułę taką: $J \frac{3}{3} (1^3)$; $C \frac{1}{1}$; $P \frac{3}{3}$; $M \frac{3}{3} = \frac{20}{20} = 40$. Wszakże gdy owa hipoteza mogła nam służyć przy rozpatrywaniu uzębienia sorków, jako środek ułatwiający jego zrozumienie, to ona tutaj byłaby może zbytęcną w obecnej chwili).

Jeże są to przeważnie zwierzęta nocne, żywią się głównie pokarmami mięsnymi, polują na wszystko, co dosięgnąć potrafią, nawet na żmije. Z konieczności jedzą pożywienie roślinne, mianowicie owoce, ryż gotowany, kartofle etc. Ze wszystkich zwierząt owadożernych można uważać jeże za najbardziej inteligentne istoty. Hodowane od małego, przywiązują się do człowieka, chodzą za nim i wracają do domu. Dla potwierdzenia zdania powyższego mogę opowiedzieć fakt jeden, świadczący o zmyślności jeża; fakt ten potrafi dowieść, że zupełnie niesłusznie uznano jeże za tępe, bierne istoty, nie okazujące i śladów nawet uczucia przywiązania do ręki, co je karmi.

I tak już od lat dziecinnych miałem namiętność do hodowania zwierząt, tę namiętność podzielały i siostry moje A. i M. Wszystko co się nam dostało do rąk żywym, hodowaliśmy starannie, mieliśmy tedy wróble oswojone, muchołówki, gajówki, kaczki, bociany, żórawie, nawet osy; hodowaliśmy niedźwiadka, myszy, szczury, no i jeże. Razu pewnego przyniesiono nam zupełnie małego jeżyka; siostry moje karmiły go z początku mlekiem, a następnie przyzwyczaiły jadać najrozmaitsze pożywienia; jeż wyrósł, oswoił się zupełnie, przywykł jak piesek do swoich karmicielek, sypiał na poduszce, towarzyszył za dnia przy spacerach po ogrodzie i wracał sam po schodach wysokich do domu mieszkalnego; tam chcąc się dostać do wnętrza, skrobał nogą przednią o drzwi, jak to czynią pieski. Po paru latach hodowli siostry moje były zmuszone przenieść się w dalekie okolice od miejsca ówczesnego pobytu, zabierać ze sobą zwierząt hodowanych nie mogły, rozstać się więc musiały i z jeżem. Postanowiły tedy tego ostatniego wraz z zapasem żywności zanieść w worku do lasu i tam pozostawić samemu sobie, w tej myśli, że wyżywić się potrafi na wolności, bo łowił sam zręcznie żaby po ogrodzie. Las o którym mowa był odległy od domu mieszkalnego o wiórst parę. Postanowienie skuteczniły, zaniosły jeża w gąszcz lasu i tam go wypuściły na wolność; wróciły smutne z myślą, że już go nie zobaczą wcale. Późno wieczorem, gdy już zupełnie ściemniało, usłyszały szczekanie psa na ganku, przyczem ujadanie jego było niezwykle, wyszedłszy ażeby się dowiedzieć o przyczynie ujadania, znalazły u drzwi wchodowych jeża, skrobiącego się w ten sposób, jak zwykle, gdy się dopraszał o wpuszczenie do

mieszkania. Czy jeź wracał po śladach, czy się zorientował w inny sposób, niewiadomo, to tylko pewno, że w życiu swoim nigdy tak oddalonych wycieczek nie robił, jak teraz, kiedy wracał z lasu do domu.

Jeże na wolności przesypiają zimę całą, hodowane przyzwyczajają się do brania pokarmu co dzień i podczas zimy. Budują one sobie gniazda bardzo zręcznie. I tak nasamprzód znoszą mech i suchą trawę w pyszczku do upatrzonego miejsca na legowisko. Ułożywszy to wszystko na kupę wysoką, wciskają się do środka i ruchami odpowiednimi urabiają w niej sklepienie i pomost, poczem zakładają otwór wchodowy cienką warstwą materyału, branego ze środka kupy. Samice, jak utrzymują powszechnie, rodzą dwa razy do roku od 3 do 7 młodych. Młode przychodzą na świat opatrzone delikatnymi, szczeniastymi, jednobarwnymi kolcami. Zręczność jeżów przy łożeniu po murach ogrodowych jest zadziwiająca; z piwnic wydostają się po ścianach, kierując się światłem z okien pochodzącem i przez okna dostają się na wolność. Włazłszy na wierzchołek danego muru, lub parkanu zwijają się w kłębek i w tej pozycji staczają się albo spadają na ziemię z wysoka, nie przyczyniając sobie przytem żadnej szkody; raz spadł mi jeź z werandy piętrowego pomieszkania, na bruk dziedzińca i natychmiast po spadnięciu poszedł sobie dalej. Kolce stanowią dla jeża w tych wypadkach poduszkę elastyczną ochronną, rodzaj materacu pożarniczego.

Do niedawna mieliśmy w Europie tylko dwa gatunki jeżów mianowicie: *Erinaceus europaeus* z Europy zachodniej i środkowej i *Erinaceus auritus*, ze wschodniej południowej Europy. Przed paru laty uczony niemiecki Matsche opisał nowy gatunek z Rumunii pochodzący, pod nazwą *Erinaccus danubicus*, albo *romanicus*. Czy ten ostatni gatunek się utrzyma? w każdym razie nie zawadzi zwrócić uwagę naszą na okazy, pochodzące z różnych okolic kraju, tem bardziej że nasze okazy nie zgadzają się z opisami francuzów. My dotąd u siebie mieliśmy tylko jeden gatunek, mianowicie *Erinaccus europaeus*. Kto wie, może w przyszłości znajdziemy i te dwie formy o których, wspomniano powyżej. Otóż z tej racji podajemy tutaj króciutką synoptyczną tablicę, mającą służyć do wyróżnienia form rzeczonych.

I. Ucho krótsze niż połowa długości głowy (*Brachyoti*, krótkoucha). Kolce gładkie.

1. Kolor włosów na głowie brunatnawy u nasady, światlejszy na końcach. Pręga czarniawa, mniej lub więcej widoczna, bieży od końca pyska przez oko, tak jak to przedstawiono na rysunku fig. 10.

Erinaceus europaeus. Jeż zachodnio europejski*).

2. Kolor włosów na głowie brunatnawy. Pręgi czarniawej przez oko brak.

Erinaceus danubicus. Jeż wschodnio europejski.

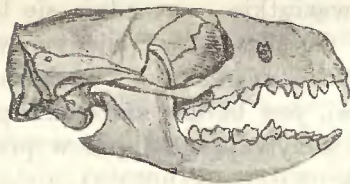
II. Ucho dłuższe niż połowa długości głowy (*Dolichoti*, długoucha). Kolce chropowate.

Erinaceus auritus. Jeż długouchy.

Gatunek *Erinaceus europaeus* L. Jeż europejski albo pospolity.

Synonimów dla gatunku, w zakresie europejskich okazów brak. Wszyscy jednogłośnie uznali okazy europejskie za jeden gatunek. Dopiero Matsche przed paru laty zwrócił uwagę na cechy, które według jego zdania pozwalają wyróżnić formę rumuńską od zachodnio europejskiej.

Rysunek 11. (wielkość słabo pomniejszona).



Przedstawia czaszkę Jeża europejskiego (*Erinaceus europaeus*). Czaszka robi wrażenie takie, jak gdybyśmy mieli przed sobą czaszkę zwierzęcia mięsożernego. Żuki jarzmowe są silnie wykształcone, guzy kostne słuchowe (*Bullae osseae*) uwydatnione etc., ale spojrzawszy na zęby środkowe sieczne obu

*) Inne cechy, które służyć mają do wyróżnienia okazów; tak zwanego jeża zachodnio europejskiego od rumuńskiego, podane będą przy opisie gatunku. Czy te dwie formy stanowią będą dwa gatunki, czy też jeż rumuński uznany będzie za odmianę tylko, pozostawić musimy przyszłości. Nasze jeże zdają się być bardziej zbliżone do formy rumuńskiej, niż do zachodnio-europejskiej.

szczęk i na kły przekonywamy się, że użębienie wcale nie jest podobne do mięsożernych. W szczęcie górnej widzimy środkowe zęby sieczne, mające formę kłów, dwa następujące zęby sieczne są małe, kiel za nimi stojący drobny, dwa pierwsze przedtrzonowe małe, jednoszczytowe, trzeci ząb przedtrzonowy wieloszczytowy, ze szczytem głównym wyższym niż szczyty zębów trzonowych. Pierwszy ząb trzonowy jest większy od drugiego, trzeci szczątkowy. W żuchwie zęby sieczne środkowe są długie, naprzód sztylowato podane, dwa następne zęby sieczne i kiel są małe. Ząb przedtrzonowy jest wieloszczytowy, szczyt jego główny jest wyższy od szczytów zębów trzonowych. Trzeci ząb trzonowy jest szczątkowy.

Długość całkowita ciała wynosi około 200 *mm*, a nawet i więcej. Długość czaszki 55—60 *mm*.

Strona grzbietowa ciała, poczynając od ciemienia, albo raczej od linii, łączącej otwory ucha aż po nasadę ogona, a następnie boki ciała są pokryte kolcami. Barwa kolców jest niestałą, są one dwubarwne, więc albo brunatne i żółtawe, albo brunatne i białe, albo ciemne i jasno brunatne. Okazy z ciemnem zabarwieniem kolców wyglądają przy innych jak murzynki. Rozmieszczenie barw na kolcach i przestrzeń, zajęta ciemną barwą są również niestałe, na jednych mamy 3 prążki ciemne, dosyć wąskie i końce białe, na innych końce są ciemne, znowuż na innych mamy tylko jedną szeroką pręgę czarną a cała reszta kolca biała. Długość kolców dochodzi do 29 *mm*, grubość największa do 2 *mm*. Powierzchnia kolców jest bruzdkowana, bruzdki wąziutkie, one zdają się być wyrazem zrośnięcia się pewnej ilości włosów pojedynczych w kolec jeża; bruzdek bywa do 25, powierzchnia wypukłości kolca, leżących pomiędzy bruzdkami, jest bardzo słabo chropowata, stąd kolce jeża europejskiego nazywają gładkimi w przeciwstawieniu do silnie chropowatych.

Pyszczek, za wyjątkiem nagiej płaszczyzny ryjka, następnie czoło i policzki są brunatnawym, szczeciniastym włossem pokryte, które to włosy układają się gładko na tył, końce tych włosów są jaśniejsze niż podstawy, niektóre ze szczecin mają wygląd kolcowaty i w niektórych wypadkach znajdujemy włosy białawe. Według uczonego rosyjskiego Satunina, który opracował systematykę jeży swego kraju, ma istnieć u okazów europejskiego jeża, na grzbietowej powierzchni ich głowy, płaszczyzna niewielka, podłużna, naga; takiej nagiej płaszczyzny nie obserwowałem u naszych okazów. Piers jeży

naszych jest zawsze biaława, od piersi po przez nogi przednie, bardzo często, lecz nie zawsze, sięga białość ubarwienia piersi poza tył tych nóg, tworząc plamę dużą, przyczem i środek brzucha bywa białawy. Wogóle barwa uwłosienia i barwa kółców u naszych jeży jest zmienną. Na twarzy nie widziałem nigdy pręgi ciemnej, biegnącej przez oko, co ma być cechą stałą dla okazów zachodnich. Porównując nasze okazy z okazy rumuńskim, oznaczonym mianem *E. romanicus*, przyszedłem do przekonania, że one są bardziej do niego podobne, niż do okazów zachodniej Europy.

Forma ryjka i pyszczka u litewskich okazów jest dwójakiego rodzaju; wieśniacy tamtejsi rozróżniają dwie formy, jedną nazywają „świnkojeż“, drugą „pieskojeż“, pierwsza ma mieć pyszczek bardziej ostry i długi, druga natomiast krótszy i tępszy.

Oдноśnie do uzębienia jeża, to je musimy szczegółowo rozpatrzyć, bo cechy uwydatnione na zębach bywają bardzo stałe, a w razie gdyby się okazało, że mamy kilka form jeży w kraju, to samo uzębienie byłoby w stanie, takie zapatrywanie bądź potwierdzić, bądź obalić. (Przyczem zaznaczyć musimy, że każda czaszka w kolekcji danej, powinna być oznaczona, czy ona jest samczą czy samiczą i przy każdej czaszce powinna być zachowana i skórka okazu, do którego czaszka należała).

Rozpoczynamy od zębów siecznych szczęki górnej, tych liczymy 6, z nich 2 środkowe są największe, one mają kształt kłów zwierząt mięsożernych, są też najwyższe z całego uzębienia i silnie zbudowane, u niektórych okazów widać na powierzchni tylnej zębów rzeczonych rynienkowate zagłębienie, oba te zęby są szeroką przestrzenią od siebie oddzielone tak, że przy zamkniętych szczękach końce dwóch środkowych zębów siecznych szczęki dolnej mają tu wygodne pomieszczenie; stosunek taki wskazuje, że jeżom przy żuciu ruch żuchwy jest tylko możebny z góry na dół, czyli ruch wertykalny, ortalny, pionowy, zupełnie tak samo jak u zwierząt mięsożernych, wtedy gdy u gryzoni ruchy żuchwy odbywają się z tyłu naprzód, są to ruchy palinalne, czyli tylnoprzednie, zaś u przeżuwających, trawożernych i kopytowych, ruchy żuchwy uskutecznione bywają z boku na bok, czyli są to ruchy boczno-boczne (ektalne).

i entalne) w przeciwieństwie do tylno-przednich ruchów, proal-nych. Dwa następne zęby sieczne szczęki górnej z każdej strony są drobne, o formie nieregularnej, jednoszczytowe, o szczycie tępawym, pierwszy z tych dwóch zębów jest mniejszy. Wszystkie te trzy wymienione zęby z każdej strony szczęki górnej, są osadzone w kościach międzyszczękowych, muszą więc być uznane za sieczne. Szwy kości międzyszczękowych są przez czas długi na całej swej przestrzeni wyraźnie zaznaczone, stąd łatwe do obserwacji. Długość szwu szczęko-międzyszczękowego w stosunku do długości górnej kości szczękowej uznana została przez p. Matsche'go, za cechę charakterystyczną dla formy jeżów rumuńskich, według zdania tego uczonego długość ta pierwsza jest daleko mniejszą od drugiej, wtedy gdy u jeżów zachodnio-europejskich obie one są równe¹⁾.

Za zębami siecznymi następuje kiel, jestto ząbek drobny, prawie takiej wysokości jak ostatni ząb sieczny, ale jest nieco wyższy od dwóch ząbków za nim stojących, zaś co do budowy swojej podobny jest do pierwszego z nich, jest on bowiem z boków ściśnięty, ma dwa korzenie, jeden szczyt tylko i dwie słabo uwydatnione piętki, przednią i tylną, piętki wewnętrznej brak, a jest tylko wałek uwydatniony²⁾. Pierwszy ząbek przedtrzonowy, jak już powiedziano uprzednio, jest podobny z budowy swojej do kła i u niego również brak piętki wewnętrznej, natomiast drugi ząbek przedtrzonowy, mniejszy od pierwszego ma wyraźną piętkę wewnętrzną, pierwszy ząbek

¹⁾ „Die Entfernung der Stelle, wo sich das *Intermaxillare* vom Berührungspunkte mit dem *Nasale* und *Maxillare* nach unten wendet, bis zu der Stelle, wo sich das *Maxillare* am weitesten in das *Frontale* vorschiebt, ist grösser als die Länge der Sutura zwischen *Maxillare* und *Intermaxillare*. Bei allen mir zur Verfügung stehenden Schädeln deutscher Igel ist diese Entfernung höchstens so lang wie die Sutura maxillo-intermaxillaris“. (Matsche über Rumänische Säugethiere. Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin).

²⁾ „Der vierte Zahn, der Caninus im Oberkiefer, hat bei den rumänischen Exemplaren einen deutlichen Basalhöcker der den mitteldeutschen fehlt“ (Matsche l. c.). Otoż takiego sęcza, czyli piętki wewnętrznej brak u naszych okazów, zamiast piętki jest tylko wałek wykształcony. Na uzębieniu jednego okazu, sprowadzonego z Rumunii, pod nazwą *E. romanicus*, niema także tego sęcza piętowego na kłach szczęki górnej, a tylko wałek podłużny dosyć wyraźny.

przedtrzonowy jest daleko większy od drugiego ząbka siecznego¹⁾. Trzeci ząb przedtrzonowy jest wieloszczytowy, właściwych szczytów u niego 3, dwa piętkowe wewnętrzne o wierzchołkach tępych nie wysokich, przedni z nich jest wyższy od tylnego, trzeci szczyt jest główny i jest wyższy od szczytów zębów trzonowych. Oprócz tych wymienionych trzech szczytów są jeszcze dwa niższe od poprzednich, są one wydłużeniem mniej więcej poziomem piątek przedniej i tylnej, dla wyróżnienia od tamtych szczytów nazywam je nibyszczytami, z nich tylny jest znacznie większy od przedniego.

Dwa pierwsze zęby trzonowe są szerokie, czteroszczytowe, mają one po dwa szczyty piętkowe wewnętrzne i dwa szczyty główne, obok tego są jeszcze dwa nibyszczyty; na pierwszym zębie nibyszczyt tylny jest daleko większy od przedniego, na drugim oba nibyszczyty są małe, drugi ząb trzonowy nie stoi w jednej linii z pierwszym; linie krawędzi zewnętrznej obu zębów spotykają się ze sobą pod kątem tępym. Trzeci ząb trzonowy jest szczątkowy, z boków ściśnięty, bez piętki wewnętrznej i tylko na zębach młodych okazów, dają się wyróżnić dwa szczyty główne, z których przedni jest daleko niższy od tylnego.

W żuchwie dwa środkowe zęby sieczne są długie, spłaszczone, sztyletowato naprzód podane, ich końce są tępo zaokrąglone, ząb drugi sieczny jest mały, trzeci większy od drugiego, oba są tak osadzone, że ich krawędź żująca jest właściwie tylną krawędzią zęba. Kiel jest mniejszy od zęba przed nim stojącego, czyli trzeciego siecznego i dosięga zaledwie wielkości drugiego zęba siecznego. Przedtrzonowy jest wysoki, wieloszczytowy o trzech szczytach, jeden główny najwyższy i dwa piętkowe wewnętrzne, przedni z nich jest daleko wyższy od tylnego. Pierwszy ząb trzonowy jest najdłuższy ze wszystkich, ma 4 szczyty i jeden nibyszczyt przedni. Drugi ząb trzonowy ma także cztery szczyty, dwa główne i dwa piętkowe, ale nibyszczyt przedni nie zawsze bywa wykształcony, mam okaz

¹⁾ „Der fünfte Zahn im Oberkiefer (Pr. 1.) ist in den rumänischen Schädeln viel grösser als der zweite Zahn (J. 2.), bei den mitteldeutschen Exemplaren ungefähr eben so gross wie dieser (Matsche l. c.). U naszych okazów stosunek obu zębów wymienionych jest taki, jak u rumuńskich, według Matschego i podług okazu, który mam przed sobą.

gdzie z lewej strony żuchwy na drugim zębie trzonowym nibyszczyt przedni jest dobrze rozwinięty, zaś z prawej strony nibyszczytu przedniego brak, lecz natomiast nibyszczyt tylny jest bardzo wyraźnie wykształcony, tego to szczytu w zwykłych wypadkach nie ma wcale w zębie trzonowym drugim. Trzeci ząb trzonowy jest szczątkowy, nie zawsze wyraźnie tryszczytowy, on tak wygląda najczęściej, jak gdyby stanowił tylko połowy przednią zębów trzonowych, przed nim stojących.

Pozostaje nam teraz, by zakończyć o jeżach, dać odpowiedź na pytanie, czy one są szkodliwe dla człowieka? i czy je tępić wypada? Otóż większa część naturalistów jest tego zdania, że jeże są pożyteczne. One tępią myszy, polówki, wprawdzie zjadają też i pisklęta ptaków. Ale zważyć na szali pożyteczności, czyny wszelkie jeży naszych nie podobna. Trzeba byłoby na to bardzo licznych obserwacyi, a tych niestety mamy jeszcze dotąd za mało. Zanim się tedy postaramy o dowody niezbite, dotyczące pożyteczności, albo szkodliwości jeży, powinniśmy się starać o to, ażeby nie tępiono ich bezmyślnie, jak to ma miejsce u nas niestety ze strony pastuszków i wieśniaków.

Kilka uwag o sposobach łowienia i konserwowania okazów zwierząt owadożernych.

Krety łowią się w żelaza, specjalnie dla nich obmyślane, albo też czatując na nie wtedy, gdy wyrzucają ziemię na zewnątrz.

Na Kretomyszy kopią się doły dosyć głębokie w miejscach, gdzie się ma nadzieję ich znaleźć, najlepiej na brzegach zarosli albo lasów. Na Syberyi znajdowaliśmy te zwierzątka w dołach, kopanych przez włóścian na sarny albo jelenie; zresztą podczas wycieczek znaleźć je można często martwe, po ścieżkach, gdzie zduszone zostały, albo przez koty, albo przez lisy i psy. Jeża zdobywa się na wycieczkach po polach i łąkach suchych.

O konserwowaniu w płynach zwierząt złowionych nie nad to, co poprzednio powiedziano w artykule o nietoperzach, mówić tutaj nie ma potrzeby, natomiast odnośnie do mumi-

fikacyi, czyli o przechowywaniu okazów drobnych na sucho, dodać do dawniejszych uwag musimy tu słów parę, albowiem przekonaaliśmy się na okazach tego lata nadesłanych, że pomimo, iż były preparowane według wskazówek poprzednio ogłoszonych, nie nadawały się jednak do zbiorów, tak na przykład otrzymaliśmy w przesyłce okaz suchy Nietoperza i takiż okaz Polówki, oba one były częściowo zniszczone przez mole; oczywista rzecz, że winić tu musimy niedozór przy suszeniu przedewszystkiem, ale chcąc uniknąć w przyszłości wypadków podobnych radzimy co następuje.

Zanim się przystąpi do preparowania okazu, dla konserwowania go na sucho, trzeba go wpierv wrzucić do spirytusu z sublimatem i ałunem (spirytusu 30%, ałunu 10% sublimatu 3%) w razie gdyby sublimatu nie było można dostać to zamiast niego dodać 3% czystego karbolu. Długość czasu potrzebnego dla zatrucia skóry i włosów okazu, zależy od jego wielkości, następnie od grubości skóry i gęstości włosów. Po wyjęciu z płynu wysusza się okaz starannie, zapomocą bibuły, a następnie preparuje się go według wskazówek, podanych w artykule o Nietoperzach.

Jeżeliby ktoś nie miał ochoty, ani czasu do preparowania okazu, mającego być przesłanym do muzeum, a jednak życzyłby sobie go posłać koniecznie i to w porze cieplej, to powinien uskutecznić manipulacyę następującą.

Przecina się wzdłuż linii brzucha skórę i mięśnie, a następnie przez otwór w ten sposób uczyniony, wysypuje się ałunu sproszkowanego do jamy brzusznej tyle, ile się da, następnie zatkać trzeba otwór watą i przesłać okaz jak można najspieszniej. Jeżeli mamy do czynienia z większem zwierzęciem, to do ałunu dodać można gipsu sproszkowanego albo wapna gaszonego. Okazy przesłane latem psują się najprędzej od strony brzucha, tę część trzeba przedewszystkiem zabezpieczyć od gnicia, skoro tylko gnicie nastąpi, włos wypada, złazi naskórek i okaz nie może być, ani wypchany, ani konserwowany w płynach.

Słowniczek dla gatunków zwierząt owadożernych

objętych w pracy niniejszej

sporządzony w jęz. łacińskim, polskim, francuskim i niemieckim.

	Mammalia	Ssawce	Mammiferes	Säugethiere
	2. Insectivora	2. Owadożerne	2. Insectivores	2. Insectenfresser
1.	Talpa europaea	Kret europejski	La Taupe commune	Gemeiner Maulwurf
2.	Sorex vulgaris	Sorek pospolity	La Masaraigne Carrelet	Waldspitzmaus
3.	— pygmaeus	— karlik	— Pygmée	Zwergspitzmaus
4.	— alpinus	— alpejski	— des Alpes	Alpenspitzmaus
5.	Crossopus fodiens	Rzęsorek wodny	Le Crossope aquatique	Wasserspitzmaus
6.	— ciliatus	— murzynek	—	—
7.	Crocidura araneus	Zębielek pajęczak	La Crocidure araignivore	Hauspitzmaus
8.	— leucodon	— białobrzuszek	— leucode	Feldspitzmaus
9.	— Antipae	— Antypy	—	—
10.	Erinaceus europaeus	Jeż europejski	Le Hérisson d'Europe	Gemeiner Igel
11.	— romanicus	— rumuński	—	—

Wyniki najnowszych badań nad fauną głębinową oceanu atlantyckiego i indyjskiego¹⁾.

(Résultats des dernières explorations sur les animaux sous-marins des océans atlantique
et indien).

Napisał

Dr. Włodzimierz Kulezycki

docent Akademii weter. we Lwowie.

Dnia 1. maja 1899 wrócił do Hamburga parowiec „Valdivia“ po dziewięciomiesięcznej podróży, przedsięwziętej kosztem rządu niemieckiego dla zbadania głębin oceanu atlantyckiego i indyjskiego pod względem oceanograficznym i biologicznym. W ekspedycyi naukowej brało udział 6 zoologów (Dr. Chun, Dr. Apstein, Dr. Braem, Dr. Vanhoeffen, Dr. Brauer, Dr. O. zur Strassen), 1 botanik (Dr. Schimper), 1 bakteryolog (Dr. Bachmann), 2 oceanografów (Dr. Schott i oficer Sachse), 1 chemik (Dr. Schmidt), 1 rysownik i fotograf (Winter), 1 konserwator (Schmitt). Załoga składała się z 43 ludzi. Statek prowadził kapitan Krech i 3 oficerów, z których jeden (Brunswig) był przydzielony do pomocy przy pracach oceanograficznych. Nadto znajdowało się pięciu maszynistów, między którymi jeden stale był przydzielony do usług ekspedycyi naukowej, jakoteż zarządca prowiantowy.

Wnętrze okrętu przerobiono w ten sposób, iż uczestnicy wyprawy mieli do dyspozycji salę do mikroskopowania, pracownię chemiczną i bakteryologiczną, oddział fotograficzny, muzeum dla przechowywania okazów i preparatów, chłodzarnię i t. d. Ekspedycya, której koszta wynosiły 300.000 marek, zaopatrzona była obficie w najnowsze przyrządy naukowe, sieci, sondy, kable, przyrządy oceanograficzne i meteorologiczne.

¹⁾ Na podstawie badań dokonanych przez ekspedycję niemiecką na parowcu „Valdivia“. C. Chun. Aus den Tiefen des Weltmeeres. 2 Auf-
lage. Jena. 1903.

Wyniki naukowe otrzymane przez biorących udział w tej wyprawie mogą śmiało równać się z tymi, które znamy z ekspedycji Thomsona na korwecie Challenger (1872—1876) lub Agassiz'a. Celem wypróbowania przyrządów i sieci wyruszono dnia 1. sierpnia 1898 nasamprzaw na morze północne i ku wyspom Faroer. W pobliżu tych wysp na dnie morskiem znajduje się już od dawna znany wązki wał nie głębszy nad 500 *m* dzielący głębię atlantyku na część południową i północną. Pomiarzy wykazały, iż w części południowej temperatura w głębi 600 *m* jest o 10° C. wyższa aniżeli tuż obok w części północnej. Fakt ten stwierdzony już dawniej, ma wielkie znaczenie dla rozmieszczenia zwierząt w odnośnych głębiach. Dopłynąwszy do 62° półn. szer. zwrócono się następnie na południe ku wyspom Kanaryjskim i zachodnim wybrzeżom Afryki.

Badania wykonane pod równikiem w pobliżu Afryki wykazały znaczną różnicę planktonu w prądzie równikowym północnym i południowym w porównaniu z planktonem prądu gwinejskiego, płynącego między tamtymi prądami w kierunku przeciwnym t. j. od zachodu na wschód. Różnica ta odnosi się przedewszystkiem do wiciowców (*Flagellata*). Wykazano, że w prądzie gwinejskim w planktonie wierzchnim przeważają formy opatrzone wyrostkami (n. p. *Ceratium*) bardzo długimi, często w postaci skrzydeł lub dzwonów t. j. utworami, których ruchy zapobiegają opadaniu własnemu ciężarem na dół w głąb oceanu. Natomiast u odpowiednich form z dwu innych sąsiednich prądów, wyrostki albo są bardzo słabo rozwinięte, albo ich nawet zupełnie nie ma. Różnice te według Chuna stoją w związku z faktem stwierdzonym przez ekspedycję, mianowicie, że woda prądu gwinejskiego z powodu swej wyższej ciepłoty jakoteż mniejszej zawartości soli posiada mniejszy ciężar gatunkowy aniżeli woda dwu sąsiednich prądów. Wiciowce w tymże prądzie żyjące musiałyby opaść na dno gdyby nie wyrostki, których ruchy utrzymują je w pożądaney dla nich warstwie wody.

Osad morski wydobyty niedaleko brzegów Afryki pod równikiem w głębokości 4.990 *m* utworzony jest z mułu zielonawo-czarnego z domieszką mułu rzecznoego. Dopiero w znaczniejszej odległości od wybrzeży posiada on cechy wyłącznie pelagiczne i składa się ze skoruppek globigeryn (*Pulvinula me-*

nardii, *P. canariensis*, *Sphaerodina dehiscens*, *Orbulina universa*, *Pullenia obliqueloculata*, *Globigerina bulloides*). Z gwiazdnic wydobytych z głębi 4.990 *m* odznacza się wspaniały *Hyphalaster Valdiviae* Ludwig n. sp.

Z kolei sondowano i badano dno oceanu atlantyckiego wzdłuż zachodnich brzegów Afryki południowej, przyczem pod 25° połud. szer. wśród głębín wynoszących 5.000 *m* skonstatowano nieznaną poprzednio wyniosłość dna na 900 *m*, jakoteż zbadano dokładnie ławice Agulhas, gdzie otrzymano niezwykle obfite wyniki pod względem faunistycznym. Wzdłuż całej drogi na zachodnich wybrzeżach Afryki zbadano również dokładnie faunę litoralną, mianowicie koło Kamerunu, Kongo, w zatoce rybiej i koło Kaplandyi.

Posuwając się kolejno na południe dotarto w morzu antarktycznem znacznie dalej, aniżeli początkowo zamierzano. Na granicy pływających gór lodowych odnaleziono w morzu antarktycznem wyspę Bouvet, której od roku 1825 napróżno szukały rozmaite poprzednie ekspedycye, i co do istnienia której w ostatnich czasach zaczęły budzić się wątpliwości. Oznaczono dokładnie położenie geograficzne tej wysepki (54° 26' połud. szer. 3° 24' wsch. dług.) pokrytej jednolitym lodowcem, zbadano plankton, a następnie faunę głębínową (do 5.600 *m*), poczem posunięto się wśród pływających lodów jeszcze dalej na południe w pobliże kraju Enderby (64° 14' połud. szer.).

Plankton roślinny złożony głównie z okrzemek (*Diatomeae*) i będący pierwszym źródłem pożywienia dla organizmów zwierzęcych, zajmuje w morzu antarktycznem stosunkowo bardzo cienką wierzchnią warstwę wody. Najwydatniej jest on rozwinięty między 40—80 *m* głębokości, a ginie zupełnie przy 400 *m* t. j. w tej głębokości, dokąd światło słoneczne już nie dochodzi. Natomiast organizmy zwierzęce rozwijają się w całej masie wody, począwszy od powierzchni aż do dna. Z głębokości 5000 *m* gdzie ciśnienie wody wynoszące 500 atmosfer rozgniało niekiedy termometry przytwierdzone do kablu, wydobywano z morza antarktycznego bardzo obficie radyolarye (*Acanthometra*) i skorupiaki (*Copepoda*, *Ostracoda*). Obumierające i rozkładające się okrzemki opadając z góry w głąb wody, służą jako pożywienie żyjącym tu zwierzętom. Protoplasma martwych i opadających okrzemek wydobytych z głębokości 1.000 *m*

była niekiedy jeszcze tak dobrze zachowana, iż jedynie zmienne ugrupowanie chromatoforów świadczyło o braku życia. Skorupki niektórych rodzaj okrzemek opadają aż na dno, inne zaś rozpuszczają się i nikną już w głębokości 600 m. Spostrzeżenie to stanowi ważną wskazówkę dla geologów.

Wszystkie tak roślinne, jakoteż zwierzęce resztki z warstwy powierzchniowej, środkowej i głębokiej, służące stopniowo coraz głębiej żyjącym istotom za pożywienie, stają się wkońcu łupem zwierząt żyjących na dnie. Czem obfitszy plankton i czem więcej wytwarza się w powierzchniowej warstwie substancji organicznej opadającej jakby subtelny deszcz w głąb wody, tem silniej rozwija się także świat zwierzęcy na dnie morskiem, co spostrzeżenia wykonane na Valdivii niezbicie dowiodły.

Na południe od 50° połud. szer. wykonano do roku 1898 w morzu antarktycznem zaledwie 15 pomiarów głębokości morza. Z Valdivii wykonano takich pomiarów 29. Obaliły one dawniejsze zapatrywanie, iż dno morza antarktycznego jest bardzo płytkie. I owszem, piony wykazywały wszędzie głębokości między 4.000—5.500 m.

Zasługą ekspedycyi „Valdivii“ jest również zbadanie fauny dna morza antarktycznego, dotychczas zupełnie nieznaney. Połowcy wykonane siećmi z dna w głębi 4.636 m wykazały nawet pod 64° połud. szer. w temper. — 0.5° C. bardzo obfitą faunę. Wydobyto stąd ascidy wielkości pięści na długich trzonach (*Boltenia*), liliowce (*Crinoidea*), wężowidła (*Ophiuroidea*), między którymi wiele gatunków nowych, holoturys, jeżowce, gąbki i otwornice (*Foraminifera*) dochodzące 1½—2 cm średnicy.

Ponieważ ściany lodowe i pływające lody nie pozwalały zapuścić się dalej na południe, przeto zmieniono kierunek podróży na północ ku wyspom Kergwelen, Św. Pawła i Nowy Amsterdam, ku wyspie Kokosowej i Sumatrze. W tym czasie poniesiono znaczną stratę z powodu śmierci jednego z uczestników, bakteriologa i lekarza okrętowego Dra Bachmana. Los zrządził, że zwłoki jego spuszczone na dno w tej części oceanu indyjskiego, w której pion wykazał największą głębie, jaką w ciągu całej podróży napotkano (5.911 m).

Zbadano następnie bogatą fauną morską na zachodnio południowej stronie od Sumatry, mianowicie w zagłębieniu mor-
skiem Mentavei, dalej podrównikowe okolice oceanu indyjskiego
(Nikobary), gdzie wśród raf koralowych, jakoteż w głębiach
zdobyto wiele okazów zoologicznych bardzo rzadkich, lub zu-
pełnie dotychczas nieznanymi. Stwierdzono, iż plankton oceanu
indyjskiego pod równikiem, jest prawie zupełnie identyczny
z planktonem oceanu atlantyckiego w zatoce gwinejskiej,
a prawdopodobnie także z planktonem podrównikowym wszyst-
kich oceanów. Charakterystyczne dla nich są tak w jednym
jak i drugim oceanie te same formy *Pyrocistis*, *Rhisosolenia*, *Ce-
ratium*, *Peridinium*, zaś nieco głębiej *Planctoniella*, *Halosphaera*
i inne.

W drodze na zachód ku Afryce zbadano atolowe wyspy
Malediwy, Chagos, jakoteż wyspy Seyszele a w końcu wscho-
dnie wybrzeża Afryki poczynawszy od Zanzibaru aż do morza
czerwonego i Suez, wzbogacając zbiory fauny morskiej, które
po powrocie do Europy zostały oddane specjalistom do opra-
cowania.

Spostrzeżenia i badania dokonane w czasie dziewięciu
miesięcznej podróży Valdivii wykazały, że wiele form, które
dawniej uważano za żyjące jedynie na dnie, należą także do
pelagicznych. Zresztą ściślej granicy między fauną dna i pe-
lagiczną przeprowadzić nie można, gdyż wiele gatunków
skorupiaków i ryb z dna morskiego wznosi się do znacznych
wysokości ponad dno. Trudno również przeprowadzić ścisłą
granicę, do której sięgają formy należące do fauny powierzch-
nowej, a gdzie zaczyna się fauna głębinowa. W ogólności
jednak fauna głębinowa zaczyna się w tej głębokości, gdzie
promienie słoneczne są już osłabione i nie wpływają na assy-
milacyjną czynność roślin, a z drugiej strony, gdzie tempera-
tura wody w porównaniu z wierzchnią, wykazuje znaczną
różnicę. W okolicach arktycznych i antarktycznych wpływa
tylko pierwszy czynnik, podczas gdy w strefie zwrotnikowej
i umiarkowanych wchodzi w rachubę obydwa te czynniki.
Nadto w strefach umiarkowanych, w których temperatura po-
wierzchni wody jest w ciągu roku bardzo zmienna, rozpoczyna
się w ogólności fauna głębinowa dopiero w tej głębokości,

w której temperatura stale odpowiada przeciętnej temperaturze powierzchni morza w porze zimowej.

Badania robione co do roślinnego planktonu wykazały, iż głównie rozwija się on do głębokości 80 m, zaś poniżej 350 metrów niknie zupełnie. Granica czyli raczej przejściowa warstwa między fauną wierzchnią i głębinową leży w okolicach zwrotnikowych niżej (400 m), aniżeli w wyższych szerokościach geograficznych.

Faunę dna morskiego badano za pośrednictwem sieci (Dredsche) wleczonych na dnie przy powolnym ruchu okrętu i przy zachowaniu nadzwyczajnych ostrożności. Z pierwotniaków żyjących na dnie oceanów, dochodzą niektóre otwornice (*Foraminifera*) do 2 cm średnicy, mianowicie na wschodnich wybrzeżach Afryki. Do charakterystycznych przedstawicieli dna głębokich oceanów należą również gąbki szkliste (*Hexactinellidae*, dochodzące niekiedy do 1 metra wysokości (*Semperella cucumis* n. sp.), dalej polipy *Alecyonaria*, *Pennatulidae*, *Gorgonidae*: *Isis*, *Isidigorgia*, *Dasygorgia*, *Leptoptilum*, *Chrysogorgia* o nadzwyczaj pięknym złocistym kolorycie), w końcu aktinie (*Cerianthus* 5.248 m) jakoteż madrepory. Również szkarłupnie wydobywano z dna w bardzo znacznej ilości. Każdorazowe zaciągnięcie sieci na dno, przynosiło strzykwę, jeżowce, gwiazdnice i wężowidła. Zdobyto nadto znaczny procent nowych gatunków liliowców (*Crinoidea*). Jeżowców wydobyto 50 gatunków, wężowideł na 30 rodzaj 220 gatunków, między którymi wiele zupełnie nowych. Z pomiędzy bardzo licznych skorupiaków zamieszkujących dno oceanów odznacza się *Homolochunia* bardzo silnie rozwiniętymi kleszczami na piątej parze nóg. Jako szczególny przykład przystosowania się do zewnętrznych warunków, podaje Chun raka *Nematocarcinus*, u którego wszystkie nogi tułowiowe są nadmiernie wydłużone (2 razy tak długie jak trzon ciała) i zakończone wiązkami długich szczecin zmysłowych. W ten sposób wydłużone nogi ułatwiają unoszenie się zwierzęcia tuż nad dnem oceanu. Niektóre gatunki raków (*Heterocarpus*, *Plesionica*) wydobywano z dna oceanu indyjskiego przy każdym połowie w tysiącach egzemplarzy. Również obficie wylławiano *Pycnogonida*, *Cirripedia*, mięczaki (*Cephalopoda*) i ryby, wśród których wiele gatunków nowych. Ryby odznaczają się w ogólności słabym

rozwojem pletw brzusznych, ciałem od głowy ku tyłowi zwężającym się i przechodzącym bez wyraźnej granicy w ostro zakończony ogon, nadto u niektórych, otworem ustnym otwierającym się na stronę brzuszną, jak u żarłaczów. Ciało często jest spłaszczone a pletwy przekształcone w narzędzia wspierające. Oczy są niekiedy zanikłe a brak barwika powoduje, iż przez skórę przeświecają pulsujące naczynia z najdrobniejszymi gałązkami. U pewnych ryb zamiast oczu znajdują się paraboliczne powierzchnie wklęsłe o złocistym połysku (n. p. *Barathronus bicolor*). Niektóre ryby wydobyte z dna oceanu udało się przez kilka godzin utrzymywać przy życiu, śledzić w akwaryum, robić z nich zdjęcia fotograficzne i odmalowywać.

Co się tyczy fauny pelagicznej głębin morskich, zawartej między fauną dna i fauną wierzchnią, wykazano również bogactwo form w części zgodnych z formami żyjącymi w wierzchniej warstwie, zaś w części zupełnie odmienne. Okazy pelagiczne wyławiano zapomocą sieci lejkowatych (Verticalnetze) zakończonych wiaderkami. Nadto wykonano przeszło sto połowów sieciami samozamykalnymi, skonstruowanymi w ten sposób, iż wydobywać niemi można zwierzęta morskie z dowolnej głębokości. Chun zaznacza, że nie było ani jednego przypadku, w którymby sieci samozamykalne wyciągnięte z rozmaitych głębokości nie zawierały okazów zwierzęcych. Wobec tego, obecnie już z całą stanowczością usuniętą została wątpliwość co do istnienia fauny pelagicznej w średnich warstwach oceanu.

Ze względu na ilość organizmów zawartych w wodzie, odróżnia się 3 warstwy. Pierwsza sięgająca do głębokości 80 m odznacza się niezmierną obfitością niższych form roślinnych, rozwijających się przez assymilację pod wpływem światła słonecznego. Druga warstwa między 80 350 m posiada daleko słabiej rozwiniętą florę, a to z powodu osłabionego światła. Botanik Schimper uczestnik wyprawy nazwał ją florą cienistą (Schattenflora), a jako jej głównych przedstawicieli wymienia okrzemki (*Planctoniella*, *Asteromphalus*, *Coscinodiscus*) i wodorosty (*Halosphaera*). Poniżej 350 m t. j. w trzeciej warstwie, życie roślin zupełnie ustaje, a znajdują się jedynie formy martwe, lub ich resztki opadające na dół. Stanowią one w ciemnych otchłaniach pokarm dla zwierząt. Porównawcze zestawienia

połowów siećmi lejkwatemi jakoteż samozamykającemi się, wykazały, iż począwszy od 800 *m* w głęb, fauna pod względem ilościowym stale i proporcjonalnie się zmniejsza.

Do form najpospolitszych w głębi oceanów z radyolaryi, należą *Phaeodariae*, *Chalangeridae* i *Tuscaroridae*. Ze skorupiaków do największych głębin sięgają małżoraczki (*Ostracoda*) i widłonogi (*Copepoda*). W średnich głębiach między 1.000—3.000 *m* wydobywano z robaków *Sagitta*, z pierścienic *Tomopteridae* i *Typhloscolecidae* a także i niektóre wstężniaki (*Pelagonemertes*). Dalej żyją tu z jamochłonów *Trachomedusae*, *Siphonophora* a ze skorupiaków obunogi (*Amphipoda*). Larwy niektórych widłonogich (*Copepoda*) wydobywano z głębi 5.000 *m* w stanie zupełnie żywym. Kilkaset połowów wykonanych siećmi lejkwatemi przekonały, że typowe formy głębinowe żyją dopiero począwszy od 600—800 *m* w głęb.

Z pomiędzy najniższych zwierząt, *Foraminifera* są w znaczniejszych głębiach stosunkowo rzadkie, natomiast *Radiolaria* zadziwiają swoją ilością jakoteż bogactwem form. Chun powiada, że opis nowych form przywiezionych z podróży stanowiłby podobnie wspaniałe dzieło jak znana monografia Heckla i że opisy taki byłby bardzo pożądanym uzupełnieniem do znajomości radyolaryi. Prócz tego przywieziono kilkanaście nowych gatunków meduz. Z pomiędzy Rhisophyzów zdobyto jeden gatunek długi na 4 *m*, nadto typowe i charakterystyczne dla głębin grzebienice (*Ctenophora*). Z innych osobliwości oceanu wydobyto z głębi 2.000 *m* w pobliżu wysp Seyszele, strzykwę (*Pelagothuria*) odznaczającą się nadzwyczaj delikatnem i przejrzystem ciałem. Otwór ustny opatrzone jest dwunastu długimi ramionami, które złączone są z sobą zapomocą krążka pławnego; wskutek czego zwierzę podobne jest bardzo do meduzy. Mięśnie krążka są jednak tak słabe, iż nie mogą powodować wydatniejszych ruchów zwierzęcia. Z robaków częstymi były *Sagitta* i *Typhloscolecida* a niekiedy *Nemertini*.

Z skorupiaków wydobyto wiele form ślepych, z niższych skorupiaków (*Copepoda*), niektóre olbrzymie formy, dochodzące do dwu *cm* długości (*Gigantocypris* z oceanu indyjskiego i atlantyckiego), *Halocypridae* z zanikłemi oczami, *Amphipoda* i *Schisopoda*. Wydobywano również *Sergestidae* opatrzone potwornie wydłużo-

nymi czułkami (10—20 razy dłuższymi od ciała) z głębi 4.000—5.000 m.

Z ślimaków złowiony został w pobliżu Ceylonu *Carinaria* nieznanej dotychczas wielkości, gdyż długi przeszło pół metra.

Najobfitsze połowy głowonogich (*Cephalopoda*) wypadają dopiero poniżej głębokości 1.000 metrów. Wszystkie odznaczają się przejrzystością ciała i delikatną budową (*Tranchiadae*, *Spirula*, *Cranchia*). Niektóre formy są zupełnie nowe.

Z osłonic (*Tunicata*) wydobywano z głębin formy, które dotychczas znane były z powierzchni morza (*Salpa*, *Doliolum*). Oprócz tego pewne formy znaleziono wyłącznie tylko w znacznych głębiach. Z grupy *Appendicularia* wydobyto w pobliżu Kaplandyi z głębi 2.000 m olbrzymi gatunek (*Bathochordaeus Charon* Ch.) długi na $9\frac{1}{2}$ cm.

Do najosobliwszych nabytków jednak należą ryby głębinowe. Uczestnik ekspedycji Dr. Brauer, który podjął się opracować cały materiał ichtyologiczny, podaje 180 rodzaj, wśród których przeważna część zupełnie nowych. Należą one głównie do rodzin *Scopelidae*, *Stomiidae*, *Lophiidae* i *Muraenidae*. Wszystkie ryby głębinowe mają kształty potworne, dostosowane do życia wśród głębin ciemnych, są przeważnie barwy czarnej i najczęściej opatrzone organami świetlnymi.

Z nieznanych dotychczas gatunków ryb wydobyto nowy gatunek węgorza (*Megalopharynx longicaudatus*) z głębi 3.500 m w zatoce gwinejskiej. Ciało tej ryby długie jest około 30 cm, cienkie jak pióro gęsie i opatrzone zamiast płetw, szeregami szczecin. Szczęki są potwornie duże, otwór ustny zwrócony na dół. Średnica otworu ustnego przy rozwarciu szczęk jest około 15 razy większa aniżeli średnica ciała.

Niektóre gatunki (*Muraenidae*, *Lophiidae*, *Melanocetus*), dotychczas znane tylko z mulistego dna morskiego, wyławiano w warstwach wyższych oceanu, niekiedy nawet kilka tysięcy metrów ponad dnem morskiem.

Co się tyczy rozmieszczenia geograficznego zwierząt żyjących na dnie, przekonano się, że w Atlantyku te rodzaje, które dotychczas były znane tylko od strony Ameryki, żyją także wzdłuż zachodnich wybrzeży Afryki. Dalej skonstatowano, że obszar antarktyczny około wyspy Bouvet posiada bardzo znaczną liczbę form sobie właściwych (korale, gwiazd-

nice, węzowidła), jakoteż, że w oceanie indyjskim fauna na dnie zagłębienia Mentavei (na zachód od Sumatry) ma wiele wspólnych cech z fauną zatoki bengalskiej i wybrzeży wschodnio afrykańskich. Stwierdzono również, że co do niektórych form żyjących na dnie, ląd afrykański nie stanowi wcale granicy między Atlantykiem i oceanem indyjskim, i że ławice Agulhas stanowią właśnie punkt zetknięcia się i mieszania fauny dna atlantyckiego, indyjskiego i antarktycznego. W końcu zaznacza Chun, że z porównania fauny dna morza arktycznego z antarktycznem wypływa wielkie podobieństwo, a to tak co do poszczególnych gatunków, jakoteż co do ogólnych cech faunistycznych. Jeśli przyszłe badania wykażą, że na dnie Atlantyku zachowane są formy pośrednie między fauną dna arktyczną i antarktyczną, wówczas świadczyć one będą za wędrówką zwierząt. Jeśli zaś takich pośrednich form badania nie wykażą, wówczas przemawiać to będzie na korzyść teorii Murraya i Pfeffera, według której, aż do formacji trzeciorzędnych dno oceanów pokrywała nieprzerwanie jednolita fauna, która później, przy zmienionych warunkach w strefach zwrotnikowej i umiarkowanych, rozsunęła się ku obydwu biegunom.

Zupełnie inaczej ma się rzecz z rozmieszczeniem zwierząt pelagicznych. Z głębi oceanu atlantyckiego, indyjskiego i morza antarktycznego wyłowiono tak znaczną ilość identycznych ryb, głowonogich, skorupiaków, robaków, meduz i innych zwierząt, iż na podstawie tego materiału fauna pelagiczna głębin nie da się podzielić na poszczególne obszary zoogeograficzne. Wyjątek stanowi tylko fauna jakoteż flora warstwy powierzchniowej. Wpływ prądów morskich, oświetlenia, temperatury, zawartości soli i t. p. na ustroje a przede wszystkim na plankton roślinny jest tak znaczny, iż wystarczało często mikroskopowe zbadanie planktonu, by wywnioskować, w której części oceanu i pod wpływem którego prądu okręt w danej chwili się znajdował.

