

075

# KOSMOS

# K O S M O S

czasopismo

polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika

wychodzące pod redakcją

Prof. Dr. Br. Radziszewskiego.



ROK PIERWSZY.



WE LWOWIE 1876.

Nakładem polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika.

Na składzie w księgarni Wł. Bełzy.

Z I. Związkowej Drukarni we Lwowie.

4624. 1. 1876.

II.



30.000-

X-14531	h
4624/	
1/1876	

# Rzecz o trzęsieniu ziemi

## oraz opis trzęsienia ziemi w Galicyi wschodniej 1875 r.

napisał

Dr. Feliks Kreutz.



Wstrząśnienia większych obszarów powierzchni ziemi nazywamy trzęsieniem ziemi.

Każde uderzenie o ziemię sprawia drganie, które się w niej od miejsca uderzenia wszechstronnie rozchodzi.

Już uderzenia ciężkiego wozu, prędko jadącego po nierównym bruku ulic, sprawiają lekkie wstrząśnienia ziemi, skutkiem których dźwięczą szyby w oknach. Uderzenia wielkiego młota w kuźnicy, nagłe zawalenie się domu, zapadnięcie się kopalni albo pęknięcie miny, dają początek wstrząśnieniom, które w swych objawach zupełnie są podobne do trzęsień ziemi.

Do takich wstrząśnień małych obszarów przyczynia się zawsze człowiek pośrednio lub bezpośrednio; trzęsienie ziemi zaś jest zjawiskiem naturalnem, jedynie z właściwości ziemi wynikającym i rozciągającym się na obszary różnej wielkości, które zajmują od kilku do kilkudziesiąt tysięcy kwadratowych myriametrów. Dalmatyńskie trzęsienie ziemi w r. 1870 objęło obszar 400 kwadratowych myriametrów; trzęsienie ziemi w Węgrzech z 15. Stycznia 1858 r. 460 kwadratowych myriametrów, w Niemczech środkowych z 6go Maja 1862 r. około 1780 Mm., w krajach nadreńskich z 29. Lipca 1846 r. blisko 2200 Mm., a lisbońskie trzęsienie ziemi w 1755 r. zajęło niemal  $\frac{1}{13}$  część całej powierzchni ziemi: rozciągnęło się bowiem prawie na całą Europę, na północne kraje Afryki, na Ocean atlantycki po Małe Antylle i na wybrzeża Ameryki północnej.

Jakiegokolwiek uderzenie wewnątrz ziemi, na przykład uderzenie skały spadłej z powały pieczary podziemnej, lub

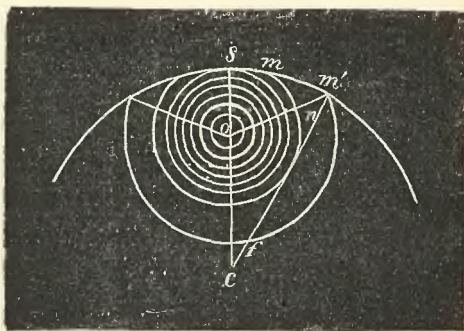




eksplozja gazu w głębi wulkanu, sprawia drganie, które się od tego miejsca we wszystkich kierunkach rozchodzi. Część ziemi, której się rzeczony ruch udziela, posiada zatem kształt kuli, a środkiem téj kuli jest miejsce uderzenia. Oddalając się od miejsca w którym powstały, fale drgania słabną coraz bardziej, aż w końcu stają się niedostrzegalnymi. Gdzie osiągną powierzchni ziemi, tam sprawiają chwilowe jej wstrząśnienie, które, jeżeli jest tak znaczne, iż je spostrzedz można, trzęsieniem ziemi nazywamy. Trzęsienie ziemi jest zatem ową częścią drgania wewnątrz ziemi od miejsca uderzenia wszechstronnie się rozchodzącego, która dosięgła powierzchni ziemi.

Miejsce w ziemi, głoszą *o* na figurze naznaczone, w którym wibracja w skutek uderzenia powstała, jest ogniskiem (centrum) trzęsienia ziemi.

Drganie rozchodzące się od ogniska dosięga powierzchnię ziemi najpierw w miejscu względem ogniska najbliższym (*s* na figurze) miejsce to zwane środkiem wstrząśnienia (epicentrum) najpierw zostaje wzruszone. Ruch powierzchni w tém miejscu odbywa się w kierunku linii prostej, która to miejsce łączy z ogniskiem trzęsienia ziemi; jest to w ogóle ruch



*c* środek ziemi, *cs* promień ziemi, *o* ognisko trz. z., *so* głębokość ogniska, *s* miejsce najbliższe na powierzchni ziemi względem ogniska trz. z., *f* fale drgania.

pionowy, nagłe wzniesienie się i zniżenie, (lub odwrotnie) obszaru powierzchni ponad ogniskiem będącego. Od środka wstrząśnienia, które zwykle tylko małe miejsce zajmuje, wznosi się i zniża w kolejnych odstępach powierzchnia ziemi, jak fala na wodzie w około miejsca, na które kamień rzucimy. Ponieważ fala ziemna od środka wstrząśnienia kołowo się rozszerza, słabnąc i niknąc z rosnącą odległością od punktu swego wyjścia, więc obszar, na którym się trzęsienie ziemi objawia, jest zwykle mniej więcej zbliżony do koła, i dlatego nazywają go kołem wstrząśnienia.

Wstrząśnienie przestrzeni mniej więcej okrągłych nazwano środkowym trzęsieniem ziemi. Środkowe trzęsienia ziemi są w ogóle najpospolitsze. Tego rodzaju trzęsienia były też najdokładniej opi-

sane, mianowicie: lisbońskie 1755 r., kalabryjskie 1783 r., nadreńskie 1846 r. i trzęsienie, które miało miejsce w r. 1855 w kantonie Wallis w Szwajcaryi.

Obwód obszaru środkowém trzęsieniem ziemi ogarniętego nie jest wcale regularnym okręgiem, lecz zawsze linią krzywą zamkniętą, do wydłużonego koła podobną, o licznych zagięciach. Przyczyną nieregularnego ograniczenia obszarów trzęsieniem ziemi dotkniętych jest nieregularny kształt ogniska trzęsienia ziemi, różność skał, którymi się ruch rozchodzi, przerwy w ziemi i różność naziomu.

Jeżeli kształt ogniska trzęsienia ziemi jest wydłużony w kierunku mniej więcej poziomym, (n. p. wązka korytarzowa jaskinia podziemna), to i drganie, które się rozchodzi od tego miejsca podłużnego, obejmuje część ziemi kształtu sferoidy wydłużonej. Obwód wstrząśniętego obszaru na powierzchni, która niejako przecina drgającą sferoidę wydłużoną, jest mniej więcej eliptyczny.

Ważny wpływ na kształt obszarów wstrząśniętych wywiera także i ta okoliczność, że drganie przechodzi pospolicie przez różne skały; przez jedne przebiega łatwiej i prędzej niż przez inne. Przez masy jednolite, jak metal zbity lub wodę, przechodzi ruch jednostajniej niż przez luźne skały, jak n. p. żwir lub piasek, w których drganie, z powodu braku łączności cząstek składowych tych skał, na daleką przestrzeń nie może się rozciągnąć i rychło ginie. Przerwy w ziemi, szpary, szczeliny i rozpadliny w skałach tamują również ruch rzeczony, ponieważ rozerwane części skały nie mogą go sobie udzielić. Z tych więc powodów drganie nie może się rozszerzać jednostajnie we wszystkich kierunkach, stąd też nie może ogarnąć obszaru zupełnie okrągłego.

Różność naziomu, nierówne nagromadzenie skał, góry i doliny na powierzchni ziemi są wreszcie także przyczyną, dla której granice trzęsienia ziemi nie są regularne, gdyż ruch w większych masach skał rychlój ustaje. Łańcuchy gór wielkich ścieśniają zatem zwykle jednostronnie zakres wstrząśnienia, zdaje się jednak, iż głównie wielkie szczeliny w ziemi ciągnące się wzdłuż pasma gór, tamują udzielanie się wibracyi. Środek trzęsienia ziemi w Kalabrii w r. 1783 był w okolicy miasta Oppido, lecz trzęsienie ziemi ograniczyło się przeważnie tylko na zachodnią połowę koła wstrząśnienia, gdyż niedaleko na wschód od wspomnianego miasta Oppido

ciągnie się łańcuch gór granitowych, które wstrzymały dalszy postęp ruchu.

Z tych też przyczyn posuwa się niekiedy drganie wzdłuż wąskiego pasa powierzchni ziemi, tak, iż granica wstrząśniętego obszaru nie jest już wcale do okręgu zbliżona, i dlatego obszar taki trzęsieniem ziemi wzruszony nazywamy pasem wstrząśnienia. Tego rodzaju trzęsienia ziemi rozszerzające się tylko długim pasem, nazywano linearnemi.

Trzęsieniem dotknięte pasy ziemi są zwykle z boku ograniczone łańcuchami gór, lub wybrzeżem morza.

Trzęsienia ziemi zdarzające się w Ameryce południowej nawiązują zwykle pas na północnej stronie łańcucha gór Venecueli i Nowej Grenady, jakoteż pas ziemi ograniczony łańcuchem Andów i zachodniem wybrzeżem.

Wydarzają się wreszcie trzęsienia ziemi, których długie i proste fale rozchodzą się równolegle do linii prostej w dwóch przeciwnych kierunkach. Linję tę, a raczej bardzo wąski pas ziemi, nazywano osią wstrząśnienia, która jest właściwie środkiem wstrząśnienia, gdyż pas ten najpierw został wzruszony, i od niego rozchodzą się w obydwie strony długie a równoległe fale ziemne niknąc w oddaleniu. Trzęsienia ziemi tego rodzaju nazywano transwersalnemi (poprzecznemi).

Trzęsienie ziemi w Zjednoczonych Stanach z 4. Stycznia 1848 r., które zajęło około 16675 Mm. kwadr. przestrzeni, było transwersalnem, również trzęsienie ziemi, które 16. Czerwca 1819 r. nawiedziło prowincję Coutch w Indjach wschodnich.

Zwykle objawia się trzęsienie ziemi chwilowem zadrganiem jej powierzchni, a tylko w razie silnych wstrząśnień można spostrzedz pewien rodzaj ruchu. Ruch trzęsienia ziemi jest, jak to z istoty tego zjawiska wypływa, drganiem pionowem, albo też i to przeważnie falowaniem.

Przy silnych drganiach powierzchni ziemi w kierunku pionowym zniża się grunt najprzód, a potem podnosi albo odwrotnie, wznosi się nagle jakoby uderzeniem od spodu podrzucony, i opada następnie. Przedmioty luźno na ziemi leżące nagle i gwałtownem wzniesieniem się powierzchni ziemi bywają podrzucone do góry, kamienie brukowe wyskakują, domy zostają wyrzucone z fundamentów itp.

Niekiedy poziom większych lub mniejszych obszarów zatrzymuje swe przekształcenie w skutek trzęsienia ziemi; grunt nagle znizony lub wzniesiony pozostaje w nowém położeniu i nie wraca już do dawnego. W Jamajce zapadł się w ten sposób w r. 1692 na 13 metrów w głąb morza wielki kawał zabudowanego gruntu. W skutek trzęsienia ziemi w dolinie Missisippi w r. 1843 zakłęśły znaczne obszary ziemi i potworzyły się wielkie jeziora; grunt Nowego Madrytu i okolicy tego miasta zniżył się blisko o 2 metry.

Podczas lisbońskiego trzęsienia ziemi zapadła się w morze bez śladu wielka portowa grobla marmurowa, na którą się bardzo wiele ludzi przed wałąciami się domami schroniło. Skutkiem trzęsienia ziemi w prowincyi Coutch nad ujściem Indusu koło Luckput 1819 r. zapadł się na 6, w innych na 15 i 3 metrów obszar ziemi mający około 45 Mm. kwadr.; morze wdarło się w znizony kraj i zamieniło go w ogromne jezioro, z którego głębi sterczała tylko wieża twierdzy Sindree, zalanej wraz z wsią tegoż nazwiska. W roku 1824 zapadła się w skutek trzęsienia ziemi w Persyi część miasta Szyraz, a 14. Stycznia 1827 r. na Szląskn koło Wagstadt zapadł się przeszło 2 metry głęboko obszar około 108 arów obejmujący. Stałe podniesienie wybrzeży chilejskich o 8 metrów miało miejsce w czasie trzęsienia ziemi w 1750 r., a w r. 1822 podniosła się znaczna część wybrzeży chilejskich i peruwiańskich o jeden metr, tak, iż kilka ławic ostryg wynurzyło się z wody. Wyspa św. Maryi (przeszło 11 kilometrów długa) podniosła się 1835 r. na południowym końcu o 2·6, w środku o 3, a na północnym końcu o 3·3 metry. Część wyspy Nea-Kameni koło Santorin w Archipelagu greckim wydobyła się z morza 1707 r. podczas trzęsienia ziemi i wybuchu pobliskiego wulkanu.

Ruch falowy powierzchni ziemi zajmuje zawsze nieporównanie większe obszary, aniżeli drganie pionowe, tak, iż zwykle podczas trzęsień ziemi tylko ruch falowy uważano. Ponieważ fale ziemne w poziomym kierunku, postępując zwolna, zmniejszają swą chyżość, przeto ruch falowy nawet przy bardzo silnych trzęsieniach ziemi mniej jest gwałtowny od podrzucającego ruchu pionowego. Ruch na powierzchni ziemi nie może być jednak zupełnie regularny, gdyż prócz głównych fal powstają jeszcze drgania, które od każdej wzruszonej cząstki na okół się rozszerzają, a nierówności naziomu jest przyczyną odbijania się, załamywania i zbaczenia ruchu tak, iż niekiedy fale się krzyżują i przenikają, a po-

wierzchnia ziemi jest miejscami wzburzona na wzór powierzchni wrzącej wody.

Bardzo silne trzęsienia ziemi wywołują niekiedy fale ziemne tak wysokie, że ruch ziemi jest widzialny, drzewa chylą się swymi wierzchołkami ku ziemi, i znów się podnoszą, a mury równoległe do posuwającej się fali wałą się; takie zaś, które ciągną się w kierunku ruchu, czyli stojące prostopadle do fali, rysują się tylko i pękają. Niekiedy rozpada się ziemia; nagle powstają w niej najczęściej równoległe, rzadziej gwiazdowato się rozchodzące liczne przerwy i szczeliny, a czasem nawet wielkie rozpadliny, które się zwykle natychmiast szczelnie zwierają, zgniatając wszystko, co w przepaść wpadło: budynki, drzewa, zwierzęta i ludzi.

Podczas trzęsienia ziemi w Jamajce 1692 r. otwierały się liczne szczeliny, które zawierając się nagle bardzo wiele ludzi zgniotły. W Kalabrii 1783 r. pękała ziemia i powstało wiele rozpadlin, mianowicie koło Oppido, gdzie nagle rozwierające się przepaście pochłoneły drzewa i domy a góra Zefirio rozdarła się na dwie połowy.

Często po zawarciu się szczeliny nie schodzą się jej brzegi; jeden zatem brzeg został podniesiony lub znizony. W 1783 r. zapadło się w Terranuova w Kalabrii kilka domów, a sąsiednie budynki zostały wydzwignięte; na niektórych ulicach podniosła się ziemia przy murach kamienic, a okrągła wieża rozpekła się wzdłuż napoły, jedna połowa podsunęła się obok drugiej o 5 metrów.

Trzęsieniem ziemi bywają niekiedy podziemne wodozbiory lub pokłady wiele wody zawierające, miejscami nagle ściśnięte tak, iż woda, a czasem i różne gazy występują mniej lub więcej gwałtownie ze szpar, które się nad niemi rozwarły.

Podczas gwałtownego trzęsienia ziemi w dolinie Mississippi 1812 r. rozpekły się w szczytach długie wysokie fale ziemne, a szpary stąd powstałe wyrzucały wodę z piaskiem i mułem blisko 10 metrów wysoko.

Z rozpadlin powstałych podczas trzęsienia ziemi, które zburzyło 1812 r. miasto Karakas, wystąpiły ogromne masy wody, a szczeliny, które trzęsienie ziemi w Wołoszczyźnie 1838 r. utworzyło, wyrzucały wodę i muł z piaskiem na 3 metry w górę. W Kumanie trzęsienie ziemi wyrzuca zwykle ze studzien wodę i muł do znacznej wysokości.

Niekiedy występują ze szczelin różne gazy, mianowicie takie, które się łatwo zapalają, tak, iż ze szpar buchają płomienie.

Gdy trzęsienie ziemi gwałtownie wyrzuca wodę małymi otworami, podmula ona wtedy i porywa z sobą ziemię otaczającą otwór, i tworzy tym sposobem małe zagłębienia lejcowate, zwane lejkami ziemnymi. Jeżeli wyrzucana woda unosiła z sobą wiele piasku i mułu, to ten odpadając napowrót wypełnia lejek i tworzy niekiedy nad nim niski stożkowaty pagórek.

Bardzo liczne lejki ziemne potworzyły się na równinie kalabryjskiej w r. 1783, również powstały takowe podczas trzęsienia ziemi 1838 na Wołoszczyźnie koło wsi Belcsuk i Malovy w wielkiej liczbie 2 do 3 metry szerokie, które następnie woda lub piasek wypełniły.

Z tych samych przyczyn, z jakich występuje woda ze szczelin trzęsieniem ziemi utworzonych, przybywa też niekiedy nagle wody w źródłach i rzekach. Woda wtedy jest zwykle mocno zamącona skutkiem wzburzenia i wstrząśnienia wierzchnich warstw ziemi. Niekiedy zaś za sprawą trzęsienia ziemi przestają bić źródła, lub przynajmniej ubywa im wody znacznie, gdyż ta spływa chwilowo w otwierające się w ziemi szczeliny; również ubywa wody w rzekach i potokach, w razie gdy ją pochłoną rozpadliny w korytach powstałe. Często zsuwają się podczas trzęsienia ziemi z gór skały i ziemia w dolinę i tamują bieg rzek, zawałając ich łóżyska.

W nocy po trzęsieniu ziemi z 15. Stycznia 1833 r. w Szwecyi rzeka Motala koło Linköping utraciła wodę, tak, iż przez jej łożo można było przejść suchą nogą.

Podczas trzęsienia ziemi w Pireneach 1778 r. wezbrała nadzwyczajnie Garonna i pozrywała powyż Toluzy wszystkie mosty i młyny.

Chwilowe lub trwałe zmiany naziomu, sprawione trzęsieniem ziemi, częściowe zniżenie lub wzniesienie powierzchni ziemi, wpływają także na bieg rzek i potoków, przyspieszając lub zwalniając takowy do tego stopnia, iż niekiedy wody nagle rwiąco spływają, lub też przeciwnie nagle się niejako cofają i rozlewają, a nawet inne łożysko sobie torują. W czasie trzęsienia ziemi w Ameryce północnej 1811 r. podniosła się powierzchnia ziemi poniżej Nowego Madrytu, a to wzniesienie jej, obejmując łożysko Missisippi, wstrzymało chwilowo bieg tej rzeki.

Wstrząśnienie dna jezior i stawów pociąga za sobą naturalnie i wstrząśnienie ich wody.

Trzęsienia ziemi pod morzem czyli dna morskiego udzielają się wodzie aż do jęj powierzchni, i sprawiają nagłe jęj wstrząśnienie, lecz nie wzbudzają bałwanów. Okręty, znajdujące się na morzu podczas podmorskiego trzęsienia ziemi, doznają przez nagły nacisk powierzchni morza w górę takiego uderzenia, jakby osiadły na mieliźnie, lub uderzyły całém dnem o rafę.

Trzęsienie ziemi w krajach nadmorskich porusza morze uderzeniami brzegów o wodę. Przy wzruszonym brzegu powstają na morzu fale, które rozszerzają się we wszystkich kierunkach, a dochodząc często do odległych lądów i wysp wywołują przy nich podnoszenie się i opadanie poziomu morza, podobne do ruchów jego podczas przyprływu i odpływu. Od wybrzeża trzęsieniem ziemi nawiedzonego cofa się nagle morze, a potem wraca gwałtownie wielkim bałwanem i zalewa wybrzeże, co zwykle kilka razy powtarza, nim się uspokoi.

Fale na morzu powstałe podczas trzęsienia ziemi lisbońskiego 1755 r. przebiegły całe oceany. Przy trzęsieniu ziemi w Chile 20. Lutego 1835 r. ustąpiło nagle morze od wybrzeży tak dalece, iż okręty w pobliżu lądu będące na dnie osiadły, po chwili zaś zalało morze wybrzeża i falami swęmi spłukało zupełnie miasto Talcahuana tak, iż z kamienie pozostały tylko fundamenty.

Ruch w wierzchnich warstwach podczas trzęsienia ziemi objawia się inaczej niż w głębszych jęj pokładach, ponieważ na warstwach wierzchnich nie ma skał, na któreby ruch przenieść mogły: warstwy te są także ruchliwsze, gdyż nie są przytłoczone ciężarem skał, jak warstwy wewnętrzne. Jeżeli wierzchnia warstwa ziemi z głębszemi pokładami nie jest mocno i ściśle spojona, lecz luźnie na nich spoczywa, to uderzenie od spodu na nią wywarte podrzuca ją mniej lub więcej. Rzecz się ma podobnie jak kiedy za uderzeniem pierwszój kuli w szeregu zetkniętych z sobą ostatnia odskakuje. Łatwo teraz wyrozumieć, dlaczego trzęsienie ziemi na zwiezłym gruncie skalistym mniej gwałtowném się okazuje, aniżeli na pulchnym i luźnym, n. p. na marglach, iłach, żwirach i piaskach, jeżeli takowe cienką warstwą leżą na zbitych skałach pokładów wewnętrznych. Taka ziemia wierzchnia zostaje podrzuconą, mięsza się, rozpada, przesuw a i rozsypuje; stąd też budynki stojące na luźnych skałach więcej muszą ucierpieć przez trzęsienie ziemi, aniżeli zbudowane na zbitym skalistym gruncie. Gdzie zaś przy powierz-

chmi ziemi aż do bardzo znacznej głębokości występują potężne pokłady skał miękkich lub luźnych, tam bardzo rzadko można dostrzedz wstrząśnienia, gdyż tylko nadzwyczaj silne uderzenie mogłoby naraz podrzucić całą ogromną masę tych warstw; a ruch w podobnych skałach pulchnych, poddających się pod naciskiem, z powodu małej albo wcale żadnej spójności ich części tylko bardzo słabo się udziela i niknie rychło, tak, iż zwykle nie dochodzi nawet do powierzchni

Z tego też powodu i w kierunku poziomym drganie słabiej i wolniej się udziela w skałach luźnych i prądziej ginie, niż w skałach zwiezłych i zbitych.

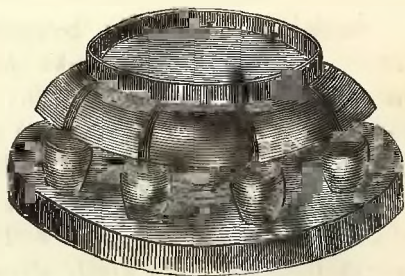
Szybkość rozszerzania się trzęsienia ziemi po powierzchni poznajemy z przeciągu czasu, jaki upłynął między wstrząśnieniami dwóch od siebie oddległych miejsc, leżących w kierunku udzielania się ruchu. Chyżość ruchu na powierzchni ziemi nie jest atoli prawdziwą chyżością ruchu trzęsienia ziemi, który się od ogniska w promieniach rozchodzi. Szerokość pasa, jaką ruch na powierzchni ziemi w pewnym czasie przebywa, jest bowiem większa od przestrzeni, jaką ruch przebiega w tym samym czasie w kierunku promienia z ogniska wychodzącego, ponieważ powierzchnia ziemi przecina ukośnie warstwę kuli, którą ruch w tym czasie przebiegł. Uwidocznia to figura 1; ukośna i krzywa linia  $mm'$  jest dłuższa od linii  $nm'$ , t. j. odcinka promienia zawartego między powierzchniami kulistymi warstwy.

Średnią chyżość ruchu trzęsienia ziemi w Ameryce północnej 1843 r. oznaczono w kierunku ku zachodowi na 574 metrów, a w kierunku wschodnim na 857 metrów w sekundzie; szybkość udzielania się ruchu nadreńskiego trzęsienia ziemi w r. 1846 obliczono na 447 metrów, w Niemczech środkowych z 6. Marca 1872 r. z uwzględnieniem przebiegu ruchu od ogniska do powierzchni na 742 metrów, neapolitańskiego z 16. Grudnia 1857 roku również z uwzględnieniem czasu przebiegu ruchu od ogniska do powierzchni na 260 metrów w sekundzie, węgierskiego z r. 1858 na 232 m., reńskiego z 1873 r. na 310 m., a lizbońskiego z r. 1755 na 521 m. w sekundzie Fala morska wzbudzona 13. Sierpnia 1868 r. bocznem uderzeniem o morze wybrzeża peruwiańskiego gwałtownem trzęsieniem nawiedzionego przebiegła 200 do 400 mil morskich w godzinie, a więc z chyżością fali przypływu przez cały ocean spokojny aż po wybrzeża Nowej Zelandyi i Japonii.



Kierunek, w którym ruch trzęsienia ziemi postępuje, daje się częstokroć bezpośrednio już podczas samego zjawiska zauważyć, gdyż łatwo poczuć, z której strony ruch do postrzegacza doszedł, i w którą stronę się posunął. Ze spustoszeń sprawionych trzęsieniem ziemi można również oznaczyć kierunek ruchu, ten bowiem jest prostopadły do zwalonych murów i do szczelin powstałych. Najdokładniej wskazują nam kierunek posuwania się w mowie będącego ruchu przyrządy zwane sejsmometrami lub sejsmografami, które powinny być ciągle nastawione w wielu miejscach. Sejsmometry używane w krajach trzęsieniem ziemi często nawiedzanych są różne i mniej lub więcej odpowiednio urządzone. Dwa prostopadle do siebie ustawione szeregi jednakich ku podstawie jednostajnie zwężonych słupków z drzewa lub żelaza, które za lekkim potrąceniem zaraz się przewracają, wskażą wywrotem swym kierunek uderzenia. Miska z wodą, na której otręby pływają, okazuje dokładnie kierunek ruchu trzęsienia ziemi, ponieważ w skutek nawet bardzo słabego zachwiania się podstawy naczynia woda w niem się poruszy, a otręby przylgną do ściany naczynia po tej stronie, w którą się nachyliło. Pion zawieszony na długiej nitce, którego zaostroszony koniec dotyka równej powierzchni drobnego piasku lub popiołu pod nim usypanego, zaznaczy kierunek ruchu bruzdą w piasku. Sejsmometr Caciatore'go jest to naczynie płytkie rtęcią napełnione, które tuż pod brzegiem w równych odstępach ma 8 rurek na dół wygiętych.

Za każdym wzruszeniem spływa rtęć dwoma przeciwnymi kierunkami, leżącymi w kierunku ruchu do podstawionych kubków. Z ilości rtęci, która do kubków spłynęła, można też wnosić o siłę drgania. Sejsmometr Forbes'a jest długi, pionowo sto-



Sejsmometr Caciatore'go.

jący pręt elastyczny z ołowianą kulą przy wolnym górnym końcu, w którą jest wprawiony ołówek. Każdy ruch pręta naznacza ołówek kręską na papierze stósownie nastawionym. Niektóre z używanych sejsmometrów można połączyć z zegarami w ten sposób, iżby zaraz przy początku wstrząśnienia wstrzymało wahadło zegara, przezco

czas początku wstrząśnienia miejscowego dokładnie może być oznaczony.

Linje oznaczające kierunek ruchu w różnych miejscach obserwowanego, wykreślone na dokładnej karcie geograficznej, przetną się w jednym lub właściwie w kilku punktach, które objąć można małym kołem. Miejsce, w którym się linije kierunku ruchu przecinają, jest środkiem wstrząśnienia.

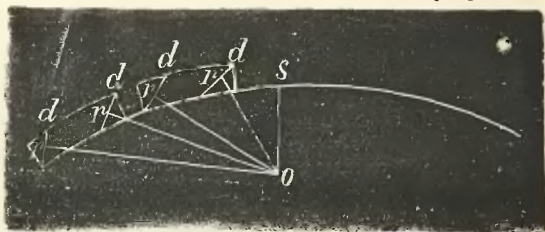
Niekiedy linije kierunku ruchu w różnych, na większym obszarze rozrzuconych miejscach uważanego, są mniej więcej równoległe, co jest oznaką, iż trzęsienie ziemi było transversalne. Liniją, czyli raczej wązki pas najpierw wstrząśnięty, a zatem niejako środek transversalnego trzęsienia ziemi, od którego się fale rozeszły w obydwie strony, najdogodniej oznaczyć przez obserwację czasu; im dalej od téj linii jest jakie miejsce położone, tem później go ruch dosięgnął.

Linije zwane homosejstami, t. j. linije łączące miejsca, które skutkiem transversalnego trzęsienia ziemi równocześnie zadrżały, są mniej więcej proste i równoległe, a linija łącząca najwcześniej wstrząśnięte miejsca jest liniją środkową wstrząśnienia, albo leży w pobliżu téjże.

Linije łączące miejsca o jednym czasie przez środkowe trzęsienie ziemi nawiedzone, t. j. homosejsty, są mniej więcej kołowe. Linija przechodząca przez miejsca najwcześniej trzęsieniem ziemi dotknięte, t. j. najmniejsza homosejsta, ogranicza najbliższy środek wstrząśnienia. Jeżeli tylko z niewielu miejsc posiadamy pewne daty czasu wstrząśnienia, natenczas w celu oznaczenia środka wstrząśnienia łączymy prostymi linijami kilka miejsc równocześnie wstrząśniętych, a prostopadłe do tych linii w ich środkach wystawione przetną się w środku wstrząśnienia, lub w jego pobliżu. Rzeczone prostopadłe do większej liczby linii łączących miejsca równocześnie wstrząśnionej nie przecinają się wszystkie w jednym punkcie, ponieważ środek wstrząśnienia nie jest punktem matematycznym, lecz mniejszą lub większą przestrzenią różnego kształtu.

Oznaczenie głębokości ogniska pod powierzchnią jest z naukowych względów bardzo ważne zadanie, podaje bowiem wskazówki o przyczynie tego zjawiska. Sposób rozwiązania tego zadania, w teorii bardzo prosty, trudny jednak w zastosowaniu, podał R. Mallet. Ten znakomity badacz neapolitańskiego trzęsienia ziemi z 16. Grudnia 1857 r. udowodnił, iż rysy a przynajmniej główne szczeliny

powstałe w skutek silnego uderzenia; są prostopadłe do kierunku uderzenia. Szczeliny w murach budynków przez trzęsienie ziemi sprawione są przeważnie nieco do poziomu nachylone, gdyż i kierunek ruchu, który wychodzi z ogniska leżącego pod powierzchnią ziemi, nie może być zupełnie poziomy. Jeżeli zatem, jak to oboczny rysunek



*ab* linia na powierzchni ziemi, *s* środek wstrząśnienia, *o* ognisko trzęsienia ziemi, *d* szczeliny w murach, *op* kierunek ruchu.

Miejsce, w którym się te linje przecinają z linją, która łączy środek wstrząśnienia (na powierzchni) ze środkiem ziemi, jest ogniskiem trzęsienia, a długość promienia ziemi od tego miejsca do środka wstrząśnienia jest głębokością ogniska.

Tą metodą Malleta można oznaczyć położenie ogniska li gwałtownego trzęsienia ziemi, w skutek którego mury pękały.

Na oznaczenie położenia ogniska łagodniejszych trzęsień, które nie pozostawiły po sobie takich śladów, jest jedyny sposób Seebach'a; sposób ten jest jednak tylko o tyle pewnym, o ile się ruch trzęsienia jednostajnie rozchodził, i o ile są dokładne oznaczenia czasu, w którym różne miejsca na powierzchni ziemi wzruszone zostały. Z odległości linii łączących miejsca równocześnie wstrząśnięte, czyli homoseistów oblicza się chyżość ruchu na powierzchni ziemi, to jest drogę, jaką ruch w jednostce czasu przebył. Obliczywszy chyżość prawdziwą ruchu można za pomocą rachunku, który przy końcu rozprawki podamy, oznaczyć głębokość ogniska. Jak już z ruchu na powierzchni przeważnie prawie poziomego wynika, ognisko trzęsienia ziemi znajduje się wcale nie głęboko. Potwierdzają to dotychczasowe obliczenia dokładne głębokości ogniska kilku trzęsień ziemi. Głębokość ogniska w Kalabrii 1857 r. wynosi według Malleta około 9275 metrów; w środkowych Niemczech w 1872 r. według Seebach'a około 17956 m., a reńskiego trzęsienia ziemi w r. 1873 według Lassault'a około 11130 metrów.

(D. n.)

## Świat drobnowidzowy

przez

Dr. Jana Stellę Sawickiego.



W miarę, jak się rozwija praca badaczy, objawy życia ustrojowego stają się coraz widoczniejszymi, a świat drobnowidzowy, pełny swego czynnego życia, dostrzegać się daje wszędzie, gdzie tylko badania przeniknąć zdołały. Najciemniejsze głębie wód, najwyższe granice atmosfery i lodowe oceany są napełnione żyjącymi istotami, które zachwycają swą dziwną i nieskończoną różnorodnością form. Żyjątka drobnowidzowe, których wielkość nie da się wyrazić żadną dającą się pojąć cyfrą, posiadają siłę życiową większą niż najdoskonalsze zwierzęta ziemskie. Gdzie ostry klimat zabija najsilniejsze rośliny, gdzie zaledwo kilka gatunków zwierząt istnieć może, tam, słaba organizacja wymoczków utrzymuje się bez żadnej zmiany. Kapitan Ross pod 78° szerokości południowej na pływających lodach znalazł około pięćdziesiąt gatunków wymoczków z krzemionkowymi pancerzami. Niektóre z nich zebrane przez znakomitego żeglarza na brzegach ziemi Wiktorii, mimo ogromnej przestrzeni i burz, które statkiem miotają, przybyły żywe do Europy.

Przesańce morskie w tych smutnych okolicach wiecznych lodów, przedstawiają jeszcze więcej ożywienia niż ich powierzchnia. W zatoce Erebu, zarzucona sonda, z głębokości 500 metrów wyciągnęła 70 gatunków wymoczków pokrytych krzemionkowymi pancerzami. Żyjątka te znaleziono nawet w głębokości 12 tysięcy stóp, gdzie znosiły straszne ciśnienie wody, dochodzące do 365 atmosfer.

Kto podróżował po morzu, widział zapewne zjawisko fosforescencji, która przez długi czas była zagadką dla uczonych. Dziś już wiemy, że zjawisko to pochodzi z wielu przyczyn: czasami powodem jej są błyszczące ryby, stadami pływające po morzu; cza-

sami meduzy spokojnie spoczywające na falach, ciągną za sobą swe rozczochrane ramiona pokryte gwiazdkami; lecz najczęściej zjawiska te dostrzega się w miejscach, w których morze zostaje w bezustannym ruchu. Każda fala, rozbijając się o boki okrętu, błyszczy świetlną pianą, a morze wówczas podobnym jest do mlecznej drogi na niebie. Mirjady punkcików oświecających morze są to wymoczki tak małe, że gołym okiem dojrzeć ich niepodobna. Ocean cały wszędzie prawie zawiera te żyjątka; każda warstwa jego napelnioną jest niemi od powierzchni aż do głębin, które przechodzą wysokość najwyższych gór z'emi. Pod wpływem pewnych nieznanych nam okoliczności meteorologicznych, wznoszą się one na powierzchnię wód, i tworzą błyszczącą drogę za okrętami. Quatrefages mniema, że wymoczki te, zwane noktilukami, świecą głównie podczas aktu rozmnażania się.

W innych miejscach woda przybiera kolor purpurowy, bo w niej także, pod wpływem nieznanych okoliczności, rozwijają się niezwykle prędko różne wymoczki tego koloru. Morzin, uczony belgijczyk, który zebrał wszystko, co pisano o Czerwonym morzu od Mojżesza aż do naszych czasów, naliczył 22 gatunki wymoczków i tyleż roślinek nadających czasami wodzie kolor czerwony, któremu imię swoje zawdzięcza zatoka Arabska.

Woda jednak nie jest jedynym miejscem pobytu drobnowidzowych żyjatek. Znajdują się na ziemi takie ogromne zbiory wymoczków, że zastraszały najbujniejszą wyobraźnię. Niektóre gatunki, tak małe, że nie przenoszą 0,001 części milimetru, tworzą w pewnych wilgotnych miejscach pod powierzchnią ziemi żyjące i poruszające się warstwy, które mają niekiedy wiele metrów grubości. W Północnej Ameryce odkryto ławę wymoczków na 20 stóp a w Lüneburgu na 40 stóp grubości. Część Berlina, Karlstrasse, zbudowana na podobnej ławie, mającej 120 stóp grubości. Odkrycie to zdaje się być rzeczą zupełnie nieprawdopodobną, bo 10 tysięcy takich żyjatek zajmie nie więcej, jak przestrzeń jednego cala, i 11,150.000 sztuk zaledwo waży gran jeden; a przecież to prawda, bo ziemia w tych miejscach jest ruchomą, i domy na niej budowane muszą mieć bardzo głębokie fundamenta, żeby osłonić je od obsunięcia się lub upadku, jak się to nieraz zdarzało.

Mimo nieprawdopodobieństwa, bardzo jest łatwo objaśnić utworzenie się takich ogromnych zbiorów wymoczków, wiedząc tylko, że się one mnożą przez dzielenie na dwie części z nadzwyczajną

prędkością. Według Ehrenberga jeden wymoczek, o którym tu mowa, w 24 godzinach może wydać milionowe pokolenie, które w cztery dni da 140 biljonów wymoczków, to jest około dwóch sześciennych stóp gruntu, na którym stoi Karlstrasse.

Inne zjawisko, które nieraz uderzało podróżujących po wysokich górach jest śnieg krwawy. Zjawisko to znane starożytnym, pochodzi także od drobnowidzowych żyjatek, a co dziwniejsza, że jedne i też same wymoczki (*Dioceroa nivalis*) okraszają śnieg purpurowym kolorem nie tylko na szczytach lodowych Alp, ale i w okolicach podbiegunowych.

Drobnowidzowe żyjotka znajdują się nawet tam, gdzie najmniej można było spodziewać się je spotkać. Kto bowiem mógłby się domyślić, że ta przezroczysta atmosfera, która nas otacza, jest napełniona niewidomymi organizmami, żywymi i umarłymi, które wiatr przenosi przez ogromne przestrzenie. W pewnych okolicznościach ilość ich bywa tak wielką, że zaciemniają powietrze i utrudniają oddech podróżnych. Badając bardzo delikatny pyłek, który mgłą otoczył okręty na 380 mil od brzegów Afryki oddalone, Ehrenberg znalazł ośmnaście gatunków wymoczków z krzemionkowymi pancerzami.

Świat drobnowidzowy napełnia nie tylko wodę, powietrze i ziemię, lecz znajduje się w pełnym rozwoju także wewnątrz ludzi i zwierząt. Żaden z przyrządów najgłębiej położonych nie może ich się ustrzedz. Nie tylko otwory komunikujące się z powietrzem są napełnione wymoczkami, lecz nawet organa zupełnie zamknięte. Krew, przebiegając po żyłach i tętnicach zewsząd zakrytych, niekiedy zawiera wymoczki spokojnie żyjące, między kulkami krwi, wśród bezustannego ruchu krążenia krwi, która obiega całe ciało więcej niż 2800 razy na dobę. Człowiek z dumą poglądający na wszystko, ani sobie wyobraża, jakie liczne kolonie żyjatek toczą jego ciało, karmią się kosztem jego zdrowia. W kiszkiach znajdujemy masy mikrokoków, bakterij i wibryonów — tych węgorzy drobnowidzowych. Gęba, napełniona zawsze mnóstwem wymoczków; osad na zębach jest mogiłą ich, bo najczęściej składa się z pancerzy wapiennych. Drobnowidzowe robaczki — trychiny, przenikają w mięśnie i rozradzają się w nich z taką szybkością, że niekiedy znajdowano po 25 sztuk w wewnętrznych mięśniach ucha. Śmierć następowała nieraz w skutek napadu tych małych nieprzyjaciół.

Żyjątką drobnowidzowe grają wielką rolę nie tylko za życia, ale i po śmierci swojej, jak o tém można się przekonać, badając przedpotopową historję ziemi. Chociaż według obrachowania Ehrenberga około milijona tych żyjątek znajduje się w jednym sześciennym calu kredy, pokłady téj ostatniej, utworzone jedynie z pancerzy tych żyjątek tworzą całe góry, całe łańcuchy gór, wznoszących się na powierzchni naszego planety. Również i niektóre skały krzemionkowe są także utworzone ze szkieletów Baccillaryj, które tak dokładnie przechowały formę żyjątek, że i dziś można je porównać z gatunkami żyjącymi dotychczas. Tak więc skały należące do najdawniejszych epok rozwoju ziemi, skały tworzące ogromne pokłady, są tylko cmentarzami przedpotopowych wymoczków. Wyobraźnia gubi się w domysłach, w jakich tajemniczych okolicznościach mogły utworzyć się takie ogromne pokłady trupów. Schleiden obliczył, że w sześciennym calu tryplu czeskiego około Bilinu, znajduje się około 41 miliardów żyjątek, a ponieważ pokład tego kamienia łupkowego zajmuje około 10 mil kwadratowych, a grubość od 2 do 15 stóp, jakież być musiało szalone tam życie, żeby utworzyć taką niezmierną ilość szkieletów!

Pewne rodzaje trypli koloru czerwonego są używane do malowania ścian, lub do czyszczenia naczyń kuchennych. Przed niedawnym czasem nikomu do głowy nie przychodziło, że ta farba i ten proszek, którym czyścimy srebrne i miedziane naczynia, składa się z pancerzy przedpotopowych wymoczków. P White opisał dwańście gatunków wymoczków, które znalazł w krzemionce zawierającej się w krédzie. Według Marall'a de Serre, sól, mająca czasami kolor czerwony, jest napełniona wymoczkami téj barwy, które żyły w wodzie, w epoce, gdy się ta sól tworzyła. Karniol kolor swój zawdzięcza wymoczkom, których szkielety można w nim rozróżnić za pomocą drobnowidza.

W niektórych krajach brak środków pożywienia zmusza człowieka karmić się rodzajem ziemi, posiadającej warunki pożywności. O tym fackie było już wiadomo w starożytności, gdyż w hebrajskich księgach znajdujemy wzmiankę, że pewne ziemie w dolinie Hebronu są dobre do jedzenia.

Plemię Otomaków około ujścia Orenoko, corocznie w ciągu kilku miesięcy karmi się rodzajem tłustej gliny, której każdy człowiek zjada około półtora funta dziennie. Na targach Boliwii sprzedają jadalną glinę razem z innemi produktami. W lasach Karoliny

i Florydy jest pokolenie murzynów, które stale używa tego pożywienia.

Uderzeni temi opisami uczeni zaczęli badać skład różnych jadalnych glin, i z wielkiem zdumieniem przekonali się, że niektóre z nich są przepełnione nadzwyczajną ilością zmarłych wymoczków wód słodkich. Tym sposobem okazało się, iż jadalne ziemie zawdzięczają swe własności zwierzęcym resztkom, i że wymoczki te dostarczają człowiekowi tego przedpotopowego pożywienia.

W niektórych miejscach na ziemi zmiany geologiczne utworzyły tak zwaną mączkę kopalną, składającą się z resztek dawnych żyjątek. W czasie głodu Lapończycy karmią się tym pyłem mineralnym, używając go zamiast mąki do pieczenia chleba. Rezino badał tę mąkę i znalazł, iż się składa z dziewiętnastu gatunków wymoczków. Badacz ten dowiódł, że kopalna mączka, składająca się ze szkieletów drobnowidzowych żyjątek, znajdująca w wielkiej ilości w Szwecyi i Finlandyi zawdzięcza swe własności pokarmowe pewnej ilości organicznej materii, którą chemiczna analiza wykryła w niej jeszcze teraz, po tylu tysiącach lat!

Przyroda w państwie wymoczków wykazuje całą swą twórczą potęgę, wynagradzając brak wielkości niezmierną płodnością. Dlatego też resztki drobnowidzowych żyjątek więcej wpłynęły na ukształcenie kory ziemskiej, niż słonie, nosorożce i wieloryby, których wielkość podziwiamy; bo te ostatnie zostawiły nam małą tylko ilość kości, znajdujących gdzie niegdzie, gdy pierwsze utworzyły całe góry, całe przestrzenie, na których stoją wielkie miasta.

Drobnowidzowe żyjątka, których czynność zbiorowa w naturze przeraża ogromem swoim, matka-przyroda otoczyła całą siłą i przezornością swą twórczą opieką. Żyjątka te posiadają taką moc życia, że czasem umierające ich cząstki wrócone do płynu, w którym żyły, wracają do życia, rosną i płodzą się w nieskończoność. Lecz jak wielka moc tego życia, tak też wielką jest i ich słabość; najmniejsza zmiana stosunków w których żyją wymoczki, może pozbawić ich życia, lub zmienić ich postać. A ileż ich ginie co chwila pod nogami naszymi, w pokarmach i płynach, które zjada i wypija cały świat zwierzęcy. Ile milionów ginie codziennie! Świat widomy jest w ciągłym antagonizmie, w ciągłej walce ze światem niewidymym, światem drobnowidzowym. Lecz gdy w skutek jakiegoś wypadku równowaga osłabnie, świat niewidomy zaczyna niszczyć wszystko, napada na zboża, na ziemniaki, na winne grona,



owoce, na samego człowieka, i doprowadza do największej nędzy całe narody. Przypomnijmy sobie ów straszny głód w Irlandyi, który nastąpił w skutek choroby ziemniaków!

Badanie organizacy i życia drobnowidzowych żyjątek jest niezmiernie interesującym, bo tu najłatwiej, jak się zdaje, odkryć te wielkie prawa przyrody, których wspólne działanie zapala płomień życia; tu prawdopodobnie uda się wyrwać z piersi milczącej natury największą z jej tajemnic — tajemnicę życia — bo życie wymoczków jest najprostszym objawem życia w ogóle!

Przy badaniu organizacy drobnowidzowych żyjątek, obaczmy, jak cudownie są utworzone te drobne istoty, jak w nich odbywa się ruch pokarmów i krążenie soków (krwi) jak przyroda okrywszy niektóre wapiennymi i krzemionkowymi skorupkami lub pancerzami, chroni je od zniszczenia. Szczególnie badacza uderza niezwykła wielkość serca wymoczków i ich niepojęta ruchliwość. Serce ich w porównaniu z sercem większych zwierząt jest większe i silniejsze przynajmniej pięćdziesiąt razy, niż serce wołu lub konia. Ruchliwość zaś wymoczków jest prawdziwie niepojętą. Podczas gdy istnienie wszystkich zwierząt składa się z czynnego życia i odpoczynku to jest ruchu, który zużywa siły i spokoju, w którym siły wracają — wymoczki przedstawiają symbol wiecznego ruchu. Ehrenberg, ten książę nauki o wymoczkach, badając w różnych godzinach dnia i nocy, znajdował je zawsze w ruchu, i nigdy nie widział odpoczywających. Inne cechy nie są mniej interesujące, lecz musimy rozpatrzeć się w nich metodycznie.

Drobnowidzowe żyjątka z powodu nadzwyczajnej ich małości i przezroczystości potrzebują przy badaniu znacznego oświetlenia. Światło jednak przechodząc przez bardzo powiększone ciało wymoczków doznaje mocnego załamania, i dlatego badany przedmiot wydaje się mglistym, a kontury jego są niewyraźne. Z tego powodu rzadko można użyć większego powiększenia linowego nad 300 — 500 razy. Największe wymoczki dla nieuzbrojonego oka wyglądają jak białe lub różnokolorowe punkciki, przyczepione do różnych przedmiotów zanurzonych w płynach, lub jak pyłek w nich pływający; mniejsze zaś mogą być widziane tylko za pomocą szkieł powiększających.

Wymoczki żyją tylko w wodzie lub miejscach bardzo mokrych; rozwijają się jednak i rozrządzać mogą w takich tylko płynach, które są napełnione szczątkami jestestw organicznych; dlatego też naj-

więcej wymoczków znaleźć można w stawach, bagnach, kanałach, w szlamie pokrywającym korzenie roślin i w mchu rosnącym na podwodnych kamieniach. Bardzo często są to wymoczki kolorowe (*Phacus*, *Diselmis*, *Eugleny*, *Cryptomonas* etc.); rozmnażanie się ich bywa tak niesłychanie bystre, że wielkie przestrzenie wód w jedną noc mogą przyjąć kolor krwisto-purpurowy lub zielony, i być przedmiotem postrachu i złąj wróżby dla ludzi nieoświeconych.

Bez znacznej trudności można odszukać większe rodzaje wymoczków, jak *Stentory*, które przyczepiają się do traw, lub *Vorticelle*, które często tworzą rodzaj meszku białego na muszlach i skórze niektórych wodnych żyjątek. Lecz małe wymoczki wynaleźć można najczęściej tylko przypadkowo; należy jednak pamiętać, że wymoczki lubią miejsca spokojne, gdzie są trawy i kamienie pokryte mchem; ztamtąd więc należy czerpać wodę, zbierając trochę mchu, trawek i gałązek, które się w niej znajdowały. W miejscach, gdzie fale rozbijają się o głazy i gołe skały, pozbawione wszelkiej roślinności, w czystych strumieniach lub w deszczowej wodzie — prawie nigdy ich nie znajdziemy.

Ponieważ woda napełniona organicznymi cząstkami zaczyna bardzo prędko cuchnąć, dla przechowania więc żyjących wymoczków, które uzbieraliśmy, należy do naczynia, gdzie się przechowują, dodać cokolwiek czystej deszczowej wody, jeżeli żyjątka należą do rodzajów żyjących w wodzie słodkiej; lub morskiej wody w razie przeciwnym. W każde naczynie dobrze jest włożyć żyjącą roślinkę, bo to wiele dopomaga do utrzymania świeżości płynu; od czasu do czasu dodawać świeżej wody dla zastąpienia téj, która wyparowała.

Nic nie ma łatwiejszego, jak sztuczne rozkładanie wymoczków w wodzie, w której się znajdują roślinne lub zwierzęce substancje, lecz nie ma też nic trudniejszego, jak otrzymać też same wymoczki w nalewkach przygotowanych w jeden i ten sam sposób; widocznie więc, że temperatura powietrza, światło i inne nieznane nam okoliczności wpływają na rozwój tych drobnych istot. Chleb, mąka, siano, grzyby, mięso, dostarczają bardzo wiele rodzajów wymoczków, należy tylko wystawiać naczynie na światło, bo w ciemności fermentacja następuje zbyt prędko, i żyjątka giną. Najmocniejsze roślinne trucizny nie mają wpływu na rozwój wymoczków, gdyż znajdowałem je w nalewkach na wronie oko i na opium. Od chwili przygotowania nalewki po kilku dniach okazują się najdro-

bniejsze okazy, potem większe i więcej wykształcone. To znikanie mniejszych i pojawianie się większych okazów objaśniają tćm, że większe rodzaje zjadają mniejsze.

Obaczemy teraz, jak należy robić badania drobnowidzowe. Z początku potrzeba przekonać się, czy nalewka rzeczywiście zawiera w sobie wymoczki. W tym celu trzyma się flaszka przed światłćm, żeby dobrze obaczyć jćj zawartość; małe rodzaje zwykle trzymają się dna lub powierzchni flaszki, większe zaś osiadają na bokach. Jeżeli w płynie znajduje się jaka roślinka, na przykład Zielenica (*Conferva*), to wycisnąwszy na szkiełko płyn, w którym była pogrążona, znajdziemy w nim zawsze kilka rodzajów wymoczków. Jeżeli roślinki nie ma, to za pomocą łyżeczki wyrobionćj z pióra, skrobie się szkło w tych miejscach, gdzie matowy kolor pozwala domyślać się, iż tam umieściły się wymoczki, i przenosi się na szkiełko.

Kropla wody poddana badaniu, jeżeli nie jest zakrytą, prćdko paruje, co ma tć niedogodność, iż w zimie zaciemnia szkło przedmiotowe drobnowidza, a latćm znajdujące się w nićj wymoczki zabija zbyt prćdko w skutek wysychania. Dla uniknićcia tćj niedogodności należy ją nakryć cieniutkim szkiełkiem, i od czasu do czasu zwilżać brzegi jego kropelką wody.

Żeby nie rozcisnąć żyjątką szkiełkiem, a przecie uwięzić go tak, żeby nie mógł wyjść z pola drobnowidza, dobrze jest w badanćj kropelce zostawić kilka nitćczek roślinnych, włosek lub źdźbło jedwabiu albo wełny; to ułatwia odszukanie wymoczka, gdyby przypadkowo w skutek trćcenia szkiełka badany przedmiot usunął się z pola widzenia.

Dla badania większych wymoczków lub rodzajów żyjących rodzinami, używa się szkło z małym wkłćśnięciem, w ktćre wpuszcza się kropla, a nastćpnie pokrywa się szkiełkiem.

Jeżeli badanie chcemy odłóżyć na czas późniejszy, należy przygotowane szkiełko połóżyć pod szklanć, wewnątrz zmoczoną, bo przez to badanie może być przedłużone na dni kilka lub kilkanaście.

Przy badaniu wymoczków dobrze jest do płynu, znajdujćcego się na szkiełku, dodać kropelkę spirytusu, octu, cukru itd., bo od tego umierają zwierzątka, lub zmieniają swe kształty, nieraz w bardzo dziwny sposób.

Materye, którými się karmią wymoczki, najczęściej są przezroczyste, niepodobna więc śledzić ruch ich w ciele wymoczka. Dlatego też do kropelki, zawierającej badany przedmiot, wpuszcza się trochę rozpuszczonego karminu lub błękitu indygowego. Farby te rozpuszczone w wodzie wyglądają jak małe bryłki, które razem z pokarmami przyjęte, odbywają w ciele wymoczka ruch pozwalający zbadać sposób trawienia i miejsce, przez które zwierzątko wyrzuca z ciała przetrawione resztki.

Dla zrobienia rysunku wymoczka należy przyzwyczaić się patrzeć lewém okiem w drobnowidz, a prawém na papier położony z prawej strony instrumentu. Żeby nie poruszając głową można było robić badanie i wizerunek wymoczka. Tym sposobem nie tylko sprawdzamy podobieństwo dwóch przedmiotów, ale zarazem oznaczamy wielkość żyjątko, skoro wiadomem jest powiększenie instrumentu. Naprzykład, jeżeli wiemy, że drobnowidz powiększa trzysta razy, a badany wymoczek ma 30 millimetrów, to naturalna wielkość jego wynosi  $30 : 300 = 0,1$  millimetra.

Przy największej jednak zdolności do rysunku potrzeba pewnej wprawy i przyzwyczajenia do rysowania w podobny sposób; dla tego też niektórzy używają „kamerę lucidę“, umieszczoną przed ocznym szkłem drobnowidza. Sposób ten jednak może być zastosowanym tylko do zmarłego, lub bardzo długo w spokoju zostającego wymoczka.

Wielkość wymoczka określa siła drobnowidza, jak widzieliśmy wyżej. Jeszcze lepszy sposób jest mierzenie za pomocą mikrometru, małej tabliczki szklanej, na której diamentem jest nakreślona skala maleńkich krósek, oddalonych od siebie na 0,01 — 0,05 millimetra. Przedmioty położone na tej tabliczce wskażą natychmiast ich rzeczywistą wielkość. Jeżeli naprzykład wymoczek zajmuje ósm przestrzeni mikrometru podzielonego na 0,05 mil., wielkość jego będzie 0,4 mil.

Żeby nie zmęczyć się bardzo prędko, przy badaniu należy starać się unikać wszelkiego przymusowego położenia, wszelkiego nateżenia głowy lub piersi. Przed przystąpieniem więc do rysowania potrzeba wybrać krzesło takiej wysokości, żeby przez proste nachylenie głowy oko znalazło się nad drobnowidzem. Na stole należy położyć kilka książek, dla podparcia lewej ręki na odpowiedniej wysokości, gdyż tą ręką przesuwają się szkiełko z badanym przedmiotem, a także przytrzymuje się papier, na którym robi się

rysunek. Papiér powinien leżeć w oddaleniu dokładnego widzenia, zastosowanego do oka badacza; na nim opiera się prawa ręka, jeżeli nie jest zajęta przybliżaniem lub oddalaniem drobnowidza od badanego przedmiotu. Obok rysunku potrzeba położyć pędzelek, czarną rozpuszczoną farbę i trzy farby: zieloną, niebieską i czerwoną, gdyż temi kolorami są najczęściej zabarwione wymoczki.

Jak zrobić kolekcję wymoczków?

Pierwszy Ehrenberg powziął myśl zachowywać wymoczki, wysuszając je szybko na szklanej tabliczce, pokrytej cienkim listkiem miki. Lecz zwierzątka wysuszone w ten sposób tracą najdelikatniejsze swe organa, i zaledwo zachowują podobieństwo dawniej formy. Sposób ten jednak może być zastosowany do wymoczków posiadających mocną powłokę ciała.

Doktor Du-Plessis z Berna, w Szwajcaryi, znalazł inny bardzo dobry sposób przechowania wymoczków dla zrobienia zbioru. Zabija on je z początku, dotykając się kropli płynu w którym pływają igielką namoczoną w roztworze sublimatu, który działa na nie z bystrością piorunu. Następnie zwierzątko przechowuje się w glicerynie z dodatkiem bardzo niewielkiej ilości dwuchromianu potasowego. (Na 30 grm. gliceryny bierze się kryształ dwuchromianu potasowego wielkości główki od szpilki). W płynie tym wymoczki zachowują doskonale swą postać, a nawet najdelikatniejsze organa. Dwuchromian potasowy nadaje glicerynie kolor zielonawosiny, w którym wymoczki odbijają się bardzo dokładnie. Sposób, w jaki się to robi, jest następujący: obok kropelki wody, w której znajduje się zabite zwierzątko, nalewa się kropelka tak przyrządzonej gliceryny. Następnie obiedwie krople za pomocą igielki łączą się cieniutkim mostkiem. Jeżeli szkiełko leży zupełnie poziomo, płyny mieszają się powoli, woda paruje, a gliceryna ją zastępuje. Wtedyto kropelka pokrywa się cienkim szkiełkiem, brzegi którego są pokryte asfaltowym werniksem, oprócz jednego miejsca, przez które odpływa zbyteczna ilość gliceryny. (D. n)

## O trawieniu kiszkiwém

przez

Prof. Dr. Marceliego Nenckiego.

---

Mowa miana na doroczném zebraniu lekarzy szwajcarskich  
w Olten dnia 23. Września 1875.

---

Przemiany chemiczne, jakim ulegają pokarmy w naszych organach trawienia, są wogóle nieznaczne; to jest, ich charakter chemiczny nie głęboko zmieniające. W rzeczy saméj, ciała powstałe w skutek działania soków trawiących, posiadają nietylko mało zmieniony skład procentowy, ale nadto, zachowują zawsze ten sam ogólny charakter chemiczny, właściwy składnikom znajdującym się w spożywanych pokarmach.

Jedyną niemal cechą tych przemian jest przeprowadzenie ciał nierozpuszczalnych w rozpuszczalne. W ten sposób skrobia i inne węglowodany przemienione zostają w łatwo rozpuszczalny cukier gronowy; białko, pod wpływem soku żołądkowego, przechodzi w łatwo rozpuszczalne peptony, posiadające skład odsetkowy białka, i tę samą wartość odżywczą; wreszcie tłuszcze zostają po większej części bez zmiany pochłonięte. — Inaczej się jednak rzecz ma z trawieniem kiszkiwém. Białko, pod wpływem soku trzustkowego, ulega nierównie głębszym przemianom, aniżeli to ma miejsce pod wpływem soku żołądkowego. Peptony trzustkowe zawierają przeciętnie 10% mniej węgla, aniżeli niezmienione białko. Prócz tego tworzą się tutaj krystaliczne ciała rozkładowe, jak Leucina, Tyrozina, kwasy asparaginowy i glutaminowy, a wreszcie Indol, niedawno przezemnie odszukany w płynach powstałych podczas trawienia. W podobnych warunkach klój przechodzi w peptony klejowe, zawierające również 10% mniej węgla, nadto zaś powstaje jeszcze Leucina i Glykokol. Podczas sztucznego trawienia białka przez trzu-

stkę powstają także gazy, złożone przeważnie z bezwodnika węglowego i wodoru, obok których znajdują się także azot, siarkowodór, i gaz błotny.

Każde sztuczne trawienie trzustkowe, bez względu, czy użyto do niego pokrajaną trzustkę, czyli też wydzielonego fermentu, byłoby tylko zachowaniem ciepłotę krwi właściwą, odbywa się w dwóch oddzielnych kierunkach. Białko bowiem zostaje rozkładanem jednocześnie przez ferment nieustrojowy i przez ferment ustrojowy, to jest przez mikrokoki i bachteryę. A ponieważ każdy rozkład ciał azotowych, dokonywany przez niższe organizmy nazywamy gniciem, przeto też w każdym doświadczeniu ze sztuczném trawieniem trzustkowym mamy do czynienia z jedną strony z gniciem, z drugiej zaś strony z właściwém działaniem nieustrojowego fermentu trzustkowego. — Już w żywém ciele trzustka jest siedliskiem niższych organizmów; dlatego też, gdy idzie o poznanie li tylko działania soku trzustkowego, należy ferment wydzielić i działać nim na białko zabezpieczone od przystępu powietrza, które, jak wiadomo, zawiera zarodki ustrojowe. Postępując w ten sposób, p. Hüfner przekonał się, że białko pod wyłącznym wpływem fermentu trzustkowego, bez współudziału niższych organizmów, rozkłada się na Leucinę, Tyrozinę i klejową pozostałość. Wywiązujące się podczas tego działania gazy są bezwonne, i składają się wyłącznie z bezwodnika węglowego i z azotu. Zupełnie inny jest przebieg działania, gdy obok właściwego fermentu trzustkowego biorą także udział i niższe organizmy. W tym razie obok peptonów i tylko eo wymienionych krystalicznych ciał, powstaje także Indol,  $C_8H_7N$ , ciało zasadowe, pierwotnie otrzymane przez Baeyera działaniem pyłku cynkowego na błękit indygowy i na oxyindol. Prócz tego, wywiązujące się gazy z białka, obok bezwodnika węglowego i wodoru, zawierają także ammonijk, siarkowodór i gaz błotny ( $CH_4$ ). Ciała więc chemiczne powstałe w skutek gnicia, są w pewnej części różne od tych ciał, których powstanie wywołanem zostało wyłącznem działaniem fermentu trzustkowego. Jako charakterystykę gnicia można uważać wytwarzanie się indolu, który samym swym zapachem, nierównie wcześniej niż mikroskop zdradza obecność i nadzwyczajnie szybkie rozradzanie się mikrokoków i bachteryi.

Nie można wątpić, że rozkład ciał białkowych w kanale kiszkowym odbywa się również za pomocą żywiołów ustrojowych i nieustrojowych. Ktokolwiek się zajmował badaniem drobnowidzowém

zawartości kiszkowych, musi przyznać obecność tamże niższych organizmów. Faktem jest także, że indol jest normalnym produktem trawienia kiszkowego. Przechodzi on częściowo jako taki do kału, część zaś jego zostaje pochłoniętą, we krwi lub tkankach utlenioną, a następnie przechodzi do moczu jako błękit indygowy, będący normalnym barwnikiem moczowym. Z tego wynika, że w kanale kiszkowym musimy także rozróżnić dwa procesa trawienia: jeden, wywołany działaniem nieustrojowych fermentów, zawartych w trzustce i gruczołach kiszkowych, — i drugi, będący gniciem, to jest rozkładem białka przez niższe istoty ustrojowe. Niemniej też i głębszy rozkład węglowodanów, — to jest wytwarzanie się wodoru, kwasów mlekowego, masłowego i węglowego, które w zawartości kiszek wykryte zostały — należy przypisać fermentacji, to jest należy go uważać za rozkład cukru dokonany działaniem objawów życiowych mikrokoków i bachteryj. W ten sposób na nowo zostają stwierdzone wyniki badań Pasteur'a, że fermentacja i gnicie zawsze wywołane zostają przez fermenty ustrojowe.

W obecnym stanie naszych wiadomości przyjąć musimy, że ciała utworzone w kiszkach przez gnicie i fermentację, — dla utrzymania naszego życia zwierzęcego, nie mają żadnego znaczenia. Z tego powodu, jakkolwiek rozkład pokarmów, dokonywany przez niższe organizmy, jest rozkładem normalnym, to jednak nie jest on ani koniecznym ani istotnym dla trawienia. Nieustrojowe fermenty naszych gruczołów są wystarczającymi do tego celu, aby pokarmy przysposobić do przyjęcia ich przez krew, celem uskutecznienia w nich dalszych przemian. Co najwięcej, wielka szybkość, z jaką białko przechodzi w stan rozpuszczalny, wówczas, gdy obok soku trzustkowego rozwijają się także mikrokoki i bachterje, może być uważane za korzystne dla prędkiego rozpuszczenia i pochłonięcia zawartości kiszkowej; białko bowiem, w razie nieobecności niższych organizmów, trawione fermentem trzustkowym, nierównie trudniej przechodzi do roztworu. W każdym razie fakt ten, że niższe organizmy stale się znajdują w kiszkach i przekształcają tam pokarmy na właściwe produkta, jest ważnym nabytkiem, służącym do wyjaśnienia niektórych patologicznych objawów.

---



# KRONIKA NAUKOWA.

## Chemija.

(Br. R.) Dr. F. Mohr z Bonn, poddał bliższemu zbadaniu *aerolity* spadłe w rozmaitych miejscowościach. Materyjału dostarczyli mu: p. Krantz — aerolity z Tolucca i Pułtуска; Gustaw Rose z Misteca, Bahia, Schwetz, Zacátecás, Alais, Durango i Seeläsgen; Czermak z Bohumilic, Stannern, Mezo-Madras. Zagrzebia, l'Aigle, Arva, Agen, Braunau, Salès i Przylądka dobrej nadziei. Prócz tego prof. Ludwig analizował w tym samym kierunku aerolit z Parnallee (Wschodnie Indyje), pochodzący ze zbiorów Barona von Reichenbach w Wiedniu. Badania te potwierdziły istnienie znanych już składników mineralogicznych, jakimi są żelazo, Schreibersit (Żelazo, nikiel i fosfor), Oliwin, Augit, Anorthit, krzemiany: magnowy, wapniowy, żelazawy, manganawy, glinowy, potasowy i sodowy, — dalej żelazo chromowe, żelazo magnetyczne i siarczek żelazowy. Nowym faktem, stwierdzonym przez p. Mohra, jest obecność w aerolitach wody, chemicznie połączonej. Ilość téj wody wynosi niekiedy blisko półtora procentu. Bezpośrednio o tém się autor przekonał z rozbiorów aerolitu — Stannern, Pułtusk, Mezo-Madaras, l'Aigle, Agen i Salès. Autor również stwierdził, że wszystkie badane aerolity, po stopieniu zmieniają swój ciężar gatunkowy. Dalej p. Mohr zwraca uwagę: że krzemiany aerolitowe są krystaliczne, — jedna ich część rozpuszcza się w kwasie solnym, druga zaś część jest nierozpuszczalną, podobnie jak to ma miejsce z bazaltami i Phonolitami; że oliwin zawierający tlenek żelazawy jest zielony a nie czarny, co by miało miejsce, gdyby był kiedykolwiek stopionym; że zewnętrzna powłoka aerolitów w sku-

tek stopienia jest czarną i różną od przykrytych nią kamieni; że niektóre aerolity, jak to Berzelius (aerolit spadły w Alais 1834 r.) i Wöhler (aerolit spadły na Węgrzech w Kaba 17. Kwietnia 1857 r. okazali, zawierają węglowodory podobne do ozokerytu; że żelazo meteorytowe nie zawiera węgla chemicznie połączonego, nawet w takich meteorach, w których znajdowano grafit; że różne minerały, jak siarczek żelaza, Schreibersit etc. są oddzielnie skupione, a nie stanowią jednolitą massę stopioną; że wreszcie figury Widmannstättena dowodzą powolnej krystalizacji żelaza. Z tych wszystkich danych p. Mohr wnosi, że aerolity pochodzą z massy rozbitego planety, na którym istniały wody i życie ustrojowe. Z rachunku okazuje się, że planeta krążący pomiędzy Marsem i Jowiszem miałby ciężar gatunkowy 3,275, który też jest ciężarem gatunkowym większej części aerolitów. Ztąd wnosi, że aerolity, meteory, 150 odkrytych planetoid i komety, stanowiły kiedyś jedną całość, która z niewiadomych powodów rozbitą została. Wreszcie p. Mohr i to jeszcze przypuszcza, że te meteory, które świecą czas pewien i zamieniają się w obłoczki, nie spadając na ziemię, są częściami wód owego planety, które w postaci lodu, oziębionego do temperatury materii kosmicznej, wpadają do naszej atmosfery, rozgrzewają się do temperatury świecenia i nikną dla naszego oka, zamieniając się w parę wodną. Przyznać należy, że w całej tej obszerniej pracy, obok niewielkiej liczby nowych faktów analitycznych, przebija się dążność do wypowiadania zbyt śmiałych hipotez, które staraliśmy się oddać w formie najmniej rażącej. Pan Mohr zresztą, ceniony jako znakomity specjalista w chemii rozbiorowej miareczkowej, błądzi najczęściej zbyt wybujałą wyobraźnią, skoro tylko wejdzie na pole teoretycznych dociekań. (Annalen der Chemie, Tom 179, zeszyt 3. str. 251 i dalsze).

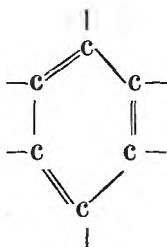
(Br. R.) Wiadomo, że według prawa pp. Dulong i Petit, iloczyn powstały z pomnożenia ciepłika gatunkowego przez ciężar atomowy pierwiastków, jest stały i wynosi od 5,5 do 6,5. Wyjątek od tego prawa stanowiły dotychczas węgiel, krzem i Bor. Dr. Weber wyjątki te usunął okazując, że ciepłik gatunkowy węgla, krzemu i Boru zmienia się wraz z temperaturą, — lecz że istnieje granica, od której ciepłik ten pozostaje niezmiennym. Taką temperaturą jest dla węgla i Boru 600° C, a dla krzemu 280° C. W tej ciepłocie, i po wyżej ciepłik gatunkowy węgla wynosi 0,46, Boru 0,50 a krzemu 0,205. Mnożąc te liczby przez ciężary ató-

mowe tych pierwiastków, wynoszące 12, 11 i 28, otrzymamy dla węgla 5,5, dla Boru 5,50 i dla krzemu 5,8, — a więc liczby podobne do tych, jakie znamy dla gliu (5,7) i dla siarki (5,5). — (Dr. H. Weber's, die specifische Wärme des Kohlenstoffs, Bors und Siliciums. Stuttgart, Metzler).

(Br. R.) Według badań p. Ig. Domejki, Trachyty chilejskich kordylijerów, jak również i tamtejsze źródła mineralne zawierają w sobie przeważnie sole sodowe obok śladów soli potasowych.

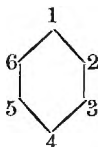
(Comp. rend. 78, 328.)

(Br. R.) W roku 1865 prof. A. Kékulé ogłosił swe poglądy na połączenia organiczne, zwane ciałami aromatycznymi. Najważniejszym momentem tych poglądów jest myśl, że wszystkie tak zwane ciała aromatyczne są związkami pochodnymi Benzolu, którego skład chemiczny i wielkość drobinową wyraża wzór  $C_6H_6$ . Sześć atomów węgla zawartych w benzolu, Kékulé nazywa rdzeniem benzolowym, i przypuszcza, że one stanowią rodzaj pierścienia lub sześcioboku, co wyraża wzorem następującym:



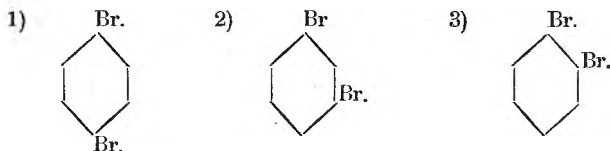
Nasycając sześć wolnych punktów zaczepienia przez różne atomy lub grupy atomów, można ze wzoru tego wyprowadzić wszystkie połączenia aromatyczne. I rzeczywiście, teoryja ta, zwana także teoryją sześcioboku Kékulégo, stała się powodem licznych prac, które w zupełności potwierdziły zapatrywanie się Kékulégo. — Kékulé miał początkowo, że chemicy nigdy nie zdołają oznaczyć, które z tych sześciu miejsc są zajęte przez pewne atomy lub rodniki. Inaczej jednak sądzili jego uczniowie, a w szczególności W. Körner, który już dość dawno wyraził nadzieję, że zadanie to da się rozstrzygnąć, skoro dostateczna liczba faktów poznana zostanie. Przed niedawnym czasem ogłosił on w „Gazetta chimica italiana“ obszerną pracę odnoszącą się do tego przedmiotu, którą z powodu jej ważności w streszczeniu tutaj podajemy. — Körner poddawszy najprzód krytyce dotychczasowe sposoby oznaczania miej-

scia chemicznego w rdzeniu benzolowym, i okazawszy, że wszystkie one są chwiejne, gdyż opierają się na hipotezach, mniej lub więcej a priori powziętych, podaje swą własną metodę prowadzącą nierównie pewniej do tego celu. Dla łatwiejszego zrozumienia rzeczy, oznaczamy kąty sześcioboku Kékulého liczbami porządkowymi.

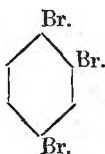


Każda liczba oznacza nam atom węgla, który jest miejscem przyczepienia dla jakiegokolwiek jednostki chemicznej. Jeżeli wszystkie sześć miejsc nasycimy wodorem, wówczas otrzymamy benzol  $C_6H_6$ . Zastępując w benzolu którykolwiek atom wodoru przez brom (Fr.), otrzymamy zawsze jeden i tenże sam bromobenzol,  $C_6H_5Br$ , — gdyż położenie bromu względem atomów węgla i wodoru będzie zawsze jednakowe. Inaczej się rzecz ma, gdy równocześnie dwa atomy wodoru zostaną podstawione przez dwa atomy bromu. Te dwa atomy bromu mogą zajmować miejsca 1 i 2, 1 i 6; 1 i 3; 1 i 5; 1 i 4. Że zaś położenie 1 i 2 równa się położeniu 1 i 6, — a położenie 1 i 3 równa się 1 i 5, — przeto pozostają trzy różne położenia 1 i 2, 1 i 3, 1 i 4, — którym odpowiadać powinny trzy izomeryczne dwubromobenzole,  $C_6H_4Br_2$ . W rzeczy samej, istnieją trzy dwubromobenzole, z których jeden topi się w  $+1^\circ C$  a wrze w  $223,8^\circ$ ; drugi jest płynnym i wrze w  $219,4^\circ C$ , a trzeci topi się w  $89,3^\circ$  a wrze w  $218,7^\circ C$ .

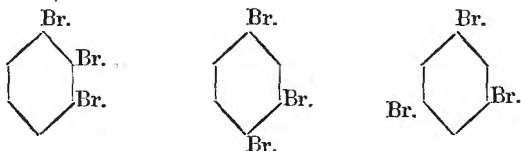
Ażeby się teraz przekonać, który z tych dwubromobenzolów odpowiada położeniu 1 i 2, — a który 1 i 3 lub 1 i 4, — Körner ucieka się do trójbromobenzolów. Myśl jego najlepiej wyrażają wzory, które tu podajemy. Dwubromobenzole mogą posiadać wzory następujące:



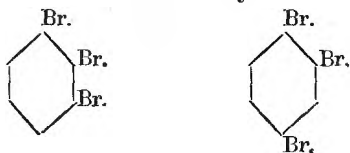
Z rozważania teoretycznego okazuje się, że wzór pierwszy dać może tylko jedną odmianę trójbromobenzolu, — a mianowicie:



Czy bowiem trzeci atom bromu zajmie miejsce 2, 6, 5 lub 3, to dla względnego położenia wszystkich atomów będzie to wszystko jedno. Wzór drugi daje możność otrzymania trzech izomerycznych trójbromobenzolów, — a to:



Wzór wreszcie trzeci dać może tylko dwa trójbromobenzole:



Ten więc dwubromobenzol, który we wszystkich możliwych warunkach daje zawsze jeden i tenże sam trójbromobenzol, posiada budowę odpowiadającą położeniu 1 i 4; ten, który daje trzy trójbromobenzole, należy do szeregu 1 i 3, — a ten, który daje dwa trójbromobenzole posiada bromy w miejscach 1 i 2. — Körner stosując tę metodę do połączeń nitrowych, aminowych, chlorowych, jodowych etc. udowodnił, że dwubromobenzol stały, topiący się w  $89,3^{\circ}$  należy do szeregu 1 i 4, czyli do szeregu para, — dwubromobenzol płynny, wrzący w  $219,4^{\circ}$  C posiada położenie bromów w 1 i 3, czyli że należy do szeregu meta, — a wreszcie dwubromobenzol topiący się w  $+1^{\circ}$  i wrzący w  $222,8$  należy do szeregu orto (1 i 2). Że zaś najrozmaitsze połączenia aromatyczne można za pomocą znanych metod zamienić w dwubromobenzole; lub też z tych ostatnich je wywieść, — przeto pytanie odnoszące się do względnego ułożenia dwa razy podstawionych benzolów, — zostaje w ten sposób rozstrzygnięte. — Lecz łatwo jest się przekonać, że i trzy razy podstawione benzole — np. trójbromobenzole zostają równocześnie oznaczone. Dwubromobenzol należący do szeregu 1 i 4 daje tylko jeden trójbromobenzol, w którym bromy zajmują miejsca 1, 4 i 3. Jestto trójbromobenzol topiący się w  $44^{\circ}$  C. Dwubromobenzol, na-

leżący do szeregu 1 i 2, daje dwa trójbromobenzole, z których jeden jeden jest powyżej wzmiankowany 1, 2 i 4 = 1, 3 i 4; drugi przeto może mieć tylko budowę 1, 2 i 3. Jestto trójbromobenzol topiący się w  $87,4^{\circ}\text{C}$  Wreszcie dwubromobenzol 1 i 3, — daje trzy trójbromobenzole, — z których dwa już powyżej oznaczone zostały, są to 1, 3, 4 i 1, 2, 3; trzeci zatem musi mieć budowę 1, 3, 5. Jest to trójbromobenzol topiący się w  $119^{\circ}\text{C}$ .

(Według Staedel's, Jahresb. für reinen Chemie 2ter Jahrg. str. 459 i dalsze.)

(Br. R.) Badaniem widm iskier elektrycznych przeskokowych zajmowano się już dość dawno; p. Whentstone, Fox Talbot, Kirchhoff, Huggins, Anström, Thalen i inni, sporządzili tablice widmowe różnych metali, które w ten sposób zostały ulotnione. W ostatnich czasach przedmiotem tym na nowo zajął się p. Lecoq de Boisbaudran, który badania zarówno swoje jak i swoich poprzedników zawarł w bogato ilustrowaném dziele p. t. „Spectres lumineux, spectres prismatiques et en longues d'ondes Paris 1874.“ W dalszym ciągu swych prac, p. Lecoq de Boisbaudran donosi (Comptes rendus 1875 str. 493), iż za pomocą metody badania widm iskier przeskokowych, odkrył nowy pierwiastek Gallium. Pierwiastek ten ma się znajdować w bardzo małej ilości w blendzie cynkowej, pochodzącej z Pierresitte (góry pirenejskie) Widmo jego charakteryzuje się dwoma linijami fioletkowými, których długość fal wynosi 417 i 404. Czytając to wszystko, co p. Lecoq donosi o gallium, mimowoli nasuwa się pytanie, czy metal ten nie jest identycznym z pierwiastkiem Indium, znalezionym także w blendzie cynkowej, pochodzącej z Freibergu. Indium, jak wiadomo, zostało odkryte jeszcze w roku 1864 przez pp. Reich'a i Richter'a, profesorów szkoły górniczej w Freibergu.

Widmo indu charakteryzuje się także dwoma linijami, z których jednak tylko jedna jest fioletkową a druga ciemno-niebieska, (leży ona bardzo blisko pasa fioletkowego). H. E. Roscoe, w swém Spectralanalyse, bearbeitet von Schorlemmer 1873, str. 32 w przypisku powiada, że widmo indu jest najpiękniejsze wówczas, gdy małe ilości jego połączenia wstawimy między elektrody, i będziemy przepuszczać iskry elektryczne. Toż samo ma miejsce z galem. Linije barwne indu  $\text{In}\alpha$  i  $\text{In}\beta$  zajmują miejsca 107,5 i 150 na skali Bunsena i Kirchhofa, gdy  $\text{Na}\alpha = 50$  a  $\text{Sr}\delta = 100,5$ . — Pan Lecoq de Boisbaudran, który zresztą miał tylko parę centygramów Galu, nadmienia, że chlorek galu jest strącalny przez węglan ba-

rowy, a ogrzewany w powietrzu zamienia się w tlenochlorek. Toż samo ma miejsce z chlorkiem indu (patrz Geuther's Lehrbuch der Chemie str. 462 i 463; podręcznik ten dlatego cytujemy, iż w nim mało znane pierwiastki i połączenia tychże są stosunkowo dość obszernie i wiernie opisane). Dalej, siarczek galu, jak się zdaje, jest białym. O siarczku indu wiemy, że gdy go strącamy siarkowodorem w obecności octanu sodowego, wówczas ma barwę pomarańczową, i podobnie jak siarczek galu jest rozpuszczalnym w kwasach mineralnych, lecz nie rozpuszcza się w kwasie octowym. Lecz gdy roztwór soli indowych strącimy siarczkiem ammonowym, wówczas otrzymujemy ciało białe, które jest prawdopodobnie wodosiarczkiem indowym. Te własności zupełnieby przeto odpowiadały niepewnemu wyrażeniu się Leecoq'a, iż siarczek galu, jak się zdaje, jest białym. Jedyne różnice, jakieśmy zdołali wyczytać, porównując własności połączeń indu i galu, są następujące: tlenek galu ma być rozpuszczalnym w amonijaku i węglanie ammonowym, — wtenczas gdy tlenek indowy jest nierozpuszczalny w tych odczynnikach; dalej, że siarczek galu jest nierozpuszczalny w siarczku ammonowym (zimnym?) — wówczas gdy siarczek indu rozpuszcza się w gorącym siarczku ammonowym. Wreszcie i widma tych pierwiastków różnią się w ten sposób, że jedno ma linię niebieską i fioletkową — a drugie dwie fioletkowe. Sądziemy jednak, że bliższe poznanie tych ciał i porównawcze badanie łatwo się przyczynić może do usunięcia tych nie wielkich różnic, powstałych niewątpliwie z tego powodu, iż ilości tych ciał były bardzo małe, i że warunki badania mogły być nieco odmienne. W każdym razie przed zapisaniem gallium do liczby pierwiastków należy jeszcze poczekać na bliższe szczegóły, któreby usunęły powyższe wątpliwości. Sądziemy też, że p. Mendelejew, zanadto się pośpieszył ze swym wnioskiem, że pierwiastek Gallium, jest prawdopodobnie przewidzianym przez niego pierwiastkiem Elaluminium (Berichte der Deuts. Chem. Gesell. 1680). Chcąc jakiemuś ciału naznaczyć miejsce w systemie naukowym, potrzeba jest przedewszystkiem mieć pewność, że to ciało istnieje.

---

## B o t a n i k a.

**O powstawaniu i znikaniu skrobi w gałeczkach zieleni przez Dr. Emila Godlewskiego. Odbitka z II. tomu Spraw. Wyd. mat. przyrod. Akademii Umiejętności w Krakowie.**

W pięknej téj i pod każdym względem ciekawej pracy wykazuje autor na samodzielnej, a przez żadnego z dawniejszych badaczy nie obranej drodze doświadczeń, prawdziwość orzeczenia Sachsa, że powstawanie ziarek skrobi w gałeczkach zieleni jest wynikiem sprawy przyswajania, w skutek rozkładu bezwodnika węglowego (kwasu węglowego) i wody. Badania te oparł autor na swój dawniejszej pracy, z której się wykazało, że sprawa przyswajania u roślin, wzmacnia się w miarę zasobności powietrza w bezwodnik węglowy, wszakże tylko do pewnej granicy, którą, gdy się przekroczy, zwiększona ilość bezwodnika węglowego w powietrzu, oddziaływa na odwrót szkodliwie.

W pierwszej części pracy: „O znikaniu skrobi z gałeczek zieleni“ wykazał autor, że skrobia w roślinach wystawionych na działanie światła w powietrzu nie posiadającym bezwodnika węglowego, nie tylko nie wytwarza się, ale nawet podobnie jak w ciemności znika. Rezultat doświadczeń jest streszczony w następujących punktach:

1) Kwas węglowy jest niezbędnym czynnikiem przy powstawaniu skrobi w gałeczkach zieleni.

2) Skrobia z gałeczek zieleni przenosi się do dalszych części rośliny nie tylko w nocy, ale i w dzień, a nawet znikanie jej w roślinie na słońce wystawionej z powodu podwyższonej ciepłoty, odbywa się prędzej aniżeli w ciemności.

3) Z tego, że w pewnych warunkach, (n. p. w słabym świetle) nie znajdujemy skrobi w gałeczkach zieleni, nie wynika jeszcze, żeby przy tych warunkach skrobia w nich nie powstała,



(w tym razie wytwarzanie się skrobi w liściach może się zrównoważyć z odpływem jej do innych części rośliny.)

4) Skrobia przenosi się z liści do łodygi, nawet wtedy, gdy ta ostatnia będzie odcięta od korzenia i wstawiona do wody, — a nawet i wtedy, gdy nie całą łodygę, ale tylko jej gałązkę odetniemy i do wody wstawimy.

W drugiej części rozprawy: „O powstawaniu skrobi w gałeczkach zieleni“ przychodzi autor na podstawie rozlicznych doświadczeń wykonanych z różnemi roślinami w powietrzu, do którego w rozmaitym stosunku bezwodnika węglowego przymieszał do następujących ważnych wyników:

1) Przymieszka kilku odsetek kwasu węglowego do powietrza roślinę otaczającego, przyspiesza znacznie powstawanie skrobi w gałeczkach zieleni.

2) Im natężenie światła jest silniejsze, tém korzystny wpływ wzbogacenia powietrza w kwas węglowy na wytwarzanie skrobi przez liście, jest widoczniejszy.

3) W najkorzystniejszych warunkach oświetlenia przy 4 — 8% kwasu węglowego w powietrzu, potrzeba 15 minut, a w zwyczajnej atmosferze całej godziny czasu, żeby każda gałązka zieleni w liściu (rzodkwi) wytworzyła tyle skrobi, aby ta dokładnie wykrytą być mogła.

4) Przymieszka kilkunastu, a témbardziej kilkudziesięciu % kwasu węglowego w powietrzu, wpływa szkodliwie na powstawanie skrobi w liściach.

5) Ten wpływ szkodliwy jest tém większy, im światło słabsze.

6) Komórki tkanki palisadowej bardziej cierpią w swjej czynności od zbyt wielkiej ilości kwasu węglowego, niż komórki tkanki gębczastej; najmniej zaś te komórki, które są w pobliżu wiązek naczyn położone.

7) Liście oderwane od rośliny wytwarzają skrobię tak samo, jak i liście w związku z rośliną będące.

Wyniki powyższej świetnej pracy są tém większej wagi, że w ostatnich czasach badacz niemiecki Boehm starał się twierdzeniu Sachsa i Krausa zaprzeczyć, że kwas węglowy obok wody jest właśnie owym surowym materyjałem, z którego gałeczki zieleni skrobię wytwarzają.

*T. Ciesielski.*

**Über die Entwicklung und den Bau der Frucht- und Samenschale unserer Cerealien von F. Kudelka. Berlin 1875 (Inaug. Dissert).**

Dotychczasowe badania budowy okryw nasiennych u naszych zbóż były niedostateczne; wszystko bowiem, co o budowie tychże znaleźć można, jest najczęściej tylko przy sposobności innych prac podane, więc pobieżne, a co gorsze z małymi wyjątkami niedokładne. Pracy, któraby wszystkie nasze zboża obejmowała, dotąd nie było.

Żeby temu brakowi w literaturze botanicznej zaradzić, a r. zem w celu sprostowania błędów, podjął się autor badania nie jednego rodzaju, ale wszystkich rodzajów naszych zbóż, z czego się też jak-najpiękniej wywiązał. Droga jaką poszedł, była bardzo mozolną, ale przy tego rodzaju pracach jedynie odpowiednią; nie badał bowiem same tylko dojrzałe nasiona, ale zaczynał od zawiązka zapłodnionego, śledząc go aż do wykształcenia w dojrzałe ziarno. Przy takim sposobie badania wszystkie twierdzenia co do ograniczenia powłok, znaczenia i przekształcenia różnych warstw komórkowych i t. p. nie są przypuszczeniami, ale opierają się na rzeczywistości. Staranne rysunki dołączone na dwóch tablicach, objaśniają doskonale zapatrywania się autora.

Jak już wzmiankowaliśmy, praca pana Kudelki obejmuje wszystkie nasze zboża, t. j. żyto, pszenicę, jęczmień, owies, kukurudzę i proso, uwzględniając wszystkie gatunki n. p. u pszenicy grupę spelt. Różnice między ziarnami pszenic nagoziarnowych (*Triticum vulgare*, *durum*, *turgidum* i *polonicum*) i ziarnami pszenic okrytoziarnowych (*T. Spelta*, *dicoccum* i *monococcum*) są nieznaczne, a przecież tak trafnie wytknięte, że jeden od drugich rzeczywiście odróżnić można. Najszczególwiej opisaną jest historia rozwoju i budowa okryw owocowych i nasiennych u żyta. Inne rodzaje, chociaż równie szczegółowo były badane, nie są tak obszernie traktowane, gdyż autor chcąc uniknąć nużących powtarzań, powołuje się często na twierdzenia przy życiu wypowiedziane, wytykając zdarzone różnice anatomiczne. Taki sposób traktowania przedmiotu nie szkodzi nic jasności wykładu, gdyż autor oprócz tego poznał już jednakowymi literami równowartościowe tkaniny.

Przy tej sposobności musimy zwrócić uwagę na figury 8 i 9tą, głównie ze względu na zdanie często wygłaszane, że przy badaniach budowy tkanin roślinnych za pomocą mikroskopu, powinno się używać tylko czystej wody, jako środka najmniej postać komórek zmieniającego. Otóż fig. 8 przedstawia przekrój badany w wodzie, fig. zaś 9

tę sam przekrój po użyciu gryzącego łągu potasowego. Nabrzmienie w tym razie obrazu wcale nie zatarło, ale owszem wyjaśniło go, przywracając zarysy komórek, które w skutek dojrzewania potworzyły tkaniny niewyraźne (warstwy ae, p, ck na figurze 8).

Przy każdym rodzaju zbóż poddaje pan K. twierdzenia, często rysunki innych autorów krytyce, która niestety wypada dosyć często niekorzystnie dla tych ostatnich. Na uwagę zasługuje, że podług spostrzeżeń autora opylenie następuje u wszystkich kwiatków jęczmienia zawsze przy zawartych plewkach, gdy Delpino utrzymuje, że się tak dzieje tylko u części kwiatków.

Wyniki badań pana K. są następujące:

Okrywa owocowa u żyta jest najbardziej złożoną i składa się ze skórki (epidermis) zewnętrznej, z miększu ściany zawiązkowej, z warstwy komórek przed żółknieniem ziarna zieleń zawierających i z wewnętrznej skórki ściany zawiązku; skórka ta jest na wielu punktach rezorbowaną. Okrywa nasienna zaś składa się z dwuwarstwowej wewnętrznej osłonki i ze skórki zalążka. Do tej ostatniej przylega warstwa komórek, glutenem wypełnionych, która jednak, pomimo że w otrębach zawsze występuje, do właściwej okrywy nie należy. Okrywy ziarna pszenicy są podobnie zbudowane.

Do dwóch poprzednich rodzajów najwięcej się zbliża budową swych okryw jęczmień. Okrywy składają się z tych samych warstw, tylko że tutaj miększ ściany zawiązkowej został pozostającą plewką znacznie zgnieciony, że warstwa komórek początkowo zieleń zawierających jest podwójną i że ścianki tych komórek są o wiele delikatniejsze, w końcu, że skórka zalążka jest znacznie cieńszą.

Okrywy ziarn owsa i prosa są najprościej zbudowane i najcieńsze. Okrywa owocowa składa się z zewnętrznej skórki i ze słabo rozwiniętego miększu ściany zawiązkowej, okrywa zaś nasienna złożona jest z wewnętrznej osłony i ze skórki zalążka. Przylegające komórki glutenowe są u owsa obszerniejsze jak u prosa, u którego też przytoczone warstwy są słabiej rozwinięte, co odpowiada większej tęgosci plewek, nasienie prosa obejmujących.

U kukurudzy składa się okrywa owocowa ze skórki zewnętrznej z miększu i skórki wewnętrznej ściany zawiązku; miększ złożony jest z dwóch warstw komórek. Jedna warstwa, zewnętrzna, składa się z komórek grubościennych, druga warstwa, wewnętrzna, z cienkościennych. Okrywa nasienia złożona z wewnętrznej osłonki i cieniutkiej skórki zalążka.

Z powyższego okazuje się, że okrywy owocowe i nasienne u roślin trawowatych silniej są rozwinięte u tych ziarn, które przy dojrzewaniu z plewek wypadają, niżeli u tych, które i po dojrzewaniu pozostają niemi objęte. Dalój, że nigdy nie brakującymi warstwami powyższych okryw są: zewnętrzna skórka i część miękiszu ściany zawiązkowej, wewnętrzna osłonka i skórka zalążka. W końcu, że na podstawie badań autora można pojedyncze rodzaje ziarn zbożowych nawet w otrębach odróżnić.

W. Tyniecki.

## Ruch stowarzyszeń.

*Wyciąg z protokołów posiedzeń polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika.*

Polskie towarzystwo przyrodników imienia Kopernika zawiązało się we Lwowie, na podstawie ustawy zatwierdzonej rozporządzeniem c. k. namiestnictwa z d. 22. Grudnia 1874 r.

Na pierwszym ogólném zebraniu, odbytém d. 19 Lutego 1875 r. wybrano zarząd złożony z pp. Kreutza, Radziszewskiego, Stanecznego, Niedźwieckiego, Janoty i Tynieckiego.

Sprawozdania z posiedzeń odbytych aż do dnia 8 Listopada 1875 r. ogłaszane były w Czasopiśmie Towarzystwa Aptekarskiego. Do tego czasu towarzystwo liczyło pięciu członków honorowych i 53 czynnych.

Na posiedzeniu z d. 8 Listopada, na wniosek zarządu, uchwalono wydawać własne Czasopismo poświęcone naukom przyrodniczym. Następnie miał odczyt dr. Jan Stella Sawicki o magnetyzmie i jasnowidzeniu; odczyt ten drukuje obecnie wychodzące we Lwowie pismo literackie „Tydzień“.

Dr. Ed. Sawicki mówił o radjometrze Crookes'a.

Prof. Tyniecki okazał znaleziony przez siebie w Hołosku, rzadki w okolicach Lwowa okaz grzyba *Hydnum erinaceum*.

Dr. Romer pokazywał pod mikroskopem wnętrzaki, jak się zdaje jeszcze nieznanne, znalezione przez niego w przewodzie pokarmowym Rożnika drukarza (*Bostrichus typographicus*), niszczącego świerki w Tatrach.

Przyjęto trzech nowych członków.

Posiedzenie z dnia 22 Listopada 1875 r.

Prof. Kreutz mówił o trzęsieniu ziemi we wschodniej Galicyi,

co będzie szczegółowo podane przez tegoż w następnym numerze Kosmosu.

Prof. Radziszewski mówił o istocie powinowactwa chemicznego. W wykładzie tym, okazawszy zupełną analogię pomiędzy trzema stanami skupienia (zjawiska koczeyi) i stanem chemicznego połączenia, stanem dissocyjacyjnym i stanem całkowitego rozkładu; — wyraża zdanie, że połączenia z wodą krystaliczną, spiże i roztwory stanowią zjawiska pośrednie pomiędzy zjawiskami fizycznymi i chemicznymi. W dalszém rozwinięciu tej tezy prelegent sądzi, że istota ruchu chemicznego nie różni się zasadniczo od siły zwanej atrakcją powszechną. W końcu okazuje na przykładach, że tak zwana wartościowość jest niezależną od energii chemicznego ruchu, że przeto jest ona objawem innej przyczyny; opierając się zaś na równokształtności, która właściwie doprowadziła chemików do pojęcia o grupach równowartościowych, wyraża przypuszczenie, iż być może, że wartościowość jest objawem kształtu atomów.

W dyskusyi nad tym przedmiotem zabierali głos pp. Grabowski, Niedźwiecki, Ochrowicz i inni.

Posiedzenie z d 6 Grudnia 1875 r.

Dr. O. Widman powtarzał przed zgromadzonemi członkami doświadczenia Kerner'a, odnoszącemi się do krążenia krwi. W wykonaniu tych doświadczeń pomagał mu dr. Ż. Krówczyński.

W dyskusyi, która się wywiązała nad tym przedmiotem, zabierali głos pp. Soleski, Ziemiński, Sawicki, Urbański i inni.

Posiedzenie z d. 20 Grudnia tegoż roku nie przyszło do skutku, gdyż prelegent radca E. Windakiewicz, który miał mieć wykład „o źródłach mineralnych galicyjskich“ prosił o odłożenie wykładu na Styczeń, z powodu niemożności przybycia na posiedzenie tych osób, z któremi szczególnież życzyłby sobie przeprowadzić dyskusję nad tym przedmiotem. Niestety! jak wiadomo naszym czytelnikom, wykład ten nie przyszedł już później do skutku, gdyż czcigodny Ed. Windakiewicz pełniąc obowiązki swego powołania, zginął przedwczesną śmiercią podczas gaszenia pożaru w kopalniach Bocheńskich.

Posiedzenie z d. 15 Stycznia 1876 r.

Prof. Kzeutz poświęca kilka serdecznych słów pamięci nieodżałowanego radcy E. Windakiewicza, który od czasu związania się towarzystwa przyrodniczego był jednym z najczynniejszych jego członków.

Zgromadzenie przez powstanie wyraża swą cześć dla zmarłego i uchwała wyrazić pozostałej wdowie swe współczucie, wysyłając w tym celu oddzielną deputacyję złożoną z dwóch członków zarządu.

Prof. Radziszewski zdaje sprawę z czynności odnoszących się do wydawnictwa „Kosmosu“; uprasza wszystkich członków o współpracownictwo, oraz nadmienia, że prospekt już wyszedł z druku.

Z powodu zbliżającego się terminu drugiego walnego zebrania, na którym mogą być uchwalone zmiany statutu Towarzystwa, zgodzono się, po żywej dyskusyi, żadnych zmian w statucie na teraz nie przedsiębrać.

W końcu prof. Radziszewski zdaje sprawę z pracy p. Mohra nad aerolitami (patrz kronikę naukową), co daje powód do zajmującej dyskusyi, w której brali udział pp. Kreutz, Niedźwiecki, Stanecki, Urbański i inni.

Przyjęto trzech nowych członków.

*Br. R.*

## P i ś m i e n n i c t w o.

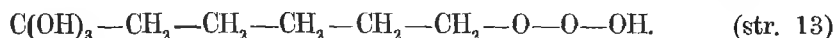
1. Akademija umiejętności w Krakowie wydała swym nakładem, IX. tom **Sprawozdań komisji fizyograficznój**. Ze sprawozdania tego, obejmującego pogląd na czynności dokonane w ciągu r. 1874, dowiadujemy się, że komisya i sekcye zajmowały się zbieraniem materyjałów do fizyografii krajowój, starały się o powiększenie zbiorów wszelkich płodów krajowych, tudzież o uporządkowanie tworzącego się z tych zbiorów krajowego Muzeum przyrodniczego. Rozporządzając w roku 1874 bardzo szczupłemi funduszami, wynoszącymi około 4450 złr., komisya musiała głównie liczyć na ofiarność swych współpracowników; a jakkolwiek oczekiwania te niezupełnie zostały zawiedzionemi, to jednak spodziewać się należy, że w roku bieżącym w skutek przyznanej przez Sejm krajowy subwencji, komisya fizyograficzna prace swe oprze na trwalszej podstawie i nada im pewien organiczny kierunek. W nadziei téj umacnia nas wiadomość, że komisya fizyograficzna w Krakowie właśnie jest zajęta wypracowaniem szczegółowego planu, według którego ma się na przyszłość przeprowadzać poznanie przyrodniczych właściwości Galicyi i W. ks. Krakowskiego. Zasługą téż jest niemałą krakowskich członków komisji fizyograficznój, iż w roku 1874 podjęli i przeprowa-

dzili myśl uporządkowania zbiorów będących własnością komisji. Przyczynili się do tego w różny sposób pp. dr. Kuczyński, dr. Alth, dr. Czerwiakowski, dr. A. Kremer, dr. Nowicki, T. Prohaska, W. Kulczycki, a zwłaszcza dr. Stanisław Zaręczny, który ułożył dokładne spisy siedmnastu zielników, będących własnością komisji, spisał katalog kartkowy tego ogólnego zbioru; dalej sporządził spis zbioru motylów, daru dra Żebrowskiego, a wreszcie uporządkował a w znacznej części oznaczył zbiór skał i skamielin tak tatrzańskich jak i z Inwałdu, Roczyn, Rogoźnika, Maroszyny, Szaflar — tudzież z okolic Krakowa i Białej. — W bliższe ocenienie materyjałów do fizyografii krajowej, zawartych w IX. tomie sprawozdania wchodzić tu nie możemy — gdyż one dopiero wówczas nabiorą istotnego znaczenia, skoro będą nagromadzone w dostatecznej ilości — porównane z sobą i krytycznie obrobione. Pierwszym krokiem na tej drodze jest właśnie wzmiankowane wyżej uporządkowanie zbiorów, będących własnością komisji.

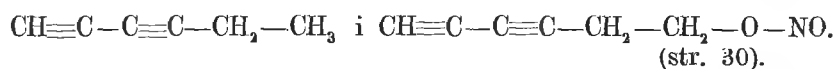
*Br. R.*

**2. Die chemischen Grundstoffe oder Elemente**, eine atomistische Skizze von V. Kletzinsky, Professor an der Wiedener Ober-Realschule etc. Wien 1875.

Pan profesor Kletzinsky w powyższej książce, stanowiącej spory tom o 315 stronnicach, dostarczył zupełny dowód, że o obecnym stanie chemii umiejętniej nie ma najmniejszego wyobrażenia. Dość powiedzieć, że manewrując w rozmaity sposób graficznymi znakami, przychodzi lekkomyślnie do wzorów strukturalnych, które tylko uśmiech politowania wzbudzić mogą. Wzór mannitu, według tego popularnego w Wiedniu autora, jest następujący:



Wzory wyrażające budowę benzolu i nitrobenzolu są następujące:



W ten sposób autor załatwia się i z innemi połączeniami, nie brzydząc się bynajmniej trudnościami, jakie przedstawiają ciała tak mało znane jak alkaloidy, garbniki itp. Potrzeba dodać, że twórczość autora znalazła także swe zadośćuczynienie w wynalezieniu mnóstwa nowych wyrazów, które w tym umyślnym celu zostały przytoczone, aby uczącym ułatwić zrozumienie zawiłych kwestyj.

Autor w przedmowie objaśnia nam cel téj książki. „Jestem przekonany — powiada — że wszyscy uczniowie moi przyjmą ten krótki szkic atomistyczny z subiektywną miłością i obiektywną korzyścią, która się przyda szczególnie przy egzaminie dojrzałości...“ Ustęp ten dostatecznie cechuje stanowisko autora, — wie on o tém, że książka będzie rozprzedana, bo wszyscy jego uczniowie ją rozkupią, ze względu na egzamen dojrzałości. O całym tém przedsiębiorstwie zresztą nie napisalibyśmy i słowa, pomimo oburzenia, jakie nienctwo autora w każdym wzbudzić musi, — ale w książce téj na str. 294 i 295 opisane są doświadczenia p. Kletzinsky'ego, mające na celu oznaczenie gęstości pary kwasu fluorowodorowego. Wynik tych doświadczeń prowadzi do wniosku, że ciężar atomowy fluoru jest 38 i że przeto fluor jest pierwiastkiem dwuwartościowym, a kwas fluorowodorowy ma wzór  $H_2Fl$ . Zdaje się, że prof. dr. Czyrniański przyjął na seryjo te doświadczenia, gdyż w krytyce umieszczonej w Biblijotece Umiejętności przyrodniczych zarzuca tłumaczom chemii Roscoe'go, a względnie podpisanemu, pod którego nadzorem to tłumaczenie zostało uskutecznióm, że nie znając gęstości pary kwasu fluorowodorowego, mylnie fluor zaliczyli do pierwiastków jednowartościowych. Dość jest jednak nadmienić, że prof. Kletzinsky, ani przed ani po doświadczeniu nie przekonał się, czy jego kwas fluorowodorowy był istotnie kwasem fluorowodorowym; czy nie zawierał fluorku krzemowego, który łatwo mógł powstać z krzemianów zawartych w naturalnym fluszpacie, nie analizowanym przed doświadczeniem; czy nie zawierał wilgoci, gdyż prof. Kletzinsky nie nadmienia, aby jego kwas fluorowodorowy był suchym — dość w ogóle odeczytać uważnie cały przebieg doświadczenia aby się przekonać, że na tak kruchéj podstawie doświadczałnej, żadnych teoretycznych wniosków budować nie można. Z drugiéj znów strony p. Dumas przekonał się, że gęstość pary fluorku metylowego prowadzi do wzoru  $CH_3Fl$ , (gdzie  $Fl = 19$ ). W roku zaś 1870 R. Schmidt i G. v. Gehren (J. pr. Ch. [2] 1, 394) działaniem kwasu fluorowodorowego na kwas dwuazoamidobenzoesowy otrzymali kwas fluorobenzoesowy (p. t. 182), którego sól wapniowa poddana destylacyi z wapnem gaszoném, dała fluorobenzol. Fluorobenzol jest ciałem dokładnie scharakteryzowaném — wrze bez rozkładu w  $180-183^\circ$ , jest krystaliczny, topi się w  $+40^\circ$  i nie oddziaływa na szkło; gęstość pary fluorobenzolu znaleziona wynosi 100,2 ( $H = 2$ ), wtenczas gdy wzór  $C_6H_5Fl$  ( $Fl = 19$ ) wymaga 95.



Wzór zaś  $(C_6H_5)_2Fl$  ( $Fl = 38$ ) wymagałby 192. Te fakta ściśle obserwowane, są, jak widzimy, w sprzeczności z dowcipnemi, lecz nie-nacechowanemi potrzebną ścisłością doświadczeniami pana Kletzinsky'ego. Oczywiście, że nawet prace Dumasa i Schmidta i Gehrena ostatecznie kwestyi nie rozstrzygają; gdyż termochemiczne poszukiwania Thomsena (Poggendorff's Annalen Tom 139 i 140) wykazują co do kwasu fluorowodorowego nieprawidłowości, lubo nie takie, jakichby się spodziewać można było, biorąc na seryjo badania pana Kletzinsky'ego. To jest jednak pewném, że do dziś znane fakta przemawiają za jednowartościowością fluoru; jeżeliby zaś to pojęcie w przyszłości uległo zmianie, to nastąpi to na podstawie ściśle przeprowadzonych badań, których jak się pokazało, p. Kletzinsky wykonywać nie umie.

Br. R.

## Wiadomości bieżące.

— **Drugie walne Zgromadzenie polskiego Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika we Lwowie, odbędzie się d. 19. lutego b. r.**

— Dr. Szymon Syrski, dotychczasowy dyrektor muzeum historyi naturalnej w Tryjeście, został mianowany zwyczajnym profesorem zoologii w uniwersytecie lwowskim.

— Dr. Rostański, asystent botaniki w uniwersytecie w Strassburgu, habilitował się także na docenta.

— P. Urban Wareg-Massalski, obroniwszy swą rozprawę „Recherches sur les acides chloro-bromo-propioniques glycériques“ otrzymał w Louvain stopień doktora nauk chemicznych.

— W uniwersytecie lwowskim p. Mieczysław Dunin Wąsowicz, dyplomowany aptekarz niemiecki, złożył z wyszczególnieniem egzamen na Magistra farmacyi P. Wąsowicz zajmuje się specjalnie farmakognozyją.

— Dowiadujemy się, że p. Br. Znatowicz, asystent chemii w uniwersytecie warszawskim, zajęty jest spolszczeniem chemii Goroup-Bezaneza. Przypominamy, że p. Znatowicz wspólnie z p. Boguskim dawniej już przetłumaczył na język polski Chemię organiczną Schorlemmera.

— Dr. Rudolf Klemensiewicz, mianowany został docentem patologii do świadczalnej w uniwersytecie w Gracju (Styryja).

— Dr Tadeusz Browicz został docentem histologii fizyologicznej i patologicznej w uniwersytecie krakowskim.

— Pan J. Boguski został asystentem prof. chemii Mendelejewa w Petersburgu.

— Dr. Antoni Krassowski, profesor ces. Akad. med. chir. w Petersburgu. lejb-akuszer i dyrektor instytutu położniczego w Petersburgu, obchodził w d. 4. Stycznia b. r. 25-letni jubileusz swój lekarskiej i naukowej działalności. Prof. Krassowski jako współredaktor „Biblioteki Umiejętności Lekarskich“ wydawaną w Warszawie staraniem prof. dra. Girsztowta, napisał „Akuszeryję operacyjną“, która jest ozdobą tego znakomitego wydawnictwa; prócz tego wydał on w języku francuskim dzieło o „Ovariometrii“, które imię naszego ziomka szeroko rozniosło po świecie i szanownemu autorowi zjednało zaszczytne imię polskiego Koerbera i Spenser Wells'a Z tego powodu, wraz z *Gazetą Lekarską*, z której tę wiadomość czerpiemy, przesyłamy szanownemu jubilatowi wyrazy najszczerzej czci i obywatelskiego uznania.

— Donoszą nam, że p. Władysław Leppert, były asystent prof. dra Nenckiego, znany ze swych prac samodzielnych, jak niemniej z monografii „o terpenach i kamforach“, drukowanej w roku zeszłym w „Czasopiśmie Towarzystwa aptekarskiego“, został powołany na profesora chemii do Wyższej szkoły rolniczej imienia „Halina“ w Żabikowie.

— W dniu 4. kwietnia 1876 r. otwartą zostanie w Londynie międzynarodowa wystawa przyrządów naukowych. Komu jest wiadomém, jak ściśle jest związany postęp nauk przyrodniczych z udoskonaleniem przyrządów naukowych, ten myśl rządu angielskiego musi powitać z prawdziwą radością; a to tém bardziej, że podczas trwania wystawy przyrządy te będą wykonywać doświadczenia, do których są przeznaczone, tak, że każdy zwiedzający wystawę, będzie mógł naocznie przekonać się o właściwościach tego instrumentu, który go bliżej interesuje. Wystawa ta różni się stanowczo od wszelkich wystaw dotychczas urządzanych, których głównym celem był przemysł i sztuki. Celem obecnej wystawy jest przede wszystkim nauka, dla tego też rząd angielski (Science and Art Departament) poniesie kosztą opakowania oraz przesyłki, tam i napowrót, wszystkich przedmiotów, które na wystawę przysłane zostaną. Szczegółowy program wystawy, który w każdej chwili może być w redakcyi Kosmosu przejrany, obejmuje aparata odnoszące się do Arytmetyki (maszyny do liczenia, instrumenta do rozwiązywania równań itp.), Geometrii (jak instrumenta używane do rysunków geometrycznych, sposoby kopiowania, pantigrafy, mikrografy — do rysowania linii krzywych itp.), sposoby mierzenia — długości (łokieć, metr, yard — mikrometry, katetometry) — powierzchni, objętości (litry, gallony, pipety, biurety itp.), kątów (cyrkle, teodolity, klinometry, goniometry itp.), ciężkości (kilogramy, funty, wagi itp.) — gęstości, czasu, chyżości, siły itp. Dalej instrumenty odnoszące się do Cynematyki, statyki i dynamiki; do fizyki molekularnej, do akustyki, światła, ciepła, magnetyzmu, elektryczności; instrumenta astronomiczne; przyrządy odnoszące się do stosowanej mechaniki. Aparaty chemiczne, meteorologiczne, geograficzne, geologiczne, górnicze, mineralogiczne i nareszcie aparaty używane w biologii. Modele, rysunki i fotografie aparatów będą przyjmowane tylko w braku oryginalnego przyrządu. — Wystawa obejmie nietylko aparaty służące do właściwych badań, ale nadto i takie, które są używane do wykładów, celem ułatwienia nabycia wiadomości ścisłych. Mamy nadzieję, że przyrodnicy nasi

zechcą zwiedzić wystawę londyńską, która, sądząc po dotychczasowych przygotowaniach, przedstawi niewątpliwie bardzo cenny i ważny materiał. *Br. R.*

— Komitet utworzony w Berlinie, celem wystawienia pomnika J. Liebigowi, zebrał dotychczas na ten cel 126.570 marek 11 fen. — Dotychczas jednak jeszcze nie nadeszły zebranych kwot komitety pomocnicze utworzone w Ameryce i Hollandyi tak, że komitet żywi nadzieję, iż razem utworzy to sumę wynoszącą sto pięćdziesiąt tysięcy marek.

— Komitet Towarzystwa gospodarskiego galicyjskiego ogłasza, iż w Lutym r. b. podczas walnego zgromadzenia Rady ogólnej Towarzystwa we Lwowie, będzie mieć miejsce czwarta z kolei wystawa roślin rolnych i leśnych, połączona z premjowaniem, z funduszów przez ministerstwo rolnictwa na ten cel przeznaczonych. Wystawa ta składać się będzie z sześciu działów, a mianowicie: I. Nasiona zbożowe i strączkowe, II. Nasiona pastewne, III. Nasiona olejne, IV. Nasiona leśne, V. Ziemiaki, VI. Dział osobliwości, obejmujący mało lub wcale jeszcze nieznanne w Galicyi nasiona. Nagrody składają się z 19 medalów srebrnych, 58 dukatów w złocie i z listów pochwalnych. Nazwiska odznaczonych wystawców podane będą do wiadomości powszechnej przez dzienniki krajowe. — Do przeprowadzenia tej czynności wybraną została komisya złożona z pp. Augustynowicza, prof. dra Ciesielskiego, W. Podlewskiego i prof. Tynieckiego. Termin zgłoszeń naznaczony został do 12. Lutego. Okazy będą odbierane od 14. do 23. Lutego w domu niegdyś p. Szreterowej, przy ulicy Mićkiewicza l. 7.

— Rok 1875 był dla chemików fatalnym; w roku tym bowiem zmarli: 4. Marca prof. Gotlieb w Gradcu; 15. Kwietnia Schrötter w Wiedniu; 24. Kwietnia prof. Carius w Marburgu; 19. Czerwca T. Scheerer w Dreźnie; d. 7. Października prof. Hlasiwetz w Wiedniu, a d. 30. Listopada prof. E. Kopp w Zurychu.

— Ekspedycja porucznika Camerona dopięła swego celu, gdyż przeszła w poprzek Afrykę. Ekspedycja wyruszyła w Maju 1874 r. z Ujji w Afryce środkowej i jak donoszą z St. Vincent, dotarła do wybrzeży zachodnich Loanda nad ujściem rzeki Congo 19. Listopada 1875 r. (Ausland.)

— Nad rzeką Loa, stanowiącą granicę południową państwa peruwiańskiego, odkryto pokłady bogate w złoto, srebro i miedź. (Globus.)

— Na nową ekspedycję Nordenskjölda do zatoki Beringa, ofiarował powien kapitalista rossyjski 25.000 Rs., nie podając swego nazwiska. Nordenskjöld przyjął ofiarowaną sumę i zamierza już w lecie 1876 r. udać się w tę podróż.

# O Koperniku

napisał

Dominik Zbrożek

*profesor Akademii technicznej we Lwowie.*

## 1. Wstęp.

Lat trzy minęło od czasu, gdy obchodzono czterechsetny jubileusz przyjścia na świat Mikołaja Kopernika, największego bez wątpienia z ludzi wieku swego, jubileusz urodzin męża, który stał się chlubą i ozdobą narodu swego, który ściągnawszy z oczu ludzkich zasłonę złudzeń czternastu wieków, stargał je, naprowadził rozum ludzki na drogę prawdy, wskazał porządek i prawidłowość w ustroju świata i rzucił pierwsze podwaliny pod wielkie prawdy i wynalazki.

Mąż ten wyszedł z łona narodu polskiego i należy do ojczyzny naszej z rodu, z miejsca urodzenia, jakoteż z własnego zeznania.