Bardzo ważne spostrzeżenia porobiono co do wędrówek pionowych w głąb morza i napowrót na powierzchnię. I tak zauważono, że n. p. *Salpa fusiformis* osłonica żyjąca na powierzchni, spuszcza się w głąb do 1.600 m. Takie peryodyczne wędrówki w głąb oceanu w pewnych porach roku odbywają

także niektóre jamochłony (*Crystallonia*) i inne zwierzęta pelagiczne, co ma doniosłe znaczenie dla rozmieszczenia geograficznego. Dla zwierząt takich, powierzchniowe prądy morskie (n. p. prąd Agulhas płynący od wybrzeży Kaplandyi ku południowi) nie stanowią granicy nieprzekraczalnej. I owszem formy te zanurzając się w głębię oceanu, natrafiać mogą na prądy płynące w odmiennych kierunkach, częstokroć bardzo korzystnych dla przedostania się do innych obszarów lub nawet oceanów. W ten sposób formy te mogą z łatwością stawać się kosmopolitami. Nie jest wykluczonem, że w ten sposób może odbywać się nawet wymiana fauny arktycznej z antarktyczną, przyczem pośrednikiem tej wymiany są głębokie zimne warstwy wody przepływające pod stosunkowo cienką warstwą wody ogrzanej w strefach umiarkowanych i zwrotnikowej.

Badania i prace oceanograficzne wykonane z Valdivii wykazały, iż w morzu antarktycznem aż do 200 *m* w głąb, temperatura wody jest niska, gdyż wynosi — 1 do — 1·8° C. Poniżej tej głębokości znajduje się warstwa wody mająca przeszło 2.000 *m* grubości, stosunkowo bardzo ciepła (powyżej 0 aż do + 1·6° C.), poza którą w głąb, woda znów się oziębia i spada poniżej zera. Okoliczność ta ma bardzo doniosłe i obecnie jeszcze nieobliczalne znaczenie, a to tak dla oceanografii, jakoteż pod względem biologicznym. Antarktyczna woda głębinowa ulegając powolnemu krążeniu, posuwa się wzdłuż dna aż do równika, a w oceanie indyjskim nawet poza równik, zaś warstwy powierzchniowe spływają zwolna w kierunku przeciwnym. Wprawdzie w strefie umiarkowanej i gorącej ogrzewa się ona znacznie na powierzchni (do 28° C.), to jednak nie wystarcza, by i w niższych warstwach słońce wywołać mogło znaczniejsze podniesienie temperatury. Wskutek tego w głębi 2.000 *m* jest temperatura wody pod równikiem w oceanie indyjskim zaledwie o 2° C. cieplejsza, aniżeli w morzu antarktycznem przy tej samej głębokości. Wynikiem takich stosunków termicznych jest to, że takie same organizmy pelagiczne, które wydobywano z głębi wód tropikalnych, częściowo wylławiano także w morzu antarktycznem. Na powierzchni wody znaleziono znaczną różnicę co do fauny, zaś w głębi nadzwyczajną zgodność form zwierzęcych.

Co do planktonu antarktycznego wykazano, iż w ogólności zgadza się z planktonem arktycznym. Niektóre formy są nawet zupełnie identyczne. Robak *Sagitta hamata* jakoteż rurkopław *Diphyes arctica* znane dotychczas jedynie z morza polarnego północnego, żyją również w morzu antarktycznym.

Wiele nowych spostrzeżeń zrobiono co do zaniku oczu i fosforescencyi będących wynikiem zastosowania się do życia wśród ciemnych i zimnych otchłani wodnych. Odnosi się to przedewszystkiem do ryb i skorupiaków, zamieszkujących dno oceanów. Jako typowy przykład zupełnego zaniku oczu u skorupiaków posłużyć może *Eryonicus*, zaś u ryb *Barathronus*.

U ryb pelagicznych zanik oczu zdarza się rzadziej, natomiast częściej u pelagicznych skorupiaków (*Halocypridae*, *Eryonidae*).

Fosforescencya u jednych zwierząt pelagicznych objawia się tylko na ich wydzielinach, u innych form świecą tylko pewne organa lub części ciała, u innych wreszcie świeci całe ciało. Niektóre ryby posiadają organa świetlne wykształcone wzdłuż ciała, na głowie, na szczękach, na promieniach płetw, lub na końcu ogona. Niekiedy są one osadzone na końcu długich wyrostków, odchodzących od szczęki górnej lub dolnej, i wówczas przyświecają jakby pochodnie wśród ciemnego przestworza. U nowego gatunku ośmiornicy zwanej *Lycoteuthis diadema* z morza antarktycznego, środkowy punkt oka posiada barwę niebieską z odcieniem ultramarynowym, punkty znajdujące się naokoło oczu mają połysk perłowy, punkty przednie brzuszne mają barwę rubinową, brzuszne tylne są śnieżnej barwy, a między nimi jeden środkowy szereg punktów posiada odcień niebieski.

Świecenie zwierząt morskich nie ustaje często nawet po wydobyciu ich z głębin. Polipy osadzone na gałązkach niektórych koralu (*Pennatulidae*) wyłowionych w pobliżu Somali połyskują kolejno i naprzemian, jak gdyby błyskawice. Z morskich zwierząt głębinowych świeci nadto znaczna część pierwotniaków, robaków, gwiazdnic (*Brisinga*), skorupiaków, jakoteż wiele ryb.

Organów świetlnych zwierząt głębinowych mają kształt wypukłej soczewki i są wewnątrz wyścielone czarnym barwikiem. Z powodu podobieństwa do oczu dawniej uważano je za przy-

oczka. Świecenie zależy od woli zwierzęcia i stanowi prawdopodobnie przynętę dla łatwiejszego chwytania łupu.

Organa świetlne u ryb składają się z soczewki i zwierciadła wklęsłego z barwikiem. *Melanostomias melanops* n. g. et sp. Brauer (*Stomiidae*) zawdzięcza swe wspaniałe światło niebieskie bardzo dużemu organowi trójkątnemu, osadzonemu na górnej szczęce tuż poza okiem. Organ ten od zewnątrz powleczonej jest przezrzystą skórą wypukłą na kształt rogówki. Nadto specjalne mięśnie zwracają organ w ten sposób, iż światło dowolnie może się pojawiać lub znikać. *Gigantactis Vanhoeffeni* n. g. et sp. Brauer (*Ceratiidae*) wydobyty z głębi 2500 m z oceanu indyjskiego (podobnie jak i inne gatunki tej samej rodziny) posiada oczy małe, prawie zanikłe, a natomiast górną szczękę wysuniętą i zakończoną czułkiem wysuwalnym ku przodowi w postaci trzonka, prawie tej samej długości co ciało zwierzęcia. Czulek, który niezawodnie uważać należy za zmodyfikowany i ku przodowi przesunięty pierwszy promień płetwy grzbietowej, zakończony jest dużym guzem podłużnie owalnym. Guz ten jest pokryty z wierzchu niteczkami i brodawczkami mackowemi, a wewnątrz zawiera duży organ świetlny budowy gruczołowej, z ujściem do otworu znajdującego się na dolnej stronie guza.

Wielkość organów świetlnych, jakoteż ich ułożenie na powierzchni ciała u ryb głębinowych są tak stałe, iż stanowią cechę dyagnostyczną dla odróżniania gatunków. Jak się zdaje, organa świetlne osadzone na głowie umożliwiają rybom rozróżnianie przedmiotów lub zwierząt służących za pożywienie. Inne znaczenie mają organa świetlne jeśli są osadzone na bokach ciała, na brzuchu, lub na ogonie. Służą one niezawodnie do zwabiania zwierząt na łup, za czem przemawiają także doświadczenia wykonane na morzu przez Chuna. Prawdopodobnie to samo znaczenie mają organa świetlne u zwierząt nieruchomych, lub wolno się poruszających, np. u niektórych Alcyonaryi i gwiazdnic. W wielu jednak wypadkach stanowią organa świetlne pod względem biologicznym zagadkę dotychczas nierozwiązaną. Chun wykazał u głowonogich, a Brauer u ryb, że organa świetlne u niektórych form na jednym i tym samym osobniku okazują bardzo znaczne różnice w budowie histologicznej, a to zależnie od tego, czy są one osadzone

w pobliżu oczu, na pokrywach skrzelowych, na bokach ciała, na brzuchu, czy są rozsiiane w postaci drobnych punkcików na całym ciecie. Chun przypuszcza, że od budowy histologicznej zależeć może n. p. jakoś światła. Nie jest wykluczonem, że zależnie od struktury drobnowidzowej organa te mają także i inne znaczenie biologiczne.

Na podstawie zbadanego materiału wykazał Brauer co do ryb głębinowych, iż nietylko duże organa świetlne, lecz także i drobne w postaci punkcików, rozsiiane są według pewnych prawideł, tak, iż tworzą na ciecie symetrycznie ułożone plamy (*Malacosteus*), podłużne wiązki (*Chauliodus*), poprzeczne pręgi (*Cyclothone*) i t. d.

Z istnieniem organów świetlnych właśnie u form żyjących wśród absolutnej ciemności, idzie w parze rozwój zupełnie dobrze rozwiniętych oczu, które nadto niekiedy w potworny sposób są przeobrażone. Przeobrażenie to polega na niezwykle wydłużeniu gałek ocznych sterczących jakby teleskopy ku górze lub ku przodowi. Badania Brauera wykazały, że przy tem wydłużeniu gałki, wewnętrzne części składowe oka układają się niesymetrycznie, tak iż nerw wzrokowy przebiega gałkę oczną nie na podstawie gałki, lecz z boku pod kątem prostym. Cała budowa oka wskazuje na to, iż akkomodacja obliczona jest tylko na bardzo krótką odległość, prawdopodobnie nie na większą, aniżeli sięga światło fosforyczne ich organów świetlnych, któremi jakby latarkami wabią i oslepiają zwierzęta będące następnie ich łupem. Do ryb takich należą *Winteria telescopa* n. sp. Brauer, *Gigantura* n. g. Brauer, *Argyropelecus* i inne, dalej także pewne *Cephalopoda*, jakoteż niektóre dawniej już znane *Amphipoda* i *Schisopoda*.

Brauer wykazał w szeregu rozwojowym ryby *Disomma* n. g. Br. z głębi 600—4.000 m, że w młodych stadyach rozwojowych gałka oczna posiada normalną kulistą budowę. Po pewnym czasie u larwy gałka przyjmuje kształt wrzecionowaty. W tem stadyum soczewka leży w gałce centralnie, zatem jeszcze w położeniu normalnem, a siatkówka wówczas również w niczem nie różni się od prawidłowej i ma wszędzie jednakową grubość. Mimo to jednak widoczną już jest w tem stadyum różnica między górną i dolną (czyli dorsalną i wentralną) połówką gałki, a mianowicie gl. chorioidealis wraz

z tapetum i memb. argentea przesuwają się w zupełności na dolną (wentralną) połówkę gałki, co właśnie nadaje jej kształt wrzecionowaty. W późniejszym stadium oddala się soczewka znacznie od dna oka w kierunku grzbietnym (dorsalnym), t. j. prawie zupełnie prostopadłym do pierwotnej osi oka, co pociąga za sobą nie tylko asymetryę gałki względem nerwu wzrokowego, lecz również niesymetryczny rozwój tęczówki, a przede wszystkim także siatkówki. Wentralna połowa siatkówki zmienia kształt i staje się grubsza, a w końcu ona jedynie wypełnia dno oka, podczas gdy reszta siatkówki tworzy przyśrodkową ścianę gałki ocznej i podlega tylko nieznacznej zmianie kształtu. W miarę oddalania się soczewki od dna oka, wypukła się także rogówka w kierunku grzbietnym, a gałka oczna wydłuża się tak, iż przedstawia w końcu typowy kształt teleskopu. Jakkolwiek znaczne oddalenie soczewki od siatkówki czyni oczy teleskopowe w wysokim stopniu krótkowzrocznymi, to jednak zapomocą specjalnego mięśnia gładkiego, soczewka może być wsuwana w głąb gałki ku siatkówce, tak iż akkomodacja, chociaż na bardzo nieznaczną odległość, jest jednak przecież do pewnego stopnia możliwą.

Oprócz ryb z oczami teleskopowymi znachodzono także formy, mianowicie młodociane ryby, u których gałki wprawdzie są niezmienione, lecz zato osadzone na bardzo długich i cienkich trzonkach na kształt buławy o bardzo cienkiej i długiej rękojeści (*Stylophthalmus* Brauer). Wewnątrz nitkowatego trzonka przebiega nie tylko nerw wzrokowy, ale nawet wszystkie sześć mięśni gałki ocznej, z których cztery mięśnie proste (m. recti bulbi) mają swój początek wewnątrz chrząstkowatej jamy oczodołowej. Takie same oczy na długich trzonach znaleziono u pewnych głowonogich z rodzaju *Cranchia*. Jakie znaczenie biologiczne lub rozwojowe mają tego rodzaju oczy, jest rzeczą dotychczas nierozstrzygniętą. U niektórych ryb (*Scopelidae*) znajdowano na szczycie głowy utwór nieparzysty, pokryty przejrystą rogówką podobnie jak u oczu parietalnych pewnych gadów. Przyszłe badania anatomiczne wykażą, czy utwór ten w rzeczywistości spełnia funkcję oka.

Organizacja form głębinowych drapieżnych zastosowaną jest do zdobywania pokarmu przy ciężkich warunkach, wśród ciemnych głębin oceanu. Nogi skorupiaków

są często silnie rozwinięte i uzbrojone kolcami, szczypcami lub wyrostkami sztyletowatymi. Paszcza u niektórych ryb pelagicznych głębinowych jest tak potwornie duża, iż tworzy trzy czwarte części objętości ciała. Ryba taka wygląda jak gdyby cała przemieniona była w paszczę, w której nadto zęby wykształcone są jużto w postaci wicieży do chwytania łupu, jużto w postaci kolców zadzierzystych. Niektóre ryby z rodzaju *Labichthys* posiadają obydwie szczęki wydłużone na kształt długich giętkich wędek, opatrzonych na końcu guzikami, a nadto obsadzonych drobnymi zadzierzystymi ząbkami. Wędki takie nadają się bardzo dobrze do przytrzymywania omotanych w nie zwierząt pelagicznych.

Z innych właściwości w budowie anatomicznej, które również uważać należy jako rezultat dostosowania się organów do życia wśród głębin i ciemności, zauważono, iż drobne zakończenia nerwowe, któremi zasiana jest skóra ryb, pozostają w związku z liniami bocznymi, z organami świetlnymi, jakoteż z utworami, których znaczenie bliżej nam jeszcze nie jest znane. Słupki nerwu wzrokowego w siatkówce gałki ocznej są bardzo wydłużone, kanały półkoliste w narządzie słuchowym regulujące równowagę są bardzo silnie rozrośnięte. Szkielet ryb głębinowych jest chrząstkowaty, tkanka łączna galaretowata. Narządy dotyku są odmiennie rozwinięte, n. p. czułki u skorupiaka *Eristacus* są długie na $1\frac{1}{2}$ m.

To samo odnosi się do wszystkich innych zwierząt głębinowych. Wszystkie zadziwiają odrębnością i różnicą kształtów, jakkolwiek nie przekraczają granic, któremi zakresłone są cechy typów żyjących w powierzchniowej warstwie oceanów.

CA. 1:2,000,000

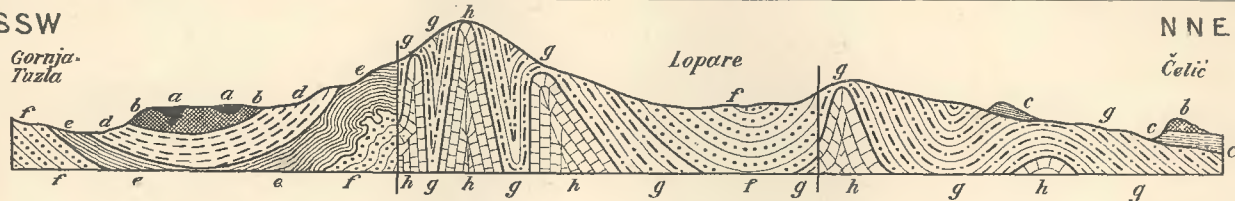


Majevica.
Izokipsy (Isohyps)
a 150 m.
b 300 "
c 500 "

----- *N-granica Masy Kroackiej (N-Grenze der Kroatischen Masse)*
 *Granice fliszu bośniackiego (Grenzen der bosnischen Flyschzone)*

● *Utwory starsze od fliszu (vom Flysch ältere Gesteine):*
I, w środku Majevicy (im Centrum der Majevica);
II, koło Zwornika (bei Zwornik); *III, Gučevo;*
IV, Cer; *V, Fruška gora;* *VI, Požega;* *VII, Orłjava;*
VIII, Moštjanica pl.; *IX, Prosara pl.;* *X, Moslavina;*
XI, Stjemen vrh.

SSW

Gornja-
Tuzla

NNE

Čelici

PRZEKRÓJ PRZES MAJEVICĘ (WEDŁUG FR. KATZERA).

a, piętro kongeriowe (pliocen);
b, piętro sarimackie;
c, wapień litawski;
d, II piętro śródziennomorskie;

e, I piętro śródziennomorskie;
f, oligocen;
g, górny eocen;
h, średni eocen.

Majevica planina.

Napisał

Walerj Łoziński.

(z 1 tablicą).

Jedna z wycieczek IX. międzynarodowego Kongresu geologów, który odbył się z końcem sierpnia b. r. we Wiedniu, dała uczestnikom niezwykłą sposobność poznania, a właściwie rzucenia okiem na geologiczną przeszłość krajów okupowanych, gdzie na każdym kroku stajemy wobec nowych i coraz to ciekawszych problemów. Mówię rzucenia okiem, bo przecież nie można inaczej wyrazić się o wycieczce, która w przeciągu 10 dni musiała przejechać przez całą Bośnię i Hercegowinę od Brčki nad Sawą przez Sarajevo i Mostar aż do Uskoplje na granicy dalmatyńskiej, zwiedzając kolejno pas utworów fliszowych na północy Bośni, zagłębia neogeńskie z pokładami soli i węgla, utwory tryasowe w okolicy Sarajeva, wspaniałą dolinę (t. zw. Défilé) Narenty z terasami dyluwialnymi, wreszcie nagą, skalistą Hercegowinę z wszystkimi specyficznie krasowymi zjawiskami (np. Popovo polje). A jeżeli pomimo tak krótkiego czasu uczestnicy wycieczki tu i ówdzie zaznajomili się nieco bliżej ze szczegółami geologicznej budowy i historii krajów okupowanych, to mają to do zawdzięczenia swemu przewodnikowi Dr. Fr. Katzerowi, który jako geolog krajowy w Sarajewie jest dziś najlepszym znawcą geologii Bośni i Hercegowiny. Trwałą zasługą Dra Katzera będzie napisanie pod skromnym tytułem „Przewodnika“ zwięzłej, przejrzystej monografii geologicznej krajów okupowanych ze szczególnem

uwzględnieniem okolic, które wycieczka zwiedzała¹⁾. Tylko dzięki temu „Przewodnikowi“ można było luźne spostrzeżenia i dorywcze notatki, robione często w bardzo odległych punktach, uzupełnić i połączyć w pewną całość.

Dla uczestnika, który miał kiedykolwiek sposobność zajmować się geologią utworów fliszowych, jednym z najciekawszych był pierwszy dzień wycieczki, droga z Brčki do Dolnej Tuzli. Przebywając tę przestrzeń nowym gościńcem, prowadzącym przez Lopare i Górną Tuzłę, mamy po drodze piękny profil przez całe pasmo Majevicy, zbudowane przeważnie z paleogeńskiego fliszu, który na SW stokach przechodzi stopniowo w neogeńską kotlinę nad górną Sprečą.

I. Stanowisko Majevicy wśród północno-bośniackiej strefy fliszowej.

W NE skrawku Bośni, między dolinami rzek Velika Tinja, Sawy, Driny i górnej Sprečy, sterczy jakby wyspa z pośród rozległych utworów neogeńskich Majevica planina i w najwyższym szczycie Stolice dochodzi do wysokości 916 m. Majevica przedstawia najbardziej ku E wysuniętą partię utworów fliszowych, których szeroki pas ciągnie się w północnej Bośni²⁾. W tym pasie dadzą się wyraźnie odróżnić dwa typy utworów fliszowych³⁾. Obok typowego, wyłącznie osadowego fliszu, który Tietze i Katzer wydzielili jako „jüngerer Flysch“, występują w bośniackim fliszu potężne kompleksy najściślej ze sobą związanych skał wybuchowych (serpentyn, gabbro, diabaz), wulkanoklastycznych (tufy, tufity) i osadowych (łupki, margle i wapienie), miejscami zmetamorfizowanych wskutek

¹⁾ Geol. Führer durch Bosnien und die Hercegovina. Sarajevo 1903.

²⁾ Mojsisovics-Tietze-Bittner, Grundlinien der Geol. von Bosnien-Hercegovina. Wien 1880. Taf. I. Por. także dodaną do tej monografii mapę: Geol. Uebersichtskarte von B.-H. Obie przytoczone karty mogą służyć tylko do najogólniejszej oryentacji. Szczegółową mapę geologiczną wschodniej Majevicy w skali 1:200.000 zestawił Katzer (l. c.).

³⁾ Pomimo w najprzeważniejszej części fliszowego charakteru północno-bośniackiej strefy można się przecież miejscami spotkać z niefliszowym wykształceniem równoczesnych utworów. Średni eocen jest w Majevicy typowym fliszem, a natomiast nad dolną Sprečą i koło Dobaju występuje jako rafa lub wyspy wapieni nummulitowych i lito-tamniowych, które właściwie do fliszu nie należą.

zetknięcia z magmą (rogowce, jaspisy). Ta powikłana mieszanina skał wybuchowych i osadowych, która uderzająco przypomina flisz południowo-europejski, a zwłaszcza włoski magigno, ma bardzo znaczny udział w budowie północno-bośniackiej strefy fliszowej i często powtarza się w większych partyach. Doskonale jest odsłoniętą w okolicy Doboju, skąd też pochodzi nazwa „Dobojer Schichten“, którą Paul (1879) wprowadził w znaczeniu stratygraficznym, a którą później Katzer zastąpił ogólniejszym określeniem „älterer Flysch“. Kwestya geologicznego wieku tego kompleksu najrozmaitszych skał nie jest łatwą wobec czysto fliszowego braku lepiej zachowanych skamieniałości. W dolinie Bosny koło Doboju leży na nich niezgodnie średni eocen jako wapień nummulitowy. Toteż co do górnej granicy wieku geologicznego Paul i Katzer zupełnie się zgadzają. Inaczej ma się rzecz z dolną granicą. Opierając się na swoich spostrzeżeniach koło Gračanic, gdzie pod „warstwami z Doboju“ ma się pojawiać neokom, Paul ograniczył wiek tych warstw na średnią i górną kredę¹⁾. Zaś Katzer rozszerzył znacznie ku dołowi granice wieku geologicznego, który zdaniem jego obejmuje prawdopodobnie całą kredę, a może nawet jurę²⁾.

Tak więc w północnej Bośni stykają się ze sobą dwa typy utworów fliszowych. Jeden z nich o charakterze wyłącznie osadowym, zarówno co do sposobu powstania jak i petrograficznego wejrzenia nie okazuje żadnej różnicy od fliszu, który daleko ku N i NE pojawia się w Karpatach³⁾ i w ich dalszem przedłużeniu ku wschodowi. Drugi typ natomiast, nierozzerwalnie złączony z serpentynami i osadami wulkanoklastycznymi, uderza swem podobieństwem do południowo-europejskiego (np. greckiego) fliszu, a zwłaszcza do włoskiego magigno. Oczywiście różnicy, jaka zachodzi między dwoma typami fliszu pod względem petrograficznym, muszą odpowiadać pewne zmiany warunków litogenicznych. Występowanie obu typów obok siebie w północnej Bośni nasuwa pytanie: Czy

¹⁾ C. M. Paul, Beiträge zur Geol. des nördl. Bosnien. Jahrb. geol. Reichs-Anstalt, Bd 29, p. 777.

²⁾ Führer, p. 99

³⁾ Ograniczone występowanie cieszyнитów i pikrytów wprost znika wobec osadowego charakteru karpackich utworów fliszowych.

ta zmiana warunków powstawania odbywała się tutaj w czasie, czy też w przestrzeni, t. j. czy flisz czysto osadowy i flisz w związku ze skałami wybuchowymi są odrębnymi poziomami stratygraficznymi, czy też tylko odmiennem wykształceniem równoczesnych utworów? Za pierwszą ewentualnością przemawiają w każdym razie poprzednio przytoczone spostrzeżenia Paula i Katzera. Nie mamy jednak jeszcze podstawy do ocenienia, czy wyniki tych badań, z całą ścisłością i sumiennością przeprowadzonych, ale tylko tu i ówdzie w poszczególnych, oderwanych partyach bośniackiego fliszu — dadzą się uogólnić i zastosować do całej strefy utworów fliszowych w północnej Bośni. Toteż próba ostatecznego, niewątpliwego rozstrzygnięcia tej kwestyi byłaby dziś przedwczesną, a jedynie ogólne rozpatrywanie genezy utworów fliszowych może nas doprowadzić do pewnych teoretycznych wniosków.

Jak Zuber¹⁾ wykazał, flisz jest osadem morskim, który się tworzył w pasie najbliższej lądu położonym. Szeroka strefa graniczna między kontynentami a oceanami, obejmująca brzegi lądu i przybrzeżny pas morza, jest uprzywilejowaniem siedliskiem czynnych wulkanów, a tem samem widownią tworzenia się skał wybuchowych i wulkanoklastycznych. Obecne rozmieszczenie geograficzne czynnych objawów wulkanicznych, uczy, że jedne wybrzeża są gęsto najeżone stożkami wulkanicznymi, innym znowu brak ich na bardzo długiej, nieraz tysiące kilometrów wynoszącej przestrzeni, a są wreszcie i takie, na których są rozrzucone tylko tu i ówdzie, niekiedy w dość znacznej odległości, odosobnione ogniska wulkaniczne. W pierwszym wypadku może się osadzać wzdłuż wybrzeży lądu flisz z wtrąceniami materiału wybuchowego, odpowiadający włoskiemu macigno; w drugim flisz czysto osadowy, jakim go widzimy w Majewicy lub w Karpatach — a wreszcie w ostatnim osadowe utwory fliszu będą mogły zawierać lokalne wtrącenia skał wybuchowych (np. cieszynity w śląskich Karpatach). Utwory fliszowe, które według przedstawienia Zuber²⁾ tworzą się w okolicy ujścia rzeki Orinoco²⁾, wzdłuż wybrzeży typu „atlantyckiego“, a więc pozbawionych wulkanów, będą

¹⁾ O pochodzeniu fliszu, Kosmos XXVI (1901).

²⁾ l. c., p. 237 i nast.

posiadały charakter czysto osadowy. Drugi obszar, gdzie zdaniem Zuberera obecnie fisz się osadza, a mianowicie płytkie morze między Malakka, Sumatrą, Jawą, Borneo i Kambodżą ¹⁾, jest ujęty w wybrzeża typu „pacyficznego“, wzdłuż których ciągną się długie łańcuchy wulkanów. Jeżeli w tem morzu tworzą się obecnie utwory fiszowe, to w sąsiedztwie wybrzeża Kambodży lub półwyspu Malajskiego będą posiadały charakter czysto osadowy. Zaś osady, które nagromadzają się równocześnie w SE części tego samego morza, w sąsiedztwie wielkich wysp Sundajskich, gdzie w czasach historycznych tak często powtarzały się gwałtowne wybuchy wulkaniczne i to przeważnie natury eksplozywnej, wyrzucające w powietrze po kilka, a nawet kilkanaście km^3 popiołu wulkanicznego itp. — te osady muszą zawierać częste i znaczne wtrącenia materiału wybuchowego. Możemy stąd wnosić, że występowanie serpentynów, tufów wulkanicznych i t. p. w pewnych kompleksach utworów fiszowych nie stanowi istotnej różnicy, ale zależy jedynie od lokalnych warunków, a mianowicie od tektoniki brzegów morza, w którym fisz się osadza. Takie pojmowanie fiszu, występującego w najściślejszym związku z tufami i serpentynami, mogłoby może rzucić pewne światło na jego rozmieszczenie w Europie. Utwory fiszowe tego typu trzymają się mniej więcej okolic nad Morzem Śródziemnem; obszar ten dzięki swemu położeniu w obrębie t. zw. „centralnej strefy zapadnięć“ ²⁾ musiał nie tylko w erze kenozoicznej, ale może nawet już i u schyłku mezozoicznej odznaczać się chwiejnością równowagi w skorupie ziemskiej, a więc niezwykłą skłonnością do zaburzeń tektonicznych i obfitością zjawisk wulkanicznych, których ostatniem, słabem echem są jedyne dziś w Europie (z wyjątkiem oczywiście Islandyi) czynne wulkany.

Objawy wybuchowe na zewnątrz wulkanu są tylko małą częścią procesów, które równocześnie odbywają się w głębi, w ich wnętrzu. Podczas gdy na powierzchni ziemi, względnie dnie morza osadzają się tufy i krzepną wylewy lawy, tymczasem wewnątrz wulkanów — jak to wykazał Judd na pięknym przykładzie trzeciorzędnych, silnie zdenudowanych wulkanów

¹⁾ *ibid.*, p. 243.

²⁾ Por. Kayser, *Lehrb. d. Geol.*, I., p. 63.

Hebrydów — mogą powstawać skały wybitnie plutoniczne (Tiefengesteine), którym, dopóki geologia stała na błędnym stanowisku, że nie warunki podczas stygnięcia, ale długość czasu rozstrzyga o wykształceniu krzepnącej magmy, musieliśmy przypisywać wiek archaiczny. Zwłaszcza podczas długich faz zastoju w czynności wybuchowej wulkanu, gdy pary nie mogą przebić zbyt silnie zatkanego komina, magma może na wszystkie strony od przewodu wulkanu wciskać się pomiędzy warstwy skał osadowych, miejscami przebijając je, łamiąc i krusząc, aż wreszcie zwolna krzepnie pod znacznem ciśnieniem i nabiera wykształcenia plutonicznego. Oczywiście wszystkie te procesy obejmują najwyższą część skorupy ziemskiej, a zarazem nie koniecznien ograniczają się do bezpośredniego sąsiedztwa ognisk wulkanicznych, lecz mogą sięgać daleko poza brzeg lądu, w obręb przybrzeżnej strefy morza, w której nagromadzają się grube pokłady osadów fliszowych. W ten sposób przyjmując, że z jednej strony materiał wybuchowy miesza się z osadami morskimi, a z drugiej ruchy magmy pod powierzchnią ziemi, względnie pod dnem płytkiego morza dochodzą do głębszych partyj osadzających się utworów fliszowych, możemy wytłómaczyć to dziwne i na pozór nieprawdopodobne zjawisko, że w północno-bośniackim fliszu, występującym w połączeniu ze skałami wybuchowymi, obok skał wulkanicznych i utworów wulkanoklastycznych pojawiają się skały tak par excellence plutoniczne jak gabbro i z jego przemiany pochodzący serpentyn. Te same procesy endodynamiczne wyjaśniałyby także stosunek, jaki zachodzi między marglami wapiennymi a skałami wybuchowymi w „starszym fliszu“ Katzera koło Kostajnicy poniżej Doboju: w jednym odsłonięciu żyła gabbro przebija wypiętrzone margle i zawiera ich odłamy, a w jej przedłużeniu pokrywa serpentynu leży na marglach — w innem pokłady serpentynu wtrącają się równolegle pomiędzy warstwami margli ¹⁾.

Mojsisovics (1880) wystąpił z przypuszczeniem, że skały wybuchowe, a więc serpentyny i t. d. w fliszu północnej Bośni pochodzą z ognisk wybuchowych, które leżały prawdopodobnie gdzieś poza obszarem osadzania się utworów fliszowych ²⁾. To

¹⁾ Por. Katzer, Führer, przekroje na str. 104 i 109.

²⁾ Grundlinien, p. 23 i 37.

pojmowanie pochodzenia serpentynów spotkało się z ostrą polemiką ze strony Tietzego ¹⁾. A jednak zdaje się, że obaj w części mają słusność, że — jak to zazwyczaj bywa — i tutaj prawda leży w środku pomiędzy skrajnie sprzecznymi poglądami. O ile materiały wybuchowy w osadach morza fliszowego pochodzi z wulkanów dawnego wybrzeża, niewątpliwie Mojsisovicsowi trzeba przyznać słusność, ale nie można jej odmówić i Tietzemu, skoro przecież wiemy, że w okolicach wulkanicznych dno morza może być na równi z powierzchnią ładu widownią objawów wybuchowych.

Wobec poprzedzających rozważań nie możemy wyników, do jakich doszli Paul i Katzer co do wzajemnego stosunku obu typów fliszu, rozciągać na całą strefę utworów fliszowych w północnej Bośni. Kto wie, czy nie okaże się kiedyś uzasadnionym pogląd Tietzego, że pewne partye bośniackiego fliszu z serpentynami sięgają aż do eocenu ²⁾. Przemawia za tem fakt, że flisz z serpentynami po drugiej stronie Adryatyku (n. p. w Ligurii), tak uderzająco podobny do bośniackiego, a stosunkowo nie zbyt od niego odległy, po największej części należy do eocenu. A znowu z jednego dotąd odosobnionego spostrzeżenia Paula wynika, że flisz czysto osadowy, który w Majeviczy jest paleogeńskiego wieku, może gdzieindziej w północnej Bośni sięgać znacznie głębiej, bo aż do dolnej kredy. Na kompleksie utworów fliszowych, jak piaskowców, sinych margli hydraulicznych i t. d. koło Gračanicy znachodzą się szare, plamiste margle z rzadkimi fukoidami, zdaniem Paula zupełnie podobne do karpackich margli neokomskich i w nich to właśnie Paul znalazł okaz *Aptychus angulicostatus* ³⁾.

Dopóki gruntowne zbadanie całego pasu fliszowego w północnej Bośni ostatecznie nie wyjaśni wzajemnego stosunku do siebie dwóch typów fliszu, jest wskazanem nie używać dla ich odróżnienia oznaczeń, jak „młodszy“ lub „starszy“ flisz Katzera, które z góry przesądzają o stratygraficznej różnicy. Daleko odpowiedniejszą byłaby na razie terminologia neutralna, abstrahująca od wzajemnego stosunku obu typów w czasie lub

¹⁾ Zur Würdigung der theoretischen Speculationen über die Geol. von Bosnien. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. 33, p. 298—6.

²⁾ Grundlinien, p. 176—7.

³⁾ l. c., p. 765—6

w przestrzeni, a uwydatniająca jedynie różnice genetyczne i petrograficzne, a więc np.:

1. Flisz serpentynowy albo dla jego podobieństwa do włoskiego jednym słowem macigno (= „Dobojer Schichten“ Paula = „älterer Flysch“ Katzera) i

2. Flisz czysto osadowy lub krótko flisz (= „jüngerer Flysch“ Tietzego i Katzera).

2. Geologiczna przeszłość i budowa Majewicy.

Doskonałym przykładem drugiego, wyłącznie osadowego typu utworów fliszowych w północnej Bośni jest Majevica planina. Jakkolwiek flisz Majewicy odpowiada daleko krótszemu okresowi czasu aniżeli karpacki i nie sięga poniżej średniego eocenu ¹⁾, pomimo tego ogromne podobieństwo w petrograficznym wykształceniu uderza na każdym kroku i wskazuje, że zarówno w Majewicy, jak i w Karpatach utwory fliszowe powstały wśród analogicznych warunków. Jadąc nowym gościńcem z Brčki w górę rzeczki Gnjiicy ku Dolnej Tuzli, przecinamy oba główne pasy majevickiego eocenu, na przestrzeni między Pirkovci a Lopare przegrodzone oligocenem. Piękne odsłonięcia następują po sobie niemal bez przerwy po obu stokach doliny, a wszędzie spotykamy typowe skały fliszowe, jak łupki z wtrąceniami piaskowców z hieroglifami, pręgami falistymi (ripple-marks) i odciskami kropel deszczu na powierzchni warstw, albo znaczne kompleksy górno-oligocenских niebieskawo-szarych, zielonych i czerwonych iłów z cienkimi soczewkami i konkrercjami białego, zbitego marglu, albo wreszcie lokalne wtrącenia zlepieńców, składających się z większych okruchów zielenców (Grünsteine), fyllitu i kwarcu w rozmaitych odmianach i t. p. Wszystkie te rodzaje skał

¹⁾ W utworach fliszowych Majewicy Paul znalazł w bliżej nieokreślonym miejscu na NE od Gorn. Tuzli kilka skorup (Psammobia, Fimbria i Aporrhais), których zbadaniem zajął się F. Teller (Paul. l. c., p. 773—4). Pomimo, że ściśle oznaczenie nie dało się przeprowadzić, obaj zgodzili się na kredowy, może nawet dolno-kredowy wiek utworów, z których te skamieniałości pochodziły. Musimy słuszność tego wniosku zakwestyonować, skoro oznaczenia Tellera są daleko mniej pewne, aniżeli ściśle wyniki najnowszych badań p. Oppenheima nad fauną utworów fliszowych w Majewicy.

w porównaniu z karpackimi nie okazują najmniejszej różnicy, co stanowi jeden dowód więcej, że flisz należy pojmować jako wykształcenie (facies) zależne od pewnych, ściśle określonych warunków genetycznych ¹⁾).

Jak w karpackim, tak samo i w majewickim fliszu trafiają się poziomy, które zawierają obfite ale bliżej nieoznaczalne szczątki organiczne, np. bryłki lub okruchy litotamniów i roz-tarte skorupy wśród zlepieńców, zwęglony detritus roślinny i t. p. Ale podczas średniego eocenu, mniej więcej równocześnie z osadzaniem się poziomu, który w wicentyńskim eocenie wydzielono pod nazwą warstw z Roncà, majewickie morze fliszowe musiało być wyjątkowo spokojnem; świadczy o tem stosunkowo dobrze zachowana i oznaczalna fauna ówczesnych, przeważnie marglowatych utworów. Ten poziom, którego wiek średnio-eoceński stwierdziły sumienne studia paleontologiczne P. Oppenheima, powtarza się w obu pasach majewickiego eocenu. Szczególnie ciekawymi są stosunki geologiczne w południowym pasie utworów eoceńskich. Tutaj, w sąsiedztwie najwyższego grzbietu Majevicy, widać wzdłuż drogi warstwy bardzo stromo nachylone i wskutek silnego pofałdowania kilka razy się powtarzające, wśród których dadzą się wyróżnić dwa poziomy. Głębszy odznacza się wtrąceniami łupków marglowych i soczewek wapienia, w których występuje *Alveolina* (*Borelis*) cf. *longa* Czjż., a ma bardzo ważne znaczenie praktyczne, gdyż z tych właśnie warstw pochodzą ślady i wycieki nafty w Majevicy; wiercenie, wykonane w tym samym poziomie alveolinowym koło Rożan, dało obiecujące rezultaty ²⁾. W drugim, wyższym poziomie skamieniałości występują daleko obficie; ich oznaczenie przez Kittla wykazało wiek średnio-eoceński, odpowiadający piętru Parisien. Wśród tych warstw pojawiają się w kilku miejscach w Majevicy wkładki czarnego, błyszczącego węgla. Przy nowej drodze z Brčki do Dolnej Tuzli naliczono ich 13, a najgrubsza dochodzi do $\frac{1}{2}$ m miąż-

¹⁾ Por. Zuber, O pochodzeniu fliszu, p. 232 i nast.

²⁾ Do tego także poziomowi Katzer odnosi pochodzenie źródła słonego, które wypływa z piaskowców na prawym brzegu potoka Orahovica przy starej drodze z Brčki do Dolnej Tuzli (Führer, p. 90).

szości. W Strażbie koło Jasenicy dolnej miąższność wszystkich pokładów węgla razem wziętych wynosi przeszło 7 m¹⁾).

Występowanie poziomu węglonośnego nad naftonośnym jest bardzo ciekawem ze względu na genezę utworów fliszowych. Według Radziszewskiego²⁾ z substancji roślinnej tworzą się w wodzie słonej stałe i płynne węglowodory, natomiast w słodkiej gazy i pokłady węgla. Widocznie po osadzeniu się naftonośnego poziomu alveolinowego stosunki w majewickiem morzu fliszowem uległy znaczniejszej zmianie. Wody, w których następnie nagromadzały się osady z wkładkami węgla, musiały być znacznie spokojniejszymi, skoro przechowały o wiele liczniejszą faunę, a zarazem musiały do pewnego stopnia uleść wysłodzeniu i stać się środowiskiem odpowiedniem do przemiany nagromadzeń resztek roślinnych w węgiel.

Analogia między Majewicą a Karpatami nie kończy się na powstaniu i petrograficznem wykształceniu utworów fliszowych. Nie mniej punktów styecznych z Karpatami okazuje budowa Majewicy. Zewnętrzny brzeg Karpat styka się z obszarami, których powstanie przypada na okresy daleko wcześniejsze³⁾; tak samo po zewnętrznej stronie północno-bośniackiej strefy fliszowej znajdują się resztki jakiejś rozległej, bardzo starej masy, która najpierw tworzyła północny brzeg morza fliszowego, a następnie objęła rolę zapory wobec spiętrzających się siodeł fliszu. Jej obecność uznał już Mojsisovics (1880) i złączył tę masę z dawnym wielkim lądem, który nazwał „Orientalisches Festland“⁴⁾. Za Mojsisovicsem poszedł Suess i tę część owego „Wschodniego Lądu“, która swym południowym brzegiem graniczyła z północno-bośniackiem morzem fliszowem i na przebieg tworzenia się fałdów fliszowych wielki

¹⁾ Bliższe szczegóły o eoceńskim węglu w Majewicy podał Joh. Grimmer (Das Kohlenvorkommen von Bosnien und der Hercegovina. Wissenschaftliche Mittheil. aus Bosnien und der Hercegovina, VIII. Bd., 1901, p. 843 i nast.

²⁾ Por. Zuber: Kritische Bemerk. über die modernen Petroleum-Entstehungs-Hypothesen. Zeitschr. f. prakt. Geol., 1898, Heft 3.

³⁾ Por. Zuber, Neue Karpathenstudien, I, Jahrb. geolog. Reichs-Anstalt, Bd. 52.

⁴⁾ Grundlinien, p. 12 i nast.; por. także tabl. I.

wpływ wywarła, odróżnił jako „Masę Kroacką¹⁾”. Gruba pokrywa utworów neogeńskich i alluwiów w szerokiej dolinie Sawy zasypała granicę między fliszem a znacznie starszym obszarem. Tylko w niewielu miejscach, rozrzucone na rozległej równinie, zachowały się jeszcze skąpe resztki Kroackiej Masy, które zostały zaoszczędzone przez niszczące działanie atmosfery, których siła fałdująca, skierowana ku N, nie zdołała zasunąć i pokryć młodszymi utworami. Dwie²⁾ takie resztki sterczą jakby wyspy z pośród młodych utworów na prawym brzegu Sawy, w bezpośrednim sąsiedztwie pasu fliszowego. Jedną z nich jest Motajica planina na W od Kobaš, zbudowana z granitu i łupku o starem wejrzeniu, do którego od strony południowej przylega niemal bezpośrednio piaskowiec fliszowy³⁾. Druga stara wyspa, Prosara planina, leży dalej ku W, również na południowym brzegu Sawy; na mapie geologicznej z r. 1880 jest zaznaczona barwami paleozoicznymi.

Jak w głębi Karpat, tak samo i w środku Majevicey wynurzają się z pod fliszu starsze skały. Do tych należą przede wszystkim niewielkie, odosobnione partye górnio-jurajskich wapieni i łupków z obfitą fauną (ammonity, aptychy i krynoidy); towarzyszą im tufy i skały wybuchowe, głównie peridotyt i serpentyn, po części także diabaz i melafir⁴⁾. Skały te są szczątkami wypiętrzenia jurajskiego i okazują ślady nadzwyczaj silnych zaburzeń tektonicznych. Powstanie tego wypiętrzenia a zarazem jego częściowe zniszczenie przez denudację musiało być dokonane już przed nastaniem średnio-eoceńskiego wieku, a więc przed chwilą, w której zostało zalane przez majevickie morze fliszowe⁵⁾. Oczywiście jednak

¹⁾ Antlitz d. Erde, I., p. 350 i tabl. III.

²⁾ Nie wliczam tu rzekomej wyspy granitowej na SW od Gradačac, gdyż o niej wspomina Tietze tylko na podstawie informacji z drugiej ręki (Grundlinien, p. 114—5).

³⁾ Tietze znalazł w nim łuskę Meletty (Grundlinien, p. 104).

⁴⁾ Jedną z takich partyj, położoną w pobliżu starej drogi z Dol. Tuzli do Brčki, Paul (l. c., p. 775) zidentyfikował z „warstwami z Doboju“.

⁵⁾ Por. Katzer, Die Hauptzüge des geol. Aufbaues des Majevice-Gebirges und der Umgebung von Dolnja Tuzla in Bosnien. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont., 1900, p. 218—20.

i późniejsze ruchy w kierunku poziomym, które ułożyły w siodła flisz Majewicy, nie mogły pozostać bez wpływu na tektonikę tych wypiętrzeń przedeoceńskich.

Posuwając się wzdłuż Majewicy ku E, natrafiamy w okolicy Zwornika na niewielki obszar o bardzo urozmaiconej i zawiłej budowie geologicznej. Tietze ¹⁾ znalazł tam obok margli i piaskowców, które zaliczył do „młodszeo fliszu“, gruboławicowe kwarcyty, łupki podobne do fyllitów i inny jeszcze łupek, oznaczony przez C. v. John'a ²⁾ jako „Hornblende-Zoisitschiefer“. Tietze ³⁾ sam zaznacza niejasne stanowisko tych skał w okolicy Zwornika. Ale o ile można sądzić z opisu Tietzego, jest rzeczą prawdopodobną, że te warstwy zajmują wśród fliszu podobne tektoniczne stanowisko, co wspomniane wypiętrzenia jurajskie. Gdyby wygląd skał był kryterjum ich wieku geologicznego, musielibyśmy uważać owe łupki za bardzo stare.

Po drugiej stronie Driny stosunki geologiczne są bardzo zawiłe, jak to wynika z ich krótkiego przedstawienia przez J. Cvijića ⁴⁾. W budowie pasma górskiego Gučevo, które ciągnie się po serbskiej stronie Driny w przedłużeniu Majewicy, znaczny udział mają utwory tryasowe. Ta niezgodność budowy geologicznej po obu stronach Driny skłoniła Cvijića do przyjęcia istnienia uskoków wzdłuż dolnego biegu Driny, po których zachodniej, a więc bośniackiej stronie starsze mezozoiczne skały usunęły się do znacznej głębokości. Oprócz tryasu znaleziono w górach Gučevo wapienie z hippurytami i orbitoidami ⁵⁾. Z obecności wapieni orbitoidowych możemy wnosić, że Gučevo i Majevica różnią się nie tylko swą budową geologiczną, ale także odmiennem wykształceniem eocenu.

W NW skrawku Serbii, z pośród neogeńskich utworów Mačvy i kotliny nad dolnym biegiem Jadaru sterczą góry Cer i Iverak. W ich środku pojawiają się granity, otoczone dokoła

¹⁾ Grundlinien, p. 126 i nast.

²⁾ *ibid.*, p. 293—4.

³⁾ *ibid.*, p. 129.

⁴⁾ Die dinarisch-albanesische Scharung. Sitzungsberichte Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Cl., Bd. 110 (1901), Abth. I., p. 450—2.

⁵⁾ *ibid.*, p. 451.

silnie zmetamorfizowanymi łupkami paleozoicznymi i fliszowymi piaskowcami. Wszędzie warstwy są nachylone płaszczowato na zewnątrz od jąder granitowych i na tej podstawie Cvijić uznał te granity za lakkolity. Samo płaszczowe ułożenie warstw jeszcze nie dowodzi, że owe granity są lakkolitami, których główną charakterystyką jest przecież kształt podobny do bochenka ¹⁾ — a z drugiej strony nie przeczyłoby przypuszczeniu, że mamy tutaj do czynienia z jakąś starą wyspą, dokoła której tworzyły się osady fliszowe, a raczej rafą, która przynajmniej przez jakiś czas musiała być zupełnie zanurzona w morzu fliszowym, skoro na samym wierzchu granitu w Iverak zachowały się drobne płyty piaskowca fliszowego. A może jest to dziełem procesów tektonicznych, które mogły na wierzch granitów nasunąć partye młodszych utworów?

Z wyjątkiem rozległej, płaskiej doliny Sawy cała zresztą Bośnia jest krajem wybitnie górzystym. Praca sił górotwórczych nad wykształceniem nierównej powierzchni krajów okupowanych rozkłada się według Katzera ²⁾ na dwa okresy. Podczas starszego, który przypada na przejście z oligocenu do dolnego miocenu, spiętrzyły się fałdy, przebiegające w kierunku SW — NE, zwanym albańskim, a zarazem powstały obszerne kotliny, po których później rozeszła się transgressya II. piętra śródziemnomorskiego, pokrywając swymi osadami podłoże rozmaitego wieku. Wpływ tego okresu na teraźniejszą rzeźbę Bośni jest bardzo ograniczonym, został bowiem w najważniejszej części zatartym podczas młodszego okresu intensywnych ruchów skorupy ziemskiej, który przypada na granicę między pliocenem a dyluwium. W tym drugim okresie powstały fałdy t. zw. dynarskie o kierunku NW — SE i one to dominują w dzisiejszej plastyce Bośni.

¹⁾ Pewne wątpliwości co do natury lakkolitowej nasuwa także brak wzmianki w opisie Cvijića o istnieniu żył magmy granitowej lub jakiejś innej, z jej zróżnicowania pochodzącej. A przecież trudno sobie wyobrazić magmę, któraby gwałtownie — jak to się odbywa przy powstawaniu lakkolitów — wdzierała się w wyższe partye skorupy ziemskiej, a nie znachodziła wśród kompleksu warstw osadowych miejsc o mniejszym oporze i nie tworzyła rozgałęzionej sieci apofiz dokoła masy intruzywnej.

²⁾ Führer, p. 41, 49—50, 61—2.

Wielka różnica zachodzi w geologicznej historii północnego i południowego stoku Majevice¹⁾. Północny stok Majevice składa się z szerokiego pasu utworów eoceńskich, które po wypiętrzeniu w kilka regularnych, równoległych siodeł zostały ścięte i zarównane wzdłuż płaszczyzny, lekko opadającej ku równinom nad Sawą. Po dłuższej przerwie, obejmującej całe I. i początek II. piętra śródziennomorskiego, morze znowu powróciło, zalało i pokryło północny stok Majevice osadami, których resztki okazują dziś słabe nachylenie ku N. Na powierzchni ukośnie ściętych utworów górno-eoceńskich leżą odosobnione, ocalone przed denudacją płyty wapienia litawskiego, na których miejscami zachowały się jeszcze sarmackie wapienie bryozoowe, pełne Eschara (Pleuropora) lapidosa, a nawet warstwy pontyjskie. Zarównanie utworów górno-eoceńskich Katzer przypisuje abrazyi²⁾. Tymczasem na granicy między pofałdowanym i ściętym eocenem a płasko ułożonymi warstwami górnego miocenu pojawiają się miejscami (np. w Vražići) gliniaste produkty eluwialne utworów eoceńskich. Jest to niewątpliwym dowodem, że pofałdowane utwory eoceńskie zostały ścięte nie przez niszczące działanie fal posuwającego się morza, ale wskutek wietrzenia i erozyi podczas dłuższej fazy kontynentalnej. Górno-miocenska transgressya zastała już gotową i wykończoną powierzchnię ściętych warstw eoceńskich, którą musimy uważać za typową „pénéplaine“, jak ją za Davisem Lapparent³⁾ pojmuje.

Inny obraz przedstawia się na południowym stoku Majevice. Z końcem okresu eoceńskiego morze opuściło niemal całą Bośnię. Jedynie w Majevice i na S od niej w okolicy Dol. Tuzli istniało morze oligoceńskie jako dalszy ciąg eoceńskiego, a w niem osadzały się utwory fliszowe zupełnie zgodnie na eocenie. To morze oligoceńskie u południowego stoku Majevice było źródłem, z którego później górno-miocenska transgressya rozszerzała się coraz bardziej, obejmując stopniowo całą kotlinę nad górną Sprečą. W okolicy Dol. Tuzli, gdzie

¹⁾ Por. profil na dołączonej tablicy.

²⁾ Führer, p. 68.

³⁾ La question des pénéplaines envisagée à la lumière des faits géologiques. Verh. VII. Intern. Geogr.-Kongr. Berlin 1899, II. Th., p. 213 i nast.

morze trwało bez przerwy, następstwo neogenu na paleogenie jest zupełnie zgodnem.

Nowy gościniec z Brčki do Dol. Tuzli przekracza na wysokości 505 *m* grzbiet Majevice, a zarazem dział wód między Gnją a Jala. Stąd droga opada stromo ku Górnej Tuzli. Zjeżdżając po licznych zakrętach i serpentynach ku dolinie Jali, widzimy na dłuższej przestrzeni po prawej stronie dzikie urwiska i usuwiska czerwonych lub zielonawych ilów najwyższego oligocenu, których miąższość wynosi tu około 600 *m*. Najwyższe warstwy oligocenu przechodzą stopniowo w najgłębszy miocen i wkraczamy w solonośny poziom kotliny neogeńskiej koło Tuzli. Serya utworów miocennskich rozpoczyna się kompleksem szarych, nadzwyczaj ubogich w resztki organiczne łupków marglowych, których miąższość wynosi przynajmniej 300 *m*. W nich to znachodzą się pokłady soli w okolicy Tuzli.

Znowu uderzająca analogia z Karpatami! Po osadzeniu się utworów oligocennskich nastąpił główny okres wypiętrzenia fliszowych łańcuchów karpackich, poczem w mniejszych lub większych zatokowatych kotlinach nagromadzał się miocennski (przeważnie I. piętro śródziennomorskie) il solny u stóp Karpat w Galicyi, Rumunii i w Siedmiogrodzie. Tak samo pierwsze wypiętrzenie Majevice przypada na okres przejściowy między oligocenem a miocenem, a zaraz potem osadza się il solonośny jako najgłębszy poziom I. piętra śródziennomorskiego. To bezpośrednie następstwo po sobie okresów powstawania gór i osadzania się utworów solonośnych występuje jasno w obu wypadkach i świadczy, że między jednym a drugim zjawiskiem musi istnieć jakiś ściślejszy związek. Widocznie proces tworzenia się gór był tym czynnikiem, który przygotował środowiska i warunki fizyczne, sprzyjające wydzielaniu się soli; on stwarzał zamknięte kotliny bez odpływu, jakich wymaga teoria Walthera, on odcinał odnogi morskie i zamieniał je w wielkie, bezodpływowe jeziora o wzrastającej zawartości soli. Po pierwszym okresie działalności sił górotwórczych morze majewickie uległo ścieśnieniu do minimum swych rozmiarów, a właściwie — wraz z powolnym postępem procesu powstawania fałdów i idącej za tem zmiany warunków fizycznych — stopniowo zamieniło się w wielkie jezioro bezod-

plywowe, w którym nagromadzały się najgłębsze osady miocenu, bogate w sól, ubogie w szczątki organizmów.

Z nastaniem wieku II. piętra śródziemnomorskiego rozpoczyna się transgresya morza. Serya utworów neogeńskich na S od Majewicy kończy się na pontyjskich warstwach kongeriowych, których środkowy poziom zawiera pokłady lignitu, w części przemienionego już w węgiel brunatny. Według obliczenia Grimmera ¹⁾ zagłębie węglowe Dolnej Tuzli zajmuje obszar 510 *km*², a suma wszystkich pokładów wynosi około 23 *m*.

Na granicy okresu plioceńskiego i dyluwialnego utwory neogeńskie u południowego stoku Majewicy zostały wypiętrzone, a zarazem obniżyły się wzdłuż uskoku, który po południowej stronie grzbietu Majewicy zaznacza się bezpośredniem zetknięciem eocenu z najgłębszym miocenem.

Z poprzednio podanych szczegółów o budowie obu stoków Majewicy wypływa ich niejednakowa przeszłość. Południowe stoki Majewicy uległy wypiętrzeniu dopiero podczas młodszego z dwu okresów, na jakie Katzer rozłożył powstawanie fałdów w Bośni. Natomiast powstanie i niemal zupełne wykończenie najbardziej północnych siodła Majewicy musiało się odbyć już w czasie pierwszego, dawniejszego okresu; ich tektonika nie okazuje śladów wpływu sił górotwórczych z młodszego okresu ich działania.

Z nierównym wiekiem obu stoków Majewicy idzie w parze ich odmienne ukształtowanie morfologiczne. Północny stok opada stosunkowo wcale łagodnie i zwolna przechodzi w równinę nad Sawą (t. zw. Posavina). Zupełnie inaczej przedstawiają się stoki południowe, gdy patrzymy na nie z góry, z najwyższego punktu nowej drogi z Brčki do Dolnej Tuzli. Krajobraz górzysty i poszarpany, poprzecinany wązkimi, głębokimi parowami, znaczne różnice wysokości na małej przestrzeni, słowem rzeźba daleko więcej urozmaicona aniżeli po północnej stronie — wszystko to wskazuje, że mamy przed sobą obszar, gdzie czynniki zewnętrzne dopiero niedawno zaczęły pracować nad zacieraniem nierówności, stworzonych przez siły wewnętrzne.

We Lwowie, z końcem października 1903.

¹⁾ l. c., p. 351 i nast.

Resumé.

Verf. hat anlässlich der bosnisch-herzegovinischen Excursion des IX. Intern. Geologen-Kongresses das Majevicegebirge durchquert und unternimmt nunmehr den Versuch, seine flüchtigen Beobachtungen, die er dank dem vortrefflichen „Geol. Führer durch Bosnien und die Hercegovina“ von Fr. Katzer zu ergänzen und mit einander in Zusammenhang zu bringen vermochte, zu einer Skizze der geol. Entwicklung dieses Gebirges zusammenzustellen.

Zuerst wird die N-bosnische Flyschzone im allgemeinen und die darin der Majevice zukommende Stellung behandelt. Zwei in petrogenetischer Hinsicht von einander abweichende Flyschtypen lassen sich in N-Bosnien streng unterscheiden: der eine ist ausschliesslich sedimentären Ursprunges („jüngerer F.“ von Tietze und Katzer), der andere besteht aus eruptiven, vulcanoklastischen und sedimentären Gesteinen (= „Dobojer Schichten“ Pauls = „älterer F.“ Katzers). Die geol. Verhältnisse an einzelnen Punkten (z. B. bei Doboj) haben Paul und Katzer zu der Ansicht veranlasst, dass zwischen beiden Typen ein stratigraphischer Unterschied bestehe. Vf. stellt sich die Frage, ob man das Ergebniss dieser gewissenhaften, leider aber vereinzelter Beobachtungen verallgemeinern und für die gesamte Flyschzone geltend machen darf. Die bisherige lückenhafte Kenntniss der N-bosn. Flyschzone lässt keine sichere Entscheidung zu, ob die petrograph. Verschiedenheit der beiden Flyschtypen überall durch stratigraphische (d. h. in der Zeit), oder aber theilweise auch durch facielle (d. h. im Raum) Veränderungen der lithogenetischen Vorgänge bedingt sei. Vorläufig muss man daher zu nachstehenden rein theoretischen Erwägungen greifen:

Nach Zuber ¹⁾ ist der Flysch eine Bildung an den Saum des Festlandes anstossender Flachseepartien. Dasselbe Gebiet, d. h. der Rand der Continente, ist zugleich der hauptsächlichste Schauplatz eruptiver Gesteinsbildung. Wie dicht mit Vulkanen

¹⁾ Ueber die Entstehung des Flysch. Zeitschr. f. prakt. Geol., 1901.

besetzte Küstenstriche mit solchen, denen die endogenen Ausseerungen fremd sind, abwechseln — so kann neben einem ausschliesslich sedimentären Flysch gleichzeitig auch ein an eruptiven Beimengungen und Einlagerungen reicher zur Ablagerung gelangen. Dieser Unterschied besteht zwischen den beiden Gebieten, welche Zuber¹⁾ als besonders zur Flyschbildung geeignet bezeichnet, und zwar zwischen der seichten, auf der inneren Seite des Bogens der grossen Sunda-Inseln gelegenen See im SO Asiens (pazifischer Küstentypus) und dem Meere um die Orinoco-Mündung (atlantischer K.). Der Mangel an vulcanischem Material oder dessen Anwesenheit im Flysch ist somit eine rein locale Erscheinung und hängt nur von der tectonischen Anlage der Umrandung des Meeresbeckens ab, in dem die Flyschbildung vor sich geht²⁾.

Nach Mojsisovics sind die Eruptionsstellen der Serpentine der N-bosn. Flyschzone ausserhalb, dagegen nach Tietze innerhalb derselben zu suchen. Beide Anschauungen sind z. Th. richtig, indem die Erdoberfläche und der Meeresgrund in gleichem Maasse der Schauplatz eruptiver Gesteinsbildung sein können. Letztere beschränkt sich nicht auf das nach aussen geförderte Material, sondern findet gleichzeitig in den obersten Schichten der Erdrinde statt und darauf ist die augenscheinlich befremdende Erscheinung zurückzuführen, dass im bosn. Flysch zwei in petrogenetischer Hinsicht so grundverschiedene Arten von Eruptivgesteinen, wie typische Tiefengesteine (Gabbro) und vulc. Tuffe nebeneinander vorkommen.

Die obigen Betrachtungen sprechen zu Gunsten der von Tietze geäusserten Vermuthung, dass der bosn. Serpentinflysch hie und da dem Eocän angehören kann, wofür auch das grösstentheils eocäne Alter des dem bosn. so nahe stehenden S-europäischen Serpentinflysches sprechen würde. Andererseits beweist der Fund eines *Aptychus angulicostatus* im Flysch-

1) Zuber¹⁾ a. o. an O. Z. 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2759, 2760, 2761, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2779, 2780, 2781, 2782, 2783, 2784, 2785, 2786, 2787, 2788, 2789, 2790, 2791, 2792, 2793, 2794, 2795, 2796, 2797, 2798, 2799, 2800, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2825, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2838, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2851, 2852, 2853, 2854, 2855, 2856, 2857, 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, 2864, 2865, 2866, 2867, 2868, 2869, 2870, 2871, 2872, 2873, 2874, 2875, 2876, 2877, 2878, 2879, 2880, 2881, 2882, 2883, 2884, 2885, 2886, 2887, 2888, 2889, 2890, 2891, 2892, 2893, 2894, 2895, 2896, 2897, 2898, 2899, 2900, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955, 2956, 2957, 2958, 2959, 2960, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990, 2991, 2992, 2993, 2994, 2995, 2996, 2997, 2998, 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025, 3026, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036, 3037, 3038, 3039, 3040, 3041, 3042, 3043, 3044, 3045, 3046, 3047, 3048, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3054, 3055, 3056, 3057, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072, 3073, 3074, 3075, 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3140, 3141, 3142, 3143, 3144, 3145, 3146, 3147, 3148, 3149, 3150, 3151, 3152, 3153, 3154, 3155, 3156, 3157, 3158, 3159, 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3173, 3174, 3175, 3176, 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3189, 3190, 3191, 3192, 3193, 3194, 3195, 3196, 3197, 3198, 3199, 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, 3240, 3241, 3242, 3243, 3244, 3245, 3246, 3247, 3248, 3249, 3250, 3251, 3252, 3253, 3254, 3255, 3256, 3257, 3258, 3259, 3260, 3261, 3262, 3263, 3264, 3265, 3266, 3267, 3268, 3269, 3270, 3271, 3272, 3273, 3274, 3275, 3276, 3277, 3278, 3279, 3280, 3281, 3282, 3283, 3284, 3285, 3286, 3287, 3288, 3289, 3290, 3291, 3292, 3293, 3294, 3295, 3296, 3297, 3298, 3299, 3300, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3308, 3309, 3310, 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3316, 3317, 3318, 3319, 3320, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333, 3334, 3335, 3336, 3337, 3338, 3339, 3340, 3341, 3342, 3343, 3344, 3345, 3346, 3347, 3348, 3349, 3350, 3351, 3352, 3353, 3354, 3355, 3356, 3357, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3371, 3372, 3373, 3374, 3375, 3376, 3377, 3378, 3379, 3380, 3381, 3382, 3383, 3384, 3385, 3386, 3387, 3388, 3389, 3390, 3391, 3392, 3393, 3394, 3395, 3396, 3397, 3398, 3399, 3400, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408, 3409, 3410, 3411, 3412, 3413, 3414, 3415, 3416, 3417, 3418, 3419, 3420, 3421, 3422, 3423, 3424, 3425, 3426, 3427, 3428, 3429, 3430, 3431, 3432, 3433, 3434, 3435, 3436, 3437, 3438, 3439, 3440, 3441, 3442, 3443, 3444, 3445, 3446, 3447, 3448, 3449, 3450, 3451, 3452, 3453, 3454, 3455, 3456, 3457, 3458, 3459, 3460, 3461, 3462, 3463, 3464, 3465, 3466, 3467, 3468, 3469, 3470, 3471, 3472, 3473, 3474, 3475, 3476, 3477, 3478, 3479, 3480, 3481, 3482, 3483, 3484, 3485, 3486, 3487, 3488, 3489, 3490, 3491, 3492, 3493, 3494, 3495, 3496, 3497, 3498, 3499, 3500, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506, 3507, 3508, 3509, 3510, 3511, 3512, 3513, 3514, 3515, 3516, 3517, 3518, 3519, 3520, 3521, 3522, 3523, 3524, 3525, 3526, 3527, 3528, 3529, 3530, 3531, 3532, 3533, 3534, 3535, 3536, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547, 3548, 3549, 3550, 3551, 3552, 3553, 3554, 3555, 3556, 3557, 3558, 3559, 3560, 3561, 3562, 3563, 3564, 3565, 3566, 3567, 3568, 3569, 3570, 3571, 3572, 3573, 3574, 3575, 3576, 3577, 3578, 3579, 3580, 3581, 3582, 3583, 3584, 3585, 3586, 3587, 3588, 3589, 3590, 3591, 3592, 3593, 3594, 3595, 3596, 3597, 3598, 3599, 3600, 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607, 3608, 3609, 3610, 3611, 3612, 3613, 3614, 3615, 3616, 3617, 3618, 3619, 3620, 3621, 3622, 3623, 3624, 3625, 3626, 3627, 3628, 3629, 3630, 3631, 3632, 3633, 3634, 3635, 3636, 3637, 3638, 3639, 3640, 3641, 3642, 3643, 3644, 3645, 3646, 3647, 3648, 3649, 3650, 3651, 3652, 3653, 3654, 3655, 3656, 3657, 3658, 3659, 3660, 3661, 3662, 3663, 3664, 3665, 3666, 3667, 3668, 3669, 3670, 3671, 3672, 3673, 3674, 3675, 3676, 3677, 3678, 3679, 3680, 3681, 3682, 3683, 3684, 3685, 3686, 3687, 3688, 3689, 3690, 3691, 3692, 3693, 3694, 3695, 3696, 3697, 3698, 3699, 3700, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3706, 3707, 3708, 3709, 3710, 3711, 3712, 3713, 3714, 3715, 3716, 3717, 3718, 3719, 3720, 3721, 3722, 3723, 3724, 3725, 3726, 3727, 3728, 3729, 3730, 3731, 3732, 3733, 3734, 3735, 3736, 3737, 3738, 3739, 3740, 3741, 3742, 3743, 3744, 3745, 3746, 3747, 3748, 3749, 3750, 3751, 3752, 3753, 3754, 3755, 3756, 3757, 3758, 3759, 3760, 3761, 3762, 3763, 3764, 3765, 3766, 3767, 3768, 3769, 3770, 3771, 3772, 3773, 3774, 3775, 3776, 3777, 3778, 3779, 3780, 3781, 3782, 3783, 3784, 3785, 3786, 3787, 3788, 3789, 3790, 3791, 3792, 3793, 3794, 3795, 3796, 3797, 3798, 3799, 3800, 3801, 3802, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3808, 3809, 3810, 3811, 3812, 3813, 3814, 3815, 3816, 3817, 3818, 3819, 3820, 3821, 3822, 3823, 3824, 3825, 3826, 3827, 3828, 3829, 3830, 3831, 3832, 3833, 3834, 3835, 3836, 3

complex von Sandsteinen und Mergeln bei Gračanica ¹⁾, dass der echt sedimentäre Flysch nicht überall in der N-bosn. Flyschzone von demselben paläogenen Alter, wie in der Majevica — sein muss, vielmehr an einzelnen Stellen viel tiefer reichen kann. Solange die Frage nach dem Verhältniss der beiden Flyschtypen zu einander in der gesamten N-bosn. Flyschzone nicht endgiltig gelöst ist, wäre es zweckmässig, die Ausdrücke „älterer“ oder „jüngerer“ Flysch zu meiden und durch neutrale, von der stratigraphischen oder faciellen Verschiedenheit absehende, dagegen nur die petrographischen und genetischen Unterschiede zum Ausdruck bringende Bezeichnung zu ersetzen, wie z. B.

1. Serpentinflysch oder nach der auffallenden Verwandtschaft mit dem italienischen kurz Macigno (= „älterer Flysch“ Katzers = „Dobojer Sch.“ Pauls);

2. Rein sedimentärer Flysch oder mit einem Worte Flysch (= „jüngerer Flysch“ Tietzes und Katzers).

Ausführlich werden die die Majevica aufbauenden Flyschablagerungen behandelt, wobei der Vf. seine in dem Flyschgebiete der galizischen Karpathen gewonnenen Erfahrungen verwerthet. Trotzdem die Flyschserie der Karpathen einem bedeutend grösseren Abschnitte der geol. Chronologie entspricht, zeigen beide Gebiete eine überraschende Ähnlichkeit der Gesteinstypen, was auf analoge Entstehungsweise hinweist. Ebenso auffallend sind die gemeinsamen tectonischen Momente (Die alte „croatische Masse“ Suess' am N-Rande des bosn. Flysch; Sudeten und Dobrudscha-Randgebirge Zubers am Aussenrande der Karpathen. Aufbrüche älterer Gesteine in den centralen Partien der Majevica, wie Jurakalke mit Eruptivgesteinen oder die älteren Gesteine in der Gegend von Zwornik). Vf. vergleicht die geol. Verhältnisse jenseits der Drina auf Grund ihrer gedrängten Darstellung durch Cvijić ²⁾. Die von C. behauptete Lakkolithnatur der vom Flyschsand-

¹⁾ C. M. Paul, Beiträge zur Geol. des nördl. Bosnien, Jahrb. geol. Reichsanstalt, Bd. 29, S. 765–6.

²⁾ Die dinarisch-albanesische Scharung. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Bd. 110, I. Abth., S. 450–2.

stein umhüllten Granitkerne von Cer und Iverak scheint dem Vf. fraglich zu sein. Das mantelförmige Abfallen der Schichten nach aussen ist noch kein Beweis für die Lakkolithnatur, deren Eigenthümliches in der brotlaibähnlichen Gestalt liegt — andererseits würde sie nicht der Annahme widersprechen, dass wir hier mit älteren Massen zu thun haben, welche riff — oder inselartig über dem Boden des paläogenen Flyschmeeres emporragten und mit dessen Sedimenten umhüllt wurden. Das Vorkommen von Flyschsandstein oben auf dem Granite von Iverak liesse sich auch durch ein zeitweises Untertauchtwerden, oder aber durch nachträgliche Zusammenschübe erklären ¹⁾.

Vf. betont den Unterschied in der Entwicklungsgeschichte der nördlichen und südlichen Majevica, welcher auch in der Landschaft ausgeprägt ist. Die früher entstandene N-Abdachung wurde während der ersten Faltungsperiode Katzers aufgestaut. Die Fläche, welche die aufgerichteten Eocänschichten schräg abschneidet, ist nach Ansicht des Vfs. keine Abrasionsfläche, sondern eine echte „Pénéplaine“; sie verdankt ihre Entstehung der subaërischen Abtragung ²⁾ und war beim Eingriff des Leithakalkmeeres bereits fertig. Die in morphologischer Hinsicht viel reicher gegliederten S-Abhänge sind jüngeren Datums (2. Faltungsperiode Katzers). Wir sehen hier dieselbe Erscheinung, wie an beiden Rändern der Karpathen in Galizien, Rumänien und Siebenbürgen: alt-miocäne Salzablagerung (Höhepunkt der Einschnürung des Meeres, bzw. dessen Übergang in umfangreiche abflusslose Seen) im engsten Anschlusse an die Faltung an der Grenze der oligocänen und miocänen Periode. Offenbar ist die Gebirgsfaltung eine Vorbedingung der Anhäufung von Salzlagern, indem erstere die abgeschlossenen Wannen erzeugt, Meerestheile abschnürt und allmählich in abflusslose Seen verwandelt.

¹⁾ Ein solches war nach Zuber (Neue Karpathenstudien, I) z. Th. die Ursache des Verschwindens der letzten anstehenden Ueberreste des Dobrudschaer Strandgebirges am N-Rande der Karpathen

²⁾ Den besten Beweis dafür liefert das von Katzer (Führer, S. 68) erwähnte Auftreten von „lehmigen Eluvialbildungen des Eocän“ an der Grenze der Leithakalke in Vrážici.

Nieokresowa zmienność temperatury powietrza.

(Sur la variation non périodique de temperature de l'air.)

Podał

B. Merecki.

I.

Okres dzienny zmienności. Niniejsza praca jest dopełnieniem poprzedniego mojego studium (Nieokresowa zmienność temperatury powietrza. Rozprawy Akademii Umiejętności w Krakowie tom XXXV. str. 265—376), na które w dalszym ciągu powoływać się będę, aby uniknąć powtarzania określeń, używanych przy badaniu tego elementu meteorologicznego.

Mając cegodzinne obserwacye temperatury powietrza za pewien okres czasu, możemy wynaleźć różnice w postaci wznoszenia się temperatury (nagrzania) lub spadku temperatury (ozębienia) z pewnej oznaczonej godziny dnia jednego na na taką samą godzinę dnia następnego i dni dalszych. Suma różnic bez względu na znak, podzielona przez liczbę dni obserwowanych, jest miarą nieokresowej zmienności danej godziny. W ten sposób znajdujemy okres dzienny zmienności miesiąca pory roku i roku. Znaleźć również możemy w ten sposób okres roczny nieokresowej zmienności, równoważny z okresem poprzednio znalezionym (l. c. p. 268), różniący się atoli bezwzględną wielkością liczb otrzymanych, z poprzednim zatem nieporównywalny.

W celu wyznaczenia stosunków klimatycznych danego kraju musimy posiadać należyte pojęcie o okresie dziennym zmienności, jak znać musimy okres dzienny temperatury, aby należycie zrozumieć wyrażenie: średnia dzienna, miesięczna

i roczna temperatura. W tym ostatnim wypadku z pomocą przychodzi doświadczenie codzienne, zastępując poniekąd obserwacyę przy pomocy termometru, gdy tymczasem okres dzienny nieokresowej zmienności nie występuje tak wybitnie i bez liczebnych danych wyjaśnić się nie daje.

Jako materyał służyły mi zapisy termografu Richarda ze stacyi meteorologicznej przy obserwatorium Astronomicznem w Warszawie, ogłaszane w Wiadomościach Uniwersytetu za lata 1893 do 1897.

Tablica I. podaje przebieg zmienności dla każdej godziny z ogólnej liczby 24, i dla każdego miesiąca z osobna, po uprzedniem wyrównaniu przy pomocy wzoru $\frac{1}{4}(a_{n-1} + 2a_n + a_{n+1})$.

Tablica I.
Okres dzienny zmienności.

miesiąc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
godzina													
1 ^a	3-55	3-13	2-25	1-98*	2-21	1-78*	1-92*	2-03	2-47	2-23	2-60	2-39	2-38
2	3-60	3-15	2-29	2-03	2-22	1-81	1-95	2-01*	2-52	2-26	2-61	2-39	2-40
3	3-61	3-19	2-33	2-07	2-24	1-85	1-99	2-05	2-53	2-31	2-62	2-41	2-43
4	3-58	3-21	2-37	2-09	2-22	1-86	1-97	2-08	2-52	2-36	2-63	2-43	2-44
5	3-55*	3-20	2-29	2-04	2-11	1-79	1-87	2-07	2-48	2-37	2-64	2-46	2-41
6	3-60	3-19	2-19*	2-01	2-04*	1-75*	1-84*	1-94	2-41	2-39	2-67	2-52	2-38*
7	3-70	3-14	2-24	1-96*	2-17	1-88	2-04	1-89*	2-20	2-34	2-65	2-58	2-40
8	3-72	3-03	2-25	2-01	2-27	2-06	2-42	2-07	2-03*	2-25	2-57	2-62	2-44
9	3-58	2-84	2-18	2-24	2-39	2-25	2-79	2-46	2-08	2-17*	2-40	2-59	2-54
10	3-37	2-61	2-21	2-47	3-18	2-28	3-07	2-39	2-29	2-18	2-24	2-51	2-61
11	3-17	2-42	2-29	2-62	3-34	2-72	3-25	3-11	2-53	2-29	2-14	2-42	2-69
12	2-92	2-32*	2-38	2-76	3-40	2-82	3-38	3-20	2-66	2-38	2-11	2-33	2-72
1 ^{p.}	2-72	2-33	2-50	2-88	3-41	2-89	3-47	3-32	2-67	2-40	2-08	2-25	2-74
2	2-63*	2-35	2-62	2-96	3-39	2-91	3-50	3-46	2-64*	2-38	2-06	2-19	2-76
3	2-65	2-32	2-67	3-01	3-38	2-87	3-40	3-48	2-66	2-34	2-04*	2-14	2-75
4	2-73	2-31*	2-64	2-98	3-32	2-80	3-29	3-35	2-68	2-30	2-05	2-13*	2-72
5	2-85	2-38	2-56	2-84	3-18	2-74	3-23	3-15	2-55	2-25	2-10	2-15	2-67
6	3-01	2-49	2-42	2-64	2-99	2-60	3-07	2-84	2-34	2-19	2-19	2-20	2-58
7	3-17	2-63	2-29	2-39	2-66	2-35	2-77	2-26	2-19	2-18*	2-28	2-27	2-45
8	3-30	2-76	2-21	2-22	2-36	2-11	2-43	2-25	2-15*	2-19	2-36	2-34	2-39
9	3-37	2-88	2-19	2-12	2-23	1-97	2-18	2-15	2-18	2-18	2-41	2-39	2-35
10	3-41	2-98	2-18	2-06	2-19	1-87	2-02	2-12	2-23	2-17	2-46	2-39	2-34*
11	3-45	3-06	2-20	2-02	2-18*	1-81	1-94	2-08	2-29	2-18	2-53	2-39	2-35
12	3-50	3-12	2-23	1-99	2-21	1-79	1-93	2-05	2-33	2-22	2-58	2-40	2-37
pole odmian	1-09	·90	·49	1-05	1-37	1-16	1-66	1-59	·64	·23*	·63	·49	·42
Średnia mies.	3-28	2-71	2-33*	2-35	2-66	2-23*	2-57	2-51	2-40	2-27*	2-37	2-38	2-51

Zestawmy przebieg roczny w Warszawie z kilku innemi miejscowościami: Bremą¹⁾, Hamburgiem²⁾ i Barnaul³⁾:

przed południem	1 <i>a</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Brema	2·29	2·35	2·39	2·41	2·42	2·35	2·26*	2·29	2·34	2·42	2·43	2·43
Hamburg	2·03	2·09	2·14	2·16	2·12	2·07	2·07	2·03	2·03	2·06	2·07	2·03
Warszawa	2·38	2·40	2·43	2·44	2·41	2·38	2·40	2·44	2·54	2·61	2·69	2·72
Barnaul	4·49	4·57	4·66	4·74	4·77	4·68	4·53	4·41	4·29	4·18	4·04	3·95

po południu	1 <i>p</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Brema	2·43	2·42	2·39	2·37	2·32	2·28	2·19	2·13	2·12*	2·16	2·21	2·25
Hamburg	2·02	2·01	2·02	2·01	2·01	2·02	2·00	1·96*	1·99	2·00	2·00	2·01
Warszawa	2·74	2·76	2·75	2·72	2·67	2·58	2·45	2·39	2·35	2·34*	2·35	2·37
Barnaul	3·90	3·85*	3·88	3·88	3·89	3·89	3·89	3·93	4·07	4·19	4·33	4·41

Dwie pierwsze miejscowości dają typ klimatu morskiego; Warszawa przedstawia klimat mieszany, Barnaul zaś typowo lądowy.

Przebieg w Bremie, Hamburgu i Warszawie, odnośnie do czasów wystąpienia minimów i maximów jest prawie dokładnie jednaki, możemy zatem przypuszczać, iż dla całej przestrzeni kraju przebieg znaleziony w Warszawie bez zmiany stosować się będzie.

Powyższe zestawienie okresu dziennego za rok cały niewiele poucza, dla tego podzielimy rok na dwa półroczia zimowe (październik do marca i letnie). Mamy w Warszawie:

¹⁾ Grossmann L. Die Aenderungen der Temperatur von Tag zu Tag an der deutschen Küste. Meteorologische Zeit. 1902 r. str. 190.

²⁾ Kremser. Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland.

³⁾ Wahlén E. Wahre Tagesmittel; etc.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zima przed południem	2·69	2·72	2·74	2·76	2·75*	2·76	2·78	2·74	2·68	2·52	2·46	2·41
po południu	2·88	2·87	2·86*	2·86*	2·88	2·42	2·47	2·53	2·57	2·60	2·63	2·67
Lato przed południem	2·06	2·09	2·12	2·12	2·06	1·98*	2·02	2·14	2·45	2·70	2·93	3·04
po południu	3·11	3·14	3·13	3·13	2·95	2·75	2·44	2·25	2·14	2·06	2·05	2·06

W półroczu zimowem krzywa początkowo biegnie prawie równolegle do osi odciętych, dając dwa słabo wyrażone maxima o 4 i 7 *a. m.*, rozdzielone nieznacznem minimum, poczem pochyło opada do głównego minimum o 3 *p. m.*, aby następnie również pochyło wznieść się do stanu początkowego.

Odmienny przebieg letni; od minimum o godzinie 6 *a. m.* krzywa stromo się wznosi do maximum popołudniowego o 2 *p. m.*, poczem również stromo spada do 8 wieczorem, następnie przez parę godzin wieczornych i nocnych biegnie równolegle do osi, wznosząc się do wtórnego maximum nad ranem, przed wschodem słońca, i dalej spada do głównego minimum po wschodzie.

Ten wprost odwrócony przebieg krzywych, zimowej i letniej, wskazuje, iż regulującym czynnikiem jest tutaj usłonecznienie w lecie i wypromieniowanie w zimie, jak to wskazał dla Hamburga Kremser.

W obu półroczach maxima umiejscowione są około czasu krańcowych temperatur.

Rozpatrując pojedynczo miesiące znajdujemy w cieplejszej porze roku, od Kwietnia do Września, maximum drugorzędne równoczesne lub poprzedzające wschód słońca, poczem w 2 lub 3 godziny następuje główne letnie minimum zmienności; już około 8 rano zmienność jest znaczna i szybko wzrasta tak iż około 10 i 11 rano jest już bardzo wielka, osiągając maximum w różnych miesiącach pomiędzy 1 i 4 *p. m.*; w czerwcu lipcu i sierpniu godziny wieczorne od 9 *p. m.* odznaczają się stałością temperatury; minimum przypada około północy, drugorzędne maximum jest bardzo nieznaczne, tak iż wieczór, noc

i poranek letni, wbrew ogólnemu mniemaniu, są najmniej zmiennymi porami doby w ciągu całego roku.

Zmienność zimowych miesięcy jest dość wielką, chociaż, z wyjątkiem stycznia mniejsza niż słonecznych godzin letnich. W listopadzie i grudniu mamy maximum zmienności w czasie minimum temperatury, minimum zmienności w czasie maximum temperatury; taki sam przebieg w styczniu, lecz pojawia się w nocy o 3 godzinie wtórne maximum, oddzielone od pierwszego wtórnem minimum. W lutym główne minimum poranne, poprzedzające wschód słońca, ginie; głównem jest maximum nocne, natomiast występuje drugorzędne maximum, odpowiadające maximum letniemu o godzinie 2 p., poczem zaraz następuje minimum zimowe o 4 p. Marzec i październik łączą w sobie typowy przebieg letni i zimowy, wyróżniając się przytem minimum pola odmian, gdy maximum główne amplitudy przypada w lipcu, drugorzędne w styczniu. O przebiegu zmienności wyrobić sobie możemy pojęcie, obliczając procentowo częstość pojawiania się grup zmian, co jeden lub dwa stopnie C. Następująca tablica II. ułożona według pór roku, zawiera grupy co 2 stopnie, t. j. od 0 do 1·9°; od 1° do 3·9° i t. d.

Tablica II.
Liczba zmian w % dni.

Zima.													
	2 a	2	6	8	10	12	2 p	4	6	8	10	12	
0 — 1	48·8	47·8	44·4	43·0	48·5	52·0	52·7	54·8	51·8	51·7	49·0	50·8	49·6
2 — 3	26·9	27·7	29·4	31·6	25·9	28·0	28·1	24·9	24·9	22·9	23·5	22·4	26·4
4 — 5	10·1	11·0	12·9	10·4	14·6	10·6	11·7	12·8	12·7	13·3	14·3	12·3	12·2
6 — 7	7·8	6·0	5·8	6·8	5·5	5·7	4·9	5·0	6·5	6·6	6·2	8·4	6·3
8 — 9	4·2	5·0	4·9	4·6	3·8	2·9	1·3	1·2	2·6	4·8	4·9	2·9	3·6
10 — 11	1·3	1·0	0·9	2·4	0·4	0·8	0·4	0·8	0·7	0·6	1·3	1·7	1·0
12 — 13	0·6	0·4	1·0	0·4	0·8		0·8	0·2	0·2	0·2	0·8	1·1	0·5
14 — 15	0·2	1·1	0·2	0·2	0·4			0·2	0·2	0·2		0·4	0·3
16 — 17			0·4	0·2					0·2				0·1
18 — 19				0·4									0·0

Wiosna.													
0 — 1	55·6	56·1	55·8	50·6	49·5	43·0	42·2	40·4	42·6	56·9	59·2	58·1	50·8
2 — 3	28·0	25·8	26·3	32·4	27·4	30·9	30·2	31·1	34·1	27·9	27·1	23·2	28·7
4 — 5	11·8	12·8	11·6	9·8	13·9	14·6	14·7	14·4	14·4	9·6	8·3	14·4	12·5
6 — 7	3·5	4·1	3·9	6·1	6·8	6·4	7·1	9·2	6·0	3·9	3·8	2·9	5·3
8 — 9	1·1	1·3	2·3	1·0	1·4	3·2	3·6	4·0	2·3	1·2	1·1	1·4	2·0
10 — 11				0·2	0·8	1·6	1·5	0·6	0·6	0·2	0·6		0·5
12 — 13					0·2	0·4	0·7	0·4					0·1

Lato

	2 a	4	6	8	10	12	2 p	4	6	8	10	12	
0 — 1	58.3	57.4	64.1	56.0	43.3	37.6	35.6	40.8	44.1	51.5	58.3	58.8	50.5
2 — 3	32.0	31.1	27.6	29.3	30.8	32.6	33.4	30.0	29.4	31.3	32.6	32.9	31.1
4 — 5	8.1	9.7	6.5	10.2	15.4	15.1	15.6	16.5	16.5	13.2	6.7	6.3	11.6
6 — 7	1.3	1.6	1.7	3.9	6.0	8.7	7.2	8.9	7.3	3.2	1.9	1.6	4.4
8 — 9	0.4	0.4	0.2	0.4	2.9	3.7	5.1	2.6	1.7	0.6	0.4	0.4	1.6
10 — 11				0.2	1.9	0.9	2.2	0.8	0.7	—	0.2		0.5
12 — 13						1.1	0.8	0.4	0.2	—			0.2
14 — 15						0.2			0.2	0.2			0.1

Jesień

0 — 1	45.2	45.0	49.3	53.0	53.1	51.4	52.2	51.0	56.1	56.0	52.5	48.0	51.1
2 — 3	34.0	35.2	30.6	26.9	32.4	30.8	30.0	30.0	27.8	27.6	28.9	32.8	30.4
4 — 5	13.5	12.3	13.1	15.0	9.9	14.0	12.5	12.8	10.9	11.6	11.6	11.9	12.4
6 — 7	4.8	5.2	5.0	3.3	3.6	2.6	4.1	4.7	3.5	2.8	4.0	4.7	4.0
8 — 9	2.2	1.2	1.2	1.5	0.8	0.6	0.8	1.5	1.7	2.0	3.0	2.2	1.6
10 — 11	0.4	1.1	0.8		0.2	0.4	0.4					0.4	0.4
12 — 13						0.2							0.0

Widzimy na ogół, z niewielką różnicą, w poszczególnych godzinach, że na zmiany od 0° do 1.9° przypada połowa dni czwarta część dni w zimie, 30% w innych porach roku przypada na zmiany od 3° do 3.9°; resztę zajmują zmiany wielkie do 7.9° i bardzo wielkie, powyżej 8°.

Tablica III. przedstawia okres dzienny zmian wielkich, od 4° do 8°, w postaci nagrzania (podniesienia temperatury) i oziębienia (spadku temperatury).

Tablica III.

Okres dzienny zmian od 4° do 8° w % dni.

	2 a	4	6	8	10	12	2 p	4	6	8	10	12	
Zima:													
nagrzania	8.7	9.0	8.7	8.3	9.9	8.3	9.5	8.7	9.2	11.1	10.6	11.3	9.5
oziębienia	9.2	8.0	10.0	8.9	10.2	8.0	7.1	9.1	10.0	8.8	9.9	9.4	9.1
Wiosna:													
nagrzania	7.7	8.8	8.8	9.9	11.5	12.4	14.3	13.9	10.7	6.4	5.9	9.5	9.9
oziębienia	7.6	8.1	7.5	6.1	9.2	8.6	7.5	9.7	9.7	7.1	6.2	7.8	7.9
Lato:													
nagrzania	3.9	5.1	3.3	5.3	11.7	12.4	13.0	12.5	11.1	7.1	3.3	2.8	7.6
oziębienia	5.5	6.2	5.0	8.8	9.6	11.4	9.8	12.9	12.7	9.3	5.3	5.1	8.5
Jesień:													
nagrzania	10.6	8.1	7.2	7.5	6.4	8.2	7.3	8.4	7.5	7.0	7.6	8.4	7.9
oziębienia	7.7	9.4	10.9	10.8	7.1	8.4	9.3	9.1	6.9	7.4	8.0	8.2	8.6

Wielkie zmiany w zimie mają miejsce przed południem przez oziębienie, po południu przez nagrzanie; na wiosnę przewaga zmian przez nagrzanie trwa od północy do 6 p. m.; w lecie tylko od 10 a. do 4 p.; w jesieni zaś przewaga po stronie zmian przez oziębienie prawie przez całą dobę.

Zmiany bardzo wielkie, powyżej 8° stopni Tablica IV. przedstawiają okres dzienny nader wybitny, we wszystkich porach roku, z wyjątkiem zimy.

Tablica IV.

Okres dzienny zmian powyżej 8° w ‰ dni.

	2 a	4	6	8	10	12	2 p	4	6	8	10	12	
Zima:													
nagrzania	3·1	3·7	3·6	4·1	3·0	2·0	1·3	1·6	2·6	3·7	2·6	2·5	2·8
oziębienia	3·2	3·8	3·8	4·1	2·4	1·7	1·2	0·8	1·3	2·1	4·4	3·6	2·7
Wiosna:													
nagrzania	0·7	0·9	0·9	0·4	0·8	1·9	1·0	1·2	0·7	0·4	0·4	0·6	0·8
oziębienia	0·4	0·4	1·4	0·8	1·6	3·3	4·8	3·8	2·2	1·2	1·3	0·8	1·8
Lato:													
nagrzania	—	—	—	—	0·6	1·3	2·0	0·6	0·2	0·2	—	—	0·4
oziębienia	0·4	0·4	0·2	0·6	4·0	4·6	6·1	3·2	2·6	0·6	0·6	0·4	2·0
Jesień:													
nagrzania	0·6	0·8	1·0	0·6	—	0·2	0·2	—	—	0·7	0·8	0·8	0·5
oziębienia	2·0	1·5	1·0	0·9	1·0	1·0	1·0	1·5	1·7	1·3	2·2	1·8	1·4

Na wiosnę, od południa poczynając, silne zmiany w postaci oziębienia przypadają do 6 p. m.; w lecie nie istnieją bardzo wielkie zmiany przez nagrzanie do 8 a i po 10 p; natomiast od 10 a do 6 p; mają miejsce silnie oziębienia; w jesieni bardzo wielkie zmiany rzadko występują i głównie przez oziębienie.

Zmiany raptowne pod wpływem przebiegu cyklonów w porze zimowej zarówno często podnoszą temperaturę na stronie przedniej wiru jak obniżają po stronie tylnej. W cieplejszej porze roku wpływ cyklonów powoduje tylko spadki temperatury, zaś burze elektryczne miejscowe, z ich wybitnym okresem dziennym, powodują owe oziębienia w południowych godzinach lata, tak silnie uwydatnione.

Ogólny stosunek zmian przez nagrzanie do zmian przez oziębienie ilustruje tablica V.

Tablica V.
Okres dzienny stosunku $\frac{\text{nagrzanie}}{\text{oziębienie}}$

godziny	2 ^a	4	6	8	10	12	2 ^p	4	6	8	10	12	Rok
miesiące													
I.	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0
II.	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0
III.	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.0	1.1
IV.	1.2	1.1	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4
V.	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2*
VI.	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.2	1.1	1.3
VII.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2
VIII.	1.1	1.0	0.9	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
IX.	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	1.0
X.	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9*
XI.	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
XII.	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9

Przez pierwsze 9 miesięcy roku przeważa nagrzanie dosięgające maximum w kwietniu; w maju stosunek zmniejsza się, aby w następnym miesiącu dosięgnąć wtórnego maximum poczem następuje spadek prawidłowy do równowagi we wrześniu i minimum w październiku. W drugiej połowie doby nagrzanie nieco przeważa w ciągu całego roku.

Można określić czas trwania, w dniach wyrażony, spadku bez przerwy temperatury z godziny dnia jednego na taką godzinę dnia drugiego i podobny czas trwania wzrastania temperatury, w rodzaju fal które poprzednio (l. C. p. 221) rozważaliśmy na podstawie średniej dziennej temperatury

Tablica VI.
Okres dzienny fal temperatury.

godziny	2 ^a	4	6	8	10	12	2 ^p	4	6	8	10	12	
miesiące													
I.	3.9	3.8	3.7	3.8	3.6	3.5	3.7	3.9	3.9	3.9	3.8	3.9	3.8
II.	3.8	3.7	3.6	3.7	3.9	3.9	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7
III.	3.6	3.6	3.6	3.6	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.1	4.0	3.7	3.8
IV.	3.7	3.5	3.7	4.0	3.9	3.8	3.8	3.9	4.1	4.3	4.0	4.0	3.9
V.	3.7	3.7	3.8	3.9	4.0	3.9	3.8	3.7	3.7	3.9	4.0	3.8	3.8
VI.	3.9	3.9	3.6	3.7	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.0	3.9	3.8	3.9
VII.	3.7	3.6	3.6	3.9	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6
VIII.	3.6	3.6	3.7	3.9	3.9	3.8	3.8	3.9	4.2	4.5	4.3	3.9	3.9
IX.	3.9	3.9	3.8	3.6	3.6	3.7	3.9	4.0	3.9	3.8	3.7	3.7	3.8
X.	3.5	3.5	3.4	3.6	3.9	4.1	4.0	4.1	4.1	3.7	3.4	3.5	3.7
XI.	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	4.0	4.2	4.0	3.8	3.6	3.8
XII.	3.8	4.2	4.1	4.0	3.8	3.7	3.9	4.2	4.3	4.0	3.8	3.8	4.0
Rok	3.7	3.7	3.7*	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	4.0	3.9	3.9	3.7	

Pomimo pozornej przypadkowości zjawiska, zadziwiająca jest prawidłowość okresu dziennego fal z minimum o 6 *a. m.*; iż maximum o 6 *p. m.*

II.

Rzeczywista średnia nieokresowej zmienności.

Rozważając okres roczny zmienności według ogólnie dzisiaj przyjętej metody Hanna, t. j. według zmian z dnia na dzień średniej dziennej temperatury, starałem się wykazać (l. C. p. 275 i nast.) wpływ godzin terminowych, które służyły do wyznaczenia średniej, na bezwzględną wielkość otrzymanej zmienności. Za przykład służył Bielsk i kilka innych miejscowości z terminami obserwacyjnymi 8 *a.* i 8 *p.* wraz z jedną z godzin popołudniowych 1 *p.* lub 2 *p.* Jako wynik ogólny okazało się, że średnie miesięczne zmienności nie są porównywalne, jeżeli kombinacja godzin terminowych jest różna. Na ten fakt, oprócz wspomnianego na właściwym miejscu Kolbenheyera, nikt należytej uwagi nie zwrócił i naprz. Dr. J. Hann napróżno usiłował niezwykle wielką zmienność Bielska warunkami miejscowymi wyjaśnić.

Redukcyę do zmienności rzeczywistej uważałem za konieczną, lecz dostatecznego materiału nie miałem do jej przeprowadzenia.

Aby wyznaczyć konieczne poprawki obliczyłem średnie dzienne według materiału w części I. wymienionego, dla najwięcej nas interesujących kombinacji godzin terminowych, a mianowicie: $\frac{1}{3} (7a + 1p + 9p)$; $\frac{1}{4} (7a + 1p + 2 \times 9p)$; i $\frac{1}{3} (8a + 2p + 8p)$, któreto średnie posłużyły do obliczenia zmienności i następnie różnic ze zmiennością, wyznaczoną przy pomocy średniej rzeczywistej temperatury, oznaczonej tutaj przez R (24).

Znajdujemy poniżej na zmienność w Warszawie według różnych kombinacji godzin:

$$\text{komb. } \frac{1}{3} (7a + 1p + 9p).$$

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
1893	3.75	2.74	2.50	1.83	2.19	1.47	2.43	1.75	1.92	1.86	1.97	1.40	2.15
94	2.25	2.32	1.29	1.58	2.31	1.69	1.96	1.81	1.64	1.84	1.69	2.10	1.84
95	2.26	2.28	1.72	2.14	1.94	1.99	2.08	1.99	1.89	2.15	1.95	2.26	2.05
96	3.52	1.87	1.60	1.49	2.37	1.83	1.88	2.54	1.73	1.43	1.79	2.30	2.07
97	2.48	2.29	1.90	2.06	2.16	2.24	2.01	1.82	1.83	1.32	2.03	2.25	2.03
1893—1897	2.85	2.30	1.80	1.82	2.19	1.84	2.07	1.98	1.80	1.72	1.89	2.16	2.03

$$\text{komb. } \frac{1}{4} (7a + 1p + 2 \times 9p)$$

1893	3.78	2.64	2.55	1.91	2.20	1.53	2.25	1.72	2.00	1.90	2.01	1.31	2.15
94	2.19	2.09	1.29	1.59	2.12	1.64	1.91	1.82	1.62	1.89	1.77	2.09	1.84
95	2.19	2.31	1.67	2.13	1.99	1.82	2.17	1.95	1.90	2.13	1.94	2.28	2.04
96	3.50	1.88	1.64	1.46	2.29	1.75	1.78	2.58	1.75	1.40	1.79	2.70	2.04
97	2.47	2.49	1.88	2.08	2.17	2.09	1.89	2.07	1.69	1.31	2.04	2.33	2.04
1893—1897	2.83	2.28	1.81	1.83	2.15	1.77	2.00	2.03	1.79	1.73	1.91	2.14	2.02

$$\text{komb. } \frac{1}{3} (8a + 2p + 8p)$$

1893	2.82	2.73	2.59	1.98	2.27	1.67	2.78	1.93	2.06	1.97	2.19	1.49	2.21
94	2.26	2.15	1.37	1.86	2.54	1.89	2.35	2.24	1.64	1.89	1.76	2.20	2.01
95	2.33	2.24	1.76	2.33	2.02	1.95	2.32	2.24	2.10	2.25	1.90	2.39	2.15
96	2.58	1.86	1.65	1.59	2.56	2.03	2.22	2.65	1.80	1.81	1.85	2.75	2.09
97	2.59	2.51	2.10	2.34	2.47	2.27	2.47	2.09	2.14	1.35	1.87	2.36	2.21
1893—1897	2.92	2.30	1.89	2.02	2.37	1.96	2.43	2.23	1.95	1.85	1.91	2.24	2.13

średnia rzeczywista temperatura; R. (24)

1893	3.67	2.59	2.32	1.72	2.02	1.40	2.09	1.71	1.86	1.83	1.89	1.38	2.04
94	2.10	2.12	1.25	1.61	2.10	1.47	1.73	1.76	1.45	1.67	1.67	1.88	1.73
95	2.15	2.22	1.72	2.10	1.70	1.69	1.85	1.83	1.73	2.02	1.82	2.13	1.91
96	3.10	1.80	1.51	1.46	2.19	1.64	1.69	2.30	1.51	1.22	1.82	2.65	1.91
97	2.61	2.44	1.91	1.88	1.90	1.85	1.96	1.59	1.74	1.25	1.86	2.21	1.93
1893—1897	2.72	2.23	1.74	1.75	1.98	1.61	1.86	1.84	1.66	1.60	1.81	2.05	1.90

po porównaniu liczb powyższych, przy różnych kombinacjach godzin, ze zmiennością według średniej rzeczywistej temperatury, znajdziemy różnice, czyli poprawki, w znaczeniu R (24) — poszczególne kombinacje: (Tabl. VII).