## 2. Rodowód

Dzień urodzenia Mikołaja Kopernika, ponieważ nie ma ksiąg kościelnych, nie da się z dokładnością historyczną oznaczyć.

Paweł Eber, przyjaciel Melanchtona podaje, że M. Kopernik urodził się 19. Lutego 1473. o godz. 4. min. 48 po południu, co i Retyk stwierdza <sup>1)</sup>, który w dziele swoim *Naratio prima* pisze: Nicolaum Copernicum natum referunt anno 1473. die 19. Februar. hora 4 min. 48 p. m. die Veneris ante Cathedram Petri.

Ojciec naszego astronoma, tegoż samego imienia, był pierwotkowo mieszczaninem i kupcem krakowskim, na dowód czego Dr.

---

<sup>1)</sup> Calendarium hist. Maestlini edit. 1571.

Karliński odwołuje się na akt <sup>1)</sup> z r. 1454. w gdańskim archiwum odszukany, w którym Mikołaj Kopernik, ojciec, występuje w sprawie pożyczki zaciągniętej u trzech obywateli krakowskich przez jedno z pruskich miast. Jak akta miasta Krakowa stwierdzają, zostawały miasta Toruń i Kraków od r. 1400 w ciągłych z sobą stosunkach różnego rodzaju; w r. 1454. przyszło do unii osobistej Prus zachodnich z Koroną Polską, a jak świadczy wypis z księgi wójtowsko-lawniczej krakowskiej Nr. 1106 pag. 337. <sup>2)</sup> był ojciec naszego astronoma już w r. 1458. obywatelem miasta Torunia. Pora zatem przesiedlenia przypada na czas między latami 1454. i 1458. W aktach toruńskich znajdujemy M. Kopernika ojca, zapisanego jako radcę w Starem Mieście aż do r. 1485 <sup>3)</sup>. Na dowód, że radca toruński, Mikołaj, pochodził z Krakowa, posłużyć może genealogija gdańska, <sup>4)</sup> której autentyczność nie podlega żadnej wątpliwości, a w której ojciec naszego astronoma zapisany jest z tym dodatkiem że pochodził z Krakowa.

Miedzy r. 1361. a 1464. wszedł w związki małżeńskie z Barbarą Watzelrod, córką Łukasza i Katarzyny z rodu Modlibogów. Rodzina Watzelrodów, jak to stwierdza świadectwo stanów polskich z r. 1489. wiernie służyła królowi i krajowi. Barbara była najstarszą z dzieci, brat jej Łukasz był później biskupem warmińskim, a najmłodszą siostrę Krystynę, wydano za Tillmana von Allen, kilkakrotnego burmistrza toruńskiego.

Podług dwu genealogij gdańskich <sup>5)</sup> Mikołaj i Barbara Kopernikowie mieli tylko czworo dzieci: Andrzeja, późniejszego kanonika warmińskiego, Barbarę, która potem była zakonnicą w klasztorze chełmińskim, Katarzynę, wydaną za Krakowianina Bartłomieja Gertnera i Mikołaja Kopernika, który imię swoje okrył niespożyta sławą.

Na podstawie zatem dokumentów, których rzetelność niejednokrotnie została stwierdzoną, z największą pewnością wyrzec możemy, że ojciec naszego astronoma pochodził z Krakowa. Wypada tedy

---

<sup>1)</sup> Żywot Kopernika i jego naukowe zasługi. Kraków 1873. Hipler Specilegium Copernicanum. Breaunsberg 1873.

<sup>2)</sup> Żywot M. Kopernika przez Połkowskiego. Gniezno 1873.

<sup>3)</sup> Cetner. Die geehrten und gelehrter Thornër.

<sup>4)</sup> Danziger Stadtarchiv lit. L. vol. I. 28.

<sup>5)</sup> Danziger Stadtarchiv etc.

dochodzić, czy też w aktach miazta Krakowa nie ma wzmianki dawniejszej o téj nam tak drogiéj rodzinie.

Teodor Łuszczynski był pierwszym, który wyszukał w archiwum krakowskiém w aktach radzieckich Nr. 2. seria 1536. pag. 319. dokument z r. 1443., który poświadcza, że Jan Kopernik, jako plenipotent Jana Banka z Wrocławia, wypłaca Piotrowi Gleywicz dług w gotówce 118 mark i 17 groszy. Grabowski w Skarbnicze Naszej Archeologii, Lipsk 1854. podaje drugi wypis z tych samych aktów radzieckich Nr. 2. seria 1536. pag. 234., w którym Jan Kopernik mianuje Jana ze Świdnicy swoim pełnomocnikiem; — nareszcie i trzeci dokument znajduje się w tych samych aktach radzieckich Nr. 2. seria 1536. pag. 449. wypisany przez Grabowskiego i ogłoszony w Starożytnych wiadomościach, w którym występuje Jan Kopernik wraz z Tesznerem, jako poręczyciel za niejakim Piotrem Basgerth.

Jan Nepomuc. Kamiński ogłosił w Rozmaitościach Lwowskich r. 1843. dokument z archiwum miasta Lwowa, księga Nr. 1166. pag. 210. z r. 1430., że Nicolaus Koppernic Zayler cum literis bonis de Clopars acceptabit jus civile.

Adryjan Krzyżanowski przytacza w swém dziele: „Dawna Polska“ część I. z książki rękopisowej 15. wieku: Regestrum Scabiorum Suppae, dwa dokumenta z r. 1409. o Piotrze Koperniku, żupniku w Olkuszu. <sup>1)</sup>

Na podstawie wyżej przytoczonych dokumentów wnosić możemy, że Jan, Piotr i Mikołaj Kopernikowie mogli być braćmi; Jan zaś, jako osiadły w Krakowie mógł być dziadkiem naszego astronoma, ponieważ był w stanie swemu synowi dać podstawę do dobrobytu w tych czasach dość znacznego.

Adryjan Krzyżanowski, niezmordowany i gorliwy zbieracz dokumentów dotyczących rodowodu Kopernika, ogłosił w Bibliotece Warszawskiej r. 1841. dokument nader wielkiej doniosłości, „Ex libro primo Actorum Consularium Cracoviensium pag. 489.“ wypisany przez regenta aktów hipotecznych Bogackiego, którego podpis sprawdził prezes sądu apelacyjnego, tego zaś podpis prezydent. Dokument ten tak opiewa: „Concives de anno millesimo trecentesimo nonagesimo sexto. Consules sunt electi, in Crastino purifica-

<sup>1)</sup> Polkowski. Żywot M. Kopernika.

tionis Feria quinta. Nicolaus Coppirinig habet jus. Dambraw fideiussit pro littera.“

Ów dokument jest z r. 1396., przekreślona pisownia z powodu panującego podówczas prawa niemieckiego, nikogo dziwić nie powinna.

Przed r. 1306. nie spotykamy się w całej Polsce z imieniem Kopernik. Tak z téj przyczyny, jakoteż że Mikołaj nie na podstawie wykazania się przodkami, lecz za poręczeniem Dambrawy uzyskuje prawo obywatelstwa, wnosić można, że protoplasta naszego astronoma był przybysem w Krakowie. Różnica między rokiem 1473. a rokiem 1396. t. j. 77 lat jest w zupełności odpowiednia wnioskowi, że Mikołaj przybyły do Krakowa, jest pradziadkiem naszego Astronoma.

Ciekawe zachodzi pytanie, skąd też Kopernikowie zaszli do Krakowa. Dotychczas są dwa podania równie wiarogodne.

Jedni utrzymują, że Mikołaj przybył ze wsi biskupiěj Kopernik na Szląsku; drudzy starają się udowodnić, że Kopernik przybył ze wsi Kopernik w Czechach. Historyk czeski Palacky podaje w Muzejniku na r. 1831. dokument z r. 1391. z podpisem władzyki S. Udalrici de Koprnik i dodaje, że ten pan miał w herbie męża z siekierką, którego to herbu także używać miał nasz astronom. Ustawiwszy o ile możności na dokumentach oparty rodowód naszego astronoma, zestawień możemy następującą tablicę genealogiczną:

Mikołaj Kopernik 1396. zyskuje obywatelstwo krakowskie.

Jan Kopernik, obywatel krakowski.

Mikołaj Kopernik — żona Barbara z Watzelrodów

---

Andrzej.	Barbara, ksienia Katarzyna, zaślubiona Gertner.	Mikołaj, astronom.
	w Chełmnie.	

---

### 3. Życiorys.

Wielki nasz rodak, jak to na wstępie powiedziano, urodził się w Toruniu r. 1473. Dr. Prove przytacza dwa dokumenta: pierwszy z r. 1464., w którym babka astronoma ze strony matki oddaje swój córce Barbarze, zamężnej Kopernikowój, dom w ulicy św. Anny, gdzie młode małżeństwo mieszka, i drugi dom z dwoma sklepami na rogu ulicy św. Anny i Piekarskiěj, gdzie mieszka Walther, nareszcie  $9\frac{1}{4}$  włók ziemi na Sławkowie, winnicę na Kaszczorku,

trzy morgi łąk, ośmnaście mark czynszu na Kuczwałach, a oprócz tego trzecią część gotowizny w złocie, srebro i ruchomościach.

Drugi dokument z r. 1480. poświadcza sprzedaż domu przy ulicy św. Anny przez Mikołaja Kopernika obywatelowi Korssnerowi.

Z przytoczonych tych dokumentów wnosić można, że nasz astronom nie urodził się w domu, który Walther dzierżał, lecz w domu przy ulicy św. Anny. Jak jeden tak i drugi dom leży już w gruzach, a tablica przybita na domu w Toruniu, w którym się miał Kopernik urodzić, stanowić dowodu prawdy nie może i dom sam nie ma cechy wieku piętnastego.

Nauki elementarne pobierał Mikołaj z największym prawdopodobieństwem w szkole parafijalnej św. Jana.

Na ten czas przypada także śmierć jego ojca, który tylko do r. 1483. figuruje na listach dygnitarzy — dożywotnich zwykle — starego miasta Torunia.

Opiekę nad młodym Kopernikiem objął wuj jego Łukasz Watzelrod, podówczas kanonik warmiński. Podług wszelkiego podobieństwa do prawdy, jak Połkowski utrzymuje, odebrał Mikołaj wyższe wykształcenie w akademii w Chełmnie, gdzie w klasztorze Benedyktynów siostra jego i siostrzenica były zakonnicami. W roku szkolnym 1491/2 <sup>1)</sup> za rektorstwa Macieja z Kobylina zapisują się dwaj bracia Mikołaj i Andrzej Kopernikowie do uniwersytetu krakowskiego, wysłani tam przez wuja swego, który od roku 1489. był biskupem warmińskim. Pod ten czas wykładali na uniwersytecie filozoficznym, którego studjum trwało lat 4., między innemi Jan z Głogowa filozofiję, Wojciech z Brudzewa, astronom — Arystoteles, Marcin z Olkusza, Stanisław z Olkusza, Mikołaj z Łabiszyna i Bernard z Biskupiego, umiejętności matematyczne i astronomiczne. W jesieni roku 1495. wrócili obaj bracia do Heilsbergu, stolicy wuja swego i tu jak się zdaje, uczyli się teologii i otrzymali w r. 1495. święcenia mniejsze na kapłanów. W tym samym roku nadaną została Mikołajowi w Katedrze Frauenburgskiej kanonija, do czego starczyły ordines minores. Podług statutu kapituły warmińskiej musiał każdy kanonik, zanim mógł korzystać z dochodów kanonicznych, rok cały rezydować przy kościele katedralnym, a jeżeli nie był magistrem lub doktorem teologii, prawa lub nauk wyzwolonych, obowiązany był udać się po przepisany rok pobytu przy katedrze

---

<sup>1)</sup> Karliński. Żywot Kopernika.



najmniej na lat trzy, na jeden z uniwersytetów zagranicznych w celu otrzymania stopnia naukowego <sup>1)</sup>.

W r. 1496 wyprawił wuj Mikołaja do Włoch na studia. Do którego miasta Mikołaj się udał, nie zgadzają się pisarze. Jedni utrzymują, że był w Bolonii, tam uczęszczał na prawnicze studia i otrzymał stopień *decretorum doctor*. Podtenczas pomagał także prof. Dominikowi Maryi z Ferary przy spostrzeżeniach astronomicznych, na co mamy dowód niewątpliwy w dziele: „*De Revolutionibus*“, gdzie przytoczony jest czas 9. Marca 1497, w którym spostrzegał zakrycie przez księżyc gwiazdy Aldebarana w konstalacji Byka. W końcu roku 1499 udaje się Mikołaj do Rzymu, gdzie zaważowała w uniwersytecie Sapienza katedra astronomii. Nad spodziewanie go tu uczczono, gdyż powierzono mu wykłady astronomii w uniwersytecie. Niemal trzy semestry wykładał tłumnie na jego wykłady garnącej się młodzieży, aż powołany przez wuja i spowodowany może innemi okolicznościami zniewolony był wrócić do kraju.

Inni biografowie Kopernika starają się udowodnić, że najpierw udał się do Padwy, tam uczęszczał nie tylko na filozoficzny wydział, ale i na medycynę. Że odwiedzał w pobliżu leżącą Bolonię, nie widzą w tém nic nadzwyczajnego, gdyż nie będąc wielce skrupowany studjami w Padwie, mógł korzystać i pomagać podówczas sławnemu astronomowi. Na dowód téj wersji przytaczają: 1) że w razie ciągłej bytności w Bolonii nie jedno spostrzeżenie weszłoby było do dzieła wiekopomnego „*de Revolutionibus*“; 2) wykazują, że Mikołaj był zapisany w album Polaków w Padwie; przeciwnie zaś na uniwersytecie w Bolonii nie znaleziono zapisanego nazwiska jego; 3) że tylko na podstawie dyplomu z Padwy doktora *artium* mógł być przypuszczony do wykładania astronomii w Rzymie; 4) że trzy dokumenta, na których ma tytuł *decretorum doctor*, nie są jego własnej ręki.

Zostawmy tę rzecz nierozstrzygniętą a wróćmy do naszego astronoma, który w r. 1501 powrócił do kraju. W r. 1496 wydał król Jan Albert prawo, w którym nakazuje, aby do kapituł katedralnych, z wyjątkiem warmijskiej i innych, które miały osobne przywileje, przyjmowano tylko rodową szlachtę.

Później to prawo zostało ustawą złagodzone w ten sposób, że mógł, jeżeli potrzeba wymagała i fundacyje istniały, także z nieszlachty

<sup>1)</sup> Walterich. *Statuta antiqua*.

przybrany być jeden doktor promowowany z teologii, jeden z prawa i jeden z medycyny. Przy tych zaś katedrach, gdzie takowe fundacje pierwój nie istniały, wolno było z nieszlachty przybrać dwóch doktorów teologii, dwóch prawa i jednego medycyny <sup>1)</sup>).

Wymienione rozporządzenia, brak lekarzy a najwięcej żądza wiedzy spowodowały, że Mikołaj prosił i otrzymał od kapituły pozwolenie udania się powtórnie do Włoch dla studyjowania medycyny. — Wypada tu przytoczyć, że Mikołaj nie otrzymał dotąd święceń kapłańskich, a Kapituła posyłając go na studyja medyczne, nie wykroczyła przeciw prawu kościelnemu, które wzbrania księżom wykonywać praktykę lekarską. Że rzeczywiście podówczas Mikołaj nie był kapłanem, posłużyć za dowód mogą akta kapitulne warmijskie, skąd wyczytać można, że biskup Łukasz wyraża się ostro, aby kanonicy nie kapłani nosili pastorał przed nim, i że do tego zmusi także i swoich siostrzeńców. Zauważać należy, że Kopernik nie otrzymał nigdy żadnej z czterech prelatur, co nastąpić musiałoby po tylu około dobra kapituły położonych zasługach, gdyby był później otrzymał święcenia kapłańskie <sup>2)</sup>).

Po otrzymaném zezwoleniu od kapituły wyjechał Mikołaj we Wrześniu 1501 do Włoch na studyjum medycyny. Tu przez cztery lata poświęcał się naukom lekarskim, i uzyskał stopień doktora medycyny.

Podówczas wykładał autorów greckich Dymitr Chalkondyles z Aten; Mikołaj nie zaniedbał téj okoliczności, i wyćwiczyl się w greczyźnie.

W tym czasie nie robił żadnych spostrzeżeń astronomicznych, i przekonał się, że ówczesni włoscy astronomowie, trzymając się zasad Ptolomeusza, skleiwszy członki nie należące do siebie, odtworzyli jakiś potwór, jak się sam w przypisaniu dzieła swego Pawłowi III. wyraża.

W połowie r. 1504 wrócił do Krakowa i bawił tam aż do końca r. 1506. W tym czasie pisał swe nieśmiertelne dzieło, dodawając później własne spostrzeżenia, czynione w Frauenburgu i Krakowie <sup>3)</sup>. Pod koniec r. 1506 przybył Mikołaj na żądanie wuja do Heilsbergu. W latach 1509 i 1510 towarzyszył wujowi na sejm

<sup>1)</sup> Volumina legum.

<sup>2)</sup> Karliński, żywot Kopernika.

<sup>3)</sup> Połkowski. Żywot Kopernika.

w Piotrkowie, był z nim razem w Krakowie, i obserwował wówczas, t. j. dnia 2. Czerwca 1509 znaczne zaćmienia księżyca. W tym czasie wykończył rozpoczęty w Heilsbergu przekład z greckiego Listów Symokaty i dał je do druku Hallerowi. Od tego czasu nie był już w Krakowie. W rok później towarzyszył wujowi na zjazd poznański, gdzie się głównie przyczynił do tego, iż nie wydzierżawiono Prus Zachodnich Zakonowi, za co ściągnął na siebie gniew krzyżactwa niemieckiego. W r. 1512 umarł wuj Łukasz Watzelrod, a Mikołaj uwolniony od biskupiego dworu, schronił się do swęj kanonii w Frauenburgu, gdzie na jednę z wież robił spostrzeżenia, posługując się przytęm najprostszymi przyrządami. Tu kończył swe dzieło, które odkryło prawdziwy i najśmielszy z proponowanych kiedykolwiek systematów natury.

Przy tych zatrudnieniach umięjętnych nie zaniedbywał nigdy ten genijusz pełnienia obowiązków obywatelskich, i kilkakrotnie występuje na widownię w sprawach publicznych. Jako gorliwy i o dobro ojczyzny dbający obywatel wspierał króla przy zatargach z kapitułą warmijską w kwestyi nominacyi biskupów i dwukrotnie przyjął na się brzemię administratora dyecezyi w czasach nader krytycznych, mianowicie podczas wojny z Krzyżakami w r. 1520. Przed wojną jeszcze przywłaszczył sobie Zakon krzyżacki dobra kościelne, a wszyscy wątpili o możliwości zwrotu zagrabionych posiadłości prawnym właścicielom. Rozumném postępowaniem i wytrwalością zmusił przecię Kopernik w drodze sądowej swego przewrotnego i potęęnego nieprzyjaciela do oddania cudzję własności, w skutek czego Krzyżacy musieli opuścić Warmię. Większy jeszcze gniew zacnych krzewicieli chrześcijaństwa ściągnął na się Kopernik przez odczytanie swego memoryału na sejmie w Grudziążu r. 1522 o poprawie monety. W razie przyjęcia projektu, podanego przez Kopernika, bitoby tylko monetę jednego gatunku w jednę mennicy i odjętoby możliwość Krzyżactwu i im podobnym ludziom wyzyskiwania skarbu publicznego, jakoteż prywatnych osób.

Zajęty usługami dla swęj ojczyzny, starał się oprócz tego o polepszenie bytu mieszkańców Frauenburga przez założenie wodociągu w tēm mieście, i nie zaniedbywał także swych obowiązków lekarskich względem kapituły. Widać, że Kopernik miał rozgłośną sławę jako lekarz, kiedy nieprzyjaciel jego ks. Albert udaje się w r. 1541 pisemnie do kapituły z prośbą, aby wstawiła się za nim

do Kopernika, iżby przyjechał do niego wyleczyć jego przyjaciela i pełnomocnika Jerzego Kunheim.

Już w początkach XV. stulecia musiało być znane poza granicami naszej ojczyzny sławne imię sarmackiego astronoma, skoro był wraz z Marcinem z Olkusza powołany przez papieża Leona X. na sobór laterański w r. 1515 dla poprawy kalendarza. W tym soborze nie brał Kopernik żadnego udziału, a zapytany o swe zdanie, odpisał: „Chcąc kwestyję rachuby kościelnej kalendarzowej bez nowych przeprowadzić błędów, potrzeba co do sekundy znać obroty słońca i księżyca, a że do tego nie doszedłem jeszcze zupełnie, ostatecznego zdania rachunku swego przesłać nie mogę; zajmę się jednak tém z całą gorliwością i skrupulatnością, palącą bowiem i naglącą jest potrzebą reforma kalendarza <sup>1)</sup>).

To dane przyrzeczenie pobudzało go tém więcej do wykończenia dzieła. W r. 1536 musiało być zupełnie ukończoném, mamy bowiem list kardynała Szonberga z tego czasu, gdzie prosi o odpis owego dzieła. Nie ma pewności, czy uskutecznił odpis, to tylko wiemy, że rękopis dzieła „de Revolutionibus“ znajduje się w bibliotece hr. Erwina Nostiza w Pradze czeskiej.

Przyjaciel Mikołaja Giżę, biskup chełmiński, ciągle nalegał, aby dzieło ogłoszono drukiem. Kto wie, czy prośby odnosiłyby były pożądaný skutek, gdyby nie młody matematyk prof. z Wirtembergii Jerzy Joachim Retyk, który za radą Jana Szonere, prof. w Norymberdze, podjął r. 1539 daleką i uciążliwą podróż do astronoma sarmackiego, ażeby usłyszeć z ust samego twórcy nowe zasady układu świata i rozpoznać nową teorię astronomii. Mile i uprzejmie przyjęty przez starca, który mu z chęcią pozwolił studyjować dzieło swe i udzielał wskazówek, co dalej czynić należy, stał się Retyk uczniem i wielbicielem swego mistrza z przekonania, i przygotował świat do pojawienia się wielkiego dzieła przez ogłoszenie swego listu do Szonera, który pod tytułem „Opowiadania o obrotach ciał niebieskich Kopernika“ naprzód w Gdańsku w r. 1540, a powtórnie w Bazylei wydrukowany został.

Namowy przyjaciela i prośby ucznia wymogły na Koperniku, że napisał przedmowę do papieża Pawła III., któremu poświęcił dzieło swe, owoc prac długoletnich, i na druk zezwoił.

---

<sup>1)</sup> Połkowski. Żywot M. Kopernika.

Gize odesłał rękopis Kopernika Retykowi, który Janowi Szonerowi i Andrzejowi Ossiandrowi w Norymberdze polecił staranie i nadzór nad drukiem.

W roku 1543 ukazało się wiekopomne dzieło, lecz autor rzucił tylko okiem na swój utwór nieśmiertelny. Dnia 21. Maja 1543 starego kalend. pożegnał się z tym światem. Ominęły go w ten sposób wszelkie pochwały, wynagrodzenia, zawiści, a może i prześladowania.

Tadeusz Czacki i Marcin Molski odwiedzili w r. 1802 grób Kopernika. Za zezwoleniem kapituły odkryto grób i znaleziono tylko kości, których część kapituła zatrzymała, a część oddaną była za poświadczeniem kapituły Czackiemu i Molskiemu. Ci rozdzielili te relikwije na dwie części, z których jedną oddali Towarzystwu Przyjaciół nauk w Warszawie, drugą posłali do świątyni w Puławach.

Ostatnie relikwije widział ks. Ignacy Połkowski w małym marmurowém mansuleum w Paryżu u ks. Władysława Czartoryskiego w r. 1870.

(C. d. n.)