Tablica VII.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
$R(24) - \frac{1}{3}(7a + 1p + 9p)$	-.12	-.07	-.06	-.07	-.21	-.23	-.21	-.14	-.14	-.12	-.08	-.11	-.13
$R(24) - \frac{1}{4}(7a + 1p + 2 \times 9p)$	-.10	-.05	-.07	-.08	-.17	-.16	-.14	-.19	-.13	-.13	-.10	-.09	-.12
$R(24) - \frac{1}{5}(8a + 2p + 8p)$	-.19	-.07	-.15	-.27	-.39	-.35	-.57	-.39	-.29	-.25	-.10	-.19	-.27

Po dodaniu tych poprawek do znalezionej średniej miesięcznej i rocznej zmienności w różnych miejscowościach kraju, uwzględniając właściwe kombinacje godzin obserwacyjnych, znaleźlibyśmy zmienność, odpowiadającą zmianom z dnia na dzień średniej rzeczywistej temperatury miejscowości. Poprawki znalezione zachowują niewątpliwie właściwy charakter, lecz nie wzbudzają zaufania w swą bezwzględną wielkość, z powodu małej liczby lat opracowanych, a także ze względu, że nieokresowa zmienność jest funkcją samej temperatury, jak starałem się szczegółowiej rzecz wyjaśnić, rozbiegając przebieg elementu w miesiącach wyróżniających się niezwyklej anomalją temperatury (l. c. p. 343 i nast.). Gdyby atoli te braki usunąć, i znaleźć poprawki z dostatecznej liczby lat normalnych i dla miesięcy niezwykle ciepłych i chłodnych, napotkali byśmy trudność innego rodzaju.

Rozkład zmienności nieokresowej na kuli ziemskiej, jakkolwiek mało jeszcze poznany, wskazuje wszelako, że różnice 0.1^0 w średniej rocznej są już wielkością nader wybitną i charakterystyczną, podobnie jak także różnice w średniej miesięcznej na obszarze danego kraju. Wszelkie poprawki, któremi większość danych meteorologicznych jest obar-

Tablica VIII.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
$\frac{1}{3}(7a + 1p + 9p) - \frac{1}{4}(7a + 1p + 2 \times 9p)$	+02	+07	-01	-01	+04	+07	+07	-05	+01	-01	-02	+02	+01
$\frac{1}{3}(7a + 1p + 9p) - \frac{1}{3}(8a + 2p + 8p)$	-07	-10	-09	-20	-18	-12	-36	-25	-15	-13	-02	-08	-14
$\frac{1}{3}(7a + 1p + 9p) - R(24)$	+12	+07	+16	+07	+21	+23	+21	+14	+14	+12	+08	+11	+13

czona, są złem koniecznem, jakkolwiek tolerowanem, gdy ową wielkością nieprzechodzą pewnej granicy. W naszym wypadku zredukowanie zmienności, z rzeczywistej średniej dziennej temperatury wyprowadzonej, wymaga ogólnego dołączenia niezwykle wielkich poprawek i z tego powodu stanowczo odrzuconem być musi.

Należy przeto szukać innego punktu wyjścia, i ten znajdujemy w samym charakterze notacyi zmienności, charakterem formalnym, czysto rachunkowym. Zanim ustaliła się metoda Hanna, zmienności z dnia na dzień według średniej dziennej temperatury, proponowano określać zmienność z pojedynczych godzin terminowych, jak to miało miejsce przed półwiekiem z górą w Obserwatorium astronomicznem warszawskiem, gdzie po raz pierwszy ten pożyteczny element meteorologiczny był wyznaczany. Obie metody zarówno swemu celowi odpowiadają, lecz Hanna jest znacznie uproszczona, dogodniejsza w użyciu i winna być nadal utrzymana z tem zastrzeżeniem, aby uznano za zmienność rzeczywistą wartość liczebną otrzymaną ze średniej dziennej temperatury, przy pewnych, z góry oznaczonych terminach obserwacyjnych.

Międzynarodowy zjazd meteorologów powinien zająć się wyznaczeniem takiej kombinacyi godzin, poczem przyjęta notacya rzeczywistej nieokresowej zmienności stałaby się obowiązującą dla wszystkich klimatologów.

Ze swej strony proponowałbym przyjęcie bardzo racjonalnej i nader rozpowszechnionej kombinacji $\frac{1}{3} (7a + 1p + 9p)$ przyczem poprawki poprzednio znalezione przyjęłyby następującą postać: (Tabl. VIII. p. str. 500).

Różnica zmienności z pierwszych dwóch kombinacji godzin jest tak nieznaczna, iż zmienność bezpośrednio porównywalną być może. Z dowolnie wziętych kilku miesięcy przekonałem się, iż średnie dzienne z kombinacji $\frac{1}{4} (7a + 2p + 2 \times 9p)$ i $\frac{1}{3} (7a + 2p + 9p)$ dają zmienność również z poprzednią porównywalną; kombinacja $\frac{1}{3} (6a + 1p + 9p)$ nieco zmniejsza zmienność. Zmienności, z rzeczywistej średniej dziennej temperatury lub z godzin 8a i 8p wraz z jedną z popołudniowych, wyznaczać nie należy, jeżeli chcemy uniknąć wielkich i niepewnych poprawek w rodzaju powyżej znalezionych.

Dla próby zredukujmy zmienność z Warszawy II. (obserwatorium astronomiczne) za lata 1893—1895 według średniej dziennej rzeczywistej temperatury wyprowadzoną dla porównania ze zmiennością, w Orszewie; z kombinacji godzin $\frac{1}{4} (7a + 1p + 2 \times 9p)$ (l. c. p. 348 i 349) po dodaniu poprawek znajdujemy:

1893—1895 zmienność wedł. kom. $\frac{1}{3} (7a + 1p + 9p)$

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Warszawa	2·89	2·34	1·83	1·87	2·14	1·76	2·08	1·91	1·81	1·95	1·88	1·94	2·03
Orszew	2·79	2·29	1·86	2·12	2·11	1·67	2·20	1·88	1·84	1·99	1·85	1·99	2·04

Podobnie zredukujmy trzy pięciolecia z Bielska [komb. $\frac{1}{3} (8a + 2p + 8p)$] dla porównania z Żywcem [komb. $\frac{1}{3} (7a + 2p + 9p)$] pozostawiając dane z tej ostatniej miejscowości bez zmiany (l. c. p. 358 i 359).

1881 — 1885.

Bielsk	2·29	2·14	2·49	1·90	2·96	2·50	2·06	2·25	1·89	1·99	2·00	2·22	2·23
Żywiec	2·70	2·22	2·44	1·76	2·82	2·26	2·00	2·04	1·86	1·90	1·98	2·50	2·20

1886 — 1890.

Bielsk	2·37	2·34	2·59	2·50	2·34	2·32	2·16	2·21	1·79	2·27	2·24	2·36	2·29
Żywiec	2·60	2·36	2·64	2·36	2·16	2·18	2·26	2·12	1·86	1·94	2·18	2·40	2·26

1891 — 1895.

Bielsk	2·55	2·72	2·25	2·36	2·10	2·50	2·02	2·19	2·07	2·35	2·02	2·38	2·29
Żywiec	2·98	2·72	2·14	2·24	2·10	2·56	2·08	2·04	2·06	2·06	1·98	2·62	2·30

W obydwóch wypadkach znacznie poprawiliśmy liczby pierwotne. Styczeń i grudzień w Żywcu mają znacznie większą zmienność niż w Bielsku, co pochodzi, jak słusznie zauważył Kolbenheyer, z pomieszczenia stacyi meteorologicznej w Bielsku w śródmieściu.

Liczb z Ujścia Jezuickiego a osobiwie z Drohobycza (l. c. p. 361 i 366) poprawić nie można. W tej ostatniej miejscowości termometr w lecie musiał być wadliwie umieszczony.

Geologia ziem polskich T. I. *)

formacje starsze do jurajskiej włącznie.

(Geologie de la Pologne.)

Przez

Dra Józefa Siemiradzkiego.

Najstarszą częścią krajów, pomiędzy Bałtykiem a Karpatami położonych, jest t. zw. Ukraińska płyta granitowa, tworząca pomiędzy innemi podłoże wschodniego Wołynia, Przednieprowej Ukrainy i części Podola, zwłaszcza całe dorzecze Bohu i część dorzecza Dniestru.

Granitowy step Ukraińsko Podolski tworzy płaskowyż w kształcie elipsoidu, długiego na 800, szerokiego na 500 kilometrów, idący od brzegów Słuczy i Dniestru ku PdW. aż do gubernii Woroneżkiej. Step wszędzie równy, bez wyraźnych pasem górskich, wszystkie też odsłonięcia granitowego podłoża, niekiedy bardzo potężne, prawdziwe „caniony“ (np. okolice Winnicy na Podolu) widzimy jedynie w dolinach rzecznych, wyrwach i parowach. Wychodnie granitów nie są ciągle, lecz układają się w pasma, mające kierunek bądź PnZ. bądź PnW., co wskazuje, iż płyta granitowa nie leży poziomo, lecz uległa wskutek sąsiedztwa pasmowych wypiętrzeń środkowo-europejskich dyzlokacyom pasmowym. Dyzlokacje te układają się w trzy systemy: 1. najstarszy system łagodnych wypiętrzeń pasmowych ma kierunek PnZ. i datuje się z epoki przedkambryjkiej; 2. drugi z kierunkiem PnW. — Kambrijski lub dolnosylurski; 3. system fleksur z kierunkiem PnZ. stanowi przedłużenie paleozoicznych pasem gór Stokrzyskich i odnie-

*) Autoreferat z pracy: Geologia ziem polskich. T. I. Formacje starsze do jurajskiej włącznie. Muzeum im. Dzieduszyckich T. IX. Lwów. 1903. 8^o str. 472.

sionym być musi do epoki od syluru aż do karbonu. Dyzlokacje granitów pozostawiły na mikrostrukturze tych skał bardzo wyraźne ślady zmian dynamomorficznych.

Pod względem petrograficznym granity Ukrainko Podolskiej płyty należą prawie wszystkie do kategorii granitytów o złożeniu granitognajsu, analogicznie do granitów Skandynawskich.

Genezę granitów żyłowych, wśród masy granitognajsu rozsianych, należy przypisać według Morozewicza procesom hydrochemicznym. Zdarzają się tu i ówdzie odmiany, przeobrażone pod wpływem fumaroli wulkanicznych, skutkiem czego tworzyły się w nich rzadkie skądinąd minerały, jak topaz, fluoryt, beryl, turmalin i t. p. Wśród gnajsów zdarzają się dość często odmiany, zawierające grafit (Sameczyk, Ostropol etc.).

Granitognajsy są tu i ówdzie przecięte żyłami skał wzbuchowych, należących do rozmaitych odmian petrograficznej grupy norytów (Labradoryt, t. zw. „syenit“, Wołynit).

Wskutek zwietrzenia skał krystalicznych powstają bogate złoża mniej więcej czystego kaolinu (Korzec, Burtyń, Baranówka etc.).

W epoce sylurskiej zachodnia krawędź granitowej płyty stanowiła zarazem wschodni brzeg sylurskiego morza, jak wskazuje petrograficzny charakter najstarszych osadów sylurskich Podola (arkozy, piaskowce). W końcu epoki sylurskiej, wskutek wypiętrzenia płytkiego fałdu w kierunku PnZ. od Kamieńca i Studzienicy ku Husiatynowi, zarysowuje się wąski półwysep. Na przestrzeni, objętej trójkątem: Studzienica, Mielnica, Husiatyn, w miarę stopniowego podnoszenia się dna morskiego, tworzą się coraz liczniejsze rafy koralowe, ginące dopiero z chwilą całkowitego wynurzenia tego półwyspu z wody, dlatego też na całym wymienionym obszarze, bez względu na starszy czy młodszy poziom warstw sylurskich, ukazuje się wszędzie tylko koralowa (Skalska) jego facies. Natomiast w którymkolwiek kierunku odśrodkowym od wymienionego półwyspu się posuwając, zarówno ku zachodowi (dolina Dniestru) jak ku północy (dolina Zbrucza) lub północnemu wschodowi (dolina Smotrycza) napotkamy, pomimo zupełnie poziomego uławicenia pokładów, kolejno po sobie następujące coraz

młodsze, ilaste (głębinowe) ogniwa górnego syluru, aż do warstw ze szczątkami *Pteraspis* i *Eurypterus*, stanowiących już bezpośrednie przejście do dewonu.

Ponieważ transgresye górnokredowa i mioceńska przykryły utwór sylurski szeregiem poziomych warstw, a późniejsze dyzlokacje prawie wcale nie zmieniły płytowego charakteru Podola, odsłonięcia wszystkich formacyj, tak samo jak w stepie granitowym, są tutaj widocznymi jedynie w parowach Dniestru i jego licznych dopływów.

Pomimo napozór zupełnie poziomego uławicenia, sylurska płyta Podolska wykazuje bardzo znaczne, bo przeszło 200 m wynoszące różnice poziomu, a to zupełnie niezależnie od różnic wiekowych, w zupełnie sobie równorzędnych pokładach. Najwyższe wzniesienia syluru leżą na północnej granicy formacji, dochodząc do 260 m absolutnej wysokości na linii Trembowla-Husiatyn-Lanckorona-Czercz. Od tej linii najwyższego wypiętrzenia, przecinającej wszystkie dotychczas rozpoznane ogniwa formacji sylurskiej na Podolu, płyta sylurska zapada wszędzie bardzo łagodnie na PdZ., kryjąc się zwolna pod piaskowce dewońskie na zachodzie, a pod kredę i miocen na południu.

Zapad płyty sylurskiej ku PdZ. zarówno pomiędzy Husiatynem i Zaleszczykami, jak pomiędzy Czerczą i Kamieńcem Podolskim wynosi około 100 m.

Najstarsze pokłady Podolskiego syluru, w których żadnych nie znaleziono dotychczas skamielin, ukazują się jedynie w dolinie Dniestru i jego lewych dopływów poniżej Studzienicy aż do Jampola; są to pstre arkozy i iłolupki z kulami fosforów. Wiek ich bliżej nieznan.

Dopiero powyżej Studzienicy i Kitajgrodu pojawiają się wśród iłolupków sylurskich coraz liczniej wtrącenia wapienne, zawierające obfitą faunę górnosylurską. Wyróżnić tu najsamprzód można poziom najniższy ze Studzienicy i Kitajgrodu, cechujący się gatunkami: *Bilobites biloba*, *Pentamerus linguifer* Sw., *P. podolicus* Wen., *Sphaerexochus mirus* Beyr. obok bogatej fauny koralu i brachiopodów takich samych jak w warstwach wyżej leżących.

Powyżej warstw Studzienickich leży wszędzie nad Dniestrem i Zbruczem kompleks ciemnych wapieni koralowych

(warstwy Skalskie), w których obecność (w Skale) takich gatunków jak *Acervularia ananas* świadczy, iż mamy tu do czynienia z faciesem koralowym nie tylko najniższych ale i najwyższych warstw naszego syluru. Odsłonięte w dorzeczu Niezławy łupkowe warstwy t. zw. Borszczowskie są jedynie głębinową facies dolnego koralowego poziomu: wszystkie bowiem gatunki dla tych warstw charakterystyczne znajdują się obficie w łupkowych wtrąceniach wśród warstw koralowych Kamieńca Podolskiego i t. d.

Młodszym od warstw koralowych poziomem są dopiero t. zw. warstwy Czortkowskie, odznaczające się obfitością *Tentaculitów* i głowonogów, a które w Kamieńcu Pod. leżą bezpośrednio na dolnym poziomie koralowym (Skalskim), gdy warstw Borszczowskich tam wcale nie ma.

Powyżej warstw Czortkowskich zarówno w dolinie Dniestru i jego dopływów jak w dolinie Zbrucza powyżej Holeszyczowa, następują smoliste wapienie i łupki z *Eurypterus* i *Scaphaspis* (warstwy Zaleszczyckie, warstwy z Iwania) stanowiące przejście do dolnego dewonu. Obecność *Acervularia ananas* zarówno nad Zbruczem w Skale, jak nad Dniestrem wskazuje, iż górna część koralowych warstw t. zw. „Skalskich“ jest równorzędą z tem przejściowem do dewonu ogniwem.

Na zachód linii, łączącej Zaleszczyki z Trembowlą, czerwono zielone piaskowcowe łupki „z Iwania“ stopniowo przechodzą w piaskowce dolnego dewonu (Trembowelskie), w których z wyjątkiem lichych szczątków tarcz ryb pancernych żadnych skamielin dotychczas nie znaleziono.

W kilku odosobnionych drobnych partjach w dolinie Żłotej Lipy na piaskowcu dolnodewońskim leży wapień koralowy środkowodewoński z *Amphipora ramosa* i *Cyathophyllum* sp. współrzędny marmurom Dębника i Chęcin.

Inną partję utworów paleozoicznych mamy pomiędzy Kielcami i Sandomierzem w górach Świętokrzyskich.

Góry Kielecko Sandomierskie tworzą kilka niskich, silnie przez erozyę zniszczonych pasemek, z których najwyższe — Łysogóry dosięga 581.5 m wysokości. Pasemka te, najwyższej wzniesione w części zachodniej około Kielc i Chęcin, zapadają

stopniowo pod równinę Sandomierską, nie przekraczając orograficznie Opatowa.

W budowie gór Kielecko Sandomierskich biorą udział wyłącznie najstarsze formacje od środkowego kambrium do górnego dewonu włącznie.

Utwór kambryjski ukazuje się w kilku zaledwie luźnych partyach na szczycie sylurskich siodeł: największą z nich są góry Pieprzowe pod Sandomierzem. Dolny sylur znacznie częściej się ukazuje w postaci piaskowców z *Orthis moneta* i *Orthisina plana* (Moycza, Bokówka). Najpospolitszymi są łożyska graptolitowe górnosylurskie z *Cardiola interrupta*, widoczne na grzbietach paleozoicznych siodeł od Kielc i Chęcin aż po okolice Sandomierza. Najwyższe warstwy syluru — zielone piaskowce Beyrichiowe (Niewachłów etc.) stanowią przejście do dewonu.

Formacja dewońska zastąpiona jest w dolnej swej części przez kwarcyty Łysogór i towarzyszące im kwarcowe piaskowce ze *Spiriterami* i szczątkami ryb pancernych. Na tem ogniwie kwarcytowym idzie kompleks wapieni, dolomitów i łupków, wśród których Gürich rozpoznał obecność wszystkich ogniw środkowego i górnego dewonu, znanych z okolic nadreńskich, a obfite i wybornie zachowane skamieliny są do nadreńskich tak łudząco podobne, iż w zbiorze rozpoznać ich nie można. Idzie więc najprzód poziom najniższy środkowego dewonu — dolomity ze *Spirifer Dombroviensis* Gür., potem warstwy z *Calceola sandalina* i ich współrzędne facies brachiopodowe, wyżej wapienie ze *Stringocephalus Burtini*, przechodzące ku południowi w facies koralową z *Amphipora ramosa* (marmury Chęcińskie).

Dewon górny zastępują wapienie, w dole zawierające faunę poziomu *Rynchonella cuboides* (Kadzielnia), w środku warstwy z głowonogami (goniatytowe) z okolic Łagowa i Kielc, w górze smoliste łupki Clymeniowe z *Posidonia venusta*.

Odosobniona wysepka środkowego i górnego dewonu znajduje się w Dębniku pod Krzeszowicami; występują tutaj wyłącznie wapienie bitumiczne i półkrystaliczne (marmury) zupełnie podobne do Chęcińskich, zawierające faunę poziomów z *Amphipora ramosa* i *Rynchonella cuboides* — brak zarówno starszych jak i najmłodszych warstw górnodewońskich z *Posi-*

donia venusta. Kilka odosobnionych partyj, pozostających w związku z marmurami Dębnickimi, występuje w okolicy Siewierza i Olkusza.

Dewońska formacja występuje ponownie na północy, na Żmudzi i w Kurlandyi, pod zupełnie odmienną borealną postacią, podobną jak w Inflantach i środkowej Rosyi. Warstwy dewońskie przecina Dźwina pomiędzy Dynaburgiem a Rygą. Windawa zaś pomiędzy Meldsern a Goldyngą. Najlepsze odsłonięcia widzieć można w dolinie Muszy i Memla około Radziwiliszek, Birż i dalej ku Szawłom. Dolną połowę stanowią utwory piaszczysto marglowe ze szczątkami ryb kosteołuskich i ślimakami, jak *Euomphalus Woronejensis*, *Spirifer Anosofi*, *Arca Oreliana* i t. d., należące do środkowego dewonu, wyżej następują zwięzłe żółtawo-szare dolomity, tworzące na wszystkich rzekach Kurlandzkich bystrzyny i wodospady (np. Goldynga). Dolomity te zawierają jedynie *Spirifer Anosofi*, cechujący warstwy przejściowe od środkowego do górnego dewonu. Jeszcze wyżej idą szare wapienie lub dolomity z wkładami gipsów, z fauną górnodewońską; jak *Spirifer Archiaci*, *Rhynchonella livonica*, *Productella subaculeata*, *Natica Kirchholmiensis* etc. Najwyżej wreszcie — piasek marglisty z tarczami ryb kosteołuskich (*Holoptychius*, *Dipterus* etc.).

Na wschodzie paleozoiczne utwory ukazują się tylko w dwu miejscach: we wsi Rawanicze w pow. Ihumeńskim gub. Mińskiej — glaukonitowy piaskowiec kambryjski, oraz na Polesiu Wołyńskim kwarcyty bez skamielin, przykryte przez margle koralowe (Połęza w pow. Owruckim).

Transgressya węglowa osuszyła cały niemal obszar ziem Polskich z wyjątkiem jedynie Śląska i przyległej doń części Krakowskiego zagłębia. Przyczem obok siebie zachowały się utwory facies słodkowodnej, t. zw. produktywne warstwy węglowe, i morskiej — wapien węglowy. Dwa te utwory są sobie ściśle współrzednymi, z jednej strony bowiem produktywne warstwy węglowe okolic Dąbrowy górniczej (Gołonog) zawierają florę warstw górnego kulmu (warstwy Ostrawsko Waldenburskie), gdy górne (nadredenowe) pokłady węgla posiadają florę środkowej części tej formacji (warstwy Szaclarckie); z drugiej strony w wapieniu węglowym okolicy Krzeszowic zostały znalezione skamieliny zwierzęce, znamionujące

zarówno piętro kulmu (*Productus giganteus*) jak i najmłodszych pokładów permokarbońskich (*Spirifer supramosquensis*, *Athyris Royssyi*).

Permokarbońskie warstwy wapienia węglowego będą zatem współrzednymi ze słodkowodną martwicą wapienną Karniowicką, której wiek permokarboński udowodnił Raci-borski.

Utwory węglowe w Krakowskim przecinają w kilku miejscach skały pochodzenia ogniowego, ułożone w szereg, odpowiadający grzbietowi wypiętrzenia pomiędzy Alwernią a Siewierzem. Są to porfiry, porfiryty i melafriry. Wiek ich obejmuje okres węglowopermski.

Formacya dyasowa (permska) jest u nas bardzo słabo rozwinięta. W Krakowskim arkozy i gruboziarniste piaskowce okolic Kwaczały, Alwernii etc. zawierające skrzemieniałe pnie *Araucarioxylon Schrollianum*, należą do dolnego dyasu, górnego (cechsztajn) brak całkowity — naodwrot w Kieleckim ukazuje się cechsztajn w postaci bitumicznych wapieni z *Productus horridus* w jednym tylko punkcie około Kajetanowa, gdy dolnego permu dotychczas nigdzie w środkowej Polsce nie wykazano; niektórzy zaliczają tutaj osobliwe zlepienie koralowe (t. zw. Zygmuntowska skała) w okolicy Kielc i Chęcina — utwór ten wszakże zdaje się należeć do dolnego triasu, odpowiadając t. zw. zlepieńcom Myślachowickim okolic Krakowa.

Na pograniczu Żmudzi i Kurlandyi pojawia się wążka smuga wapienia górnodyasowego o facies borealno rosyjskiej, z dość licznymi szczątkami zwierzęcymi jak: *Schizodus Schlotheimi*, *Turbo Taylorianus*, *Gervillia keratophaga* etc. Pas ten ma około 8 km szerokości, odsłonięty w dorzeczu rz. Windawy i Świętupy.

Formacje tryasowe w okręgu Śląsko Krakowskim mają wszelkie znamiona typowego triasu środkowo-niemieckiego, dzieląc się na trzy ogniwa: wapienne (wapień muszlowy) w środku i piaskowcowo ilaste zarówno w spągu jak w stropie.

Trias dolny rozpoczyna się zlepieniem charakterystycznym (zlepienie Myślachowicki) złożonym z wielkich odłamów paleozoicznych wapieni, zlepionych wapiennym cementem; ska-mielin w nim brak całkowity. Powyżej zlepienia Myślacho-

wickiego idą martwice wulkaniczne, złożone z okruchów porfiru i melafiru, które widzieć można nie tylko w obrębie wychodni znanych skał wybuchowych, t. j. w okolicy Krzeszowic, ale bardzo daleko na północ, bo aż w okolicy Siewierza przy wierceniach górniczych na nie natrafiono.

Górna część dolnego triasu (röth) składa się z czerwonych piaskowców i ilów z wtrąceniami dolomitu, zawierającego morską faunę: *Myophoria costata* i t. p.

Trias środkowy (wapień muszlowy) jest rozwiniętym na Śląsku i w Krakowskiem bardzo potężnie, tworząc orograficznie wybitne pasma skaliste i pojedyncze skały wapienne. Główna jego skała należy do dolnego ogniwa tego piętra (Wellenkalk i Schaumkalk) i stanowi łóżysko najbogatszych pokładów kruszcowych, zwłaszcza galmanu i galeny. Ogniwo środkowe wapienia muszlowego (pozbawione skamielin) i górne (wapień Rybniański) ze szczątkami jaszczurów i *Ceratites nodosus*, ukazują się jedynie w oderwanych partyach na granicy wapienia muszlowego i kajpru.

Utwór kajprowy, znany dobrze z opisów Roemera, Zejsznera i Puscha, zajmuje na G. Śląsku i w przyległych częściach Krakowskiego i Olkuskiego zagłębia znaczne przestrzenie, lecz zazwyczaj tylko w sztucznych odkrywkach bywa widocznym. Kajper Górnośląski składa się w dole z szarych ilów z wtrąceniami piaskowców i margli (*Leltenkohलगruppe*), niekiedy też warstewek wapiennych, złożonych wyłącznie ze zmiażdżonych skorupek skójek (*Unio*). Od Opola aż do Chrzanowa i Olkusza warstwy te są w wielu miejscach odkryte, lecz w postaci luźnych odkrywek, w bezpośrednim stropie wapienia muszlowego, nie pokrywając większych obszarów. Główną masę utworu kajprowego stanowią pstre iły i margle właściwego (górnego) kajpru z wtrąceniami wapieni (wapień Woźnicki), lub pstrej brekczyi wapiennej (Lisowska brekczya) i cienkich pokładów nieczystego węgla (węgiel Blanowicki) w wielu miejscach eksploatowanych.

Pomiędzy pstrymi iłami górnego kajpru a piaskowcami dolnojurajskimi leży na pograniczu Górn. Śląska i Królestwa Polskiego utwór, złożony w dolnej części z glinek ogniotrwałych i łupków, z licznymi odciskami roślin lub też warstewkami węgla i ilastego sferosyderytu, w górnej zaś

z białego wapnistego piaskowca. Utwór ten zaliczył Roemer w całości do piętra retyckiego, zdaje się jednak, iż część jego górna, pozbawiona skamielin, odpowiada utworowi liasowemu, tak samo jak w górach Sandomierskich. Najlepiej odsłoniętym jest ten utwór w trójkącie, zawartym pomiędzy Kluczborkiem, Gorzowem i Byczyną na G. Śląsku, gdzie go liczne kopalnie rudy żelaznej odsłoniły.

Utwory Śląskiego triasu, zapadając ku wschodowi pod młodsze jurajskie pokłady, wynurzają się ponownie w Kieleckiem i Opoczyńskiem, opasując w kształcie podkowy od zachodu i północy paleozoiczne pasmo gór Świętokrzyskich.

Charakter triasowych pokładów w Kieleckiem różni się nieco od Śląskich, a to mianowicie w tem, iż na południowo-zachodniej stronie Kieleckiej wyżyny paleozoicznej są one takie same niemal jak na Śląsku, z wielką przewagą wapienia muszlowego, tworzącego największe wzgórze tej okolicy. Dolny trias zastępują tutaj gruboziarniste zlepienie i ciemnoczerwony piaskowiec; kajper wykształcony podobnie jak na Śląsku, formacja retycka słabo tylko rozwinięta: w miarę jednak, jak się posuwamy na stok północny gór Świętokrzyskich, ma miejsce zasadnicza zmiana faciesu dolnego i środkowego triasu: zamiast nich mamy Angielską *facies* krwawo-czerwonych ilów i piaskowców; wapień muszlowy, w którym zastąpione są wszystkie jego ogniwa, wyklinowuje się tak dalece, iż widzimy go zaledwie w postaci cieniutkiej warstewki pomiędzy potężnymi pokładami czerwonych ilów, tworzących całe pasma górskie (Góry Źmińskie, G. Klonowskie etc.), a równie potężnie rozwiniętymi ilami kajpru. Wreszcie ogniwo retycko-liasowe wykształciło się bardzo potężnie, tworząc rozległe pokłady glin ogniotrwałych ze sferosyderytami i obfitą florą kopalną, w stropie ich zaś gruby pokład białego ciosowego piaskowca t. zw. Szydłowieckiego, który wzorem Puscha uważam za prawdopodobnie liasowy.

Utwór jurajski w pasmie pomiędzy Krakowem a Wieluniem pomimo licznych prac dotychczasowych badaczy nie jest jeszcze dostatecznie poznanym a poglądy stratygraficzne różnych autorów bardzo znaczne wykazywały różnice. Bogate zbiory ś. p. Zejsznera, nabyte przez muzeum Dzieduszyckich

we Lwowie i opracowane przez autora pozwoliły zasadnicze rysy stratygrafii utworów jurajskich w tem pasmie ostatecznie rozwikłać.

Utwór jurajski w Krakowskim, jak wiadomo rozpada się na dwie na pierwsze wejście odmienne połowy: w dole luźne piaski lub ily przeważnie ciemnej barwy, odpowiadające niższym ogniwom formacyi po Kelloway włącznie, w górze — białe wapienie, zawierające faunę górno-jurajską.

W Krakowskim okręgu najstarszy utwór jurajski przedstawiają słodkowodne glinki ogniotrwałe Mirowskie, których flora wskazywać się zdaje na to, iż kompleks gliniek ogniotrwałych obejmuje utwory kilku kolejno po sobie następujących poziomów geologicznych, od liasu aż do poziomu *Oppelia fusca*; najstarsze bowiem utwory morskiego pochodzenia w Krakowskim należą do piętra *Oppelia aspidoides*. W Częstochowskim natomiast wzdłuż Śląsko Polskiego pasa granicznego w dorzeczu Warty i Prosną na piaskowcach retyckich leży najsamprzód kompleks piaskowców żelazistych z ubogą fauną, znamionującą poziom *Harpoceras Murchisonae*. Piaskowce te przykrywa potężny kompleks siwych lub czarnych ilów ze sferosyderytami, które Roemer do piętra z *Parkinsonia Parkinsoni* zaliczył. Bogata fauna ilów sferosyderytowych, przechowana w zbiorze Zejsznera, wykazuje, iż najprzód w kompleksie tym znajdują się w kilku miejscowościach na Śląskiej granicy — około Byczyny, Praszk, Stojca etc. pokłady znacznie od poziomu Parkinsoniowego starsze, a mianowicie: poziom z *Harpoceras opalinum*, *H. Murchisonae*, *Harp. Sowerbyi* i *Stephanoceras Humphresianum*, po których dopiero następuje petrograficznie się nie różniący od poprzednich pokład siwego łu sferosyderytowego, zawierającego czystą faunę poziomu *Park. Parkinsoni*. Poziom następny z *Oppelia fusca*, złożony z ciemnych ilów z bułami sferosyderytu, leży na siwym łu Parkinsoniowym niezgodnie i jest stratygraficznie ostro oddzielonym zarówno od niżej leżących ilów piętra Parkinsoniowego, jak od wyżej leżącego ikrowca żelazistego z *Oppelia aspidoides*. Czarne ily sferosyderytowe dolnego batu podchodzą ku wschodowi pod samą granicę skał biało-jurasowych, zapadając w ich bezpośrednim sąsiedztwie pod ikrowiec żelazisty (t. zw. Baliński).

U stóp skał białojurasowych, w ich bezpośrednim spagu, na całej przestrzeni od brzegów Wisły przy Okleśnej aż do Wielunia, ukazuje się wszędzie pokład, od wielkiej ilości li-monitu zabarwiony na ochrowo-żółtą barwę, piaszczysty lub wapnisty czy ikrowcowy, znany oddawna w nauce pod nazwą ikrowców Balińskich. Neumayr, opisując faunę tych ikrowców z Krakowskiego, wykazał, iż pomimo nieznacznej miąższości utwor ten obejmuje faunę górnego batu i całego kelloweju. Zbiory Zejsznera, zgromadzone z całego obszaru formacyi, wykazały słuszność twierdzenia Neumayra, a to tak dalece, iż na północ od Częstochowy, gdzie miąższość utworu jest znaczniejszą n. p. około Pierzchna, można oba te poziomy stratygraficznie wyróżnić, a okazy skamielin, zebrane w obu poziomach różnią się pomiędzy sobą stanem zachowania. Charakterystyczną skamielinę górnego batu: *Oppelia aspidoides*, znalazł Zejszner w licznych miejscowościach w żelazistym ikrowcu.

Górna część ikrowców i piaskowców żelazistych ochrowej barwy zawiera wszędzie bardzo bogatą faunę dolnego (poziom *Macro. macrocephalum*) i środkowego kelloweju (poziom *Cosmoc. Jason*).

Na samej granicy „brunatnego“ i „białego“ jura leży wszędzie, poczynając od Grojca i Balina aż poza Częstochowę, cieniutki pokład zielonkawego marglu glaukonitowego z fauną t. zw. ilów ornatowych, t. j. poziomu *Quenstedticeras Lamberti*.

W wapieniach górno-jurajskich Krakowsko Wieluńskiego pasma rozpoznać można następujące ogniwa: najniżej — zielonkawo białe miękkie marglowate wapienie lub margle z *Cardioceras cordatum* i *Creniceras Renggeri*. Na nich leżą płytowe białawo-szare wapienie lub tu i ówdzie (Dębnik, Trzebinia) margle scyfiowe z bogatą fauną ammonitów środkowego oksfordu (poziom *Peltoceras transversarium*).

Na wapieniach płytowych środkowego oksfordu leży pokład również płytowych, lecz twardych, krzemienistych wapieni, zawierających odmienną faunę (dolny wapień skalisty), wśród której prym trzymają przeróżne ammonity z grupy *Perisphinctes Tiziani*, oraz brachiopody z gatunku *Rhynchonella cracoviensis* Qu. Pokład ten bez żadnej zmiany widzieć można od okolic Krakowa aż po Wieluń.

Powyżej płytowego wapienia z *Perisph. Tiziani* i *Rhynch. cracoviensis* leży pokład wapienia wardego, niewyraźnie warstwowanego, gruboławicowego, spękanego w różnych kierunkach pionowo; pełno w nim szczelin, grot i dziur. Zdarzają się całe warstwy, złożone z łodyg liliowców i liczne grotty stalaktytowe. Wśród skamielin obfitują najrozmaitsze gąbki. Orograficznie wapienie tego poziomu wyróżniają się od poprzednich, tworząc rozległe płaskowyzę, wznoszące się pionowymi tarasami ponad grupy luźnych skalisk dolnego wapienia skalistego (górny wapień skalisty p. p.). Skamielinami cechującymi to piętro są *Rhynchonella moravica* i *Cidaris florigemma*. Poziom ten niezmienny widzimy wszędzie od Krakowa ku północy aż do okolic Działoszyna nad Wartą, a leżą w nim wszystkie głośnie jaskinie i najbardziej malownicze skaliska. Pod względem paleontologicznym fauna tych wapieni skalistych odpowiada najwyższemu ogniwu piętra oksfordzkiego (*Wangener Schichten*).

Powyżej górnych wapieni skalistych z *Rhynchonella moravica* Roemer wyróżniał jeszcze młodsze ogniwo — z *Rhynchonella Astieriana*, przypisując mu jednak wiek górnooksfordzki i ograniczając jego wychodnie do dorzecza górnej Warty. Bliższe zbadanie kopalnej fauny tego najwyższego poziomu jury Krakowsko Wieluńskiej wykazało jednak przynależność tego utworu do piętra kimerydzkiego z *Oppelia tenuilobata*, a rozpostarcie jego, takie same jak ogniwo poprzednich, sięga na południe po Kraków, na północ aż do okolic Kalisza. Są to białe zbite wapienie z wkładami krzemienistych wapieni lub rogowców, bądź zbite z zadziorowym przełamem, podobne do wapienia litograficznego (Kopiec Kościuszki, Kurdwanów), bądź kredowate i ziemiste (Pajęczno, Pilica). Krzemionka w nich wydziela się w wielkie szare bryły z odciskami skamielin lub w rogowcowe konkracje (Krzemionki Krakowskie, Piasek przy Janowie, Prusisko nad Wartą). Charakterystycznymi skamielinami tego poziomu są: *Rhynchonella inconstans*, *Rhynchonella corallina*, *Oppelia tenuilobata* i inne. Warstwy kimerydzkie leżą przekraczając na oksfordzkich, o czym świadczą obecność takowych daleko na zachód poza obręb wychodni górnego oksfordu. W wielu miejscach na samej krawędzi wyżyny Krakowsko Wieluńskiej leżą wapienie dolnokimerydzkie

bezpośrednio na wapieniach płytowych z *Perisphinctes Tiziani*. Ku północy facies tego poziomu zmienia się z gąbkowej i ammonitowej na Astartową (*sequanien*) lub małżową (*myarier-facies*), do których należą wszystkie odkrywki nad Wartą i Wiślawką.

Najwyższe ogniwo kimerydu — poziom z *Exogyra virgula*, dotychczas napotkano jedynie w północnej części, w dolinie Warty, na północ Radomska. Niemniej jednak obecność w jurajskich wapieniach okolic Krakowa pewnych gatunków gdzieindziej wyłącznie w górnym kimerydzie lub nawet tytonie napotykanym, wskazuje, iż wśród scyfowych wapieni Krakowskich Krzemionek znaleźć się powinny także ekwiwalenty górnego kimerydu są to: *Hoplites Calisto* (Rudno), *Gonioscyphia articulata*, *Cribrosporgia texturata*, *Haploceras Staszeyi* (Skotniki p. Tyńcem) *Nerinea triplicata* (Krzemionki).

Tak samo jak trias, utwory jurajskie w jego stropie zapadają ku wschodowi pod warstwy kredowe i mioceneskie, aby ukazać się ponownie w postaci szerokiej podkowy opasującej góry Kielecko Sandomierskie od PdZ. i Pn. Szereg pokładów jurajskich jest na stronie południowo-zachodniej wyżyny Kieleckiej bardzo do Krakowskich podobny, tylko dolne poziomy jurajskie są tu bardzo słabo rozwinięte i rzadko widoczne, górne zaś wapienie podobnie wykształcone jak w dolinie Warty: w dole płytowe wapienie margliste z *Perisphinctes plicatilis* (środkowy oksford), wyżej krzemieniste wapienie skaliste płytowe z *Perisphinctes Tiziani* (górny oksford) ogniwo kimerydzkie zastępuje odmienna facies — ikrowcowa i licznymi ławicami ostrygowemi.

Pasma Nadnidziańskie jury stopniowo łączy się szeregiem wychodni wzdłuż Pilicy z pasmem Opoczyńsko-Ilżeckiem, przy czem na przestrzeni tej należy wyróżnić obecność trzech równoległych siodła: 1. Nadnidziańskie, którego dalszy ciąg pod napływami przechodzi przez okolice Konina i Koła; 2. Inowłodzko-Łęczyckie, którego przedłużenie stanowią wychodnie jurajskie około Barcina i Pakości w Poznańskim oraz 3. Ilżeckie, ciągnące się w kierunku PnZ. przez Inowrocław aż w okolice Kołobrzega na Pomorzu. Wapienne utwory jurajskie w Opoczyńskim i Ilżeckiem są wykształcone w odmienną niż w Krakowskim *facies*. Dolne ogniwa piaskowcowe bez

skamielin pokrywają znaczne przestrzenie pomiędzy Inowłodzem i Opoczmem. Najwyższe warstwy wapienne nad Pilicą przedstawiają się w postaci ikrowców z fauną górnokimerydzką, a w stropie ich około Brzostówki leżą szare iły i białe wapienie, w których Michalski znalazł faunę tytońską z *Perisphinctes virgatus*.

Na północno-wschodniej stronie gór Świętokrzyskich pasmo utworów jurajskich daje się widzieć aż do Garbowa pod Zawichostem.

Najniższe miejsce zajmują tutaj tak samo jak na Śląsku, piaskowce żelaziste nader ubogie w skamieliny, w których udało mi się znaleźć jedynie kilka drobnych okazów *Belemnites Württembergicus*, skamieliny przewodniej piętra Parkinsoniowego. Prawdopodobnie piaskowce te obejmują utwory współrzędne wszystkim piętrům dolnojurajskim aż po bath włącznie, w górnych bowiem pokładach limonitowych Lewiński znalazł faunę warstw granicznych batu i kelloweju.

W stropie żelazistych piaskowców w lasach Bałtowskich leży pokład ciemnej gliny, z położenia swego odpowiadający warstwom kellowejskim i dolnooksfordzkim.

W Łżeckiem pasmie wapieni jurajskich wyróżnił Lewiński najniżej szare płytowate wapienie marglowe z fauną poziomu *Peltoc. transversarium*, (Bałtów, Borya). 2. Nad niemi leży pokład scyfliowych wapieni z krzemieniami (poziom *Cidaris florigemma*). 3. Białe, zbite, niekiedy kredowate wapienie z wtrąceniami ikrowców: wapienie tego piętra są najpospolitsze (poziom *Oppelia tenuilobata* i *Rhynchonella corallina*). 4. Jeszcze wyżej leżą wapienie i muszlowce z *Exogyra bruntrutana*. 5. W stropie ich w pewnem oddaleniu istnieją jeszcze wychodnie wapieni jurajskich z *Nerinea Gosae* (poziom *Pterocera Oceani*). Wszystkie powyższe piętra układają się w szereg równoległych pasem mających kierunek PdW.

Wzdłuż północnego brzegu Karpat Polskich, w obrębie flyszu, ciągnie się szereg drobnych skałek jurajskiego wapienia o wygładzie wapienia litograficznego, t. zw. Stramberskiego. Najlepiej znana partya tej rafy, stanowiącej południowy brzeg jurajskiego morza Polskiego, są skały wapienne około Inwałdu i Andrychowa, zbadane przez Zejsznera. Całkowity zbiór Zejsznerowskich oryginałów, w muzeum Dziedu-

szyckich przechowany, nie dozwala zaliczyć tej skałki do utworu młodszego niż dolny kimeryd, w *Nerineową* facies wykształcony. Świadczy o tem obecność takich charakterystycznych gatunków jak: *Rhynchonella lacunosa*, *Rh. Astieriana*, *Diceras arctina*, *Diceras Beyrichi* i inne, brak natomiast jakiegokolwiek gatunku, wyłącznie cechującego poziom tytoński, za który skałki te zazwyczaj są uważane.

Opisane przez Altha wapienie jurajskie z okolic Niżniowa i t. d. przedstawiają *Nerineową* facies młodszego niż Inwałd poziomu, gdyż w najniższej swej części zawierają faunę środkowego kimerydu z *Pterocera Oceani* i górnego z *Eaogyra virgula*; w górnej zaś — tytoński gatunek *Corbula inflexa*.

Na całym Podkarpaciu całkowity brak utworów starszych od kimerydu świadczy, iż transgressya górnourajska dopiero w epoce kimerydzkiej zaalała obszar położony na wschód linii, łączącej Kraków i Stopnicę, wytworzywszy płytką, usianą szeregiem raf koralowych zatokę, opartą o brzeg Prakarpat.

W którymkolwiek jednak kierunku oddalimy się od wyżyny środkowo Polskiej, czy to ku północy czy wschodowi, napotkamy zamiast wapiennych mieliznowych utworów, głębinową facies czarnych ilów (borealną facies). Utwory jurajskie na Kujawach, złożone z kilku odosobnionych, sztucznych przeważnie odkrywek, stanowią niewątpliwie dalszy ciąg jury Polskiej, wykształcony jednak w przeważnej mierze w facies ilową (głębinową). Poszczególne odkrywki Kujawskie nie należą do jednej, lecz do kilku równoległych dyzlokacyj pasmowych, których początek sięga do podnóża gór Kieleckich nad Pilicą. Przebieg tych grzbietów wskazują na powierzchni szeregi solanek, bijących z pokładów, położonych poniżej utworu jurajskiego, jak przekonywa budowa geologiczna kopalni soli w Inowrocławiu, gdzie przebito całą grubość formacyi jurajskiej od kelloweju po górny kimeryd włącznie w postaci ciemnych ilów wykształcony, pod nim zaś kilkadziesiąt metrów gipsu i 38 metrowy pokład soli kamiennej.

Najdalszą odkrywką jurajskiego pasma Polskiego jest okolica Kołobrzega, gdzie pojawiają się wapienie koralowe zupełnie do Kujawskich i Kieleckich podobne, (górny oksford i kimeryd) pod nimi margle kellowejskie, wreszcie (na 265 m głębok.) lias morski z *Aegoceras Valdani*. Na północy naszego

terenu, na granicy Żmudzi i Kurlandyi, na brzegach Windawy około Popielan i Niegranden ukazuje się wązka smuga obfitujących w wybornie zachowane skamieliny utworów brunatno jurasowych, zawierających skamieliny batu, kelloweju i dolnego oksfordu.

Czarne ily, prawdopodobnie jurajskiego wieku, znalazł nadto Giedroyć nad Niemnem od Średnik do Taurogów.

Takież same ciemne ily z bułami sferosyderytu, zupełnie podobne do utworów jurajskich środkowej Rosyi, znaleziono około Łukowa na Podlasiu, a liczne skamieliny w nich znajdujące cechują piętro górnokellowejskie (t. zw. poziom *Cosmoceeras ornatum* i *Qu. Lamberti*).

Na wschodzie wreszcie kellowejskie ily brunatne ukazują się nad Dnieprem w pow. Kaniowskim od Traktemirowa do Monastyrka.