---

## Rzecz o trzęsieniu ziemi

### oraz opis trzęsienia ziemi w Galicyi wschodniej 1875 r.

napisał

Dr. Feliks Kreutz.

~~~~~  
(Ciąg dalszy.)

Organie ziemi podczas trzęsienia trwa tylko dwie lub trzy sekundy, często jednak skutkiem kilku uderzeń szybko po sobie następujących trwa wstrząśnienie przez chwil kilka. Trzęsienia ziemi, które sprawiły największe spustoszenia, były bardzo krótkie, chociaż zauważano zwykle kilka uderzeń. 1go Listopada 1755 r., gdy jako w dzień Wszystkich Świętych mieszkańcy Lizbony byli licznie zebrani w kościołach, runęły nagle za jednym chwilowém wstrząśnieniem prawie wszystkie budynki; po dwóch minutach nastąpiło drugie uderzenie, a zaraz potem trzecie. W niespełna pięciu minutach zburzyło to pamiętne trzęsienie ziemi wielkie i piękne miasto, które w gruzach swych około 30.000 ludzi pogrzebało. Miasto Karakas zostało w r. 1812 w skutek trzęsienia ziemi w przeciągu pół

minuty, a w r. 1783 Oppido i okolica w dwóch minutach zburzone i spustoszone.

Niekiedy powtarza się trzęsienie ziemi kilkakrotnie w różnych odstępach czasu, co kilka lub kilkanaście minut, godzin, dni lub tygodni, i nieraz dopiero po latach, w ciągu których wstrząśnienia się coraz rzadziej wydarzają, uspokaja się część powierzchni ziemi trzęsieniem nawiedzona. W Fokis naliczono w jednej dobie 2000, a w ogóle w ciągu trzęsienia ziemi trwającego od 1870 do 1873 r. blisko 500.000 wstrząśnień. Mieszkańcy Honduras uczuli w jednym tygodniu 1856 r. 108 wstrząśnień, a w czasie powtarzającego się trzęsienia ziemi w Limie 1746 r. spostrzeżono 451 uderzeń w pięciu miesiącach. W północnej Ameryce powtarzało się trzęsienie ziemi w krótkich odstępach czasu od 1811 do 1813 r., a w Kalabrii przez pięć lat od 1783 do 1788 r.

Trzęsienie ziemi jest w ogóle zwyczajnym zjawiskiem. Prawdopodobnie drży ziemia ciągle jakąś częścią swęj powierzchni; niemal codziennie dochodzą nas wiadomości o trzęsieniach ziemi, niekiedy nawet równocześnie z kilku miejsc, jakkolwiek trzęsienia w krajach niedostępnych i podmorskich po większej części mijają niepostrzeżone. Z okresu siedmioletniego od 1850 do 1857 r. mamy zapisanych 4620 trzęsień ziemi. Volger zestawil wiadomości o trzęsieniach ziemi w Szwajcaryi; według tego zestawienia przypada na 17ty wiek 177, na 18ty 458, a na bieżący do roku 1855 560 trzęsień ziemi. J. Schmidt podaje niepomierną liczbę, bo 20.000 trzęsień ziemi, które się od 1859 do 1873 r. w Grecyi i Małej Azyi wydarzyły. E. Suess zebrał wiadomości o przeszło 50 trzęsieniach ziemi w samęj Austrii Niższej, spostrzeżonych w wieku bieżącym.

Trzęsienia ziemi wydarzają się wprawdzie wszędzie, niektóre wszakże kraje, szczególnie okolice wulkanów, znacznie częściej im podlegają niż inne. Najczęściej w ogóle wydarzają się trzęsienia ziemi w Ameryce południowej przy zachodnim i północnym wybrzeżu, rzadziej nieco na Antyllach i w dolinach Ohio i Mississippi, jakoteż w Kanadzie w Ameryce północnej. W Europie bywają często na półwyspie pirenejskim, w dolnej dolinie Rodanu, w Szwajcaryi, w dolnej dolinie Renu, w Sabaudyi, we Włoszech południowych, w Dalmacyi, w Grecyi i Turcyi, dość często także w Węgrzech, w Siedmiogrodzie, w Rumunii, jakoteż w Skandynawii. W Azyi wydarza się trzęsienie ziemi często u zachodnich wybrzeży,

u źródeł Amu, w okolicy Araratu, nad ujściem Eufratu, w kraju Kabul, jakoteż przy górnym Indusie i Gangesie, nie rzadkie jest także w Syberyi.

Podobnie jak pewne kraje częścię od innych trzęsieniu ziemi podlegają, tak też w pewnych porach dnia i roku, jak się zdaje, częścię niż w innych wydarzają się trzęsienia ziemi.

Ze spisu trzęsień ziemi (w liczbie 3493) zestawionych przez Perey'a i przez J. Schmidta (w liczbie 22.093) okazuje się, iż najwięcej tych zjawisk przypada na zimową porę, mniej na jesień, jeszcze mniej na wiosnę, a najmniej na lato.

Różnica liczby trzęsień ziemi w różnych porach roku nie jest jednak bardzo znaczną. Według Schmidta zdarza się: w zimie 5835, w jesieni 5718, na wiosnę 5520, w lecie 5010 trzęsień.

Wspomniane zestawienia Perey'a i Schmidta zwracają także uwagę na tę okoliczność, że trzęsienia ziemi wydarzają się częściej, gdy ziemia jest w punkcie przysłonecznym (perihelium), aniżeli gdy jest w punkcie odslonecznym (aphelium), a w okresie miesiąca najczęściej, gdy księżyc jest w punkcie przyziemnym (perigeum), zresztą częściej w czasie nowiu i dwa dni po pierwszej kwadrze, rzadziej podczas pełni, a najrzadziej w dniu ostatniej kwadry.

Ponieważ przy gwałtownych trzęsieniach ziemi walące się często budynki zabijają mieszkańców, byłoby więc rzeczą wielce pożądaną, znać jakiegokolwiek zjawiska, które uprzedzają trzęsienie ziemi, ażeby człowiek niemi ostrzeżony mógł się schronić na miejsce otwarte przed grożącym mu niebezpieczeństwem.

Dotychczas jednak nie znamy żadnych oznak, któreby zawsze zwiastowały trzęsienie ziemi. Śledzono takowych głównie w stosunkach meteorycznych, i przekonano się, iż wprawdzie często, wszelako nie zawsze zmniejsza się przed trzęsieniem ziemi ciśnienie atmosferyczne, t. j. zniża się wysokość słupka rtęciowego w barometrze. Zauważano także, że zwierzęta, mianowicie krety, myszy, nierogacizna, psy i konie niekiedy przed trzęsieniem ziemi są bardzo niespokojne; z tém wszystkiém, niezwykle zachowanie się zwierząt nie może uchodzić za wróżbę trzęsień ziemi, ileże daleko częściej przed trzęsieniem zwierzęta żadnego nie okazywały niepokoju. Obawa czy przestrasz, jakie czasem zwierzęta przed trzęsieniem ziemi objawiają, nie może być wynikiem jakiegoś przeczucia, jest raczej prawdopodobnie skutkiem wrażeń, sprawionych przez bardzo słabe wstrząśnienia, których człowiek nie spostrzega, a które czę-

sto mocniejsze trzęsienia poprzedzają. Najpewniejszą oznaką zbliżającego się trzęsienia ziemi jest huk podziemny. Niestety huk ten za późno ostrzega, bo najczęściej tak prędko po nim następuje trzęsienie, że człowiek za mało ma czasu, by z zabudowania mógł umknąć na bezpieczne miejsce otwarte. Eksplozyje gazów, lub spadające odłamy w jamie podziemnej, tudzież pękające i przerywające się skały sprawiają łoskot, który, gdy jest dość silny, słyszymy zwykle pierwój, nim uczujemy wstrząśnienie, niekiedy zaś równocześnie z trzęsieniem ziemi. Łoskot ten podziemny jest podobny do huku dział lub grzmotu, turkotu wozów szybko po moście jadących; brzęku wielkich mas szkła tłuczonego, łomotu walących się budynków, głuchego szumu spływającej w przepaść wody, albo też rumoru w podziemiach miotającego się wiatru. Huk podziemny towarzyszący trzęsieniom ziemi nie na całym obszarze wstrząśnionym daje się słyszeć, ale tylko na mniejszej przestrzeni w pobliżu środka wstrząśnienia. Łoskot taki trwa zwykle tylko chwilę, powtarza się jednak nieraz podobnie jak wstrząśnienia ziemi; były też wypadki, chociaż bardzo rzadkie, że słyszano rumor podziemny, a niedostrzeżono wcale wstrząśnień powierzchni ziemi. Dalmatyńską wyspę Meleda opuścili mieszkańcy wystraszeni hukiem podziemnym do dalekich wystrzałów z dział podobnym, który się tam od 1822 roku przez kilka lat bardzo często powtarzał; przez cały ten przeciąg czasu uważano tylko kilka razy na małych obszarach wyspy bardzo lekkie wstrząśnienia. W miasteczku Guanaksuato w Meksyku słyszano przez miesiąc przeszło w r. 1784 ciągle się powtarzający głośny huk podziemny, podobny do przeciągłych grzmotów, lecz nie zauważono trzęsienia ziemi.

Hipotezy o przyczynie trzęsień ziemi są różne; po części są one prawie pewnikiem naukowym, po części zaś tylko prawdopodobne lub możliwe, a przeważnie niedorzeczne, jak np. zdanie, iż trzęsieniom ziemi daje początek elektryczność w ziemi, lub magnetyzm, albo też wiatry zaskórne.

Dziś znamy tylko dwie przyczyny, które wystarczają zupełnie do wytłumaczenia wszystkich trzęsień ziemi.

Uderzenia, pociągające za sobą trzęsienie ziemi, mogą być skutkami dwojakich sił: *a*) rozszerzania się ciał pod wpływem ciepła, osobliwie zaś prężenia gazów; i *b*) siły ciążenia.

Rozszerzanie się ciał za działaniem ciepła, a głównie prężność pary wodnej i w ogóle gazów jest tą siłą, która wyrzuca z wulka-



nów żuzle, piasek, popiół i bomby wulkaniczne, podnosi lawę w przewodzie wulkanicznym, jest w ogóle ostatecznym czynnikiem przy wybuchach wulkanów; ta sama siła jest też często przyczyną trzęsienia ziemi w okolicy wulkanów, i dlatego trzęsienia ziemi przez tę siłę sprawione nazywamy wulkanicznemi. Tego rodzaju trzęsienia ziemi są skutkiem uderzeń podnoszącej się lawy o boki przewodu wulkanicznego, lub eksplozyi gazów w wulkanie; są zatem w ścisłym związku z wybuchem wulkanów. Przed wybuchem i podczas samego wybuchu drży zwykle góra wulkanu, a bardzo często rozciąga się wstrząśnienie na mniejsze lub większe przyległe obszary. Wydarzają się niekiedy wulkaniczne trzęsienia ziemi, po których wybuch wulkanu nie następuje, jeżeli wzniesiona lawa dostanie się do wielkiej pieczary pod powierzchnią, lub napowrót w głąb zapadnie, gdy ujdzie podnosząca ją para, albo też jeżeli w ogóle parcie masy wulkanicznej jest za słabe, by sobie otworzyć zatkany przewód i przełrzeć się na powierzchnię ziemi. Wstrząśnienia, które poprzedzają wybuch wulkanu, powtarzają się zwykle coraz gwałtowniej, aż wybuch nastąpi, z którym też ustają. W czasie wybuchu wulkanu wydarzają się w jego okolicy bardzo rzadko trzęsienia ziemi; są one zresztą zawsze słabsze od wulkanicznych trzęsień w czasie nieczynności wulkanu. Mieszkańców Neapolu i Sycylii, również miasta Quito w Ameryce nie trwożą trzęsienia ziemi w czasie wybuchu pobliskich wulkanów, przeciwnie wielka ogarnia umysł obawa, gdy się wydarzy trzęsienie ziemi w czasie, w którym na wulkanach nie ma oznak rychłej erupcyi.

Przyczynę omówionych trzęsień ziemi wulkanicznemi zwanych, których ścisły stosunek z wybuchami wulkanów jest tak widoczny, łatwo było poznać; o wiele trudniej wymiarkować przyczynę niewulkanicznych trzęsień ziemi.

Powszechnie omal przyjęto hipotezę, której Humboldt hołdował, iż przyczyną rozleglejszych trzęsień ziemi w krajach od wulkanów odległych, jest oddziaływanie żarzącego się płynnego jądra ziemi na otaczającą je stałą skorupę, i dlatego dano tym trzęsieniom nazwę plutonicznych. Według mniemania plutonistów są rzeczne trzęsienia w podobnym jak wulkaniczne stosunku do wybuchów wulkanów. Hipoteza plutonicznych trzęsień ziemi opiera się zatem na przypuszczeniu, iż ziemia jest rozżarzoném ciałem płynném, otoczoném stosunkowo bardzo cienką, bo zaledwie 5—15 mil geogr. grubą skorupą. Zdaniem wielu znakomitych plutonistów gazy

przesuwające się między płynnem wnętrzem ziemi a stałą skorupą podnoszą ją i wstrząsają, t. j. sprawiają trzęsienie ziemi tak długo, póki nie ujdą na zewnątrz jakąś szczeliną w skorupie, albo przewodem wulkanicznym. Dlatego nazywano wulkany w ogóle wentylami ochronnymi, które zapobiegają bardzo gwałtownym trzęsieniom i pękaniu, a może nawet rozsądzeniu ziemi, podobnie jak u kotłów parowych kłapy wypuszczają po części zbyt rozprężoną parę. Wielu uczonych, jak Toaldo, Mallet, Aleksy Perrey, Palmieri, upatrują w prądach płynnego wnętrza ziemi przyczynę wstrząśnień jej skorupy; co do powodu tych wielkich prądów w płynnem jądrze ziemi panuje wielki zamęt zdań.

Rudolf Falb przedstawił w dziele „Erdbeben und Wulkanausbrüche“ jasno teorię, według której ta sama siła przyciągająca słońca i księżyca, która wywołuje przypływ i odpływ morza, podobne ruchy wzbudza w ognistym oceanie wnętrza ziemi. Zdaniem Falba jedynie te podziemne fale przypływu i odpływu płynnego jądra ziemi, uderzając od spodu o otaczającą je skorupę sprawiają trzęsienie ziemi. Dieffenbach przypisuje falom, które na żarzącem się płynnem jądrze ziemi w skutek działania słońca i księżyca powstały, głównie tylko pośredni wpływ na trzęsienia ziemi. Przypuszcza on, że znaczna część płynnego jądra ziemi znajduje się w takim stanie naprężenia, iż w skutek ciśnienia sprowadzonego wezbraniem fali przypływu, przechodzi nagle w stan stały, lub że w różnych miejscach posiada różny skład chemiczny, i że te części stykając i mieszając się w prądach przypływu i odpływu łączą się, zmieniają swe składniki i w ogóle ulegają przemianom.

Takię teorię plutonicznych trzęsień ziemi przyjąć nie możemy, ponieważ już sama ich zasada jest mylną. Stała skorupa ziemi nie jest tak bardzo cienką, jak to zwolennicy hipotezy plutonicznych trzęsień ziemi utrzymują. Istnienie ognistopłynnego wnętrza ziemi jest niepewne, a jeżeli ziemia takowe posiada, co jest bardzo możliwe, skorupa zewnętrzna musi być bardzo grubą. Zbyt cienka powłoka na żarzącopłynnej masie nie byłaby dostatecznie stałą i trwałą, musiałyby pękać ciągle, a powstałymi szczelinami licznymi i wielkimi występowałyby na powierzchnię płynna masa, w którejby się może niekiedy pogrążały kawały skorupy.

Badania ciepłomierzem w głębokich kopalniach, mianowicie z wielką dokładnością pod kierownictwem Reicha w kopalniach Saksonii przeprowadzone, jakoteż pomiary ciepła przez rząd pruski

w celach naukowych przedsiębrane przy wierceniu studni koło Speremberg na południe od Berlina, gdzie do głębokości 4052 stóp dotrzeć zdołano, wykazały, że poniżej warstwy o niezmienną ciepłotę, t. j. od pewnej głębokości, w której ciepłota jest jednakową w każdej porze roku, ciepło wprawdzie z wzrastającą głębokością się wzmacza, że jednak przyrost ciepłoty w równych odstępach jest coraz mniejszy. Jeżeli np. w jakimś miejscu ciepłota warstwy 40 metrów głębiej leżącej o  $1^{\circ}$  C. jest większą, to po dalszych 40 metrach wzmoże się już nie o  $1^{\circ}$  C., ale o mniejszą ilość, n. p. o  $0,95^{\circ}$  C., w dalszym takim odstepie tylko o  $0,90^{\circ}$  C. Odstepy, w których ciepło ziemi wzrasta o  $1^{\circ}$  C., są zatem coraz większe. Czy ten stosunek wzmacniania się ciepła w większej głębi nie zmienia się, tego nie wiemy; w każdym razie jednak sprzeciwia on się wnioskowi plutonistów, iż skorupa ziemi ma nie wiele więcej nad 5 mil geogr. grubości, i wskazuje na bardzo znaczną grubość stałej skorupy. Spostrzeżone zwiększanie się odstępów, w których ciepłota ziemi o jeden stopień się wzmacza, zgadza się dość dobrze z obliczeniami W. Hopkins'a i Thomsona, które same ze wszystkich obliczeń dotyczących tego przedmiotu, mają podstawę naukową.

Hopkins obliczył z chwiania się osi ziemi i poprzedzania punktów równonocnych, iż skorupa ziemi ma co najmniej 172—215 mil geogr., (czyli  $\frac{1}{5}$  lub  $\frac{1}{4}$  promienia ziemi) wynoszącą grubość, a Thomson dociekl ze stosunku przypływu i odpływu, iż grubość rzeczonęj skorupy wynosi 550 mil geogr., t. j. blisko  $\frac{1}{6}$  promienia kuli ziemskiej. Jeżeli zatem cheemy przypuścić istnienie żarząco-płynnego jądra ziemi, to musimy grubość otaczającęj je skorupy oceniać najmniej na 172 mil geogr.; a tak grubego z różnych skał zbudowanego stropu żadne gazy wzruszać i wstrząsnąć nie zdołają.

Fale, które według Falba pod wpływem słońca i księżyca powstają na roztopionem jądrze ziemi, nie podniosą również tak potężnej i ciężkiej skorupy, nie mogłyby bowiem nawet wzruszyć tylko 5 mil geogr. grubęj okrywy, ileże według Diefenbacha wysokość fal utworzonych wpływem księżyca wynosi  $3\frac{1}{2}$  cala. Zwykle fale przypływu w jądrze ziemi są zapewne jeszcze niższe, ponieważ grubość skorupy ziemi jest co najmniej przeszło 34 razy większa od tęg, jaką Diefenbach w swych obliczeniach założył. Nikt też nie może mniemać, by cząstkowe przetworzenie chemiczne jądra płynnego, choćby były przyczyną powiększenia się jego obojętności, mogły wstrząsnąć skorupą ziemi.

Według powszechnego prawie zdania, trzęsienia ziemi są skutkiem uderzeń o spodnią stronę stałej skorupy ziemi; ognisko wstrząśnień leży zatem pod tą skorupą; atoli obliczenia głębokości ogniska kilku większych trzęsień ziemi i bardzo liczne spostrzeżenia, poświadczające, że ruch na powierzchni miał kierunek prawie zupełnie poziomy, dowodzą, że ognisko trzęsień ziemi znajduje się nie pod skorupą, a zatem nie przy płynném jądrze, lecz wcale nie głęboko pod powierzchnią.

Związek między wybuchami wulkanów a nie wulkanicznemi trzęsieniami ziemi, na którym się teoryja plutonicznych trzęsień ziemi opiera, wcale nie istnieje. Bardzo często wydarzają się gwałtowne trzęsienia ziemi w czasie wybuchu wulkanu, a według teoryi plutonicznej musiałyby zawsze wszystkie trzęsienia ziemi ustawać z początkiem wybuchów wulkanów. Również często się zdarza, że po trzęsieniu ziemi wybuch wulkanu nie następuje, jakiby według owego przypuszczenia musiał zakończyć każde trzęsienie ziemi, skoro zwolennicy téj hipotezy prócz wulkanicznych i tak zwanych plutonicznych, innych właściwych trzęsień ziemi nie przyjmują.

Nie możemy też dopatrzeć związku między trzęsieniem w jednej części ziemi a wybuchem wulkanu, który niekiedy dopiero po kilku tygodniach w innéj części ziemi nastąpił; nie możemy się np. zgodzić na to, iż trzęsieniu ziemi w Syrii 1759 r. położył kres wybuch wulkanu Jorullo w Meksyku.

Zdaje mi się, że powyższe uwagi wykazują dostatecznie mylność plutonicznej teoryi trzęsień ziemi.

Na wytłómaczenie wulkanicznych trzęsień ziemi naprowadziło nas spostrzeżenie, iż przed samym wybuchem, czyli raczej z początkiem wybuchu, drży góra wulkanu z powodu eksplozy gazów, które się z lawy wydobywają, mianowicie pary wodnej, w którą się nagle obraca woda gorąca, skoro wzniosłszy się w przewodzie wulkanicznym, dostanie się pod ciśnienie mniejsze od tego, jakiemu w głębi podlega. Niemniej od poprzedniego uzasadnionym będzie też wniosek, że przyczyną niewulkanicznych trzęsień ziemi jest zapadanie się stropu w jamach podziemnych; nieraz bowiem w przypadku zapadnięcia się jaskini, kopalni lub innych wydrzeń uważano mocne wstrząśnienia powierzchni w ich najbliższém otoczeniu.

Że trzęsienia ziemi w skutek zapadania się jam podziemnych, muszą się bardzo często wydarzać, łatwo wyrozumić, zważywszy, że w ziemi znajduje się bardzo wiele jam, które z powodu ciężenia skał, stanowiących ich sklepienie, zapadać się muszą.

Wielkie i liczne jamy podziemne potworzyły się i ciągle się tworzą *a)* skutkiem ściągania się warstw wewnętrznych stosownie do oziębiania się ziemi, *b)* działaniem wody w podziemiu krążącej, która rozpuszcza i wypłukuje skały, i *c)* skutkiem wybuchów wulkanicznych.

*a)* Zdanie, że ziemia w skutek oziębiania się, ze stanu płynnego przeszła w stan stały, można dziś już śmiało na podstawie wyniku badań astronomicznych uważać za pewnik naukowy.

W miarę wypromieniania ciepła w przestwór świata krzepła ziemia od zewnątrz ku środkowi tak, że warstwy jej powstałe przez stężenie roztopu, im głębiej się znajdują, tem później utworzone zostały i tem mniej ciepła utraciły. Ponieważ ciała stałe ściągają się gdy stygną, więc każda wewnętrzna warstwa osłonięta zimniejszą skałą o niższej ciepłocie, musiała się w skutek dalszego oziębiania ściskać i kurczyć, a tém samém przynajmniej częściowo odzielić od pokrywającej ją warstwy zewnętrznej, musiała cofnąć się ku środkowi ziemi. W ten sposób tworzyły się w różnych głębokościach jamy bardzo rozległe i obszerne szczeliny.

*b)* podziemne jamy powstały i tworzą się również ciągle przez rozpuszczanie się skał w wodzie w ziemi krążącej. Woda rozpuszcza wszystkie skały, jedne łatwiej drugie trudniej. Niektóre składniki skał złożonych łatwiej się w wodzie rozpuszczają niż inne. Takie skały wypłukuje woda czyli rozpuszcza najpierw częściowo, tak np. w krzemianach rozpuszcza woda najpierw alkalia, wapno, magnezyję i część krzemionki i te składniki przed innymi unosi. Skały tak wylugowane stają się słabemi, kruchemi, dziurkowatemi, rzekłbym pustemi i muszą się z czasem osiąść, przez co powstają szerokie jamy i szczeliny. Inne znów skały jak sól kamienna, wapienie i gipsy rozpuszczają się zupełnie i bardzo łatwo w wodzie. Gniazda i pokłady soli kamiennnej rozpuszczają się w krótkim czasie, jeżeli nie są osłonięte warstwą ilu, która wody nieprzepuszcza. O rozpuszczaniu się w wodzie gipsu i wapienia świadczą jaskinie na powierzchni wychodzące jak n. p. na Podolu pieczary w gipsie i pod Ojcowem jamy w wapieniu jurajskim a mianowicie powszechnie znane jaskinie w wapieniach Karstu.

Wszystkie źródła wynoszą bezustannie w wielkiej ilości rozpuszczony materiał skalny z łona ziemi. Woda źródeł zawiera prawie wszędzie znaczną ilość węglanu wapniowego, a gdzie się w ziemi gips znajduje, tam źródła zawierają siarkan wapniowy (gips) jak n. p. w wielu studniach we Lwowie woda tak obfituje w gips rozpuszczony, iż bez poprzedniego zgęszczenia bieleje za dolaniem chlorku barowego. Nawar jaki się osadza w kotłach i samowarach jest przeważnie gipsem lub węglanem wapniowym.

Znacznie większą ilość rozpuszczonego materiału skalnego zawierają wody źródeł mineralnych; obliczono n. p. że źródła Karlsbadu wynoszą w rozpuszczeniu na powierzchnię ziemi, w jednym roku, prócz wielkich mas wapna i soli kuchennej jeszcze 7,280.780 kilogr. węglanu sodowego i 11,201.200 kilogr. siarkanu sodowego (Mirabilitu.)

Gdzie się sól kamienna znajduje, tam też zwykle występują w wielkiej ilości źródła wody słonej; z takiej wody, solanką, surowicą lub ropą zwaną, wywarzają przez odparowanie bardzo wiele soli kuchennej.

O wielkiej ilości materiału skalnego, jaki źródła z ziemi wynoszą, świadczą wymownie rozbiory wód rzecznych, w które źródła wlewają się potokami. Ren n. p. unosi rocznie koło Bazylei 1,408.000 metrów sześć. stałych części mineralnych. Bischof ogłosił w swój geologii chemicznej wyniki rozbiory wód z 50. rzek, które wykazują, że woda rzeczna w 10.000 częściach, w przecięciu 16—28 stałych części rozpuszczonych zawiera. Słusznie tedy nazwał Volger rzeki płynąciami górami, bo materiał skalny, który unoszą, mógłby utworzyć potężne góry.

Jeżeli zważymy, że woda bezustannie przez miliony lat tak wielkie masy skał z łona ziemi na powierzchnię wynosi, nie trudno nam będzie wyobrazić sobie, jak ogromne jamy po tych rozpuszczonych skałach w ziemi pozostać musiały.

c) wreszcie i siła wulkaniczna tworzy wielkie jamy podziemne. Lawy, kamienie, żuźle, piasek i popiół wulkaniczny, w ogóle materiał skalny, który wulkany wyrzucają, pochodzi z głębi ziemi, w której wypełniał znaczne przestrzenie; pozostawił zatem po sobie jamy odpowiedniej objętości; tak n. p. masa trzech strumieni lawy z wybuchu Wezuwiusza w latach 1794, 1855 i 1872 wynosi około 126 milionów metrów sześć. Objętość Montenuovo, którą góra wzniosła się w ciągu jednego wybuchu od 29. Września do 1.

Października 1583 r. koło Puzzuoli, oceniono na 1240 milionów metrów sześć. Wulkan Tomboro na wyspie Sumbawa (jednej z mniejszych wysp Sunda) wyrzucił w r. 1815. taką ilość popiołu wulkanicznego, iż ten pokrywał obszar w promieniu blisko 100 mil geogr.; objętość téj masy popiołu porównują z objętością góry Montblanc.

Wielkie jamy podziemne, których istnienie w bardzo znacznej liczbie wykazaliśmy, zwiększają się ciągle głównie w skutek działania wody i wietrzenia. Z powodu ciężenia u stropu tych jam, nie mogą się skały ostać i muszą się z czasem zapadać.

Uderzenia opadających ogromnych mas skał są przyczyną drgań, które się wszechstronnie od miejsca uderzenia rozchodzą i dosięgnąwszy powierzchni, sprawiają trzęsienia ziemi. W skutek zapadnięcia się jaskini w niewielkiej głębi będącej, zakłesa zwykle nad nią powierzchnia i powstają lejkowate zagłębienia, jak na naszym Podolu w miarę zapadania się podziemnych pieczar w gipsie, a w Karscie przez zapadanie się jaskiń wapieni. Zapadnięcie się jednak jamy w znacznej głębi ziemi nie pociąga koniecznie za sobą zakłesnięcia powierzchni, gdy z wielkiej liczby nad jamą leżących warstw skalnych mogą się tylko głębsze zapaść, wierzchnie zaś mogą pozostać w nienaruszonym związku i położeniu, jak to często widzimy u wydrążań w pokładach, z których piasek wybierają.

Wydarza się też chociaż rzadko, że część obszaru trzęsieniem ziemi dotkniętego podniesie się stale nad dawny poziom; nastąpi to wtedy, gdy przy wzruszeniu i odrywaniu się od siebie warstw ziemi, jedna z nich klinowato zakończona, głębiej się zsunie, czyli wciśnie pod zewnętrzne warstwy.

Nagły odpór powietrza przez oberwanie się skał ze stropu rozległej jamy ściśniętego i tem uderzeniem ogrzanego, lub też prężność pary wodnej, która się utworzyła z wody w jamie będącej, może podnieść część warstw nad jamą leżących i sprawić tym sposobem wyłączenie miejscowe, stałe wzniesienie powierzchni. Tak podniesiona część powierzchni zniża się znów często z wolna po niejakiem czasie, gdyż wydęte warstwy osiadają się pod własnym ciężarem.

Woda zbierająca się w ogromnych jamach tworzy niby jeziora i morza podziemne, które podobnie jak morza na powierzchni, chociaż w mniejszym stopniu, ulegają przyciągającej sile słońca i księżyca, mają swój przypływ i odpływ. Ten ruch wody podziemnej

może przyspieszać zapadanie się jam, przyczyniając się do dalszego podmulenia ich stropu lub do obalenia skał utrzymujących się w niestałej równowadze, które jeszcze miejscami podpierają u stropu zwieszające się warstwy. Trzęsienia ziemi powinny się zatem najczęściej wydarzać w czasie złączenia i przeciwległości słońca i księżyca, kiedy na oceanie powstają wielkie fale przyływu. Że się trzęsienia ziemi rzeczywiście najczęściej zdarzają wtedy, gdy ziemia jest najbliżej słońca i księżyca wynika już z powyższytozonych zestawień Perrey'a i Schmidta.

Z porównania licznych obserwacyj stanu barometru, w czasie trzęsień ziemi, okazuje się, że się w tym czasie zwykle barometr podnosi. Ten prawdopodobny związek między wielkością ciśnienia a trzęsieniami ziemi, możemy sobie łatwo wytłómaczyć. Zmiana wielkości ciśnienia atmosferycznego musi sprawić, lubo nieznaczne podnoszenie się lub opadanie wody podziemnej, może się zatem przyczynić do trzęsień ziemi.

(Dok. nast.)

## Świat drobnowidzowy

przez

Dr. Jana Stelleg Sawickiego.

(Dokończenie.)



### Organizacja wymoczków.

1. Powłoka ciała składa się z bardzo cienkiej, elastycznej skórki, łączącej się z wewnętrzną zawartością ciała za pomocą górnej części kanału pokarmowego (przełyku). Gdy do kropli płynu zawierającego wymoczki wpuścimy trochę alkoholu lub rozcieńczonego kwasu chromowego, zwierzątka umierają, wewnątrz ciała ich kurczy się i przybiera formę kulki zawieszonę na przełyku; zewnętrzna zaś powłoka tworzy na wierzchu przezroczysty cieniutki pęcherzyk. Skórka ta zwykle jest pobrużdżona bardzo delikatnymi linijkami, krzyżującymi się ukośnie i tworzącymi małe, wzniesione czworokąćki. Są jednak wymoczki, u których bróćki idą, jak się zdaje, w jednym tylko kierunku, zwykle ukośnym, do osi ciała.

Niektóre wymoczki mają pancerze dość twarde, nie rozkładające się po ich śmierci; inne zaś siedzą w skorupkach bardzo wytwórnej formy.



Pierwsze rodzaje wymoczków posiadają szypułki czyli nóżki, za pomocą których przyczepiają się do obcych przedmiotów. Szypułki te u jednych są ruchome, u drugich nieruchome.

Elastyczność ciała wymoczków jest niezmiernie wielka; zwierzątko pływając między różnemi przedmiotami, zawadzającemi mu w drodze, przyjmuje najdziwniejsze kształty, lecz wypłynawszy na swobodę, wraca natychmiast do swój prawidłowej postaci.

2. Zewnętrzne organa wymoczków, służące do zmiany miejsca lub odszukania pokarmów są różnego rodzaju. Zowią ich biczycami, rzęsami, włoskami, szczecinkami i nóżkami.

Biczyki (flagelli), czyli cieniutkie, elastyczne włókienka, służą wymoczkom do poruszania się w płynie, lub przyczepiania się do obcych przedmiotów, a nareszcie jako organ dotykania. Dujardin sądzi, że na końcu biczyka znajduje się macek, za pomocą którego zwierzątko może się przyczepiać; macków tych jednak niedostrzeżono za pomocą najsilniejszych drobnowidzów. Ilość biczyków różni się według rodzaju; jedne posiadają po jednym biczyku z przodu ciała lub z tyłu, drugie po dwa; w tym ostatnim razie jeden z przednich biczyków jest odrzucony w tył, i służy jak ster do kierowania ruchem zwierzątka. Zwierzątka pozbawione biczyków pływać nie mogą, a pełzają tylko.

Rzęsy (ciliae), są to drobne włoseczki pokrywające w pewnych rodzajach żyjatek całe ciało lub żołądek tylko. Rzęsy te poruszają się stosownie do woli zwierzątka. Pewne rodzaje wymoczków mają cały rząd rzęs, zwykle około gęby, odznaczających się wielkością i ruchliwością. Vorticelliny, Euploty i Halterye, posiadają tylko te ostatnie rzęsy, wtedy gdy Stentory, Tintinnusy i Bursarye mają obadwa rodzaje rzęs. U Oxytrychów i Stytonichij grube te rzęsy osadzone po bokach ciała służą im zamiast nóg do chodzenia. Stytonichie, Euploty i Campylopy posiadają na brzuchu lub na grzbiecie jedną lub kilka nóżek, podobnych do wioselka; służą im one do czeplania się i do zmiany kierunku ruchu. Grube rzęsy i wioselkowate nóżki, budowę mają włóknistą, i często łupią się podłużnie, tworząc rodzaj miotełki, w której każde włókienko może się poruszać zupełnie oddzielnie.

Dysterye posiadają bardzo silną nożkę, za pomocą której przyczepiają się do przedmiotów, znajdujących się w wodzie i około niej, jak około osi kręcą się na wszystkie strony, szukając pożywienia.

Są nareszcie wymoczki posiadające kilka, lub kilkanaście sztywnych włosków, zwanych szczecinkami (*Pleuronema*, *Cyclidium*, *Halteria* itd.) Szczecinki te służą zwierzątkom do robienia bystrych, skoków w wodzie. Ruch tych szczecinek jest bystry jak błyskawica tak, że bardzo trudno go dojrzeć.

3. Miąższ ciała wymoczków składa się ze stałej i płynnej części; ta ostatnia, zajmując środek ciała, zwykle znajduje się w ciągłym ruchu. U *Vorticellinów* w tylnej części ciała około szypułki zauważano drobne mięśniowe włókienka kurczące się bardzo wyraźnie. Miąższ ciała wymoczków jest przezroczysty, przełamuje światło mocniej jak woda, rozkłada się w wodzie i w płynach alkalicznych, zsiada się od działania nań kwasu octowego, chromowego, alkoholu i ciepła, jest klejkim i elastycznym.

U niektórych wymoczków (*Paramecium Aurelia*, *Loxophillum*, *Nassula*, *Prorodan* etc.) odkryto niedawno bardzo małe romboidalne ciała tuż pod samą powłoką ciała leżące i zawierające w sobie cieniutkie, węzowato zwinięte elastyczne włókienka. Zwierzątko zaniepokojone, przestraszone, ściśnięte między szkiełkami, lub oblane kwasem octowym, wypuszcza ze wszystkich punktów ciała swego te włoski jak strzałki. Igiełki te służą im za obronę, lub dla zabicia przechodzącej blisko zdobyczy, którą prawdopodobnie oparzają tak, jak to robią polipy i meduzy. Wreszcie igiełeczki te, (zwane trychocistami) nie są stałym organem wspomnianych rodzajów wymoczków, bo w pewnych wodach, lub pod wpływem nieznanym nam okoliczności, nie znajdowano w nich tego organu. Działając rozcieńczonym kwasem chromowym na wymoczek posiadający ten szczególny organ, możemy obaczyć, że miąższ skurczy się, a wszystkie igiełeczki wyrwane z miąższu zostaną w powłoce ciała wyprostowane.

U największej części wymoczków w miąższu ciała znajdują się zielone ziarenka, zwykle w jednej i tej samej części ciała, w jednakowym porządku ułożone; znaczenie ich nie jest wiadomym, lecz nie należy je łączyć z zielonemi kuleczkami pokarmowemi, które zmieniają swe miejsce.

Znaczna ilość wymoczków posiada w miąższu drobne ziarenka pigmentu, które są rozsiane po całym ciele równo, lub ułożone wzdłuż ciała linijkami regularnie idącemi. Kolor tego pigmentu

zwykle jest żółtawy, słabo przepuszczający światło; dlatego też zwierzątka tym kolorem pofarbowane (*Oxytricha fusca* *Urostyla*. *Paramaecium Aurelia*) pod drobnowidzem mają kolor brunatno-zadymiony. Kolor błękitny spotykamy u *Stentora* i *Freya Elegans*, czerwono-ceglasty u *Plagistoma lateritia* i *Nassula*, żółty u *Nassula aurea* itd. Różnica koloru nie może jednak służyć za charakterystykę gatunków, bo kolor wymoczków jest rzeczą niestałą. *Plagistoma lateritia* bywa nie tylko ceglatego koloru, ale i bezbarwna; *Nassula rubens* bywa czasami czerwona, a czasami zielona; *Stentor* — zielony, błękitny lub bezbarwny.

4. Przyrząd trawienia. U orzęsionych wymoczków z rodzaju *Paramaecyi*, *Stylonychia*, *Euplotes* etc. na powierzchni ciała znajduje się bródka, czyli zagłębienie, przez które pożywienie wchodzi do kanału pokarmowego, zawsze otwartego. Jeden z brzegów tego kanału jest zwykle uzbrojony długimi i grubymi włoskami, które ruchem swym ustawicznym wpędzają pokarmy. znajdujące się w wodzie do odkrytego kanału pokarmowego, pokrytego drobnymi włoskami, poruszającemi się tak jak włoski przybłonka migocącego.

U innych rodzajów nie widać gęby, lub otwór ten nie jest uzbrojony włoskami, a kanał pokarmowy spłaszczony i ściany jego zetknięte. Żyjątka takie otwierają gębę wtedy tylko, gdy chwytają zdobycz, nie zbadano też, czy kanał pokarmowy jest pokryty włoskami czy nie. Zwierzątka te mogą połykać przedmioty bardzo wielkie, przyczem gęba i kanał pokarmowy rozszerzają się w niezwykły sposób. Niektóre wymoczki z tej kategorii mają przełyk pofałdowany; fałdki te, zgrabnie złożone jedna około drugiej, wyglądają jak pręciki. U *Chilodonów*, *Nassul* i *Dysteryj* fałdki te idą wzdłuż całego przełyku i nikną wtedy, gdy żyjątko połyka wielką zdobycz.

U niektórych rodzajów orzęsionych wymoczków przełyk łączy się z bardzo wyraźnemi kiszkami, n. p. u *Tracheliusów*. Okoliczność ta pozwala zrobić przypuszczenie, że może i wiele innych orzęsionych wymoczków posiada kiszek, lecz że błonka ich przystaje tak dokładnie do mięszu ciała, iż nie mogła być dostrzeżoną. Są jednak wymoczki orzęsione, które widocznie nie mają kiszek, a pokarm przeszedłszy przez gardziel wpada do jamy żołądkowej, napełnionej płynną galaretowatą materją, która znajduje się w nieustannym ruchu. Przełyk u jednych wymoczków jest krótki, a u drugich bardzo długi, jak np. u *Vorticellinów*, u *Stentorów*, i tworzy

rodzaj rurki zawieszonéj tuż za gębą. U Chilodana rurka ta sięga prawie do drugiego końca ciała. Że przełyk ma właściwą błonę, można się przekonać na wymoczkach chorych, u których ten organ wypadł na zewnątrz, przewróciwszy się jak palec u rękawiczki. Przyczyna wypadania tego jest tak zwana wodna puchlina wymoczków, w czasie której zwierzątko jest tak rozdęte, że wszelkie zagłębienia, spostrzegane zwykle na ciele, znikają zupełnie. Stan ten nie jest niebezpiecznym dla wymoczka, gdyż pływa także szybko i wesoło jak zdrowy, a po pewnym czasie wciąga w siebie część wyrzuconą na zewnątrz. Takie wypadanie najczęściej zauważać można u *Peramaecium* i u *Stentorów*.

Spójrzmy teraz, co się dzieje z przyjętymi pokarmami. W skutek ruchu włosków, pokrywających przełyk, pokarmy pochłonięte tworzą kulkę, która wpada do żołądka. Za pierwszą kulką następuje druga itd. Wielkość kulek pokarmowych u każdego wymoczka jest w ogóle stałą, chociaż i spotykamy wyjątki (u *Stentorów*, *Paramaecyj*.)

Kiedy galaretowy płyn, napełniający żołądek, jest bardzo gęsty, to kulki pokarmowe z gardła przechodząc do żołądka pozostawiają za sobą przezroczysty ślad, który w miarę posuwania się kulki naprzód znika. Jeżeli zaś płyn żołądkowy jest rzadki, zjawiska tego nie dostrzega się. O téj okoliczności wspomnieliśmy dlatego tylko, że niektórzy początkujący badacze jasny ten ślad przyjmowali za szczególny organ.

Śledząc uważnie ruch kulek pokarmowych dojrzymy, że się one zagłębiają powoli, dochodzą aż do przeciwnego końca ciała, potem wznoszą się znowu do góry, i zrobiwszy obrót całkowity idą do otworu odchodowego. Jak widzimy, pokarm przez wymoczków przyjęty ma taki sam ruch, jak pokarm przyjęty przez zwierzęta stojące na najwyższym stopniu rozwoju. U tych ostatnich pokarmy z żołądka idą do cienkich kiszek, i posuwając się naprzód dochodzą do dolnej części ciała, ztamtąd przechodzą do grubych kiszek, wznoszą się do góry, opisują koło, a następnie przechodzą do kanału odchodowego pozbawione swych pożywnych części.

W ciągu trawienia kulki pokarmowe zmieniają się co do wielkości i co do koloru: zielone kulki stają się brunatnemi; nie strawione pokarmy zbierają się około otworu odchodowego i są wyrzucone z ciała.

W pewnych wypadkach pokarmy pochłonięte nie tworzą kulek pokarmowych, a mianowicie u wymoczków dotkniętych wodną puchliną, o której wspomnieliśmy wyżej. U takich wymoczków pokarmy wchodząc do żołądka odbywają zwykłe swe krążenie, podejmując się z jednej, a opuszczając się z drugiej strony, razem z płynną zawartością ciała.

Niezmiennosc ruchu kulek pokarmowych w ciele wymoczków nie mających kiszek nie jest dotychczas dobrze objaśnioną. Mayen sądzi, że ruch ten pochodzi od tego, że każda nowoutworzona kulka popycha poprzednią, lecz przypuszczenia tego przyjąć niepodobna, bo ruch pokarmów w żołądku wymoczka nie ustaje i wówczas, gdy zwierzątko nie je. Carler zauważał u orzęsionych wymoczków na wewnętrznej ścianie drobniotkie komóreczki, dlatego też przypuszcza, że są one pokryte niedojrzałymi włoskami, ruch których pędzi pokarmy w pewnym kierunku.

Jest jeszcze jedna grupa orzęsionych wymoczków, mająca odmienny i bardzo ciekawy przyrząd trawienia. Jest to grupa *Acinet*. Ciało acinety jest pokryte włoskami, mogącemi przedłużać się i skracać; są to trąbki, za pomocą których zwierzątko chwytą zdobycz swoją i wysysa z niej soki. Nie mogąc zmieniać miejsca swego, zwierzątko wyciąga swe trąbki na wszystkie strony i czeka cierpliwie, dopóki wymoczek jaki nie dotknie nierozważnie jednego z jej ramion. Wtedy to ramię te, za pomocą macka znajdującego się na końcu, nagle przysysa się do niego, kurczy się, skraca, a sąsiednie ramiona idąc mu w pomoc otaczają zdobycz swemi mackami, i nie dają jej wymknąć się na wolność. Jedno tylko lub dwa ramiona przyjmują udział w ssaniu, inne tylko przytrzymują zdobycz. W rozszerzonych ssących ramionach można widzieć bardzo dokładnie, jak kulki zawarte w ciele nieszczęśliwej zdobyczy przechodzą do ciała acinety.

Długo sądzono, że wymoczki biczycowate nie mają gęby, i że żywienie tych istotek odbywa się przez wsiąkanie płynów całą powierzchnią ciała. Mniemanie to okazało się mylném, gdyż w ciele wymoczków tej grupy zauważano nie tylko szczątki roślinnych materij, lecz i małe wymoczki pochłonięte. Ehrenberg podejrzewał, że te stworzonka posiadają gębę u podstawy biczyka. Hipoteza ta została sprawdzoną przez Clapareda i przezemnie. Claparedo widział wymoczka *Bodo-grandis*, który w jego oczach zjadł wibryona trzy razy dłuższego od siebie, a ja widziałem *Astazję* jedzącą wodorosty

i małe wymoczki. W czasie jedzenia można było dokładnie widzieć gębę umieszczoną u podstawy biczka. Są jednak wymoczki z tego rodzaju, które zdaje się, iż mają w biczku małe wydrążenia, przez które wsysają pożywienie (Synerypta).

Wszystkie orzęsione wymoczki, a szczególnie mające dobrze wykształcony przyrząd trawienia posiadają widoczny otwór odchodowy. U Vorticellinów otwór ten znajduje się bardzo blisko gęby, tak, iż niektórzy badacze sądzili, iż żyjątka te niestrawione pokarmy wyrzucają gębą. Otwór odchodowy na ciele wymoczków oznacza się małym okrągławym spłaszczeniem. U wymoczków posiadających kiszczyki, kanał odchodowy jest bardzo wyraźny, ma właściwą błonę w miąższu ciała i rozszerza się w całej swjej długości w chwili poprzedzającej wydzielenie odchodów. U Acinet i u wymoczków biczkowatych nie odkryto dotychczas kanału odchodowego.

5. Przyrząd krążenia krwi. Od niedawna dopiero przekonano się, że wymoczki posiadają centralny organ kierujący krążeniem krwi. W miąższu ciała wymoczków znajdują się przezroczyste, ściągające się pęcherzyki. Ehrenberg sądził, iż jest to męzki członek przy każdym ściągnięciu się wydzielający nasienie. Dujardin myślał, że to jest organ regulujący oddychanie, inni na koniec uważali go za organ służący do wydalania materij odchodowych.

Dziś niektórzy badacze zgodzili się, iż to jest organ, odgrywający taką samą rolę jak serce u innych zwierząt. Jest to także moje zdanie, lubo wiem, że ono znajduje licznych przeciwników. Serce wymoczków jest to pęcherzyk posiadający właściwą błonę i mogący kurczyć się tak, że znika z oczu, a następnie pojawia się znowu na tém samym miejscu.

Że serce posiada błonkę oddzielającą ją od otaczającego miąższu przekonano się na wymoczku zwanym Prorodon, u którego serce znajduje się tuż przed kanałem odchodowym. W czasie przejścia materij odchodowych, te ostatnie naciskają na błonę sercową i wginają ją wewnątrz lecz nigdy nie wchodzi do samego pęcherzyka i szczęśliwie dościgają otworu, który im przeznaczyła przyroda.

Na zewnętrznej powierzchni błony sercowej, dostrzeżono u pewnych rodzajów wymoczków jasne punkciki. Zdaje się, że to są punkciki, w których błona sercowa przyrosła do powłoki ciała, bo zwykle dostrzega się u tych wymoczków, u których serce leży w bardzo cienkim miąższu.

Przy rozkurczu serca u wymoczków bardzo przezroczystych można zauważać jeden lub kilka jasnych kanalików przebiegających miąższ ciała wymocзка. Przy kurczeniu się serca organ ten otacza się z początku jasną aureolą, pochodzącą od rozrzedzenia się płynów otaczających serce, następnie w różnych kierunkach pojawiają się małe kanaliki, tak, że serce wygląda jak gwiazdka; potem błonka sercowa niknie z oczu, zlewając się z powłoką ciała, a na jego miejscu pozostają tylko rozszerzone jasne kanaliki.

Wkrótce potem następuje rozkurcz serca; w miejscu gdzie było serce pokazuje się małe obrzmienie, które powiększa się, rośnie, potem pojawia się przezroczysty pęcherzyk, a kanaliki zwężają się przybierając formę lejków, których szeroki otwór obrócony do serca. Gdy rozkurcz skończy się, serce przybiera kulistą formę a kanaliki znikają zupełnie.

Te kanały idące ze serca do miąższu ciała wymoczków odgrywają podwójną rolę: żył i tętnic, gdyż prowadzą życiodajne soki z serca do ciała i z ciała do serca. Przypatrując się uważnie całemu procesowi krążenia krwi musimy przyjść do wniosku, że kanaliki, idące od serca mają właściwą błonę elastyczną, która zmusza krew do powrotu do centralnego organu; błonka ta musi być bardzo delikatną, gdyż dostrzedz jej dotychczas nie zdołano, jak zarówno nie dostrzeżono mechanizmu połączenia kanalików tych z sercem.

Proces krążenia krwi najdokładniej zbadać można na Gerda glans lub na Encheliodonie (faretus), u którego serce znajduje się w tylniej części ciała obok otworu odchodowego. W chwili skurczu serca płyn w nim zawierający się przechodzi w bardzo widoczny kanał idący wzdłuż ciała. Następnie kanał ten zwęża się i znika zupełnie, prawdopodobnie dla tego, że serce przechodzi w różne tak drobne rozgałęzienia, że drobnowidze dzisiejsze odkryć ich nie były w stanie. W czasie rozkurczu serca krew wraca do kanału, który nabrzmięwa w całej swjej długości, potem ściąga się i pędzi krew do serca. Za pomocą micrometru Claparède udowodnił, że u Encheliodona faretus, grubość błony sercowej wynosi 0,0013 millimetra.

Jeżeli ściśniemy wymoczek bardzo mocno między szkiełkami, można zauważać bardzo ciekawe zjawisko: Na wielu miejscach ciała wymocзка w kierunku kanalików idących od serca, pojawiają się okrągłe przezroczyste pęcherzyki, pochodzące prawdopodobnie od niezwykłego ich rozszerzenia się w skutek przerwanego krążenia krwi. Jeżeli podejmiemy wtedy szkiełko uciskające wymocзка,

postrzeżemy, że wszystkie te pęchyrzyki posuną się w kierunku ku sercu wzdłuż kanalików i zleją się z niem.

Drugie bardzo ciekawe chorobliwe zjawisko u wymoczków, jest to rozdzielanie się serca na dwie części, gdy zwierzątko jest bardzo ścisnięte między szkiełkami. Serec z początku wydłuża się, przybiera formę liczby 8 a następnie dzieli się na dwie części, z których każda wypełnia na swoją rękę dawną czynność, zostając w związku z temi kanalikami, które łączyły się z odpowiednią połową pierwotnego serca. Rozdział ten pochodzi w skutek zwężenia się, a następnie rozerwania błony sercowej.

Liczba serc u różnych rodzajów drobnowidzowych żyjątek a nawet w jednym i tym samym rodzaju jest zmienną. Chilodon encellus, na przykład, posiada trzy serca, z których jedno znajduje się z prawej, drugie z lewej strony pokarmowego kanału a trzecie w samym środku ciała; widziano jednak chilodonon z jednym, czterema lub pięcioma sercami.

6. System nerwowy i organy czucia u wymoczków. Dotychczas nie odkryto u wymoczków żadnych organów, które by można przyrównać do organów czucia u innych zwierząt. Ehrenberg przypuszczał istnienie tych organów lecz miejsce ich oznaczał zupełnie dowolnie; na przykład niektóre białe zaledwo widzialne punkciki nazywał mózgiem, lub splotami nerwowemi, a czarne i czerwone — oczami. Najnowszy badacz wymoczków nie zgadzają się z temi przypuszczeniami, gdyż punkciki te często nie są stałe.

Że jednak istnieją pewne organa czucia, możemy a nawet musimy przypuścić. U Ophryoglen'ów na przykład, zauważano pewien organ, podobny do szkiełka zegarkowego w zagłębieniu gęby. Położenie tego organu, niezmiennosc miejsca jakie zajmuje, pozwala myśleć, że jest to jakiś organ czucia; lecz czy to jest organ powonienia, czy słuchu, czy smaku, tego nikt jeszcze powiedzieć nie umiał.

Co się tyczy kolorowych punkcików u Euglen i innych wymoczków tego rodzaju niepodobna uważać ich za organ czucia, gdyż one zmieniają swe miejsce, a czasami nawet giną.

Długie szczecinki pewnych rodzajów wymoczków, np. Lemba-dyi i Paramaecium Aurelia mogą być uważane jako organ dotykania, bo zwierzątko natychmiast zmienia kierunek pływania jak tylko włoski te dotkną się jakiego obcego ciała.



U *Loxodes Rostrum* zauważano około grzbietu cały rząd idących wzdłuż ciała przezroczystych pęcherzyków, zawierających w sobie jakieś małe, okrągłe ciała, mocno załamujące światło. Niektórzy badacze wymoczków uważają je za organ czucia, ale jaki?

Że wymoczki mają bardzo delikatne czucie można przekonać się zatruwając płyn, w którym się one znajdują. Dotknąwszy wodę igiełką namoczoną w sublimacie, obaczymy, że dotknięte bezpośrednio umierają, lecz inne pływają spokojnie. Sublimat od punktu dotknięcia roschodzi się powoli tworząc zatrute fale; wtedy to można widzieć jak wymoczki szybko oddalają się od zatrutego koła, dopóki to ostatnie nie dosięgnie ich i nie pozbawi życia.

7. Jądro i jąderko. Są to organa wewnętrzne odgrywające bardzo ważną rolę w mnożeniu się wymoczków, o którym mówiłam na innem miejscu. (Czas. Tow. aptekar.)

#### Objaśnienie rycin (Patrz tablic. litografow.)

We wszystkich rycinach następne litery mają jednakię znaczenie: *o* gęba i przełyk, *c* serce. *n* jądro, *ń* jąderko, *d* kanał odchodowy, *t* trichocisty.

Fig. 1. *Paramaecium Aurelia*. Na rysunku można widzieć: jaszczurowatość powłoki ciała, trychocisty, rzęsy małe i wielkie, służące jako organ dotykania, dwa serca w chwili skurczu, jądro napełnione podługowatymi drobnymi ciałkami, otwarty przełyk pokryty migocącym przybłonkiem, kulki pokarmowe i kulki pigmentu.

Fig. 2. *Dysteria lanceolata*. Dla pokazania pancerza, długiego przełyku, wielkich rzęs, otaczających jamę ustną i stawowatęj nóżki, za pomocą której zwierzątko przyczepia się do trawek i gałązek.

Fig. 3. *Tintinnus annulatus*, dla pokazania bardzo misternéj skorupki, wielkich rzęs otaczających gębę i ściągającéj się nóżki.

Fig. 4. Częstka kolonii *Carchesium spectabile*, widać przyrząd trawienia, postać zwierzątka w czasie ściągania się nóżki, w czasie karmienia się i w czasie przerażenia się. W nóżce można widzieć dokładnie mięsień wzdłuż niej przechodzący.

Fig. 5. *Euglena sanguinea*, dla pokazania biczyka i czerwonego punkciku na przedzie ciała.

Fig. 6. *Heteromita marina*, biczek z przodu służy do ruchu, drugi zaś odrzucony w tył nadaje ciału kierunek i czepia się do trawek.

Fig. 7. *Aspidisca turrita*, dla pokazania pancerza i kruczkowatych nóżek.

Fig. 8. *Stylonychia fissiseta*, dla pokazania grubych rzęs, kruczkowatych i wiosłowych nóżek i szczecinek przeznaczonych do skakania.

Fig. 9. *Campylopus paradoxus*, dla pokazania pancerza, grubych rzęs i nóżek.

Fig. 10. *Halteria Grandinella*, dla pokazania szczecinek przeznaczonych do szukania.

Fig. 11. *Prorodon griseus*, dla pokazania jaszczurowatej skóry, fałdek otaczających przełyk, otworu odchodowego prawie zakrytego sercem i jądra z jąderkiem otoczonych jasnym pierścieniem.

Fig. 12. *Trachelius ovum*, z rozgałęzionym przewodem pokarmowym i dwoma jądrami.

Fig. 13. *Acineta mystacina*, wysysająca *Bodo grandis*, w ciele którego widać połkniętego vibriona, można widzieć rurki ssące i w spokoju zostające.

Fig. 14. *Gerda glans skurezona*, dla pokazania kanału pojawiającego się przy skurczu serca; obok widać jądro zgięte jak wstążka.

Fig. 15. *Ophryoglena citreum*, z organem podobnym do szkiełka zegarkowego: jądro przezroczyste.

Fig. 16. *Loxodes rostrum* dla pokazania przezroczystych pęcherzyków przełamujących bardzo promienie światła i ogromnej gęby.

---

## KRONIKA NAUKOWA.

---

### F i z y k a.

---

Już doświadczenia hrabiego Rumforda, wiercenie działa świdrem, podało wypadki, (opisane w sprawozdaniu czytanim przed Royal Society w Styczniu 1798), z których mechaniczny równoważnik ciepła dał się w przybliżeniu ocenić na 570·9 kilogramometrów. Lekarz Juliusz Robert Mayer ogłosił w r. 1842 rozprawę, w której jako wynik obliczenia mechanicznego równoważnika ciepła podaje

liczbę 365 K. M., w późniejszej rozprawie wymienił szczegóły rachunku opartego na doświadczeniach fizyków francuskich (Délaroche, Bérard, Gay-Lussac i i.). James Prescott Joule dochodził rzeczonoj ilości w r. 1843. ze skutków termicznych zdziałanych przez magneto-elektryczność, tudzież przez wodę przeciskaną wąskimi rurkami, w r. 1845. ze zmian ciepłoty zachodzących podczas zgęszczania i rozrzedzania powietrza; w r. 1847. i 1850. z ilości ciepła wznieconego tarcie. Zdaniem jego liczba 423.55 kilm. oznacza prawdopodobnie najdokładniej mechaniczny równoważnik ciepła. Inżynier G. A. Hirn otrzymał na oznaczenie tej ilości z 6. doświadczeń, w których masa żelaza uderzała o wałek ołowiany zetknięty z kamieniem ociosanym, liczbę przeciętną 425 kilm. Małoco odmienną wartość otrzymali Bosscha z pomiaru sił elektrobodźczych, a Quintus Icilius z pomiaru ciepła wzbudzonego przez prąd galwaniczny. Z całym zaufaniem w przezorność zachowaną podczas experymentów i ścisłość w obliczeniach wymienionych badaczy przyjmujemy obecnie 424 kilogramometrów za mechaniczny równoważnik ciepła. Z tem wszystkiem każdy nowy przyczynek doświadczalny, o ile sprawdza w mowie będącą liczbę, jest pożądany i ma naukową wartość.

Zbywało dotąd na takich przyrządach, zapomocą których dałyby się wykonać doświadczenia wobec audytorjum, dostarczające danych na przybliżone obliczenie mechanicznego równoważnika ciepła. Potrzebie tej zaradził J. Pulu, asystent przy akademii marynarskiej w Rjece, aparatem, którego szczegółowy opis i teorię znajdzie czytelnik w rozprawie „Ueber einen Schulapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes“ w Repertoryum dla fizyki doświadczałnej wydawanem przez Dra Carl'a w Mnichowie (XI. tom). Aparat p. Puluja składa się z wirownicy, z kalorymetru w formie wydrążonego stożka ścietego z żelaza lanego i z przyrządu dźwigniowego do mierzenia spotrzebowanej pracy służącego. Sposób robienia doświadczeń jest niezapreczenie prosty. Autor podaje wypadki 28. doświadczeń i oznacza z nich mechaniczny równoważnik ciepła średnią liczbą 425.2, z błędem średnim  $\pm 5.4$ . W drugiej rozprawie ogłasza 57 pomiarów i otrzymuje z nich 426.7 z błędem średnim  $\pm 5.9$  jako średnią arytmetyczną wartość.

*T. St.*

# Chemija.

(Br. R.) H. Fudakowski, profesor zoochemii w Uniwersytecie Warszawskim, poddał bliższemu zbadaniu przemianę chemiczną, jakiej ulega cukier młeczny w skutek gotowania go z rozcieńczonym kwasem siarkowym. Wtenczas gdy Vogel i Pasteur otrzymali w ten sposób jeden tylko cukier krystaliczny, a p. Dubrunfaut również jeden cukier, ale nie okazujący skłonności do krystalizowania, p. Fudakowski okazał, że lokoza (cukier młeczny) podczas gotowania z rozcieńczonymi kwasami, podobnie jak cukier trzcinowy, przybierając jedną drobinę wody, rozszczepia się na dwa cukry krystaliczne, z których jeden jest cukrem gronowym, a drugi także prawoskrętny, daje przez utlenienie kwas laktonowy i śluzowy. Dla tego cukru autor proponuje zachować nazwę galaktozy. Autor, doszedłszy do tak szczęśliwego rezultatu, którego nie zdołali osiągnąć wzmiankowani wyżej uczeni, ma zamiar posunąć dalej swe poszukiwania i dotknąć pytań mających fizyologiczne znaczenie. (Czasop. Tow. Apt. 1876. r. Luty.)

(Br. R.) Br. Radziszewski otrzymał trzy izomeryczne fenilobutyle.  $\alpha$  feniloizobutyl, otrzymany działaniem sodu metalicznego na bromobenzol i bromek izobutyłu, wrze w 167, 5.  $\beta$  feniloizobutyl, otrzymany działaniem cynkoetylu na fenilobromoetyl, wrze w 170—172. Fenilobutyl normalny wrze w 180° i otrzymuje się najłatwiej działaniem sodu na normalny bromek propylu i bromek benzylu. Normalny fenilobutyl poddany działaniu bromu daje produkt podstawienia, który podczas destyllacji rozkłada się na kwas bromowodorowy i fenilobutylen, wrzący w 186°. W ten sposób zostaje stwierdzoną ogólna reakcyja podana przez autora, za pomocą której poprzednio już otrzymał Styrol i Allylobenzol.

Fenilobutylen daje z bromem ciało krystaliczne, które się topi w 70—71° i odpowiada wzorowi  $C_{10}H_{12}Br_2$ . Ciało to zmieszane z wapnem i poddane destyllacji daje z łatwością Naftalin,  $C_{10}H_8$ .

(Br. R.) K. Kingzett poddał bliższemu zbadaniu działanie powietrza na wilgotną kamforę i węglowodory terpenowe. Z badań tych wynika, iż w warunkach tych powstają produkta utlenienia węglowodorów obok wody utlenionej. Co do kamfory mianowicie, autor mniema, że tworzy się najprzód produkt dodania, który z wo-

dą się rozkłada na kwas kamforowy i wodę utlenioną, a to według wzoru  $C_{10}H_{14}O_4 + 2H_2O = C_{10}H_{16}O_4 + H_2O_2$ .

(le moniteur scientifique 1876 Février str. 197.)

(Br. R.) J. Pierre i E. Puchot przeprowadzając kwas solny gazowy przez wodny kwas solny oziębiony do  $-21$  otrzymali ciało krystaliczne, topiące się stale w ciepłocie  $-18^{\circ}C$ . Kryształy te odpowiadają wzorowi  $HCl + H_2O$ .

(Comptes rendus, séance du 3. Janvier 1876.)

(Br. R.)) Doświadczenia pana G. Witz okazały, że najlepszą mieszaninę oziębiającą można otrzymać, używając równych ilości śniegu pulchnego i handlowego kwasu solnego. 250 gr. śniegu temperatury  $0^{\circ}$  wrzucone naraz do 250 gr. kwasu solnego c. g 1.1823 ( $22^{\circ}$ , 2 Beaumé) oziębionego do  $-1^{\circ}$  po zmieszaniu i po upływie jednej minuty dały ciepłotę  $-37,5^{\circ}$ .

(Comptes rendus, séance du 31. Janvier 1876.)

## B o t a n i k a.

### Ueber den vegetabilischen Nährwerth der Kalksalze v. J. Boehm. Sitzungsberichte der Academie in Wien

Z poszukiwań licznych badaczy wiemy już od dawna, że z pomiędzy różnorodnych części składowych popiołów roślinnych, następujące pierwiastki są niezbędne dla życia roślinnego: siarka, fosfor, potas, wapń, magnez i żelazo. Ale jakkolwiek wiemy stanowczo, że pierwiastki te są dla roślin niezbędne, to jednak wiadomości nasze o ich fizjologicznej roli, są bardzo słabe i pewne tylko mamy w tym względzie dopiero wskazówki. Tak wiemy, że siarka i fosfor potrzebne są roślinie przy wytwarzaniu materij białkowych, żelazo przy wytwarzaniu zieleni, potas, jak wykazały prace Nobbego, odgrywa pewną rolę przy processie przyswajania, t. j. przy wytwarzaniu skrobi w gałeczkach zieleni. O roli wapnia i magnezu nie dotąd nie wiedzieliśmy, dla tego z radością powitać musimy pracę, która daje nam ważne wskazówki do wyjaśnienia roli fizjologicznej jednego z tych pierwiastków. W pracy, która nas zajmuje, Boehm zadał sobie przedewszystkiem pytanie, czy roślina już w peryjodzie kiełkowania potrzebuje mineralnych pokarmów, czy nie? Aby to pytanie

rozwiązać, chodował w ciemności lub w bardzo słabém oświetleniu fasolę, w destylowanej czystej wodzie z jednej strony, a w kompletnym roztworze żywiącym (t. j. w wodzie zawierającej wszystkie sole mineralne roślinie potrzebne), z drugiej strony.

Doświadczenia robione były pierwotnie w naczyniach szklanych i porcelanowych, następnie jednak, aby uniknąć możliwego wpływu tych drobnych ilości soli mineralnych, któreby się ze szkła rozpuścić mogły, używał Boehm posrebrzanych naczyń miedzianych. Roślinki chodowane w wodzie destylowanej, po 4. tygodniach już wszystkie obumarły, choć jeszcze pewien zapas skrobi w liściach zawierały; te zaś, które rosły w zupełnym płynie żywiącym, były jeszcze wszystkie po 4. tygodniach przy życiu. To wskazywało, że już w peryjodzie kiełkowania roślina mineralnych pokarmów potrzebuje, aby mogła zapas skrobi w listniach całkowicie zużytkować. Nie wszystkie jednak roślinki w wodzie destylowanej chodowane, równie szybko umierały. U niektórych z nich długość łodygi dochodziła do 40 i 50 cent., drugie umierały już wtedy, gdy łodyga zaledwie miała 2—3 cent. długości. Różnice te pochodzą według Boehma od niejednakowej ilości soli mineralnych w nasionach złożonych. Aby teraz przekonać się jakich pierwiastków mineralnych potrzebuje roślina w okresie kiełkowania, chodował Boehm fasolę w takich samych jak poprzednio warunkach (t. j. w bardzo słabém świetle) w rozcieńczonych roztworach (0, 1—0, 2%) różnych mineralnych soli. Przytem przekonał się, że tylko sole wapniowe są w stanie powstrzymać przedwczesne obumieranie roślinek.

Roztwory wszelkich innych soli albo żadnego, albo nawet szkodliwe okazywały działania. Z pomiędzy różnych soli wapniowych, najkorzystniej oddziaływały azotan i węglan wapniowy, mniej dobrze siarkan i fosforan, chlorek zaś w bardzo słabych roztworach ( $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{3}$  na 1000) wcale nie działał, w nieco więcej stężonych zabijał korzonki. Bardzo interesujące było też obserwowanie przebiegu choroby brakiem soli wapniowych w roślinie spowodowanej. Obumieranie zaczynało się tuż poniżej pączka wierzchołkowego. Najniższe międzywęzle zwłaszcza u dołu było przepełnione skrobią nie tylko w warstwie ochronnej, ale i w rdzeniu i w korze. Międzywęzła zaś wyższe albo zawierały tylko cokolwiek skrobi w warstwie ochronnej, albo były od niej zupełnie wolne. To pokazuje, że brak wapnia uniemożliwia prawidłowe krążenie skrobi. Roślinki już chore mogą być według Boehma przez dodanie soli wapniowych

uleczone. Z tego wszystkiego widzimy, że sole wapniowe odgrywają jakąś rolę przy przechodzeniu skrobi z komórki do komórki; nie przesądza to bynajmniej aby one jeszcze i innego znaczenia dla rośliny nie miały, jednak już i to, któreśmy w doświadczeniach Boehma poznali, aż nadto wystarcza do tego, aby sole wapniowe niezbędnymi dla wzrostu roślin uczynić.

*E. G.*

---

**Des glandes florales de *Parnasia palustris*, nouvelles fonctions physiologique, par E. Heckel. Comptes rendus t. 82 p. 99.**

Autor wykazuje, że gruczołki u *Parnasia palustris* nie pośredniczą jak utrzymywano przy opylaniu blizn, ale są organem mięsożerności téj roślinki. Drobne muszki więzną w cieczy przez te gruczołki wydzielanej, obecność ich pobudza gruczołki do silniejszego wydzielania płynu i powoli muszki te zostają zdeorganizowane i przez roślinę pochłonięte. Heckel przekonał się, że kawałeczki mięsa umieszczone na tych gruczołkach zostawały także zjedzone. Z powodu téj mięsożerności *Parnasia palustris*, przemawia autor zatem, żeby roślinkę tę stawiać nie obok jaskrowatych, ale obok droseracee lub saxifragee.

*E. G.*

---

**Poszukiwania nad wzrostem wierzchołkowym korzeni u roślin okrytoziarnowych, przez E. Janczewskiego i Poszukiwania nad powstawaniem korzonków u roślin ziarnowych, przez tegoż. Pamiętnik Akademii krak. i Annales des sciences natur. 1875.**

Wzrost roślin zarodnikowych (skrytopłciowych) odbywa się zazwyczaj w ten sposób, że przy wierzchołku każdej osi roślinnej istnieje jedna komórka, która dzieląc się nieustannie, wydaje coraz nowe komórki, z których wszystkie tkanki roślinne pochodzą. Długo sądzono, że u roślin ziarnowych, (jawnopłciowych) takie także, tak zwane komórki wierzchołkowe istnieją. Dopiero Honstein przed kilku laty wykazał, że tak nie jest, ale że natomiast w samym wierzchołku osi roślinnej można rozróżnić pewne warstwy tkanki twórczej, od których różne tkanki roślinę składające, pochodzą. Honstein rozróżnia t. z. dermatogen dający początek przyskórkowi

i najbardziej na zewnątrz położony, pod nim periblem, z którego powstaje kora pierwotna i wreszcie plerom, czyli walec środkowy pod obiema poprzednimi leżący, od którego pochodzą wiązki włóknonaczynne i rdzeń.

Honstein prowadził swoje badania na wierzchołkach łodyg, cokolwiek tylko zajmując się korzeniami; badanie zaś szczegółowe wzrostu korzeni zostawił swemu uczniowi Reinkemu, który też idąc za śladem swego nauczyciela, rozróżnił w wierzchołku korzenia te same trzy pierwotne tkanki, dowodząc przytem, że dermatogen nie tylko przyskórkowi ale także i czapeczce korzeniowej zawsze daje początek. Janczewski w pierwszej z wymienionych prac wykazuje, że wzrost wierzchołkowy korzeni bynajmniej nie odbywa się w sposób tak jednostajny jak to chciał mieć Reinke, ale owszem u różnych roślin tkanki, korzeń składające, w rozmaity sposób powstają. Autor nasz odróżnia cztery typy wzrostu wierzchołkowego u korzenia

1. W wierzchołku znajdują się cztery tkanki pierwotne, niezależna jedna od drugiej.

Tkanka czapeczkorodna, przyskórek, kora i walec środkowy: *Hydrocharis morsus ranae*, *pistia stratiotes*.

2. Trzy tkanki twórcze w wierzchołku: tkanka czapeczkorodna, kora i walec środkowy. Przyskórek powstaje z przeobrażenia się tkanki czapeczkorodnej: *Heliantus*, *fagopyrum linum* i największa liczba roślin dwulistniowych.

3. Także trzy tkanki pierwotne, lecz przyskórek powstaje z przeobrażenia się zewnętrznej tkanki korowej: *Hordeum*, *Zea*, *Stratiotes* i największa liczba roślin jednolistniowych.

4. Tkanki pierwotne nie są tak dobrze wyróżnione i łączą się w warstwę miazgową poprzeczną, dającą początek korze, walcowi środkowemu i środkowej części czapeczki.

Prócz tego istnieje jeszcze tkanka czapeczkorodna boczna, z której powstaje przyskórek i boczne części czapeczki. *Pisum*, *cicer*, *faseolus*, *cucurbita*, a więc rośliny groszkowe i ogórkowate.

5. Typ nagoziarnowych nie był u okrytoziarnowych wykryty.

W drugiej z wymienionych prac zajmuje się Janczewski powstawaniem korzonków bocznych w tkance korzenia macierzystego.

Podczas gdy Reinke nie dostrzegł żadnej różnicy w powstawaniu bocznych korzonków u różnych roślin, autor nasz wykazuje, że nie tylko korzonki mające różny wzrost wierzchołkowy nie jednako powstają, ale nadto istnieją w tym względzie różnice, nawet



między niektórymi takimi roślinami, u których wzrost wierzchołkowy korzeni odbywa się podług tego samego typu. Reinke utrzymywał, że wszystkie tkanki nowego korzonka biorą zawsze początek z komórek warstwy korzonkorodnej (pericambium) korzenia macierzystego; Janczewski wykazuje, że do wytworzenia bocznych korzonków u wielu roślin, przyczynia się także warstwa ochronna, a nawet w niektórych razach i wewnętrzne warstwy kory korzenia macierzystego. Sam autor streszcza wypadki swoich badań w sposób następujący:

Liczba roślin, u których badać mogłem rozwój korzonków, jest zbyt jeszcze małą, aby można było określić jakieś prawo ogólne. Pomimo tego, zestawienie otrzymanych faktów wykazuje, iż w każdym wzorze jest jakiś rys szczególny, który prawdopodobnie jest ogólnym dla całego wzoru. Porównajmy więc fakta otrzymane dla każdego typu.

Wzór 1. U *Topianu osokowatego* (*Pistia stratiotes*) jedyną rośliny, którą z tego wzoru poszukiwać mogłem, warstwa korzonkorodna korzenia macierzystego, daje początek jak walcowi środkowemu, tak też i korze korzonka. Warstwa korowa wewnętrzna korzenia macierzystego, dzieli się naprzeciwko korzonka na dwie warstwy, z których wewnętrzna przeistacza się w przyskórek korzonka, zewnętrzna zaś w jego warstwę czapeczkorodną, a więc czapeczkę.

Wzór 2. Walec środkowy i kora korzonka powstają z warstwy korzonkorodnej korzenia macierzystego. U kukurydzy część warstwy ochronnej przyczynia się do zgrubienia kory i wytworzenia części przyskórka.

Warstwa ochronna tworzy w *Skałce* i *Żabieńcu*, zewnętrzną warstwę czapeczki, u kukurydzy zaś tylko jej część środkowa wchodzi w skład czapeczki, tworząc kilka warstw. Warstwa czapeczkorodna powstaje zawsze w skutek podziału równoległego do powierzchni, z komórek korowych stanowiących wierzchołek korzenia.

Wzór 3. Komórki korzonkorodne biorące udział w utworzeniu korzonka, dzielą się poprzecznie na dwa piętra, z których wewnętrzne przeistacza się bezpośrednio w walec środkowy korzonka. Piętro zewnętrzne dzieli się ze swjej strony na dwie warstwy, z których górna bierze na siebie czynność warstwy czapeczkorodnej, dolna zaś daje początek korze pierwotnej korzonka.

Znaczenie warstwy ochronnej jest bardzo rozmaite; czasem nie bierze ona najmniejszego udziału w rozwoju korzonka (rzodkiewka) lub go otacza jedną warstwą nieprzerwaną (tatarka) albo na koniec grubiej najbardziej na wierzchołku, dzieli się tam na kilka warstw i tworzy w ten sposób bardzo znaczną część czapeczki korzonka (słonecznik.)

Wzor 4. Ze wszystkich tkanek pierwotnych korzonka, jeden tylko walec bierze początek z warstwy korzonkorodnej, podwójnej lub czasem potrójnej. Warstwa ochronna korzenia macierzystego, oraz jedna lub dwie sąsiednie warstwy korowe, rozwijają się bardzo silnie, dzielą się różnymi przegródkami równoległymi do obwodu i tworzą tkankę korową korzonka. Tkanka czapeczkorodna wykształca się na powierzchni tkanki korowej ale zawsze bardzo późno.

Wzór 3. Warstwa ochronna korzenia macierzystego, nie bierze żadnego udziału w rozwoju korzonka, którego obie tkanki pierwotne, kora i walec środkowy pochodzą od warstwy korzonkorodnej.

Obie prace autora opatrzone są dokładnymi rysunkami, które nie tylko ułatwiają nam zrozumienie tekstu, ale nadto co ważniejsza stanowią gwarancję sumienności, z jaką autor swoje badania prowadził. Nie są one szematyczne jak rysunki Reinkego ale każda komórka jest w nich pod kamerą z natury zdjęta.

Śmiało powiedzieć możemy, że rozbierane przez nas prace p. Janczewskiego stanowią jeden z najpiękniejszych nabytków literatury botanicznej dwóch lat ostatnich.

*E. G.*

## Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

Dzieła tego wydawanego staraniem prof. Dr. F. Cohna w Wrocławiu, wyszedł w roku 1875. Poszyt III. i zawiera dziewięć prac, których treść w krótkości następująca:

1. Dr. J. Schroeter: *Entwicklungsgeschichte einiger Rostpilze*. Od czasu jak De Bary wykazał, że *Puccinia graminis*, grzybek wywołujący plamy rdzawe na listeczkach i źdźbłach roślin trawiastych jak n. p. żyta i pszenicy, jest tylko formą rozwojową grzybka zwanego *Accidium Berberidis*, pojawiającego się w kształcie ceglanych plam na liściach Kwaśnicy, wykryło w ślad za nim wielu badaczy formy przejściowe i dla innych grzybków tego rodzaju. Podobnie wykazał i autor na drodze

doświadczeń, że *Puccinia Caricis* DC. i *Aecidium Urticae* Schum. są różnemi formami jednego grzybka; rozsiane bowiem nasionka — rozrodniki — *Puccinia Caricis* na pokrzywie zwyczajnej *Urtica dioica* wytworzyły na niej grzybek *Aecidium Urticae*, a Dr. Magnus wysiawszy rozrodniki *Aecidium Urticae*, na Turzycy kosmatej *Carex hirta* otrzymał na odwrót grzybek *Uredo Caricis*. Równie udowodnił autor, że *Uromyces Dactylidis* Otth. (grzybek rosnący na *Dactylis glomerata* L. *Poa nemoralis* L. *P. trivialis* L. *Po pratensis* L. *Poa annua* L. i *Arrhenatherum elatius* L.) należy do zakresu przeródtwa grzybka zwanego *Aecidium Ranunculacearum* DC., o ile autor to na *Ranunculus bulbosus* L. i *R. repens* L. doświadczeniami stwierdzić zdołał.

2. Dr. L. Just.: Untersuchungen über den Widerstand, den die Hautgebilde der Verdunstung entgegengesetzten. Poszukiwania swe, o ile tkanki skórkowe powstrzymują waporacją u roślin, ograniczył autor tymczasowo na porównaniu jabłek nieskażonych z jabłkami ze skórki obranemi. W tym celu umieszczał jabłka w szczelnie zamkniętem naczyniu szklanem, na którego dnie znachodził się chlorek wapniowy. By utrzymać w czasie doświadczeń stałą ciepłotę ustawiał autor naczynia te w Horstmann'a Termostacie, który ogrzewany za pomocą Termoregulatora Reichert'oskiego nie okazywał większych nad 0, 5% zboczeń stanu ciepłoty. Po upływie 24 godzin oznaczał ubytek wilgoci w jabłkach w drodze ważenia, odświeżając zarazem według potrzeby chlorek wapniowy. Każde doświadczenie trwało przez cztery doby.

Na podstawie licznych porównawczych doświadczeń osnuł autor następujące wnioski.

1) Opór jaki stawia skórka jabłek waporacji, jest przy mniejszych stopniach ciepłoty bardzo znaczny.

2) Począwszy od 46° opór ten wybitnie się zmniejsza, jest wszakże jeszcze w 97° widocznym.

3) U obranych jabłek tworzy się z zewnętrznego pokładu komórek miąższowych okrywa, która szybko początkowo waporacją powstrzymuje i sprawia, że waporacja dochodzi swego maximum już w 46°.

4) Ponieważ okrywa ta wytwarza się stopniowo, przeto działanie jej w pierwszych 24 godzinach nie jest jeszcze widomem, z tego też powodu wzmacnia się waporacja obranych jabłek w pierwszej dobie do 97° ustawicznie. Dopiero z uwzględnienia ogólnej

waporacyi w przeciągu czterech dób wykazuje się umniejszanie się jój począwszy od  $46^{\circ}$  do  $97^{\circ}$ .

5) Podobna okrywa tworzy się również u jabłek nieobranych, wszakże dopiero wtedy, gdy uprężenie, jakie istnieje pierwotnie pomiędzy tkanką mięsławą i skórą w miarę waporacyi się zniszczy. Okrywa ta u nieobranych jabłek jest mniej wybitną aniżeli u obranych; dopiero przy  $83^{\circ}$  staje się wyływ jój do tyle widocznym, że przy równoczesnym oporze skórki, wywołuje odtąd zmniejszenie się waporacyi.

*T. C.*

*(Dok. nast.)*

## Wiadomości bieżące.

— **Walne zebranie Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika.** W sobotę dnia 19go Lutego r. b. o godzinie 6tej odbyło się w sali promocyjnej w uniwersytecie lwowskim „walne zebranie Towarzystwa przyrodników imienia Kopernika“, jako w dzień urodzin polskiego astronoma i zarazem w rocznicę założenia Towarzystwa. Prezydujący prof. dr. Kreutz zagał posiedzenie mową o działalności i celach Towarzystwa przyrodników; poczem prof. Tyniecki, jako zastępujący sekretarza, odczytał sprawozdanie z walnego zebrania w roku przeszłym odbytego, a następnie urzędowe sprawozdanie z czynności Towarzystwa w roku ubiegłym. W dalszym ciągu wybrano komisję rewizyjną do skontrolowania czynności Zarządu, złożoną z pp.: dr. Feliksa Strzeleckiego, Soleskiego i dr. Millera, i komisję do zbierania głosów (skrutynium), złożoną z pp.: prof. Freunda, prof. Wawnikiewicza i dr. J. Grabowskiego. Po téj czynności prof. akademii technicznej dr. Zbrozek miał wykład o Koperniku, który na czele niniejszego zeszytu został wydrukowany. Zarządzone wybory do nowego Zarządu na rok przyszły wykazały, iż prezesem Towarzystwa ponownie wybrany został prof. uniwersytetu dr. Kreutz, wiceprezesem prof. uniw. dr. Bronisław Radziszewski. Na członków Zarządu wybrano: prof. akademii technicznej Niedźwieckiego; prof. szkoły leśnej Tynieckiego, prof. uniw. dr. T. Staneckiego i docenta chemii w uniwersytecie dr. Julijana Grabowskiego. Z powodu kwestyi podniesionej przez prof. dr. Ciesielskiego wszczęła się żywa,

ogólna rozprawa, w której głos zabierał także i nowy marszałek hr. Włodzimierz Dzieduszycki. Dr. Ciesielski zwrócił uwagę na to, iż nauki przyrodnicze mało bywają uwzględnione w szkołach ludowych, w gimnazyjach i w seminarijach nauczycielskich, — że układają je w sposób niedostateczny i według niewłaściwej metody, — należałoby więc, ażeby Towarzystwo roztrząsnąwszy wykazane niedostatki, wzięło sobie za zadanie wystaranie się o to, ażeby w wymienionych szkołach więcej uwzględniono nauki przyrodnicze i uczono ich systematyczniej i lepiej! Nie będziemy obecnie opisywali przebiegu rozpraw wielce ożywionych i nauczających, powiemy tylko, iż Towarzystwo jednogłośnie poparło pogląd i żądania dr. Ciesielskiego. Na wniosek zaś dr. Radziszewskiego uchwaliło poruczyć Zarządowi napisanie memoryjału do rządu w tym przedmiocie z wykazaniem konieczności obszerniejszego i lepszego nauczania nauk przyrodniczych w niższych i średnich szkołach. Na przyjęciu tego wniosku walne zgromadzenie Towarzystwa zakończyło swoje obrady. Szczegółowe sprawozdanie z walnego zebrania pomieszczone zostanie w następnym zeszycie.

— **Z akademii umiejętności.** Dnia 20. Stycznia odbyło się w Krakowie posiedzenie Wydziału matematyczno - przyrodniczego pod przewodnictwem dyrektora dr. Czerwiakowskiego. Prezes akademii dr. Majer przedstawił rozprawę nadesłaną przez dr. H. Fudakowskiego z Warszawy: „O dwóch cukrach wchodzących w skład galaktozy.“ Dyrektor dr. Czerwiakowski podobnież rozprawę nadesłaną przez dr. J. Rostańskiego w Strassburgu: „Historija rozwoju wydętki korzonkowłosój“ (*Botrydium granulatum* (L) Grev.) Obie rozprawy oddano do referatu, pierwszą prof. dr. Piotrowskiemu, drugą prof. dr. Czerwiakowskiemu i dr. Janczewskiemu. Następnie dr. Józef Merunowicz odczytał swą rozprawę: „O wpływie środków wzniecających silny ruch robaczkowy jelit na wydzielanie limfy.“ W dyskusyi nad tą rozprawą udział brali oprócz autora ddr. Majer, Teichmann, Biesiadecki i Piotrowski. Poczem dr. Janczewski odczytał główne ustępy i ostateczne wypadki z pracy swojej: „O rozwoju owocu u krasnorostów (*Florideae*). Obie rozprawy odesłano do komitetu redakcyjnego.

Na posiedzeniu administracyjném, które się odbyło w dalszym ciągu poprzedzającego, Wydział zatwierdził przez komisję balneologiczną przedstawionych członków, mianowicie dr. Edwarda Korczyńskiego, Stan. Pareńskiego, Fryderyka Kopernickiego, Jakóba

Blatteisa, Kazimierza Grabowskiego, Jana Buszka i Karola Olszewskiego.

Prezes dr. Majer przedstawił podanie nadesłane w skutek konkursu do nagrody, ogłoszonego dnia 6. Maja 1874 r. Wydział podanie to odstąpił do sprawozdania komitetowi złożonemu z profesorów Czerwiakowskiego i Kuczyńskiego, z upoważnieniem przybrania dwóch członków z grona Towarzystwa gospodarczo-rolniczego.

**Wykłady dla kobiet w salach muzeum techniczno-przemysłowego krakowskiego.** Dr. Adryjan Baraniecki, założyciel i dyrektor muzeum techniczno-przemysłowego w Krakowie, urządził swém staraniem i nakładem wykłady popularne dla kobiet, prowadzone systematycznie, według ściśle obmyślanego planu. Wykłady te trwają już rok ósmy i dzielą się na wydziały: nauk przyrodniczych, historyczno-literackich, sztuk pięknych, handlowy i gospodarczy. Na wydziale nauk przyrodniczych wykładają: Astronomię popularną dr. Karliński, dyr. obserw. astr. Mineralogię i geologię dr. Alth, prof. uniwersytetu Jagiellońskiego; Botanikę dr. Rehmann, docent uniw. Zoologię dr. Żegota Król, prof. gimn. Fizykę doświadczalną prof. Jędrzej May; Chemię Wł. Rozwadowski, prof. inst. techn.; Hygienę popularną dr. St. Janikowski, prof. uniw. Jagiellońskiego.

Na wydziale gospodarczym, p. Bronisław Ryx, wyklada co niedzielę, począwszy od 1go Stycznia, Zarys gospodarstwa wiejskiego i gospodarstwa domowego. Od początku zaś Maja będą wykładane prócz tego: sadownictwo, ogrodnictwo, jedwabnictwo, pszczelnictwo, technologija domowa, rachunkowość i prowadzenie ksiąg gospodarskich.

Inne wydziały są również wyborowemi siłami obsadzone. — Należy podziwiać i uwielbiać energiję i wytrwałość, z jaką czcigodny dr. Baraniecki stworzone przez siebie dzieło prowadzi. To też polskie Towarzystwo przyrodników imienia Kopernika we Lwowie, w uznaniu tych zasług, a w szczególności w uznaniu gorliwości i osobistego poświęcenia, z jakim dr. A. Baraniecki przyczynia się do rozszerzania zdrowych i gruntownych wiadomości przyrodniczych, mianowało go członkiem honorowym.

— Dowiadujemy się z wiarogodnego źródła, iż dr. Laskowski, b. uczeń warszawskiej akademii medycznej, został powołany przez uniwersytet genewski na profesora anatomii. Już w roku 1869 na

wystawie lekarsko-przyrodniczej w Krakowie, preparaty anatomiczne dr. Laskowskiego, nową metodą kenserwowane, zyskały zasłużone pochwały znawców; od tego czasu dr. Laskowski nie ustawa w pracy, która go też do szczytu kariery naukowej doprowadziła

— Biblioteka Jagiellońska zawiera obecnie dzieł 138.926, tomów 175.580; atlasów i map 1418; rękopismów 5746; monet 8989; dyplomatów 218; nut 345. W ciągu 1875 r. wypożyczono na miasto przeszło 9000 dzieł, z których 2000 jest w obiegu. W czytelni było czytelników przeszło 5000, bibliotekę zwiedziło 2500 osób. Prócz sześciu urzędników pracowali jeszcze dobrowolnie pp.: Br. Ryx, Bereźnicki, prof. A. Wierzejski (opracował dział zoologii), dr. Zaręczny (dział mineralogii i geologii), J. Wicikowski i J. N. Sadowski.

— **Akwarium królewskie i ogród zimowy** westminsterski został otwarty w d. 23. Stycznia b. r. Główna nawa budowli, zbudowana przez p. Lucas, według planu Bedborough'a, o 8 stóp przechodzi szerokość nawy pałacu kryształowego. Zbiorniki mieszczą w sobie 2,400.000 litrów wody morskiej i 800.000 litrów wody słodkiej.

— Akademia nauk ścisłych w Paryżu udzieliła za rok 1875 następujące nagrody:

Wielką nagrodę akademicką otrzymał p. Kunckel, za pracę p. t. „Etudes sur les changements qui s'opèrent dans les organes intérieurs des insectes pendant leur métamorphose complete.”

Z fundacyi Montoyon udziela: Wielką nagrodę p. dr. Onimus za „Recherches sur l'application de l'électricité à la theurapeutique” p. Faivre, dziekanowi wydziału nauk ścisłych w Lijonie za całość prac odnoszących się do czynności układu nerwowego u owadów. Panu Denayrouze za wynaleziony przez niego aréophore, służący do oddychania w miejscach, w których brakuje powietrza. Panu dr. Borius za badania nad klimatem senegalskim i panu dr. Chenu za szereg prac odnoszących się do służby szpitalnej i ambulansowej. Udziela dalej bardzo zaszczytną wzmiankę p. dr. Maher za statystykę lekarską Rochefortu, zaszczytną wzmiankę p. dr. Ricoux za badanie nad aklimatyzacją Francuzów w Algeryi, p. dr. Lecadre za broszurę: „Le Havre en 1873, considéré sous le rapport statistique et médical; p. dr. Trémeau de Rochebrune za rys statystyki lekarskiej w ambulansach utworzonych w Angoulême, i wreszcie

anonimowi, który nadesłał manuskrypt: „Etudes statistiques sur les mort-nés.

Akademija udzieliła dalej, z fundacyi Montoyon, następujące nagrody pieniężne:

2500 fr. p. dr. A. Guérin za użycie ulepszonych bandażów w terapii ran.

2500 fr. prof. Legouest za dzieło *Traité de chirurgie d'armée*.

2500 fr. dr. Magicot za dzieło: „*Traité des anomalies du système dentaire chez les mammifères*.”

1500 fr. dr. Berrier-Fontaines za obserwacje nad systemem krwionośnym.

1500 fr. p. dr. Pauly za dzieło p. t.: „*Climats endémies; esquisse de climatologie comparée*.”

1500 fr. p. dr. R. Veyssière za „*Recherches cliniques et expérimentales sur l'hémianesthésie de cause cérébrale*.”

Komisja akademicka nadto zaszczytnie wspomina pp.: Budin, Coyne, Cézard, Hergott, Luton, Morache, Ollivier, Raimbert i Saint-Cyr.

Z fundacyi Lalande otrzymał nagrodę p. Perrotin z Tuluzy, za prace astronomiczne, a w szczególności za liczne odkrycia planetoid.

Z fundacyi Chaussier otrzymali nagrody za prace lekarskie:

5000 fr. dr. Gubler za dzieło p. t.: „*Histoire de l'action physiologique des effets thérapeutiques des médicaments inscrits dans la pharmacopée française*.”

2000 fr. dr. Legrand du Saulle za „*Traité de médecine légale et de jurisprudence médicale*.”

2000 fr. pp. Bergeron i l'Hôte za „*Etudes sur les empoisonnement lents par les poisons métalliques*.”

1000 fr. dr. Manuel za prace odnoszące się do służby lekarskiej utrzymywanej przez państwo.

Nagroda p. Barbier, udzieloną została p. Rigaud; z téjże fundacyi otrzymali po 1500 fr. pp.: Robien i Hardy za prace nad Jaborandi.

Nagrodę Fourneyron udzielono p. Sagebien, za koło jego wynalazku.

Nagroda Poncelet udzieloną została p. Darbour, za prace matematyczne.



Nagrodę Desmazières podzielono pomiędzy pp.: E. Bescherelle i E. Fournier, za badania nad podzwrotnikowemi roślinami skryto-płciowemi.

Nagrodę Godard otrzymał prof. Herrgott z Nancy, za prace anatomiczne i fizjologiczne.

Z fundacyi Serres otrzymali po 3000 fr.: p. Campana za badania nad anatomiją i fizyologiją ptaków, i p. Pouchet za badania nad rozwojem głowy ryb.

Nagroda Plumey dostała się p. Madamay, za maszynę, mającą zastosowanie w marynarce.

Nagrodę 4000 fr. otrzymał Gaugain, za prace nad elektrycznością i magnetyzmem.

Z fundacyi Jecker otrzymał 5000 fr. p. E. Grimaux za prace chemiczne.

Z fundacyi Lacaze otrzymali:

10.000 fr. p. Mascart za prace fizyczne, odnoszące się do badania widma słonecznego, dyspersyi gazów i wpływu ruchu obrotowego ziemi na zjawiska optyczne.

10.000 fr. p. Favre za prace o przemianie i równoważności sił chemicznych, fizycznych i mechanicznych.

10.000 fr. p. Chauveau za prace fizjologiczne.

Wielka nagroda 20.000 fr., udzielana za odkrycia mogące przyczynić się do sławy lub pożytku Francyi, dostała się p. P. Bert za badania nad wpływem, jaki wywierają zmienne ciśnienia barometryczne na zjawiska życiowe. — (Les Mondes 1876 Nr. 4.)

— Towarzystwo królewskie w Londynie (Royal society) udzieliło wielki medal Copley p. Hoffmanowi, profesorowi chemii w Berlinie. Przy téj sposobności p. Hookes, przewodniczący Towarzystwa, wypowiedział mowę, w której podniósł przeszło trzydziestoletnie zasługi naukowe Augusta Wilhelma Hoffmanna. — Hoffmann jest obecnie prezesem Towarzystwa chemicznego w Berlinie.

Na témże posiedzeniu udzielono medal królewski p. Crookes za odkrycie talu i zbadanie połączeń tego metalu, jak niemniej za prace odnoszące się do zjawiska odpychania wywołanego przez promienie światła i ciepła. — (Moniteur scientifique-Quesneville. Février 1876, str. 113.)

— Na wystawę przyrządów naukowych w Londynie (patrz „Kosmos“, zeszyt I.) wysyłają ze Lwowa: p. Wawrzyniec Żmurko, prof. matematyki w uniwersytecie lwowskim, cztery instrumenta własnego pomysłu, a mianowicie: elipsograf, cykloidograf, parabolograf i hyperbolograf; dr. Józef Żuliński, prof. seminarjum nauczycielek, własnego pomysłu planetarium, odznaczające się prostotą i jasnością budowy. Nie wątpimy, że wystawcy nasi zyskają w Londynie zasłużone uznanie.

— Dr. Gałęzowski, znany okulista, od 18. Stycznia b. r. wykłada w Paryżu: „Sur les maladies internes des yeux“.

— Stosownie do wyrażonego życzenia na kongresie lekarskim w Brukseli, jak również w myśl uchwały powziętej na zjeździe lekarzy szwajcarskich w Olten, piąty międzynarodowy kongres lekarski odbędzie się w r. 1877 w Genewie. Komitet organizacyjny, mianowany przez Towarzystwo lekarzy genewskich i sekcję przyrodniczą instytutu narodowego w Genewie, składa się z następujących osób: prof. C. Vogt, prezes; dr. Lombard, wiceprezes; dr. Prevost, sekretarz główny; dr. d'Espine i dr. Réverdin, wice-sekretarze; prof. Mayor, dr. Dunant, dr. Figuière, dr. Julliard (syn) i dr. Revillod, członkowie komitetu. Kongres trwać będzie ośm dni, i rozpocznie się w niedzielę dnia 9. Września 1877 r. Wszystkie korespondencje, odnoszące się do urządzenia kongresu, jak niemniej pytań, mogących być przedmiotem kongresu, należy adresować: Dr. Prevost, à Genève.

— W składzie akademii francuskiej zaszły następujące zmiany: Zmarli w ciągu 1875 r. — członek zwyczajny Mathieu z sekcji astronomicznej; członek zagraniczny K. Wheatstone, oraz członkowie korespondenci: Lebesgue, Seguin, Argellander, d'Omalus d'Hallouy, Sir Lyell, Thuret. W miejsce p. Mathieu wybrany został Mouchez, — korespondentami mianowano pp.: Broch, Boileau, don Pedro d'Alcantara, Jen. Sabine, Bentham, Joly. W sekcji nawigacyjnej w miejsce Livingstona wybrano Nordeskjölda członkiem-korespondentem. — W dniu 1. Stycznia jedenaście miejsc korespondentów zostawało nie zajętych w różnych sekcjach.

## Korespondencyje Redakcyi.

---

P. P. S. we L. Artykuł pański nie może być umieszczony w „Kosmosie”.  
 „Wędrowcowi“ w Warszawie. — „Przeglądowi lekarskiemu“  
 w Krakowie. Propozycję wymiany czasopism chętnie przyjmujemy.

P. Z. K. w T. Wszystkie działy kroniki naukowej będą prowadzone;  
 ale nie od razu Kraków zbudowany.

P. Dr. Ł. w Jassach. Zgoda. O książki się postaramy.

P. Dr. K. w Ż. Przyrzeczonego artykułu dotychczas nie otrzymaliśmy.

Jks. S. w L. Bartnika postępowego najlepiej prenumerować wprost w re-  
 dakcyi (ul. Łyczakowska Nr. 93). Pośrednictwa chętnie się podejmujemy.

---

# Przyswajanie u roślin

przez

Dr. Szczęsnego Kudelkę.



Ziarno pszenicy, grochu, hreczki lub innéj jakiegokolwiek rośliny zielonéj zasadzone w wyżarzonym piasku, wystawione w odpowiedniej temperaturze na wpływ światła i polewane od czasu do czasu wodnym roztworem różnych soli, rozwija się w roślinę wydającą niekiedy stokrotny owoc, a waga materij organicznych, w ten sposób wyrosłej rośliny, jest niekiedy kilkaset razy większą, niż waga tychże materij w nasieniu, z którego powstała. W roślinie téj wytworzyła się więc wielka ilość substancyj organicznych z nieorganicznego materijału; odcieśliśmy jéj bowiem sposobność pobierania już gotowój substancyj organicznój.

Materije organiczne czyli spalne tworzą się w roślinach pod wpływem światła z wody i kwasu węglowego. Cały ten proces wytwarzania materji organicznój z materijału nieorganicznego, jakim jest kwas węglowy i woda, nazwany przyswajaniem (assimilatio) jest pierwszorzędnego znaczenia tak dla życia roślinnego, jak pośrednio i dla zwierzęcego.

Materije organiczne bowiem złożone jedynie z węgla, wodoru i tlenu, a powstałe drogą przyswajania, rozmaicie przemienione, a w części przez przyjęcie azotu na białkowe ciała przerobione, zużywa roślina do wzrostu swoich organów. Gotowe ciało roślinne zaś jest głównym zwierząt pokarmem.

Rośliny zielone przygotowują sobie pożywienie z materij nieorganicznych; ztąd cały proces przyswajania możnaby porównać z pobieraniem pokarmów przez zwierzęta, które nie mogą go sobie

same wytwarzać, pobierają go już gotowym we formie materji roślinnej lub zwierzęcej z roślinnej utworzonej.

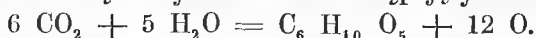
Przyswajanie pociąga za sobą pomnożenie materji organicznej w roślinie; inny, powyższemu wprost przeciwny proces, a mianowicie oddychanie, które u roślin w zasadzie jest takie same jak u zwierząt, przyczynia się do ciągłego ubytku rzeczonych materji. Ponieważ jednak ilość materji organicznej drogą przyswajania w przeciągu sześciu godzin wytworzona, wystarcza do podtrzymywania oddychania przez 24 godzin, stąd tłumaczy się w ogóle przyrost ciała roślinnego w długich dniach wiosny i lata, gdy rośliny przez 12 do 16 godzin na wpływ światła są wystawione.

Przyswajanie, t. j. wytwarzanie bezazotowej materji organicznej z nieorganicznej materji, a mianowicie z kwasu węglowego i wody, odbywać się może jedynie w komórce zieleń (chlorophyll) zawierającej pod wpływem światła i ciepła, przy obecności pewnych soli mineralnych.

Liście, łodygi, źdźbła i gałązki naszych roślin uprawianych składają się przeważnie z komórek, których wewnątrz w znacznej części wypełnia ciało białkowe zwane pierwoszczem (zarodź) (protoplasma). Przeważna masa pierwoszczu przyjmuje formę kuleczek zielonym barwnikiem zafarbowanych. W tych to gałeczkach zieleni, jak je powszechnie nazywają, tworzą się pod wpływem światła drobne ziarnka skrobi czyli mączki, rosnące i wypełniające przy sprzyjających warunkach znaczną część rzeczonych gałeczek. W ciemności rozpuszczają się ziarnka skrobi i znikają przez to z gałeczek, a pod wpływem światła na nowo się tworzą. U niektórych roślin można w ciągu dnia przez powtarzane naprzemian wystawienie ich na wpływ światła, i następne przeniesienie w miejsce ciemne spowodować dwa, trzy i więcej razy takie pojawienie się i znikanie ziarek skrobi, dające się pod dobrym mikroskopem z łatwością zaobserwować.

Otóż owe ziarnka skrobi uznał najprzód Sachs za pierwszy dostrzegalny utwór przyswajania, a niemal wszyscy badacze, którzy następnie przedmiot ten drogą doświadczeń obrabiali, stwierdzili to zdanie. Mączka, krochmal czyli skrobia (amylum) stanowi węglowodan, którego skład  $C_6 H_{10} O_5$ ; powstaje ona z kwasu węglo-

wego ( $\text{CO}_2$ ) i wody ( $\text{H}_2\text{O}$ ), przyczem wolny tlen uchodzi; całą tę przemianę chemiczną uzmysławia nam następujący wzór:



Objętość tlenu wydzielonego przy przyswajaniu równa się objętości zużytego przy tem kwasu węglowego — oprócz tego ilość tlenu wydzielonego przez daną roślinę lub część roślinną, jest miarą szybkości przyswajania w niej się odbywającego.

Że skrobia jest pierwotnym utworem dostrzegalnym przyswajania, a nie tworzy się pod wpływem światła z innych organicznych zawartości komórkowych np. z cukru, jak to Boehm <sup>1)</sup> w najnowszym czasie udowodnić usiłował, dowodzi cenna praca naszego fizjologa Godlewskiego <sup>2)</sup>. Wykazał on, że roślina umieszczona w atmosferze pozbawionej kwasu węglowego, pod wpływem światła w gałązkach zieleni skrobi nie tworzy, a utworzona już skrobia znika podobnie jak w ciemności.

Lubo u bardzo wielkiej liczby roślin skrobia występuje jako pierwszy dostrzegalny utwór przyswajania, to są jednak pewne rośliny których gałązki zieleni nigdy skrobi nie zawierają; w tych cukier gronowy, jak np. u cebuli, lub też kropelki tłuszczu, jak u kaktowatych, stanowi pierwszy utwór dostrzegalny przyswajania.

Potrzebny do przyswajania kwas węglowy pobiera roślina tak z atmosfery jak i z roli; pierwsze źródło jednak jest dla niej o wiele ważniejsze niż drugie.

Pewną, bo drogą doświadczeń stwierdzoną jest rzeczą, że utwory przyswajania z kwasu węglowego i wody działaniem promieni słonecznych w gałązkach zieleni powstają; do orzeczenia bliższego, w jaki sposób gałązki zieleni współdziałają przy rzeczonym procesie, brak nam jednak wszelkich podstaw; tyle jedynie wiemy, że nie sam zielony barwnik tych gałązek, ale substancja pierwszemu główną masę gałązek tworząca wraz z barwnikiem przy przyswajaniu jest czynną. Między drobinami substancji pierwszemu, przenikniętej zielonym barwnikiem, odbywają się owe przemiany, których rezultatem jest wytwarzanie się materii organicznej.

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte der Wiener Akademie 6. März 1873, str. 20 osobnej odbitki.

<sup>2)</sup> Flora 1873 str. 378 i „O powstawaniu i znikaniu skrobi w gałązkach zieleni. Odbitka z II. tomu sprawozdań Wydziału mat. przyr. Akademii Umiejętności w Krakowie 1875 Svo, 54 str. z 1 tablicą. Także Kosmos Zeszyt I. 1876

Z wytwarzaniem się materji organicznej z kwasu węglowego i wody połączone jest, jak to już powyżej wspomnieliśmy, wydzielenie wolnego tlenu z rośliny, mniej więcej téj objętości, co kwasu węglowego zużytem zostało. Wydzielenie to wolnego tlenu z części roślinnej przyswajającej z łatwością skonstatować można; jeśli bowiem żywe liście jakiegokolwiek rośliny lądowej, np. grochu lub żyta, umieścimy pod wodą nasyconą kwasem węglowym w naczyniu szklanném, i wystawimy przy odpowiedniej temperaturze na wpływ światła, spostrzeżemy po krótkim już czasie bańki gazowe, powstające na powierzchni liścia, które, doszedłszy do pewnej wielkości, od niej się odrywają. Z zachowaniem odpowiednich ostrożności zebrany ten gaz jest bardzo w tlen bogaty, jak to po silném paleniu się w niém różnych ciał z łatwością poznać można. Czystym tlenem gaz ów nigdy nie jest, zanieczyszcza go głównie azot powietrza przenikający wewnątrz rośliny.

Jeszcze lepiej da się obserwować owe wydzielenie wolnego tlenu u roślin wodnych. Ucięta a zresztą nie nadwężona gałązka moczarki (*Elodea*) umieszczona w podobnych warunkach, co rzeczne liście, wydziela z przekroju swego bańki gazowe. Bańki te można ujednostajnić, a wtedy ilość w ciągu minuty wydzielonych baniek daje nam przybliżoną miarę szybkości przyswajania. Bez względu na miarę szybkości przyswajania daje rachowanie pęcherzyków gazowych, wydzielających się z przekroju rośliny tylko w wyjątkowych warunkach, jak to w nowszym czasie dowiódł Godlewski <sup>1)</sup>. Według niego możemy się najdokładniejszych wypadków przy porównawczém rachowaniu pęcherzyków spodziewać wtedy jedynie, gdy woda nasycona powietrzem, nie zbyt wiele kwasu węglowego zawiera; a jeszcze korzystniejszych możnaby oczekiwać wtedy, gdyby woda, zawierając w roztworze znaczną ilość tlenu, nie zawierała wcale azotu.

Czynne przy przyswajaniu światło słoneczne, będące mieszaniną kolorowych promieni tęczyowych, rozkładano przez przepuszczenie przez pryzmat szklanny na jego składniki, t. j. na owe promienie kolorowe, i badano następnie pojedyncze te promienie

<sup>1)</sup> Obacz jego rozprawę: O metodzie oznaczenia szybkości przyswajania za pomocą obliczenia pęcherzyków gazowych, wydobywających się pod wodą. Rozpr. wydziału mat. przyrod. Akademii Umiejętności T. I. str 210 — 246. Kraków 1874.

pod względem wpływu, jaki mają na przebieg przyswajania. Najważniejszymi w téj kwestyi są prace Pfeffera <sup>1)</sup>; oto ich rezultat: „Te „żółte a następnie czerwone, również i przyswajanie najwięcej przyspieszają, słabiej działają nań zielony i niebieski, a najslabiej fioletowy. Działanie tych promieni pozostaje niezmienionem bez względu na to, czy one tylko pojedynczo, czy też w zmieszaniu „z innemi działają.“

Nie tylko kolor, ale i moc światła nie jest obojętną na szybkość przyswajania. Przyswajanie skonstatować można u niektórych roślin już przy rozprószonem świetle pokojowem. W miarę powiększenia mocy światła, a więc pod wpływem bezpośredniego działania promieni słonecznych asymilacja staje się szybszą. Czy istnieje jakaś moc światła, przy której przyswajanie najsilniej się odbywa, i czy powyżej téj mocy światła asymilacja słabnie, jeszcze doświadczalnie nie udowodniono.

Zachodzi teraz pytanie, do jakiej czynności przy procesie przyswajania światło jest potrzebnem. By na to pytanie odpowiedzieć, musimy, chociaż pokrótce nad rzeczonym procesem zastanowić się ze stanowiska prawa o przechowaniu się sił w przyrodzie, które orzeka, „że sił w przyrodzie ani zniszczyć ani stworzyć nie można.“

Według powyższego prawa potrzebną jest do wytworzenia materii organicznej z kwasu węglowego i wody siła, a mianowicie w takiej samej ilości, jaką otrzymać można przez spalenie téjże materii organicznej na połączenie, z których powstała, tj. na kwas węglowy i wodę. Ciepło bowiem wywiązujące się przy spaleniu materii organicznej może przejść w inną postać siły, np. mechaniczny ruch, jeśli spalenie odbywa się pod kotłem maszyny parowej. Otóż siła w formie ciepła występująca przy spaleniu materii organicznej nie tworzy się dopiero przy jéj spaleniu; przeciwnie, ona już tkwiła w niej we formie powinowactwa chemicznego téjże substancyi do tlenu powietrza, a weszła w materję organiczną w chwili jéj utworzenia, w chwili oderwania tlenu z kwasu węglowego i wody. Do tego oderwania tlenu z rzeczonych związków potrzeba było siły, którą jest światło — pewien stopień ciepła tylko jest potrzebny do tego, by proces przyswajania pod działaniem promieni światła w gałeczkach zieleni mógł się odbywać.

<sup>1)</sup> Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg 1871, zeszyt I. str. 1 do 76 i „Bot. Ztg.“ 1872 Nr. 23, 24, 25.



Do wytworzenia materji organicznej zużyte promienie światła przestają jako takie istnieć, przechodzą one w odpowiednią im ilość siły tkwiącej w substancji organicznej we formie natężenia powinowactwa chemicznego, mającej znowu być użytą przy spalaniu téjże. Główny zasób sił mechanicznych w przyrodzie, a mianowicie całość sił mechanicznych ciał ludzkich i zwierzęcych, dalej machin parowych, ma swoje źródło w promieniach słońca, które w komórkach gałeczki zieleni zawierających uwięzione, we formie siły powinowactwa chemicznego spoczywają, przechodząc przy spalaniu tychże w cieple ludzkim i zwierzęcém częściowo w ciepło, częściowo w siłę mechaniczną mięśniów; pod kotłami maszyny parowej głównie w siłę poruszającą, a tak różnorodnie użytkowaną tak w przemyśle jak i w gospodarstwie rolném.

Już J. R. Meyer, wynalazca prawa o utrzymaniu sił w przyrodzie poznał powyżej objaśniony związek sił. Powiada on bowiem w jednej ze swych rozpraw <sup>1)</sup>.

„Przyroda postawiła sobie zadanie chwytania w locie światła „spływającego na ziemię i przechowywania téj najruchliwszej ze „wszystkich sił, po przeprowadzeniu jęj we formę stałą. Dla dopięcia powyższego celu pokryła ona skorupę ziemską organizmami, „które żyjąc przyjmują światło, i zużywając tę siłę wytwarzają cią- „głą sumę chemicznego powinowactwa.“

„Owemi organizmami są rośliny. Świat roślinny stanowi re- „zerwoar, w którym lotne promienie słoneczne się ustalają i gro- „madzą w odpowiedniej formie do użytkowania; jest to przezorność „ekonomiczna, z którą fizyczne istnienie rodzaju ludzkiego ściśle „jest związane, i która przy spojrzeniu na obfitą roślinność w ka- „żdém oku instynktowe budzi zadowolenie.“

Stosunek, w jakim temperatura pozostaje do przyswajania jest odpowiedni stosunkowi jęj do innych procesów życiowych u roślin. Przyswajanie rozpoczyna się dopiero przy pewnej najniższej temperaturze, zmiennęj dla różnych rodzajów roślinnych, wzmagą się, lubo nie w prostym stosunku z podwyższeniem temperatury do pewnego stopnia, gdzie jest najszybszą; odtąd z podwyższeniem się jęj zmniejsza się, aż wreszcie przy pewnej najwyższej granicy ustaje zupełnie.

---

<sup>1)</sup> Ueber die organische Bewegung.

Najniższej temperatury, przy której przyswajanie już odbywać się może dla niżej uorganizowanych roślin jeszcze dotychczas nie oznaczono; dla szpilek modrzewia wynosi ona 0,5 do 2,4° C., dla traw łąkowych 1,5 do 3,5° C. <sup>1)</sup>, dla Okrężnicy wodnej (*Hottonia palustris*) 2,7° C. Dla ostatniej rośliny oznaczył Heinrich także temperaturę, przy której przyswajanie najszybciej się odbywa, i przy której ono ustaje; pierwsza wynosiła 31,2° C., druga 50 do 56° C. <sup>2)</sup>.

Na szybkość przyswajania wpływa i procentowa zawartość kwasu węglowego w powietrzu roślinę otaczającym. Według doświadczeń Godlewskiego <sup>3)</sup> wzmagą się przyswajanie z rosnącą ilością kwasu węglowego w powietrzu, i dochodzi do swęj najwyższej granicy przy pewnej zawartości jego, by z podwyższeniem procentu kwasu węglowego znowu słabnąć. U manny okazał się (*Glyceria spectabilis*) najenergiczniej odbywa się asymilacja przy 8 do 10, u rogoży szerokolistnej (*Typha latifolia*) przy 5 do 7 odsetkach kwasu węglowego w powietrzu. Wpływ dodawania kwasu węglowego do powietrza otaczającego roślinę tém jest widoczniejszy, im światło jest silniejsze.

Ze szeregu soli mineralnych, potrzebnych do życia roślinnego, sole potasowe pozostają w ścisłym związku z procesem przyswajania. Według Nobbe'go <sup>4)</sup> zachowują się rośliny w roztworze pożywym, w którym brak odpowiednich soli potasowych, zupełnie podobnie, jak gdyby czystą tylko wodę przyjmowały, t. j. nie przyswajają, nie wykazują przyrostu materii organicznej, a to dlatego, że bez współdziałania soli potasowych gałeczki zieleni nie tworzą skrobi. Najodpowiedniejszą formą, w której potas roślinie podawać należy, jest chlorek i azotan potasowy. Sole potasowe nie mogą być zastąpione w pożywieniu roślinnym solami pokrewnych metali, a więc ani sodowymi ani litowymi.

Żabikowo, 29. Lutego 1876.

<sup>1)</sup> Boussingault Comptes rend. tom 68, str. 410.

<sup>2)</sup> Heinrich R. Beiträge zur Kenntniss des Temperatur- und Lichteinfluss auf die Sauerstoffabscheidung der Wasserpflanzen. Die landw. Versuchsstationen, tom. XIII. 1871, str. 136 do 154.

<sup>3)</sup> Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg, tom I. str. 343 — 370 i „O powstawaniu i znikaniu skrobi w gałeczkach zieleni.“

<sup>4)</sup> Ueber die organische Leistung des Kalium in der Pflanze von Nobbe, Schroeder und Erdmann. Chemnitz 1871.

# Rzecz o trzęsieniu ziemi

## oraz opis trzęsienia ziemi w Galicyi wschodniej 1875 r.

napisał

Dr. Feliks Kreutz.

~~~~~  
(Dokończenie.)

### Sprawozdanie o trzęsieniu ziemi w Galicyi wschodniej z 17. Sierpnia 1875 r.

Spostrzeżenia poszczególnych trzęsień ziemi w krajach, w których takowe bardzo rzadko się przytrafiają, należy tem skrzętniej i sumienniej zbierać im mniej w ogóle odnośnych wiadomości. Prócz wniosków o istocie tego zjawiska, można często z samego zestawienia miejscowości dotkniętych wstrząśnieniem, dopatrzeć pewnych szlaków, którymi zwykle trzęsienia ziemi przechodzą, a stąd dowiedzieć się nieco o wewnętrznej budowie ziemi n. p. o istnieniu w niej i kierunku wielkiej przerwy.

W naszym kraju jest trzęsienie ziemi bardzo rzadkiem zjawiskiem. Przyczyny, dla których się trzęsienia ziemi u nas tylko bardzo rzadko przytrafiają, mogą być dwojakie: albo w głębi pod powierzchnią naszego kraju bardzo rzadko wydarzają się uderzenia takie, które pociągają za sobą drgania, albo też wiele wstrząśnień w głębi ziemi niedochodzi do powierzchni, ponieważ ruch rychło słabnie i niknie w licznych a bardzo potężnych wierzchnich warstwach utworzonych ze skał miękkich i luźnych, jakie właśnie w naszym kraju znajdujemy.

O trzęsieniach ziemi w Galicyi mamy w ogóle bardzo mało wiadomości. Ponieważ i o trzęsieniu ziemi, które 17. Sierpnia 1875 r. w Galicyi wschodniej spostrzeżono, prócz doniesień w gazetach w żadnym piśmie naukowem nie znalazłem wiadomości o rozszerzeniu się, o sile i t. d. tego trzęsienia ziemi, uważam więc za stoso-

wne podać w niniejszej rozprawie te doniesienia, chociaż bardzo niedokładne, aby z ich zestawienia wyrobić sobie o niem pojęcie ogólne.

We wtorek 17. Sierpnia z. r. około godziny 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> zauważano w wielu miejscach w Galicyi wschodniej trzęsienie ziemi. Chcąc zdać sprawę z tego wypadku, muszę przytoczyć wszystkie wiadomości i telegramy, o ile to być może dosłownie, jakie o niem w gazetach, mianowicie w Gazecie lwowskiej, Gazecie narodowej, Dzienniku polskim, Ojczyźnie, Słowie, Czasie i Zeitschrift der öst-Gesellschaft für Meteorologie, zebrać zdołałem.

1) W Kamionce strumiłowej i okolicy około godz. 5tej z południa usłyszano zrazu przy zupełnej pogodzie silny huk podziemny, poczem dało się czuć znaczne wstrząśnienie. To samo zjawisko obserwowano także w okolicy Radziechowa.

2) Z Kamionki strum. donoszą, że w Batiatyczach było tak silne trzęsienie ziemi, że idący właśnie przystanąć musieli, a z chałup powybiegali ludzie sądząc, że spłoszone konie z wozem przeleciały, gdyż podobny turkot słyszano.

3) Wiekie Mosty. We wtorek o godz. 4. min. 45 dało się czuć wyraźne trzęsienie ziemi. Kilka kominów się zważyło; w urzędzie gminnym obrazy ze ściany spadły Most drewniany i domy trzeszczały. Woda w rzece Rata wyrzucona była do góry na kilka stóp, a potem spienioną była do wieczora. Wszystko to trwało około pół minuty.

Mosty Wielkie. O godzinie 4. i 41 min. silne trzęsienie ziemi, posuwające się z rumorem.

Uwaga. Po południu 17. Sierpnia w dzień pogodny i gorący byłem właśnie w Mostach Wielkich na otwartym miejscu w licznym towarzystwie, gdy o godz. 4tej 41 min. czasu lwowsk. (według porównania z zegarem uregulowanym w urzędzie telegraficznym) usłyszeliśmy nagle od strony wschodnio-południowej głośnie dudnienie podobne do turkotu ciężkich wozów po moście szybko jadących. Łoskot mocny zbliżał się ku nam, i niebawem usłyszeliśmy nad głowami silne warczenie, jakby od zrywającego się wielkiego stada ptactwa, tak, iż mimowoli w górę spojrzeliśmy. Łoskot słyszany zaledwie 2 lub 3 sekundy oddalił się w kierunku północno-zachodnim, i zaraz za drżała ziemia pod naszymi nogami tak silnie, żeśmy się

zachwiali, i natychmiast usłyszeliśmy z północno-zachodniej strony łomot uginających się dachów i trzask belek na domach o kilkadziesiąt kroków od nas odległych. Drganie ziemi trwało tylko 3 sekundy. Rozległość drgań wynosiła, o ile to ocenić mogliśmy, najwięcej 4—5 centymetrów. Szkody, które to trzęsienie ziemi w rzeczoném miasteczku poczyniło, nie mogły być wielkie, gdyż budynki są tam przeważnie drewniane. Mur kościoła pękł od góry aż do fundamentu i kawał gzymsu odpadł; zresztą runęło kilka kominów, a tynk w domach porysował się i kawałami podpadał. Jak nam zaraz po wstrząśnieniu opowiadali ludzie, którzy się wtedy znajdowali nad rzeką, wystąpiły na niej chwilowo liczne bańki. Burmistrz tamtejszy, który był w czasie trzęsienia ziemi w lesie na południe od miasteczka położonym, nie zauważył tam na miękkim, błotnistym gruncie wcale żadnego wstrząśnienia; gdy przeciwnie, ludzie, którzy byli w lesie po wschodniej stronie, uczuli silne trzęsienie ziemi, i bardzo się przestraszyli łomotem ślaniających się i uderzających drzew.

*Kreutz.*

4) Z Darniowa (koło Kamionki strum.) Gwałtowne trzęsienie ziemi; domy kołysały się, podziemny grzmot był nadzwyczaj silny, ziemia drżała pod nogami.

5) Z Witkowa. Trzęsienie ziemi dało się czuć w Oborotowie, Witkowie, Susznie i Radwańcach o 4 i  $\frac{3}{4}$  godz. po południu, w towarzystwie silnego huk podziemnego. Chaty się trzęsły, belki trzeszczały, a okna brzęczały mocno. Huk był podobny do silnego grzmotu, i trwał kilkanaście sekund.

6) Sielec dnia 17. Sierpnia. O godz. 4  $\frac{3}{4}$  po południu było w Sielcu bełzkim przez kilka sekund trzęsienie ziemi, które na kilku budynkach sprawiło niewielkie szkody.

7) Około godz. 4tej z południa nawiedziło Parchacz, między Mostami W. a Krystynopolem, zapewne i jego okolicę trzęsienie ziemi tak silne, że wszyscy mieszkańcy powybiegali z domów w obawie, iż mury na nich runą, gdyż nie tylko ściany drżały, ale towarzyszył wstrząśnieniu wyraźny i mocny łoskot. Zwierzęta, jak konie i bydło, zrywały się w stajniach przerażone, drzewa drżały w pniach. Ludzie w polu będący usłyszawszy huk podziemny

ze strachu kładli się na ziemię. Naczynia niektóre w kuchni zawieszono na ścianach, pospadały.

8) W Hohołowie słyszano popołudniu 17. Sierpnia mocny huk, i nagle ziemia się zatrzęsła aż domy się zachwiały.

9) Krystynopol. We wtorek o trzy kwadranse na piątą mniej więcej, mieliśmy trzęsienie ziemi, od którego w kościele i cerkwi popękały mury, w szkole sufit pękł, na kilku domach kominy się zwały.

Krystynopol. O 4tej godz. 35 min. silne trzęsienie ziemi z głośnym hukiem, kierunek od wschodu; domy się chwiały, mury się zarysowały, sklepienia popękały, zawaliło się wiele kominów; ludność w wielkiej obawie.

10) Radziechów. O godz. 4tej min. 45 popołudniu trzęsienie ziemi trwało 3 sekundy. Wibracja strony północno-wschodniej. — Rzepecki.

11) Z Łopatyna doniósł p. Mościskier: Dnia 17go b. m. popołudniu około godziny wpół do piątej dało się tu uczuć trzęsienie ziemi, trwające kilka sekund. Zdarzenie to, chociaż wszędzie przestraszało i obawę wywołało, nie spowodowało żadnego nieszczęścia. W niektórych domach stoły, ławki i inne sprzęty popadały, a w jednym szynku potłukły się szklanki na pułkach stojące.

12) Bełz. O godz. 4tej 49 min. silne trzęsienie ziemi.

13) W Sokalu 17. Sierpnia o godz. 4<sup>3/4</sup> popołudniu dało się czuć silne, cztery sekundy trwające trzęsienie ziemi, również w Bełzie i Krystynopolu. Kilkanaście kominów w gruzach, mury miejscami popękały.

Korespondencya późniejsza z Sokala w „Czasie“: Piszę wam jeszcze o trzęsieniu ziemi w Sokalu i powiecie Sokalskim, bo widzę, że sprawozdania dzienników są niedokładne, a z nich tyle domyśleć się mogę, iż tutaj było najsilniejszym. O godzinie 4tej minucie 37 popołudniu dał się słyszeć podziemny grzmot z wibracją od północnego wschodu ku południowo-zachodowi; grzmotów było dwa, pierwszy lżejszy, krótszy, 1—2 sekund trwający; w minutę potem drugi silniejszy, dłuższy, do 5 sekund trwający. Grzmot ten podziemny robił wrażenie turkotu uciekających z powozem koni, był zaś tak silnym, iż rozmaite szkody wyrządził. Stan powietrza był zupełnie spokojny, nie było wiatru, nie było chmur. Przerazenie ludności ogromne. W samym Sokalu zawalił

się komin na domie starym Lubaczewskiego, pękł sufit w domu piętrowym Kwiecińskiego, kilka kominów pękło, w domu, gdzie mieszkam, zleciało wiele wapna ze ścian. Grzmot był tak silnym, że szyby dzwoniły w oknach, a obrazy spadały ze ścian. W Opolsku, pół mili odległym od Sokala, bydło ryczało okropnie i zrywało się z łańcuchów, toż samo w Łuczycach; w Konotopach, pół mili od Sokala, pękła ściana na gorzelni, toż samo w Sobieszowie,  $1\frac{1}{2}$  mili od Sokala, w Mycowie zarysowały się ściany piętrowego dworu, a w Bełzie, 3 mile odległym, spadły z pułki sklepowej u p. Miłkowskiego fiaszki z wódkami na ziemię. Barometr stał wysoko, i wkrótce po samém trzęsieniu poszedł w górę.

14) W Rawie Ruskiej dnia 17go b. m. o godz. 5tej z południa trwało 8 sekund dość silne trzęsienie ziemi. Wszystkie sprzęty, okna, lustra brzęczały i widocznie się poruszały. Przestrich był ogólny.

Z Rawy ruskiej 17. Sierpnia. Dożyliśmy nadzwyczajnego w naszych stronach zjawiska przyrody, bo o  $4\frac{3}{4}$  godz. popołudniu dało się tu czuć 4 sekundy trwające silne trzęsienie ziemi. Szyby brzęczały w oknach, wszystko szkło w domu dzwoniło, a domy trzęsły się jak wagony; ludzie będący w polu opowiadali, że słyszeli grzmot, chociaż nie widzieli chmury, wstrząśnienia nie czuli.

15) Uhnów. Dnia 17. Sierpnia o godz. 4tej min. 37 było trzęsienie ziemi trwające około 30 sekund, w kierunku z południa na północ tak silnie, że tynk ze ścian odlatywał.

16) Silne trzęsienie ziemi dało się czuć 17go b. m. o godz. 4tej z południa w Domaszowie. Zawiadamiający o tém podaje, że stojąc w pokoju musiał się wtedy oprzeć o szafę, by nie upaść, przytem był taki huk podziemny, jakby grzmot wielu dział. Budynki się trzęsły, tynk oblatywał, okna i drzwi brzęczały, chłop stojący na stercie słomy i układający takową na gumnie doznał takiego wstrząśnienia, że spadł ze sterty. Przestrich był paniczny, płacz kobiet i dzieci rozlegał się głośno. Trzęsienie trwało kilka minut. Prócz Domaszowa dało się ono czuć w Korowie i Uhnowie, gdzie mury i sklepienia w kościele i cerkwi popękały.

17) Uhrynów, 17. Sierpnia. O godz.  $4\frac{3}{4}$  dało się uczuć w okolicy dość silne trzęsienie ziemi w kierunku od północy na wschód, któremu towarzyszył głuchy łoskot podziemny. Drzwi mego pomieszkania od wstrząśnienia same się otwały. Lud wiejski powy-

biegał przestraszony z domów, nawet konie stojące w uprzęży przestraszyły się; z niektórych starych kominów poodrywały się cegły.

18) W Hawłowicach o godz. 4tój zostali mieszkańcy przerażeni ogromnym podziemnym hukiem, podobnym do pęknięcia jakiejś kolosalnej miny prochowej.

We wsi Moronowie było trzęsienie ziemi bardzo słabém

19) Trzęsienie ziemi dnia 17go b. m. dało się czuć także w Hrubiszowskim, nieopodal granicy galicyjskiej, mianowicie w majątku p. Mieczysława Epstejna w Dołhobyczowie, gdzie było tak silne, że dwa domy włościańskie w połowie runęły, oficyna folwarczna zaś, w kilku miejscach się zarysowała.

20) Za kordonem we wsi Stęzarzycach, w pow. Wołyńsko-Włodzimierskim, dało się czuć dnia 17go b. m. o godz. 4. min. 48 z południa chwilowe trzęsienie ziemi, połączone z przytłumionym hukiem podziemnym wśród pięknej pogody po dość długich deszczach. Echo tego huku zdawało się posuwać z zachodu na wschód, a drganie ziemi i przedmiotów przeraziło miejscową ludność w domach i w polach pracującą. Stęzarzyce leżą nad Bugiem w miejscowości błotnistej, okolicy leśnej, nikt z miejscowych ludzi nie przypomina sobie trzęsienia ziemi.

21) Żółkiew, 17. Sierpnia. Popołudniu na chwilę przed trzema kwadransami na piątą dało się czuć trzęsienie ziemi połączone z łoskotem, które trwało 3 do 4 sekund. Ruch był falisty i dość silny, jednakowoż oprócz chwiania się domowych sprzętów żadnego w budynkach uszkodzenia nie zrządził.

Żółkiew, 17. Sierpnia. O trzy kwadransy na piątą z wieczora dało się po dwakroć uczuć stukanie w podłogę i brzęczenie szyb w oknie; było to trzęsienie ziemi. W wielu domach to samo spostrzeżono. Nazajutrz za górą Harajem pod Starą Skwarzawą opowiadali pastuszkowie, iż czuli trzęsienie na polu, dodając, że śpiącego w polu jednego człowieka „aż podrzuciło.“

Żółkiew. 10 min. po 5tój było tu trzęsienie ziemi; w pomieszkaniach piętrowych chwiały się zwierciadła i obrazy na ścianach, a z szaf pospadały na nich poustawiane przedmioty.

22) Żółtańce, 18. Sierpnia. Trzęsienie ziemi było w tej wsi, tudzież w pobliskich wioskach Remenowie i Kłodnie Wiekkiem. W Żółtańcach dało się czuć około godz. 4<sup>3/4</sup>; zatrzęsły się nagle okna, drzwi, a nawet całe budynki.



23) Kulik ów. Mielśmy tu tak silne trzęsienie ziemi, że wazoniki się przewracały.

24) Kłódno wiekie. O 4tój godz. 45 min. silne trzęsienie ziemi; szyby w oknach brzęczały a budynki mocno trzeszczały.

25) Ze Lwowa podaje „Zeitschrift der öster. Gesellschaft für Meteorologie” następujące doniesienie pana inżyniera J. Muellnera: 17. Sierpnia zauważano tu o 4tój godz. 44 min. popołudniu trzęsienie ziemi, które faloowało poziomo w kierunku południowo-północnym przez 6—7 sekund. Drganie ziemi dało się czuć najwyraźniej w pomieszkaniach piętrowych. Na mojem biurku poruszyło się kilka przedmiotów, mianowicie obok siebie stojące flaszeczki. Wachadło wielkiego zegaru uderzyło o szybę oprawy, a wielka lampa wisząca zawahała się tak, że mogłem dokładnie oznaczyć kierunek ruchu.

Dzienniki we Lwowie wychodzące, mianowicie „Gazeta lwowska” podała liczne wiadomości z tego miasta; przytaczam tu z nich tylko ważniejsze doniesienia: „Dnia 17. Sierpnia o godzinie 4tój i 44 minut popołudniu spostrzeżono we Lwowie trzęsienie ziemi w kierunku południowo-północnym z kołysaniem poziomém; trwało 6 sekund. Wysokość barometru była 743,8 mm.”

Jeden z współpracowników („Gazety lwow.”) siedząc oparty o biurko redakcyjne uczuł lekkie drżenie tegoż, czemu towarzyszył turkot, jakby dział w oddali przejeżdżających. Drugi współpracownik, który w tym czasie był na cmentarzu Łyczakowskim, zauważył również trzęsienie; parasol, który leżał obok niego, zachwiał się widocznie.

Prócz tych miejsc spostrzeżono we Lwowie trzęsienie ziemi jeszcze w sądzie krajowym cywilnym przy ulicy Teatralnej; przy ulicy Kopernika w urzędzie telegraficznym. Pewien urzędnik, leżąc na sofie, miał to wrażenie, jak gdyby kto ruszył sofą. Pan P. mieszkający przy téj samej ulicy miał wrażenie, jak gdyby kamienica się ruszała; spostrzegłszy, że to trzęsienie ziemi, badał barometr i zauważył, że stoi bardzo wysoko. W fabryce p. Kwaszyńskiego na Łyczakowie obserwowano także trzęsienie. W Rynku, obok księgarni p. Milikowskiego, uczuł wyższy radca sądowy p. S. i syn jego o téj samej porze silne wstrząśnienie. Przy ulicy Jagiellońskiej wyższy radca sądowy p. P., siedząc w fotelu przy oknie, czuł wyraźnie kilkakrotne wstrząśnienie całej kamienicy. W téj chwili obserwował barometr i sprawdził, że stoi bardzo wysoko. Równocześnie

spojrzał na zegarek i skonstatował, że było kilka minut po trzech kwadransach na piątą. Kilku urzędników banku narodowego i innych zakładów finansowych, kąpiąc się w stawku Alsnera na Wulce, zauważało falowanie wody. Radca sądu p. M., siedząc w biurze w sądzie powiatowym przy ulicy Kopernika przy biurku, musiał przestać pisać, bo cały stół chwiał się. To samo wydarzyło się dyrektorowi miejskiego urzędu budowniczego p. Hochbergerowi, który w téj chwili w biurze umieszczoném w gmachu ratuszowém był zajęty rysowaniem. Najciekawszą była obserwacja na górze zamkowej, w miejscu, w którém spią kopiec Unii Lubelskiej, a więc na najwyższym punkcie miasta Lwowa. Jak wiadomo, stoi tam drewniany domek. Mieszkańcy tego domku mieli to wrażenie, jak gdyby cały domek usuwał się w przepaść w kierunku południowym. Wybiegli więc z domku, a nie widząc żadnych zmian w jego położeniu, domyślili się, że było to trzęsienie ziemi. Wreszcie uczyli je mocno mieszkańcy gmachu teatralnego.

Robotnicy przy budowie kamienicy ks. Sapiehy naprzeciwko biblioteki Ossolińskich opowiadają, że naraz blisko siebie stojący zaczęli uderzać o siebie, jakby potrącani; zrazu nie mogli sobie tego wytłumaczyć, wreszcie spostrzegli, że zapewne trzęsie się grunt pod nimi. Pod Zamkiem dało się tak gwałtownie czuć trzęsienie, że w jednym z tamtejszych domów wypadł chory z łóżka.

Ks. kanonik Mazurak podał wiadomość, że trzęsienie ziemi zauważył również, będąc w swém pomieszkaniu na Halickiem, i pisze, iż zjawisko to trwało w dwóch przestankach prawie po 8 do 10 sekund.

Adwokat dr. Władysław Balko podał, że 17go b. m. około godziny 5tej popołudniu, będąc na Snopkowie, uczuł tak silne trzęsienie ziemi, jak gdyby dom się miał zawalić. Trzęsienie to powtórzyło się dwa razy z małemi przestankami. Również mieszkańcy sąsiedniego domu zrobili takie spostrzeżenia.

26) **Wielkie Oczy.** Czasopismo meteorologiczne donosi, że w Wielkich Oczach było słabe trzęsienie ziemi.

27) **Gliniany, 17. Sierpnia.** O godz. trzy kwadrans na piątą popołudniu było tu kilka sekund trwające trzęsienie ziemi. Sprząty w domach chwiały się, szyby w oknach brzęczały. Dotąd nie udało się oznaczyć, jak wielką przestrzeń trzęsienie objęło, i czy dający się słyszeć huk z pod ziemi pochodził, czy z zachwiania się cięższych rzeczy.

28) Złoczów. Dr. Krziż podaje w czasopiśmie meteorol. ze Złoczowa, że zauważył tam 17. Sierpnia o 4tój godz. 50 min. (czasu lwowsk.) drganie ziemi w kierunku od północn. wschodu ku połudn. zachodowi. Trzęsienie ziemi trwało 2 — 3 sekundy, a po przerwie 2 sek. powtórzyło się trzęsienie ziemi, które było słabsze od pierwszego, i tylko 1 sek. trwało. W pomieszkaniach piętrowych chwiały się stoły i stolki, a szyby brzęczały w oknach.

29) Brody, 17. Sierpnia 1875. O godz. 4tój min. 49 popołudniu spostrzeżono dwukrotne wstrząśnienie ziemi w Brodach, Bełzie, Ożydowie, Krasnem i Dubnie. *August Witkowski.*

Brody. Dnia 17go b. m. około godziny 5tój popołudniu wstrząsła się ziemia jakby od bardzo silnego uderzenia chwilowego, po pięciu minutach powtórzyło się wstrząśnienie, ale słabiéj. Najsilniejszy ruch dostrzeżono od strony wschodniéj, w miejscach nad bagnami leżących.

30) Czumale, 17. Sierpnia 1875 Dzisiaj popołudniu około 5tój godziny uczuto trzęsienie ziemi. Był mocny huk podziemny, dom trzeszczał, sprzęty waliły się, drzwi i okna skrzypiały i wazon z okna spadł — była pogoda i zupełnie jasno, ale przy północnym wietrze dość chłodno wieczorem.

31) Zbaraż, 18. Sierpnia. Wczoraj o godz. 4tój min. 58 po południu uważano tu powszechnie lekkie trzęsienie ziemi, trwające kilka sekund bez żadnych następstw. *Kukawski.*

32) W Narajowie dnia 17. Sierpnia o godzinie wpół do piątej po południu dało się czuć trzęsienie ziemi, trwające od 4 do 5 sekund. Ściany, podłoga, płoty, parkany, suknie na szaragach trzęsły się. Słyszano przed trzęsieniem odległy huk.

33) Podhajce. Lekkie trzęsienie ziemi o 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> godz. popołudniu.

34) Podwołoczyska. Lekkie wstrząśnienie z północy na południe.

35) W Brzeżanach było o godz. 5tój z południa lekkie trzęsienie ziemi, które trwało około 15 sekund; zauważano je szczególnie w urzędach, gdzie akta stosami leżące porozsuwały się, a stoły i krzesła pod siedzącymi zatrzęsły się. Panika była tak wielką, że wielu ludzi z przerażenia powybiegało na ulicę.

36) Janów (koło Trembowli). „17. Sierpnia o godz. 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> z południa dało się czuć tak silne trzęsienie ziemi, że budynki zachwiały się w swych posadach, a obrazy wiszące na ścianach, tudzież inne przedmioty stojące na komodach, szafach i stolikach poruszały się;

zrazu sądziłem, że to tylko moje przywidzenie, lecz dowiedziałem się, że w wielu mieszkaniach o téjże porze działo się to samo, a mianowicie u dyrygującego nauczyciela tutejszej szkoły p. Vogla w czasie tego wstrząśnienia wiszące na ścianie skrzypce spadły. Całe zdarzenie trwało 4 sekundy.“

37) Mikulińce. Dnia 17go b. m. między godziną 4tą a 5tą z południa dało się w Tarnopolskiem czuć trzęsienie ziemi trwające kilka sekund, które się objawiło silném poruszeniem sufitów, drzwi i sprzętów, na dworze zaś przeszło niepostrzeżenie; od kilku dni było chmurno, lecz pogodno i nie gorąco.

38) Z Sokołowa w Buczackiem. Trzęsienie dało się czuć w okolicy tamtejszej o godz.  $\frac{3}{4}$  na 5tą, i postępowało w kierunku od wschodu na zachód. Wstrząśnięcie było jednorazowe, trwało trzy sekundy, i nie było połączone z żadnemi nadzwyczajnemi zjawiskami.“

39) Czortków. „Okolo godz. 5tój z południa czuć się dało trzęsienie głównie w północno-zachodniej części tego miasta. Trzęsienie było tak silne, że sprzęty w pokojach się poruszały, mianowicie zachwiały się obrazy na ścianach. Zjawisko trwało zaledwie sekundę i nie miało żadnych następstw.“

40) W Żabińcach, w pow. Husiatyńskim, p. M. W. znajdując się około  $\frac{3}{4}$  na 5tą w kościele z powodu jubileuszu, uczuł nagle gwałtowne wstrząśnienie murów i towarzyszący mu jakoby głuchy turkot wozów przejeżdżających z ciężarami; równocześnie spostrzegł, że wielki krzyż metalowy na ścianie zawieszony zaczął się poruszać.

O téj samój porze p. L... w sąsiedniej wsi Kociubińcach wyraźnie czuł trzęsienie, siedząc oparty o stół.“

41) Z Zaleszczyk udzielił p. Edward Knauer następujących szczegółów o trzęsieniu ziemi, które w dniu 17. Sierpnia 1875 o godz. 4tój min. 50 po południu dało się czuć w kilku miejscowościach tamtejszego powiatu. „Budynek jednopiętrowy p. Dawida Wallacha, w którym umieszczone jest biuro Wydziału Rady powiatowej, raptownie zachwiał się trzechkrotnie tak silnie, że podłoga skrzypieć, okna brzęczyć poczęły, sufit w kilku miejscach popękał, a wyprawa ściany od muru odstała i zarysowała się. Trzęsienie to w całym okresie trwało do 10 sekund.

Gdy z początku myślano, że to tylko pod budynkiem tym ziemia usunęła się, a przeto i budynek ten tak silnie zachwiać się

musiał, nie zwrócono na to większej uwagi; jednak wyczytując w gazecie doniesienie tego zdarzenia z różnych okolic, widzę się spowodowanym podać i z tutejszej okolicy, szczególnie z Zaleszczyk, zdarzenie to do wiadomości z całém zapewnieniem, gdyż pracując jeszcze podówczas w kancelaryi, byłem naocznym świadkiem tego niezapomnianego w tych stronach zdarzenia.

Lekkie trzęsienie dało się czuć, jednak nieznacznie i w kilku innych domach miasta Zaleszczyk, jakoteż w okolicy w miasteczku Korolówce tutejszego powiatu.“

42) Z Duplisk pod Zaleszczykami donosi p. Wolański, że w czasie trzęsienia ziemi, jakie w téjże wsi około godziny 5tej czuć się dało, trzęsły się budynki, trzeszczały dachy i łoskot wydawały, a ludzie zataczali się. Trzęsienie powtarzało się trzy razy raz po raz co kilkanaście sekund.“

43) W Czerniowcach dnia 17go b. m. około ogodz. 5tej z południa dało się czuć trzęsienie ziemi. Według „Czern. Ztg. były trzy uderzenia podziemne, trwające 3 sekundy. W pomieszkaniach wstrząśnienie dało się czuć bardzo wyraźnie, wiszące na ścianach przedmioty zachwiały się, a kancelaryjne półki trzeszczały.“

Miejscowości, w których trzęsienia ziemi według powyższych doniesień zauważano, są prócz Stęzarzyc, Hawłowic i Moronowa na mapie do téj rozprawki dołączonej oznaczone. Linija otaczająca te wszystkie miejsca tuż przy najskrajniej położonych ogranicza cały obszar trzęsieniem ziemi dotknięty, który obejmuje wschodnią część Żółkiewskiego, wąski pas Lubelskiego i Wołynia przy granicy austryjackiej, Podole galicyjskie, i wydłuża się aż po Czerniowce. Powierzchnia téj części kraju ma blisko 290 myrijametrów. Jest rzeczą możliwą, że trzęsienie ziemi było jeszcze nieco po za tą liniją w Lubelskiem i na Wołyniu, musiało jednak być bardzo słabe i nie dosięgło od północy żadnej większej miejscowości, gdyż pisma miejscowe nie podały ztamtąd żadnych doniesień. Obszar, na którym to zjawisko zauważano, jest bardzo wydłużony w kierunku z północnego zachodu ku południowemu wschodowi. Odległość miejscowości na obszarze wstrząśniętym najwięcej na zachód wysuniętej (Wielkie Oczy) od najdalej na południowy wschód położonej (Czerniowce) wynosi 277 kilometrów = 36 mil austr. Miejscowości, z których o tém trzęsieniu ziemi doniesiono, są na téj wielkiej przestrzeni bardzo nierówno rozłożone. Z małej części Żółkiewskiego i Złoczowskiego podały gazety znacznie więcej telegramów, niż

z reszty całego obszaru, na którym nawet w kilku większych miastach trzęsienia ziemi nie dostrzeżono, co nas już w powyższym zestawieniu odnośnych wiadomości uderza. Okoliczność ta każe wnosić, że trzęsienie ziemi było najsilniejsze w zachodniej części wspomnianego obszaru, że głównie dotknęło wschodnią część Żółkiewskiego i północną Złoczowskiego. Telegramy z tej części kraju opisują to wstrząśnienie jako mieszkańców przerażające i gwałtowne, któremu towarzyszył głośny huk podziemny; wspominają też, że w wielu miejscowościach kominy pospadały i mury popękały. Z nielicznych doniesień ze wschodniej części koła wstrząsnionego okazuje się, że trzęsienie ziemi było tam tak słabe, iż w miastach i miasteczkach tylko niewiele osób je zauważyło; niektórzy nawet donoszący o tém zjawisku powiadają sami, iż dopiero przyszli do przekonania, że ziemia u nich zadrżała, gdy się o trzęsieniu ziemi w Żółkiewskiem dowiedzieli.

Trzęsienie ziemi dotknęło zatem głównie rozległą kotlinę górnego Bugu; jest to kraj zapadły i podmokły, a zalegają go piaski i rumosze diluwialne i wielkie torfowiska, z wyjątkiem ziemi bełzkiej, niewielu namulisk urodzajnych pasm na południe od Żółkwi i Buska, na którym się glina mamutowa rozszerza i młodszych napływów rzecznych (alluvium). Pod tymi utworami napływowemi rozciąga się, jeżeli się tak wyrazić można, jako właściwa podłoga geologiczna w całej tej kotlinie wielkiej i daleko po za nią, na Podolu, łupkowy margiel wapienny tu opoką zwany, który należy do oddziału senońskiego formacyi krédowej. Utwor ten w dolinie górnego Bugu sięga do wielkiej głębi, gdyż go tu nigdzie nie przebito, i skały znajdujące się pod nim nie występują na powierzchnię nawet w głębokich zacięciach. Przy brzegach rzek i potoków, jako też w małych wzniesieniach, lub gdzie utwory napływowe splukane zostały, występuje opoka na powierzchnię. Tylko w kilku miejscach znajdują się odosobnione pagórki, gdzie na opoce leżą niewielkie warstwy piaskowca trzeciorzędnego, pokryte piaskiem lub gliną, jak n. p. koło Batiatycz w tak zwanój kamiennój górze, z której kamień wydobywają; a jamy przez to zrobione znów zasypują. Te małe odosobnione pagórki z piaskowca są resztkami splukanych utworów formacyi trzeciorzędnej, która tu pokrywała pokłady krédowe.

Rozległą dolinę górnego Bugu zamykają od południa i wschodu: europejski dział wodny, przewijający się od Lwowa na wschód

poprzerywanymi wzgórzami, i pasmem Gołogór na północ po Woroniaki koło Złoczowa, a dalej zachodnie stoki Podola; od wschodu: dział wodny, odgraniczający dolinę górnego Bugu od dorzecza dolnego Sanu pasmem wzgórz ciągnących się od Lwowa na północ przez Janów, Krechów i Magierów; od północy zaś zamykają tę kotlinę wyżyny w pobliżu granicy południowej Wołynia i Lubelskiego.

Pasma pagórków, otaczających tę szeroką kotlinę, są przeważnie utworem formacji trzeciorzędnej; są to piaskowce odpowiadające co do swego wieku geologicznego wapieniom litawskim. Pas tych piaskowców wygięty w wielki łuk ogranicza, jak to mapka uwidocznia, od zachodu, południa i wschodu obszar głównie trzęsieniem ziemi dotknięty. Łuk ten utworów trzeciorzędnych zatamował przeważnie ruch prawie poziomo drgającej ziemi, gdyż na wschód i południe od tego wielokrotnie poprzerywanego łuku zauważano tylko w niewielu miejscowościach bardzo słabe wstrząśnienie; po zachodniej zaś stronie, gdzie obszar głównego wstrząśnienia odgraniczny jest szerokim i nieprzerwanym pasem piaskowców, nie spostrzeżono wcale trzęsienia ziemi, prócz w Wielkich Oczach. Według wiadomości, zasięgniętych przezemnie w Niemirowie, Jaworowie i Lubaczowie, pomiędzy którymi leżą Wielkie Oczy, nie zauważano trzęsienia ziemi.

We wszystkich prawie doniesieniach, mianowicie z większych miejscowości, wymieniono także i czas, w którym trzęsienie ziemi spostrzeżono; niestety jednak, oznaczenia te, z bardzo małym wyjątkiem, nie są dość ścisłe, gdyż przeważnie podają czas ogólnikowo na pół lub trzy kwadransy na piątą, albo też piątą godzinę popołudniu. Z doliny górnego Bugu podano przeważnie  $4\frac{1}{2}$  —  $4\frac{3}{4}$  godz., po zanią zaś na wschód późniejszą porę, jako czas wstrząśnienia.