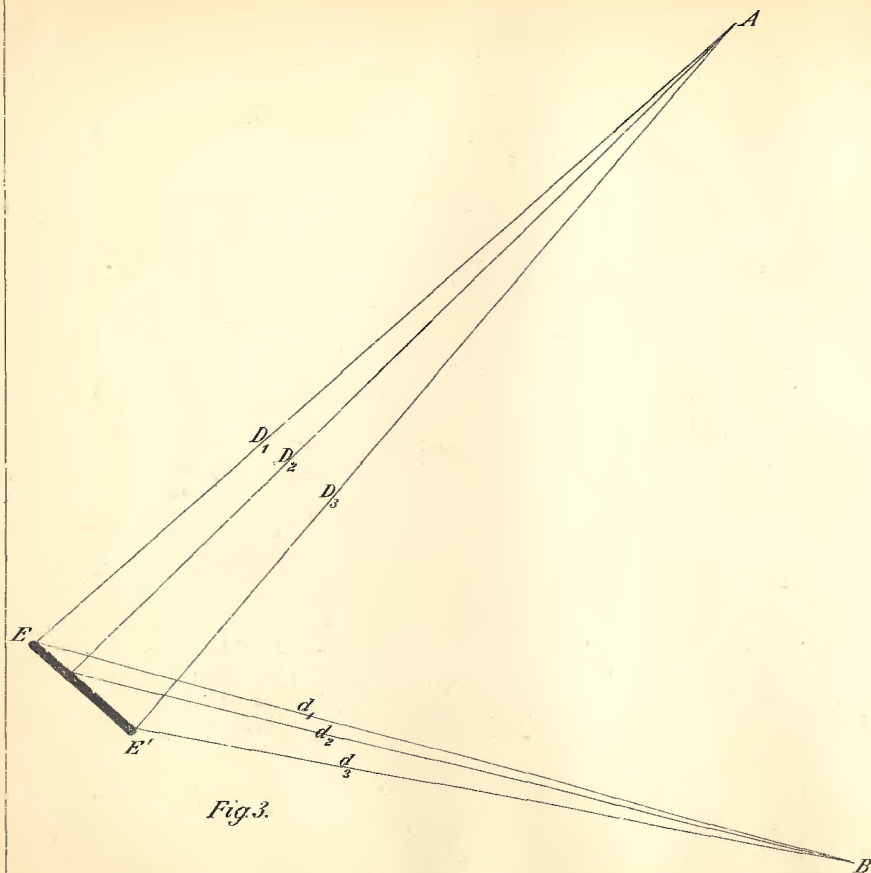


Fig. 2. Epicentrum trzęsienia
ziemi w Wiernym, 9 czerwca 1887
(według Muszkietowa)

1:420.000

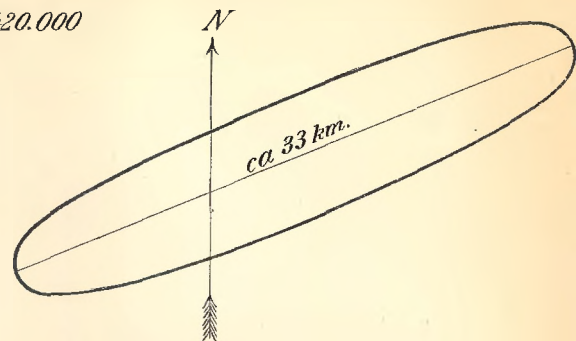
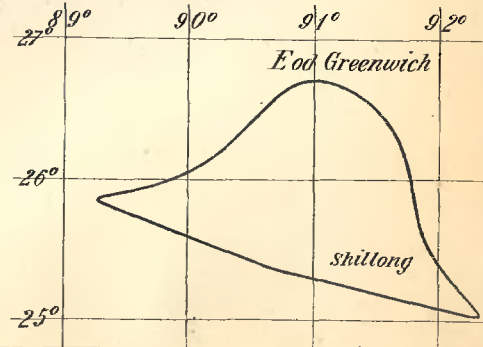


Fig. 1. Przybliżony kształt epicentrum
trzęsienia ziemi w Indjach Wschodnich,
12. VI. 1897 (według R. D. Oldham'a)

1:6,082.560



Kilka uwag o obliczaniu odległości epicentrum trzęsienia ziemi.

(Einige Bemerkungen über die Ermittlung der Entfernung
des Epicentrums eines Erdbebens).

(Z 1 tablicą)

Napisał

Włery Łoziński.

W ostatniej swej rozprawie ¹⁾ prof. W. Łaska wyprowadził bardzo proste wzory matematyczne, przy których pomocy można na podstawie sejsmogramu obliczyć odległość epicentrum trzęsienia ziemi, a następnie także jego współrzędne geograficzne. O dokładności i ścisłości wzoru dla oddalenia epicentrum najlepiej świadczą następujące rezultaty, jakie prof. Łaska otrzymał, stosując swą metodę do czterech przykładów ²⁾:

odległość epicentrum w *km*

rzeczywista	wynikająca z wzoru prof. Ł.
11.500	11.500
9.500	9.525
1.400	1.375
460	460

¹⁾ Ueber die Berechnung der Fernbeben. Mittheil. Erdbeben — Komm. Akad. Wissensch. in Wien, Neue Folge Nr. XIV. — Por. także poprzednie publikacye tegoż autora: Bericht über die Erdbeben-Beobachtungen in Lemberg während d. J. 1901, Ibid., Nr. IX., str. 3 i nast.; Cele i wyniki najnowszych badań w dziedzinie trzęsień ziemi, Odb. z „Wszechświata“, Warszawa, 1902, str. 27 i nast.

²⁾ Ueber die Berechnung der Fernbeben, str. 3.

Gdy patrzymy na te rezultaty, mimowoli nasuwa się pytanie, dlaczego w pierwszym i ostatnim przykładzie obie cyfry są najzupełniej zgodne, a natomiast w dwóch innych pojawia się błąd, wynoszący ± 25 km. Czy jest to tylko wynikiem pewnych drobnych niedokładności w samych sejsmogramach, czy może przyczyny należy w tem szukać, że epicentrum nie zawsze jest punktem, ale także może posiadać jeden lub dwa wymiary i to tak znaczne, że ich pomijać nie można? Które z tych dwóch przypuszczeń jest słusznem, trudno rozstrzygać, nie mając pod ręką bliższych szczegółów o trzęsieniach, do których prof. Łaska swój wzór zastosował — ale w każdym razie byłoby rzeczą niezrozumiałą, dlaczego teoretyczne obliczenia na podstawie sejsmogramów jednego i tego samego przyrządu miałyby raz dawać wyniki zupełnie zgodne z rzeczywistością, innym znowu razem tylko przybliżone. Co więcej, w razie niedokładności sejsmogramów należałoby oczekiwać, że w miarę zmniejszania się odległości epicentrum będzie także malała różnica między rezultatem teoretycznych obliczeń a rzeczywistością. Tymczasem w przykładach prof. Łaski rzecz ma się całkiem przeciwnie: dla 11.500 km obie cyfry są najzupełniej zgodne, a przy 1.400 km, a więc przeszło 8 razy mniejszej odległości występuje różnica, wynosząca 25 km.

Obliczenie prof. Łaski wychodzi oczywiście z założenia, że epicentrum trzęsienia jest punktem. Wprawdzie ognisko i epicentrum zawsze muszą posiadać pewne wymiary i nie można sobie nawet wyobrazić trzęsienia ziemi, któreby się rozchodziło z jednego punktu w idealnem, ściśle geometrycznem pojęciu. Często jednak epicentrum bywa w porównaniu z obszarem, objętym trzęsieniem, tak małym, iż możemy jego wymiary zredukować do zera i w matematycznym traktowaniu trzęsienia przyjąć rozchodzenie się z jednego punktu. Ten wypadek zachodzi niemal bez wyjątku przy trzęsieniach wskutek wybuchów wulkanicznych lub zapadania się podziemnych wydrzeń. A właśnie te dwie grupy najmniej wchodzą w grę przy obliczaniu odległości epicentrum z sejsmogramu, gdyż ograniczają się do stosunkowo niewielkiego obszaru i nie wywołują reakcy sejsmografów w bardziej oddalonych stacyach.

Granica, do jakiej wolno jeszcze epicentrum uważać za punkt, zależy głównie od wielkości obszaru, dotkniętego trzę-

sieniem i od odległości stacyi sejsmologicznej. W miarę jak wzrasta obszar trzęsienia lub odległości stacyi, której sejsmogramy przyjmujemy za podstawę obliczenia, możemy coraz dalej posuwać się w abstrahowaniu od wymiarów epicentrum. Zawsze jednak istnieje pewna granica, poza którą tego rodzaju postępowanie nawet przy bardzo wielkim obszarze i bardzo wielkiej odległości nie jest dozwolonem. To odnosi się przedewszystkiem do najważniejszej, tektonicznej grupy trzęsień ziemi, wśród których nie brak pięknych przykładów, jak rozległą powierzchnię może zajmować epicentrum.

Hoernes ¹⁾ przytacza cały szereg trzęsień ziemi, które równocześnie objęły większy obszar. I tak podczas trzęsienia w Owens Valley (26. marca 1872) główne uderzenie dało się uczuć wzdłuż Sierry Nevady równocześnie na przestrzeni 4^o szer. geogr. O trzęsieniu w Zagrzebiu (9. listopada 1880), które na całym obszarze wystąpiło niemal równocześnie, powiada Wähler: „die.... Wellenbewegung konnte vielmehr nur in einer ausgedehnten Region der Erdrinde, welche gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig von der Bewegung ergriffen wurde, ihren Ursprung haben“ ²⁾. Tak samo z małych różnic czasu podczas trzęsienia w Szwajcaryi (4. lipca 1880) wnosił Heim o równoczesnem przesunięciu większej partyi skorupy ziemskiej.

Zbytecznem byłoby pomnażać dalej tak powszechnie znane przykłady, wspomnę tylko jeszcze o dwóch trzęsieniach, które należą do najlepiej i najwszechstronniej zbadanych. Na załączonej tablicy fig. 1. przedstawia epicentrum trzęsienia ziemi w Indyach Wschodnich (12. czerwca 1897) ³⁾, którego ogniskiem zdaniem Oldhama było ogromne przesunięcie (overthrust, thrust-plane) w głębi wyżyny Shillong (Assam range), zbudowanej w przeważnej części ze skał krystalicznych i wybuchowych. Z rozmieszczenia dostrzeżonych zmian poziomu i na podstawie wyników rewizyi triangulacyi w Khasi Hills obliczył Oldham obszar tego przesunięcia na 6—7000 mil kwadr. Nie ulega wątpliwości, że epicentrum tego trzęsienia zajęło niezwykle wielki obszar. Być może jednak, że przedstawienie epi-

¹⁾ Erdbebenkunde, Leipzig 1893, str. 47 i nast.

²⁾ Ibid., str. 49.

³⁾ R. D. Oldham, Report on the Great Earthquake of 12 th June 1897. Memoirs of the Geol. Survey of India, vol. XXIX.

centrum przez Oldhama nie zupełnie odpowiada rzeczywistości, skoro w braku dokładnych dat czasu przyjął za kryterium przy wykreślaniu pierwszej izosejsty zupełne zburzenie budynków z cegły i kamienia (10. stopień skali Forela i Rossiego). Fig. 2. odnosi się do trzęsienia w Wiernym (9. czerwca 1887)¹⁾ i przedstawia jego epicentrum w kształcie elipsy, wydłużonej w kierunku przebiegu fałdów i przesunięć.

Już z tych kilku przytoczonych przykładów widać doskonale, jak wielkiem może być epicentrum przy dyzlokacyjnych trzęsieniach ziemi. Najczęstszą formą epicentrum tektonicznych trzęsień bywa elipsa, nieraz do tego stopnia wydłużona, iż przechodzi wreszcie w linię (axiale Beben), która okazuje przebieg równoległy do osi fałdów (longitudinale B.) lub skośnie je przecina (transversale B.). Przy trzęsieniach, których źródłem jest jakaś linia tektoniczna, dadzą się wyróżnić dwa następujące wypadki.

1. Na całej długości linii wstrząśnienie pojawia się równocześnie. Np. podczas trzęsienia w górnym Punjabie (2. marca 1878) miejscowości, położone na linii na 732 *km* długiej, równocześnie zostały wstrząśnięte.

2. Pojedyncze punkty linii doznają kolejno po sobie wstrząśnienia. W tym wypadku epicentrum zawsze jest punktem. Gdy uderzenia pojedynczych punktów następują szybko po sobie, w takim razie mamy jedno trzęsienie z epicentrum w tym punkcie, który najwcześniej doznał wstrząśnienia, a którego położenie da się obliczyć według metody prof. Łąski. Jeżeli zaś wstrząśnięcia poszczególnych punktów na linii pojawiają się w dłuższych odstępach czasu²⁾, wówczas każdy punkt wstrząśnięty staje się epicentrum osobnego trzęsienia i daje osobny sejsmogram, a ze skombinowania wyników obliczeń położenia epicentrum przy pomocy wzorów prof. Łąski możemy otrzymać obraz dyzlokacyi, do jakiej trzęsienie było przywiązane, może nawet dokładniejszy, aniżeli na podstawie badań na miejscu.

¹⁾ J. W. Muszkietow, Wierniensekoje ziemletriasienije 28. maja (9. junija) 1887 g. Trudy geol. Komiteta, Tom X, Nr. 1.

²⁾ Np. podczas trzęsienia w Kalabryi w r. 1783 w ciągu kilku miesięcy epicentra poszczególnych wstrząśnień przesuwaly się po linii, odpowiadającej uskoku u stóp Aspromonte (Hoernes, l. c., str. 42).

W zastosowaniu do trzęsień, których epicentrum jest zbyt wielkiem, aby je można uważać za punkt, wzory prof. Łąski oczywiście nie dadzą całkiem dokładnego rezultatu, ale zawsze z mniejszym lub większym błędem, zależnie od rozległości epicentrum. Jeżeli epicentrum posiada kształt wydłużonej elipsy lub linii, to o wielkości błędu będzie rozstrzygać nie tylko rozległość, ale także położenie stacyi sejsmologicznej względem epicentrum. Niech EE' (fig. 3) przedstawia epicentrum dyzlokacyjnego trzęsienia w najprostszej formie, w kształcie linii. Z rysunku widać doskonale, że dla stacyi A odległości pojedynczych punktów epicentrum (D_1, D_2, D_3, \dots) okazują daleko mniejsze różnice między sobą, aniżeli odległości tychże punktów (d_1, d_2, d_3, \dots) od stacyi, położonej w B .

W związku z poruszonymi dotąd kwestyami nasuwa się jeszcze pytanie, jakim jest stosunek kształtu hypocentrum do kształtu epicentrum. Jeżeli hypocentrum ma rozmiary, dające się sprowadzić do punktu, to takim samem musi być i epicentrum. Linia hypocentrum być nie może. Nie możemy sobie wyobrazić, w jaki sposób ogniskiem trzęsienia mogłaby być linia. Najczęściej źródłem trzęsienia ziemi jest uskok lub przesunięcie w skorupie ziemskiej, a więc hypocentrum tworzy płaszczyznę. Uskoki i przesunięcia mogą być pod najrozmaitszym kątem nachylone do poziomu. Pierwsze są wynikiem dośrodkowo skierowanego napięcia w skorupie ziemskiej, muszą zatem okazywać kierunek pionowy, lub stosunkowo nie wiele odbiegający od niego. Przesunięcia natomiast jako objaw spotęgowanego ruchu w kierunku poziomym (stycznym względem ziemi) mogą posiadać wszelkie stopnie nachylenia, począwszy od bardzo stromego aż do zupełnie poziomego. Jeżeli płaszczyzna, wzdłuż której odbywa się ruch mas, przebiega pionowo lub bardzo stromo, wówczas epicentrum jako rzut tej płaszczyzny na powierzchnię ziemi będzie linią albo wydłużoną elipsą.

Przypuśćmy, że ruch następuje równocześnie wzdłuż całej płaszczyzny, pochyłonej pod pewnym kątem, a tworzącej ognisko trzęsienia. Wtedy *ceteris paribus* epicentrum powinno odpowiadać rzutowi tych punktów płaszczyzny, które leżą najmniej głęboko pod powierzchnią ziemi. A sam kształt epicentrum będzie zależał od rozmieszczenia tych punktów na płaszczyźnie, która

odgrywa rolę ogniska trzęsienia. Jeżeli punkty, położone najmniej głęboko pod powierzchnią ziemi, dają linię, to i epicentrum będzie się swym kształtem zbliżało do linii; jeżeli są skupione na stosunkowo małej powierzchni, wówczas otrzymamy epicentrum praktycznie równe punktowi.

We Lwowie, w czerwcu 1903.

Resumé.

Es werden die Ergebnisse, welche die von Prof. Láska behufs Ermittlung der Epicentra von Fernbeben aus einem Seismogramm gegebenen Formeln geliefert haben ¹⁾, einer eingehenden Discussion unterzogen. Vf. ist geneigt anzunehmen, dass die in zwei Fällen sich ergebenden Differenzen zwischen der berechneten und der thatsächlichen Entfernung davon herühren, dass das Epicentrum zu gross war, um als ein Punkt betrachtet werden zu können — zumal für 11.500 *km* die beiden Zahlen aufs genaueste stimmen, dagegen bei 1400 *km*, also einer circa 8 mal kleineren Entfernung ein Fehler von ± 25 *km* sich einstellt. Es giebt kein Hypo- oder Epicentrum, das streng genommen punktförmig wäre, vielfach aber ist deren Ausdehnung verhältnissmässig so gering, dass man von ihren Dimensionen absehen kann. Dies gilt fast ausnahmslos von vulcanischen und Einsturzbeben, welche aber local beschränkt bei Fernbeben am wenigsten in Betracht kommen. Die Grenze, bis zu welcher das Epicentrum als ein Punkt behandelt werden kann, hängt wesentlich von der Grösse des erschütterten Gebietes und von der Entfernung der seismologischen Station ab. Immerhin aber ist eine Grenze vorhanden, über welche hinaus das Epicentrum unter keinem Umstande als ein Punkt behandelt werden darf. Dies ist der Fall bei recht vielen Beben tectonischen Ursprunges. Vf. citiert eine Reihe von Beispielen, welche grosse Ausdehnung die Epicentra der Dislocationsbeben erreichen können. U. a. werden die Erdbeben von Ostindien (12. VI. 1897) und von Wjernyj (9. VI. 1887) erwähnt und deren Epicentra auf der

¹⁾ Ueber die Berechnung der Fernbeben, Mitteil. Erdbeben — Komm. Akad. Wiss. Wien, Neue Folge Nr. XIV., S. 3.

beigegebenen Tafel (Fig. 1 und 2) nach Oldham und Muschke-toff abgebildet. Die vom Epicentrum eines tectonischen Bebens eingenommene Fläche hat häufig die Gestalt einer Ellipse, welche bei wachsender Ausstreckung der längeren Axe schliesslich zu einer Linie reducirt wird. Bei solchen axialen Beben sind zwei Fälle möglich. Entweder tritt der Stoss gleichzeitig auf der ganzen Linie auf, oder es werden einzelne Punkte der Linie nach einander erschüttert. Im letzteren Falle ist das Epicentrum punktförmig. Folgen die Erschütterungen einzelner Punkte rasch aufeinander, dann liegt ein Erdbeben vor mit dem Epicentrum in dem Punkte, der zuerst den Stoss erfahren hat. Erfolgt dagegen die Erschütterung einzelner Punkte einer tectonischen Linie in grösseren Zeitabständen, dann haben wir mit einer Reihe von einzelnen Beben zu thun; ein jedes von ihnen giebt ein besonderes Seismogramm und eine Zusammenstellung der Resultate der Berechnungen für ein jedes Seismogramm würde den Verlauf der Bruchlinie angeben. Wendet man die Formeln von Prof. Láska auf Erdbeben an, deren Epicentrum nicht als punktförmig betrachtet werden darf, dann können nur approximative Werthe erzielt werden. Ueber die Grösse des Fehlers entscheidet nicht nur die Ausdehnung des Epicentrums, es kommt auch die Lage der seismologischen Station in Betracht. Es stelle *EE'* (Fig. 3) ein linienförmiges Epicentrum vor. Offenbar weisen die Entfernungen der einzelnen Punkte der Linie von der Station *A* ($D_1, D_2, D_3 \dots$) geringere Unterschiede unter einander auf, als die Entfernungen derselben Punkte von der Station *B* ($d_1, d_2, d_3 \dots$).

Vf. fügt einige Auseinandersetzungen über das Verhältniss der Gestalt des Focus zu der des Epicentrums. Einem annähernd punktförmigen Hypocentrum entspricht ein ähnliches Epicentrum. Ein linienförmiges Hypocentrum ist nicht denkbar. Am häufigsten ist der Focus eine Fläche (Verwerfung oder Ueberschiebung). Erstere entstehen unter dem Einflusse der radial gerichteten Componente der aus der Abkühlung und Schrumpfung des Erdballs resultierenden Kraft, müssen daher sehr steil einfallen. Letztere dagegen als eine Folge gesteigerter tangentialer Spannung können mehr oder minder geneigt sein und sogar horizontal verlaufen. Ist die Fläche des Hypocentrums

senkrecht oder steil, dann hat das Epicentrum (= Projection des Hypocentrums auf die Erdoberfläche) die Gestalt einer Linie oder Ellipse.

Vorausgesetzt, dass die Massenverschiebung längs der ganzen Fläche des Hypocentrums gleichzeitig eintritt, wird die Lage des Epicentrums der Projection derjenigen Punkte entsprechen, welche in der geringsten Tiefe liegen. Die Gestalt des Epicentrums hängt von der Vertheilung der genannten Punkte auf der Fläche des Hypocentrums ab und kann demgemäss einen Punkt, eine Linie oder eine beliebige Fläche darstellen.

O promieniach Becquerela i ciałach promieniotwórczych.

Napisał

Dr. Bronisław Sabat.

(Les rayons de Becquerel et les substances radioactives).

(Odczyt, wygłoszony dnia 17. listopada i 1. grudnia 1903, na IX. i X. posiedzeniu naukowem Polskiego Towarz. Przyrodników im. Kopernika).

I.

Epokowe odkrycie Roentgen'a, przypadające na koniec 1895 r. stało się wnet bodźcem do wielu doświadczeń i badań, odnoszących się do zjawisk promieniowania, szczególnie promieniowania przedtem nieznanego, nie objętego zakresem pojęć widzialnego światła, promienistego ciepła i promieniowania elektrycznego. Wśród licznych, nowych pytań nasuwało się pytanie, czy nie można zagadkowych promieni Roentgena otrzymać na innej drodze, jak przez wyładowania elektryczne, czy nie ma ciał, któreby owe promienie wysyłały.

Już w 1896 r. pojawia się szereg publikacyj, omawiających liczne w tym kierunku robione doświadczenia i podających ciała, które wysyłają promienie bezpośrednio niewidzialne, posiadające podobnie jak promienie Roentgena zdolność przenikania ciał nieprzeźroczystych i czernienia płyty fotograficznej. Nie węgłowski¹⁾, badając ciała, świecące w ciemności po poprzednim ich oświeceniu, znalazł, że fosforyzujący siarczek wapniowy wysyła oprócz promieni widzialnych promienie, działające na płytę fotograficzną przez nieprzeźroczysty papier i blachy metalowe. Troost²⁾ stwierdził podobną zdolność w blendzie Sidot'a (zielono fosforyzującym siarczku cynkowym, krystalizującym w układzie sześciokątnym).

¹⁾ Compt. rend. 122. p. 384. 1896.

²⁾ Compt. rend. 122. p. 564. 1896.

„G. le Bon ¹⁾ wywnioskował na podstawie fotograficznych doświadczeń, że wogóle ciała, wystawione na działanie światła słonecznego wysyłają promienie bezpośrednio niewidzialne, dające się jednak wykazać zapomocą płyty fotograficznej, tak zwane „światło ciemne“. Twierdzeniu temu sprzeciwili się Lumière, Becquerel i d'Arsonval, który ostatecznie oświadczył, że „ciemne światło“ jest pewnym rodzajem świecenia następczego i że ciała fluoryzujące, szczególnie żółto-zielono świecące szkła posiadają zdolność wysyłania promieni, które podobnie jak promienie Roentgena przenikają ciała nieprzeźroczyste“ ²⁾.

Błędy bywają często źródłami prawdy. H. Becquerel ³⁾, wychodząc z mylnego zapatrywania, że szkło fluoryzujące w próżni, względnie w bardzo silnie rozrzedzonym gazie wysyła promienie Roentgena, badał, czy i inne ciała fluoryzujące i fosforyzujące nie okazują podobnego zjawiska. Okazało się, że sole uranowe, jak siarkan uranowo-potasowy, działają na płytę fotograficzną nawet przez ciała nieprzeźroczyste. Zdawał się istnieć związek między fotoluminiscencją a owym niewidzialnem promieniowaniem. Wnet jednak stwierdził H. Becquerel, że fluorescencja, a zatem wystawienie soli uranowej na działanie światła nie jest koniecznym warunkiem owego działania jej na płytę fotograficzną, a że i uran metaliczny, który zjawiska luminiscencji nie okazuje wcale, wysyła niewidzialne promienie, posiadające zdolność przenikania ciał nieprzeźroczystych i czernienia płyty fotograficznej. Okazało się, że istnieje zasadnicza różnica pomiędzy niewidzialnem promieniowaniem poprzednio wymienionych ciał (siarczku wapniowego, blendy Sidota i t. d.), a promieniowaniem preparatów uranowych; promieniowanie owych fosforyzujących ciał w ciemności ustaje, promieniowanie zaś preparatów uranowych, nie będąc w związku z fotoluminiscencją, nie słabnie nawet, gdy preparaty te przez kilka miesięcy, a i dłużej są chronione przed działaniem światła.

¹⁾ Compt. rend. 122. p. 188. 1896.

²⁾ K. Hofmann, Die radioactiven Stoffe. Leipzig. 1903. p. 8.

³⁾ Compt. rend. 122. p. 420. 501, 559, 689, 762, 1086, 1896; 123. p. 355. 1896.

Promienie uranowe okazują oprócz zdolności przenikania ciał nieprzeźroczystych i działania na płytę fotograficzną bardzo wyraźnie i tę własność promieni Roentgena, że zwiększają przewodnictwo elektryczne gazów, przez które przechodzą. Becquerel¹⁾ znalazł, że pomiędzy dwiema od siebie powietrzem oddzielonemi, miedzianemi kulami, z których jedna była połączona ze źródłem elektryczności, druga zaś z elektroskopem, następowało wyrównanie elektryczności, gdy tylko do obu kul zbliżył kulę uranową, lub gdy nią zastąpił jedną z kul miedzianych. Wyładowanie odbywa się przez gaz pomiędzy kulami. Ponieważ zaś powietrze i gazy wogóle w zwykłej temperaturze przy ciśnieniach ponad 10 mm. są złymi przewodnikami elektryczności, wynika z owego doświadczenia, że promieniowanie uranowe podobnie jak promienie Roentgena znacznie zwiększa elektryczne przewodnictwo gazów.

Dalsze badania²⁾, czynione nad promieniami uranowymi wykazały, że promienie te nie są jednorodne, lecz są poniekąd mieszaniną promieni dwojakiego rodzaju. Jedna ich część, t. zw. promieniowanie β , zbacza w polu magnetycznem lub elektrycznem podobnie jak promienie katodálne, wywiera silne działanie na płytę fotograficzną, łatwo przechodzi przez ciała, a elektrycznego przewodnictwa gazów prawie nie zwiększa, druga zaś część, promieniowanie α , nie ulega działaniu sił magnetycznych i elektrycznych, nie wywiera prawie żadnego chemicznego działania na płytę fotograficzną, silnie bywa przez ciała pochłaniana i szybko wyładowuje elektroskop w gazach³⁾.

Przekonano się, że najrozmaitsze połączenia uranowe odznaczają się właściwością wysyłania owych przez Becquerela odkrytych t. zw. „promieni uranowych“. Do najważniejszych z tych połączeń zaliczyć wypada: siarkan potasowo-uranowy, azotan uranowy, tlenek uranowo-uranowy. Wiele też minerałów uranowych jest naturalnemi źródłami owego promieniowania, jakoto: smoła uranowa, mika uranowa, bröggeryt, kleweit, euxenit, samarskit, autunit.

¹⁾ Compt. rend. 124. p. 800, 1897.

²⁾ Rutherford i Soddy: Proceedings Chem. Soc. 18. 121.

³⁾ Według najnowszych wyników badań rozróżnia Rutherford trzy rodzaje promieni Becquerela: promienie α , β i γ ; z tych promienie α zbaczają w silnem polu magnetycznem i elektrycznem w kierunku linii sił.

Zdolność ciał wysyłania owych promieni nazywamy promieniotwórczością, a ciała, odznaczające się tą zdolnością, ciałami promieniotwórczymi.

Ciała te wysyłają owe promienie same przez się, bez widocznej zewnętrznej podniety, bez sztucznego wprowadzenia w nie energii. Są to promienie Becquerela. Według spostrzeżeń Rutherford'a ¹⁾ i Becquerel'a ²⁾ temperatura na promieniowanie nie wpływa. Nawet w niskiej temperaturze płynnego powietrza promieniowanie uranowe nie słabnie. Oświetlenie ciał — jak już wspomniano — nie jest warunkiem promieniowania.

Z innych wyników badań nad promieniotwórczością preparatów uranowych następujące są większej doniosłości i oczekują wyjaśnienia: Siarkan barowy ³⁾, strącony kwasem siarkowym z roztworu soli barowej, zmieszanego z roztworem uranowym, porywa ze sobą część promieniotwórczości uranu, wskutek czego pozostały roztwór posiada mniejszą promieniotwórczość. Przez powtórzenie tej czynności kilkanaście razy można pozbawić sól uranową zdolności wysyłania promieni. Własność tę jednak odzyskuje ona napowrót w tym samym stopniu po kilkunastu miesiącach. Crookes ⁴⁾, działając eterem na azotan uranowy, oddzielił część nierozpuszczalną, silnie promieniotwórczą od części rozpuszczalnej, w której nie mógł wykazać promieniotwórczości. Na tej podstawie przyjął on, że nie uran sam, lecz jakaś inna, nieznana materyja jest składnikiem czynnym. Ten hipotetyczny, promieniotwórczy składnik nazwał on uranem X (*U. X.*) Soddy ⁵⁾ i Rutherford stwierdzili, że powyższą metodę Crookes'a oddzielony *U. X.* jest źródłem promieniewania β , w roztworze zaś pozostający uran zatrzymuje zdolność wysyłania promieni α . Fakt ten przemawiałby za tem, że w uranie są dwa różne promieniotwórcze składniki. Ponadto jednak nic więcej nie przemawia przeciw pierwiastkowej naturze uranu.

¹⁾ Phil. Magazin, 47. p. 109, 1899.

²⁾ Compt. rend. 130. p. 1584; 131. p. 137.

³⁾ H. Becquerel, Compt. rend. 133. p. 977. 1901.

⁴⁾ Proceedings of the Royal Soc. Lond. 66. p. 406. 1900.

⁵⁾ Proceedings Chem. Soc. 18. p. 121.

II.

Gdy C. G. Schmidt ¹⁾, a prawie równocześnie i inni odkryli promieniotwórczość połączeń toru i tor zawierających minerałów, małżonkowie Piotr Curie i Marya Skłodowska Curie ²⁾ wywnioskowali na podstawie rozległych badań, że promieniotwórczość ciał, zawierających tor i uran, jest atomistyczną własnością tych pierwiastków, zależną zatem od zawartości ich w ciałach. Zestawili oni badane ciała według zdolności zwiększania elektrycznego przewodnictwa powietrza, wystawionego na działanie ich promieniowania. Zestawienie to wykazało, że niektóre minerały są o wiele silniej promieniotwórcze, niżby należało się spodziewać przy uwzględnieniu zawartości w nich uranu i toru. Chalkolit okazywał 2 razy, czeska smoła uranowa 4 razy większą czynność promieniotwórczą niż uran metaliczny, podczas gdy przez państwo Curie metodą Debray'a wytworzony chalkolit okazywał $2\frac{1}{2}$ razy mniejszą promieniotwórczość niż uran, zatem zupełnie odpowiadającą zawartości w nim tego pierwiastka. To naprowadziło państwo Curie na przypuszczenie, że smoła uranowa i chalkolit naturalny zawierają jeszcze inne promieniujące substancje, różniące się od uranu i toru.

Poszukiwania nowych pierwiastków podjęli państwo Curie w blendzie uranowej, której skład jest ogromnie skomplikowany, gdyż zawarte są w niej prawie wszystkie pierwiastki. Z podziwiania godną wytrwałością przeprowadzone badania uwieńczyło słynne odkrycie dwóch nowych promieniotwórczych pierwiastków: polonu ²⁾ i radu ³⁾. Droga, jakiej małżonkowie Curie w tym celu użyli, przypomina metodę, jaką posługiwali się Bunsen i Kirchhoff przy wydobywaniu rubidu i cezu z wody źródła mineralnego Dürkheim. Badaczom tym służył spektroskop za drogowskaz, okazując osiągniętą koncentrację tych pierwiastków. Charakterystyczne linie widmowe rubidu i cezu służyły za przewodnika przy oddzielaniu tych pierwiastków od innych. Po każdej zastosowanej metodzie chemicznej,

¹⁾ Wied. Ann. 65 p. 141. 1898.

²⁾ Compt. rend. 127. 175. 1898.

³⁾ Compt. rend. 127. 1215. 1898.

^{*)} Dnia 10. grudnia 1903 r. otrzymali H. Becquerel i małżonkowie Curie tegoroczną chemiczną nagrodę Nobla.

badano, w której części badanej substancji okazują się charakterystyczne linie najintensywniej. Tę część poddawano następnie dalszym działaniom chemicznym. Przy oddzielaniu pierwiastków promieniotwórczych od innych składników blendy uranowej jedynym przewodnikiem było mierzenie promieniotwórczości oddzielnych produktów, otrzymywanych po każdej operacji chemicznej. To polegało na mierzeniu przewodnictwa powietrza, wystawionego na działanie promieni. Metoda mierzenia promieniotwórczości przewyższa pod względem czułości wiele tysięcy razy metodę spektroskopijnego badania. Gdyby nie ta okoliczność, nie byłoby możliwem odkrycie tych nowych, promieniotwórczych pierwiastków, które w materiale surowym znajdują się jedynie w nadzwyczaj małych ilościach. Do ilustracji badań tych może posłużyć nadmienienie, że do uzyskania kilku centygramów (niekiedy tylko kilku miligramów) czystych substancji potrzeba było zużyć kilka tysięcy kilogramów blendy uranowej.

Państwo Curie otrzymali do swych badań pierwszą tonnę blendy uranowej z Joachimstal (w Czechach) od rządu austriackiego. Następnie otrzymywali wielkie ilości surowego materiału od „Société centrale de Produits chimiques“ w Paryżu staraniem i kosztami paryskiej akademii umiejętności, towarzystwa: „Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale“, a i prywatnych osobistości, które nie wyjawiały swego nazwiska.

Z osadu, strąconego siarkowodorem z kwaśnego roztworu blendy uranowej wydzielili małżonkowie Curie substancję, która, okazując chemiczne oddziaływanie bizmutu, różniła się od niego tem, że była promieniotwórczą, a to około 400 razy silniej niż uran. Ponieważ zwykły bizmut nie jest promieniotwórczym, sądzili państwo Curie, że promieniotwórczość otrzymanego preparatu należy przypisać obecności w nim w minimalnej ilości nowego pierwiastka, któremu pani Curie-Skłodowska na cześć swej ojczyzny nadała nazwę Polonium. Kilkoma sposobami powiodło się małżonkom Curie otrzymać z tego preparatu substancje znacznie czynniejsze. Giesel¹⁾ na podstawie ujemnych wyników spektralno-analitycznych badań, które nie zdołały wykazać nowych, dla

¹⁾ Giesel: Über radioaktiven Substanzen. Stuttgart. 1902. p. 7.

polonu charakterystycznych linii i na podstawie faktu, że promieniotwórczość preparatów polonu podobnie jak wszystkich innych przez działanie indukcyjne jedynie przemijająco promieniotwórczych ciał, szybko zmniejsza się, wnioskował, że polon jest bizmutem, który jedynie przez zetknięcie się z innymi promieniotwórczymi ciałami przemijająco własność tę nabył. W. Marckwald¹⁾ jednak znalazł, że tlenochlorek bizmutu, otrzymany z nierozpuszczalnych w kwasie siarkowym resztek (z chemicznej fabryki Sthamer'a w Hamburgu) smoły uranowej z Joachimstal, nie zmniejszał swej promieniotwórczości w ciągu ośmiu miesięcy. Na pręciku bizmutu, zanurzonym w roztworze promieniotwórczego tlenochloru bizmutu, roztworzonego w kwasie solnym, osadza się szybko silnie czynny, czarny nalot, pozostały zaś roztwór traci promieniotwórczość zupełnie. Nalot ten po zeszkobaniu i stopieniu dał białą kuleczkę nadzwyczaj silnie promieniotwórczego metalu, który rozpuszczał się w kwasie azotowym i okazywał wogóle wszystkie charakterystyczne cechy oddziaływania bizmutu. Jednak przeciw identyczności tego metalu z bizmutem przemawiała okoliczność, że samo przez się odbywające się wydzielanie metalu z roztworu sprzeciwia się prawu zachowania energii. Ilość polonu w blendzie uranowej jest bardzo mała; z 1.000 kg materiału surowego można otrzymać w przybliżeniu zaledwie 1 g czystego metalu. Promieniotwórczość nalotu na pręciku bizmutowym jest tak silną, że listki elektroskopu, znajdującego się w odległości 1 dm., natychmiast zupełnie opadały, papier powleczoney sinkiem barowo-platynowym za zbliżeniem świecił silnie, a płyta fotograficzna intensywnie czerniała. Grubsza warstwa nalotu na pręciku bizmutowym nie wywiera silniejszych skutków jak warstwa cieniutka. Chemiczna fabryka Sthamer'a w Hamburgu sprzedaje takie pręciki promieniotwórcze.

Promienie polonu różni się znacznie od promieni uranowych. Odznaczają się szczególnie tem, że ulegają silnemu pochłanianiu. Pręcik promieniotwórczy zawinięty w papier nie okazuje na zewnątrz prawie żadnego działania. Promienie polonu silnie też pochłaniane przez gazy, zwiększają znacznie

¹⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 35. p. 2285. 1902; Verhandl. d. d. Phys. Ges. p. 252. 1902.

ich zdolność przewodzenia elektryczności. Przez rozmaitych badaczy otrzymane wyniki, dotyczące zachowania się tych promieni w polu magnetycznem, nie są ze sobą zgodne; preparaty polonu państwa Curie, Becquerel'a, Rutherford'a ¹⁾ wysyłały tylko promienie, które podobnie jak uranowe promienie α nie zbaczają pod wpływem sił magnetycznych, świeżo otrzymane zaś polonowe preparaty Giesel'a ²⁾ wysyłały też promienie, ulegające wyraźnie działaniu pola magnetycznego.

III.

Wkrótce po odkryciu polonu otrzymali państwo Curie wraz z Bémont również ze smoły uranowej bardzo czynne preparaty barowe, a że wogóle bar i jego połączenia nie są promieniotwórczymi, przyjęli, że właściwem źródłem owej promieniotwórczości jest jakiś nowy, pod względem chemicznym do baru bardzo podobny pierwiastek. Pierwiastek ten nazwano Radium ³⁾.

Chodziło o wydzielenie jego w stanie czystym.

Małżonkowie Curie zauważyli, że pierwsze osady chlorku baroradowego z roztworu w kwasie solnym są silniej promieniotwórcze niż późniejsze. Polega to na tem, że chlorek radu jest mniej rozpuszczalny niż chlorek baru. Przez wielokrotną cząstkową krystalizację chlorku otrzymała pani Curie-Skłodowska 1 *dg* substancyi, która okazywała promieniotwórczość w bardzo wysokim stopniu, tak, że na naładowany elektroskop działała około 100.000 razy silniej niż uran. Substancya ta zdawała się być czystym chlorkiem radu. Na podstawie analizy i oznaczania ilości chloru zawartego w kolejno otrzymywanych chlorkach radobarowych, znaleziono, że równoważnik metalu był tem większy, im wyższy był stopień promieniotwórczości chlorku radobarowego. Podczas gdy równoważnik czystego baru wynosi 68,7, chlorek wydzielony z blendy uranowej dawał równoważnik 69. Równoważnik czystego radu oznaczyła pani Curie-Skłodowska na 112,5. Z uwagi zaś na to, że zach-

¹⁾ Physik. Zeitschr. 3. N. 17. p. 386. 1902.

²⁾ Wied. Ann. 69. p. 834 1899. Giesel, Über radioaktive Substanzen, 1902. p. 20.

³⁾ Compt. rend. 127. 1215. 1898.

wanie się chemiczne radu jest nadzwyczaj zbliżone do zachowania się baru, przyjęto, że rad jest dwuwartościowym. Stąd obliczyła pani Curie-Skłodowska ¹⁾ ciężar atomowy radu na 225.

Według Runge'go i Precht'a ²⁾, którzy oznaczali ciężar atomowy radu metodą spektralną, posiada rad ze wszystkich znanych pierwiastków najwyższy ciężar atomowy, mianowicie około 258, wobec czego preparat, uważany przez panią Curie-Skłodowską za czysty chlorek radu, byłby zanieczyszczonym chlorkiem baru.

Spektralno-analityczne badania, wykonane przez Demarcay'a ³⁾, Runge'go ⁴⁾, Exner'a i innych wykazały szereg dotychczas nieznanymi linii widmowych. F. Giesel ⁵⁾ odkrył, że rad daje widmo płomienne, podobne do widm ziem alkalicznych, o dwóch szerokich, wyraźnych liniach w barwie pomarańczowo-czerwonej i że zabarwia charakterystycznie płomyk Bunsenowski na karminowo-czerwono. Crookes fotografował linie widma radu i mierzył długość ich fal. Szczególniej wyraźnymi i charakterystycznymi znalazł dwie: jedna o długości fali 3.649-71, druga o długości fali 3.814-58.

Promienie radu podobnie jak promienie uranowe nie są jednorodne ⁶⁾. Część ich zbacza pod wpływem magnesu i zachowuje się podobnie jak uranowe promienie β ; przenikają one z łatwością przez ciała nieprzeźroczyste ⁷⁾. Część promieni radu, nie ulegających działaniu pola magnetycznego, zachowuje się podobnie jak promienie uranowe α ; bywają one bardzo silnie przez ciała pochłaniane ⁸⁾.

Obok promieniowania wydzielają preparaty radu czynnik, posiadający cechy materjalnej emanacyi. Emanacya ta nie jest promieniowaniem, jest raczej gazem, rozprzestrzeniającym

¹⁾ Compt. rend. 129. p. 760. 1899.

²⁾ Phys. Zeitschr. 4. 285. 1903.

³⁾ Compt. rend. 129. p. 717. 1899.

⁴⁾ Wied. Ann 2. p. 742. 1900.

⁵⁾ Ber deutsch. chem. Ges. 35. p. 3608. 1902.

⁶⁾ H. Becquerel, Compt. rend. 132. p. 1286 1901.

⁷⁾ Quincke, St. Meyer, E. v. Schweidler, Sitzungsber. Wien. Akad. 109. Abt. II. p. 92. 1900.

⁸⁾ Obecnie rozróżnia Rutherford trzy rodzaje promieni: α , β i γ . Z tych promienie α zbaczają w polu magnetycznym i elektrycznym w kierunku jonów dodatnich, promienie β w kierunku jonów ujemnych, promienie γ nie zbaczają wcale.

się od swego źródła w podobny sposób, jak cząsteczki ciał, wydających zapach. Powoduje ona pewne skutki, które pozwalają nam w części objaśnić jej istotę.

Promieniowanie preparatów radowych wywołuje wiele skutków chemicznych: Żelatynowa płyta bromku srebra czernieje, podczas gdy niektóre inne fotograficzne płyty i papiery, oddziaływujące na zwykłe światło, są nieczułe ¹⁾. Tlen powietrza w pobliżu silnie promieniotwórczego radu przechodzi częściowo w ozon ²⁾. Flaszeczki szklane, zawierające preparat radu, barwią się na czerwono, następnie na fioletowo, po dłuższym zaś czasie na czarno. Zabarwienie szkła ustępuje wskutek ogrzania ³⁾.

Sól kamienna, bromek potasowy, fluoryt barwią się zupełnie tak, jak wskutek działania promieni katodalnych ⁴⁾. Szczególnie łatwo barwią się ⁵⁾ rozmaite sole, jeżeli je przedtem przetopiono lub żarzone. Przetopiony siarkan potasowy przybiera zielono-niebieskie zabarwienie, wystawiony zaś na dłuższe działanie barwi się na ciemno-zielono. Siarkan sodowy, stopiony ze sodą, przyjmuje zabarwienie szarofioletowe, następnie zaś ciemno fioletowe. Zabarwienia te wywołane działaniem promieni radowych wnikają do wnętrza ciała, podczas gdy zabarwienia, występujące pod wpływem promieni katodalnych, ograniczają się tylko na powierzchnię ciał; na świetle jednak błędną jedne i drugie. Elster i Geitel sądzą, że zabarwienia soli mogą być spowodowane cząstkami swobodnego metalu, znajdującego się w soli we formie stałego roztworu. Giesel ⁶⁾, ze względu na fakt, że podobne zabarwienia soli występują w parach potasu i sodu, uważa to tłumaczenie za bardzo prawdopodobne. Żółty sinek barowo-platynowy staje się wskutek działania nań promieni radu podobnie jak wskutek działania promieni Roentgena brunatnym, wtedy też traci zdolność fosforescencji. Odzyskuje jednak pierwotną własność po wystawieniu go na działanie

¹⁾ Becquerel, Compt. rend. 133. p. 709. 1901.

²⁾ P. Curie i Skł. Curie Compt. rend. 129. p. 823. 1899.

³⁾ H. Becquerel, Compt. rend. 133. p. 1709. 1901.

⁴⁾ F. Giesel, Verh. d. deutsch. phys. Ges. II. Sitzg. v. 5. Jan. 1900.

⁵⁾ E. Goldstein, Sitzber. d. Berl. Akademie v. 21. Febr. 1901.

⁶⁾ F. Giesel, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 30, 156. 1897. F. Giesel, Die radioakt. Subst. 1902. p. 17.

światła lub po przekrystalizowaniu. Fosfor biały przechodzi w czerwony. Z mieszaniny roztworu chlorku rtęciowego z roztworem kwasu szczawiowego osadza się kalomel ¹⁾. Zielony barwik liści (chlorofil) ulega rozkładowi, liście więc wystawione na działanie promieni radu, żółkną.

Komórka selenowa, wystawiona na działanie promieni radu ma większy opór elektryczny, podczas gdy oświetlona światłem widzialnem przewodzi elektryczność lepiej. F. Henning ²⁾ mierzył przewodnictwo elektryczne rozcieńczonych roztworów chlorków radobarowych. Preparaty o promieniotwórczości 240 razy i o promieniotwórczości 1000 razy silniejszej od uranu nie okazały różnicy przewodzenia elektrycznego, co jest tem dziwniejsze, że promienie radu zwiększają tak znacznie elektryczne przewodnictwo gazów, i że pewna część tych promieni polega na przenoszeniu się ujemnie naładowanych cząsteczek. Ciekawem byłoby zmierzenie przewodnictwa elektrycznego roztworów preparatów o większej promieniotwórczości, gdyż równoważniki metalicznego jonu w chlorkach radobarowych badanych przez Henning'a, nie różniły się nawet o 1 od równoważnika baru w czystym chlorku barowym, różnica zaś równoważnika baru od równoważnika radu wynosi około 43·8.

Promienie radu bezpośrednio nie są widzialne, wywołują jednak zjawiska świetlne, pobudzając rozmaite ciała do fluorescencji i fosforescencji. Suchy chlorek i bromek radobarowy świeci, pobudzony do fosforescencji, swem własnem promieniotwórczym ³⁾. Preparaty Giesel'a, zatopione w rurkach szklanych, wysyłają swe tajemnicze, jednostajne światło od lat kilku ⁴⁾. Wszystkie ciała ⁵⁾, w których fosforescencję wywołują promienie pozafofkowe i promienie Roentgena, świecą też w pobliżu preparatów radowych, jak n. p. blenda (siarczek cynku) Sidot'a, sinek barowo-platynowy, dyament, siarkan uranowo-potasowy, chlorofan (fluorek wapnia). Z cieczy, fluoryzujących pod wpływem promieni radu, wymienia F. Giesel ⁶⁾ wodę i naftę.

¹⁾ H. Becquerel, Compt. rend. 133. p. 709. 1901.

²⁾ Wiedem. Ann. 7. p. 562. 1902.

³⁾ F. Giesel, Über radioaktive Substanzen, 1902, p. 16.

⁴⁾ l. c.

⁵⁾ Compt. rend. 129- p. 918. 1899.

⁶⁾ Über radioaktive Subst. 1902. p. 15.

Przytoczę jeszcze niektóre z nowoogłoszonych ¹⁾ wyników badań Crookes'a nad zjawiskami fosforescencji, wzbudzanej promieniowaniem preparatów radu i polonu.

Ekran, powleczony sinkiem barowo-platynowym, zbliżony w ciemnym pokoju do słabo świecącego, krystalicznego azotanu radu, fosforyzuje zielonem światłem, podobnie też ekran, pokryty siarczkiem cynku. Gdy usuniemy oba ekrany z pola promieniowania radu, świeci ekran powleczony siarczkiem cynku znacznie dłużej niż ekran pokryty sinkiem barowo-platynowym. Niedostrzeżenie małe cząstki radu, dostawszy się na powierzchnię ekranu, powleczonego siarczkiem cynku, wywoływały na nim zielone, świetlne plamy o średnicy około 1 mm. Pod mikroskopem plamy te okazywały ciemny środek ze świecącą obwódką dokoła, otoczoną polem, jaśniejącem słabem światłem. Podobne zjawiska były też wywołane na ekranie, powleczonym sinkiem barowo-platynowym. Azotan polonu wzbudzał podobną lecz wogóle słabszą fosforescencję. Silny prąd powietrza, przepuszczony pomiędzy ekranem a preparatem radu lub polonu, jak również silny elektromagnes pozostawały bez wpływu na fosforescencję ekranu. Crookes, odwróciwszy ekrany wrażliwą powierzchnią od preparatów promieniotwórczych, zauważył, że promieniowanie polonu nie wzbudzało już fosforescencji na żadnym ekranie, promieniowanie zaś radu pobudzało do świecenia jedynie wrażliwą powierzchnię ekranu, powleczonego sinkiem barowo-platynowym. Naczynia szklane, filtry i przyrządy, używane w pracowni do doświadczeń z radem, świeciły dalej nawet po ich wymyciu. Siarczek cynku, włożony w takie naczynie poczynął natychmiast świecić.

Na fluorescencji też polega zjawisko, że preparat radu, dostatecznie zbliżony do oka np. przyłożony do zamkniętej powieki, czoła lub skroni, wywołuje wrażenie światła (jasności). Jestto pośrednie działanie promieni Becquerela, polegające na tem, że pobudzają one do fluorescencji środowiska gałki ocznej. Promienie radu wywołują silne skutki fizyologiczne. Niektóre roślinne nasiona np. gorczycy tracą zdolność kiełkowania. Na zielonych, żyjących liściach występuje chloroza i kilka miesięcy pozostające, brunatno-czerwone plamy. Przez dłuższy czas na

¹⁾ Proceedings of the Royal Society, 71. p. 405. 1903.

skórę człowieka działające promieniowanie radu wywołuje bardzo silne i przewlekłe zapalenia skóry. Becquerel nosił przy sobie w kieszeni kamizelki około 6 godzin kilka decygramów bardzo czynnego preparatu radowego, zamkniętego w zalakowanej rurce szklanej, która nadto była owinięta w papier i zapakowana w kartonowej tutce. W dziesięć dni później wystąpiło silne zapalenie skóry, a rana zabiłżniła się dopiero po 49 dniach. Giesel¹⁾ przyłożył na dwie godziny do wewnętrznej powierzchni ramienia podwójną kapsułkę celluloidową, w której znajdowało się 0.27 g, preparatu radowego. Po 2 do 3 tygodniach wystąpiło bardzo silne zapalenie skóry, które podobnie jak oparzenie spowodowało powstanie pęcherza i oderwanie się naskórka, poczem nastąpiło zagojenie, pozostawiając dokładnie ograniczoną pigmentację skóry. Włosy zniszczone na tem miejscu nie odnowiły się.