Ta różnica czasu wstrząśnienia miejscowości w zachodniej a południowo-wschodniej części całego obszaru wraz z podniesionymi już okolicznościami, iż z zachodniej części koła wstrząśnienia najwięcej wiadomości przysłano, jakoteż że tam wstrząśnienie było najgwałtowniejsze i połączone z silnym hukiem podziemnym, wskazuje, że w opisaną kotlinę w zachodniej części całego obszaru trzęsienia ziemi był środek wstrząśnienia, które się ztamtąd przedało przez przerwy zamykającego ją pasu piaskowców na Podole i następnie podłużnymi dolinami równoległymi, do Dniestru wpa-

dających rzek: Złotój, Lipy, Strypy i Seretu dotarło do Zaleszczyk i dalej aż po Czerniowce.

Tylko nieliczne dokładniejsze oznaczenia czasu wstrząśnienia większych miejscowości, lub podane w telegramach podpisanych, możemy przyjąć za podstawę do dalszych wniosków; gdyż inne oznaczenia są niepewne, niekiedy nawet zupełnie nieprawdopodobne. Przyczyną niedostatecznych wiadomości o czasie wstrząśnienia jest niedokładne regulowanie zegarów w miejscowościach mniejszych, jakoteż prawdopodobnie ta okoliczność, że donoszący spojrzali na zegarek dopiero po kilku chwilach, gdy zjawisko minęło, i by się nie pomylić, podał czas ogólnikowo, n. p. około 5tój. W całej też Galicyi nie ma ustawionego sejsmometru z zegarem, któryby się zatrzymywał, lub też zaczynał iść w skutek trzęsienia ziemi, wskazując w ten sposób minuty i sekundy, w którym nastąpiło to zjawisko \*). Według zestawienia doniesień telegraficznych spostrzeżono trzęsienie ziemi najwcześniej w Parchaczu (4 godz), Narajowie. (4 godz. i 30 min.), Janowie (4 g. 30 m.), Łopatynie (około 4 g 30 m.), Krystynopolu (4 g. 35 m.), Uhnowie (4 g. 37 m.), Dołhobyczowie (4 g. 40 m.), Mostach Wielkich (4 g. 41 m.), Lwowie (4 g. 44 m.), Kłodnie Wielkiem (4 g. 45 m.), Glinianach (4 g. 45 m.), Sokalu (4 g. 45 m.), Radziechowie (4 g. 45 m.), Stężarycach (4 g. 48 m.), Brodach (4 g. 49 m.), również w Bełzie i Dubnie (4 g. 45 m.), Złoczowie (4 g. 50 m.), Zaleszczykach (4 g. 58 m.), Zbarażu (4 g. 58 m.), a z miejscowości dalej na południu podają przeważnie tylko „około 5tój“ jako czas wstrząśnienia. Prócz doniesień ze Lwowa, Glinian, Sokala, Mostów Wielkich, Złoczowa, Brodów i Zbaraża, wszystkie inne są pod tym względem albo za mało dokładne i niepewne, albo też nawet nieprawdopodobne, gdyż miejsca, z których pochodzą, są otoczone miejscowościami, z których podano późniejszy czas wstrząśnienia. Tak n. p. Narajów (4 g. 30 m.) leży poniżej linii Lwów (4 g. 44 m.), Gliniany (4 g. 45 m.), Złoczów (4 g. 50 m.), a powyżej Brzeżan (przed 5tą godz.); Janów (4 g. 30 m.), między Zbarażem (4 g. 58 m.), a Czortkowem około 5tój godz.) itd., jak to mapka uwidocznia.

Na szczególną uwagę zasługują podania czasu wstrząśnienia: ze Lwowa, gdyż obserwował go pan inżynier Julijusz Muellern,

---

\*) Rząd pruski nakazał zestawić zegary ze sejsmometrami Lassaulx'a we wszystkich państwowych urzędach telegraficznych w Niemczech.



który prowadzi stację meteorologiczną przy ulicy Kopernika; z Glinian i Sokala jako większych miejscowości, z kąd też otrzymałem potwierdzenie od kilka osób, na których polegać można, iż tam zauważano wstrząśnienie o 4 g. 45 m. według czasu lwowskiego; z Mostów Wielkich, ponieważ, jak to powyżej przytoczyłem, sam go oznaczyłem dokładnie; ze Złoczowa, jako z większego miasta, a mianowicie ponieważ go podał znany spozstrzegacz i zasłużony fizyjograf dr. Krziż, który przed rokiem doniósł o rumorze podziemnym niedaleko od tego miasta; z Brodów także jako z większego miasta, w którym zegar kolei żelaznej i urzędu telegraficznego jest uregulowany według lwowskiego, jako też, iż tam czas wstrząśnienia p. Witowski obserwował; a wreszcie, ze Zbaraża również jako większej miejscowości, jakoteż z powodu, że czas jest na minuty (4 g. 58 m.) podany, których ilość nie została na 5 lub 10 zaokrąglona, chociaż nie mogłem się dowiedzieć, czy jest według lwowskiego czasu obliczony

Doniesienia z Sokala i Glinian są może tylko o tyle niedokładne, iż tam się trzęsienie ziemi prawdopodobnie o 1 m. wcześniej, niż podają, wydarzyło (t. j. o 4 g. 44 m.), podobnie jak wszystkie, a liczne wiadomości ze Lwowa donoszą, że tu trzęsienie ziemi było o 4 g. 45 m., p. Muellern zaś obserwował dokładnie 4 g. 44 m. jako czas wstrząśnienia. W każdym razie możemy przyjąć, iż Lwów, Sokal i Gliniany zostały w tym samym czasie wstrząśnione, jeżeli zaś to przypuszczenie, które zresztą popierają i inne niżej omówione okoliczności, — nie jest słuszne, lecz jeżeli różnica w czasie wstrząśnienia tych miast 1 m. wyciśnie, to ta możliwa myłka nie wpływa zbyt znacznie na wynik dalszego rozumowania.

Linije prostopadłe, wyprowadzone ze środka linij łączących te 3 miasta (Lwów-Sokal, Sokal-Gliniany, Gliniany-Lwów), które za równocześnie trzęsieniem ziemi dotknięte uważamy, zetkną się 5—6 kilometrów na północ od Batiatycz i Kamionki Strumiłowej.

Miejsce, w którym się te prostopadłe przecinają, leży w środku wstrząśnienia, a pod niem ognisko trzęsienia ziemi, z którego się ruch udzielił tym obszarom. Jeżeli w Sokalu i Glinianach dało się uczuć wstrząśnienie nie o 4 g. 44 m., lecz o 4 g. 45 m., to miejsca w ich pobliżu o 4 g. 44 m. wzruszone, są ku oznaczonemu środkowi wstrząśnienia nie wiele więcej wysunięte, a prostopadłe na łączących je linijach przecinają się tylko nieco na południowy zachód od miejsca, w którym się na karcie linije te stykają.

Że tam lub w pobliżu tego miejsca, w którém się nasze prostopadłe zetknęły, był środek wstrząśnienia, dowodzą też spostrzeżenia kierunku ruchu, mianowicie we Lwowie, Sokalu, Mostach Wielkich i Uhnowie, które zgodnie na okolicę oznaczonego środka wstrząśnienia jako miejsce wyjścia ruchu wskazują. We Lwowie uważał p. Muellern, że lampa wisząca chwiała się w kierunku północno-południowym, a na Wysokim Zamku zdawało się mieszkańcom domku pod kopcem, iż domek ich w kierunku południowym się usuwał; ruch zatem był we Lwowie w kierunku od północy ku południowi. W Mostach Wielkich zauważano ruch w kierunku od wschodniego południa ku zachodniej północy. Z Sokala doniósł mi p. prof. Filipowski, który tam przez lato bawił, że słyszano najpierw rumor podziemny, który się od południa na północ przesunął, i że w tym samym kierunku ruch ziemi się udzielił, a z Uhnowa doniesiono też w telegramie, iż trzęsienie ziemi od południa na północ miasto przebiegło. Kierunki ruchu podane z innych miejscowości przecinają się przeważnie bezładnie; większą ich część przynajmniej spostrzeżono niewątpliwie w domach, gdzie kierunek ruchu został załamany, albo tylko pojedyncze składowe ruchu zauważyć było można.

Miejsca w linii koła o promieniu 16 kilometr. = 2,112 mil austr., którego środkiem jest środek wstrząśnienia, zostały, jeżeli ruch się jednostajnie udzielał, równocześnie wzruszone, t. j. o 4 g. 44 m., jak Mosty Wielkie, leżące przy końcu promienia tego koła. Ta pierwszą teoretyczną homosejsta, otaczająca środek wstrząśnienia nie byłaby prawdopodobnie tak regularném kołem, gdyby ją można pociągnąć przez miejscowości, w których w tym czasie wstrząśnienie rzeczywiście obserwowano, obserwacyi czasu mamy jednak ku temu zbyt mało. Linija koła o promieniu 39 kilometr. = 5,143 mil, którego środek leży w środku wstrząśnienia, przechodzi przez Lwów, Gliniany i Sokal. Jest to druga homosejsta, a miejsca przy niej leżące zostały o 4 g. 44 m. wzruszone. Odstęp między pierwszą a drugą homosejstą wynoszący 23 Km. przebiegł ruch w 3 minutach, chyżość zatem ruchu na powierzchni w tym odstępie wynosi 7667 metr. na minutę, czyli na sek. 128 m. Koło o promieniu 61 kilometr. = 8,052 mil przechodzi przez Brody, gdzie wstrząśnienie o 4 g. 49 m. obserwowano. Złoczów, w którym trzęsienie ziemi było o 4 g. 50 m., leży tuż po za tą trzecią homosejstą, co świadczy tak o dokładności obserwacyi czasu w Złoczowie

i Brodach, jakoteż o dobrém oznaczeniu środka wstrząśnienia. Odstęp od drugiej do trzeciej homosejsty, wynoszący 22 km., przebiegł ruch w 5 min., chyżość jego wynosiła zatem w tym odstępie 440 metr. na minutę, czyli na sekundę 73 metrów.

Czwarta teoretyczna homosejsta przechodząca przez Zbaraż (czas wstrząśnienia 4 g. 58 m.) jest od środka wstrząśnienia o 118 kilometr. =  $15\frac{1}{2}$  mil austr. oddaloną; odstęp jej od poprzedniej homosejsty wynosi 57 kilometrów, które ruch przebiegł w 19 min., chyżość ruchu na powierzchni była zatem w tym odstępie 6333 metr. w minucie, czyli 105 metr. w sekundzie.

Średnia chyżość ruchu na powierzchni od pierwszej homosejsty po Zbaraż zatem w odstępie 102 km. była 6000 metr. na minutę, czyli 100 m. w sek.

Najmniejszą była chyżość ruchu w odstępie od drugiej do trzeciej homosejsty, a przyczyną tego jest prawdopodobnie pas wzgórz, ciągnących się od Białego Kamienia przez Ozydów na Chojów i Radziechów między środkiem wstrząśnienia a Brodami, lub też głęboka przerwa ziemi. Z powodu tej nieregularności w chyżości ruchu na powierzchni w różnych odstępach i niepewności czasu nie można prawie obliczyć \*) chyżość prawdziwą ruchu trzę-

\*) Seebach obmyślił sposób graficzny obliczenia prawdziwej chyżości, z jaką fala trzęsienia postępowała, oznaczenie czasu jej powstania i wymierzenia głębokości, w jakiej leży ognisko<sup>4</sup> z którego wzięła początek.

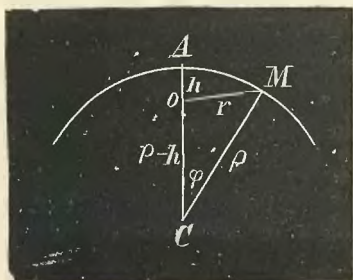


Figura oboczna przedstawia część przecięcia ziemi kołem wielkiem przeprowadzoném przez środek ziemi  $C$  przez ognisko  $o$ , przez środek wstrząśnienia na powierzchni  $A$  i przez inne miejsce  $M$ , które doznało trzęsienia. Niech  $h$  wyraża szukaną głębokość ogniska

$\rho$  promień ziemi,  $\varphi$  kąt środkowy dający się obliczyć z odległości miejsc  $A$  i  $M$ ,  $t$  czas, w ciągu którego fala z ogniska doszła do  $M$ , nareszcie  $c$  chyżość fali, tedy znajdziemy rachunkiem, co następuje:

sienia ziemi, a tém samém i głębokość ogniska, lecz już bardzo mała chyżość i prawie poziomy kierunek ruchu na całym trzęsie-

$$r = ct$$

$$r^2 = \varrho^2 + (\varrho - h)^2 - 2\varrho(\varrho - h) \cos \varphi$$

$$c^2 t^2 = \varrho^2 + (\varrho - h)^2 - 2\varrho(\varrho - h) \cos \varphi$$

$$= 2\varrho^2 - 2\varrho h + h^2 - 2\varrho(\varrho - h) \cos \varphi$$

$$= 2\varrho(\varrho - h) + h^2 - 2\varrho(\varrho - h) \cos \varphi$$

$$= 2\varrho(\varrho - h)(1 - \cos \varphi) + h^2 \quad \text{a że } 1 - \cos \varphi = 2 \sin^2 \frac{\varphi}{2} \text{ więc}$$

$$= h^2 + 4\varrho(\varrho - h) \sin^2 \frac{\varphi}{2}$$

$$\text{położmy } 2\varrho \sin \frac{\varphi}{2} = y$$

$$\text{zatem } 4\varrho^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2} = y^2$$

$$c^2 t^2 = h^2 + y^2 \frac{\varrho - h}{\varrho} \quad \text{czyli}$$

$$c^2 t^2 = h^2 + y^2 \left(1 - \frac{h}{\varrho}\right) \quad \text{stad}$$

$$c^2 t^2 - y^2 \left(1 - \frac{h}{\varrho}\right) = h^2$$

$$\frac{c^2 t^2}{h^2} - y^2 \cdot \frac{1}{h^2} \cdot \frac{h}{\varrho} = 1$$

$$\frac{t^2}{\frac{h^2}{c^2}} - \frac{y^2}{1 - \frac{h}{\varrho}} = 1$$

$$\text{położmy } \frac{h^2}{c^2} = \alpha^2 \quad \text{czyli } \frac{h}{c} = \alpha$$

$$\text{otrzymamy } \frac{t^2}{\alpha^2} - \frac{y^2}{\beta^2} = 1$$

$$\frac{h^2}{1 - \frac{h}{\varrho}} = \beta^2 \quad \text{czyli } \frac{h}{\sqrt{1 - \frac{h}{\varrho}}} = \beta$$

w którym

$$y = 2\varrho \sin \frac{1}{2} \varphi, \text{ t. j. cięciwie łączącej A i M.}$$

W praktyce można ze względu na to, iż  $h$  w porównaniu z promieniem jest ilością małą, położyć  $\beta = h$ , a jeżeli trzęsienie ziemi nie rozciągało się na bardzo wielką część powierzchni ziemi, za  $2\varrho \sin \frac{1}{2} \varphi$  położyć  $\varrho \varphi = a$ , przez co powyższe równanie, które oczywiście wyraża hiperbolę, przybiera formę uproszczoną:

$$\frac{t^2}{\alpha^2} - \frac{a^2}{h^2} = 1 \quad \text{albo} \quad \frac{t^2}{\frac{h^2}{c^2}} - \frac{a^2}{h^2} = 1$$

Ponieważ punkt A jest wiadomy, więc i położenie osi hiperboli jest dane. Narysowawszy zatem osie współrzędnych

niem ziemi dotkniętym obszarze świadczy, iż ognisko jego jama lub szczelina znajdowały się niezbyt głęboko pod powierzchnią ziemi, prawdopodobnie pod utworem formacji kredowej.

Wszędzie prawie uważano jednorazowe trzęsienie ziemi, tylko z niektórych miejscowości doniesiono o powtórném, a nawet o trzech-krotném wstrząśnieniu. Tak np. pisze ks. kanonik Mazurek, iż zjawisko to we Lwowie trwało w 2 przestankach prawie po 8 — 10 sekund; z Żółkwi doniesiono, iż słyszano po dwakroć brzęczenie szyb i stukanie w podłogę; p. dr. Krziż podaje ze Złoczowa, iż po pierwszym wstrząśnieniu, trwającym 2—3 sekundy, nastąpiło po dwusekundowej przerwie drugie wstrząśnienie, ale bardzo słabe i jedną sekundę trwające; z Brodów zaś doniesiono, że drugie wstrząśnienie, które po pierwszym aż po pięciu minutach nastąpiło, było od tamtego silniejsze. Z Sokala podano w późniejszej korespondencji, że tam czuć się dały 2 grzmoty, pierwszy lżejszy i 1 — 2 sekund trwający, a w minutę dopiero drugi mocniejszy i 5 sekund trwający. O trzykrotném powtórzeniu się wstrząśnienia doniesiono z Czerniowiec, zkąd piszą, iż były tam trzy uderzenia trwające 3 sekundy, również miało się w Zaleszczykach 3 razy powtórzyć w całym okresie do 10 sekund trwające trzęsienie ziemi, a w Dupliškach miało się trzęsienie ziemi powtarzać 3 razy raz po raz co

prostopadłe do siebie, odmierzymy na osi odcinków według obranej podziałki odległości  $a_1, a_2, a_3$  milami oznaczone, na osi przystaw czasy oznaczone minutami  $t_1, t_2, t_3$  itd., natenczas miejsca  $M_1, M_2, M_3$  wyznaczają hiperbolę.

Zważywszy, że  $c = \frac{h}{a}, \frac{h}{a}$  zaś równa się stycznej go-

niometrycznej kąta zawartego między ledwoniestyczną i osią odcinków, znajdziemy bezpośrednio prawdziwą chyżość fali, tj. ile mil fala przebiegła w ziemi (nie na powierzchni) w minucie.

Punkt, w którym nakreślona ledwoniestyczna przecina oś przystaw, (tj. oś trzęsienia ziemi), podaje nam czas pierwszego uderzenia.

Odległość rzeczonego punktu przecięcia od wierzchołka hiperboli pozwala oznaczyć czas, w którym fala trzęsienia od ogniska  $o$  doszła do miejsca  $A$ ; a że chyżość jej  $o$  już obliczona, więc łatwo znaleźć długość drogi, którą przebyła, tj.  $h$ .

kilkanaście sekund. Doniesienia te, jak widzimy, nie zgadzają się z sobą, i z tego już względu wątpićby można, że rzeczywiście trzęsienie ziemi się po dłuższych przerwach powtarzało; mianowicie w wschodnio-południowej części koła wstrząśnienia, gdzie je w ogóle zaledwie spostrzeżono.

Łatwo być może, że nie jednego złudziło wstrząśnienie, jakie sprawił natychmiast po trzęsieniu ziemi ulicą przejeżdżający wóz, albo też podziemny huk poprzedzający trzęsienie ziemi, wzięto za osobne wstrząśnienie, — przynajmniej na myśl tę naprowadza mię wspomniana późniejsza korespondencya z Sokala, która donosi o 2 grzmotach tam uważanych. W chwilę po zadrganiu ziemi spostrzeżone krótsze i słabsze wstrząśnienie było prawdopodobnie skutkiem miejscowego odbicia ruchu głównego.

W zestawionych wiadomościach nie znajdujemy nigdzie wzmianki o zachowaniu się zwierząt przed trzęsieniem ziemi; zdaje się zatem, że te żadnej obawy nie okazywały; tylko p. Muelleru doniósł mi o ciekawej obserwacyi na małpach, które trzyma. Małpy jego zachowywały się przed trzęsieniem ziemi już od 3ej godziny po południu podobnie, jak się zwykle przy zbliżającej się burzy zachowują. Trzy małpy w klatce zamknięte skryły się jak najgłębiej w siano i tuliły się przestraszone do siebie, a małpa z Jawy pochodząca, przed wchodem do pomieszkania uwiązana, wyła niezwykle i usiłowała się dostać do pokoju. Zaniepokojenie to małp dowodzi, iż nim runęło sklepienie jamy, które spowodowało spostrzeżone trzęsienie ziemi, już się przedtem nieco obrywały ze stropu jamy pomniejsze bryły, co sprawiało przez nas niepostrzeżone bardzo lekkie wstrząśnienia ziemi, które te zwierzęta uczuły

Opisane przez nas trzęsienie ziemi miało miejsce 17. Sierpnia w czasie pełni, która o 3 g. 7 m. rano nastąpiła; ciepłota obserwowana wówczas we Lwowie wynosiła  $25^{\circ}_4$  Cels., stan barometru o 7ej godz. rano  $743^{\circ}_1$  mm., o 2ej godz. popołudniu  $743^{\circ}_4$  mm., o 4ej godz. 44 min., t. j. w chwili trzęsienia ziemi  $743^{\circ}_8$  mm., a o 10ej godz. wieczór  $743^{\circ}_5$  mm. Stan barometru zatem był w ogóle bardzo wysoki, i podniósł się nawet nieco w czasie trzęsienia ziemi; stan normalny barometru jest według sprawozdań z wielu lat w miesiącu Sierpniu  $736^{\circ}_{75}$  mm.

## Galicyjskie Towarzystwo ochrony zwierząt.

---

Zbyteczną byłoby rzeczą, rozpisywać się w piśmie naszym o obowiązku ludzkiego obchodzenia się ze zwierzętami; udowodniać, że człowiek poczynający sobie po barbarzyńsku ze zwierzętami nie lepiej też względem ludzi zachowywać się będzie; dowodzić, że zwierzęta mają czucie jak człowiek, niektóre z nich, n. p. nietoperze w błonie lotnej, zewnętrznym uchu i błoniastych naroślach na nosie, niezawodnie daleko czulsze i delikatniejsze od człowieka; okazywać, że obchodzący się dziko z zwierzętami domowymi sobie samemu dotkliwą wyrządza szkodę itp. Stwierdzamy tylko po pierwsze, że katowanie koni po ulicach Lwowa, sposób przywożenia cieląt do miast i składania ich czyli raczej zrzucania z wozu, sposób przywożenia drobiu natłoczonego w niskich kurnikach, obnoszenie przez przekupnie i przekupki kur lub kaczek nogami poziewizywanych w pęki, kaczek i kur za skrzydła, wyłamywanie skrzydeł w górę, mianowicie gęsiom, zawieszania ich tak na drążku i obnoszenia po żydowskich dzielnicach miasta itp. oburzały od dawna i oburzają każdego, co jeno cokolwiek ma uczucia, wykształcenia i oświaty. Stwierdzamy powtórę, że te barbarzyństwa wzmagają się, idąc od zachodnich okolic kraju naszego na wschód, jako smutny dowód w tym samym kierunku geograficznym wzmagającej się dzikości ludu, a poniekąd i warstwy średniej. Stwierdzamy po trzecie, że istnieje wprawdzie a) rozporządzenie ministeryjalne z 15. Lutego 1855 (Dz. pr. państwa L. 31) nakazujące, aby dręczenie zwierząt w sposób gorszący <sup>1)</sup> przez władzę polityczną, a gdzie jest urząd

---

<sup>1)</sup> Dręczenia zwierząt w sposób budzący nie znamy.

policyjny, przez tenże urząd według rozporządzenia cesarskiego z 20. Kwietnia 1854 (Dr. pr. państwa L. 56) było karaném; gdyby zaś pewne sposoby niegodziwego obchodzenia się z zwierzętami częścięj dały się widziéć, albo przy ruchu zarobkowym <sup>1)</sup> miały wejść w zwyczaj, Namieśtnictwo osobnemi zakazami przeciwko nim wystąpić może; b) ustawę ochraniającą szczuplęj resztki kozic i świstaków w naszej części Tatr z 19. Lipca 1869, najlepszą z wszystkich podobnych; c) ustawę ochraniającą niektórych zwierząt dla uprawy ziemi pożytecznych, tj. pewnych gatunków ptaków, nietoperzów i jeżów z 21. Grudnia 1874, wobec stosunków naszych troszeczkę chromą (§. 5); d) wreszcie ustawę łowiecką z 30. Stycznia 1875. Ustawy te mimo niektórych niedostatków (z wyjątkiem pierwszój), należycie przestrzegane poskromiłyby wiele złego, a doniosłość ich moralna, na czém wszystkim nie mało powinno zależeć, niepoślednia. Tymczasem tępią kozice i świstaki, może troszeczkę mniej jak przedtem, ale zawsze więcej, niż ocalenie tych dwóch gatunków dla fauny kraju naszego życzyć każe; kozice np. pojawiały i pojawiają się mimo przerzeczonój ustawy w rozmaitych kuchniach, a w krakowskich mimo roгатki na Wiśle <sup>3)</sup>; ptaki, których chwytania zabrania powyżęj przytoczona ustawa, na każdym targu i kiedybądź widziéć można obnoszone w klatkach i potrzaskach we Lwowie, a koleją wywożone z kraju; wreszcie mimo ustawę łowiecką poluje bardzo wielu, nie wyjmując urzędników, w czasy dozwolone i zabronione na zwierzynę zakazaną i dozwoloną, a we Lwowie są składziki, w których każdego czasu wszelakięj dostać można zwierzyny. Ustawy zatem pozostają martwą literą, a o wykonanie ich nikt nie dba. Jedyna tylko Dyrekcyja Policyi we Lwowie czyni w tém wyjątek. Towarzystwo ochrony zwierząt mogłoby zatem oddać nie małą tutaj ogólnemu dobru usługę, bo wstrzymywanie barbarzyństwa, obudzanie i ożywianie szlachetniejszych uczuć

---

<sup>1)</sup> Okładanie kijmi i biczyskami koni do krwi sfluczonych, chromych, ślepych i stojących ledwie na nogach, wszystkie niegodziwości powyżęj wymienione nietylko częścięj, ale codziennie i co godzinę we Lwowie widziéć można.

<sup>2)</sup> Im gewerblichen Verkehre.

<sup>3)</sup> Życzymy naszemu Towarzystwu tatrzańskiemu jak najpomysłniejszych skutków zabiegów i starań swoich w tym kierunku.



i godziwszego zapatrywania się na zwierzęta, pouczanie, ostrzeganie i karcenie czy ustne wykraczających, czy wydawanie stosownego pisemka lub pojedynczych rozpraw pouczających i oświatę w tym kierunku rozszerzających, wreszcie popieranie władz, których obowiązkiem jest czuwanie nad wykonywaniem powyżej wymienionych ustaw, zawsze uważać będziemy za usługę oddaną ogółowi. Towarzystwo takie zawiązało się rzeczywiście u nas 23. Stycznia b. r., a weszło w życie 4. Marca. Ażeby ono jednak z chwalebnego zadania swego z skutkiem wywiezywać się mogło, liczyć musi bardzo wielu członków; jest ich dotąd 102. Liczba członków tego rodzaju towarzystw zagranicznych wchodzi w tysiące; towarzystwo królewskie np. liczyło z końcem roku 1874 1669 członków. Powtórze członkowie ci powinni być istotnie czynnymi, a publiczność i władze ochoczo wspierać ich winny. Dwie główne u nas są przeszkody wstrzymujące rozwój wielu pożytecznych pomysłów. Pomijając oczywiście wyjątkowe głowy, mające sobie tylko właściwą loikę i sobie tylko właściwy sposób myślenia, nie brak nam w ogóle poznania tego, co jest pożytecznem i dobrém; w chwili pierwszego uniesienia się i zagrzania chętnie oświadczamy się za potrzebą tego lub owego — co jest na czasie, podajemy chętnie rękę i zaczynamy nawet tworzyć kółka, aby spólnemi siłami i spólnym zachodem sprawić to, czego pojedynczy człowiek żadną miarą nie zdoła uczynić. Atoli zapały te rychło stygną, brak wytrwania, brak spokoju, niestającej mrówczej pracy; zrażamy się każdą przeszkodą i każdym najmniejszym niepowodzeniem, brak poczucia, że w dobrowolnie przyjętym obowiązku wytrwać należy, a co do spraw takich, do których się odnoszą u góry pomienione ustawy, brak poczucia obowiązku obywatelskiego, że w państwie zażywającem większych swobód, każdy obywatel stróżem praw i ustaw publicznych być winien. Dlatego głównie niejedna pożyteczna ustawa zostaje u nas literą martwą, że nietylko nic nie czynimy, aby jęj przestrzegano, ale sami jakby na urągawisko prawa i tego, co własny sejm uchwalał, przekraczamy z jawném szyderstwem. Jak tu potem żądać, aby mniej oświecone warstwy naszej ludności były lepszemi? Więc i pomienione towarzystwo, jak każde podobne, z niemałemi będzie miało do walczenia trudnościami; życzymy mu wytrwałości i powodzenia, jak je w ogóle ogólnemu polecamy popieraniu. Przedewszystkiem życzymy, aby nasz Magistrat, od którego na podanie Towarzystwa przyrodniczego wniesione dnia 15. Lutego 1875 dotąd nie mamy

odpowiedzi, <sup>1)</sup> a który wiele dobrego zdziałałby mógł i powinien, inaczej występował. W roku zeszłym przy brukowaniu ulic sykstuskiej i Kopernika zamknięto na znacznej przestrzeni komunikację, i musiano pomienione ulice daleko objeżdżać, przeciw czemu oczywiście nic nie mamy, jakkolwiek było można brukować najprzód jedną ulicę, a potem drugą. Otóż przecznicę między dolną, tj. wschodnią krawędzią ogrodu jezuickiego a zakładem gimnastycznym Sokoła, łączącą górną część ulicy Majerowskiej z ulicą Mićkiewicza, czyniącą zaszczyt stolicy kraju bezdenném błotem w czasie roztopów wiosennych i jesiennych, należałoby w tych dwóch porach roku zamknąć, aby zapobiedz katowaniu koni wożących tamtędy drzewo, cegłę, kamienie, ziemię, rumowisko i tym podobne ciężary, a grzęznących w błocie. Objeżdżanie téj pięknej ulicy przez bliską przecznicę Kościuszki łatwe. Na to jednak z własnego domysłu nie wpadnie żaden z tych woźniców, których przy pomienionych wozach widzieć można. Dyrekcja Policji postawiła niedawno temu w pobliżu dozór, i już kilku oburzającym scenom zapobieżono, a przynajmniej skrócono je. Magistrat zamknięciem téj ulicy zapobiegłby im zupełnie. Życzymy, aby się na to zdobył.

*Z Redakcyi „Kosmosu.”*

---

<sup>1)</sup> Już po wydrukowaniu tego artykułu nadeszła odpowiedź świetnego Magistratu na ręce prezesa Towarzystwa, z której dowiadujemy się, iż wydano ponowne polecenie, aby wszystkie władze *miejskie* czuwały nad wykonywaniem prawa przeciwko dręczeniu zwierząt. (Przyp. Red.)

# KRONIKA NAUKOWA.

## Chemija.

### Recherches sur la putréfaction de l'albumine et sa transformation en graisse. Dissertation inaugurale par Alfred Secrétan.

Twierdzenie, jakoby tłuszcz pochodził z rozkładu białka wymaga jeszcze dowodu; wyniki doświadczeń odnośnych nie są dotychczas zgodne.

Fizjologija uczy, że zwierzęta żywione wyłącznie mięsem pozbawioném tłuszczów, nie tyją wcale, jakkolwiek wytwarzają w sobie nieco tłuszczu. Fakt ten jednak nie dowodzi bynajmniéj przemiany białka w tłuszcz, gdyż łatwo być może, iż takowy istniał już pierwotnie w organizmie.

Tscherinoff zauważył, iż cielęta żywione wyłącznie mięsem chudem mocno tyły, — lecz niewiadomo, czy mięso chude było pozbawione w istocie wszelkich części tłuszczowych.

Fischer utrzymuje, że pszczoły wytwarzają воск nawet wtedy, gdy się żywią tylko białkiem i cukrem.

Obfitsze wytwarzanie wosku przez pszczoły żywione cukrem i pyłkiem kwiatowym przypisują Voit i Berlepsch zawartości białka w pyłku. Lecz V. Schneider wykazał, iż ilość białka tamże znajdującego się nie wystarcza w żaden sposób do wytworzenia tak znacznych ilości wosku, iż tenże raczéj z cukru pochodzi. Z tém przypuszczeniem zgadza się doświadczenie p. Gundelach, według którego pszczoły żywione wyłącznie cukrem gronowym nie przestają wytwarzać wosku.

Do niemniéj sprzecznych wniosków dochodzi się z doświadczeń nad fermentacyją.

W grobowcach cmentarza des Innocents zawierających koło 1500 trupów zagrzebanych od lat 15., znaleziono воск trupi, przedstawiający masę bezkształtną, szarawą, miękką, podobną do

zwykłego séra. Zapach nie był wcale przykrym. Na powierzchni odnaleziono ślady wyciśnięte przez włókna płócien, gdzieśniedzie ślady czerwoniawe mięśni.

Ciekawém jest doświadczenie p. Orfila. Tenże zauważył, iż żołądek i kawałek skóry zagrzebane w ziemi, zmieniły się po 8. miesiącach na tłuszcz żółtawy, o zapachu séra rokfordzkiego, złożony z wapna i kwasów tłuszczowych. Według Chevreula jest wosk trupi mydłem amonijakalnym, potasowém i wapniowém, połączone, z wielką ilością kwasu margarowego i z nieco kwasu olejowego.

Wosk trupi pochodzący z ciał zagrzebanych przez 3—5. lat, jest miękkim, podatnym, lekkim i zawiera wiele wody; podczas gdy trupy, które przeleżały w ziemi 30—40 lat, tworzą wosk suchy, kruchy, podobny do zwykłego wosku, złożony z białych łusek niekiedy o silnym połysku. Wosk ten mięknie w wyższej ciepłocie przy 160° F. topi się, a przy 110° tężeje.

Według p. Orfila wosk trupi tworzy się tylko przy dłuższém stykaniu się materyj tłuszczowych i azotowych. Substancyja tłuszczowa dostarcza kwasów margarowego i olejowego, substancyja azotowa — amonijak. I w istocie, trudno się nie zgodzić z p. Orfila. Doświadczenie bowiem wykazało, iż mięśnie przekształcają się bardzo trudno w wosk trupi — a nadto tylko wtedy, gdy zawierają dużo tłuszczów. Z drugiej zaś strony tłuszcz oddzielony od materyj azotowych, pozbawiony krwi i wymyty ługiem potasowym nie zmienia się wcale.

Lessner i Orfila wykazali dalej, iż skóra w tych samych warunkach nie ulega zmianie, gdy tkanka komórkowa podskórna została oddaloną.

Doświadczenia dotychczasowe wykazały, że: 1) całkowite przekształcenie się trupów w wosk ma miejsce dopiero po trzech latach. W wodzie przemiana ta odbywa się nierównie prędzej; 2) jest ona całkowitą tylko wtedy, gdy więcej trupów zagrzebano w jednym grobie; 3) w grobach takich przekształcają się trupy u spodu leżące najpierw; 4) szybkość przemiany zależy także od jakości ziemi; 5) trupy otyłych lub młodych ulegają przekształceniu nierównie prędzej; 6) płeć nie wpływa wcale.

Tworzenie się wosku trupiego tłumaczy Orfila w następujący sposób: Trupy zagrzebane w jednym grobie rozkładają się z początku w ten sam sposób, co trupy odosobnione lub na powietrzu gnijące. Po pewnym czasie rozkład ten przybiera inny kierunek

t. j. tworzy się воск trupi. Przyczyną tego zboczenia jest mała ilość ziemi w stosunku do wielkiej ilości ciał gnijących. Ziemia ta pochłania początkowo wywiązujące się gazy — i tak długo rozkład jest normalnym; skoro jednak zostanie nasyconą, powstrzymuje lub zagęszcza bez przestanku tworzące się gazy, które oddziałując napowrót na naruszone już części zmieniają je na воск trupi.

Tłuszcz ten zdołano otrzymać sposobem sztucznym. Gibbes otrzymał go działaniem wody płynącej i rozcieńczonego kwasu azotowego. Quain wspomina o utworzeniu się wosku z serca trzymanego dłuższy czas w rozwodnionym alkoholu. Tenże autor opisuje zmianę kawałka mięśnia lędźwiowego konia: Substancyja posiada wejrzenie kości wieloryba, jest jednak ciemniejsza i więcej kruchą. Na powierzchni dają się rozeznać ślady wiązek mięśniowych. Substancyja ta posiada zapach amonijakalny, pływa w wodzie i rozpuszcza się prawie całkiem w eterze; pozostałość nierozpuszczona przedstawia pod mikroskopem siatkę włókien niekiedy równolegle ułożonych. Po odparowaniu roztworu eterowego otrzymano masę ziarnistą i tłuszczową. Wosk sam jest nagromadzeniem kryształków blaszkowatych lub płytek ułożonych promienisto.

Te same zmiany zauważył Virchow wystawiając nogę i stopę przez rok cały na działanie wody bieżącej. Utworzyła się substancyja lekka, biała, posiadająca wszelkie własności wosku trupiego. Mięśnie zmieniły się na materję tłuszczową, ziarnistą. Tłuszcz ten topi się łatwo i krystalizuje w promienisto ułożonych łuskach. Skóra téj nogi była pokrytą licznymi grzybkami należącymi do rodzaju *Penicillium*.

W wosku trupim otrzymanym sposobem sztucznym przez powolne gnicie tkanek zawierających białko a szczególnie przez gnicie mięśni, znajduje się według rozbiorów dokonanych przez p. Wetherill kwas palmitowy, a to jak wykazał p. Hoppe, jako palmitynian amonowy.

Z doświadczeń tych możnaby wnosić, iż z białka tworzy się w skutek gnicia tłuszcz czyli воск trupi, lecz czy wolno przeoczyć tłuszcze znajdujące się już pierwotnie w tkankach?

Dotychczas brak jeszcze analiz, któreby wykazały, iż tłuszcz zawarty w wosku trupim nie jest ten sam, co znajdujący się pierwotnie w tkankach, czy téż tenże pochodzi bezpośrednio z białka lub innej jakiej materji.

Jest jednakowoż jedno doświadczenie, które zdaje się przemawiać i to dobitnie za przemianą białka w tłuszczce.

P. Blondeau badając zmiany, jakim ulega sér rokfordzki po dłuższem przechowaniu w piwnicach, zauważył, iż sérnik przekształca się w materję tłuszczowę. Rozbiór séra świeżego i po dłuższem lub krótszem leżeniu w piwnicach, wykazał, iż ilość i jakość składników zmienia się; i tak zawiera:

sér świeży :

kazeiny	85.43
części tłuszcz.	1.85
kwasu mlek.	0.88
wody	11.88
	<hr/> 100.00

po jednomiesięcznem przechowaniu w piwnicy :

kazeiny	61.33
części tłuszcz.	16.12
Na Cl	4.40
wody	18.15

po 2 miesięcznem przechowaniu :

kazeiny	43.28
części tłuszcz.	32.31 (18.3 margaranów a 14.0 olejan.)
kwasu masłow.	0.67
Na Cl	4.43
wody	19.15
	<hr/> 99.87

po dwumiesięcznem przechowaniu w piwnicy a jeden rok na powietrzu :

kazeiny	40.23
Margaranów	16.85
Olejanów	1.48
Na Cl	4.45
wody	15.16
	<hr/> 78.17

reszta znajdowała się w roztworze wodnym, w którym p. Blondeau skonstatował istnienie kwasów masłowego, waleryjanowego, kapronowego i kaprylowego. W sérze rokfordzkim kwasy te występują w kształcie soli amonowych i właśnie kapronianowi amonowemu przypisuje p. Blondeau ostry smak starego séra rokfordzkiego.

Przemianę kazeiny w tłuszcz dokonują według tegoż autora pleśnie z rodzaju *Penicillium*, które zawsze znaleźć można na starym séré rokfordzkim.

Doświadczenia p. Brassier doprowadziły do odmiennych rezultatów. Według tego autora sér utracą po dłuższém przechowaniu w piwnicy części tłuszczowe i kazeinę. Spostrzeżenia te nie zaprzeczają jednak prawdopodobieństwa pierwszych, gdyż łatwo być może, iż bądź to przygotowanie séra bądź téż przechowanie go w piwnicy, odbywało się w odmiennych warunkach.

Przy utlenianiu ciał białkowych powstają tylko kwasy tłuszczowe i to najniższe. Przemiana przeto białka na tłuszcze — jeżeli w ogóle istnieje — zachodzić może albo przy fermentacji (kiśnieniu), albo przy gniciu. Według p. Boppa, gniciu białka odbywa się najłatwiej utrzymując roztwór tychże w 30—40 częściach wody dłuższy czas w temperaturze 20 i kilku stopni, przy wolnym przystępie powietrza. Białko niknie, natomiast tworzy się płyn mętny o charakterystycznym zapachu. Jako produkta rozkładowe znalazł p. Bopp leucynę i tyrozynę, substancję syropową i substancję lotną o charakterystycznym nieprzyjemnym zapachu, krystalizującą w małych łuskach rozpuszczalnych w eterze, brunatniejącą za dodaniem kwasów solnego i siarkowego. Bopp dodaje, że fibryna, kazeina itd. zachowują się w tych warunkach w jednakowy sposób.

Aby się dowiedzieć, czy białko w warunkach podobnych tworzeniu się wosku trupiego zamienia się w tłuszcze, należy je poddać gniciu, po całkowitem pozbawieniu części tłuszczowych. Doświadczenia wykonane przez autora pod kierownictwem prof. Nenckiego są następujące:

**Doświadczenie I.** 95 grm. białka z jaj, pozbawionych części tłuszczowych, zamknięto w naczyniu glinianém i wystawiono na działanie wody bieżącej. Po 7. miesiącach dodano eteru a po dalszych pięciu zaczęto poszukiwania. Warstwę eterową odlano i poddano destylacji. Pozostałość otrzymana tworzy masę żółtą o reakcyi kwaśnej, podobną do tłuszczu, zapachu ostrego i nieprzyjemnego, nieco różnego od zapachu indolu. Pod excykatorem zestala się w drobne igły. Ilość otrzymanej masy wynosiła 0.926 gr. Substancję tę rozpuszczono w wodzie, dodano kilka kropel roztworu  $BaH_2O_2$ , a nakoniec małą część eteru. Na dnie naczynia osadza się osad żółty siarki. Płyn dzieli się na dwie warstwy: górną żółtą

i przeźroczystą i dolną brudno białą. Z pierwszej otrzymano po oddestylowaniu, substancję przypominającą zapachem indol lub naftylamin. Zachowanie się jednak wobec rozmaitych odczynników wykazało dostatecznie, iż ciało to nie jest ani indolem ani naftylaminem, lecz nowém połączeniem chemiczném. Topi się po pierwszém przekryształowaniu przy 91—92°, po drugiem przy 85°.

Po odparowaniu drugiej warstwy pozostaje w bardzo małej ilości substancja żółtawa prawie całkiem rozpuszczalna w rozcieńczonym kwasie solnym. Z roztworu solnego wydzielają się po odparowaniu kryształki  $\text{BaCl}_2$  i oprócz tego zauważano słaby zapach kwasu masłowego.

Resztę pozostałą z pierwotnej masy po wymyciu eterem, wygotowano alkoholem. Roztwór alkoholowy, odfiltrowany od części nierozpuszczonych pozostawia po odparowaniu substancję brunatną, syropową, mętną, o zapachu ekskrementów. Zapach ten niknie za dodaniem kilku kropel  $\text{NaHO}$ , natomiast wydziela się  $\text{NH}_3$ . Substancja ta przedstawia pod mikroskopem masę bezkształtną i kryształki leucyny. Nie zauważano ani śladu tyrozyny, a za dodaniem  $\text{HCl}$ , ani śladu kwasów tłuszczowych.

Osad nierozpuszczalny w alkoholu i eterze przemyty wodą gorącą i wysuszony, stanowi proszek czarny złożony tylko z białka i małych ilości soli nieorganicznych. Przy spaleniu pozostawia dużo popiołu o słabej reakcyi alkalicznej. Ilość otrzymanego ciała wynosi 6·288 grm.

Doświadczenie II. 124 grm. białka zawierającego 46·1% wody (czyli 66·8 gr. białka suszonego przy 110°) zagrzebano w zamkniętém naczyniu glinianém w ziemi na 1 metr głęboko. Przebieg operacyi tak w tém jak i następnych doświadczeniach jest ten sam co w poprzedniém. Z destylacyi roztworu eterowego otrzymano substancję podobną do téjże pierwszego doświadczenia. Takowa oddziaływa kwaśno, z  $\text{BaH}_2\text{O}_2$  daje tę samą materję syropową, posiada ten sam zapach etc., tylko nie zestala się. Pod mikroskopem zauważano ciała bezkształtne i kropelki tłuszczu. Przy spaleniu wydziela substancja ta zapach spalonego tłuszczu i akroleiny, na papierze pozostawia plamy. Ilość otrzymana wynosiła 0·224 grm.

Z roztworu alkoholowego otrzymano obok substancyi bezkształtnej, kryształki leucyny. Ilość wynosiła 2·810 grm. Reszta pozostała przedstawia po wysuszeniu proszek czarny złożony z białka



i soli nieorganicznych. Po spaleniu pozostawia wiele popiołu o reakcji alkalicznej. Ilość wynosiła 7·114 grm.

Doświadczenie III. 80 grm. białka pochodzącego z mięsa wołowego zakopano w zamkniętym naczyniu glinianym w ziemię. Produkt z roztworu eterowego nie krystalizuje, nie zmienia się wobec HCl, rozpuszcza się trudno w eterze, nie rozpuszcza się wcale w alkoholu, ogrzewany wydziela zapach spalonego tłuszczu.

Z wyciągu alkoholowego otrzymano substancję czerwono-brunatną złożoną z materji bezkształtnej i kryształików leucyny. Ilość wynosiła 0·397 grm.

Reszta nierozpuszczalna w eterze i alkoholu przedstawia proszek czarny, pozostawiający przy spaleniu wiele popiołu reakcji alkalicznej. Ilość wynosiła 8·579 grm.

Doświadczenie IV. 89 grm. białka (zawierającego 9·96% wody, a więc 80·12 białka suchego) pochodzącego z mięsa wołowego zagrzebano w naczyniu glinianym w ziemi. Z roztworu eterowego otrzymano 0·678 grm. substancji zachowującej się względem  $BaH_2O_2$  tak samo jak w poprzednich doświadczeniach. Ogrzewana z kwasem solnym przybiera barwę czerwoną, przyczem wydziela się zapach jakby naftyłaminu. Przy spaleniu zauważano zapach spalonego tłuszczu.

Ciało otrzymane z roztworu alkoholowego, przedstawia pod mikroskopem masę złożoną z kryształków leucyny i innego ciała. Ilość wynosiła 2·551.

Pozostała reszta stanowi proszek brunatny, posiadający te same własności, co proszek otrzymany w poprzednich doświadczeniach.

---

Rozkład białka w wodzie stojącej odbywa się w tym samym kierunku, co w wodzie bieżącej.

---

Wyniki otrzymane w powyższych doświadczeniach są prawie te same, co w doświadczeniach p. Bopp, a mianowicie: skonstatowano tworzenie się leucyny, substancji syropowatej i nowego ciała chemicznego, nadto zauważano ślady materji tłuszczowych „provenant probablement de la quantité de vers, qui couvraient ces substances en putréfaction.”

Brak tyrozyny tłumaczy się tém, że w doświadczeniach Boppa rozkład białka trwał znacznie krócej.

Ciekawém było w końcu dowiedzieć się, czém było ciało otrzymane w bardzo małej ilości przez Boppa przy kiśnieniu białka. W tym celu wykonano następujące doświadczenie: 200 gr. białka i 2000 gr. wody wystawiono w dwóch dużych naczyniach na działanie powietrza. Wkrótce płyn zapełnia się bakteryjami a części stałe nikną. Po upływie 4. tygodni dodano do jednego naczynia nieco kwasu octowego, zaś do oddestylowanego płynu wodorotlenku wapniowego aż do reakcyi alkalicznój; w końcu równą objętość eteru.

Z eteru otrzymano po odparowaniu pozostałość, która z kwasem azotowym się czerwieni, a w końcu daje osad czerwony złożony z drobnych igiełek. Osad ten według poszukiwań prof. Nenckiego posiada wzór  $C_{16}H_{13}N_3O \cdot NO_3H$ .

Tój samój operacyi poddano zawartość drugiego naczynia po upływie dalszych trzech tygodni. Z roztworu eterowego wydzielono substancyję identyczną z otrzymaną przy doświadczeniu I., stąd téż słuszny wniosek, iż i ciało Boppa nie jest niczém inném.

Z doświadczeń przytoczonych snuje autor wniosek, iż białko, jak to już Bopp utrzymywał, nie przechodzi w tłuszcze. Znalezione wprawdzie kwasy tłuszczowe w produktach rozkładowych, — lecz kwasy najprostsze, które nie są składnikami istotnymi tłuszczów.

Jedynie przeto doświadczenie p. Blondeau przemawiałoby za przemianą białka w tłuszcze, lecz takowe uwzględniając poszukiwania p. Brassier, wymaga jeszcze sprawdzenia. Być może, iż w szczególnych, nam nieznanach warunkach przemiana ta odbywa się w istocie, lecz nie można tego twierdzić na podstawie do dziś odkrytych faktów; przeciwnie, należy się zgodzić z zapatrywaniem p. Orfila, iż tłuszcz czyli воск trupi tworzy się tylko przez dłuższe stykanie się materijj tłuszczowych i azotowych i rozkład tychże.

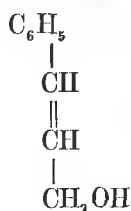
*E. Bandrowski*

(*Br. R.*) Według licznych poszukiwań dawniejszych i najnowszych, połączenia aromatyczne sawierające grupę allylową,  $C_3H_5$  są bardzo rozpowszechnione w świecie roślinnym. Ciałem macierzystém dla całego tego szeregu połączeń jest feniloallyl,  $C_6H_5 \cdot C_3H_5$ ; otrzymali go z jednój strony Fittig działając amalgamatem sodowym na alkoholcynamonowy, z drugiej strony Radziszewski działaniem bromu na wrzący fenilopropyl, syntetycznie otrzymany. Od tego

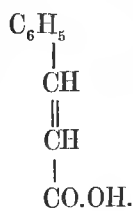
węglowodoru dadzą się teoretycznie wyprowadzić alkohol i kwas cynamonowy :



fenilo-allyl

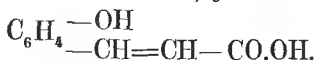


alk. cynamonowy

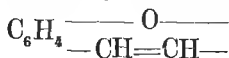


kw. cynamonowy.

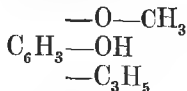
Olejek anyżowy, jak to Ladenburg okazał, jest metylooksyfeniloallylem,  $\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CH}_3$ ; kwas kumarowy, znajdujący się w *Melilotus officinalis*, jest kwasem oksycynamonowym



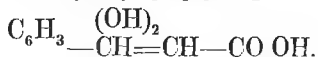
Kumarina znajdująca się w *Dipterix odorata* jest bezwodnikiem tegoż kwasu kumarowego i ma wzór



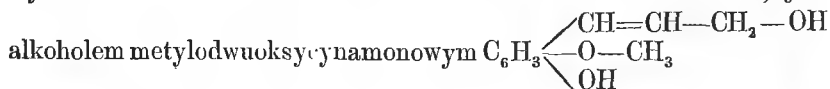
Olejek goździkowy, Eugenol, znajdujący się w *Caryophyllus aromaticus*, w owocach *Myrtus pimenta*, *persea caryophyllata* i w korze *Canella alba*, jest metyldwuosyfeniloallylem



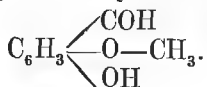
jak to już przedtém Erlenmayer przewidywał, a co obecnie Wassermann udowodnił (Ann. der Chemie 179 str. 366). Kwas kawowy,  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ , jest prawdopodobnie kwasem dwuoksycynamonowym



Tieman i Haarmann działaniem emulsyny na koniferynę otrzymali ciało krystaliczne, które według nowszych badań Tiemanna (Berichten der Chem. Gesel. VIII. 1130) jest

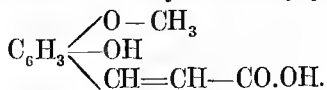


Jak wiadomo, ciało to przez utlenianie daje wanillinę, która jest aldehydem kwasu metyloprotokatechusowego i ma wzór



Wreszcie kwas ferulowy,  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_4$ , znajdujący się w żywicy zwanój *Asa foetida*, można według Tiemana (Berichte der Chem. Gesel. IX. str. 54) otrzymać syntetycznie z wanilliną w taki sam sposób, w jaki Perkin otrzymał kumarinę, a względnie

kwask kumarowy z aldehydu salicylowego. W tym celu sól sodową Wanilliny ogrzewa się z bezwodnikiem octowym, a otrzymaną Wanillokumarinę ogrzewa się z ługiem potażowym Według tej syntezy kwas ferulowy jest kwasem metyldwuokscynamonowym i ma wzór:



(Ann. der Chemie. T. 170 str. 366, Berichte t. IX. str. 54 i źródła dawniejsze).

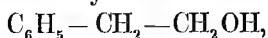
(Br. R.) W trzecim zeszytie tegorocznych Berichte der Chem. Gesel. znajdują się pomieszczone bardzo interesujące prace prof. Nenckiego i E. Bandrowskiego, nad Guanaminą. Prace te rzucają nowe światło na połączenia sinowe. Gdy jednak p. E. Bandrowski doniósł mi, iż opracować zamierza dla „Kosmosu“ obszerniejszy referat o tych pracach, przeto ograniczamy się do tej wzmianki, odsyłając czytelników do przyszłego numeru.

(Br. R.) Od dawniejszego już czasu (od 1866 r.) przy poszukiwaniach sądowo-lekarskich, zwłaszcza gdy zwłoki uległy znacznemu rozkładowi, znajdowano ciało organiczne, płynne, posiadające reakcje wspólne z alkaloidami, lecz nie dające się ściśle scharakteryzować. Wypadki takie opisali Dupré, Bence Jones, Selmi, Rörsch i Fassbender, a wreszcie Schwanert. Obecnie L. Liebermann również we wnętrzościach przegniłych, metodą Stasa i Otto, wykrył alkaloid, posiadający wiele cech wspólnych z koniina. Zachowywał się mianowicie tak samo jak koniina z garbnikiem (osad biały), z jodkiem potasowym (osad żółtobrunatny, później ciemnobrunatny), z wodą chlorową (białe zmaczenie), ze stężonym kwasem siarkowym (po dłuższym staniu słabe czerwono-fioletowe zabarwienie), ze stężonym kw. azotowym (po odparowaniu żółta plama). Ciało to jednak różniło się od koniiny 1. Zupełnie innym zapachem. 2) Nielotnością (nawet w 200° C. nieulatniało się, wtenczas gdy koniina wrze w 168°C.) i 3. Zupełnym brakiem własności trujących. Wiadomość o stwierdzonej możności powstawania podobnego ciała w rozkładającym się ustroju ludzkim, nie może być obojętną dla osób zajmujących się badaniami sądowo-lekarskimi. (Berichte der chem. Ges.T. IX.)

(Br. R.) P. Władysław Leppert, utleniał Dwubenzyl  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$ , w nadziei, że mu się uda otrzymać produktu pośrednie, mianowicie Dezosybenzoinę i benzyl, których w skutek prac Radziszewskiego nad grupą benzoinową mógł się

spodziewać. Okazało się jednak, że jedynym produktem utlenienia dwubenzylu jest kwas benzoesowy. Oparty na tym wyniku p. Wł. L. przystąpił do oznaczenia budowy pochodnych Dwubenzylu. Dwunitrodwubenzyl topiący się w  $166^{\circ}$  dał przez utlenienie kwas paranitrobenzoesowy, ztąd wniosek, że obie grupy  $\text{NO}_2$  są w położeniu para. Dwunitrodwubenzyl topiący się w  $74^{\circ}$  dał także kwas paranitrobenzoesowy, lecz ilość jego była o połowę mniejszą; stąd p. Wł. L. wnosi, że połączenie to zawiera jedno  $\text{NO}_2$  w położeniu para, a drugie w orto, te ostatnie bowiem, jakto Fittig najpiérw okazał, łatwo ulegają spaleni na wodę i bezwodnik węglowy. Dwubromodwubenzyl przez utlenienie daje również tylko kwas parabromobenzoesowy. (Berichte d. chem. Gesel. T. IX. str. 14.).

(Br. R.) Br. Radziszewski przekonawszy się w poprzednich pracach, że z fenilobromoetylu otrzymuje się drugorzędny alkohol feniloetylowy, otrzymał obecnie działaniem ortęci sodowej na aldehyd feniloctowy, normalny alkohol feniloetylowy,



który stanowi płyn wrzący bez rozkładu w  $212^{\circ}\text{C}$ . Jego eter octowy posiada bardzo charakterystyczną woń i wrze w  $224^{\circ}\text{C}$ . Alkohol ten przez utlenienie daje kwas feniloctowy ( $\alpha$  toluolowy). Godném jest uwagi, że alkohol ten posiada punkt wrzenia stosunkowo bardzo niski. Wtenczas bowiem, gdy alkohol benzyłowy wrze w  $207^{\circ}\text{C}$ , — alkohol fenilopropylowy wrze według Fittiga w  $235^{\circ}$ .

(Br. R.) Mielck w obszernój pracy ostatecznie udowodnił że kwas pyroterebinowy posiada wzór ustanowiony przez Williamsa:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 \end{array} \rangle \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CO.OH}.$$

Williams wzór ten wyprowadził z zachowania się kwasu pyroterebinowego ze stopionym potażem żrącym, w skutek czego utworzył się kwas octowy i izomasłowy. Mielck obok licznych obserwacyj odnoszących się do fizycznych własności tak kwasu terebinowego jak i pyroterebinowego, udowodnił nadto, że kwas pyroterebinowy ogrzany z kwasem jodowodorowym przechodzi w kwas izokapronowy, który przez pp. Lieben i Rossi otrzymanym został z sinku amylu. (Ann. der Chem. 1876 T. 180 str. 45.).

(Br. R.) Przemiana związków izomerycznych jednych w drugie, w szczególności zaś dokładne poznanie warunków w jakich te przemiany następują, zasługuje z wielu względów na pilną i baczną uwagę. Związkami izomerycznymi, o których tutaj mamy mówić są

kwasy salicylowy i paraoxybenzoesowy. Poprzednio już H. Ost (w laboratorium Kolbe'go) ogrzewając salicylan potasowy do 220° C zamienił go w izomeryczny paraoxybenzoesan potasowy. Obecnie p. Kupférberg, w témże laboratoryjum, ogrzewając paraoxybenzoesan sodowy do 270° zamienił go w połowie w salicylan sodowy.

Są to niewątpliwie bardzo interesujące spostrzeżenia, które nadto odsłaniają nam różnicę zachodzącą pomiędzy metalami sodem i potasem. Metale te, w układzie naukowym zwykle stawiamy obok siebie; im bliżej je jednak poznajemy, tém większe różnice dają się spostrzegać. Już reakcje analityczne służące do rozróżnienia soli sodowych od soli potasowych różnice te wykazują; w ostatnich zasadach okazano (Weith i Merz), że potas łączy się z bromem bezpośrednio, z wybuchem; wtenczas gdy sód może być ogrzewany z bromem do 200° w zatopionych rurach nie ulegając prawie żadnej zmianie. Przykład powyżej opisany a dostarczony przez pp. Ost i Kupferberg'a posłużyć także może do uwidocznienia znacznych różnic zachodzących pomiędzy temi metalami alkalicznymi. (Journ. für prakt. Chemie 1876 str. 103.).

## B o t a n i k a.

**Beiträge zur Kenntniss der Lentizellen v. Gottlieb Haberlandt. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien B. 72 r. 1875 str. 175.**

Lenticelle czyli soczewki są to owe drobne brodaweczki, które u naszych drzew na powierzchni gałązek z już wykształconą tkanką korkową z łatwością dostrzedz możemy.

O naturze i znaczeniu tych soczewek różne panowały mniemania: uważano je już za gruczoły (Guettard), już za pączki korzeni (De Candolle), już za rodzaj pączków zarodkowych (Bruttknospen) na podobieństwo tych, jakie np. u mchów napotyamy.

Mohl pierwszy wypowiedział zdanie, że soczewki są po prostu utworami tkanki korkowej, co najnowsze poszukiwania Trecula i Stahla w zupełności stwierdziły. Stahl (Bot. Zeitung r. 1873) zbadał dokładnie historję rozwoju soczewek, wykazał, że one powstają

pod szparkami, że zaczątek ich tworzy się z komórek otaczających jamkę oddechową; później zaś wzrastają przez dzielenie się t. z. warstwy odnowczej (*Verjüngungsschicht*), która jest niejako tylko wyróżnioną częścią tkanki korkorodnej. Komórki wypełniające soczewkę (*Füllgewebe*) różnią się od tkanki korkowej tylko swém luźném połączeniem, z pozostawieniem przestworów międzykomórkowych. Przez wzrost soczewki przyskórek zostaje nad nią rozdarty, tak, że przestwory międzykomórkowe w soczewce są w bezpośrednim związku z otaczającym roślinę powietrzem; a ponieważ z drugiej strony łączą się one z przestworami powietrznymi wewnątrznych tkanek gałązki, stanowią więc komunikację między temi ostatniemi, a zewnętrzną atmosferą. Widzimy tedy, że soczewki odgrywają na gałązkach z wykształconym korkiem taką samą rolę, jak szparki u liści. Że tak jest w istocie, przekonał się o tém Stahl przez następujące doświadczenie: Kawałek gałązki zalepił na jednym końcu lakiem asfaltowym, drugim zaś przymocował ją do krótszego ramienia rurki zgiętej w U. Zanurzwszy następnie gałązkę w wodzie, wlewał rtęć do dłuższego ramienia rurki, przezco wypychał powietrze do gałązki. Przekonywał się wtedy, że powietrze to wydobywało się z gałązki na zewnątrz w postaci drobnych pęcherzyków wyłącznie przez soczewki. Stahl wykazał także, że na zimę soczewki się zamykają w skutek tego, że warstwa odnowcza, w miejscach luźnych komórek, tworzy jedną warstwę tkanki korkowej bez przestworów międzykomórkowych; dlatego to w zimie przez soczewki powietrza przepchnąć nie można. Haberlandt powtarzał doświadczenie Stahla w różnych porach roku, i przekonał się, że udaje się ono dopiero od połowy Czerwca, że zatém dopiero w tym miesiącu soczewki się otwierają.

Głównie zajmował się Haberlandt zbadaniem wpływu, jaki soczewki na transpirację gałązek wywierają. Doświadczenia robił na gałązkach *Sambucus nigra*, *Triaenodendron capsicum* i *Morus alba*. Dobrawszy z każdej z tych roślin po dwa kawałki gałązek, o ile możności jednakowych, i zalepiwszy lakiem asfaltowym przecięcia obu i soczewki jednej z nich, ważył je co 24 godzin. Z porównania szybkości, z jaką gałązka z zalepieniami i gałązka z otwartemi soczewkami traciły na wadze, obliczał wpływ, jaki soczewki na transpirację wywierają. Otóż pokazało się, że zalepienie soczewek zmniejsza szybkość transpiracyi, czyli, że soczewki na ga-

łązkach z rozwiniętym korkiem ułatwiają transpirację.

Haberlandt zauważył także dość częste występowanie soczewek na ogonkach liściowych niektórych drzew, jak kasztanowca, lipy, klonu, orzecha włoskiego, jesionu i wielu innych. Soczewki te znajdują się głównie przy nasadzie ogonków, ale czasem i na całym ogonku. Sposób ich powstawania i rozwoju jest według Haberlandta zupełnie taki sam, jak zwykłych soczewek na gałązkach się znajdujących; różnią się od nich tylko mniejszemi rozmiarami, powolniejszym rozwojem, a nadewszystko tém, że przyskórek zostaje nad niemi nienaruszony. Ten wzgląd ostatni jest z tego powodu ważny, że w skutek niego utwory te mogą tylko utrudniać a nie ułatwiać transpirację, i tę właśnie czynność miarkowania zbytniej szybkości transpiracji przypisuje im autor. Takież samo znaczenie mają według autora soczewki na młodych gałązkach, u których tkanka korkowa jeszcze się nie wykształciła. Soczewki bowiem wykształcają się na gałązkach zazwyczaj wcześniejszej niż tkanka korkowa, i są wtedy jeszcze zupełnie zamknięte, powietrza nie przepuszczają i służą według autora do zmniejszenia zbyt szybkiej transpiracji zielonych gałązek.

Gdy znów korek się wykształci i za bardzo transpirację gałązek utrudnia, soczewki rosną dalej, rozsadzają przyskórek i odtąd służą do ułatwienia transpiracji.

Soczewki więc są regulatorami transpiracji, zwalniają transpirację ogonków liściowych i młodych zielonych gałązek, a ułatwiają transpirację gałązek starszych z wykształconą tkanką korkową.

Autor badał także rozmieszczenie soczewek na gałązkach i znalazł, że na gałązkach pionowych są one jednostajnie w około rozrzucone, na rosnących zaś poziomo, na stronie dolnej znajduje ich się daleko więcej (przecięciowo 2 razy tyle) niż na górnej. Nie zależy to od rozłożenia szparek, bo autor przekonał się, że rozmieszczenie tych ostatnich jest w około gałązki jednostajne. To obfitsze występowanie soczewek na dolnej stronie gałązki niż na górnej, przypomina bardzo rozmieszczenie szparek na obu powierzchniach liści, bo jak wiadomo, na dolnej powierzchni liścia prawie zawsze znacznie więcej znajduje się szparek, niżeli na górnej.

*E. G.*



## Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

(Ciąg dalszy.)

### 3. Dr. J. Schroeter: Prüfung einiger Desinfectionsmittel durch Beobachtung ihrer Einwirkung auf niedrigere Organismen.

Autor ograniczył doświadczenia swoje nad działaniem niektórych środków dezynfekcyjnych na obserwowaniu wpływu, jaki wywierają na niższe organizmy, opierając się na spostrzeżeniach, iż choroby zaraźliwe w swym przebiegu i rozwoju zachowują zawsze pewne prawa, które odpowiadają zupełnie tym prawom, jakie widzimy przy rozroście i rozszerzaniu się niższych istot, a który to objaw uprawnia nas poniekąd do wniosku, że pojawianie się i rozwój epidemij idzie ręką w rękę z powstawaniem i rozmnażaniem się istot organicznych, zwanych zarodkami chorób. Analogiję tę wykazuje autor w kilku przykładach. Podobnej metody używali i inni, jak Pasteur, Hoffmann, Lex, Trautmann, Cohn; autor stawiał sobie za zadanie zbadać bezpośredni wpływ środków dezynfekcyjnych na drobne istoty przy pomocy mikroskopu.

Doświadczenia Pasteur'a, Hoffmann'a, Cohna wykazały, iż bakterje zamierają przy ciepłoci 100° C.; autor przekonał się, że wymoczki umierają już przy 56°, bakterje zaś — mianowicie samodzielnie poruszające się, których do doświadczeń używał, jak *Bacterium Termo* Ehr. *Bacillus* Cohn. — poruszają się najsilniej przy 30°, przy 56° ruchy ich coraz bardziej słabną, a przy 58° zupełnie ustają, nie rozbudzając się już po ostudzeniu, z czego autor sądzi, iż przy téj ciepłoci zamierają; a zarazem że różne bakterje rozmaicie są wrażliwe na zwiększone ciepło, gdyż kijaszkowate (*Bacterium Termo*) prędzej ruchy tracą niż niteczkowate (*Bacillus*). W końcu nadmienia autor, iż para mogłaby może z tego powodu być zastosowaną do czyszczenia kanałów po miastach.

Działanie nadmanganianów jest bardzo energiczne i od dawna znane, mogą one jednakże — jak autor wykazał — tylko tam znaleźć zastosowanie, gdzie chodzi o jednorazowe dezynfekcjonowanie, to jest zabicie istot; tudzież gdzie można ich użyć w stanie stężonym, np. do czyszczenia naczyn, tkanin, wypłukiwania ran itp. W roztworze 1 cz. nadmanganianu potasowego w 1000 wody żyją i rozmnażają się wymoczki i bakterje. Lecz i stężony roztwór działa tylko chwilowo, bo dodany np. do gnijącego i w bakteryje obfitującego

kawałka mięsa, oczyszcza je natychmiast, zabijając bakteryje; ponieważ jednakże przytém nadmanganian potasowy ze szczątkami organicznemi się łączy, a zatem z roztworu ubywa, przeto po chwili nowe bakteryje mogą się zagnieżdżać i zgniliznę na nowo wywołać.

Gaz chlorowy działa bardzo szybko i zabójczo na niższe organizmy, lecz tylko wtenczas, jeżeli są w stanie wilgotnym; ciała w stanie suchym, jak n. p. rozrodniki (spory) grzybów mogą długi czas bez szkody w gazie chlorowym przebywać. W naczyniu z większą ilością bakteryjami przepełnionego płynu, wstawioném pod dzwon wypełniony gazem chlorowym, były bakteryje nawet po upływie kilku dni jeszcze żywe i zdrowe, podczas kiedy w umieszczonój pod tymże dzwonem kropli tegoż samego płynu umierały już po jednéj minucie, z czego widoczna, że głębsze warstwy wody chronią bakteryje od zgubnego wpływu gazu chlorowego. Kadzenie zatem odzieży, mieszkań itp. chlorem na sucho jest bezskuteczném.

Kwas karbolowy w stanie pary działa na rozwój organizmów drobnych hamująco, nie zabija ich wszakże; natomiast w stanie płynnym działa zabójczo w bardzo znaczném nawet rozrzedzeniu. W płynie przepełnionym bakteryjami, okazywał się natychmiast osad nieżywych bakteryj, skoro domieszano do niego równą ilość roztworu karbolowego zawierającego 1 część kwasu karbolowego na 1000 części wody. W roztworze kwasu karbolowego 1: 10.000 zaczęły kawałki surowego mięsa dopiero po 6ciu dniach przechodzić w zgniliznę wywołaną przez bakteryje; w roztworze 1: 2000 nie było przez 4 tygodnie śladu bakteryj i zgnilizny, dopiero w 5 tygodniu pokazały się na powierzchni bakteryje; w roztworze 1: 1000 nie było śladu bakteryj nawet po upływie 6 i 8 tygodni. Późniejsze pojawianie się bakteryj zdaje się polegać na ułatwianiu się kwasu karbolowego z roztworu. Komórki drożdży są na działanie kwasu karbolowego bardziej, rozrodniki zaś pleśni mniej wrażliwe.

**T. C.**

(Dok. nast.)

## Piśmiennictwo.

Dr. Leopold Fitzinger. **Der Hund und seine Racen.** Tübingen 1876. Mamy przed sobą pierwsze dwa zeszyty najnowszego dzieła o psach opracowanego bardzo wszechstronnie, i na podstawie długoletnich badań i z rozległą i gruntowną znajomością rzeczy, a przytém bardzo przystępnie, przez pierwszego kinologa europejskiego, czém już piśmiennictwu zoologicznemu jak lubownikom psów i rozsądnych zapatrywań wobec zastarzałych przesądów i uprzedzeń z jednéj, a w sobkostwie ludzkim za daleko zaszłych poprawiaczy przyrody z drugiey strony, dobrze się zasłużył. Imię autora w zoologiczném piśmiennictwie niemieckim zaszczytne znane, niemniej ta okoliczność, że rozprawy jego znajdowały miejsce w rocznikach Akademii umiejętności w Wiedniu, są już z góry niemałym poręczeniem wartości przerzeczonego dzieła. Omówiono w niem sposób życia, zwyczaje i obyczaje psa, jego rozmnażanie się i wiek, przymioty cielesne i umysłowe, stosunek do człowieka, użycie i pożytek, hodowlę i pielęgnowanie i wyćwikę psa, jego choroby i sposoby leczenia, nieprzyjaciół i dzieje jego, pochodzenie i przeróżne odmiany psów. Rozdział o chorobach, a szczególnie o wściekłości, polecamy wszystkim wymyślającym niezbyt rozumne o psach ukazy i popierającym je, namieniając tutaj tylko pobieżnie, że Fitzinger jest wprost przeciwnym zaprowadzaniu kagańców i prowadzeniu psów na sznurku. Rozdział ten staraniem naszego Towarzystwa ochrony zwierząt wyjdzie temi dniami z druku. Dzienniki niemieckie (*Neue freie Presse, Abendblatt*, z 25. Lutego b. r., tudzież *Neues Wiener Tagblatt*, num. 75 z 16. Marca b. r.) podzielają zapatrywania się Fitzingera, a że je popierają dzienniki nasze (*Dziennik polski* num. 58 z 11. Marca i *Gazeta narodowa* num. 59 z 12. Marca b. r.), oświadczając się przeciwko nakazowi tutejszego magistratu, wdzięczni im za to jesteśmy.

*Eug. J.*

J. Nasmyth und J. Carpenter. **Der Mond betrachtet als Planet, Welt und Trabant.** Autorisirte deutsche Ausgabe mit Erläuterungen und Zusätzen von Dr. H. J. Klein. Leipzig 1876. Dzieło to jest owocem przeszło 30letnich obserwacyj. W piętnastu rozdziałach rozsnuwa się rzecz w sposób jasny i uwzględniający nie tylko astronomów, ale także tych, „których astronomija i w ogóle umie-

jętne badanie interesuje: Po krótkim szkicu teorii kosmogonicznej Herschela, Buffona, Laplace'a i po wyjaśnieniu, jak się nowoczesna fizyka zapatruje na kosmiczne ciepło, następuje pogląd na wyniki stygnięcia masy księżycowej. Określiwszy obecną postać, wielkość, gęstość i ciężar księżyca, podają autorowie wypadki dochodzeń, czy księżyc ma atmosferę, a po szczegółowym opisie topograficznym powierzchni, mianowicie zaś kraterów, gór i rospadlin, zastanawiają się w końcu nad stosunkiem księżyca do ziemi i do człowieka. Dołączone ilustracje uważać można jak to i tłumacz dr. Klein w przedmowie swój powiada, za wysmienite. Nasmyth i Carpenter obserwowali za pomocą teleskopów każdą część tarczy księżycowej, i kiedy się jak najdokładniej przedstawiała, rysowali ją starannie, rysunek porównywali z pierwowzorem, poprawiali i kilkakrotnie ponawiali, aż się ich oko wprawiło w dostrzeganie szczegółów, a ręka nabyła pewności w wierném kopiowaniu. Według najlepiej udatych rysunków robili modele, które wystawione za światło słoneczne pod względem światła i cieni ten sam robiły effect co krajobraz na księżu u widziany i dopiero te modele fotografowali. *T. St.*

**Bibliothèque des sciences contemporaines.** Paris, librairie Reinwald et comp., rue des-saints-Pères p. 15. Piérwszy tom opuścił już prasę i zawiera la Biologie par le docteur Letourneau, str. 566 ze 112 drzeworytami w tekście. Dwa następne tomy zawierać będą la Linguistique par H. A. Hovelacque i l'Anthropologie par le docteur P. Topinard.

Fr. Kastner. **Theorie des vibrations et considerations sur l'électricité.** 3. wydanie, str. 137. Paris, librairie Eugène Lacroix, 54, rue des Saints-Pères.

Dr. Merunowicz. **Ueber die chemischen Bedingungen für Entstehung des Herzschlages.** Oddzielna odbitka z „Berichte der k. sächs. Gesellsch der Wissenschaften. str. 48.

Berthelot. **La synthese chimique.** Paris, 1876. Dzieło to, już ze względu na nazwisko autora, zasługuje na szczególną uwagę. Pan Berthelot oddał znakomite usługi chemii nowoczesnej, pomimo to, iż jest znanym przeciwnikiem teorii atomistycznej. W dziełku powyższém, zawierającym 294 stronnic, autor swe zapatrywania rozwija i uzasadnia. Przyznać należy, iż oryginalność poglądów, obok znakomitej wiedzy, czyni tę książkę wyjątkowo interesującą.

O książce p. Berthelot, będziemy mieli sposobność wkrótce jeszcze obszerniej nieco pomówić. *Br. R.*

Dr. C. Neubauer und Dr. J. Vogel. **Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns.** Wiesbaden, 1876. 7me wydanie. Podręcznik ten dobrze jest znanym wszystkim zajmującym się rozbiorem moczu. Donosząc więc o wyjściu nowego wydania, ograniczamy się na dodaniu, że wydanie to zostało znacznie powiększone i wzbogacone rezultatami nowych badań. *Br. R.*

P. Schützenberger. **Les fermentations.** Paris 1875. Książka ta stanowiąca trzynasty tom biblioteki między-narodowej, odznacza się jasnym i gruntownym wykładem. Autor zestawivszy w historycznym porządku wiadomości o fermentacyi, mówi obszernie o fermentacyi alkoholowej, mannitowej mlecznej, ammoniakalnej, moczowej, o gniciu i fermentacyi przez utlenienie; mówi o zastosowaniach tego zjawiska i rozpatruje pojęcia Pasteur'a, które jak wiadomo w ostatnich czasach, już po wyjściu książki przez Schützenbergera, znalazły nowe potwierdzenie w pracach Hüffner'a, Nenckiego i Tyndalla. W drugiej części tego zajmującego traktatu, autor mówi o białku, o fermentach rozpuszczalnych (nieustrojonych), fermentacjach pośrednich, a wreszcie zastanawia się nad pochodzeniem fermentów opisując szczegółowo prace p. Pasteur'a. Króśląc te słowa, otrzymaliśmy wiadomość, że p. E. Bandrowski, b. uczeń uniwersytetu lwowskiego, ma zamiar spolszczyć tę książkę, rozszerzając jój zakres przez dodanie nowych zdobyczy naukowych na tém polu. Znakomity nasz rodak Prof. M. Nencki, przyrzekł p. Bandrowskiemu, dostarczyć materyjały odnoszące się do gnicia. Będzie to więc książka dokładniejsza od oryginału. *Br. R.*

St. Witkowski. **Co się działo z ziemią od jój początku aż do teraźniejszego czasu.** Kraków 1876. str. 15. i **Krótki opis trzech królestw przyrody.** Kraków 1876. Obiedwie te broszurki można nabywać po 6 centów za każdą, przesłajając należność wprost do autora, Kraków, dworzec, poste restante.

J. Landauer. **Die Löthrohranalyse** (mit freier Benutzung von William Eldenhorst's Manual of qualitative Blowpipe Analysis). Braunschweig 1876.

E. Bandrowski. **Hypoteza o wartościowości pierwiastków w obec dzisiejszego stanu chemii.** Lwów 1876 (Odbitka z Czasopisma Tow. apt. Rocznik IV. Nr. 22, 23 i 24) stronic 59. Jest to

bardzo sumienne studyjum, w którym wszystkie fakta przemawiające za tą hipotezą, jak i przeciw niej, zostały bezstronnie zestawione. Broszurę tę możemy każdemu zalecić, kogo hipoteza o wartościowości bliżej obchodzi.

*Br. R.*

M. D. Wąsowicz. **Rzewień i wyrabiane z niego przetwory.** Odbicie z Wiadomości farmaceutycznych. Warszawa 1876.

Fr. Pfaff. **Grundriss der Geologie** mit 345 Holzschnitten. 1876.

M. Traube. **Theorie der Fermentwirkungen.** 1876. Berlin.

K. Birnbaum. **Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirtschaftlichen Gewerbe.** Dritte und vierte Lieferung. 1876. Braunschweig.

C. Semper. **Der Haeckelismus in der Zoologie.** Hamburg 1876.

Er. Ebermayer. **Die gesammte Lehre von der Waldstreu.** Berlin 1876.

Hartig. **Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume.** Breslau 1875.

E. Haeckel. **Arabische Korallen.** Populäre Vorlesung. Berlin 1876.

R. Virchow. **Ueber einige Merkmale niederer Menschenrasen an Schädel.** Berlin 1876.

Oskar Fraas. **Unser Untergrund und das Stuttgarter Bohrloch.** Stuttgart, 1875. 20 fen. Piąty zeszyt biblioteki ludowej i dla młodzieży.

L. Häpke. **Der Bernstein im nordwestlichen Deutschland.** Bremen 1875. Osobne odbicie z rozpraw Towarzystwa przyrodniczego w Brzemieniu. Od brzegów mórz bałtyckiego i niemieckiego, miejsca, w których napotyka się bursztyn, rozprószone są dosyć daleko po dzisiejszym przyległym stałym lądzie aż do Osnabrück, Minden, Hildesheim, Halmstädt i trzeciorzędowej kotliny lipskiej.

*E. J.*

A. Baltzer. **Ueber Bergstürze in den Alpen.** Zürich, 1875. 1. 3 m. Osobne odbicie z 10. rocznika szwajcarskiego Klubu alpejskiego.

---

## Wiadomości bieżące.

— Dr. L. Wróblewski został docentem fizyki w Uniwersytecie Strasburskim. P. L. Wróblewski jest bratem p. Ed. Wróblewskiego, powszechnie cenionego chemika, który już od kilku lat wykłada chemię w Instytucie technologicznym w Petersburgu.

— P. Bruno Abakanowicz, został mianowany docentem statyki wykresłnej w Akademii Technicznej we Lwowie.

— Dr. Julijusz Zawilski został docentem fizjologii doświadczalnej w Uniwersytecie Jagiellońskim.

— Dr. S. Kudelka, przełożony pracowni botanicznej przy Wyższej szkole rolniczej w Żabikowie, miał dnia 8 Marca r. b. na Walnym zebraniu Centralnego Towarzystwa Gospodarczego w Poznaniu wykład „O kontroli nasion“. W wykładzie swoim opierając się na licznych oznaczeniach procentu siły kiełkowania i zanieczyszczenia nasion Poznańskich, wykazał prelegent konieczność reformy obecnego stanu handlu nasion, pokazywał przesłane mu przez prof. Dra Nobbe z Tharandtu kamyczki czeskie przeznaczone do fałszowania różnych gatunków konieczyń i radził rolnikom, by we własnym swoim interesie domagali się od kupców gwarancji oznaczonej siły kiełkowania każdego nasienia. W końcu postawił w celu umożliwienia kontroli wspomnianej gwarancji wniosek, o utworzenie przy botanicznej pracowni Wyższej szkoły rolniczej w Żabikowie stacji kontroli nasion, który zgromadzenie jednomyślnie przyjęło, pozostawiając wprowadzenie w życie rzeczzonej stacji Zarządowi Centralnego Towarzystwa gospodarczego dla Wielkiego Księstwa Poznańskiego \*)

— Dzienniki fachowe francuskie zachwalają nowy sposób odwanniania wynaleziony przez panów Chodźkę i Zbyszewskiego. Według tego systemu środki odwanniające składać się mogą z gazów, ciał płynnych lub stałych. Tylko o gazach używanych zdołaliśmy zasięgnąć bliższych wiadomości. Gazami temi są bezwodnik siarkawy i chlorowódór. System polega na tem, że skrzynka odpowiednio urządzona zawiera w dolnym oddziale siarkę zmieszaną z substancjami, które za dodaniem kropli kwasu siarkowego zapalają się z łatwością (chlorań potasowy i ciała organiczne?) Siarka paląc się daje bezwodnik siarkawy. W górnym oddziale zaś znajduje się kwas siarkowy, do którego dorzuca się garść soli kuchennej. Skrzynkę taką wpuszcza się do dołu kloaczego, lub wstawia się do sal, które odwiedzić chcemy. Działanie jakie się odbywa jest bardzo proste: kwas solny z amoniakiem daje ciało stałe, salmiak, bezwodnik zaś siarkawy rozkłada się z łatwością z siarkowodorem; gazy te nadto zabijają i niszczą zarodki ustrojowe, a z powodu swego stanu skupienia z łatwością przenikają najbardziej niedostępne szczeliny. Br. R.

---

\*) Wspomniany wykład umieszczonym jest w Nrze 12. Ziemiańska r. 1876.

— Asteroidy nowe. Dnia 1. Grudnia ubiegłego roku odkrył Borelly w Marsylii nowy asteroid w porządku 157, a 4. Stycznia Knorre w Berlinie drugi 158. Pomiedzy wszystkimi asteroidami jest 22 takich których raz jeden tylko widziano; do zaginionych należą 66, 77, 99 i 107. W roku 1875 odkryto 14 nowych planet.

Br. A.

— Nowe obserwatoryjum w Potsdamie. Buduje się obecnie na tak zwanęj górze telegraficznęj w Potsdamie obserwatoryjum, którego wyłącznym celem będzie badanie fizycznego stanu ciał niebieskich. Jestto pierwszy zakład tego rodzaju; dotąd zajmowały się temi badaniami tylko obserwatoryja prywatne mniejsze, a w większych zakładach państwowych tą częścią astronomii mało się zajmowano, i dopiero wynalazek rozbiorów widmowych zwrócił wielu badaczów na to pole. Nowe obserwatoryjum będzie się zajmowało najszczegółowszemi badaniami widmami ciał i zjawisk niebieskich, regularnemi statystycznemi obserwacyjami słońca, zwykłym sposobem i za pomocą fotografii, dla oznaczenia obrotu słońca, peryjodyczności plam słonecznych i pochodni i ich związku z protuberancyjami. Oprócz tego regularnemi badaniami większych planet, oznaczenia ich obrotów, średnic spłaszczenia u biegunów a u takich, które księżyc posiadają i massy. Zdejmowaniem rysunków wszystkich ważniejszych zjawisk; meteorologicznemi i magnetycznemi badaniami; nakoniec tałemi zjawiskami fizycznemi, które mają wielkie znaczenie dla astronomii fizycznęj. Wyłączonemi z tego obserwatoryjum będą wszelkie obserwacje mające na celu oznaczenie położenia gwiazd, lub też oznaczenie czasu. Wszystkie prace budowlane i przygotowawcze w obserwatoryjum wykonane zostaną w tym roku, tak, że w połowie 1877 oddanem będzie astronomom do użytku. Powołano do pracy w tym nowym zakładzie trzech znakomitych astronomów: Vogla, Spörera i Lohsa dobrze już obznajmionych z tego rodzaju badaniami.

Br. Abakanowicz.

— L'Explorateur donosi, iż otrzymał jak najpomyślniejsze wiadomości o pracach przygotowawczych do osuszenia Zuyderzee. Sondowanie, na które sejm holenderski przeznaczył 8 tysięcy florenów, daje wypadki bardzo zadawalniające; robotami kieruje inżynier Leemans w Kampen. Co do czasu, w którym to olbrzymie przedsięwzięcie zostanie wykonanem, zdania są podzielone: jedni mówią o 12 a drudzy o 16 latach. W każdym razie wypompowanie wody nie potrwa dłużej jak dwa lata i 8 miesięcy. Rachunek, na którym się ta nadzieja opiera, jest następujący. Średnia głębokość zatoki wynosi  $3\frac{1}{2}$  metra, — co na objętość wynosi 5,850,000,000 metrów sześciennych wody, którą należy przerzucić za główną tamę. Maszyny do tego celu użyte, rozporządzając siłą 9,440 koni, są w stanie wypompować 4,500 metrów sześciennych na minutę czyli 6,500,000 w przeciągu 24 godzin. Powierzchnia ziemi, która ma być w ten sposób osuszoną wynosi 195,000 hektarów z których 19,000 zostanie użyte na tamy, kanały, drogi bite i koleje żelazne. Pozostanie więc 176,000 hektarów ziemi dobrzej do uprawy. Ziemia ta zdobyta na morzu stanowić będzie nową prowincyę Zuyderzee, która zwiększy Hollandyję o jedną ośmnastą część. Prowincya Zuyderzee będzie co do przestrzeni dziesiątą z rzędu, — nieco mniejszą od Limburgu, a większą od prowincy: Zeeland i Utrecht. Br. R.



— Usunięcie się góry na wyspie Réunion miało miejsce 26. Listopada 1875 r. Wyspa ta jest wulkaniczną i posiada góry dosyć wysokie (Piton de neiges 3,400 m., Gros morne 3,000 m.) i głębokie wąskie doliny. Z góry Gros morne usunęła się tedy część boku i zasypała w dolinie Grand Sable glazami, ziemią, piaskiem. drzewami do 173 morgów austr. na 50 do 60 m. wysoko. Zginęło przytem 62 ludzi. Jedna tylko rodzina ocalała tém, iż dom wraz z gruntem, na którym stał, o 2,000 metrów został dalej posunięty. Tymże sposobem kawał lasu dostał się na przeciwną stronę doliny, gdzie dalej rośnie. Aus allen Weltth 1876. 159.

— Trzęsienie ziemi, które 4go Stycznia b. r. zburzyło w Peru miasto Abancay powtórzyło się 30 razy od 1/2 godz. z wieczora do 6 godz. rano; naj-silniejsze wstrząśnienie. które sprawiło największe spustoszenie wydarzyło się o 1/2 10 g. wieczorem.

F. K.

— Guano peruwiańskie nie zostało wyczerpanem: owszem coraz świeże odkrywają pokłady. Prefekt Tarapaki w południowem Peru, Tiron, posłał na wystawę chilijską próby guana odkrytego pod warstwą zwiru 15 do 25 dm. grubą. Zdaje się, że niezmiernie warstwy saletry wydobywanej na wielkie rozmiary powstały z guana pod wpływem wody morskiej, i że tak pod zwirem jako też pod saletrą w wielu jeszcze miejscach zostaną odkryte pokłady guana. Aus allen Weltth. 1876. 126.

— O powstaniu guana Dr. Karol Berg, inspektor muzeum publicznego w Buenos Ayres w sprawozdaniu swoim z podróży do Patagonii i po wyspie Isla de los Leones przy ujściu rzeki Rio Santa Cruz powiada, że do twórcy guana na tej wyspie należy zaliczyć kormorany (*Phalacrocorax carinellatus*). Przez cały rok każda parka składa podczas spoczynku odchody swoje na jednym miejscu. Tak utworzony pagórek służy jój potem za gniazdo. Gniazda te wysokości stopy widzieć można setkami dosyć regularnie o 1 1/2 stopy od siebie odległe. Jeżeli się to działo i dzieje setkami lat na pewnej przestrzeni, łatwo pojąć, że cała pokryje się wreszcie dosyć grubą warstwą tych odchodów. Że świeże pokłady guana ogrzane słońcem zabijającą wydają woń każdy pojmie. Posucha zaś w onych stronach zapewnia tym pokładom długie trwanie. Petermann, Mitthl. 1875. 370.

— Guana peruwiańskiego ładują obecnie w zatoce Independencya dziennie 16.000 cetn., w Pabellon de Pica dziennie 30.000 cetn. Aus allen Weltth. 191.

— Podróż przyrodniczą na wyspy wschodnio-indyjskie przedsięwzięli Wilhelm Fetting z Soest w Westfalii i Herman Speck z Eilenburgu w prowincyi saskiej. Dnia 22 Stycznia b. r. odплыnęli oni na parowcu holenderskim Voorwaarts z Amsterdamu. Najprzód zamyszlają dłużej zabawić na Jawie, a potem odwiedzą Borneo. Entomologija, konchilologija i bryologia mają ich szczególnie zajmować. Die Natur. 1876. 50.

— Plan podróży celem zbadania wnętrza wyspy Sumatry, przełożył 4. Grudnia 1875 W. F. Verstug towarzystwu jeograficznemu w Amsterdamie, zwracając na to uwagę, iż wnętrze pomienionej wyspy dotąd tak mało jest znaném, że podróż taka niezaprzeczenie znaczne odda usługi jeografii, przyrodo-

znawstwu i przemysłowi, że tak władze niderlandzkie jako téż krajowi władcy wyspy, mianowicie sułtan dżambi, sprzyjają takiej wyprawie, a od ludności nie ma się czego obawiać. *E. J.*

— Trzciny cukrowej w Andaluzji uprawiają corocznie więcej. Niedawno majątny dom kupiecki z Malagi nabył 8.000 hektarów (13.901 8 morgów wiew) ziemi w równinie na półno: od Gibraltaru, przez którą płynie Guadaro. Najmnieć 3.000 hektarów przydatne są do uprawy trzciny cukrowej. W roku 1874 w prowincjach Malaga, Granada i Almaria (w pobliżu miasta Adria otrzymano z przeszło 2½ miliona cetnarów trzciny cukrowej 180.000 cetn. cukru wartości około 4 milionów zhr, *Aus allen Weltth. 158.*

— Połów ostryg w zatoce arcachońskiej na zachód od Burdegali (Bordeaux). W r. 1873 złowiono 42.342.250 sztuk, w r. 1874 sprzedano prawie dwa razy tyle, albowiem 82.345,233 sztuk. Miejsc przeznaczonych do hodowli ostryg okazało się za mało; wiele zatem rozplódki przeniesiono do Marenny, Oléron i SS. Jean de Luz. Dnia 1. Stycznia 1875 r. było w zatoce arcachońskiej miejsc przeznaczonych do hodowli ostryg 2.087, w Auray na wschód od Lorient 263. *Aus allen Weltth. 1876. 158.*

— Bawełna australaska. Rok kupiecki dla bawełny w Australii zaczyna się z dniem 1. Października a kończy z ostatnim Września następującego roku. W roku 1874—75 wywieziono z kolonii Wiktorji 607.760 cetn. (o 76.689 cetn. więcej niż roku poprzedniego), z New-Süd-Wales 237.804 cetn. (o 11.364 cetn. więcej niż roku poprzedniego), z Australji południowej 197.718 cetn. (o 20.556 cetn. więcej niż roku poprzedniego), z Tasmanji 54.390 cetn. (o 6.226 cetn. więcej niż poprzed) czyli razem z wymienionych ziem 1.095.672 cetn. *Aus allen Weltth 1876. 158.*

— Jedwabnictwo i pszczelnictwo we Francji. Według ostatniego raportu urzędowego, w roku 1873 wyprodukowano we Francji kokonów 9.883.580 kilogramów przedstawiających wartość brutto 68.614.802 fr. Liczba ulów czynnych wynosiła w tymże czasie 2.072 689. Ule te dały 10.587.090 kilogr. miodu, mających wartość 14.772 780 fr. i 2.736.252 kilogr. wosku przedstawiających wartość 7.320.059 fr. Te więc dwa źródła przyniosły w ciągu jednego roku przeszło 90.000.000 franków.

— Wina Bordeaux zawdzięczają swe własności terapeutyczne znacznej ilości winianu żelazawego. Jeden litr Medocu zawiera przeciętnie 18 centigramów winianu żelazawego, czyli 63 milligrammy tlenka żelazawego. Pod tym względem w no Bordeaux nie ustępuje najznakomitszym źródłom żelazistym. Ze wszystkich źródeł w Spa, tylko prince-de-Condé, jest bogatszem w żelazo; wszystkie inne nie zawierają więcej nad 42 milligramy tlenku żelazawego w litrze wody. (Notes pour servir à l'histoire chimique et therapeutique des vins de Bordeaux par L. Périer).

— Wina szampańskie. Izba handlowa w Reims ogłosiła sprawozdanie z ilości sprzedanego wina w departamencie Marne, w czasie od Kwietnia 1874 r. do końca Marca 1875 r. Ze sprawozdania tego się okazuje, że w czasie tym sprzedano ogółem blisko 19 miljonów butelek, wartości 55 miljonów franków, z których 45 miljonów dostarczyła zagranica.

— Ciekawa statystyka. Dr. Marmon w *New-York med. Journal* ogłasza następujący wynik swych poszukiwań: W przeciągu ostatnich dziesięciu lat, użycie napojów spirytusowych, kosztowało Stany Zjednoczone 6.500.000.000 franków. Stało się powodem nędzy 300.000 indywiduów dorosłych i 100.000 dzieci, pomieszczonych w skutek tego w domach przytułku. Przeszło 150 000 ludzi dostało się do więzień lub do domów poprawy. Była ona bezpośrednią przyczyną 1000 samobójstw — oraz zniszczenia przez ogień rabunek lub gwałt 50 milionów franków, któreby mogły być produkcyjnemu użytemi. Wódka wreszcie przez 10 lat powiększyła liczbę wdów o 200.000 a liczbę sierot małoletnich o cały milion. (Les Mondes, 1876. str. 377)

— Cyna odkryta w Tasmanii zawiera przeszło 90 części czystego kruszcza na 100 części rudy i przewyższa nowo-wałeńską i queenslandzką (australską), gdyż żadnej w niej nie ma domieszki wolframu. Przytem jest miękka i pięknej barwy. W r 1875 wywieziono pierwsze 6.000 cetn. po wysokich cenach. *Aus allen Wlth. 191.*

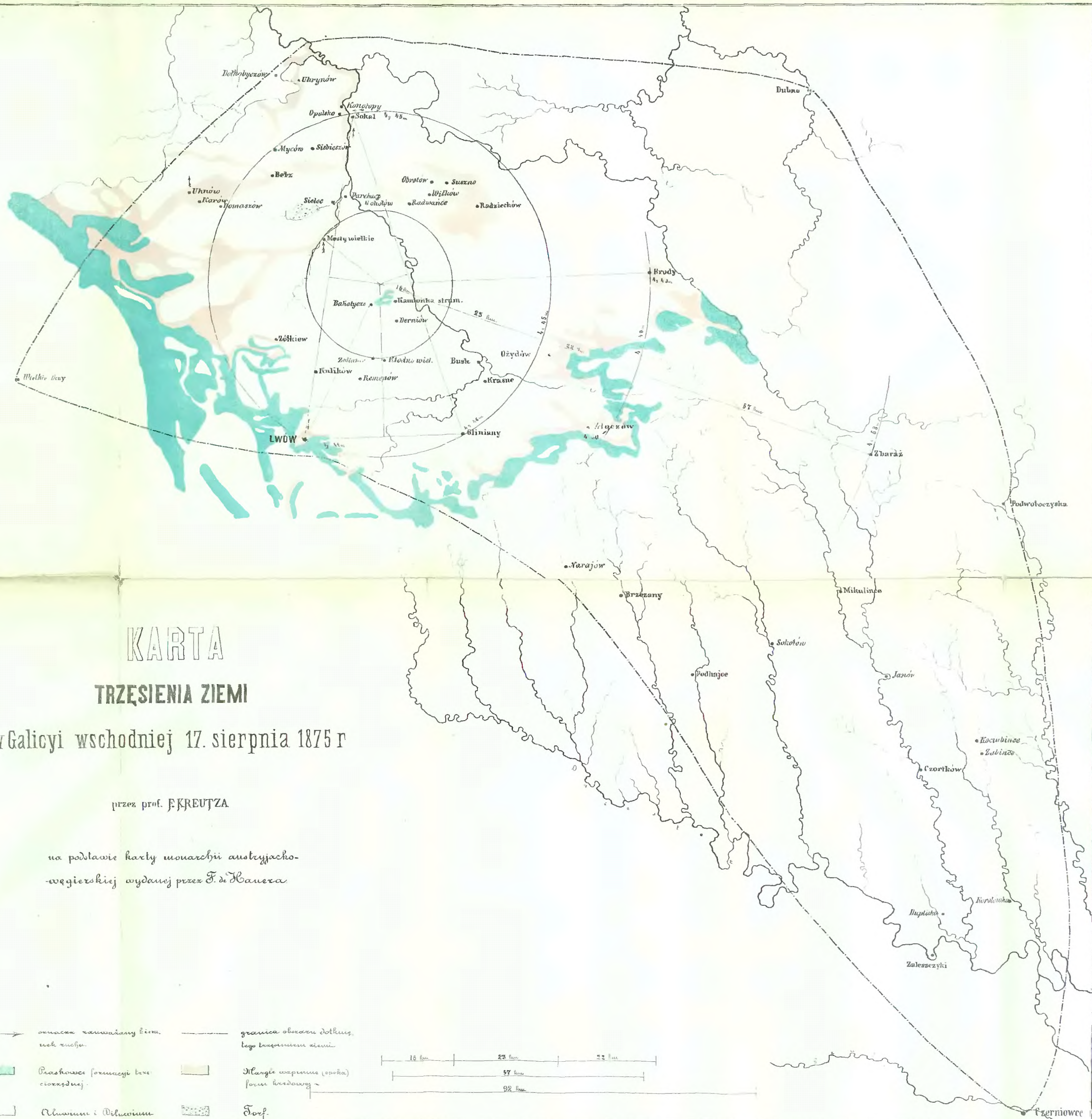
— Największą jaskinią na ziemi ma być kakahuamilpska w Meksyku. Jest ona większą od słynnej jaskini mamutowej w Kentucky przewyższającą co do rozmiarów wszystkie jaskinie europejskie. Jaskinia kakahuamilpska znajduje się w wygasłym wulkanie. O. Bliss, który ją w towarzystwie 600 osób zwiedzał, ogłosił niektóre szczegóły o niej w *American association*. W głębokości 50 stóp było można bez trudności 6.000 m. daleko iść. Sklepienie jest tak wysokiem, że puszczane strzały ogniste rzadko kiedy go dosięgły. Pod tą jaskinią są dwie inne również wielkie, w których łączą się dwie rzeki ginące w odległości 5 mil (ang.), w górze. Jedynymi tej jaskini mieszkańcami były liczne niedoperze. *Die Natur. 1876.*

— Stacyje meteorologiczne w Danii. Według sprawozdania królewskiego instytutu meteorologicznego w Kodani (Kopenhadze) z początkiem roku 1875 było w Danii właściwej stacyj zupełnych 8, klimatologicznych 27, a do mierzen a opadów powietrznych 87. Siły w kierunku wiatru dostrzegano przy 10 latarniach morskich i 2 innych miejscach, dziennie po 5 razy. Na Irlandyi, Grönlandyi i Owezych wyspach (Faröer) były 4 główne zupełne stacyje, klimatologicznych było 7. Najdalej ku północy posunięta stacyja jest Upernivik w Grönlandyi pod 70° 48' półn. szer.

Galicja miała na 1.422 mil kwadr. w 1874 r. 8 stacyj, które przez cały rok dostarczały wszystkich meteorologicznych spostrzeżeń zwykłych czynić się u nas; z 13 stacyj dostarczano bądź pewnych tylko spostrzeżeń, bądź też przerywanych. Biorąc na uwagę nieporównanie większą rozmaitość stosunków i pojawów meteorologicznych u nas, t. j. w Galicyi, i rozległość kraju w stosunku i porównaniu z Danią, obejmującą 694 mile kwadr., zostajemy daleko w tyle poza innemi krajami. *E. J.*

— W Konserwatoryjum sztuk i rzemiosł w Paryżu wystawiono obecnie bardzo piękny zbiór odlewów pomologicznych. Odlewy te, wykonane przez p. Buchetet, zarówno barwą jak nawet i ciężarem właściwym w ludzki sposób naśladują okazy naturalne. Znawcy są zachwyceni tym zbiorem, który się składa z 1.674 odmian najróżnorodniejszych owoców i 244 sztuk przedstawiających tyleż jarzyn i korzeni.





# KARTA

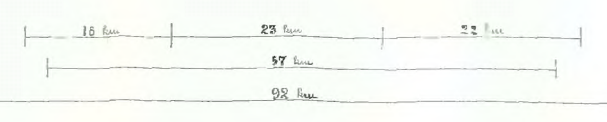
## TRZĘSIENIA ZIEMI

w Galicyi wschodniej 17. sierpnia 1875 r

przez prof. F. KREUTZA

na podstawie karty monarchii austro-węgierskiej wydanej przez F. de Hauera

- |  |                           |  |                           |
|--|---------------------------|--|---------------------------|
|  | Karpacie formacji karpat. |  | Zemplén formacji zemplén. |
|  | Rzeka i strumień          |  | Fault                     |



# Teoryja astronomiczna gwiazd spadających

według Schiaparelli'ego

napisał

**Br. Abakanowicz,**

docent akademii technicznój.

---

Gwiazdy spadające należą do ciał, które przez bardzo długi czas nie znajdowały badaczy, chcących się niemi staranniej zająć i zbadać. Ich raptowne pojawianie się i znikanie, rozpraszanie się w atmosferze, trudność oznaczenia drogi w przelocie tak szybkim, trudność znalezienia praw rządzących ich pojawianiem się i ich biegiem, nadzwyczajna różnorodność formy ich dróg widocznych w atmosferze, wszystko to razem odstraszało od bliższego badania. Był czas nawet, że w znakomitych obserwatoryjach nie należało do dobrego tonu zajmować się tymi meteorami; zadowalano się więc byle jaką hipotezą choć trochę prawdopodobną, choć w części objaśniającą to dziwne i zawiłe zjawisko. Dopiero od roku 1866, od czasu pojawienia się sławnego roju gwiazd spadających, przepowiedzianego przez Olbersa jeszcze w r. 1837, — nastąpił zwrot nagły — i te meteory stały się ulubionym przedmiotem badań wielu uczonych. Dziś wiemy już o nich stosunkowo bardzo wiele, — mamy bowiem hipotezę stwierdzoną nie tylko rachunkiem, lecz i bezpośrednim doświadczeniem, faktami nie pozostawiającymi prawie żadnej wątpliwości co do prawdziwości hipotezy. Myriady tych drobnych ciałek niebieskich, tych „wymoczków firmamentu“, zostały nareszcie ujęte pod pewne stałe prawa i wyznaczono im miejsce odpowiednie w naszym słonecznym układzie. Największe zasługi na tém polu położył słynny i zasłużony obecnie profesor medyjołański G. Schiaparelli, który swą nową teorię, wynik pracy długoletniej, wymagającej olbrzymich zdolności rachunkowych, wyłożył naprzód w listach do O. Secchi'ego (1866), a następnie w osobném dziele p. t. „Note



e *Riflessioni sulla teoria astronomica delle Stelle cadenti*“, o treści którego pomówimy trochę obszerniej. Od czasu pojawienia się ostatniego wydania téj książki (niem 1871), przybyło wiele faktów stwierdzających a priori postawione hipotezy, i dziś są one ogólnie przyjęte. Co chwila przybywają nowe obserwacje, popierające genialne przypuszczenie Schiaparelli'ego.

Obecnie nie mamy już najmniejszej wątpliwości eo do pochodzenia kosmicznego gwiazd spadających. Są one ciałami mającemi początek wspólny z naszym układem słonecznym, ciałami będącemi w najściślejszym związku z kometami, z których prawdopodobnie powstają i których są resztkami. Schiaparelli twierdzi, że komety, skoro się zbliżą do słońca, rozpraszają się pod wpływem jego przyciągania, oddzielają od siebie części materji i zostawiają je na swój drodze. W skutek tego powstają za kometą prądy tych małych cząsteczek, mające tę samą początkową drogę co i kometa, biegnące za nią z ogromną prędkością; powstają smugi mające formę drogi komety, zapełnione temi cząstkami zgęszczającemi się powoli na twarde ciała; powstają tak zwane prądy meteorów mające szybkość kosmiczną, to jest 30—40 kilometrów na sekundę. Jeżeli ziemia, tak jak kula armatnia wpadająca w rój komarów przetnie się w swym biegu z takim prądem, to meteory uderzające z ogromną szybkością o atmosferę ziemi naszej, napotykają opór, tracą w skutek tego swą szybkość, ich siła żywa zamienia się na ciepło, rozpalają się wtedy, i widzimy je jako gwiazdy spadające.

Przypatrzmy się trochę bliżej результатам badań na tém nowém polu, leżacém dotąd odłogiem.

Podług obserwacyi największą wysokością zabłyśnięcia gwiazdy spadającej jest 180 kilometrów; tymczasem wysokość teoretyczna atmosfery ziemskiej wynosi zaledwie 28—47 kilometrów. Fakt ten pokazuje, że obrachowania dotychczasowe są mylne i że atmosfera ma przynajmniej 200 kilometrów grubości, ponieważ tylko w środku stanowiącym opór, może meteor zapalić się i zabłysnąć. My, na ziemi, możemy widzieć tylko małą część drogi gwiazdy spadającej — jéj drogi przed wejściem do atmosfery nie widzimy, bo nie wysyłają one własnego światła, a są zbyt małe, by je ujrzeć można było w świetle odbitem. Niezmiernie więc jest trudno obrać bieg tych gwiazd w przestrzeni — bo inaczej tego uczynić nie można, jak tylko badając ich drogi tak krótkie, tylko chwilkę trwające w powietrzu. Te drogi powietrzne w skutek oporu powie-

trza i innych przyczyn są zupełnie odmienne od dróg niebieskich. Gwiazda napotykać opór zbacza oczywiście ze swego pierwotnego biegu. Trzeba więc zbadać, jakie zmiany kierunku i prędkości wyrzucić może atmosfera na bieg gwiazd spadających, i znając już prawo rządzące temi zmianami, wnioskować o poprzednim ich biegu. Trzeba obliczyć niewiadome za pomocą odszukanych fizycznych wiadomych. Ziemia nasza przebiega, jak wiadomo, około 30.000 metrów na sekundę, a prędkość ziemi w obrocie około osi na równiku wynosi około 465 metrów w tymże czasie. Jeżeli meteor wpada do atmosfery z prędkością tylko taką, jak prędkość ziemi naszej, t. j. 30 kilometrów (bezpośrednie obserwacje wykazały, że prędkość ta jest zwykle większą), to bardzo prosty rachunek pokazuje, że atmosfera poruszająca się na równiku z prędkością czterysta kilkudziesięciu metrów, nie jest w stanie porwać ze sobą taką olbrzymią prędkość posiadającej gwiazdy i uchylić w swym kierunku przynajmniej na tyle, żebyśmy zboczenie obserwować mogli. Wiatry jeszcze mniej wpływać mogą na zboczenie tych gwiazd: przecież widzimy niekiedy pozostające za gwiazdą spadającą, przez czas dłuższy nieruchome, ogony. Pozostaje jeszcze wpływ przyciągania ziemi i opór powietrza. W czasie prawie błyskawicznym przebiegu widzialnego gwiazdy, przyciąganie ziemi grać może tylko tak małą rolę, że można jego działanie przyjąć za nieistniejące. Inaczej rzecz się ma z oporem powietrza, który jest najważniejszym i prawie jedynym powodem zboczenia z drogi gwiazdy spadającej.

Dziwne niekiedy widzimy drogi tych gwiazd na niebie; zamiast opisywać łuki kół największych, przebiegają niekiedy w kształcie węzownicy, zawracają się w pół drogi, lub nawet niekiedy biegą w kierunku odwrotnym. Co może być przyczyną tych dziwnych zboczeń? Przecież, jeżeli ciało wpadające prostolinijnie do atmosfery napotyka ciągle opór w jednym kierunku, to musi się i dalej poruszać prostolinijnie; co więc wywołuje tak dziwaczne zmiany? — Ballistyka daje nam na to odpowiedź. Jak wiadomo, środek ciężkości pocisku armatniego, wystrzelonego z działa gwintowanego, opisuje w powietrzu drogę ściśle oznaczoną. Cały pocisk kręci się w swym biegu, a oś jego figury opisuje około stycznej do drogi środka ciężkości pocisku w każdej chwili powierzchnię stożkową i pocisk zbacza ciągle w kierunku zboczeń osi. Lecz najciekawszem jest to, że pocisk rzucony z dział gwintowanych zamiast bić w płaszczyźnie rzutu pionowej, zbacza zawsze na bok i to nawet dość znacznie

w kierunku skręcania się gwintów, a rachunek pokazuje, że gdyby pociskowi dać można było siłę rzutu wystarczającą, to opisałby on w powietrzu linię kolistą i wrócił napowrót do miejsca wystrzału. Karta podłużna wyrzucona z ręki zsilnym ruchem obrotowym wraca napowrót, jak to już zapewne często doświadczaliśmy. Jest to zjawisko tego samego rodzaju, co i zbaczanie pocisków z płaszczyzny pionowej. W ogóle jeżeli ciało jakiegokolwiek, lecące z ogromną prędkością, obracające się i mające jeszcze przy tém podłużną formę wywołuje opory, których wypadkowa inny ma kierunek jak kierunek biegu środka ciężkości samego ciała, to wypadkowa tych obu sił może zmusić ciało do zboczenia z pierwotnej drogi. Jeżeli zaś różnice kierunków obu wypadkowych będą się zmieniać peryjodycznie, to linija opisana ciałem musi przyjąć formę spiralną.

Rzecz się ma analogicznie z gwiazdami spadającymi. Poprzecznie wywody dają wyjaśnienie przyczyn dziwacznych dróg meteorów; wyjaśnienie, rzucające jasne światło na istotę tych ciał, gdyż nasuwa się nam od razu wniosek, że ciała te napotykają opór na swój drodze, że są ciałami stałymi i że mają ruch obrotowy. Zresztą i rozbiory widmowe potwierdzają, że to są ciała stałe, ponieważ widmo ich jest ciągłe i tylko niekiedy zauważano w końcu biegu gwiazdy spadającej jasne prążki, pochodzące od pary metalicznej. rozpalonej najsilniej po długim biegu gwiazdy. Iskry wylatujące z meteoru popierają także te domysły. Ciała gazowe i płynne po wejściu do atmosfery, albo by się rozprószyły od razu, lub też biegły dalej w pierwotnym kierunku nie zbaczając ani trochę od niego.

Oprócz zmiany kierunku opór powietrza wywołuje naturalnie i zmianę prędkości meteoru. Ciała, które z przerażającą szybkością wpadły u góry w powietrze, upadają (jeżeli w ogóle upadają a nie rozpraszają się w powietrzu, co prawie zawsze się zdarza) bardzo powoli na ziemię. Meteor spadły w Pułtusk nie zdołał przebić lodu na Narwi. Gwiazdy z początku, w nadzwyczaj rzadkich warstwach atmosfery, zachowują swą prędkość kosmiczną, lecz spotykając po drodze coraz większą masę powietrza, tracą ją, i jeżeli wtedy upadają na ziemię, to zwykle z prędkością mniejszą jak prędkość kuli armatniej. Gdy meteor biegnąc z prędkością około 30 kilometrów (są wypadki o 70 kil.) na sekundę, wpadnie do naszej atmosfery, to już nawet w bardzo rozrzedzonych warstwach atmosfery traci prędkość swą siłą żywą, która się zamienia na ciepło, i



czém większa masa i prędkość biegu meteoru, tém większa ilość ciepła się wywiązuje. Ciało w skutek tego rozpala się i widzimy je jako ciało błyszczące. Schiaparelli opisuje w sposób następujący porządek zjawisk w czasie spadania. Meteor ściska przed sobą powietrze; jeżeli jego prędkość większą jest jak prędkość rozchodzenia się fal powietrza, to to ściskanie nie będzie miało czasu udzielić się otaczającemu powietrzu, i do każdego poprzedzającego ściśnienia przyjdzie nowe i doda się do niego. Powstanie w skutek tego na przedniej części meteoru warstwa powietrza zgęszczonego, może jakie tysiąc razy gęstszego jak nasze powietrze, w której musi się naturalnie rozwinąć nadzwyczaj wysoka temperatura lecz która w tak krótkim czasie przebiegu działa tylko na powierzchnię ciała. Co więc powoduje rozpraszanie się ich w powietrzu? Starają się na to odpowiedzieć najrozmaitsze hipotezy, z których najprawdopodobniejszą jest hipoteza mechaniczna Schiaparelli'ego. Według niego można porównać prędką bieg meteorów przez atmosferę z szeregiem jego uderzeń o powietrze. Jeżeli uderzymy młotem o kowadło, to ruch młota nie ustaje, lecz trwa jeszcze chwilę, ile mu sprężystość żelaza na to pozwala, jednocześnie wywiązuje się ciepło. Iskry wyskakujące z pod kopyt końskich pokazują, że ciepło może być tak wielkie, że rozpalać może do czerwoności cząstki żelaza. Ciepłik wywołany w ten sposób nie działa tylko na powierzchni, lecz wywiązuje się w całej massie ciała. Jeżeli temperatura powstająca w skutek uderzeń, większą jest jak temperatura, w której ciało się topi (co bardzo łatwo zdarzyć się może u meteorów tracących niekiedy w małych częściach sekundy całe tysiące metrów prędkości), to cała massa rozprószy się w powietrzu. W tych warunkach tylko te ciała upadną na ziemię, które bardzo powoli tracą swą prędkość, a to mieć miejsce może tylko w ciałach posiadających wielką masę i w skutek tego nie zużywających tak prędko swęj siły żywěj, w ciałach towarzyszących głównemu meteorowi, ukrywających się podczas jego spadania w próżni powstającej za ciałem (n. p. tak zwany pył kosmiczny), i w ciałach, które wpadają prawie poziomo do atmosfery, więc które napotykają mały opór w skutek bardzo rzadkiego powietrza u góry, a ztąd opisują długą drogę.

Najważniejszym faktem i najciekawszym jest peryjodyczność pojawiania się gwiazd spadających w większych ilościach. Są dnie w ciągu roku, w których tysiące tych meteorów pojawia się na niebie n. p. w dniach 10 Sierpnia i 14 Listopada. Są to tak zwane roje

gwiazd spadających. Takich rojów powtarzających się rok rocznie w oznaczonym czasie jest najwięcej w drugiej połowie roku. Od czwartego dziesiątka naszego wieku zaczęto już zwracać na ten fakt uwagę; doprowadził on do pierwszej teorii tych zjawisk, już trochę zbliżonej do prawdziwej, powiadającej, że meteory te krążą w przestrzeni w pierścieniach, które ziemia nasza w swym biegu napotyka o pewnych porach roku, przyciąga z tych pierścieni ciała do siebie i widzimy je wtedy jako gwiazdy spadające.