Małe zwierzęta ssące n. p. myszy, poddane dłuższemu działaniu promieniowania silnych preparatów radu, giną. Łatwo pochłanianą część promieniowania radu wstrzymuje rozwój bakteryj. Aschkinasi Caspari²⁾ poddawali działaniu silnie promieniotwórczego bromku radobarowego kultury bakteryi *Micrococcus prodigiosus*. Jeśli między bakteryami, a ciałem promieniotwórczem była grubsza warstwa powietrza, lub gdy bakterye od promieniotwórczego preparatu przegrodzono blaszką glinową, pozostawały bakterye bez wpływu; natomiast łatwo pochłanianie promienie wstrzymywały zupełnie rozwój bakteryj.

Obecnie zaczynają zastosowywać już promieniowanie radu w terapii do leczenia chorób skórnych n. p. lupus, a zeszłego miesiąca ogłosił H. Schrötter wyniki na klinicy Gussenbauera we Wiedniu robionych prób leczenia raka promieniami radowymi. We wszystkich 8 wypadkach okazał się bardzo korzystny wpływ na przebieg choroby.

IV.

K. Hofmann i E. Strauss³⁾ znaleźli, że połączenia ołowiowe, wydzielone z uran zawierających minerałów jakoto

¹⁾ Über radioaktive Substanzen, 1902. p. 18.

²⁾ Wiedem. Ann. d. Phys. 6. p. 570. 1901.

³⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 33. p. 3126. 1900.

ze smoły uranowej, miki uranowej, bröggerytu, kleweitu, samarskitu, euxenitu, alwitu. są promieniotwórcze i że promieniotwórczość ich nie jest spowodowana przymieszką żadnego ze znanych już promieniotwórczych pierwiastków. W preparatach tych przyjęli oni obecność nowego pierwiastka, który nazwali „promieniotwórczym ołowiem“. Promieniotwórcza ta materya okazuje we wszystkich najważniejszych analitycznych oddziaływaniach cechy ołowiu, a tylko są niektóre różnice w zachowaniu się siarczku, siarczanu i chromianu¹⁾. Rozkładanie się podwójnych soli tiosiarczanu sodowego w wodnym roztworze służy do oddzielenia ołowiu nieczynnego i do skoncentrowania substancyi promieniotwórczej. Mianowicie pierwsze osady siarczku są znacznie czynniejsze niż następne. Można więc otrzymać promieniotwórcze preparaty ołowiu, które na elektroskop i na płytę fotograficzną działają tak tak silnie, jak najczynniejszy bromek radobarowy, otrzymany przez pierwszą cząstkową krystalizację. Przez odparowanie z siarczku z kwasem siarkowym i azotowym i żarzenie otrzymany promieniotwórczy siarczan ołowiu świeci w ciemności, pobudzany do fosforescencji własnem promieniowaniem.

Promieniotwórczość preparatów ołowiowych Hofmann'a i Strauss'a może być wskutek rozmaitych wpływów fizycznych i chemicznych osłabiona, powraca jednak do pierwotnego natężenia, gdy preparaty są przez dłuższy czas przechowane w zamkniętych naczyniach lub gdy poddamy je działaniu promieni katodalnych²⁾.

Wobec przypuszczenia Giesel'a, że promieniotwórczość preparatów ołowiowych Hofmanna i Straussa może być tylko przemijającą, indukowaną, twierdzi Hofmann³⁾ stanowczo, że w połączeniach tych ma się do czynienia ze samodzielnie promieniotwórczym pierwiastkiem „promieniotwórczym ołowiem“, który do zwykłego ołowiu pod względem chemicznym jest bardzo zbliżony.

¹⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 34. p. 3035. 1901.

²⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 34. p. 3970. 1901 i 35. p. 1456. 1902.

³⁾ K. Hofmann, Die radioaktiven Stoffe. 1903 p. 27.

V.

C. G. Schmidt¹⁾ pierwszy zauważył promieniotwórczość preparatów toru, stwierdziwszy, że wysyłane przez nie promienie działają na płytę fotograficzną i rozpraszają elektryczność w gazach. Następnie wydzielił Debierne²⁾ z blendy uranowej promieniotwórczą substancję, która posiadała analityczne właściwości wodorotlenku toru. Ze względu na to, że owa substancja okazywała 5000 razy większą promieniotwórczość niż uran, zwykle zaś preparaty są tylko w tym stopniu promieniotwórcze, jak uran, przyjął Debierne w promieniotwórczej ziemi torowej obecność nowego pierwiastka, któremu nadał nazwę Actinium.

Debierne używał następujących czterech metod do wydzielenia aktinium, lecz żadna z nich nie prowadzi zupełnie do celu:

1. Strącanie tiosiarczanem sodowym z roztworu słabo zakwaszonego kwasem solnym; osad porywa ze sobą prawie wszystkie promieniotwórcze składniki.

2. Działanie na wodorotlenek fluorowodorem i fluorkiem potasu.

3. Strącanie azotanu dwutlenkiem wodoru z roztworu obojętnego.

4. Strącanie siarkanu baru lub ołowiu z roztworu soli zawierającej aktinium. Strącone sole porywają z roztworu promieniotwórcze składniki.

K. Hofmann i F. Zerban³⁾ potwierdzili doświadczalne wyniki badań Debierne'a, odnoszące się do promieniotwórczego toru, wydobytego ze smoły uranowej i otrzymali większą ilość promieniotwórczego preparatu toru z bröggerytu i kleweitu.

K. Hofmann⁴⁾ jednak przytacza następujące momenty, przemawiające za tem, że preparaty torowe zawdzięczają swą

¹⁾ Wied. Ann. 65. p. 141. 1898.

²⁾ Compt. rend. 129. p. 593. 1899; 130 p. 906. 1900.

³⁾ Ber. deutsch. chem. Ges. 35. p. 531. 1902.

⁴⁾ K. Hofmann. Die radioaktiven Stoffe. 1903. p. 29.

promieniotwórczość głównie indukcyi ze strony innych promieniotwórczych składników, torowi w minerałach towarzyszących.

Promieniotwórczość preparatów, otrzymanych z bröggerytu i kleweitu, przechowanych w stanie suchym w zamknięciu, zmniejszyła się w ciągu roku bardzo znacznie do pozostającego już stopnia promieniotwórczości tlenku uranawouranowego. Nie wykazano dla actinium żadnych charakterystycznych analitycznych własności, któreby je odróżniały od toru. Analiza spektralna nie dała potwierdzenia istnienia nowego pierwiastka. W przeciwieństwie do promieniotwórczego tlenku toru, wydobytego z minerałów, zawierających uran, nie okazywały tlenki toru otrzymane z wolnych od uranu minerałów, jakoto z brazylijskiego piasku monacytowego, z norweskiego gadolinitu, z ortytu i yttrotytanitu, promieniotwórczości. Gdy jednak rozpuszczalną sól, w którą wchodzi ów nieczynny tlenek toru, zmieszamy z nadniarem azotanu uranowego i w tym stanie przez kilka dni go pozostawimy, nabierze przedtem nieczynny tlenek toru promieniotwórczości od uranu i zachowuje ją przez czas dłuższy po oddzieleniu go od uranu zapomocą kwasu szczawiowego.

Do nadzwyczaj ciekawych wyników doszli E. Rutherford i F. Soddy¹⁾, badając promieniotwórczość połączeń torowych. Strąciwszy amoniakiem wodorotlenek toru z roczynów azotanu torowego, otrzymali roztwór, który toru już wcale nie zawierał, a jednak dawał po odparowaniu silnie promieniotwórczy osad.

W owej silnie promieniotwórczej substancyi, nie zawierającej wcale toru, przyjęli Rutherford i Soddy obecność nowego promieniotwórczego składnika, który oznaczyli symbolem Th. X. Składnik ów nie okazywał żadnych wyraźnych reakcyj. Traci on powoli swą promieniotwórczość, natomiast promieniotwórczość oddzielonego wodorotlenku torowego ustawicznie wzrasta, aż powróci do swej pierwotnej wysokości. Wtedy można znów w powyżej podany sposób otrzymać Th. X. Należy zatem przyjąć, że Th. X. powstaje ustawicznie z toru, może nawet przez dysocyację jego atomów,

¹⁾ Phil. Mag. VI. Ser. Vol. 4. p. 370, 1902.

i że normalna promieniotwórczość toru przedstawia pewien stan równowagi, w którym przyrost promieniotwórczości wskutek tworzenia się Th. X. zostaje zrównoważony zmniejszaniem się promieniotwórczości utworzonego produktu (Th. X). Większą część promieniotwórczości toru przypisują Rutherford i Soddy nie jemu jako takiemu, lecz obecności wciąż nowo tworzącego się Th. X.

Obok promieniowania wydzielają preparaty toru podobnie jak połączenia radu czynniki, różniący się od promieniowania, a posiadający cechy meteryjalnej emanacji.

VI.

Promieniotwórczość indukowana¹⁾.

Różne ciała, stałe, płynne i lotne, znajdujące się przez pewien czas w pobliżu promieniotwórczego ciała tak, że pomiędzy nimi a promieniotwórczym ciałem może się swobodnie odbywać dyfuzja gazu, nabierają same promieniotwórczości, która jednak jest przemijająca. Nabytą tę promieniotwórczość nazwano promieniotwórczością indukowaną czyli naprowadzoną. Promieniotwórczość ta wzrasta z przeciągiem czasu działania substancji czynnej do pewnego maximum. Jeżeli ciało o promieniotwórczości indukowanej usuniemy z pod działania substancji o promieniotwórczości pierwotnej, to naprowadzona promieniotwórczość będzie słabnąć a po pewnym czasie ustąpi zupełnie.

Małżonkowie Curie¹⁾, umieściwszy w oddaleniu kilku metrów ponad preparatem radu, rozpostartym na poziomej płycie,

¹⁾ P. i Skłodowska Curie, Compt. rend. 129. p. 714. 1899.; P. Curie, Compt. rend. 135. p. 857. 1902.; 136. p. 223. 1903.; Debierne, Compt. rend. 130. p. 907. 1900.; Rutherford, Phil. Mag. 49. 1 p. 161. 1900.; Physik Zeitschr. 1. p. 347. 1900.; Beibl. zu den Ann. d. Phys. u. Chem. 24. p. 582. 718. 1900. Physik Zeitschr. 2. p. 429. 1901. Phil. Mag. 6 4. p. 569. 1902.; Naturw. Rundsch. 18. 29. p. 111. 1903.; Elster, Verhandl. Deutsch. Phys. Ges. 2. p. 5. 1900. Dorn., Sitzb. d. naturforsch. Ges. Halle. 22. 1900.; P. Curie i Debierne, Compt. rend. 132. p. 548. 768. 1901.; Compt. rend. 133. p. 276. 931. 1901.; F. Giesel, Ber. deutsch. chem. Ges. 33. p. 1665. 1900.; K. Hofmann u. Zerban, Ber. Deutsch. chem. Ges. 35. p. 531. 1456. 1902.; F. Giesel, Über radioakt. Subst. 1902. p. 24.; Stark, Die Elektr. in Gasen 1902. p. 89.; K. Hofmann, Die radioactiv. Stoffe. 1903. p. 32. 36.

²⁾ Compt. rend. 129. 714. 1899.

plytki z rozmaitych materyałów, jak cynku, glinu, mosiądzu, ołowiu, platyny, bizmutu, niklu, papieru, węglanu barowego, trójsiarczku bizmutu, po pewnym czasie zauważyli, że płytki te uzyskały zdolność wysyłania promieni Becquerela. Płytki te, wystawione w ten sposób przez kilka godzin na działanie radu, okazywały około 50 razy większą promieniotwórczość niż uran. Wielkość promieniotwórczości płytek nie zależała od rodzaju ich materyi. Promieniotwórczości tej nie można było usunąć przez umycie płytek. Ustępowała ona jednak zupełnie w kilka dni po usunięciu płytek z pod działania radu.

Piotr Curie¹⁾ i Debiérne urządzili następujące doświadczenia:

We większem, szczelnie zamkniętem naczyniu umieszczono małą flaszeczkę o wązkim otworze, zawierającą preparat radu. W pobliżu flaszeczki ustawiono we wnętrzu naczynia płytki z ołowiu, miedzi, glinu, szkła, ebonitu, kartonu, parafiny. Po kilku dniach można było zapomocą elektroskopu wykazać promieniotwórczość każdej z tych płytek, a nawet i w tym wypadku, gdy płytki, znajdując się w naczyniu, były grubą przegrodą ołowianą chronione przed bezpośredniem promieniotwórczym radu. Nabyta ta promieniotwórczość ustępowała na swobodnem powietrzu po upływie mniej więcej 24 godzin. Indukcja była tem silniejszą, im mniejsze było naczynie, w które umieszczano płytki i flaszeczkę z radem. Gdy flaszeczka była szczelnie zamknięta, płytki nie stawały się promieniotwórczymi. Doświadczenia te pouczają, że ów czynnik, który pośredniczy w naprowadzaniu promieniotwórczości, rozchodzi się od ciała o promieniotwórczości pierwotnej podobnie jak materyalne cząstki, odrywające się od ciała wydającego zapach.

Elster i Geitel, robiąc spektralnoanalityczne badania, ułatwiali w płomyku Bunsenowskim próbki polonu w pracowni, położonej w suterdach budynku, w którym na pierwszym piętrze robiono codziennie pomiary elektrycznego przewodnictwa atmosferycznego powietrza. Przy pomiarach tych otrzymano nagle niespodziewanie wielkie wartości dla przewodnictwa powietrza, co nie mogło być wytłómaczone zwykłemi źródłami błędów. Nareszcie znaleziono przyczynę w ułatwianiu

¹⁾ Compt. rend. 132. p. 548. 1901.

polonu. Szczęściem to zjawisko zaburzenia ustąpiło po kilku tygodniach.

Małżonkowie Curie doświadczyli czegoś podobnego, chociaż przestrzeń, w której robiono pomiary, była od pracowni chemicznej starannie oddzieloną. W chemicznej pracowni zaś państwa Curie okazało się, że wszystkie przedmioty były promieniotwórcze i działały przez czarny papier na płytę fotograficzną.

E. Rutherford¹⁾ zauważył, że powietrze, przepływające ponad promieniotwórczym dwutlenkiem toru, nabierało zdolności czynienia ciał, z którymi się zetknie, na pewien czas promieniotwórczymi. Na podstawie dokładnych badań tego zjawiska wywnioskował on, że dwutlenek toru oprócz promieni Becquerela wysyła cząstki promieniotwórcze. Materyalna ta emanacja przenikała watę i karton, a nawet cienkie blaszki metalowe. Płytką łyszczykowa jednak o grubości 0.006 *cm.* emanacyi nie przepuszczała. Po zawinięciu dwutlenku toru podwójną warstwą papieru, zwanego „Propatria“ promieniotwórcze zostawało zupełnie pochłonięte, emanacja jednak przenikała papier na zewnątrz. Powietrze, w którym znajdowała się emanacja, było dobrym przewodnikiem elektryczności około 10 minut po oddaleniu dwutlenku toru. Celem zbadania, czy emanacja jest rodzajem gazu czy pyłu, wprowadzono ją w rurkę Geisslerowską i badano, czy nie zwiększyło się w rurce ciśnienie. Również próbowano, czy para wodna w przestrzeni, zawierającej emanację, skrapla się, do czego potrzebną jest obecność pyłu. W obu jednak wypadkach otrzymano wyniki ujemne. Jednak pod wieloma względami zachowywała się emanacja jak gaz. Rutherford²⁾ i Soddy wyrazili zapatrywanie, że materya emanacyi jest pokrewną gazom grupy argonowej, gdyż ani chromian ołowiu, ani magnezjum, ani proszek cynkowy, ani czerń palladu w temperaturze czerwonego żaru, ani platyna i czerń platynowa w temperaturze białego żaru emanacyi nie pochłaniają. Spektralno-analityczne badania dały

¹⁾ Philos. Mag. 49. 1. p. 161. 1900.; Beiblätter zu den Ann. 24. p. 582, 718, 1900.

²⁾ Proceedings Chem. Soc. 18. 2.

wynik ujemny. Rutherford¹⁾ też zauważył, że emanacja uzyskuje w zetknięciu z gazem otoczenia dodatni ładunek elektryczny, wskutek czego zbiera się w większej ilości na ciałach naelektryzowanych ujemnie, naprowadzając w nie silną promieniotwórczość.

Emanacyi²⁾, która się zebrała na powierzchni ujemnie naładowanego drutu platynowego, nie można było usunąć ani przez żarzenie drutu ani przez zanurzanie drutu we wodzie i kwasie azotowym. Kwas solny natomiast i kwas siarkowy odbierały drutowi emanację, a po odparowaniu roztworów kwasu pozostawała silnie promieniotwórcza substancja, znacznie czynniejsza niż użyty tor. Ilość emanacyi nie zależy od rodzaju otaczającego gazu, ani od jego ciśnienia; tylko w skrajnej próżni gaśnie indukcyja. Zawartość wilgoci³⁾ w gazie zwiększa emanację. Wskutek ogrzania dwutlenku toru emanacja początkowo wzrasta, przy silnem jednak ogrzaniu słabnie, a w temperaturze białego żaru prawie zupełnie ustaje, i po oziębieniu już nie wraca. Zdolność⁴⁾ emanacyi odzyskuje jednak dwutlenek toru, gdy go rozpuścimy i znów strącimy.

O wiele silniej, jak przez zbliżenie lub mechaniczne zetknięcie, można promieniotwórczość indukować ciałom w ten sposób, że daje się je do roztworu substancyi o promieniotwórczości pierwotnej, a następnie oddziela się je mechanicznie lub chemicznie. W ten sposób można uzyskać promieniotwórczą wodę⁵⁾, oddestylowując ją z roztworu bromku radu. Woda ta jednak traci swą promieniotwórczość po kilku dniach. Debierne⁶⁾ uzyskał w podobny sposób sól barową o indukowanej promieniotwórczości, a zachowującą się przez pewien czas ludzako podobnie jak sól radu.

Te i tym podobne doświadczenia wykazały, że rozmaite ciała promieniotwórcze posiadają zdolność indukowania promieniotwórczości ciałom z natury niepromieniotwórczym. Zdolność ta jest zależną od rodzaju substancyi indukujących; pre-

¹⁾ Philos. Mag. 49. 161; Journ. Chem. Soc. Lond. 81. 321; Proceedings Chem. Soc. 18. 120.

²⁾ Henning, Wied. Ann. 7. p. 562. 1902.

³⁾ E. Dorn, Abhandl. der naturforsch. Gesell. Halle, 1900.

⁴⁾ Rutherford i Soddy, Proceedings Chem. Soc. 18. 2.

⁵⁾ P. Curie i Debierne, Compt. rend. 133. p. 276. 1901.

⁶⁾ Debierne, Compt. rend. 131. p. 333. 1900.

paraty radu i toru posiadają ją w wysokim stopniu, polon zaś bardzo małą. Uwagi godnym jest fakt, że substancja promieniotwórcza ma tem większą zdolność indukowania, im więcej w swem promieniowaniu zawiera promieni β . Indukcja promieniotwórczości polega¹⁾ prawdopodobnie na wydzielaniu się z substancji indukującej promieniotwórczych cząstek, które dyfundują w otoczenie. Materyalne te cząstki nazwał Rutherford emanacją. Masa tych cząstek jest prawdopodobnie tego samego rzędu, co masa drobin gazu. Rutherford²⁾ wnioskuje na podstawie doświadczeń dyfuzji, że cząstki emanacji radu są o ciężarze drobinowym 40—100.

Emanacja posiada pewne własności gazu. Wyszedłszy z promieniotwórczej substancji, dyfunduje ona w otaczający je gaz, przenika nawet przez cienkie warstwy niektórych ciał stałych jak cienki papier lub listek glinowy. Nie mogąc przejść przez grubsze warstwy zgęszczonej materyi, zbiera się na ciałach stałych, tworząc na nich niby cienką promieniotwórczą warstwę, a nawet wnikając i głębiej. Między cząstki cieczy wnika ona jak zwykły gaz. Promieniotwórcze cząstki emanacji podobnie jak wnikają do wnętrza ciał, używając im promieniotwórczości, tak też dyfundują z ciał tych na zewnątrz do gazu i do ciał sąsiednich. Tem się tłumaczy zjawisko utraty promieniotwórczości indukowanej. Cząstki emanacji są albo same dodatnio elektryczne albo, wyszedłszy z promieniotwórczej substancji, zespalają się z dodatnimi jonami gazu, gdyż w polu elektrycznem poruszają się w kierunku jonów dodatnich. Z własności tej można korzystać, chcąc na jakimś ciele zebrać więcej promieniotwórczej emanacji. Udziela się mianowicie temu ciału silny ujemny nabój. Promieniotwórcza substancja, n. p. chlorek radobarowy, zawierająca oprócz cząstek promieniotwórczych cząstki nieczynne, indukuje też promieniotwórczość sobie samej, gdyż emanacja, wydzielona z promieniotwórczych cząstek substancji, wnika w cząstki nieczynne. Tem się da wytłumaczyć zjawisko, że promieniotwórczość świeżo z roztworu otrzymanej suchej promieniotwórczej substancji wzrasta powoli do pewnego maximum.

¹⁾ Rutherford, *Philos. Mag.* 49. p. 161; — *Journ. Chem. Soc. Lond.* 81. p. 321; *Proceedings Chem. Soc.* 18. p. 120.

²⁾ *Chem. News.* 85. p. 196.

Promienie Becquerela, wysyłane przez ciała o promieniotwórczości pochodnej są podobne do promieni o promieniotwórczości pierwotnej.

VII.

Promieniotwórczość powietrza atmosferycznego¹⁾.

Powietrze atmosferyczne jest w normalnych warunkach złym przewodnikiem elektryczności, lecz nie jest bynajmniej doskonałym izolatorem.

Linss²⁾, Elster i Geitel³⁾ stwierdzili, że dobrze izolowany, naelektryzowany przewodnik traci powoli w powietrzu swój nabój i że utrata naboju odbywa się bardzo nieznacznie tylko przez izolujące podpory przewodnika, przeważnie zaś elektryczność rozprasza się w powietrzu. W miejscach nie bardzo wzniesionych ponad poziom ziemi wielkość rozpraszania ładunków dodatnich i ujemnych jest prawie jednakowa, a zależy głównie od jakości atmosferycznego powietrza. Rozpraszanie elektryczności przeciętnie jest tem mniejsze, im więcej zanieczyszczone jest powietrze, im więcej w niem unosi się prochu, dymu lub mgły, znacznie lepiej przewodzi elektryczność powietrze czyste i suche. Szczególnie wysokie wartości dla rozpraszania elektryczności w powietrzu atmosferycznem otrzymywano, gdy barwa nieba była ciemnobłękitna, a widok daleki i jasny. Fakty te wskazują, że nie drobne cząstki ciał stałych lub płynnych, unoszące się w powietrzu, lecz cząstki samego powietrza głównie przewodzą elektryczność. Doświadczenie zaś, że rozpraszanie elektryczności z elektrometru, znajdującego się pod kloszem metalowym, jest bardzo słabe w porównaniu z rozpraszaniem w powietrzu wolnem, przemawia za tem, że rozpraszanie elektryczności z naelektryzowanych przewodników nie polega na przechodzeniu elektryczności z tych przewodników

¹⁾ Elster u. Geitel, Phys. Zeitschr. 2. p. 590. 1901.; Phys. Zeitschr. 3. p. 76. 1901.; Phys. Zeitschr. p. 574. 1902.; Phys. Zeitschr. 4. p. 96. 188. 1902.; Rutherford, Phil. Mag. 4. p. 1—23.; Thomson, Phil. Mag. 6. 4. p. 352.; Sella, Rend. d. R. Accad. dei Linc. 57. 242. 1902.; Naturw. Rundsch. 17. p. 235. 343.; Mc. Lennan, Phys. Zeitschr. 4. p. 295. 1903.; K. Hofmann, Die radioact. Stoffe, 1903. p. 40.

²⁾ Meteor. Zeitschr. 4. p. 352. 1887.

³⁾ Wied. Ann. 4. F. 2. p. 425. 1900.

na obojętne drobiny gazu, lecz że w danej objętości gazu znajduje się tylko pewna, ograniczona ilość cząsteczek, za pośrednictwem których odbywa się przewodzenie elektryczności. Cząstki te dodatnio lub ujemnie elektryczne t. zw. jony, poruszają się, ulegając działaniu elektrycznych sił. Jony dodatnie poruszają się ku ciałom z ładunkiem ujemnym, jony zaś ujemne ku ciałom naelektryzowanym dodatnio. Przybywszy do elektrody, neutralizują jony swój nabój, stając się przez to niezdolnymi do dalszego przenoszenia elektryczności. Gaz, w którym są jony, t. j. ruchome, elektrycznym ładunkiem opatrzone cząsteczki, nazywamy gazem jonizowanym. Ilość dodatnich jonów w jednostce objętości nazywamy jonizacją dodatnią, ilość zaś ujemnych jonów jonizacją ujemną. Gaz jonizować znaczy pewną część jego elektrycznie obojętnych cząsteczek rozszczepiać na jony dodatnie i ujemne. Od wielkości jonizacji gazu zależy jego zdolność przewodzenia elektryczności. Jonizację można wykazać zapomocą elektrometru, z którym łączymy ciało naładowane elektrycznością. Jony o przeciwnym znaku niż nabój ciała, poruszają się pod wpływem sił elektrycznych ku ciału i zobojętniają je, wskutek czego zmniejsza się wychylenie w elektrometrze. Szybkość zaś zmiany wychylenia jest miarą wielkości jonizacji gazu.

Do wykazania większej jonizacji nadaje się czuły galwanometr, który wraz ze źródłem elektryczności włączamy w krąg przewodnika, zakończonego dwiema metalowymi elektrodami. Między elektrody te wprowadzamy gaz, którego jonizację chcemy zbadać.

Czynniki, jonizujące gaz, nazywamy jonizatorami. Ponieważ na jonizowanie zużywa się energia, są jonizatory czynnikami o pewnej energii. Do jonizatorów gazu należą: ciepło, szybko poruszające się jony, promienie ultrafioletowe, promienie Roentgena, promienie katodálne, promienie Becquerela.

Zauważono, że przewodnictwo elektryczne powietrza atmosferycznego wzmaga się z wzniesieniem ponad poziom morza. Sądono, że przyczyną tego są znajdujące się w świetle słonecznym promienie ultrafioletowe, które, ulegając absorbcyi w wyższych warstwach atmosfery, powodują silną jonizację. Okazało się jednak, że jonizacja większej ilości powietrza zewsząd zamkniętego, chronionego przed działaniem światła ultra-

fioletowego zwiększa się sama przez się. To naprowadziło Elstera i Geitla¹⁾ na przypuszczenie, że w powietrzu znajduje się jakiś promieniotwórczy składnik, który powoduje ową samojonizację powietrza. Ponieważ, jak to Rutherford wykazał, emanacja ciał promieniotwórczych zbiera się szczególnie łatwo na ciałach ujemnie naelektryzowanych, spodziewano się zapomocą ciał, na których utrzymywano przez dłuższy czas wysoki ujemny elektryczny potencjał, zebrać większą ilość owego hipotetycznego promieniotwórczego składnika atmosfery. Drut metalowy i siatkę metalową wystawiono przez trzy godziny na działanie wolnego powietrza i utrzymywano na nich zapomocą induktora z butelką leydejską ujemny potencjał 5000 do 10.000 wolt. Drut i siatka okazywały następnie silną indukowaną promieniotwórczość, a zbliżone do elektroskopu wywierały tak silny skutek rozpraszania elektryczności, jak kawałek blendy uranowej o powierzchni kilku cm^2 . Szczególnie silną promieniotwórczość uzyskiwały druty miedziane przez rozpięcie ich w ogrodzie i utrzymanie na nich przez 24 godzin takiego potencjału ujemnego, że odległość iskrowa wynosiła 2 mm . Promieniotwórczość, uzyskiwana w ten sposób, pozostawała przez kilka godzin, nie ustępowała wskutek ogrzania, można ją było jednak usunąć przez ścieranie papierem, watą lub płatkami skóry, zamaczanymi w roztworze amoniaku lub kwasu solnego. Materyały, użyte do ocierania, stawały się przez to same promieniotwórczymi, a nawet po ich spaleniu pozostawał silnie promieniotwórczy popiół. W ten sposób można było promieniotwórczość powietrza skoncentrować i uzyskać substancję, które po kilku godzinach jeszcze działały na płytę fotograficzną przez listek glinowy i pobudzały ekran, powleczoney sinkiem barowoplatynowym, do fosforescencji.

A. Sella²⁾ opisuje doświadczenia, które wykazują, że promieniotwórczość powietrza zbiera się też na ciałach o dodatnim ładunku elektrycznym. Elster i Geitel³⁾ potwierdzili spostrzeżenia Selli. Promieniotwórczość jednak, zebrana na ciałach dodatnioelektrycznych, była znacznie słabszą niż promieniotwórczość uzyskana zapomocą ciał o ładunku ujemnym.

¹⁾ Phys. Zeitschr. 2. p. 590. 1901.

²⁾ Rend. d. R. Accad. dei Linc, 57. 242. 1902.

³⁾ Phys. Zeitschr. 4. 1902.

Odkrycie promieniotwórczości powietrza zdaje się być ogromnej doniosłości i otwiera przed nami możliwość uzyskania promieniotwórczych substancyj w dość prosty sposób ze źródeł ogólnie dostępnych, podczas gdy dotychczas do tego potrzeba było wielkich ilości rzadkich i drogich minerałów uranowych i długiej, uciążliwej pracy.

Obecne badania promieniotwórczości powietrza zmierzają do wykrycia przyczyny promieniotwórczości w atmosferze. Rutherford przypuszcza w atmosferze obecność promieniotwórczego gazu. Gazy grupy argonowej, mianowicie hel, neon, argon, krypton, ksenon promieniotwórczymi nie są.

VIII.

Promieniowanie wtórne¹⁾.

Ciała, na które padają promienie Becquerela, wysyłają nowe promienie t. zw. promienie wtórne, podobnie jak wysyłają promienie wtórne ciała, na które padają promienie katodowe, promienie Roentgena lub promienie ultrafioletowe. Promienie wtórne, wzbudzone przez promienie Becquerela, mają podobne do nich własności, dają się zatem wykazać zapomocą płyty fotograficznej lub elektroskopu. Zjawisko promieniowania wtórnego, analogiczne do fluorescencji, należy odróżnić od zjawiska promieniotwórczości indukowanej. Promieniowanie wtórne trwa tylko tak długo, jak długo na ciało padają promienie Becquerela, podczas gdy promieniotwórczość naprowadzona pozostaje przez dłuższy czas po usunięciu ciała z pod działania substancji promieniotwórczej.

Natężenie promieniowania wtórnego zależy od jakości, wzniecających je promieni. Promienie Becquerela, ulegające odchyleniu w kierunku jonów ujemnych, pobudzają ciała do silnego promieniowania wtórnego. Rad, wysyłający w znacznej części tego rodzaju promienie, wznieca intensywne promieniowanie wtórne.— Również silne promieniowanie wtórne wzbudzają słabo pochłanianie, nie ulegające odchyleniu promienie Becquerela. To promie-

¹⁾ H. Becquerel, *Compt. rend.* 128. p. 771. 1899.; *Compt. rend.* 129. 716. 1899.; 132. p. 371. 734. 1286. 1901.; Dorn, *Sitzb. d. Naturf. Ges. Halle*, 22. 1900.; Villard, *Soc. Franc. de Phys.* 144. 1900.; Stark, *Die Elektr. in Gasen*, 1902. p. 88.

niowanie wtórne bywa znacznie silniej pochłaniane, niż wzbudzające je promienie pierwotne, zwiększa też zatem działanie ich na płytę fotograficzną. Tem się da wytłómaczyć osobliwe zjawisko, że odchyleniu nie ulegające, łatwo przez ciała przenikające promienie Becquerela, działają na płytę fotograficzną przez papier lub cienkie blaszki metalowe znacznie silniej niż bezpośrednio.

Silnie pochłaniane promienie α , wzbudzają słabe promieniowanie wtórne. Nieznaczne tylko promieniowanie wtórne wzbudza np. polon, który wysyła przeważnie tego rodzaju promienie.

Promieniowanie wtórne, podobnie jak wznecające je promieniowanie pierwotne nie jest jednorodne, a dają się w niem wykazać i promienie ulegające i promienie nieulegające odchyleniu w polu magnetycznem.

Prawdopodobnie zależą własności promieniowania wtórnego i od rodzaju promieni wzbudzających i od materyi, do promieniowania pobudzanej.

IX.

Rekapitułując wyniki doświadczalnych badań nad ciałami promieniotwórczemi, otrzymujemy:

Niektóre ciała wysyłają bez widocznej zewnętrznej podniety, bez dającego się wykazać pochłaniania energii z zewnątrz, bezpośrednio niewidzialne promienie, które posiadają zdolność czernienia płyty fotograficznej, zwiększania elektrycznego przewodnictwa gazów i pobudzania niektórych ciał do świecenia. Promienie te, według ich odkrywcy, nazywamy promieniami Becquerela, ciała zaś wysyłające promienie Becquerela, ciałami promieniotwórczemi.

Promieniotwórczość ciał może być albo ich własnością pierwotną, istotną i stałą własnością ich substancyi, albo przemijającą własnością indukowaną czyli na prowadzoną, nabytą przez ciała wskutek działania na nie substancyi o promieniotwórczości pierwotnej.

Substancye promieniotwórcze rozróżniamy naturalne i sztuczne ¹⁾. Substancye promieniotwórcze naturalne są

¹⁾ Stark, Die Elektrizität in Gasen, 1902. p. 84.

promieniotwórczymi tworami przyrodzonymi. Tu należą promieniotwórcze minerały, które obok wielu innych pierwiastków zawierają uran i tor. W następującym szeregu¹⁾, obok nazw wymienionych, promieniotwórczych minerałów podane liczby, oznaczają w dowolnych jednostkach wielkości jonizacji atmosferycznego powietrza, którą promieniowanie tych minerałów powoduje :

Blenda uranowa (7.0),

Karnotyt (6.2),

Chalkolit (5.2),

Antunit (2.7),

Orangit (2.0),

Kleweit (1.4),

Toryt (1.4),

Samarskit (1.1),

Aischynit (0.7),

Monacyt (0.5),

Fergusonit (0.4).

Sztuczne substancje promieniotwórcze są to substancje promieniotwórcze, otrzymane z naturalnych za pomocą odpowiednich chemicznych lub mechanicznych działań.

Ponieważ promieniotwórczość substancji naturalnych jest według wszelkiego prawdopodobieństwa własnością pewnych w nich zawartych pierwiastków chemicznych, metody, służące do otrzymywania sztucznych promieniotwórczych preparatów, polegają na wydzielaniu owych promieniotwórczych pierwiastków, o ile możności, w stanie czystym lub w postaci czystych chemicznych połączeń.

Dotychczasowe badania nie wiele jeszcze pewnych dały wyników, odnoszących się do stwierdzenia promieniotwórczych pierwiastków; dzisiejsze wyniki przedstawiają się przeważnie w postaci mniej lub więcej prawdopodobnych zapatrywań, z których wiele walczy ze sobą o zwycięstwo. Obecnie wymieniają następujące promieniotwórcze pierwiastki:

1. U r a n (Uranium) (*U*), o ciężarze atomowym 238.5. Jestto srebrzysto-biały metal o ciężarze właściwym 18.7, tworzący naturalną grupę z chromem, molybdenem i wolframem. Według C r o o k e s' a nie uran sam jest promieniotwórczym, tylko jego składniki *U. X*, dotychczas nie wydzielony z uranu w stanie czystym. Według

¹⁾ Stark, Die Elektrizität in Gasen, 1902. p. 84.

Soddy'go i Rutherford'a należy w uranie rozróżnić dwa promieniotwórcze składniki: jeden, odpowiadający Crookes'a *U. X*, wysyła promienie β , drugi promienie α . Według innego znów zapatrywania ¹⁾ należy promieniotwórczość ciał uranowych, a nawet samego uranu przypisać obecności nowych promieniotwórczych pierwiastków: radu, polonu i aktynu.

2. Polon (Polonium) (*Po*), metal bardzo zbliżony do bizmutu, któremu towarzyszy w blendzie uranowej, nie okazuje charakterystycznych linii widmowych. Ciężaru atomowego polonu dotychczas nie oznaczono. Giesel sądzi, że polon jest bizmutem o indukowanej promieniotwórczości.

3. Rad (Radium) (*Rd*) według obliczeń Curie-Skłodowskiej ma ciężar atomowy 225, według Runge'go i Precht'a 258, metal zbliżony do baru, któremu towarzyszy w minerałach uranowych, zabarwia na karminowoczerwono płomyk Bunsenowski i okazuje charakterystyczne widmo, podobne do widm alkalicznych.

4. „Promieniotwórczy ołów“, bardzo zbliżony do zwykłego ołowiu, któremu towarzyszy w minerałach, zawierających uran. Nowych linii widmowych, charakterystycznych dla „promieniotwórczego ołowiu“ nie wykazano. Giesel przyjmuje możliwość, że „promieniotwórczy ołów“ jest zwykłym ołowiem o promieniotwórczości indukowanej

5. Aktyn (Actinium) czyli „promieniotwórczy tor“ o własnościach analitycznych toru, nie okazuje nowych charakterystycznych linii widmowych. Dotychczas nie zdołano go oddzielić od toru. K. Hofmann nie widzi powodów, któreby zniewalały do przyjęcia nowego promieniotwórczego pierwiastka, aktynu i sądzi, że promieniotwórczość preparatów torowych jest indukowaną. Rutherford i Soddy przypisują większą część promieniotwórczości preparatów torowych nie torowi jako takiemu, lecz obecności z toru ustawicznie powstającego i emanowanego *Th. X*.

X.

Promienie Becquerela, wysyłane przez rozmaite promieniotwórcze substancje, różnią się wogóle między sobą i to dość

¹⁾ Holleman, Lehrb. d. anorg. Chemie, Leipzig, 1903, p. 387.

znacznie. Inaczej zachowują się promienie uranu, inaczej radu, inaczej promienie polonu lub toru. A także promieniowanie jednej i tej samej promieniotwórczej substancji nie jest jednorodne, lecz składa się z promieni rozmaitego rodzaju. Do niedawna rozróżniano ¹⁾ dwa główne rodzaje promieni Becquerela ze względu na rozmaite zachowanie się ich w polu magnetycznym i elektrycznym: jedne, ulegające odchyleniu pod wpływem magnesu i sił elektrycznych w kierunku jonów ujemnych, t. zw. promienie β , drugie, nie zmieniające swego kierunku w polu magnetycznym lub elektrycznym, t. zw. promienie α . Jednak w ostatnim czasie udało się Rutherford'owi wykazać, że znaczna część promieni Becquerela, zaliczanych dotychczas do grupy, nie ulegających siłom magnetycznym i elektrycznym, zbacza w bardzo silnym magnetycznym i elektrycznym polu w kierunku jonów dodatnich. Wobec tego rozróżnia obecnie Rutherford, a za nim inni ²⁾, trzy główne rodzaje promieni Becquerela: Promienie α , ulegające odchyleniu w bardzo silnym polu magnetycznym i elektrycznym w kierunku jonów dodatnich; promienie β , ulegające odchyleniu w słabym już polu elektrycznym i magnetycznym w kierunku jonów ujemnych; promienie γ , nie zmieniające swego kierunku pod wpływem sił elektrycznych i magnetycznych. Te trzy rodzaje promieni charakteryzują się też i rozmaitymi stopniami zdolności przenikania ciał; największą zdolnością przenikania odznaczają się promienie γ , mniejszą promienie β , najmniejszą promienie α .

Promienie, ulegające odchyleniu w kierunku jonów ujemnych, są tą swą charakterystyczną własnością, a nadto i pod wielu innymi względami podobne do promieni katodalnych przez wielu badaczy za promienie katodalne uważane.

Promienie, nie ulegające odchyleniu, są znów dwójakiego rodzaju: jedne bardzo podobne do promieni Roentgena i przez niektórych uważane za promienie Roentgena, drugie bardzo zbliżone do silnie załamujących się promieni ultrafioletowych, z nimi też bywają identyfikowane.

¹⁾ Stark, Die Elektrizität in Gasen. Leipzig, 1902. p. 87.; Giesel, Ueber radioaktive Substanzen, 1902. p. 28.; Hofmann, Die radioactiven Stoffe, Leipzig, 1903, p. 47.

²⁾ Crookes, Die Umschau, VII. N. 36. p. 702. 1903.; Becquerel, Compt. rend. 136. p. 199, 431. 1903.

W obrębie każdego z trzech głównych rodzajów różnią się promienie Becquerela między sobą rozmaitą zdolnością przenikania przez ciała, a promienie β różnią się pomiędzy sobą podobnie jak promienie katodálne rozmaitymi stopniami uległości w polu magnetycznem lub elektrycznem.

Nadzwyczaj rozległą jest skala stopni zdolności przenikania promieni Becquerela przez ciała. Są promienie Becquerela, przedzierające się przez grube płyty metalowe, a są i takie, które zaledwie są zdolne przeniknąć przez warstwę gazu grubą na kilka milimetrów. Puszczając promieniowanie danej substancyi przez rozmaite ciała i poddając w ten sposób promienie niektórych rodzajów absorbcyi, możemy to promieniowanie, składające się z różnorodnych promieni niejako „przefiltrować” i uzyskać wiązkę mniej więcej jednorodnych promieni.

Różniące się wogóle między sobą promieniowania rozmaitych promieniotwórczych substancyi, posiadają jednak pewne ogólne własności, charakterystyczne zatem wogóle dla promieniwania Becquerel’a, jakoto:

1. Bezpośrednio nie są widzialne.
2. Jonizują gazy, przez które przechodzą.
3. Pobudzają wiele ciał do luminiscencyi.
4. Działają na płyty fotograficzne, często nawet przez ciała nieprzeźroczyste, jak czarny papier lub płyty metalowe.

Według najnowszych badań Becquerel’a¹⁾ różnią się promieniowania promieniotwórczych substancyi, jak następuje:

Uran wysyła tylko promienie o bardzo wielkiej zdolności przenikania ciał, zbaczające w polu magnetycznem w kierunku jonów ujemnych. Polon wysyła tylko promienie łatwo dające się pochłaniać, zbaczające w polu magnetycznem w kierunku jonów dodatnich. Tor i rad wysyłają promienie obu rodzaj, rad wysyła nadto promienie nie zbaczające, o wielkiej zdolności przenikania. Te ostatnie można wykazać zapomocą płyty fotograficznej jedynie po długiej ekspozycyi, może więc dlatego nie stwierdzono ich w promieniwaniu innych substancyi promieniotwórczych.

¹⁾ Compt. rend. 136. 431. 1903.

XI.

Promieniotwórczość i promienie Becquerela już mają swą teorię, teorię, która wprawdzie dopiero co tylko zaczęła się rozwijać i przejawiać w wyraźniejszych kształtach, a która stała się już ogniwem, spajającym teorię i hipotezy, rzucające strugi światła na rozległe, do niedawna ciemnością okryte dziedziny zjawisk ¹⁾. William Crookes, nestor badaczy, zgłębiających wielką zagadkę ustroju materyi, tak się wyraża w odczycie, wygłoszonym 5. czerwca 1903. na V. kongresie chemii stosowanej w Berlinie:

„Istnienie materyi w stanie ultragazowym, cząstki materyi mniejsze od atomów, istnienie atomów elektrycznych czyli elektronów, ustrój promieni Roentgena i ich przenikanie przez ciała nieprzeźroczyste, emanacye uranu, rozkładanie się pierwiastków, wszystkie te oderwane hipotezy zogniskowały się teraz i zlały w jedną harmonijną teorię przez odkrycie radu“ ²⁾.

Nie będę się zapuszczać w rozbiór tych nadzwyczaj zajmujących, a doniosłych pytań, a ograniczę się jedynie do wymienienia najgłówniejszych punktów z teorii promieniowania i promieni Becquerela.

Promieniotwórcze substancye zdają się być niewygasłemi źródłami materyi i energii. Są one źródłami materyi, o ile wydzielają ze siebie materjalną emanację i promienie α i β ,

¹⁾ J. J. Thomson, Phil. Mag. 48. p. 547. 1899; Wiedemann, Wieden. Ann. Beibl. 24. p. 301. 1900; Kaufmann, Vortrag über die Elektronentheorie, Naturforscher-Versammlung. Hamburg. 1901.; G. C. Schmidt, Das Problem der Urmaterie, Chem. Zeitschr. 1. p. 177. 1902.; K. Hofmann, Die radioactiven Stoffe, 1903.; Crookes, Die heutigen Ansichten über die Materie, Die Umschau, VII. N. 36. 1903. Stark: Die Elektrizität in Gasen. 1902. W wymienionem dziele omawia Stark między innemi zjawiska promieniotwórczości, ująwszy je wraz z ogromną mnogością różnorodnych zjawisk elektrycznych w gazach w jedną systematyczną całość, którą rozbiera w świetle teorii jonów. W przedmowie (str. IX.) do swego dzieła słusznie ocenia Stark wielkie znaczenie tej teorii, powiadając: „Dopóki nie mamy innej teorii, któraby równie w prosty sposób i z równie wielką zdolnością objęcia materiału pozwalała nam objaśniać zjawiska elektryczne w gazach, tak długo nie powinniśmy w labiryncie niezliczonych, zawikłanych zjawisk odrzucać od siebie jako przewodniczki teorii jonów“.

²⁾ Umschau, VII. N. 36. 1903.

ulegające odchyleniu w polu elektrycznym i magnetycznym. Promienie β można uważać ze względu na ich własności za promienie katodálne. Promienie zaś katodálne są to prawdopodobnie prądy niezmiernie małych, ujemną elektrycznością opatrzonych, cząsteczek materyi, poruszających się z szybkością zaledwie kilka razy mniejszą od chyżości światła. Cząsteczki te wraz z ich elektrycznymi nabojami nazwane elektronami lub według J. J. Thomson'a korpuskułami czyli ciałkami, są najmniejszymi cząsteczkami materyi, zaopatrzonemi najmniejszymi ilościami elektryczności, są to praatomy materyi, zespolone z atomami elektryczności. Masa elektronu ma być około 2000 razy mniejszą od masy atomu wodoru, a ładunek elektronu czyli atomu elektryczności wynosi przeciętnie $4.2 \cdot 10^{-10}$ jednostek elektrostatycznych. Atomy wszystkich pierwiastków mają być skupieniami większej liczby elektronów. Atom obojętny posiada tyle elektronów dodatnich, ile ujemnych. Cząsteczka materyi, będąca kompleksem elektronów, jest jonem dodatnim, jeżeli w niej przeważa ilość elektronów dodatnich, jonem zaś ujemnym, gdy więcej ujemnych niż dodatnich elektronów zawiera. Według innego zapatrywania jest tylko jeden rodzaj elektryczności i jednego rodzaju elektrony. Według J. J. Thomson'a normalny atom tworzy pod względem elektrycznym obojętny układ korpuskuł (ciałek) czyli elektronów, z których każde jest opatrzone jednakowym atomem elektryczności. Jeżeli się od niego oddzieli jedno z ciałek, — których tyle może się od atomu oddzielić, ile wynosi jego wartościowość, — to zachowuje się on jak jon ujemny, reszta zaś jest jonem dodatnim. Dodatni atom jest zatem ten, który część swych ciałek utracił. Ciałka Thomson'a mają mieć masę 2000—1000 razy mniejszą od masy atomu wodoru. One są jonami ujemnymi. Dodatnie jony, pozostałe po oderwaniu się od atomu co najwyżej tylu ciałek, ile wynosi wartościowość atomu, są o masach tego samego rzędu wielkości, jak atomy obojętne tego samego pierwiastka. Atomy wszystkich pierwiastków składają się z jednakowych ciałek. Jonizacya gazu nie polega na dysocyacii drobiny obojętnej n. p. drobiny wodoru na atom wodoru dodatni i ujemny lub drobiny chlorowodoru na dodatni jon wodorowy i ujemny chlorowy, lecz na tem, że od atomu normalnego oddziela się jedno lub kilka ciałek czyli elektronów.

Gdyby jonizacja gazu polegała na dysocjacji drobiny gazu na atomy, nie byłaby możliwą jonizacja gazów jednoatomowych, jak n. p. argonu lub helu, a gazy te zachowywały się podczas wyładowań elektrycznych w rurkach Geisslerowskich zupełnie inaczej jak gazy o drobinach kilkuatomowych. Doświadczenia jednak zasadniczej różnicy nie wykazują.

Promienie α są według teorii prądami znacznie większych jonów dodatnich, poruszających się mniej więcej z chyżością światła. Ze względu na dodatnie ładunki promieni α są one bardzo podobne do promieni kanałowych Goldsteina, których chyżość jest jednak znacznie mniejsza.

Należałoby się spodziewać, że ciała, wysyłające promienie α , promienie β i emanację materjalną, tracą na ciężarze, ciała zaś, na których emanacja osiada, zyskują na ciężarze. Heydweiller¹⁾ podaje, że udało mu się stwierdzić ubytek ciężaru ciał promieniotwórczych. Twierdzi on, że ciężar obserwowanej przez niego promieniotwórczej substancji, zamkniętej w rurce szklanej, zmniejszył się w kilku tygodniach 0.5 *mg.*, tak, że na 24 godzin przypadało 0.02 *mg.*, ubytku ciężaru. Należałoby jednak jeszcze zbadać, czy owo zmniejszenie się ciężaru substancji promieniotwórczej nie stoi w związku z jaką chemiczną zmianą w szkłe. Według obliczeń Becquerela ma się odbywać utrata materji ciał promieniotwórczych bardzo nieznacznie, mianowicie 1 *cm.*² promieniotwórczej powierzchni radu wysyłałby w przeciągu biliona lat zaledwie jeden gram materji. Nie jest też wykluczona możliwość, że substancja promieniotwórcza w miarę wysyłania materji, otrzymuje też kompensatę z zewnątrz.

Substancje promieniotwórcze zdają się być niewygasłymi źródłami kilku form energii. Energię tę wysyłają i w postaci energii kinetycznej drogą emanacji materjalnej, jakoteż promieni, będących prądami jonów i w postaci właściwej promienistej energii drogą promieni γ i w postaci ciepła.

Promienie γ zdają się być częścią promieniami ultrafioletowymi, częścią promieniami Roentgena. Ani jedno ani drugie nie są prądami elektrycznych cząstek materji jak promienie α i promienie β , gdyż ani nie zbaczają w polu elektrycznem

¹⁾ Physik. Zeitschr. 4. 81 1902.

lub magnetycznem, ani, padając na ciała stałe, nie powodują mechanicznych zjawisk.

Promienie ultrafioletowe są to regularne poprzeczne fale eteru. Promienie Roentgena zaś, nie okazujące zjawisk odbicia, załamania, uginania i polaryzacji, nie są regularnymi falami eteru. Istota ich zdaje się polegać na pojedynczych impulsach czyli eksplozywnych wstrząśnieniach w eterze. Do promieni Roentgena analogicznym zjawiskiem akustycznym byłby huk, polegający na pojedynczym eksplozywnym wstrząśnieniu powietrza, podczas gdy peryodyczne zmiany gęstości powietrza, na których polegają tony, są analogiczne do okresowych szeregów regularnie w przestrzeń wybiegających fal eteru, stanowiących istotę promieni świetlnych. Promienie Roentgena mają być zjawiskiem, powstającym wskutek tego, że szybko pędzące elektrony, napotykając na cząstki materii, doznają w swym pędzie nagłego wstrzymania, przez co eksplozywnie wybiega w przestrzeń fala eteru. Analogicznie eksplozywną falę głosową, t. zw. huk, wznieca pocisk, uderzający w szybkim pędzie o ciało stałe.

Wytwarzanie się ciepła w ciałach promieniotwórczych stwierdzili Curie i Laborde ¹⁾ na solach radu. Ogniwo termiczne z żelaza i konstantanu, włożone jednym końcem spojenia w chlorek radobarowy, drugim zaś w czysty chlorek baru o tym samym ciężarze (1 g), okazywało o 1·5° C wyższą temperaturę chlorku radobarowego. Pomiarы wytworzonej ilości ciepła, dokonane i przez porównanie z ilością ciepła, wytworzonego przez prąd elektryczny o znanem natężeniu, i bezpośrednio za pomocą kalorymetru Bunsen'a, wykazały, że 1 g radu wytwarza w 1 godzinie ilość ciepła rzędu wielkości 100 cal. Przyjawszy ciężar atomowy radu 225, oblicza się ilość ciepła, wytworzonego przez jeden atom gramowy rzędu w jednej godzinie na 22.500 cal., ilość zatem tego samego rzędu, co ilość ciepła, jaka wytwarza się przez spalanie w tlenie jednego atomu gramowego wodoru (29.150 cal.).

Pytanie, skąd się bierze energia promieniotwórczych ciał, które zdają się być niewyczerpanymi jej źródłami, wysyłając ją w znacznej ilości, w rozmaitych postaciach bez widocznego

¹⁾ Compt. rend. 136. p. 673. 1903.

pochłaniania energii z zewnątrz. Czy promieniotwórcze substancje już same w sobie mają ogromne zapasy energii i z tych zapasów energię wydają na zewnątrz, czy są one jedynie transformatorami energii obcej, którą ustawicznie wchłaniają z zewnątrz i znów na zewnątrz wydzielają pod zmienionymi postaciami?

Małżonkowie Curie sądzą, że gdyby energia, wydzielana przez promieniotwórcze pierwiastki, płynęła z ich własnych zapasów, dawałoby się z powodu, że substancje te wydzielają energię w znacznej ilości, zauważyć przynajmniej po dłuższym czasie promieniowania pewne zmniejszenie się owych zapasów. Żadnego jednak wyczerpania nawet po kilku latach promieniowania nie można było wykazać. Z uwagi na to przyjęli państwo Curie, że promieniotwórczy atom jest mechanizmem, który w każdej chwili pochłania energię z zewnątrz i znów ją na zewnątrz wydziela. Rzeczywistem źródłem owej energii byłoby jakieś dotychczas nieznanne, w otaczającej przestrzeni odbywające się, może z dalekich przestworów wszechświata płynące promieniowanie, które, nie ulegając widocznemu pochłanianiu, przenika wszystkie niepromieniotwórcze ciała. Jedynie substancje promieniotwórcze pochłaniałyby ową energię promieniowania i, przemieniając jej postać, wydawałyby ją na zewnątrz ¹⁾.

Przeciw temu zapatrywaniu występują Elster i Geitel, przytaczając fakt, że promieniotwórcze substancje wysyłają w głębokości 800 m. pod powierzchnią ziemi promieniowanie o takim samym natężeniu jak na powierzchni ziemi, a przecież trudno przypuścić, ażeby owe hipotetyczne promienie małżonków Curie zdolne były przedzierać się przez tak ogromne masy ²⁾. K. H o f m a n n ³⁾, skłaniając się ku zapatrywaniu państwa Curie, słusznie zwraca uwagę na to, że państwo Curie właśnie przyjęli, że ich hipotetyczne promienie posiadają zdolność przenikania ciał niepromieniotwórczych bez wykazać dającego się pochłaniania przez nie.

Według innej hipotezy, posiadają substancje promieniotwórcze same ogromne zapasy energii potencjalnej, której

¹⁾ Comptes rend. 134. p. 85. 1902.

²⁾ Wied. Ann. Beibl. 23. p. 443. 1899.

³⁾ Die radioactiven Stoffe, p. 53. 1903.

część wskutek rozdrabniania się atomów, rozszczepiających się już w zwykłej temperaturze, wypływa na zewnątrz przeważnie jako energia kinetyczna. Crookes¹⁾, Stark²⁾ i inni przyjmują, że atomy pierwiastków mogą ulegać zmianie, że one nie są wieczne w swym bycie, lecz że dzielą z wszystkimi innymi tworam i los rozkładu i śmierci. Był czas, w którym ich jeszcze nie było, gdy pojedyncze cząsteczki, z których one powstały, jeszcze istniały oddzielnie i bezładnie. Człowiek nie był świadkiem genezy naszych pierwiastków, podobnie jak nie był świadkiem powstania naszego układu słonecznego. Przy powstawaniu pierwiastków przeszła ogromna część energii potencjalnej elektronów w inne rodzaje energii, szczególnie w energię kinetyczną. Oprócz atomów pierwiastków o większej stałości, a o mniejszej wewnętrznej energii potencjalnej, mogły się też wówczas utworzyć atomy takich pierwiastków, które przy ówczesnej wysokiej temperaturze posiadały większą stałość, chociaż zachowały bardzo wielką wewnętrzną energię potencjalną. Jednak w znacznie niższych temperaturach, jakie znajdujemy obecnie na naszej planecie, atomy tych pierwiastków powoli rozpadają się i przetwarzają się w atomy o mniejszej wewnętrznej energii potencjalnej. Przy procesie tym wydzielają przetwarzające się pierwiastki wielką ilość energii na zewnątrz, a pewna część praatomów, uwolnionych z atomowego skupienia atomów rozkładających się, uchodzi w przestrzeń jako swobodne elektrony. Takimi przeistaczającymi się pierwiastkami są pierwiastki promieniotwórcze; one wydzielają same przez się przez długi czas i energię i elektrony. Ostateczny produkt przeistaczania się substancji promieniotwórczej, nie jest już promieniotwórczym. Crookes³⁾ w swym odczycie: „Nowe poglądy na istotę materji“ powiada: „Jeżeli pozwolimy sobie użyć wyobraźni do celów wiedzy i rozwiniemy elektryczną hipotezę materji aż do jej granic logicznych, będziemy mogli, w rzeczy samej, uznać się za świadków samodzielnej dysocjacji radu i powątpiewać o niewzruszonej trwałości materji. Atom chemiczny może istotnie podlegać przeistoczeniu, to jednak odbywa się tak powoli, że gdyby nawet

¹⁾ Umschau, VII. N. 36. 1903. Die heutige Ansicht über die Materie,

²⁾ Die Elektrizität in Gasen. Leipzig. 1902. p. 34 i 35.

³⁾ Umschau, VII. N. 36. p. 705. 1903.

w jednej sekundzie milion atomów ulatywało, potrzebaby całego wieku, ażeby ilość promieniotwórczej materii zmniejszyła się o miligram“. Całkowitą energię promieniowania podczas rozkładu jednego gramu radu obliczają Rutherford i Soddy¹⁾ co najmniej na 10^8 cal. Ponieważ energia kinetyczna, wytworzona wskutek połączenia wodoru i tlenu w jeden gram wody, wynosi 4.10^3 cal., przewyższa energia promieniotwórczej przemiany kilkadziesiąt a może nawet kilkaset razy energię zwykłej przemiany drobinowej.

Za teorią, według której zjawiska promieniotwórczości towarzyszą rozkładowi i przeistaczaniu się pierwiastków, przemawiają najnowsze doniesienia Ramsay'a²⁾ i Soddy'go, którzy twierdzą, że odkryli zjawisko samodzielnego powstawania helu z radu. Doniesienia te wymienionych poważnych badaczy budzą obecnie w świecie naukowym powszechne zdumienie. Gdyby spostrzeżenia ich sprawdzono, świeciłaby hipoteza jedności materii wspinały tryumf, a marzenia długiego szeregu głębokich badaczy przyrody przybrałyby kształty urzeczywistnienia.

¹⁾ Phil. Mag. 5. p. 571 1903.

²⁾ Nature, 68. p. 354. 1903; Phys. Zeitschr. 4. p. 651. 1903; Umschau. VII. N. 40. p. 788. 1903.

Notatki naukowe.

O występowaniu piętra barremien na obszarze wsi Sopotnik.

Profesorowi T. Wiśniowskiemu zawdzięczamy bardzo ważną wiadomość o występowaniu piętra barremien na obszarze wsi Sopotnik koło Dobromila (p. Kosmos r. 1898 str. 74), ale wiadomość ta opierała się dotąd na znalezieniu tylko jednego okazu cechującej zresztą skamieliny *Acanthoceras Atbrechti Austriae* Uhl. i to w niejakim oddaleniu od pierwotnego łóżyska. Otóż na wspólnej z pp. T. Wiśniowskim i R. Zuberem wycieczce do wymienionej miejscowości zebraliśmy pośród czarnych iłów łupkowych występujących w podkładzie typowych „margli fukoidowych“ kilka bryłek (konkrety) wapieniowych zawierających skamieliny skorupowe, chociaż tylko w ułamkach, ale zresztą w zachowaniu dokładnem (nie otarte). W tym materyale zdołałem w przybliżeniu oznaczyć:

Crioceras Emerici Lev. vel *Matheroniamum* Orb.

Crioceras pulcherrimum Orb. vel *Tabarelli* Ast.

Hamites Lorioli Uhl.

Chociaż oznaczenia powyższe, z powodu, że mamy tu do czynienia tylko z częściami skorup, nie są zupełnie pewne, to przecież ze względu, że wszystkie pięć z wymienionych gatunków znane są z piętra barremien w Alpach francuskich, a z pośród utworów karpackich tylko z warstw wernsdorfskich, niezawodnie wskazane znaleźiny, które zostały przechowane w zbiorach lwowskiej Szkoły politechnicznej, dają pożądane zupełne potwierdzenie dokonanego przez p. Wiśniowskiego oznaczenia wieku warstw, z których wydobyte zostały.

J. Niedźwiedzki.

Cephalaspis Powriei i asper Ray Lank.

Podczas gdy resztki kilku innych rodzaj ryb pancerzowych old-redu w podolskich pokładach paleozoicznych nie rzadko i nie na licznych miejscach się znajdują, to z rodzaju *Cephalaspis* znaleziono dotąd tylko jeden ułamek i to wątpliwej przynależności koło Iwania, który to okaz przechowany jest w zbiorach Zakładu geologicznego w Wiedniu. Otóż mogę donieść, że przy zwiedzaniu pracowni rzeźbiarsko-kamieniarskiej p. H. Periera otrzymałem od niego odłam piaskowca „tarnopolskiego“ ze śladem ciemno-brunatnym, który po wypreparowaniu przedstawił się niewątpliwie jako tarcza głowy

jednego z gatunków *Cephalaspis* bliskich do *C. Fowriei* i *asper* Ray Lank. Oznaczenie bliższe jest niemożliwe wskutek braku tylnobocznych zakończeń skorupy.

Nie mogłem też dowiedzieć się z pewnością, z której miejscowości skała z tą skamieliną dostarczona została, ale niewątpliwie jest, że pochodzi ona z jednego z kamieniołomów położonych przy Gnieźnie na zachód i połud.-zachód od Borek Wielkich.

Okaz oddany został do zbiorów lwowskiej Politechniki.

J. Niedźwiedzki.

Sprawozdania z literatury przyrodniczej.

Michalski Aleksander. 1. W kwestyi poszukiwań soli kamiennej w Królestwie Polskiem Warszawa. 1903. Str. 1—16. (Odbitka z „Przegl. Techn.“, r. 1902). 2. Jak należy szukać soli kamiennej w północnej części Królestwa. Warszawa. 1903. Str. 1—32. (Odbitka z „Wszechświata“, r. 1903). Obie prace z rysunkami w tekście.

Poszukiwania soli kamiennej w Królestwie datują się od dawna. Jak podaje pierwsza z wymienionych rozpraw, już przed r. 1781 prowadzono rozległe prace poszukiwawcze w tym kierunku pod Buskiem; później powtarzały się one co kilkanaście lat to w południowej części Królestwa w Proszowskiem, Stopnickiem, Miechowskiem i t. d., to w północnej części — koło Ciechocinka i w okolicach Łęczycy. „Takie przenosiny odbywały się kilkakrotnie“. W południowym pasie spodziewano się soli ze względu na sąsiedztwo Wieliczki, a także z powodu obecności tam gipsów i słabych solanek; z północnego obszaru znane były również źródła słone, a później znalezienie soli w Inowrocławiu utwierdziło tylko w nadziei pomyślnego wyniku tych usiłowań. „Jako niespodziewane intermedium można uważać poszukiwania jeszcze w trzecim terytorium — Siewierz, Tuczna-Baba“. Jednak z powodu nieumiejętnego prowadzenia poszukiwań wyniki ich były aż do ostatnich czasów ujemne. „Znaleziono wprawdzie w kilku miejscach słabe solanki, które powołały do życia kilka zakładów leczniczych (Ciechocinek, Busk, Solec), lecz kwestya soli została nierozwiązana“. To też gdyby wspomniane usiłowania „dotyczyły wyłącznie interesów prywatnych, gdyby chodziło o wynalezienie ciała kopalnego, wydobywanego już w kraju, potrzebnego zatem tylko jakiemuś nowemu przedsiębiorstwu, o rezultaty te nie warto byłoby się troszczyć. Z solą kamienną rzecz ma się inaczej; minerał ten potrzebny jest krajowi, sto lat go przecież szukano. Wadliwe prowadzenie poszukiwań wznovionych może wywrzeć wpływ ujemny na dalsze w tym

kierunku usiłowania; poszukiwania soli w kraju stają się poniekąd dominium publicum.... i jako dominium publicum powinny być traktowane". Oczywiście zatem, że obie rozprawy p. Michalskiego posiadają duże znaczenie praktyczne, ale prócz tego podając sporo faktów geologicznych, mało znanych lub nieznanych zupełnie, wraz z poglądami autora teorytycznymi, mogą także interesować ze względu na geologię obszarów omawianych.

Co się tyczy terenu południowego autor mniema, że tylko zatoka mioceńska Chmielniko-Połaniecka przedstawia tam pewne szanse znalezienia złoży solnych. Pewne fakty geologiczne, obserwowane w naszych czasach przemawiają za tem, że jest to zapadlina tektoniczna, prawdopodobnie znacznej głębokości, zbliżona co do swego wieku geologicznego do zapadlin podkarpackich. Kiedy morze mioceńskie zalewało ową zapadlinę, mogły tam istnieć bardzo łatwo warunki, potrzebne do tworzenia się złoży soli kamiennej. W podobnych zakłębnięciach osadziły się i na Górnym Śląsku mioceńskie warstwy solonośne, w nich przy pomocy głębokich wierceń („wissenschaftliche Tiefbohrungen“, jakich cały szereg wykonano na Śląsku pruskim) we wsiach Leszczyny i Palowice (Pawłowice?) znaleziono sól kamienną miąższości, dochodzącej wyżej 10 m. Zresztą nie tylko co do wieku i sposobu powstania znajdujemy w owej tektonicznej zatoce Chmielniko-Połanieckiej analogię ze stosunkami Podkarpacia. Jak na brzegu karpackim w kilku punktach, tak i tutaj, na północno-zachodnim krańcu obszaru, odkryto koło Chomętowa w ostatnim czasie utwory słodkowodne z szczątkami roślin i ślimakami z rodzaju Planorbis, przykryte gliniasto-piaszczystym utworem morskim (por. np. Dżurów i Myszyn koło Kołomyi).

Tak więc owo terytoryum Chmielniko-Połanieckie przedstawia zdaniem p. Michalskiego dosyć duże szanse dla poszukiwań soli. Nie ma ich w całym pasie dalej ku pld.-zach., wzdłuż lewego brzegu Wisły aż po Michałowice, i tak samo na północ od zatoki Chmielniko-Połanieckiej. „Tylko mały skrawek omawianego terytoryum pozostaje jeszcze nieco wątpliwym co do swego składu i budowy, mianowicie teren, sąsiadujący z wysiękami ropy naftowej koło Wójczy“.

Co się tyczy obszaru północnego, autor przypomina przede wszystkim rozprawę inżyniera Rugiewicza (Gornyj Żurnał, 1891). Wykazano w niej na podstawie zbadania solanek ciechocińskich i rejestrów górniczych z licznych wierceń na lewym brzegu Wisły, iż teren objęty dotychczasowymi poszukiwaniami soli, a położony między Ciechocinkiem i Inowrocławiem, tworzy tam nieckowate zagłębienie; skutkiem tego warstwy solonośne, rozwijające się pod systemem jurajskim, muszą się znajdować tem dalej od powierzchni, im bliżej środka zagłębienia, tem płycej zaś, im badziej zbliżamy się do jego brzegów. Wszelkie zatem poszukiwania w środkowej części zagłębienia są bezprzedmiotowe, bo, gdyby nawet dotarto tam do soli, dobywanie jej musiałoby się prawdopodobnie okazać niemożliwym

z powodu znajdowania się złoża solnego w bardzo znacznej głębokości. Plan dalszych badań na tym obszarze wynika przeto już sam z siebie, po tych wywodach. Nie szukać na ślepo złoży solnych; ale z drugiej strony należy stwierdzić przy pomocy płytkich a licznych wierceń, gdzie się wznoszą do góry starsze, mianowicie jurajskie utwory; w tych punktach wypada później rozpocząć próbné wiercenia głębokie. Przestrzega przytem autor z naciskiem przed kierowaniem się obecnością solanek, mogą one bowiem pochodzić często z bardzo znacznej odległości, jak np. źródła ciechocińskie, których woda syci się solą prawdopodobnie aż koło Inowrocławia. Ważnych wskazówek dla przyszłych badań w kierunku co dopiero wymienionym dostarczyły wiercenia, dokonane w Brzeziu i Wieńcu (10 km na zach. od Włocławka). Znaleziono tam cały szereg niespodzianek geologicznych, przedewszystkiem ławicę gipsową, miąższości 80 m, z warstewkami marglu zasolonego i anhydrytu białego i niebieskawego; ławica ta przypomina wielce swemi cechami petrograficznymi gipsy inowrocławskie. Być może, że wiercenia brzeziańskie rozpoczną nowy okres poszukiwań soli w północnej części Królestwa.

Tadeusz Wiśniewski.

W. Laskarew. Fauna bugłowskich słojuw Wołyni. S 5-ju tabl. i kart. Trudy Geologiczeskawo Komiteta. Nowaja serija. Wypusk 5. Petersburg. 1903.

Autor, zajęty z polecenia petersburskiego Komitetu geologicznego zbadaniem Wołynia (od r. 1897—1902), trafił w obwodzie krzemienieckim na warstwy piasków, leżące pomiędzy śródziemnomorskimi a sarmackimi pokładami a zawierające właściwą sobie, aczkolwiek wcale niebogatą, faunę przejściową pomiędzy oboma temi piątrami wołyńskiego trzeciorzędu. Warstwy te nazwał autor według rzeczulki Bugłówka, wpadającej do Żyrawki, dopływu górnego Horynia „warstwami bugłowskimi“¹⁾. Warstwy te najlepiej są odsłonięte po prawym brzegu tejże rzeczulki, dalej w Ogryszkowcach, a nadto znane są z wielu innych punktów dość znacznego obszaru, obejmującego cały płat kraju na północ tuż od granicy galicyjskiej pomiędzy Wyżgródkiem, Białozurką a Teofipolem (najwyrazistsze odkrywki pod wioską Kunczą na płd. od Teofipola).

Cała ta praca rozdziela się na cztery części: I. Przegląd historyczny; II. Odkrywki warstw bugłowskich; III. Fauna warstw bugłowskich i IV. Ogólne wnioski.

W I. części podaje autor wyczerpujący przegląd literatury tak zagranicznej jak krajowej, odnoszący się do wzajemnego stosunku obu piąter: II. śródziemnomorskiego i sarmackiego i dochodzi do następujących wyników:

¹⁾ Warstwy te wydzielono w Galicyi pod nazwą ogniwa naderwiliowego, tam gdzie poziom erwiliowy typowo się rozwinął (uw. ref).

1. Za główny pień, z którego sarmacka fauna się rozwinęła, musi być uważane, bezpośrednio pod sarmackiem piętrzem leżące, ogniwo średniomoceńskiego (II. śródziemnomorskiego) piętra ¹⁾.

2. Genetyczny związek pomiędzy obiema temi faunami opiera się na następujących punktach. Po pierwsze: pewne grupy organizmów (korale, jeżowce, płaszczoskrzelne i głowonogie) nie przechodzą do warstw sarmackich. Powtórę, nieznaczna tylko ilość gatunków śródziemnomorskich przechodzi do piętra sarmackiego a do tych należą (w wołyńsko-podolskim sarmacie): *Murex sublavatus* Bast, *Pleurotoma Doederleini* Hoern., *Columbella scripta* L., *Natica helicina* Brocc., *Cerithium mitrale* E., *C. rubiginosum* E., *C. mediterraneum* Desh., *Bulla Lajonkairaana* Bast, *Bulla truncata* Ad., *Hydrobia* sp., *Lucina Dujardini* Desh. Potrzebie, znaczna część śródziemnomorskich gatunków w swem przejściu do sarmackiego piętra uległa pewnym bądź mniejszym bądź większym zmianom w swem wykształceniu morfologicznem, tak że na tej podstawie można je uważać za odrębne odmiany lub nawet nowe gatunki, właściwe tylko sarmatowi. Należą do tych form sarmackie gatunki rodzajów: *Ervilia*, *Mactra*, *Tapes*, *Donax*, *Modiola*, *Syndesmya*, *Cardium*, *Buccinum*, *Trochus* i *Rissoa*, które szeregiem mutacyjnymi z śródziemnomorskich typów się rozwinęły.

3. Sarmacka zatem fauna znajduje się w ścisłym związku z śródziemnomorską i zasadniczo niezbyt od niej się różni.

4. Formy śródziemnomorskie, od których najprawdopodobniej pochodzą najbardziej rozprzestrzenione dolnosarmackie ²⁾, zajmują w składzie fauny śródziemnomorskiej licznie podrzędne miejsce, zastąpione rzadkimi, słabo rozwiniętymi gatunkami a to skutkiem warunków, niesprzyjających ich rozwojowi. Są to formy przedsarmackie.

5. Z nastaniem odpowiedniejszych warunków przedsarmackie te formy zyskują przewagę nad typowo śródziemnymi i tym sposobem nadają warstwowi, w których występują, charakter podobny do sarmackiego (pseudosarmacki). Należą tu warstwy cerytowe, hydrobiowe i nerytowe, występujące wśród II. piętra śródziemnomorskiego tak w Galicyi, jak w całej Austrii, Styrii i na innych postronnych, tak dalszych jak bliższych, obszarach środkowej i południowej Europy (Sycylia, Korsyka, Hiszpania, Algier i t. d.).

6. Pojawienie się takich warstw (pseudosarmackich) wśród piętra śródziemnomorskiego znajduje się prawdopodobnie w łączności z wysładzaniem się odpowiednich zbiorników wód, jakoteż z ich odosobnieniem od otwartego morza a prawdopodobnie nawet z limanowem ich wykształceniem.

¹⁾ Ogniwo naderwiliowe (uw. ref.).

²⁾ Autor dzieli sarmackie piętro na trzy ogniwa: dolno-, średnio- i górno sarmackie (uw. ref.).

7. Podobnie jak w faunie południowo rosyjskiej wykazano, w jaki sposób z typów śródziemnomorskich rozwinęła się fauna sarmacka (fauna z nad Konki, opisana przez Dra Sokołowa), można także na niektórych formach fauny Bugłowskiej wykazać przekształcanie się pewnych gatunków śródziemnomorskich w sarmackie a w poszczególnych wypadkach podać nawet kierunek odnośnych zmian w postaci szeregów mutacyjnych.

Do najdokładniej dotychczas zbadanych szeregów mutacyjnych należą:

Mactra Basteroti May. — *M. B.* var. *Konkensis*.

M. fragilis var. *buglovensis*. — *M. fragilis*.

Ervilia pusilla — *E. podolica*.

Donax intermedia — *D. dentiger*.

Syndesmya alba — *S. reflexa*.

Rissoa turricula — *R. inflata* — *R. angulata*.

Buccinum miocenicum — *B. duplicatum*.

Trochus affinis — *Trochus affinis*.

Fragmentarycznymi szeregami są według autora:

Modiola Letochae — *M. volhynica* — *M. submarginata* — *M. marginata*

Cardium Hołubicense — *C. protractum*.

8. Badanie tych szeregów mutacyjnych ułatwiło zhoryzontowanie śródziemnomorskich i sarmackich osadów na poszczególne ogniwa. Na wydzielenie najstarszego, dolno-sarmackiego ogniwa wpłynęło ściślejse zbadanie związku, zachodzącego pomiędzy tem ogniwem a bezpośrednio pod niem leżącym śródziemnomorskiem.

9. Główne trudności w wyprowadzeniu stałych wniosków, odnoszących się do tego związku polegają na niedokładnej jeszcze znajomości biologicznych warunków, wśród których ówczesne organizmy ulegały przeobrażeniu, uwidoczniającem się przedewszystkiem w zmienionym kształcie ich szkieletu zewnętrznego (skorupy).

10. Pytanie, jakim był wogóle wpływ migracji organizmów na skład fauny sarmackiej, pozostaje tak długo nierozstrzygnięte, pokąd fauna innych obszarów sarmackich nie będzie wyczerpująco opracowana, szczególnie zaś dolnosarmackie Trochidy.

W II. części omawia autor najważniejsze odkrywki warstw bugłowskich nie tylko wzdłuż rzeczulki Bugłówki od samej granicy galicyjskiej, lecz także wzdłuż Świnoryjki, również dopływu Żyrawki i dalej na wschód w okolicy wioski Kuńczy i Teofipola. Najbardziej pouczającą jest odkrywka pod Kuńczą, skąd autor podaje następujący przekrój:

Górą pod czarnoziemem (1) i szutrem złożonym ze skał sarmackich (2) leżą brudno-żółtawe, gruboziarniste piaski, cienko uwarstwowane, przechodzące w zlepienie i wapienie oolityczne z licznymi skamielinami dolnosarmackimi (3). Przewodnią dla tego poziomu skamieliną jest: *Murex sublavatus*. Pokład ten ma 3—4 m miąższości.

Poniżej leży białawy margiel, do 0·7 m gruby z *Ervilia podolica*, *Cardium protractum* i t. d. (4) a wreszcie oolityczny, mocno piaskowaty, zielonawo-żółty wapień z fauną właściwą, bugłowską (5).

W innym punkcie tej samej okolicy, poniżej pierwszej odkrywki naprzeciw cerkwi w Kuńczy, odsłaniają się brudno-zielone piaski (6), bezskamielinowe do 1 m miększe, leżące bezpośrednio na kredzie (7).

Warstwy 4 i 5, leżące pod dolnosarmackimi (3), zalicza autor do poziomu bugłowskiego. W północnej części obwodu krzemienieckiego (Krogulec, Onyszkowce pod Brykowem) leżą pod warstwami z *Murex sublavatus* wapienie słodkowodne, które autor również uważa za równorzędne warstwom bugłowskim.

W III. części podaje autor szczegółowy opis fauny bugłowskich warstw a odnośne formy przedstawia na 5 dołączonych tablicach w zdjęciach fototypowych. W skład tej wielce interesującej fauny wchodzi następujące formy:

Congeria Sandbergeri Andr.

Congeria Sandbergeri v. *buglovensis* Lask.

Modiola volhynica E.

Donax dentiger E.

Venus konkensis v. *media* Sokół.

Venus aff. *umbonariae* Lam.

Tapes vitalina d'Orb.

Lucina dentata Bast.

Syndesmya reflexa E.

Ervilia trigonula Sokół.

Ervilia podolica v. *dissita* E.

Cardium lithopodolicum Dub. v. *ruthenica* Hilb.

Cardium sp. (*praeobsoletum* Lom.?).

Cardium sp.

Ensis Rollei Hoern.

Mactra fragilis n. sp. v. *buglovensis* Lask.

Corbula gibba Ol. var.

Cardium praeechinatum Hilb.

Pectunculus pilosus L.

Nucula nucleus L.

Venus cincta E.

Ostrea digitalina E.

Trochus sp. cf. *subturriculoides* Sinz.

Trochus affinis E.

Trochus aff. *angulatus* E.

Buccinum sp. aff. *coloratum* E. v. *sarmatica* n. v.

Buccinum duplicatum — *Verneuli* Sinz.

Cerithium deforme E.

Mohrensternia inflata Andr.

Mohrensternia angulata E.

Bulla (Cylichna) *melitopolitana* Sokoł.

Bulla (Cylichna) *Lajonkaireana* Bast

Bulla (Cylichna) *truncata* Ad.

W IV. części podane są ogólne wnioski, wynikające z fauny opisanej, w której autor wyróżnia trojaki składniki: *a)* gatunki wspólne warstwom śródziemnomorskim i bugłowskim (str. 106). *b)* wspólne warstwom bugłowskim i sarmackim (str. 106) i *c)* w części właściwe tylko warstwom bugłowskim, w części zaś formy przejściowe pomiędzy śródziemnomorską a sarmacką fauną (str. 107). Na str. 108—113 porównuje autor faunę śródziemnomorską z bugłowską i sarmacką a wyniki tego porównania zestawia tabelarycznie na str. 112—113. Zestawienie to dla niektórych najbardziej rozprzestrzenionych form dolnosarmackich podaje niejakię wskazówki co do ich pochodzenia.

Dalej zastanawia się autor nad powstaniem bugłowskiego basenu na wschodnim brzegu średniomiocénskiego morza (II. piętra śródziemnomorskiego). Z badań na sąsiednich obszarach Galicyi dokonanych wynika, iż ku końcowi średniego miocenu energiczne ruchy tektoniczne w Karpatach oddziaływały także na przedkarpackie obszary aż po Wołyń i Podole, gdzie przy częściowem wysładzeniu się średniomiocénskiego morza (II. piętra śródziemnomorskiego) powstawały obok łądów (słodkowodne utwory) także bugłowskie i równorzędne im osady (np. w Uszycy na Podolu) z właściwą fauną przejściową.

Do typu warstw bugłowskich zalicza autor podobne im osady w granicznym pasie Galicyi wschodniej (oparty na badaniach Hilbera, Teisseyrego i innych) i wciąga nadto górnolitotamniowe warstwy wraz z margłami glaukonitowymi, zawierającymi *Pecten scissus* (poziom Kaizerwaldzki) i równorzędne im utwory słodkowodne (Zubrza pode Lwowem)¹⁾.

Równorzędnemi war. bugłowskim według autora mają być także w południowej Rosyi, opisane przez Sokołowa, warstwy z nad Konki z *Venus konkensis* i spaniodontowe (typu południowoeuropejskiego), opisane przez Andrusowa.

A. M. Łomnicki.

Krisztafowicz N. J. Hidro-geologiczeskoje opisanie
territorii goroda Lublina i jego okrestnostoj.
Z 3 kart. 1 tab. i 24 fig. Warszawa 1902. (str. 293).

W celu zaopatrzenia miasta Lublina wodą, poruczono autorowi zbadanie stosunków hydrogeologicznych całej okolicy tegoż miasta. Badania odnośnie rozpoczął autor w r. 1898 a ukończył z początkiem r. 1900; wyniki zaś tych badań zestawił w powyżej zatytułowanym

Zapewne aż po erwiliową warstewkę (w okolicy Lwowa i na Podolu galicyjskiem), rozwiniętą bezpośrednio na średniolitotamniowym wapieniu (uw. ref.).

bardzo wyczerpującem sprawozdaniu, złożonem z następujących 6 części:

I. Oro-topografia. Z kartą hypsometryczną i 2 rycinami.

II. Przegląd literatury. Z tablicą geolog. miasta Lublina i jego okolic od r. 1806—1896.

III. Opisanie badań. Z hydro-geologiczną kartą i 14 rycinami.

IV. Zestawienie geologicznych wyników i rzut oka na rozwój geologiczny zbadanego obszaru. Z przekrojem doliny Bystrzycy i 6 rycinami.

V. Hydrogeologiczny przegląd.

VI. Krótki przegląd gleb i użytecznych kopalin.

W I. części rozpatruje autor szczegółowo kredową wyżynę lubelską jako antyklinalne skrzydło, będące w związku tektonicznym z kielecko-sandomierską miazgą górską. Wyżyna ta, leżąca na osi tejże miazgi (o biegu Pnzdzd-Pdwdwd), lekko pochyła się ku Pnwd a urywa się ku Pdzd krawędzią wzniesioną nad obszerną kotliną Sanową (a właściwie nad zagłębieniem podkarpackiem. Ref.). Lublin wraz z okolicą leży właśnie na północnym tektonicznym skłonie tej wyżyny kredowej. Rzeka Bystrzyca, nad którą to miasto się zabudowało, rozdziela całą okolicę na dwie części, jedną północno-zachodnią, pokrytą loessem i poprzecinaną licznymi debrami i parowami o zboczach urwistych, drugą południowo-wschodnią bez pokrywy loessowej, przedstawiającą jednostajną równinę. Następnie opisuje autor szczegółowo oro- i hydrograficzne stosunki nie tylko samego Lublina lecz także bliższej i dalszej jego okolicy (3—14).

W części II. przechodzi autor krytycznie dotychczasową literaturę tak topograficzną, jak hydrograficzną, geologiczną i balneologiczną miasta Lublina od r. 1782 aż do r. 1901 (str. 14—40). Do wyjaśnienia dotychczasowych prac geo-kartograficznych (Staszica, Puscha, Jurkiewicza, Kosińskiego, Siemiradzkiego i Trejdosiewicza) służy mapka przeglądowa, na której porównawczo są zestawione zdjęcia od r. 1806 (Staszic) do r. 1896 (Trejdosiewicz).

Część III. obejmuje szczegółowe badania geologiczne, dokonane przez samego autora w okolicy Lublina od r. 1898—1901. Część ta zawiera liczne spostrzeżenia zebrane we wszelkich dostępnych odkrywkach tak naturalnych jak sztucznych a opatrzona przekrojami i widokami fototypowymi, ułatwia rozpoznanie bliższej budowy geologicznej całego zbadanego obszaru. Przytem ustawicznie zwracał autor swoją uwagę także i na stosunki hydrograficzne w każdej prawie miejscowości (str. 40—86.).

W części IV. zarazem najobszerniejszej przystępuje autor do zestawienia dokonanych badań a na ich podstawie do historii rozwoju geologicznego całej zbadanej okolicy (str. 86—220). Według autora w budowie geologicznej okolic Lublina biorą udział następujące formacje:

A. Utwór kredowy (piętro senońskie). Wprawdzie kreda nie odsłania się tu nigdzie w naturalnych odkrywkach, ale

mimo to obecność jej stwierdzono na wd od Bronowic w łomie Tow. akc. cementowego, obecnie zarzuconym, gdzie w głębokości 50 stóp ross. pod paleocenowym utworem dobyto się do górnokredowego marglu ze znamionami dla senońskiego piętra skamielinami:

Scaphites constrictus Sow.

Belemnitella mucronata d'Orb.

Pecten acuteplicatus Alth.

Ostrea Reussi Netsch.

Terebratulula carnea Sow. i t. d.

B. Paleocen, ogniwo pośrednie pomiędzy najmłodszą kredą górnosenońską a najstarszym trzeciorzędem, dotychczas przez nikogo w okolicy Lublina nie wyróżniane, występuje w mnogich odkryw-
kach całego obszaru. Utwór ten, znany w Królestwie Polskiem, prze-
wija się dalej ku pdwd pasem po północnym skłonie kredowej miazgi
lubelskiej. Jest on tu widocznym z małemi przerwami prawie na ca-
łym stoku prawym doliny Bystrzycy, także po prawem zboczu doliny
Czerniówki, po obu stokach doliny Czechówki i t. d. Miąższość tego
ogniwa ma wynosić według autora około 155 stóp ross. Fauna w tem
ogniwie wykryta jest typu mieszanego. Składa się bowiem tak
z górno-kredowych jak dolnotrzeciorzędnych form. Bliżej kredy prze-
wagę mają formy kredowe, bliżej trzeciorzędu dolnotrzeciorzędne.
Nie zawiera atoli ta fauna z kredowych form przewodnich ani be-
lemnitów, ani skafitów lub inoceramów, z drugiej zaś strony brak
tej faunie znamionnych dla eocenu numulitów i innych przewod-
nich form eoceńskich. Z bogatego materiału, którego szczegółowe
opracowanie fauniczne na później autor sobie zastrzega, wymienione
są następujące pewnie oznaczone gatunki:

Ostrea Reussi Netsch.

Cucullaea volgensis Barb.

Leda ovoides v. Koenen.

Cyprina subscutellaria Netsch.

Cytherea nitidula Desh.

Cytherea tokodensis Oppenh.

Turritella Leymeriei Netsch.

Natica detracta v. Koenen

Pseudoliva pusilla v. Koenen

Nodosaria raphanistrum L.

Cristellaria sp.

Warstwy tego ogniwa składają się ze skały mniej lub więcej
piaskowatej, żółtawoszarej albo z wapiennego marglu z gniazdami
jasnoszarego lub ciemnoszarego wapienia, znanego pod nazwą miej-
scową „siwaka“. Znajdują się w tych skałach ziarenka glaukonitu
i z rzadka łuseczki muskowitu. Nie rzadkie są także konkrecyje
tlenku żelazowego, tworzącego także żyłki i plamki okrowe wśród

macierzystej skały. Zdarzają się także w szczelinach margłów i wapieni gromadki zwykle drobnych kryształków kalcytowych i kwarcowych.

C. Oligocen. Istnienie tego starotrzeciorzędnego ogniwa wykazał autor w jednym tylko punkcie po lewym brzegu doliny Ciemiangi na wd od Jakubowie Konińskich. Jestto glaukonitowy słabospójny piaskowiec z drobnymi gładko otoczonymi ziarnkami kwarcu, leżący nad paleoceńskim marglem. Piaskowiec ten według autora nie różni się wcale od takiegoż, znanego mu po lewym brzegu doliny Wisły pomiędzy Górą Puławską a Kowalem. Jestto osad przybrzeżny, mający w obu tych punktach jednakie położenie stratygraficzne. Pozostaje on w ścisłym związku z oligoceńskimi utworami północnych Niemiec i Polski. Wysepka ta oligoceńska wskazuje zarazem na południową granicę morza oligoceńskiego, przewijającą się od Góry Puławskiej na pdwdwd wzdłuż północnego skłonu kredowej wyżyny lubelskiej, która już wówczas znacznie była wydźwignięta ponad poziom morza oligoceńskiego. Skamielin w tym piaskowcu, stwierdzających jego wiek oligoceński, nie udało się autorowi żadnych wykryć.

D. Potrzeciorzędne utwory (dyluwium i alluwium). Autor trzyma się podziału obecnie powszechnie dla Europy przyjętego, według czego rozróżniamy 5 epok lodnikowych i tyleż międzylodnikowych. Schemat tego podziału przedstawia się ze znakowaniem autora w sposób następujący:

TrQ. Epoka przedlodnikowa (Ter.+Quat.).

Q $\frac{1-3}{I}$. I. ep. lodnikowa (Scanian).

Q $\frac{I}{II}$. I. ep. międzylodnikowa (Norfolkian).

Q $\frac{1-3}{II}$. II. ep. lodnikowa (Saxonian).

Q $\frac{II}{III}$. II. ep. międzylodnikowa (Helvetian-Neudeckian).

Q $\frac{1-3}{III}$. III. ep. lodnikowa (Polandian-Mecklenburgian).

Q $\frac{III}{IV}$. III. ep. międzylodnikowa (Lower Forestian).

Q $\frac{1-3}{IV}$. IV. ep. lodnikowa (Lower Turbarian).

Q $\frac{IV}{V}$. IV. ep. międzylodnikowa (Upper Forestian).

Q $\frac{1-3}{V}$. V. ep. lodnikowa (Upper Turbarian).

Q V. V. ep. polodnikowa cz. teraźniejsza.

Cyfry rzymskie wyrażają następstwo epok lodnikowych i międzylodnikowych, cyfry zaś arabskie w liczniku oznaczają trzy fazy każdej lodowej epoki (wkraczania, najwyższego rozwoju i cofania się lodowej pokrywy).

Najstarszym dyluwialnym utworem, odkrytym tylko w Żębórzycach w dolinie Bystrzycy, jest glina cienkowarstwowana, jasno-żółta przykryta gliną morenową z głazami narzutowymi północnego i miejscowego pochodzenia. Glinka ta zawiera smugi piasku mialkiego i cząstki okruchy miejscowego margla białawego i wapienia szarego (siwak). Glinkę tę najstarszą nazywa autor „przedlodnikowym(?), glaukonitowo-kwarcowym jeziornym loessem“ i mieści ją

w granicach $\text{TrQ} - \text{Q} \frac{\text{I}}{\text{II}}$, t. j. odnosi albo do przedlodnikowej, I lodnikowej lub I międzylodnikowej (Norfolkian) epoki.

Utwory II. epoki lodnikowej cz. saksońskiej zajmują cały zbadany obszar. Tworzą one jednolity stratygraficzny poziom pomiędzy paleocenem, względnie oligocenem a loessem, w braku którego przykryte są późniejszymi utworami lodnikowymi. Jestto epoka największego zlodowacenia. Silnie rozwinięte piaski, gliny i narzutowe głazy północno-europejskiego pochodzenia, świadczą o potężnie rozwiniętej lodowej pokrywy, zajmującej największą część kontynentu naszego.

Śladów I. i III. epoki lodowej nie zaznaczył autor w okolicach Lublina. I. epoka lodowa, jak wiadomo, nie sięgała do Królestwa Polskiego a południowa granica III. zlodowacenia (polsko-meklenburskie piętro) przechodzi nieco powyżej na północ od okolic Lublina.

Do międzylodnikowych utworów helwecko-neudeckich $\left(\text{Q} \frac{\text{II}}{\text{III}} \right)$ zalicza autor: a) starsze glinki jeziorne, gliny i margle, b) Loess i główne jego typy. Utwory te rozbiera autor bardzo szczegółowo (str. 103—194), oparty tak na swoich badaniach jakoteż na pracach Nikitina, Muszkietowa, Obruczewa, Karpińskiego, Malewskiego, Dokuczajewa, Teofilaktowa, Wysockiego, Tutkowskiego i wielu innych.

Według autora tworzenie się loessu rozpoczyna się dopiero od drugiej połowy epoki helwecko-neudeckiej a trwa aż do pierwszej połowy lodowej epoki polsko-meklenburskiej t. j. aż do maksymalnego

rozwoju lodów tejże epoki $\left(\text{Q} \frac{2}{m} \right)$. Dalej zastanawia się autor nad

tem, dlaczego loess nie zajmuje całego obszaru okolic Lublina, lecz rozpościera się tylko na północ od lewego brzegu Bystrzycy, przypisując brak przeważny loessowej pokrywy po prawym brzegu Bystrzycy rozmyciu jej przez wody tejże rzeki w drugiej połowie epoki polsko-meklenburskiej i następnej międzylodnikowej dolnolesnej (Lower Forestian). Resztki pokrywy loessowej uchronione przed rozmyciem a zachowane gdzieś po prawym brzegu Bystrzycy, np. na północnym końcu wsi Wrotkowa, świadczą o dawniejszem istnieniu loessu także i na południe od doliny Bystrzyckiej.

Autor dzieli loess na dwa piętra: dolne jeziorne (rieczne alluwium), odpowiadające helwecko-neudeckiej epoce (głina uwarstwiana, ref.) i górne (subaeralne, typowy loess), odpowiadające już polsko-meklenburskiej epoce lodnikowej (głina nieuwarstwiana, nawiana, ref.).

Następnie rozpatruje autor utwory współczesno-lodnikowe polsko-meklenburskiej epoki (str. 194—206). Na pierwszą połowę tej epoki przypada główne tworzenie się loessu, trwające aż do jej środka (największego zlodowacenia). Na drugą połowę tej epoki pod wpływem zmiany klimatu na cieplejszy i wilgotniejszy lody cofają się ku północy a natomiast rozpoczyna się silne działanie wód atmosferycznych, rzeki z powodu tających lodów na północy szeroko poza swe koryta się rozlewają, wytwarzają tym sposobem jeziora a pokrywa loessowa ulega coraz silniejszej denudacyi.

Utwory tej drugiej połowy epoki polsko-meklenburskiej dzieli autor na: a) jeziorno-rieczne osady, b) deluwialne glinki i c) eluwialne utwory.

W następnej dolnolesnej (Lower Forestian) epoce międzylodnikowej uwalnia się Wisła od lodnikowych masyfów osadzonych w polsko-meklenburskim okresie. Tamowały one przedtem jej wolny bieg ku Bałtykowi, poziom jej i dopływów się obniża a zarazem jeziorno-riecznych zbiorników, których zwierciadło coraz staje się mniejszem. W tym to czasie poczęły się tworzyć torfowiska tak w dolinach rzecznych jak na zagłębiach wyżej położonych obszarów. Osadziły się piaski jeziorno-rieczne ale już bez żwirowisk starokryształicznych i głazów narzutowych. Z tychto piasków poczęły się wytwarzać duny a na loessowych obszarach pod działaniem coraz to intensywniejszym czynników atmosferycznych wgłębiały się coraz bardziej parowy i debry.

Czwarte zlodowacenie (epoka dolno-torfowa Lower Turbarian) nie sięgało dalej na południe poza Finlandyę. Wpłynęło ono o tyle na okolice Lublina, o ile się objawiło znaczniejszem obniżeniem temperatury, co znowu oddziało na skład ówczesnej flory i fauny. Skutkiem zmniejszenia się opadów atmosferycznych zmniejszyły się również nawierzchnie wody, poziom ich ponownie się obniżył a to znowu spowodowało wytworzenie torfowisk (dolne torfy) z właściwą fauną bagiennych i moczarowych mięczaków prawie identyczną się z dzisiejszą. Na wodnych działach i stokach wyżynowych osłabia się także czynność deluwialna i eluwialna, jeszcze tak energiczna w poprzedniej epoce dolnolesnej.

W górnolesnej (Upper Forestian) epoce międzylodnikowej wzmogły się znowu opady atmosferyczne, poziom wód znowu się podniósł, skutkiem czego znaczna część dawniejszych torfowisk została zalana i zakryta świeżo osadzonymi piaskami rzecznyymi, które dolne torfy przedzielają od górnych. W tejsze epoce, przy samym jej końcu, z ponownem obniżeniem się poziomu wód nawierzchnich począł się tworzyć na dawniejszych piaskach rzecznych drugi pokład

torfu (torfy górne). Do tej też epoki odnoszą się ślady istnienia człowieka przedhistorycznego, osiadłego na wydmach piaskowych po prawym brzegu Bystrzycy, czego dowodem są neolityczne narzędzia krzemienne: groty, siekierki i noże, opisane przez Dra Olechowicza (Mater. antrop. arch. i etnogr. Akad. Umiej. w Krakowie. T. II. str. 42—55).

Współczesne piątej epoce lodnikowej (epoka górnotorfowa = Upper Turbarian) utwory jeszcze trudniej wydzielić i określić aniżeli w poprzedzającej czwartej a to z tego powodu, że ówczesna pokrywa lodowa niedaleko od centrów zlodowacenia w Skandynawii i Finlandyi ku południowi sięgała. Dlategoż wpływ tej epoki na okolice Lublina był minimalnym, wyrażającym się w nieco tylko obniżonej temperaturze rocznej a w związku z nią nieznacznymi tylko zmianami w składzie miejscowej flory i fauny. W tej to epoce utworzył się górny pokład torfu (torf górny), najbogatszy w materiały organiczne.

W ostatniej dobie, t. j. dzisiejszej, połodnikowej (? piąta epoka międzylodnikowa) wykształciła się terasa nadługowa (= rędzinna, ref.), a łęgowa ciągle się tworzy, zamulana świeżymi osadami wód rzecznych. Torfowiska poprzedniej epoki ciągle jeszcze narastają a wody atmosferyczne dalej rzeźbią i pogłębiają utworzone już przedtem parowy i zerwy w loessowej pokrywie a wymyty materiały przesuwają do koryt rzek i potoków.

Na zakończenie podaje autor rozwój doliny Bystrzycy wraz z jej terasami od okresu przedlodnikowego aż po obecną chwilę. Dołączony poprzeczny przekrój doliny Bystrzycy służy do wyjaśnienia tego rozwoju.

Tworzenie się doliny Bystrzycy rozpoczęło się już w przedlodnikowej epoce (Tr.+Q). Dokładne jednak oznaczenie początku tworzenia się tej doliny wobec braku współczesnych osadów epoki przedlodnikowej, I lodnikowej (Scanian) i pierwszej połowy I międzylodnikowej (Norfolkian) jest niemożliwe. Osadzenie się najstarszego w okolicy Lublina dyluwium w postaci utworu jeziornego, glaukonitowo-kwarcowego, blisko wsi Zęborzyc przypada dopiero na koniec norfolkskiej epoki międzylodnikowej i na pierwszą połowę lodnikowej epoki saksońskiej. Dolina ta musiała więc w każdym razie już istnieć przed norfolską epoką a czy początek jej sięga do Scanianu czy nawet do końca epoki kenozoicznej, pozostaje na razie rzeczą nierozstrzygniętą.

Dokładniejsze ślady istnienia tej doliny pozostawiła epoka II-lodnikowa (saksońska), kiedy to zwały morenowe zapełniały całą dolinę wraz z glinami i piaskami morenowymi. Ku samemu końcowi epoki saksońskiej poczęła się Bystrzyca rozlewać w liczne jeziorzyska (okres tajania lodowej pokrywy), trwające przez całą następną epokę międzylodnikową helwecko-neudecką (epoka jeziorna). Pod koniec tej epoki obniża się poziom wód jeziornych a Bystrzyca wraz ze swymi przytokami ustala swój bieg w korytach wgłębionych w pokrywę

morenową. Równocześnie ku końcowi tejże epoki międzylodnikowej poczyną się tworzyć z materiału morenowego loess, okrywający płaszczem tak stoki dolin jak wierzchowinę okoliczną. W miarę zmniejszającej się wilgotności powietrza, słabszych opadów atmosferycznych i zmiany innych stosunków klimatycznych, obniżał się coraz bardziej poziom wód w rzekach i ich przytokach a równocześnie w tychże dolinach osadził się loess rzeczny, miejscami zaś, gdzie ocalały jeziora i błota także loess jeziorny i błotny. Na okolicznych zaś wierzchowinach układał się sam typowy loess nawiany (subaeralny). W tym czasie utworzyła się, licząc od najmłodszej — 5-ta terasa ($Q \frac{II}{III}$) nadrzeczna (starodylewialna, ref.).

W pierwszej połowie epoki meklenbursko-polskiej tworzenie się loessu dobiega końca. W drugiej połowie tejże epoki, kiedy znowu lody poczęły tajać i cofać się ku dalekiej północy a opady atmosferyczne się wzmogły, poziom wód podniósł się znowu i to tem więcej, kiedy w dolnym swym biegu Wisła zaparta przed swem ujściem jeszcze lodami zwolna ustępującymi, rozlała się ponownie w szereg jezior podobnie jak jej dopływy.

Dopiero w pierwszej połowie dolnolesnej epoki międzylodnikowej (Lower Forestian) ustaliła się Wisła w swym biegu, oczyściła swe łóżysko z nagromadzonych w niem osadów polsko-meklenburskiej pokrywy lodowej i swobodnie zaczęła swe wody toczyć ku Bałtykowi rozmarzłemu. W związku z tem obniżył się znowu poziom wszystkich wód a między niemi i Bystrzycy i utworzyła się współczesna 4 terasa ($Q \frac{III}{IV}$) nadrzeczna (średniodylewialna).

W drugiej połowie dolnolesnej epoki Bystrzyca przybrała już charakter wyłącznie rzeczny. Przy samym końcu tej epoki poczęły się na obszarach, skąd ustąpiły wody jeziorne, wytwarzać torfowiska dolne.

Czwarta epoka lodnikowa (Lower Turbarian), kiedy lody zakrywały tylko północną Skandynawię i Finlandyę, słaby już tylko wpływ miała na obszar zbadanej okolicy. Na ten czas przypada dalsze tworzenie się torfowisk poprzedniej epoki międzylodnikowej.

W górnolesnej epoce międzylodnikowej (Upper Forestian) poziom wód znowu nieco się podniósł, skutkiem czego osadziły się piaski, pokrywające torfowiska (torf dolny) a zarazem powstała 3-cia terasa, nadrędzinna (młododylewialna ref.). Do tego to czasu odnoszą się według autora ślady przedhistorycznego człowieka, prawdopodobnie z drugiej połowy neolitu.

Wpływ piątej epoki lodnikowej (Upper Turbarian) zaznaczył się znowu obniżeniem poziomu wód. Równocześnie powstają młodsze torfowiska, których tworzenie się trwa do obecnej chwili (torf górny). Ku końcowi tej opoki wytworzyła się 2 terasa rędzinna (nadłęgowa) nad najmłodszą łęgową (1) w dolinie Bystrzycy i jej przytoków.

Dołączona na samym końcu IV. części tabela na str. 220, przedstawia przeglądowo raz jeszcze: Klasyfikację potrzeciorzędnych utworów okolic miasta Lublina.

W części V. zajmuje się autor obszernie hydrogeologicznymi stosunkami, odnośnie do sprawy zaopatrzenia miasta Lublina wodą, tudzież stosunkami hydro-hygienicznymi, w cz. VI. zaś glebą zbadanego obszaru i użytecznemi okolicy Lublina.

A. M. Łomnicki.

Limanowski Mieczysław. Perm i tryas lądowy w Tatrach. Kraków, 1903. Odbitka z „Pamiętnika Tatrzańskiego“.

Autor na podstawie bardzo starannych badań, dokonanych w dolinie Jaworzynki, na Czerwonej Glince (Koperszady) i na polanie Białego pod Sarnią skałą, dochodzi do następujących wyników:

1. Zlepieniec Koperszadzki i czerwone piaskowce permskie są utworem lądowym. Zlepieniec Koperszadzki powstał z obsunięć się stoków prądatrzańskich, zaś piaskowce czerwone są produktem wydm pustyniowych.

2. Morze przyszło dopiero z dolnym tryasem (werfenem) w Tatry i osadziło piaskowce z bogatą fauną, potem zaś dolomity pochodzenia organicznego. Wdarło się oscylując, pokąd nie zapanowało szeroko w średniotriasowej epoce u stóp Prądatr.

3. Z końcem epoki tryasowej zaczyna się morze tryasowe powoli cofać, wyraźnie oscylując. Tatrzański ląd ulega wpływowi zmiennego monsumowego klimatu. Jestto epoka średniego (może i dolnego) kajpru oraz wczesnego retu.

4. Wreszcie pojawia się znowu morze od południa i zapanowuje tym razem na długo. W epoce jurajskiej zajmuje cały dawny ląd prądatrzański.

Wyniki te, bardzo ważne dla geologii tatrzańskiej, z dotychczasowymi poglądami są sprzeczne. Dr. Uhlig bowiem twierdził, iż może wdarło się w Tatry z epoką zlepieńców Koperszadzkich i trwało jednym ciągiem aż po średnią kredę, gdy tymczasem autor tego szkicu geologicznego starał się wykazać, że to morze wdarło się dopiero w dolnym tryasie (werfenie), opuszcza Tatry w dolnym kajprze a zalewa je ponownie w recie i odtąd dopiero jako jurajsko-kredowe trwa niepodzielnie.

A. M. Łomnicki.

Rzehak A. Barytführende Septarien im Alttertiär der Umgebung v. Saybusch. Verh. geolog. Reichsanstalt. Wiedeń, 1903.

W ilach eogeńskich występujących we wsi Obszar koło Żywca znalazły się buły (septarye) syderytu manganowego, których szczytliny wypełnione są krystalicznym barytem z przyłączonym podrzędnie ankerytem.

J. Niedźwiedzki.

Atlas geologiczny Galicyi, zeszyt XIV, opracował
Dr. Józef Grzybowski. Kraków, 1903.

Zeszyt ten obejmuje trzy mapy t. j. Pilzna i Ciężkowice, Brzostka i Strzyżowa, Tyczyna i Dynowa, które zajmują część Karpat sięgającą mniej więcej od Dunajca po San w kierunku zachodnio-wschodnim, a od północnego brzegu Karpat po linię Ciężkowice, Jasło, Dynów ku południowi.

Pod względem stratygraficznym zostały wydzielone następujące poziomy:

A. Kreda: a) neokom górny, gdzie należą łupki i piaskowce z Liwocza, b) warstwy wernsdorfskie, do którego to poziomu zaliczone zostały warstwy opisane przez autora poprzednio z okolicy Domaradza c) warstwy inoceramowe, d) margle fukoidowe, ostatnie dwa horyzonty uważa autor za należące do górnej kredy, względnie do eocenu. B. Starszy trzeciorzęd, który składają e) czerwone iły, f) piaskowiec ciężkowicki, g) łupki menilitowe, h) piaskowce skorupowe, i) warstwy orbitoidowe. C. Warstwy bonarowieckie. D. Miocen jako k) iły gipsowe, l) gips, m) warstwy błońskie n) iły badeńskie z węglem brunatnym, o) wapień litotamniowy. E. Dyluwium, a w niem p) gliny miejscowe, r) żwiry, s) piaski, t) loess. F. Aluwium.

Łupki i piaskowce z Liwocza znajdują się tylko na wschodnim stoku góry Liwocz i to na obszarze gmin Brzyski, Ujazd (łupki) i Wróblowa (piaskowce i zlepieńce), materiał paleontologiczny opracowany przez Uhliga wskazują na wiek górno-neokomski. Warstwy wernsdorfskie zostały wprowadzić na mapie wydzielone jedynie w okolicy Domaradza, jednakowoż, jak to autor wyraźnie zaznacza, znajdują się one i w innych miejscach (Kamienica Górna k. Brzostka, Zwiernik k. Pilzna i t. d.), gdzie jako takie już w ciągu druku map poznane zostały. Ponieważ zmian na mapach przeprowadzić nie można już było, przeto też zaznacza się pod tym względem różnica między mapą i tekstem.

Warstwy inoceramowe występują od północnego brzegu map, a więc i Karpat, tworząc fałd obalony ku południowi; w południowej części map zaznaczone są tylko koło Ciężkowic i w Kąkolówce koło Błażowej. Towarzyszące im margle fukoidowe zostały wydzielone jako osobny poziom w okolicy Tarnowa, gdzie znajdują się na znaczniejszym obszarze. Nie można jednakowoż zgodzić się na zaliczenie całego tego kompleksu do górnej kredy względnie do eocenu, chociaż to zapatrywanie nie poraz pierwszy przez autora wypowiedzianem zostało.

Trzeciorzęd starszy tworzy prawie cały teren opisany przez autora. Zaliczone do niego czerwone iły nie są zdaniem autora poziomem stałym, lecz zmiennym, znajdując się jużto ponad warstwami inoceramowymi, jużto wśród piaskowca cięż-

łowickiego, względnie ponad nim, a pod łupkami menilitowymi. Piaskowiec ciężkowicki znajduje się w trzech pasach o kierunku z półn.-zachodu ku połudn. wschodowi. Północny pas ciągnie się od Tarnowic koło Tarnowa na Brzostek do Frysztaka, drugi środkowy od Janowic nad Dunajcem na Rychwałd, górę Liwocz, Babią Górę i łączy się koło Łączek nad Wisłokiem z pasem poprzednim, skąd ciągnie się w kierunku SO na Czarnorzeki i Odrzykoń. Pas południowy wreszcie widoczny jest tylko na mapie Pilzna, ciągnąc się od południowo-zachodniej granicy mapy na Ciężkowice, Rozembark i Binarową; żaden z tych trzech pasów nie przechodzi na mapę Tyczyna i Dynowa. Łupkom menilitowym nie przyznaje autor również stałego horyzontu, lecz stwierdza, że znajdują się one zwykle pomiędzy piaskowcem ciężkowickim, a piaskowcami skorupowymi. Ciągną się one kilkoma ważkimi pasami i rozwijają się najpotężniej na mapie Tyczyna i Dynowa, a tu w szczególności najsilniej na południe od Siedlisk i Hermanowej koło Tyczyna.

Nowy utwór wydzielony na mapach Dr. Grzybowskiego tworzą „piaskowce skorupowe”; charakteryzuje je autor w sposób następujący. „Jest to olbrzymi kompleks pokładów piaskowców, zazwyczaj cienkich, szaro-brunatnych, o lepszemu przeważnie ilastem, przeto dosyć syplikich, drobnoziarnistych, zawierających sznurkowate hieroglify drobne i większe, przegradzanych szarymi ilastymi łupkami, niekiedy margłowatymi. Piaskowce zawierają zazwyczaj dużo rozrzuconej miki i mają dlatego strukturę skorupowatą tam, gdzie wskutek nacisku silniejszemu uległy pofałdowaniu lub zgnieceniu. Obok tego typu, który przeważa w tym poziomie, występują zwłaszcza w spągowej jego części i grubsze ławice drobnoziarnistego piaskowca, lub w stropowej cienko-warstwowane, więcej zbite i twarde piaskowce zawierające wtedy liczniejsze hieroglify. Piaskowce skorupowe tworzą poziom dominujący na obszarze map omawianych i ciągną się również trzema pasami, które wypełniają zagłębienia pomiędzy łekami piaskowców ciężkowickich, a ku wschodowi leżą na łupkach menilitowych. Ze skamielin oprócz pokruszonych skorup ślimaków zawierają numulity i orbitoidy, także litotamnia.

Wreszcie na obszarze pasma Bzianka-Liwocz zostały wyróżnione warstwy orbitoidowe, złożone z twardych, drobnoziarnistych piaskowców i łupków siwych, wśród których są bardzo często skorupy otwornicy *Orbitoides austriaca* Rzeh.

Jako odrębny utwór wydzielone warstwy bonarowieckie nie tworzą żadnej stratygraficznej całości, lecz są, jak sam autor w tekście przyznaje, mieszaniną różnych utworów, a w części i dolnej kredy. Szkoda, że wobec wyraźnie zaznaczonego w literaturze karpackiej zapatrywania, iż w bonarowieckie nie tworzą jednolitego poziomu, autor w ciągu opracowania map nie przyszedł do tego przekonania, wobec czego byłaby usunięta znaczna niezgodność między tekstem i mapą. Wydzielone zostały warstwy bonarowieckie

na pograniczu map Strzyżowa i Tyczyna, tj. w pasie od Frysztaku do Brzozowa.

W miocenie wyróżnione iły gipsowe znajdują się tylko w Zgłobicach nad Dunajcem i należą do dolnego miocenu. Do tego samego poziomu zalicza autor gips z Małej, Łączek Kucharskich i Siedlisk; zdaniem referenta należy gips w Siedliskach do tortonienu, a prawdopodobnie odnosi się to i do gipsów z Łączek Kucharskich i Małej. W pobliżu iłów gipsowych Zgłobic (powyżej mostu) znajdujące się kruche piaskowce, piaski i iły ze skamielinami, wydzielił autor jako warstwy błoniskie. Warstwy te opisane już przez prof. Niedźwiedzkiego jako warstwy ze Zgłobic, niepotrzebnie otrzymały u autora nową nazwę, zwłaszcza, że mimo pewnych różnic we faunie warstwy w Zgłobicach i w Błoniu jako jeden poziom na mapie zaznaczone zostały.

Innem wydzieleniem miocenu są iły badeńskie, znajdujące się w dwu miejscach t. j. w Grudnie Dolnej koło Dębicy i w Brzozowej koło Gromnika; są to siwe, plastyczne iły łupkowe zawierające pokłady węgla brunatnego. O kwestyi wydzielenia tych iłów, jako badeńskich pomówimy niżej.

Odrębny petrograficzny utwór tworzą wapienie litotamniowe. Należą tu właściwe wapienie litotamniowe znane z Niechobrza, Olimpowa i Woli Zgłobieńskiej i wapienie mszywiolowe, znajdujące się w Głobikowej koło Grudny Dolnej, Tyczynie i w Błędowej Słocińskiej.

Po części ogólnej przystępuje autor do szczegółowego opisu obszaru, przeprowadzając go od zachodu ku wschodowi. Kończy całość ustęp p. t. „Tektonika i pogląd ogólny“. Autor zaznacza tu całkiem słusznie, że wydzielenia horyzontów w obrębie warstw karpackich są przeważnie oparte na petrograficznym wyglądzie, który jest nader zmiennym u utworów brzegowych, do jakich przeważną część utworów karpackich zaliczyć musimy, nadto należy uwzględnić, że jeden i ten sam utwór petrograficzny może się wykształcić w różnych czasowo peryodach. Wobec tego starał się autor o rozwiązanie tektoniki całości przez zestawienie dokładnych profili i połączenie ich w jedną całość. Profiliw takich przedstawił autor cztery, a każdy z nich przeprowadzony jest w kierunku z południa ku północy. Składają się one z częściowych profili obserwowanych we wyraźnych, typowych odsłonięciach. n. p. pierwszy z trzech, t. j. Turza, Rzepiennik; Olpiny, Rudnik, Kowalowy; Ryglíce, Zalasowa, Szywnald. Przystępując do połączenia tych trzech profili w jedną całość, postępuje autor zrazu w ten sposób, że wedle dotychczas zgodnie przyjętych zapatrywań uważa łupki menilitowe za jeden poziom, tak samo piaskowiec ciężkowicki i otrzymuje profil nieco zawyły, w którym tam (g. Kowalowy), gdzie wobec silnie pogiętych warstw należałoby się spodziewać wypiętrzenia warstw starszych, leżą poziomo ułożone warstwy orbitoidowe. O wiele prostszy profil można otrzymać, jeżeli uważa się łupki menilitowe nie za poziom jednolity, lecz za składający się z dwu horyzontów górnego i dolnego

przedzielonych t. zw. „warstwami skorupowemi“. Profil ten uwidocznia autor na tablicy profilów A, podczas gdy pierwszy na tablicy B; przy ostatniem zestawieniu (profil A) wypada, że i piaskowiec ciężkowicki nie tworzy jednego horyzontu, lecz znajduje się w dwu różnych t. j. jako horyzont górny, leżący nad górnymi łupkami i jako horyzont dolny leżący pod dolnymi łupkami menilitowymi.

Przyjmując ten profil, jako mniej zawiły i prostszy za rzeczywisty, możnaby otrzymać następujące utwory wydzielone nie tylko na petrograficznej, ale także i na stratygraficznej podstawie:

A. Kreda dolna: 1. warstwy z Liwocza, 2. warstwy z Domaradza;

B. Kreda górna i eocen, 3. warstwy inoceramowe.

C. Paleogen, 4 piaskowce ciężkowickie właściwe. 5. łupki menilitowe dolne. 6. piaskowce przeważnie skorupowe. 7. łupki menilitowe górne. 8. piaskowce (niekiedy gruboławicowe, magórskie?). 9. Warstwy orbitoidowe.

D. Miocen 10. ility gipsowe, warst. z Błonia, 11. ility badeńskie 12. wap. litotamniowe.

Będzie rzeczą badań późniejszych sprawdzić, o ile owe teoretyczne wyniki badań Dr. Grzybowskiego okażą się prawdziwymi, zwłaszcza, że niektóre różnią się znacznie od dzisiejszych zapatrywań; w każdym razie starają się one rzucić nowe światło na stratygrafię Karpat, która dzięki coraz liczniejszym badaniom tak stratygraficznym, jak i paleontologicznym w niedalekiej przyszłości prawdopodobnie dokładnie poznana i wyjaśniona zostanie.

Chciałbym wreszcie przystąpić do niektórych szczegółowych uwag dotyczących okolicy na południe od Rzeszowa, ponieważ z całego obszaru omawianych map te tylko poznałem dokładnie.

Na połudn. wschód od Małej, koło przysiółka Lipowiec znajduje się obecnie prawie zaniechany kamieniołom gipsu, przeważa tutaj anhidryt w odmianie jelitowca. Na wiosnę b. r. widziałem obok kamieniołomu wielkie stopy owego anhidrytu. Odkrywka ta nie jest zaznaczona na mapie, wspominał o niej już Hilber, chociaż narysował odkrywkę nieco za daleko ku północy.

W półn. wschodnim rogu mapy Brzostka nie zostały zaznaczone warstwy inoceramowe koło Wiśniowej, gdzie są odsłonięte w potoku Bystrzyca n. p. koło karczmy we wsi, a także w potoku, który płynie od p. 410 ku Wiśniowej; tak samo brak warstw inoceramowych na północ od Przedmieścia Czudeckiego w potoku płynącym później koło byłego wapiennika we Woli Zgłobieńskiej.

W Połomyi i Baryczce nie zostały zaznaczone łupki menilitowe na wschód od potoku. Szczególniej silniej są rozwinięte w Baryczce, gdzie można je śledzić w licznych parowach na zachodnim stoku wzgórza, łupki te są silnie bitumiczne.

W Czudcu po prawym brzegu Wisłoka, tuż naprzeciw stacyi kolejowej nie zostały wydzielone łupki menilitowe, a są tu bardzo

wyraźnie wykształcone i płyty ich sięgają w koryto rzeki; wśród łupków są też ławice kruchych piaskowców; kierunek łupków jest h. 10, a więc jest to dalszy ciąg wydzielonych przez autora koło Przedmieścia Czudeckiego.

Na północ od Czudca, a przed Niechobrzem ciągnie się wązki pas łupków menilitowych, którego na mapie nie ma. Odkrywka jest wprawdzie niewyraźną (u źródła potoczka poniżej p. 402 ku Czudcowi), jednakowoż wspomina o niej już Uhlig, lepiej widoczne są te łupki w samym Niechobrze w parowie głównym.

W Lubenii znajdują się warstwy inoceramowe także na połudn. zachód od wsi w potoku płynącym od p. 426. Na północ od Czerwonek k. Tyczyna nie zostały zaznaczone łupki menilitowe i czerwone ily (por. not. ref. Kosmos 1903 str. 380—1).

W miocene przeoczył autor ily i piaski w Niechobrze leżące pod wapieniem litotamniowym, nadto odsłonięcia miocenu na północ od Babicy i w Przylasku. Ponieważ miocen Rzeszowa opracowałem osobno (Rozprawy ak. krak. r. 1903), przeto też obecnie pomijam niektóre różnice, jakie istnieją między zapatrywaniem ujemi a Dr. Grzybowskiego, przyczem muszę zaznaczyć, że Dr. Grzybowski wydzielił wapienie miocénskie w dwu miejscowościach, gdzie ja je przeoczyłem, tj. w Tyczynie i Błędowej Słocińskiej.

Wszystkie wspomniane drobne przeoczenia nie zmieniają całości obrazu geologicznej budowy badanych obszarów, a są rzeczą zupełnie naturalną, jeżeli uwzględnimy, że z reguły w ciągu jednego roku ma być arkusz mapy zbadanym i wykończonym.

Wątpliwą jest rzeczą, czy ily z Grudny Dolnej odpowiadają ilom badeńskim, za jakie je autor uważa, czy więc są osadem głębokiego morza, czy nie. Przeciw pierwszemu przypuszczeniu przemawiają typowo przybrzeżne i w płytkich morzach żyjące otwornice, które znalazły się w materyale otrzymanym z tych ilów jako częste, a niektóre nawet jako bardzo częste; są to: *Polystomella crispa* Lam. *Rotalia viennensis* d'Orb. *Amphistegina Haueri* d'Orb. *Heterostegina costata* d'Orb. Wprawdzie i w ilach badeńskich znajdują się te formy gdzieś gdzie często, jednakowoż te miejsca uważa Karrer (Sitzb. d. wien. Akad. t. 44.) za płytsze w dawnym morzu. W zestawieniu otwornic nie podaje autor, czy one pochodzą z jednej próbki, czy z kilku, a więc nie możemy stwierdzić, czy pomiędzy ilami Grudnej nie ma różnic batymetrycznych, albo też, czy il cały nie jest utworem mniej głębokiego morza, co jest najprawdopodobniejszym, a w takim razie nie odpowiada on ściśle ilom badeńskim.

W końcu chciałbym jeszcze porównać mapy Dr. Grzybowskiego z mapami okolicznymi, a z tych wyszły dotychczas mapy okolic położonych na południe wykonane przez prof. Szajnochę. Ściśle biorąc zgadzają się te mapy prawie w zupełności, chociaż istnieje znaczna różnica w nazwach, i tak „warstwy skorupowe“ Dr. Grzybowskiego odpowiadają wydzieleniu prof. Szajnochy „górnym eocen bez bliższego oznaczenia“. Niektóre niezgodności są następujące: na zachód od

Bruśnika (SE od Cieżkowic) naznaczone są na mapie Pilzna łupki menilitowe, których brak na mapie Gorlic i Grybowa, w okolicy Biecha wydzielone są na tej mapie piaskowce magórskie, na mapie zaś Pilzna piaskowce ciężkowickie, na półn. zachodnim brzegu mapy Brzozowa znajdujemy piaskowiec magórski, zaś na połudn. zach. brzegu mapy Tyczyna „warstwy bonarowieckie“.

Dr. Wilhelm Friedberg.

W. Petraschek: Über Inoceramen aus d. Kreide Böhmens u. Sachsen. (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt r. 1903, zeszyt 1, z 2 ryc. i 1 tabl. litogr.).

Autor zajął się oznaczeniem zbioru inoceramów z Telnitz (u podnóża czeskich gór kruszcowych), a do porównania użył materiałów wiedeńskiego zakładu geologicznego i oryginałów Geinitza odnoszących się do kredy Czech i Saksonii. W ciągu pracy przekonał się autor o niedokładnościach w oznaczeniach dawniejszych, stara się przeto ściśle określić istniejące gatunki inoceramów i opisać kilka nowych form, które niesłusznie łączono z dawnymi. Ważniejsze wyniki tej pracy podajemy poniżej, zwłaszcza, że może mieć ona znaczenie dla geologii karpackiej ze względu na znajdowanie się tej małży w skałach fliszowych.

Inoc. striatus. Mant opisywany z Czech i Saksonii (n. p. przez Geinitza) nie jest identycznym z właściwą formą opisaną z Anglii, lecz jest gatunkiem nowym, dla którego już Leonhard proponował nazwę *In. bohemicus*. Autor opisuje przeto i określa ten gatunek, który jest charakterystyczny dla cenomanu. Niektóre okazy opisane również przez Geinitza jako *In. striatus* należą do *In. cuneiformis* d'Orb. jak to już Elbert wykazał, który to gatunek jest właściwym dla górnego turonu. Zamiast cenomańskiego *Inoc. bohemicus* występuje w dolnym turonie *Inoc. labiatus* Schlott, a razem z nim inny, który opisywano mylnie jako *In. Crispi*. Otóż nową formę wydziela autor jako nowy gatunek *Inoc. hercynicus*, opisuje go dokładnie, taksamo jak inny *In. saxonicus*. W średnim turonie znajduje się *In. Brongniarti* Sov. i podobny do niego *In. inaequalis* Schlüt. Czy *In. Brongniarti* przechodzi do górnego turonu, tego nie zdołał autor stwierdzić, w tem piątrze natomiast jest bardzo częsty *In. Cuvieri* Sov., a do niego zbliżony jest silnie wypukły *In. crassus* n. sp. W młodszej kredzie jest wreszcie częstym *In. latus* Sov. i *In. percostatus* G. Müll.

Omawiając kwestyę wzajemnego stosunku tych gatunków konstataje autor, że wobec braku dobrze zachowanych okazów z wszystkich oddziałów omawianej kredy nie można przedstawić dokładnego drzewa rodowego tej małży, przyczem sprawia trudność także i niepewność niektórych stratygraficznych wydzielen. Pewnem jest tylko, że rozwój nie postępował w pewnym stałym kierunku, lecz ta sama zmiana następowała w różnych czasach.

Dr. W. Friedberg.

Brzeziński J. Rak drzew, jego przyczyny i przejawy. Z pracowni anatomii i fizjologii roślin, z pracowni pola doświadczalnego i z pracowni bakteriolog. prof. Nowaka. Odbicie z 43 tomu rozpraw Akademii. Kraków 1903.

Rak drzew, zwłaszcza jabłoni jest jedną z więcej badanych chorób roślinnych, zrządza bowiem w sadach szkody znaczne. Na kontynencie uważają powszechnie grzyba *Nectria ditissima* za przyczynę raka. Jest jednakże objaw „rakowy“ u jabłoni chorobą wielokształtną, a różne jego postacie mają oczywiście przyczyny różne. Tak np. rak powodowany grzybem *Nectria* jest w Ameryce północnej rzadkością, gdy natomiast w Stanach Zjednoczonych podobne objawy wywołuje pospolicie *Sphaeropsis malorum*, inne wyróżniane nazwą antraknozy *Gleosporium malicorticis*, inne i to od Atlantyku po Kalifornię najpowszechniejsze bakterye *Bacillus amylovorus*, i te ostatnie popularnie nazywamy zgorzeliną (apple blight). Na zachodzie Europy łączą praktycznie ogrodnicy pod nazwą raka chorobę wywołaną przez *Nectria* oraz *Bacillus amylovorus* n. p. w Anglii (Journ. Bd. Agr. London 1899 p. 66), gdzie jednak odróżniają także bakteryzę pod nazwą zgorzeliny (fire blight) od raka wywołwanego *Nectria* (l. c. Leaflet Nr. 56. p. 7. 1899). To też wyróżniamy obecnie: 1. raka wywołwanego *Nectria* (szczepienia sztuczne oprócz innych badaczy przeprowadził Lepine), 2. raka wywołwanego *Sphaeropsis* (szczepienia sztuczne Paddocka), 3. antraknozę Cordley'a, 4. zgorzelinę bakteryjalną, nad którą pracował cały szereg autorów (Burrill, Arthur, Smith, Waite, Crandall i inni, których nie przytaczam albowiem literatura zgorzeliny bakteryjalnej jabłoni, gruszy i śliw jest bardzo bogatą). Trudno wątpić, że przytoczone cztery grupy nie wyczerpują etiologii objawów „rakowych“ jabłoni i gruszy (o innych drzewach nie wspominam), są one jednak lepiej poznane aniżeli np. „rak“ jabłoni Hasselbringa powodowany przez *Nummularia discreta* lub „rak“ powodowany przez odmrożenie lub welniankę.

Żałować należy, że p. Brzeziński całą tę, tak bogatą literaturę pominął milczeniem, jak gdyby nie istniała lub była mu nieznaną. Skutkiem tego praca jego, która lat temu 20 i kilka byłaby bardzo ciekawą, dzisiaj nie tylko znaczną część swej wartości straciła, jako częściowe powtórzenie rzeczy dawniej znanych, chociaż przez autora nie cytowanych, ale nadto nie odpowiada wymogom, jakie autorowi dzisiaj nad zgorzeliną jabłoni pracującemu stawiać mamy prawo i obowiązek naukowy.

Pan Brzeziński wykrył i wyosobnił z chorych tkanek jabłoni *Bacterium Mali Brzez.*, z chorych tkanek gruszy *Bacterium Pyri Brzez.*, z chorych tkanek leszczyny *Bacterium Corylli Brzez.*, gatunki, które uważa za nowe i nazwami opatruje. Autor gatunku nowego ma obowiązek podania jego opisu czyli dyagnozy; inaczej w myśl ogólnie przyjętych, przez kongresy botaniczne sankcyono-

wanych zasad nazwy dyagnoz pozbawione (nomina nuda) nie bywają uwzględniane, są bowiem niepotrzebnym balastem systematycznym. Opis gatunku *Bacterium Coryli* Brzez. brzmi: „Badanie laboratoryjne bakteryi raka leszczyny, nie wykazuje najmniejszej różnicy między nią a bakteryą jabłoni, ani przez badanie mikroskopowe, ani co do wyglądu kultur. Wobec tego, że bakterye toczące drewno drzew tak blisko spokrewnionych, jak jabłoni i gruszy, nie są jednak zupełnie identyczne, wnosicby należało, że pomimo zupełnego pozornie podobieństwa między bakteryami leszczyny i jabłoni, nie są jednak te bakterye jednym i tem samym“. Wobec braku różnicy, nie wolno tworzyć nowego gatunku, uważamy przeto nazwę *B. Coryli* Brzez. za „nomen nudum“, przypuszczenia swego zaś, że ono „powoduje“ guzowate narośle leszczyn krakowskich autor żadnem doświadczeniem nie poparł.

Z chorych tkanek jabłoni wyhodował p. Brzeziński *Bacterium Mali*, z tkanek gruszy *B. Pyri* Brzez. obie mikroskopowo zupełnie sobie podobne, lecz gdy pierwszej hodowle na agarze z brzeczką, piwną są białawo szare, to drugiej barwy żółtawej. W obu razach bakteria niszczy plazmę i skrobię komórek, oraz przeżera ścianki komórkowe. W tych to bakteryach widzi autor przyczynę rozlicznych chorób jabłoni i gruszy a więc u jabłoni raka zwykłego, guzów rakowych, zgorzeli, ogólnej bakteryozy drzewa, bakteryozy pędów jabłoniowych (a więc „twig — blight“ autorów angielskich), narośle na korzeniach, u gruszy zaś rany rakowe i narośle, zgorzeli, narośle na korzeniach, blednicę czyli chlorozę oraz chropowatość kory.

Szczepienia próbne wykazały, że bakteria lubo powoli rozchodzi się w tkankach drzewa. W jednym wypadku otrzymał autor w sąsiedztwie szczepienia „niewielką, ale typową ranę rakową“ (opisu tejże lub rysunku nie znajdujemy), ogółem jednak „doświadczenia nie doprowadziły do rezultatów stanowczych“ (str. 25).

Zwróć przedewszystkiem uwagę autora, że jego *Bacterium Mali* Brzez. niczem nie różni się od dawno znanego *Bacillus amylovorus* (Burr.) de Toni, o ile przynajmniej z jego opisu, który ani pod względem fizyologicznym nie jest do określenia gatunku wystarczającym, osądzić można. Kształt i wielkość komórek, ich ruchliwość, długa żywotność hodowli (u autora lat dwa, u Smitha lat 9), zarażanie tkanek żywych jabłoni zwłaszcza zaś drewna, charakterystyczne niszczenie skrobi, jakie p. Brzeziński opisuje i rysuje, a które było przyczyną nazwy gatunkowej Burrilla, wszystkie te znamiona są bakteryi krakowskiej oraz powodującemu zgorzel jabłoni *B. amylovorus* wspólne. Arthur twierdził wprawdzie w r. 1886, że *B. amylovorus* nie chce rosnąć na agarze, co jednak okazało się niesłuszne, a bakteria zgorzeli jabłoni i gruszy bywa wcale pospolicie hodowaną po pracowniach europejskich. Sądzymy, że autor postara się o nią, porówna ją z hodowlami krakowskimi, a jeżeli

znajdzie różnice, to poda je nam do wiadomości, abyśmy byli w stanie, jego gatunek odróżnić.

O ile rozmaite objawy chorobowe jabłoni wyżej wyliczone wywołuje sam *Bac. amylovorus* (t. j. B. Mali Brzez.) jak twierdzi p. Brzeziński, lub też są one skutkiem łącznie działających przyczyn liczniejszych, trudno z rozprawki autora odgadnąć. Uderza nas różnokształtność objawów chorobowych wywołanych wedle p. Brzezińskiego tą samą przyczyną. W jednym jednak wypadku, narośli korzeniowych jabłoni, które autor utożsamia z rakiem gałęzi, winien on nam dowody, bez których — a jednak ich wcale nie dostarcza — twierdzenie jego ma wartość jedynie subiektywnego przypuszczenia. Zaszczepienia sztuczne, które miały wydać charakterystyczne zgrubienia (p. 48) na korzeniach młodych, nie przekonają przecież nikogo, gdy są pozbawione obszerniejszego opisu, dowodów, że zakażenie obce wykluczone, gdy wreszcie narośle korzeniowe jabłoni są tak dalece różnej od raka gałęzi budowy, i gdy tak różnią się fizyologicznem zachowaniem. Autor twierdzi (p. 46), że „dotychczas właściwie badane one nie były, i w działach traktujących o chorobach roślin nie znajdujemy o nich żadnej wzmianki“. Nie jest tu miejsce na szersze cytaty z literatury, gdyby jednak autor uwzględnił choćby podręcznik umyślnie dla sadowników praktycznych przez Sorauera p. t. „Schutz der Obstbäume 1900“ napisany, znalazłby na stronach 58—60, opis i rysunek narośli a nawet nieco literatury ważniejszej. Sprawa *Dendrophagus globosus*, śluzowca (?) mającego wedle Toumey'a powodować narośle korzeniowe jabłoni i grusz nie jest załatwioną, ale nie wolno jej rozstrzygać wzorem p. Brzezińskiego bez znajomości literatury z jednej, bez doświadczeń własnych z drugiej strony. Toż samo mógłbym powiedzieć o błednicy gruszy, którą p. Brzeziński, jak tyle innych chorobowych objawów, bakteryoza — bez dowodów — tłómaczy.

W zakończeniu twierdzi p. Brzeziński, że „do ostatnich czasów utrwalonem było w nauce przekonanie, że bakterye rzadko tylko i wyjątkowo są przyczyną chorób roślinnych“. Twierdzenie to jest najzupełniej mylne, dowodzi ono jedynie braku znajomości patologii roślinnej. W zestawieniu van Halla znajdujemy przecież opisy 16 chorób roślinnych, których przyczyna bakteryjna wątpliwości żadnej nie ulega, obok dwudziestu kilku innych niezupełnie dobrze opracowanych. Dodam odrazu, że zestawienie van Halla bynajmniej nie jest wyczerpujące, i referent sam miał sposobność badać kilka przez v. Halla niecytowanych, dawniej już opisanych chorób bakteryalnych roślin (top-rot, zgorzel (rust) liści tytoniowych, bakteryoza gardenii, sirih etc.). Jeżeli jednak p. Brzeziński twierdzenie swe opiera na głosach skeptyków jak p. Fischera, który nie wierzy w żadną bakteryalną chorobę, którą się komuś podobało w sposób pobieżny i bez należytych dowodów opisać, to trzeba przecie uznać słuszność pewnego sceptycyzmu, podsyanego

z jednej strony bezkrytycznością niektórych autorów nad bakteriozami roślin pracujących (cfr. *Bacterium Sacchari*, bakteria mozaikowa etc.), z drugiej zaś strony łatwością, z jaką zwykle roztoczowe bakterie (np. *B. subtilis*, *B. vulgatus*) stają się dla roślin zwłaszcza osłabionych chorobotwórcami. *M. Raciborski.*

Zamitki o strekozach (Odonata) A. Braunera. Odessa. 1903.
Wiadomości o ważkach (Odonata) A. Braunera. Odessa. 1903.

W pracy tej ogłosił autor ważki znane mu dotychczas z południowo europejskiej Rosyi. Z wyjątkiem *Crocothemis erythrea*, Brülle i *Anax parthenope*, Sel. wszystkie inne gatunki przez autora przytoczone znane są z Polski a w szczególności z Galicyi. *Crocothemis erythrea*, Brülle, rozsiedloną w krajach około śródziemnego morza przytacza autor z gubernii bessarabskiej i kubańskiej; *Anax parthenope*, Sel., która pojawia się na tym samym obszarze jako poprzedzająca, ale także w okolicach dalej na północy położonych jak n. p. koło Wiednia i Berlina podaje autor również z Bessarabii i Krymu.

Okolicami bardzo rzadka w Galicyi *Orthetrum albistyla*, Sel. żyje według autora także w bessarabskiej i czarnomorskiej gubernii.

Somatochlora alpestris, Sel., znana z archangielskiej gubernii żyje także w Tatrach i pod Czarnohorą we wschodnich Karpatach.

Aeschna affinis, V. d. L., jawiąca się w kubańskiej prowincyi spostrzegalem tylko w niektórych latach na północnym niżu Galicyi w pobliżu stawów śród borów szpilkowych.

Aeschna juncea, L. i *grandis*, L. spotykałem wszędzie w wschodniej Galicyi tak na równinach jako też przy stawach i bagnach. Autor podaje je tylko z archangielskiej gubernii.

Z badań autora równie jak z moich wynika, że *Aeschna rufescens*, V. d. L. i *Leptetrum fulvum* Müll. są mieszkankami stepowych wyżyn.

Wybadany przezemnie w okolicach Lwowa, Lubaczowa i przy Smreczyńskim stawie w Tatrach *Anax imperator*, Leach. (formosus V. d. L. jawi się według autora w bessarabskiej gubernii.

Józef Dzięgielewicz.

A. J. Silfvenius. Über die Metamorphose einiger Hydropsychiden. Helsingfors. 1903.

W czasopiśmie wydawanem w Helsingfors: acta societatis pro fauna et flora fennica umieścił autor w roku 1903 wynik dalszych swoich badań przemiany owadów chrząskowatych (Trichoptera) mianowicie opisy gąsienicy i poczwarki i spostrzeżenia biologiczne, od-

noszące się do rodziny Wodosówkowych (Hydropsychidae). Gąsienice i poczwarki do tej rodziny należące budują sobie pochowki z różnych składników stale przyklejone do przedmiotów w wodzie zanurzonych w przeciwieństwie do gąsienic i poczwarek należących do innych rodzin, które pochowki unoszą ze sobą poruszając się dowolnie od miejsca do miejsca. Wszystkie pochowki a to tak ruchome jako też nieruchome nazywano dotychczas rozmaicie jako to: domkami, futeralikami, budkami, zlepieńcami, koszyczkami i t. p. Dla ustalenia polskiego mianownictwa mińnem, że ogólna nazwa pochowek zdaje się być najodpowiedniejszą.

Ponieważ pierwotne okresy życia osobnych gatunków Wodosówkowych niedostatecznie opisano, a niektórych wcale nie były znane, przeto autor w tej pracy wiele rzucił światła na biologię tych owadów. Z gatunków przez autora przytoczonych odszukano dotychczas w tutejszym kraju. *Wormaldia subnigra*, M. L. i *Psychomyia pusilla*, Fabr. O ile pochowki Wodosówek finlandzkich podobne są do tutejszokrajowych i czy z takich samych lub z innych składników są zlepiene, przyszłe badania wykażą.

Józef Dziędzielewicz

Friedberg W. Dr. Zagłębie mioceniśkie Rzeszowa. Z 8 rycinami i mapką. Osobne odbicie z T. XLIII. S. B. Rozpr. Wydz. mat. przyr. Akademii Umiejętn. w Krakowie. 1903. str. 1—56 (219—272).

W wstępie do tej rozprawy podaje autor ogólny przegląd orograficzny obszaru mioceniśkiego zagłębia rzeszowskiego a w części szczegółowej opis dotychczas mu znanych odkrywek na tym obszarze w następujących miejscowościach: Pobitno, Świlcza, Woliczka, Trzciana, Dąbrowa, Będziemyśl, Nosówka, Błędowa Zgłobieńska, Słotwinka, Nockowa, Olimpów, Wola Zgłobieńska, Niechoborz, Babica, Siedliska i Przylasek. W tych to okolicach wykrył autor stosunkowo bardzo bogatą faunę morską tak makroskopową (gat. 51), złożoną z mięczaków jak mikroskopową (gat. 90), złożoną z otwornic młodszego-mioceniśkich. Na podstawie tej fauny w trzeciej części swej pracy (pogląd na całość, wyniki ogólne) przystępuje autor do sporelizowania całego tutejszego miocenu jako przybrzeżnego utworu z podobnymi podkarpackimi utworami mioceniśkimi tak w zachodniej jak we wschodniej Galicji. Wszystkie te utwory, składające się z wapieni litotamniowych, bądź z piasków, piaskowców miękkich lub ilów przypierają tu niezgodnie do dawniej wydźwigniętego (przed tortonieniem) brzegu karpackiego, złożonego z warstw kredowych (inoceramowych) i starotrzeciorzędnych (w tej kotlinie menilitowych), jak to unaczyniają przekroje dołączone do tej rozprawy. Morze mioceniśkie tworzyło tu mniej lub więcej głębokie zatoki, w których stosownie do batometrycznych stosunków układały się w płytszych miejscach litotamniowe darnie i piaski, w głębszych zaś gipsy lub

iłły, które dalej ku północy przechodzą w równorzędne z nimi iłły przedkarpackie, znane pod nazwą iłów krakowieckich. Powstanie tektonicznego zagłębienia, jakie tworzą warstwy zbadane, odnieść należy do końca miocenu. Załączone przekroje (rycina 7. i 8.) przedstawiają stosunek tego zagłębienia do przypierającego od południa brzegu starokarpackiego. Dołączona mapka w podziałce 1:144.000 obejmuje całość zbadanego obszaru.

M. Łomnicki.

Wiadomości bieżące.

Wiadomości bieżące.

Posiedzenie zwyczajne wydziału przyrodników i techników Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Poznaniu odbyło się 18. listopada b. r. Przedstawiono na niem obszerny zbiór skrzypów z Litwy, zebrany i nadesłany przez p. Maryę Twardowską z Weleśnicy. Z uwag referenta zasługuje na uwagę zestawienie licznych polskich nazw ludowych skrzypów, a przytem wiadomość, że bulwy skrzypów bogate w skrobię, (o których tak mało wiedzą rolnicy) na Litwie są jadalne. Resztę posiedzenia zajęło wspomnienie pośmiertne o śp. Stanisławie Szenica, dzielnym współpracowniku pierwszego polskiego pisma przyrodniczego „Przyroda i Przemysł“ wydawanego w Poznaniu przed 46 laty.

M. Raciborski.

X-ty Zjazd lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie w r. 1904.

X. Zjazd lekarzy i przyrodników polskich w połączeniu z wystawą przyrodniczo-lekarską odbędzie się, jak to już było dawniej ogłoszone, we Lwowie w roku 1904 w dniach od 20—24 lipca. Wydział gospodarczy X. Zjazdu zwraca się do wszystkich lekarzy i przyrodników polskich z gorącym zaproszeniem do wzięcia udziału w przyszłorocznym Zjeździe i nie wątpi, że na wezwanie to pośpieszy każdy, o ile mu tylko nie staną na drodze nieprzewzyciężone przeszkody.

Szczegółowy program Zjazdu ogłoszony będzie później, gdy po uwzględnieniu życzeń kolegów wybierających się na Zjazd zostanie w zupełności ustalony.

Samodzielne wykłady i demonstracye zapowiadać należy pod adresem poniżej wymienionych gospodarzy odpowiednich sekcji, z dołączeniem krótkiego streszczenia zamierzonego wykładu, które pomieści się w „Dzienniku Zjazdu“. Ostateczny termin zapowiedzi wykładów upływa 1. czerwca 1904 r.

Wszelkie pisma odnoszące się do połączonej ze Zjazdem wystawy adresować należy do przewodniczącego komitetu wystawowego Dra Kaliksta Krzyżanowskiego (Lwów, c. k. Namiestnictwo). Wszelkie inne pisma (nieodnoszące się do wykładów w sekcjach wystawy) przysyłać należy do głównego sekretarza wydziału gospodarczego X. Zjazdu, prof. Dra W. Siemiradzkiego (Lwów, Czarnieckiego 3). Tutaj więc przedewszystkiem należy nadsyłać wkładki uczestnictwa Zjazdu, które wynoszą 20 koron = 8 rubli = 18 marek = 20 franków = 4 dolary od członka Zjazdu (połowę tej kwoty płaci każda towarzysząca uczestnikowi Zjazdu osoba, np. panie chcące wziąć udział w Zjeździe i korzystać ze wszystkich praw i dogodności członkom przyznanych).

Każdy uczestnik Zjazdu otrzyma pamiętnik wraz z przewodnikiem po Lwowie, oraz dziennik Zjazdu, który, oprócz działu informacyjnego, pomieści streszczenia wszystkich wykładów i przemówień.

Wydział gospodarczy poczyni kroki, by uzyskać dla uczestników Zjazdu zniżenie cen jazdy kolejami galicyjskimi, a wogóle dołożyć wszelkich starań, by członkom Zjazdu pobyt we Lwowie ułatwić i uprzyjemnić.

Podajemy spis sekcji, bliżej obchodzących czytelników naszego pisma i gospodarzy miejscowych. Niezadługo podać będziemy mogli nazwiska osób, które wezmą na siebie załatwienie spraw odnoszących się do Zjazdu dla przyszłych jego uczestników zamieszkałych w Warszawie i wogóle pod panowaniem rosyjskiem.

I. Sekcja matematyczno-fizyczna (łącznie z astronomią). Gospodarze: prof. Dr. Placyd Dziwiński (Politechnika), prof. Dr. Maryan Smoluchowski (Supińskiego 24).

II. Sekcja chemiczna. Gospodarz: prof. Dr. Bronisław Radziszewski (Długosza 6).

III. Sekcja mineralogii, geologii, palentologii, geografii fizycznej i meteorologii. Gospodarze: prof. Dr. Julian Niedzwiedzki (Politechnika) i prof. Dr. Emil Dunikowski (Tańskiej 1).

IV. Sekcja anatomiczno-zoologiczna (anatomia, histologia, embryologia, antropologia, anatomia porównawcza i zoologia). Gospodarze: prof. Dr. Henryk Kadyi (Zielona 51). i prof. Dr. Józef Nusbaum (Ścieżkowa 20).

V. Sekcja botaniczna. Gospodarze: prof. Dr. Teofil Ciesielski (Łyczakowska 93) i prof. Dr. Eustachy Wołoszczak (Politechnika).

VI. Sekcja przyrodniczo-rolnicza. Gospodarz: prof. Dr. Kazimierz Miczyński (Dublany pod Lwowem).

VII. Sekcja techniczna (mechanika, inżynierya, budownictwo, technologia chemiczna i elektrotechnika). Gospodarze: Karol Edward Epler em. inż. kolei państw. (plac Akademicki 1) i Roman Ingarden c. k. nadradca budownictwa (plac Dąbrowskiego 5).



VIII. Sekcja farmaceutyczna. Gospodarz: mg. Walery Włodzimirski (Jagiellońska 18).

IX. Sekcja filozoficzna. Gospodarz: prof. Dr. Kazimierz Twardowski (Gołębia 10).

X. Sekcja fizyologiczna (fizyologia, chemia fizyologiczna, farmakologia i patologia doświadczalna). Gospodarz: prof. Dr. Adolf Beck (Pańska 13).

XI. Sekcja wychowania fizycznego. Gospodarz: Dr. Eugeniusz Piasecki (Trzeciego Maja 3).

A) Posiedzenie zbiorowe wszystkich sekcij poświęcone sprawie gruźlicy. Gospodarz: prof. Dr. Antoni Gluziński (Piekarska 14).

B) Posiedzenie zbiorowe wszystkich sekcij poświęcone sprawie alkoholizmu. Gospodarz: prof. Dr. Stanisław Bądryński (Gosiewskiego 4).