Zauważano także, że oprócz rocznej peryjodyczności istnieje także i innego rodzaju peryjodyczność. Tak na przykład dowiedziono faktami i datami historycznymi, że co  $33\frac{1}{3}$  lat rój listopadowy gwiazd występuje w ogromnej różniącej się od wszystkich innych lat, świetności. Że przez trzy lata po pojawieniu się swym zmniejsza się ciągle, potem znika prawie, aż nareszcie po latach  $33\frac{1}{3}$  pojawia się w swęj dawnęj okazałości.

Jednym z faktów rzucających światło na istotę gwiazd spadających jest tak zwana radiacja. Gwiazdy spadające w duiach pewnych wydają się jakby z jednego punktu na siebie wychodzące. Ich droga zdaje się wskazywać punkt stały na niebie, zwany radiantem. Punkt ten porusza się wraz z pozornym ruchem nieba. Rój listopadowy zdaje się wylatać z konstellacji Lwa z radiantu leżącego w tęg konstellacyji, i dla tego gwiazdy tego roju nazwano Leonidami. Gwiazdy roju sierpniowego nazywają się Perseidami, ponieważ wskazują na niebie punkt leżący w konstellacyji Perseusza. Zjawisko to wychodzenia z jednego punktu jest tylko złudzeniem optyczném, bo rzeczywiście meteory biegną równolegle; tylko ponieważ widzimy te drogi perspektywicznie, wydają się one nam zbiegającemi w jednym punkcie. Jestto to samo zjawisko, które widzimy na promieniach słonecznych, przebijających się przez otwór w chmurze. Odkrycie radiacyi w r. 1833 dowiodło równoległości biegu meteorów i potwierdziło przypuszczenie istnienia pierścieni meteorycznych, przypuszczenie, które wyjaśniało roczną peryjodyczność, lecz które nie umiało nic powiedzieć ani o ich rzeczywistęj drodze, ich względnej prędkości, ani o ich stanowisku w naszym słonecznym układzie.

Jak już wspomnieliśmy, najwięcej gwiazd spadających pokazuje się w drugiej połowie roku. Oprócz tego zauważono, że i pora dnia ma wielki wpływ na częstość ich pojawiania się i że najwięcej ich się pokazuje pomiędzy 3 a 6 godziną rano. Schiaparelli objaśnia to

tym, że dla pewnego stałego miejsca na ziemi, z którego się obserwuje, ziemia spotyka gromady meteorów najczęściej w drugiej połowie roku i nad ranem. Porównaliśmy już przejście ziemi przez rój meteorów, do przelotu kuli armatniej przez chmurę komarów. Część kuli przednia będzie najwięcej uderzała o komary, a w tylnej jej części powstanie próżnia. Lecz jeżeli podczas tego biegu kula obraca się jeszcze około swój osi leżącej w poprzek biegu, to jej przednie punkty, wystawione na bezpośrednie spotkanie się z rojem, ciągle się zmieniają. Więc zmiana częstości pojawiania się gwiazd spadających w pewnych godzinach dnia zależy od położenia punktu, do którego ziemia zmierza, tak zwanego *Apexu*, w stosunku do pionowej przeprowadzonej przez obserwatora. Jeżeli Apex jest w Zenicie, to wtedy najwięcej gwiazd widzimy. Jeżeli zwrócimy uwagę na roczny ruch ziemi, to spostrzeżemy, że Apex ciągle się zmienia i przebiega w ciągu roku całą Ekliptykę. Apex ten kulminuje w górnym południku w godzinach rannych, średnio około godziny 18tej czasu astronomicznego. Wieczorem około 6tej przechodzi przez dolny południk; więc największa ilość meteorów powinna się pokazywać w godzinach rannych, a najmniejsza w godzinach wieczornych. Jestto właśnie prawo dziennéj zmiany częstości gwiazd spadających.

Największą przeszkodą w postawieniu astronomicznój teoryi gwiazd spadających była nadzwyczajna trudność oznaczenia prędkości względnej tych ciał, z jaką się one poruszają w naszym układzie słonecznym. Jak już wspominaliśmy, w krótkim nadzwyczaj peryjodzie widzialnym przebiegu gwiazdy przez atmosferę, kiedy rozpalony meteor własne światło wysyła, opór powietrza i inne mniejsze przeszkody zmieniają tę prędkość zupełnie. Nieposiadając dokładnych wiadomości o wpływie tych przeszkód, trudno było wnioskować o prędkości, z jaką się te ciała poruszały, nim do naszej atmosfery wpadły. Dopiero, opierając się na znakomitych badaniach Newtona (amerykańskiego), Coulvier-Graviera, Herricka, Weissa, Kirkwooda nad zależnością zmian dziennych w częstości pojawiania się gwiazd spadających od prędkości, z jaką się one poruszają w pierścieniach meteorycznych, Schiaparelli postawił swą genjalną teorię, która, jako stwierdzona wielu faktami i rachunkami, została obecnie ogólnie przyjętą w świecie uczonym.

Schiaparelli wykazał dokładnie, żeienne zmiany w częstości pojawiania się gw. sp. dadzą się wytłomaczyć skombinowaniem ruchu ziemi w kierunku jej drogi i własnego ruchu meteorów, skoro się

przypuści, że średnia prędkość meteorów jest 1·45 razy większą, jak prędkość ziemi w obiegu około słońca. Jestto prędkość prawie paraboliczna, która się tak ma do prędkości kolistej, jak  $\sqrt{2} : 1$ . Prędkość taką posiadają tylko ciała, które w naszym układzie słonecznym poruszają się po nadzwyczaj wydłużonych elipsach zbliżonych do parabol. Do takich ciał należą, jak wiadomo, komety.

Przypuściwszy tę prędkość paraboliczną, obliczył Schiaparelli w r. 1866 elementy drogi roju Sierpniowego, tak zwanych Perseidów, obliczył położenie i kształt paraboli, po której biegą meteory w okół słońca. Elementy roju okazały uderzające podobieństwo do elementów komety z roku 1862 Nr. III obrachowanych przez Oppolzera w Wiedniu. Oto ich zestawienie:

Elementy	Perseidy 1866	Kometa 1862 Nr. III.
Przejście przez perihelium	— Lipiec 23·62	— Sierp. 22·9
Długość perihelium	— 343°38'	— 344°41'
Długość wstępnego węzła	— 138°16'	— 137°27'
Nachylenie płaszczyzny obiegu	— 64°3'	— 66°26'
Odległość periheliczna	— 0·9643	— 0·9626
Czas obiegu	— 108 lat	— 121·5 lat
Kierunek obiegu	— wsteczny	— wsteczny

Ta analogija roju gwiazd sp. z kometa, jednakowe prawie nachylenie płaszczyzny ich obiegu do płaszczyzny ekliptyki, ruch wsteczny, t. j. ruch od wschodu na zachód, zamiast od zachodu na wschód jak u innych planet, wszystko to razem pobudziło Schiaparellego do postawienia śmiałego wniosku, że rój sierpniowy powstał przez rozproszenie się komety z r. 1862 III.

Niedługo trzeba było czekać na inne fakty potwierdzające. W tym samym roku, w Listopadzie, pokazał się przepowiadziany na 33 lat przedtem przez Olbersa wspaniały rój meteorów. Na początku 1867 r. ogłosił Oppolzer obrachowane przez siebie elementy drogi komety z r. 1866 Nr. I. odkrytej przez Templa. Czas obiegu tej komety wynosi 33·17 lat, co odpowiada bardzo blisko trzydziestu trzech i coś letniej peryjodyczności roju listopadowego. Przy poró-

wnaniu innych elementów roju i komety okazało się ich nadzwyczajne podobieństwo i Schiaparelli wywnioskował, że rój listopadowy powstał przez rozproszenie się komety Tempła, że kometa ta ciągnie na swój drodze ogon z meteorów i że co 33 lat mniej więcej ziemia przechodzi przez ten prąd meteorów przez trzy dni z rzędu.

Fakta te poruszyły naturalnie całą Europę — rzucono się na to leżące dotąd odłogiem pole, na które dotąd tak mało uwagi zwracano, a które od téj chwili stało się ulubionym przedmiotem badań wielu uczonych.

Powstanie prądów meteorów idących za kometą, objaśnia Schiaparelli rozpraszaniem się samej komety pod wpływem siły atrakcyjnej słońca i planet. Przypatrzmy się temu trochę bliżej. Jak to powszechnie wiadomo, cząstki każdego ciała niebieskiego, a więc i komety są skupione około swego punktu środkowego w skutek wzajemnego przyciągania cząstek składających to ciało. Gdyby w ciele jakimkolwiek téj siły nie było, to cząstki jego zostałyby w skutek przyciągania słońca i planet rozproszone i każda z nich z osobna opisywałaby pewne niezależne drogi w przestrzeni lub też została z czasem przyciągnięta do innych ciał niebieskich. Otóż to przyciąganie w kometach oczywiście istnieje, ponieważ sama kometa istnieje, każda więc jéj cząstka znajduje się pod wpływem dwóch sił: jednéj ciągnącej do środka komety, własnéj siły ciężenia, drugiéj siły atrakcyjnej słońca, działającej w przeciwnym kierunku i starającej się oderwać cząstki od komety i przyciągnąć do siebie. Jeżeli, zbiegiem okoliczności, siła przyciągania słonecznego lub planetarnego stanie się większą jak siła wzajemnego przyciągania cząstek komety, to kometa rozproszy się i cząstki opisywać będą drogi niezależne. Naturalnie wydarzyć się to może tylko ciałom posiadającym nadzwyczaj małą gęstość, a do ciał takich należą niezaprzeczenie komety. Siła przyciągania ciał niebieskich, siła rozpraszająca komety jest jak wiadomo proporcjonalna do masy tych ciał, a odwrotnie proporcjonalna do sześciannów z odległości. Siła więc rozpraszająca jest tém większą, im kometa bliżej jest słońca lub jakiegokolwiek innego ciała, i tym większą, im większą jest masa ciała. Jeżeli kometa o tyle się zbliży do ciała niebieskiego, że siła jéj przyciągania wewnętrznego i siła przyciągania ciała niebieskiego są w równowadze, to zaraz potem, gdy ciało jeszcze więcej się zbliży, zaczyna się rozpraszanie komety. Warstwy zewnętrzne jako mniej gęste najprzód się oddzielają od komety, w dalszym biegu rozpra-

szanie się postępuje coraz głębiej i jeżeli w maximum zbliżenia siła rozpraszająca będzie wystarczająca, to kometa zniknie, pozostanie tylko za nią, na jej drodze prąd z materji kometowej. Materja ta w dalszym swym biegu powoli się zgęszcza w małe ciała i formuje masy niezliczone meteorów stałych, które potem widzimy jako gwiazdy spadające w naszej atmosferze. Ta hipoteza rozpraszania się tłumaczy nam rozszczepienie się i rozdzielenie komety Bielego, o którym powiemy niżej, i mgliste powłoki, które się wydzielały z komety Donatiego w czasie jej przybliżania się do słońca.

Po postawieniu tej hipotezy przez Schiaparellego fakta potwierdzające mnożyły się z dniem każdym. W roku 1872 przybył jeszcze jeden, rzecz można decydujący. Jedna z komet mających bardzo krótki czas obiegu około słońca ( $6\frac{3}{4}$  lat), zwana kometa Bielego (Biela kapitan austrijacki), pokazywała się regularnie od czasu jej odkrycia w r. 1772 do początku roku 1846. W tym roku przed oczyma astronomów rozdzieliła się na dwie zupełnie osobne komety. Pod koniec grudnia 1847 r. głowa komety wydłużyła się, ogon się rozszczepił, rozszczepienie to ciągle się zwiększało i udzieliło głowie, nareszcie kometa w połowie Stycznia rozdzieliła się na dwoje, i obie połowy zaczęły się powoli oddalać. W roku 1852 pokazały się obie połowy, lecz już w znacznie większym oddaleniu od siebie. Przyszłe ukazania się wypadały w 1859 i 1866 r., lecz najszczegółowsze poszukiwania rozszczepionej na dwoje komety na niebie nie doprowadziły do żadnego skutku. Obliczono najdokładniej ich drogę, wprowadzono w rachunek wszystkie przypuszczalne wpływy sąsiednich ciał niebieskich na jej drogę, lecz mimo to nie można było ich odkryć, chociaż d'Arrest w Kopenhadze w r. 1866 przez 20 nocy szukał ich na niebie. Znikły gdzieś — i nie wiedziano jak to sobie wytłumaczyć. Tymczasem po ogłoszeniu hipotezy Schiaparellego znaleziono, że elementy roju z d. 27 Listopada są bardzo podobne do elementów drogi komety Bielego. W r. 1872 ziemia przecinała właśnie drogę tej komety, spodziewano się więc większej jak zwykle ilości gwiazd spadających. I rzeczywiście okazałość zjawiska przeszła wszelkie oczekiwania, — dobrze je dotąd pamiętamy. Główny radiant tego roju leżał w konstellacyi Andromedy, i dla tego nazwano gwiazdy tego roju Andromedaidami. Otóż Klinkerfues prof. w Getyndze odszukał na chwilę w czasie roju z 1872 roku kometa Bielego, albo może jej towarzyszkę. Przyszła mu wtedy myśl znakomita: ponieważ rój przechodząc przez atmosferę opisuje łuki bar-

dzo zbliżone do prostéj linii, więc przypuścił Klinkerfues, że na przedłużeniu prostolinijuém tego kawałka drogi, kiedy rój cały przeszedł przez atmosferę, ujrzeć będzie go można na niebie w świetle słoneczném odbitém; zatelegrafował więc 30 Listopada do Madrasu do Pogsona dyrektora obserwatoryjum w tém mieście, aby go szukał w kierunku, który droga roju wskazywała, w konstelacyi Centaura. Otóż, rzeczywiście, Pogson przez dwa dni z rzędu widział (2 i 3go Grudnia) kometa w oznaczoném miejscu. Obliczenie Oppolzera wykazało najściślejszy związek pomiędzy tą kometą a rojem. Dla nowéj teoryi był to tryumf niepospolity, potrafiiono bowiem po raz pierwszy za pomocą obserwacyi roju gwiazd spadających odszukać matczyną kometę.

Dzisiaj nowa teoryja nie ma prawie przeciwników.

Z gwiazdami spadającymi bliskimi węzłami pokrewieństwa, przynajmniej co do formy są połączone meteoryty, które pękają niekiedy z hukiem i upadają na ziemię. Istniały najrozmaitsze teorye pochodzenia tych ciał — uważano je za wyrzucone z wulkanów księżycy, lub za fragmenty jednego i tegoż samego ciała niebieskiego, lub też wielu ciał niebieskich i t. p. Schiaparellemu i na istotę tych ciał udało się rzucić nowe światło. Obserwacje meteorytów wykazały, że posiadają one prędkość hyperboliczną znacznie większą, niż paraboliczna, więc że opisują drogi hyperboliczne. Tak n. p. meteor, który upadł w Pułtusk według obrachowań (naturalnie przybliżonych, bo w wypadkach pojawienia się meteorytu, kiedy obserwacje się robią z gorączkowym pośpiechem, trudno obserwować dokładnie), posiadał prędkość bezwzględną 7.25 mil niem. na sekundę odpowiadającą drodze wybitnie hyperbolicznój. U wielu innych meteorytów obserwowano toż samo.

Dziwną i nienaturalną wydała się ta prędkość w obec twierdzenia wypadającego z rachunku Laplace, że prawdopodobieństwo drogi hyperbolicznój dla ciała wchodzącego z przestrzeni zaslonecznych jest 6000 razy mniejsze, niż prawdopodobieństwo drogi parabolicznój. Co więc wywołało te drogi odmienne tylu meteorów? Schiaparelli i tutaj zwycięsko wyszedł z trudności rozwiązania tego pytania, wykazując błąd w rachunku Laplace, polegający na tém że ten wielki astronom wypuścił w swoim rachunku kilka wyrazów, mających właśnie wielkie znaczenie dla ciał przybywających ze światów dalekich, wyrazów, których wprowadzenie w rachunek wykazywało prawie pewność drogi hyperbolicznój. Opierając się na tém,

twierdzi Schiaparelli, że komety nie mogą pochodzić ze wszystkich stron świata i przechodzić od jednej gwiazdy do drugiej, jak to pierwiej przypuszczano, lecz że muszą przybywać z miejsca, z kąd i nasze słońce pochodzi, że muszą się posuwać w wszechświecie w tym samym prawie kierunku i z tą samą prawie prędkością, co i cały nasz układ słoneczny. Że prawdopodobnie, jak to już Herschel twierdził, komety i nasz układ powstały z jednej części pierwotnej materii mglistej, która się powoli zgęściła i że w wędrówce naszej po wszechświecie komety towarzyszą słońcu, jako głównej massie przyciągającej. Że zaś meteory są to ciała przybywające z przestrzeni gwiazd stałych, że są „posłańcami wszechświata.“

Skład chemiczny i mineralogiczny meteorytów bardzo podobny u wszystkich, utwierdza nas w przekonaniu, że świat cały utworzony jest z jednej materii; tym sposobem jedność budowy wszechświata zyskała nowe potwierdzenie.

## O Koperniku

napisał

Dominik Zbrożek

*profesor Akademii technicznej we Lwowie.*

(Ciąg dalszy)

### IV.

#### Zarys treściwy rozwoju astronomii przed ogłoszeniem dzieła „de revolutionibus.“

Nikt nie zaprzeczy, że odkrycie układu słonecznego jest najważniejszym nabytkiem umiejętności; przedtem, wieki mijały, rodząc wiele fałszywych proroków, przyczyniając się w bardzo małej części do tego odkrycia, wieki bałwochwalstwa Uranii, a oraz dumy i pychy człowieka. — Dwustu znowu niemal lat było potrzeba do uzupełnienia i do udowodnienia wygłoszonych myśli, a dłuższy czas jeszcze trwała walka między zwolennikami prawdy i światła a zwolennikami ciemności, mającymi w odwodzie posiłki wygody, nieuctwa i uporu. — Ponieważ pogląd kosmologiczny Kopernika, jest i pozostanie na zawsze nieodmiennym, dlatego też historyję astronomii, podług mego zdania, podzieliłoby trzeba —



I. na erę przedkopernikową — od zawiązków nauki astronomii do czasu ogłoszenia dzieła „de revolutionibus“, t. j. do roku 1543.

II. na erę kopernikową, erę walki fałszywej wiedzy i erudycyi bez światła z umiejętnością, a kończącą się udowodnieniem poglądów Kopernika przez Newtona i Bradleja.

III. Na erę nowej astronomii, która znowu na podstawie nowych badań, stwierdzając ciągle układ Kopernika, odkrywa nowe światy, odkrywa ruch całego systemu słonecznego, szukając ogniska bądź fizycznego, bądź matematycznego wszechświata.

Zarzucono Kopernikowi, iż nic nowego nie stworzył, że idea układu jego już była od wieków znana.

Prawda, że częstokroć wielu ludzi przeczuwa prawdę, dotyka odkrycia nie wiedząc o niem; ale jeżeli umysł wzniosły, badawczy, taką już dojrzałą ideę przyswoi sobie, przekonawszy się, że jest popartą przez rzeczywistość, wtedy wytwarza z idei naukę, a wygłaszając ją, staje się przez to twórcą nowej gałęzi umiejętności lub nowego układu.

Z tego stanowiska wychodząc wypada bogdaj w krótkości poznać przebieg rozwoju astronomii w erze przedkopernikowej, wykazując, jakie pojęcia tej ery mogły natchnąć naszego rodaka.

Pierwsze umiejętnie spostrzeżenia astronomiczne zawdzięczamy Chińczykom, tym najlepszym obserwatorom w starożytności, gdyż już w roku 2128 przed Chr. dwóch astronomów Hi i Ho skazani byli na śmierć z powodu, że nie przepowiedzieli zaćmienia słońca, które w owym roku nastąpiło. Z czasem podupadły tam umiejętności tak dalece, że gdy uczony Bonza Y-hang w roku 721ym po Chrystusie tablice słoneczne poprawił, a między zaćmieniami, które przepowiedział, dwa się nie ziściły, nie miał się czém uniewinnić, jak tylko tém, że na niebie największy wówczas nieł ad spostrzegł.

Wszystkie wiadomości o obserwacjach i rozwoju astronomii u tego narodu zawdzięczamy misyjonarzom jezuitom, którzy w 18 stuleciu byli nadwornymi astronomami w tym kraju, a zwłaszcza misyjonarzowi Gaubilowi.

Niemniej jak Chińczycy odszczególnili się w astronomii Indowie, którym zawdzięczamy nasz system decymalny, udzielony nam przez Arabów.

Dzielono u nich niebo na 28 Nakshatras, podobnie jak u Chińczyków. Zuany im był też bieg księżyca i niektórych planet, zie-

mię zaś wyobrażali sobie jako kulę, którą unosił słoń, wspierający się na żółwiu.

Co do Babilonii nie mamy źródeł, z których moglibyśmy czerpać.

Że jednak ich obserwacje były bardzo dokładne, wynika z tego, że Hipparch w swych wywodach opiera się na nich, nie zaś na staro-egipskich

W Egipcie, gdzie Nil przez swe peryjodyczne wylewy użyźnia glebę, człowiek był przymuszony zbadać czas téj prawidłowości, gdyż od poznania jój zawisł dobrobyt całego kraju. Zauważano, że na kilka tygodni przed wezbraniem wód Nilu najpiękniejsza gwiazda (Syriusz) wyprzedzała wschód słońca.

Ta gwiazda była zatem wiernym strażnikiem kraju; nazwano ją Taut, t. j. psią gwiazdą. Z przyczyny, że liczono w roku 365 dni, wschód Syriusza musiał się spóźnić w przeciągu 1460 lat o jeden rok cały. Peryjod 1460 lat nazwano dlatego peryjodem psiej gwiazdy, którego początek przypada na 2782gi przed Chr., a drugi skończył się w 139tym po Chr. Po jakimś czasie zaprowadzono co cztery lata rok przestępny w Egipcie, i z tą zmianą przyjęli go Rzymianie za czasów Juliusza Cezara.

Egipt podupadł z zawojowaniem go przez Persów, a sławna szkoła aleksandryjska założoną była dopiero przez Ptolemeuszów, jest zatem greckiego pochodzenia. — Przychodzimy teraz do astronomii greckiej i aleksandryjskiej szkoły.

Szkoły greckie opierając się na obserwacjach Chaldejczyków i Egipcjan, więcej rozumowały-by dociec przyczyny ruchów ciał niebieskich, a przeto układu świata, robiąc zaś mniej spostrzeżeń doprowadziły nareszcie do systemu pczorów. Jońska szkoła, której założycielem był Tales, przedstawiała sobie ziemię płaską, oblaną na około rzeką wielką, Okeanos, unoszoną przez zgęszczone powietrze, zapuszczając swe korzenie w nieskończoność, i dlatego nieruchomą.

Niebo obejmując Okeanos miało gwiazdy osadzone na swym błekicie, przez otwór nieba widać było ogień wieczny, słońce; zatkanie tego otworu sprowadzało zaćmienie. Za hyperborejskimi górami obchodziło słońce w nocy ziemię, by na drugi dzień na wschodzie się ukazać.

Pytagoras nadał ziemi postać kuli unoszącej się w przestworzu, przyjął tę samą postać dla słońca i księżyca, osadziwszy

je jak inne planety na osobnych sferach kryształowych, osobna zaś sfera gwiazd stałych obejmowała wszystkie inne sfery.

Od Pytagorasa, lub od jego ucznia Philolausa, wyszła idea obrotu ziemi około centralnego żaru, którego słońce było tylko odbiciem.

Żar ten zajmował środek wszechświata, dla zrównoważenia ziemi około tego żaru kołowała przeciwiemia, antichton.

Istnienie żaru później w ten sposób udowodniano, że w miarę zbliżania się ku południowi, ziemia stawiała się coraz gorętszą.

Szkoła aleksandryjska założona w rok u 300 przed Chr. przez Ptolomeusza Philadelpha wydała wielkich mężów; tu spotykamy się z Euklidesem, ojcem geometryi, Aristarchem, który się najwięcej zbliżył do Kopernika, nadając ziemi obrót około swęj osi i około słońca w kole nachyleném. Na zarzut, dlaczego też gwiazdy stały przy obiegu ziemi naokoło słońca nie zmieniając pozornie swych miejsc, odpowiedział Archimedesowi, że promień drogi ziemi tak się ma do obwodu całego nieba, jak środek do obwodu koła; wielka myśl tylko nieodpowiednio wyrażona.

Apoloniusz z Pergi, sławny nauczyciel teoryi przecięć stożkowych, około 240go roku przed Chr., chcąc wytłumaczyć dostrzegane zjawiska ruchów planetarnych, badał przyczynę ich ruchu postępowego i wstecznego, oraz ich stanowiska, wprowadził też koła, za pomocą których mniemał wyjaśnić zawiłe ruchy planet. Głównie koło, w którego środku stała ziemia, nazwano deferentem, środek koła zaś, na którym się znajdowała planeta, ślizgał się po obwodzie pierwszego, i miał miano epicykla. Nieregularności nie dające się tłumaczyć tak obmyślanym systemem, starano się wyjaśnić bądź przez mimośród deferentów, bądź przez dodanie nowych epicyklów.

W drugim stuleciu przed narodz. Chr. spotykamy się ze sławnym Bityńczykiem Hipparchem. Ten zauważał, że dotychczasowy sposób obserwacyi nie był dokładny, dlatego też zamiast obserwować wschód i zachód gwiazd, oznaczał on czas ich górowania (culminatio), zamiast szukać punktów przesileni starał się punkta równonocne jak najdokładniej wymierzyć, mając ułatwione to zadanie przez gwiazdę w konstelacyi panny nazwaną kłosem, i znajdującą się podówczas w pobliżu punktu równonocy jesiennęj.

Dostrzegł on, że nie tylko oddalenie księżyca od ziemi jest zmienne, ale też że bieg jego jest raz szybszy, drugi raz powol-

niejszy, a co więcéj podziwienia godne, że nie uszło uwadze jego, że podczas nowiu i pełni księżyca droga jego raz się wypręża, drugi raz klęśnie — odkrył zatem ewectię czyli nabrzmienie.

Nie mniej ważne zawdzięczamy Hipparchowie odkrycie cofania się punktów równonocnych, t. j. punktów przecięcia ekliptyki z równikiem, wprowadzie pod inną postacią.

Mając przed sobą dokładne spostrzeżenia Chaldejczyków, a zwłaszcza Aristilla i Timocharisa, porównawszy je ze swemi, przyszedł do przekonania, że gwiazdy stałe, zatrzymując to samo oddalenie od ekliptyki, t. j. (szerokość), zmieniają długość czyli odległość od punktów równonocnych, poprzędzając je, odkrył więc precesję gwiazd stałych, przypisując im ruch. Nie tak szczęśliwym był w dochodzeniu paralaksy słońca i księżyca, t. j. kątu, pod którym wydawałby nam się promień ziemi ze słońca lub księżyca.

Katalog 1022 gwiazd, dzieło najcenniejsze, jako też komentarz do poematu Aratusa o astronomii Eudoksa, są jedyne zabytki po tym geniuszu starożytności.

Nagromadzone były teraz materyjały kilku wieków, nie zbywało na spostrzeżeniach najsumienniejszych, a o tyle dokładnych, o ile narzędzia ku temu były odpowiednie.

Po upadku politycznym Grecyi uczeni tego kraju rozpowszechniali zapatrywania swych szkół na wszechświat; po całym pod ten czas światowładnym rzymskim państwem — nie było tajemnic.

Wszystko zdawało się sprzyjać temu, że ziemia wyda jeniusza, który potrafi uporządkować pomysły, odróżnić prawdę od pozorów, złoży pierwiastki w jedno ciało, zbogaciwszy je własnemi pracami, a nadawszy związek tym wszystkim wiadomościom i myślom wygłosi prawdę od wieków istniejącą.

Drugi wiek po Chrystusie wydał męża urodzonego na Faraonów ziemi, który, jak nasz Sniadecki pisze, zbudował świat na wywróceniu początków prawdziwej fizyki, a zwickławszy wszystko w swojém nietrafném tłumaczeniu, zrobił dzieło obrazy i ledwie nie bluźnierstwa przeciwko prostocie.

Tym mężem był Claudiusz Ptolomeusz, a jego dzieło Syntaxis Astronomice, przezwano przez Arabów Almagestem, t. j. wielkim układem.

W pierwszych dwóch oddziałach tego dzieła są dowody, że ziemia jest okrągłą i że wszystko ciąży ku niej i t. p.

Te dowody są rozwlekłe tam, gdzie kilka słów starczy, ciemne zaś, gdzie rzecz wymagała wielkiej jasności.

W trzecim oddziale podaje długość roku słonecznego według Hipparcha.

W czwartym i piątym oddziale przedstawiona jest własna teoria, która przy lepszem użyciu nagromadzonych spostrzeżeń pod te czasy daleko odpowiedniej rozwiniętą być mogła.

Szósty oddział objaśnia zaćmienia, podaje sposoby liczenia tychże, redukując obrachowania na ekliptykę, poprawia nieznaczny błąd, gdzie daleko większe uchybienia są popełniane z powodu niedokładnych tablic słońca i księżyca.

Siódmy oddział zawiera nieoceniony katalog gwiazd stałych Hipparcha i naukę o poprzedzaniu gwiazd stałych.

W ósmym oddziale opisana jest mléczna droga z największą dokładnością.

W ostatnich pięciu oddziałach czytamy o układzie autora :

W pośrodku świata stoi ziemia niewzruszona, na około niej odbywają swoje biegi po okręgach kół Apoloniusza: Księżyc, Merkury, Wenus, Słońce, Mars, Jowisz i Saturn, ósmy z kolei okrąg, jak brylanty na kryształowej kuli nieba, obiegają w około ziemi w ciągu dnia jednego.

Oprócz tych ośmiu okręgów przyjął Ptolomeusz dziewiąty, ażeby za pomocą tegoż wyjaśnić wyprzedzanie gwiazd stałych, — dziesiąty był siedliskiem siły, która codziennie zmuszała sferę gwiazd stałych do obiegu ziemi.

Tę tajemniczą siłę nazwał Ptolomeusz pierwszą przyczyną ruchu, *primum mobile*. Po za niebem gwiazd stałych, po za *primum mobile* rozciągała się sfera ostatnia i najobszerniejsza, wszystkie inne obejmująca: *Empyreum*.

Ponieważ *Almagest* był zbiorem umiejętności podówczas znanych, był jasnym w niektórych miejscach, zawiłym w drugich, a przeto i uczącym się podobał, a uczonym otwierał pole do komentowania go; przełożony z greckiego przez Arabów, rozszedł się od brzegów Nilu do brzegów Oxu i Gangesu, a przeniesiony do Hiszpanii po innych trudniących się naukami krajach Europy. Rozpowszechnienie go po całym świecie w niezliczonych odpisach uratowało to zawsze cenne dzieło od zagłady.

Wieki upadku astronomii teraz nastąpiły; Ptolomeusz zyskał taką powagę, że każdy, ktokolwiek nie chciał wydać się ze swoim nieuctwem, musiał jego układ świata z zupełną wiarą przyjmować. Było nawet niebezpieczną rzeczą podnieść głos przeciw zasadom Ptolomeusza, tém bardziej, że pomysły tych, którzy chcieli podkopać powagę Ptolomeusza, nie były dość przekonujące i nie trafiały do umysłów przesiąkniętych jego zasadami.

W siódmém stuleciu po Chr. zniszczył Kalif Omar bibliotekę aleksandryjską, i ostatni promyk światła zgasł; cały zachód był pogrążony w ciemnościach.

Za to ten sam naród, który zniszczył drogocenne zbiory Aleksandryi, jakby się swego czynu wstydził, i chcąc wynagrodzić szkody wyrządzone, stał się opiekunem astronomii.

Al-Baten, ojciec trygonometrii, obserwuje zaćmienia z bardzo wielką dokładnością i rachuje tablice astronomiczne. Po koniec 10go stulecia, zestawia jeden z najlepszych obserwatorów Ibn-Junis wszystkie spostrzeżenia arabskie.

W 11tém stuleciu zaś dostrzedz już możemy upadek astronomii arabskiej, wprowadzonój do Hiszpanii.

Arzachel, w Hiszpanii żyjący Arab, poprawiając tablice Albategniusa, pogorsza je, Mesala czyli Mashalla, izraelita, oświeca słońce gwiazdami stałemi, astronomowie wszystkich narodowości przepowiadają na rok 1186ty koniec świata z przyczyny zejścia się (konjunkcyi) wszystkich planet.

Dziwić się też nie wypada, iż wówczas utrzymywano, że gwiazdy, mając swe drogi przez stwórcę wyznaczone, w nocy jēj znaleźć nie mogą, idą wstecz, wymijają w lewo w prawo, a przyszedłszy na tor, starają się dopędzić stracone, chwile, by dójść na czas do oznaczonej mety.

Daremnie Alfons, król kastylski. zwołując kolegium astronomów, wydaje 400.000 dukatów na poprawienie tablic słonecznych.

Wyrachowano wprawdzie tablice, znane pod nazwiskiem alfonsyjskich, lecz te były niedokładne a królowi pytającemu się o przyczynę odpowiedziano, że nie można przy tak zawilum układzie świata dójść do większej dokładności, na co wyrzekł ten król pamiętne słowa: Gdyby stwórca mnie się radził przy stworzeniu, byłby większy ład zapanował. Była to odpowiedź ironiczna, dana uczonym, lecz nie ubliżająca bóstwu.

Wszystkie wysilenia Alfonsa nie przyniosły owoców, trzeba było wstrząśnienia umysłów, trzeba było katastrofy politycznej, i ta nastąpiła.

Napad Turków na wschodnią Europę sprowadza tysiące ludzi wykształconych do Włoch i innych krajów, rozpowszechniających umiejętności, które rozbudzone kwitnąć zaczynają.

Imiona takich uczonych, jak Toskanelli, kardynał Cusa, Purbach, Regiomontanus pokazują się na horyzoncie. Wszyscy wprawdzie wierzą w nieruchomość ziemi, lecz badając źródła, starają się wykryć prawdę.

Purbach urodzony w roku 1423cim uznał za konieczność doprowadzenie dawnego systemu do jego najskrajniejszych konsekwencji, twierdząc, że każda planeta porusza się między dwiema współśrodkowymi kulami.

Jemu i uczniowi jego Regiomontanowi zawdzięczamy najwięcej rozpowszechnienie decymalnego systemu liczb w Europie.

Regiomontanus starał się szczególnie poprawić komentarze Almagestu, a wróciwszy z podróży do Włoch osiedlił się w Norymberdze, robiąc spostrzeżenia astronomiczne razem z Walterem. Pod ów czas było miasto Norymberga siedliskiem sztuki drukarskiej, i tu sporządzono dość dokładne instrumenta astronomiczne.

W tém mieście wyszły też przez Regiomontana poprawione tablice astronomiczne, i dokończone przez niego dzieło Purbacha „Nowa planet nauka“.

(Dok. nast.)

## Sposób przyrządzania okazów owadniczych

w ich stanach przechodowych

przez

Dra Zygmunta Romera

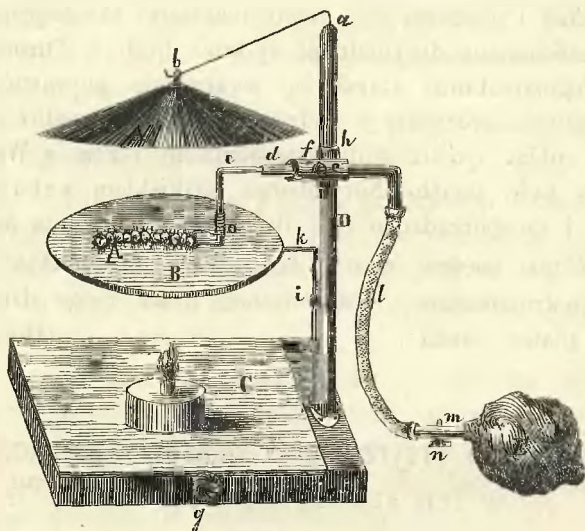
*Adjunkta krajowej szkoły gospodarstwa lasowego we Lwowie.*

Taksydermia, czyli nauka o zbieraniu, przechowywaniu i przyrządzaniu zebranych okazów ze świata zwierzęcego, bądź wyższego, bądź niższego ustroju, pomimo że obecnie w wysokim stopniu jest rozwinięta, roztacza przecież w niektórych swych gałęziach trudne i obszerne pole do badania. Nawet najnowsze sposoby przechowy-

wania lub preparowania zwierząt szczególnie niższego rzędu, jak n. p. mięczaków, ślimaków, robaków, gąsienic i poczwarek owadów, pozostawiają wiele jeszcze do życzenia; okazy bowiem z wyżej wymienionych działów w wysoku lub w różnych innych mieszaninach przechowywane, tracą bądź kształt, bądź barwę, a tém samém i na wartości.

Przez dłuższy czas zajmując się badaniem życia owadów, walczyłem sam z temi trudnościami, a ponieważ udało mi się choć w części usunąć je, przeto pospieszam podzielić się z szanownemi czytelnikami z nabytém w tym kierunku doświadczeniem, jakotéż opisać przyrząd, który używam z wielkiém powodzeniem do preparowania gąsienic i poczwarek owadów, robaków i t. p.

Przyrząd ten nader prosty, jak to rysunek przedstawia, składa się z następujących części: \*)



W ciężkiej podstawie *C* tkwi wałeczek mosiężny *D*, na którego dolnej części osadzone są dwie o trójkątnych otworach nasadki *i*, w które wsuwa się drut *k* dzierżący płytkę okrągłą blaszaną *B*, pod którą ustawia się zwykłą lampkę spirytusową; na wałeczku daje się przesuwac skówka *f*, połączona z drugą poziomo nastawioną,

\* Rysunek wykonał p. M. Borzęcki uczeń kursu IIgo kr. Szkoły gospodarstwa leśnego, podług przyrządu sporządzonego przez mechanika Leopoldera we wszechnicy tutejszej. Przeworyt wykonał p. Szymański we Lwowie.



w którą wchodzi krótka rurka mosiężna  $d h$ , zapomocą śrubki w lewo lub w prawo dająca się posuwać; w jednym końcu rzeczonéj rurki utwierdzona jest rurka szklana dwa razy zgięta  $d c o$  włoskowato zwężona — z drugiej zaś strony zakłada się rurka gutaperkowa  $l$  połączona kurkiem  $m n$  ze zwyczajnym balonikiem  $E$  z kauczuku wypełnionym powietrzem; — na górze wałeczka w gwincie  $a$  osadzony jest na wygiętym drucie  $b$  daszek cieniutki mosiężny  $A$ . Na płycie  $B$  widzimy z drutu porobione koziółki, które służą do podtrzymywania wydymać się mających okazów, podstawa zaś  $C$  pokryta jest szkłem, aby czystość przy lampce zachować. Toby był krótki opis przyrządu; zapoznajmy się teraz z użyciem jego w praktyce.

Do preparowania przeznaczony okaz — weźmy n. p. gąsienicę bielinka — zapomocą odwrotnych stron dwóch skalpeli wydusza się między bibułą, postępując od głowy ku ostatniemu pierścieniowi ciała, tak aby była prawie próżną; trzeba jednak przytem ostrożnie postępować, aby nie uszkodzić zarazem błon z barwnikiem znajdujących się pod naskórkiem. W ten sposób wypróżnioną gąsienicę zakłada się na zwężony koniec rurki szklanej i przytwierdza się ją za pomocą cieniutkiego drucika, który spiralnie zwinięty na rurce nie dopuści, aby się mogła zesunąć, przez otwarty kurek dozwala powietrzu z balonika wypełnić gąsienicę. Lampkę zapala się nie wysuwając bardzo knota by raptownie płyty nie rozgrzać, mogłoby to bowiem uszkodzić okaz. W przeciągu dziesięciu minut zdejmuje się zupełnie suchą gąsienicę o naturalnej barwie i postaci, do czego wszakże potrzebny jest pewien stopień wprawy. Jeżeli za pomocą tego przyrządu mają być preparowane okazy bardzo delikatne w lecie, wtedy promienie słoneczne zupełnie lampkę zastąpić mogą. Sposób, który tu podałem, jest bardzo dogodny, ile że zatrudniony preparowaniem ma obie ręce wolne, a za pomocą koziółków może okazowi nadać dowolne kształty, odpowiadające pewnym ruchom zwierząt, czego w inny sposób preparując dokazać nie można.

---

## List prof. Dr. F. Kreutza

*do redaktora Kosmosu.*

Przesławszy Panu sprawozdanie o ostatniem trzęsieniu ziemi w naszym kraju do łaskawego umieszczenia w *Kosmosie*, żałuję bardzo, że nie mogłem podać zestawienia dawniejszych trzęsień ziemi, gdyż zbyt mało mogłem się o nich dowiedzieć, a wytrwałe poszukiwania takich wiadomości odrywałoby mnie od zwykłego zajęcia.

W *Gazecie Narodowej* znalazłem wzmiankę, że ostatnie trzęsienie ziemi było we Lwowie 1839 r. Słowo zaś pisze, iż ostatnie trzęsienie ziemi we Lwowie wydarzyło się 1835 r.

W opisie trzęsienia ziemi w Węgrzech z 15. Stycznia 1858 r. (w sprawozdaniu c. k. akademii umiejętności w Wiedniu XXXV. str. 511) podaje p. Jeitteles wiadomość o równocześnie spostrzeżoném trzęs. ziemi w Sandeckiem, mianowicie w Skrzydluń i Szczawnicy w Wadowickiem i Krakowskiem, mianowicie w Sierszy i Trzebinii. W Krakowie uległa wstrząśnieniu głównie tylko zachodnio-południowa część miasta.

W archiwum p. Antoniego Schneidera znajdują się sprawozdania starostów do gubernium o trzęsieniu ziemi w Sandeckiem, Tarnowskiem i starostwie Myślenickiem po 5 godz. pod wieczór 3go Grudnia 1786 r. W Sandeckiem uważano kierunek ruchu ze zachodu na wschód, w Tarnowie było trzęs. ziemi tak silne, że kilka domów groziło zawaleniem w skutek popękania murów, w Myślenicach trwało wstrząśnienie przez dwie minuty.

Takich wiadomości znajdzie się więc w starych dokumentach i kronikach, chociaż mniej jak z krajów zachodnich; ponieważ prawdopodobnie były trzęs. ziemi w naszym kraju słabe i nie poczyniły dotkliwój szkody, więc rychło o nich zapomniano.

Każdy, któryby, napotkawszy w jakimkolwiek piśmie wzmiankę o trzęs. ziemi w naszym kraju, zwrócił na nią uwagę, przysłużyłby się nauce.

*Kreutz.*

Zamieszczając powyższy list prof. dr. Kreutza, wyrażamy nadzieję, że się on przyczyni do zbierania wiadomości o dawniejszych trzęsieniach w naszym kraju. Wszelkie wskazówki odnoszące się do tego przedmiotu upraszamy przesyłać pod adresem redakcyi „Kosmosu“. Upraszamy również wszystkie dzienniki krajowe o łaskawe przedrukowanie niniejszego wezwania.

*Prz. Red.*

## Kronika naukowa.

### Promień światła w zastosowaniu do badań zjawisk gnicia i zarazy.

John Tyndall, profesor fizyki w Royal Institution w Londynie, przedstawił w rozprawie czytanej 13. Stycznia b. r. na posiedzeniu Royal Society bardzo stosowny i dogodny sposób śledzenia w atmosferze zarodków dających początek gniciu i niektórym chorobom, i podał ciekawe wypadki swych poszukiwań w tym kierunku dokonanych.

Już w rozprawie z 21. Stycznia 1870 r. opisał doświadczenia, które go przekonały, że w powietrzu „optycznie próżném“ t. j. zupełnie oczyszczoneń z pyłu, promień światła jest niewidzialny, że przeciwnie drobne cząsteczki zawieszane w powietrzu uwidoczniają ślad promienia rozpraszaniem światła. Owóż, opierając się na doświadczeniach robionych promieniem skoncentrowanym przyszedł do tego wniosku, iż ciała bujające po powietrzu „ze zdolnością rozpraszania światła łączą zdolność życiodawczą.“

Przedewszystkiem zaopatrzył się w dostateczną liczbę skrzynek drewnianych, w których przednią ścianę stanowiła szyba szklanna, w tylniej ścianie były drzwiczki na zawiaskach, boczne ściany miały naprzeciwległe okienka oszklone, w otworach pokrywy osadzone były szczelnie dwie rurki szklane kilkakrotnie zakrzywione jako przewody z wnętrza skrzynki do atmosfery, oraz pipetka dająca się poruszać w kierunku pionowym i na boki; dno na koniec miało jeden lub dwa rzędy otworów, w których szczelnie tkwiły probierki z rozmaitemi cieczami.

10go Września zamknął jedną z tych skrzynek. Promień skoncentrowany światła przepuszczony przez boczne okienka okazał w powietrzu zamkniętym mnóstwo rozprószonych cząstek materji. 13go ponownie przepuszczony już tylko zewnątrz skrzynki był widzialny —

wewnątrz zaś utaił drogę, którą przechodził. Tak więc trzy dni wystarczyły, by wszystkie bujające ciałka osiadły na ścianach i na dnie, i tam ugrzęzły w glicerynie, którą wewnętrzna powierzchnia komóry była powleczonea.

Skoro powietrze w skrzynce zamknięte oczyściło się do tego stopnia, napełnił Tyndall probierki za pomocą pipetki badanymi płynami; płyny te ogrzał do ciepłoty wrzenia i dozwolił im wrzeć przez pięć minut; poczem pozapychał rurki przewodnie bawełną, ażeby powietrze zewnętrzne wdzierające się do wnętrza stygnącego nie zanosło tam zarodków, lecz zostawiło je w sieci bawełnianej.

Tyndall robił doświadczenia bardzo liczne; około sześćset probierek zawierających w sobie rozmaite napary bądź kwaśne bądź alkaliczne wystawiał kolejno na powietrze oczyszczone w skrzynce i na powietrze zwyczajne, jakie znajdowało się w jego laboratorium. W tém ostatniém, gdzie ciepłota wynosiła  $15.5^{\circ}$  do  $21^{\circ}$  C, naciągi z siana, rzepy, herbaty, kawy, chmielu, moczu, wołowiny, baraniny, mięsa z zająca, królika, nerek, wątroby, mięsa z drobiu, gęsi, dorszu, płaszczy, łososia, śledzia, witlinka, węgorza, ostrygi i t. d. wszystkie bez wyjątku podpadały gniciu do dwóch lub czterech dni. Powietrze w skrzynkach, pozbawione substancyj, które w postaci pyłu były w niem zawieszone, nawet ogrzane do  $26.67^{\circ}$  i  $32.22^{\circ}$  C. nie zdołało pobudzić do życia bakteryj, a tém samém wzbudzić gnicia. Przez kilka miesięcy zachowały pomienione nalewy przeźroczystość i wejrzenie wody przekropłonej; skoro jednak otwarto drzwiczki u skrzynki i przez to dano wolny przystęp ku nim powietrzu zapyłonemu, trzy dni wystarczyły, aby w nich rozmnożyły się żyjątka, aby nastąpił rozkład. Oczywiście życie to pochodzi od cząsteczek unoszących się w powietrzu.

W celu poznania właściwości tych cząsteczek zróbmy następujące doświadczenie. Przymieszejmy wody kolońskiej do zwyczajnej wody, wydzielony strąt biały nada téj cieczy barwę mleczną. Albo rozpuśćmy w alkoholu, jak to Brücke uczynił, czysty mastyks, i puszczajmy ten roztwór kroplami do wody; strącona żywica zamleczy wodę. Jeżeli roztwór był bardzo stężony, mastyks wydzieli się gruzkami; jeżeli jednak roztwór alkoholiczny pomału rozcieńczać będziemy, doprowadzimy do tego, że męt mleczny zniknie, a ciecz w świetle odbitem niebieską okaże barwę, a więc barwę nieba, która w istocie z téj samej pochodzi przyczyny, t. j. z rozpróśnienia światła

za sprawą ciałek, które w porównaniu z długością faleczek światła są bardzo małe. Pod mikroskopem ciecz nasza przedstawia się nie inaczej, jak woda destylowana. Cząstek mastyksu, mimo że się znajdują w niezliczonej mnogości, dopatrzyć niepodobna. W kierunku prostopadłym do promienia światła przechodzącego pomiędzy niemi okazuje się światło zupełnie spolaryzowaném.

Podobne skutki optyczne sprawione przez substancyje w powietrzu bujające, każą wnosić, że te substancyje składają się po części z cząstek również nadzwyczaj małych. Skierowawszy pryzmat N kola poziomo ustawiony, prostopadle do śladu wiązki promieni równoległych przez obłok pyłu przechodzących, spostrzegamy, że gdy dłuższa przekątnia pryzmatu zajmie pionowe położenie, znaczna część światła zostaje przygaszona przez subtelniejsze cząsteczki pyłu. Za to grubsze okruszki jaśnieją wyraziściej wśród ciemności, która się w ich pobliżu wzmogła. Owóż, zdaniem Tyndalla, między temi najdrobniejszymi, ultramikroskopicznymi cząsteczkami szukać należy materji zdolnej pobudzać bakteryje do życia.

Że w nalewach substancyj organicznych, do których powietrze wcale przystępu nie ma, albo które są otoczone powietrzem oczyszczoném z pyłu lub przeżarzoném, nie mogą się rozwijać bakteryje lub podobne organizmy, wykazał Tyndall wypadkami licznych experimentów, przez co zbił wręcz przeciwne mniemanie dość często objawiane, ostrzegając robiących doświadczenia tego rodzaju, że łatwo mogą być w błąd wprowadzeni.

Jakkolwiek Tyndall nie wątpił bynajmniej o egzystencji zarodków w powietrzu, przecież uważał za stosowne kwestyje tę stanowczo rozstrzygnąć. W tym celu postarał się o to, że zrobiono i obserwowano nalewy w ośmiu różnych miejscach. By zaś dokładniejszy uzyskać pogląd na rozpodzielenie zarodków w atmosferze, robił dochodzenia w następujący sposób. W płycie drewnianej kazał wywiercić sto otworów, i w każdy otwór wetknął probierkę. 26go Października napełniono 30 probierek naciąganiem z siana, 35 naciąganiem z rzepy, i 35 naparem wołowy. Po dziesięć ogrzewano naraz w kąpeli olejnej do temperatury wrzenia. Na papierze notowano zmiany spostrzegane w każdej cieczy. Okazało się, że infuzyje organiczne, wystawione w jesieni na powietrze, dwa lub kilka dni zachowują stan klarowny. Bez wątpienia wpadają do nich już pierwszego dnia zarodki, ale te potrzebują jakiegoś czasu, aby się z nich uformował wyłęg. Czas, w ciągu którego utrzymuje się stan klaro-

wny, możnaby nazwać okresem utajenia. Przejście z tego okresu w stan chorobliwy jest bardzo szybkie; w kilku godzinach zasepia się płyn mniej lub więcej gęstym mętem. Tak n. p. po siedmiu godzinach w ośmiu rurkach napar siana zmętniał jednostajnie; w dwudziestu rurkach utworzył się szlam z bakteryj; ten opadł na dno, a powierzchnia powlekła się pleśnią. Tylko trzy probierki zachowały płyn jasny, ale pleśnią pokryty. Po 15 godzinach wszystkie rurki zawierały ciecz zepsutą jakkolwiek w różnym stopniu.

Z tego, że zmiany nalewów nie jednostajnie zachodziły, można wnosić, iż zarodki nie w równej mierze są rozdzielone w atmosferze. Ale i pod względem ich jakości zachodzą różnice; za dowód służy probierka, która ze stu jedna wyjątkowo zawierała bakteryje odznaczające się barwą zieloną. To też i walka o byt między bakteryjami i pleśnią objawiała się niejednakowo. W jednych rurkach zwycięstwo było po stronie bakteryj, w innych napełnionych tym samym nalewem po stronie grzybków. W tej samej infuzji ruchy bakteryj były albo leniwe, albo też w innych probierkach tak wartkie i energiczne, że ich trudno było doścignąć okiem. Zważywszy to wszystko, Tyndall wypowiada swe mniemanie, iż zarodki bujają w atmosferze rojami albo chmurkami, że zetknięcie płynu z taką chmurą bakteryj ma inne następstwa, aniżeli zetknięcie z powietrzem odgradzającym dwie chmurki, że owa niestateczność przyczyny tak zwanego samorodztwa przez Pasteura wykazana, daje się tym sposobem wytłómaczyć.

Tyndall dochodził także tego, o ile nalewem do pewnego stopnia zepsutym zakazić można inne naciągi. W końcu utrzymuje, że zarodki napowietrzne różnią się między sobą pod względem usposobienia do rozwoju. Jedne są świeże, drugie stare; jedne suche, drugie wilgotne. Stąd wyjaśnia się, dla czego zaraza w niektórych organizmach działa bardzo gwałtownie, w innych zaś powolnie.

*T. S.*

# Chemija

**Recherches sur l'albumines et les matières albuminoïdes par M. Schützenberger:** Bulletin de la Soc. chim.: T. 23 p. 161, 193, 216, 242, 385, 433 et T. 24 p. 2 et 145.

Do rzędu ciał odgrywających pierwszorzędną rolę w odżywianiu się organizmów zwierzęcych należą białka i ciała im pokrewne. Od dawna zajmowano się niemi bądź to ze stanowiska czysto chemicznego, bądź też ze stanowiska chemii fizyologicznej. Doświadczenia odnośnie połączone są jednak z nadzwyczajnymi trudnościami. Ciała białkowate nie są bowiem osobnikami ściśle scharakteryzowanemi, jak to się rzecz ma z tysiącem ciał o prostszej chemicznej budowie; rozkładają się bardzo łatwo, często za najmniejszą zmianą warunków zewnętrznych przybierają nowe własności, nie są lotne, nadto ulegają gniciu. I właśnie dla tego poszukiwania podejmowane w celu wyjaśnienia ich natury nie doprowadziły dotychczas do pożądaných rezultatów. Ani o budowie, ani też o właściwém znaczeniu ciał białkowatych w procesie odżywczym nie da się nic stanowczego powiedzieć. Jest to pole wymagające jeszcze bardzo dużo pracy.

Pierwotnie rozróżniano tylko 4 odmiany białka, a to Albumin (białko), włóknik (fibrynę), sernik czyli twaróg (kazeinę) i globulinę. W miarę częstszych poszukiwań liczba ich wzrosła dość znacznie. Czy jednak są to w istocie różne ciała, czyli też rozgatkowanie to płynie z niedokładnych, lub w rozmaitych warunkach podjętych doświadczeń, trudno rozstrzygnąć. Różnice istniejące między niemi dają się sprowadzić zazwyczaj do większej lub mniejszej rozpuszczalności w wodzie lub innych odczynnikach i w ogóle są nieznaczne.

Zadaniem chemii umiejętnej jest przedewszystkiem zbadanie budowy drobinowej białka i ciał białkowych, zszeregowanie tychże w rubryki ściśle określone. Droga ku temu celowi wiodąca musi być tą samą, co we wszystkich badaniach. Przedewszystkiem analiza, t. j. rozkład całkowity ciał białkowatych na składniki już znane a w każdym razie prostsze — a w przyszłości napowrót synteza białka z tychże. Część pierwsza dostatecznie zakończona

może dać muićj lub więćj pewne wyobrażenie o budowie ciał białkowatych, część druga zaś wspólnie z pierwszą doprowadzi do całkowitego rozwiązania zagadki.

Rozkład ciał białkowatych był już nieraz przedmiotem badań naukowych; lecz otrzymane wyniki traciły wiele ze swęj wartości, a to z powodu, iż rozkład ten nie był nigdy zupełnym; obok ciał prostszych otrzymywano inne syropowate nie nadające się do dalszych poszukiwań. Pan Schützenberger pierwszy dotarł do zupełnego rozczepienia i oznaczenia składników w drobinie białka się znajdujących. Poszukiwania te przeto możnaby nazwać pierwszą analizą jakościową i ilościową białka. Otrzymane daty posłużyły p. Sch. do utworzenia hipotezy o budowie drobinowej ciał białkowatych. — Jest to bardzo ważny nabytek, bo jakkolwiek łatwo zdarzyć się może, iż hipoteza ta okaże się nieprawdziwą, tworzyć ona będzie punkt wyjścia w dalszych badaniach; nauka zdobędzie nowe dane, które obalając hipotezę pierwotną, doprowadzą do innęj może zupełniejszćj i t. d.

## I. Działanie rozcieńczonego kwasu siarkowego na białko.

Roztwór jednćj części ściętego, wilgotnego białka (odpowiadającćj 1000 gramom suchego) i 200 gramów stężonego kwasu siarkowego w 6—8 litrach wody gotowano przez  $1\frac{1}{2}$  — 2 godzin. Powoli białko niknie a cały płyn przedstawia gęstą, białą, jednolitą masę. Po ostudzeniu tworzą się dwie warstwy — górna zupełnie przeźroczysta i dolna, zawierająca w zawieszeniu osad kłaczkowaty, przypominający galaretowaty kwas krzemowy, lub świeżo strącony wodorotlenek glinowy. Osad ten przemywany na filtrze aż do zniknięćia reakcyi kwaśnćj jest bez smaku i oddziaływa bardzo słabo kwaśno. Wysuszony przedstawia masę zbitą, złożoną z bezkształtnych okruchów nierozpuszczalnych w wodzie, alkoholu, eterze itd., natomiast rozpuszczalnych w alkaliach, z których jednakowoż opada po dokładnćm zobojętnieniu przez kwasy. Liczby analityczne są:

C 52.66    54.88    53.33

H 7.01    7.25    7.31

N —    —    — 14.27, 14.46, 15.08, 14.26, 14.22.

Oprócz C, H i N znajduje się i siarka w drobinie.

Ilość otrzymanego osadu wynosiła zawsze blisko połowę zużytego białka. Stąd wnosi p. Sch., iż kwas siarkowy rozczepia białko



na dwie prawie równe połowy, z których pierwsza jest rozpuszczalną, druga zaś nie. Substancję nierozpuszczalną zowie p. Sch. Hemiproteinę.

Działaniem kwasu siarkowego na Hemiproteinę tworzy się oprócz Tyrozyny, leucyny i homologów

Hemiproteidyna, ciało bezkształtne, bezbarwne, rozpuszczalne w wodzie i alkoholu o smaku słodkawym. Liczby analityczne są:

Subst. suszona w 120°	w 100°	
C = 47.73	45.70	46.1
H = 6.48	6.6	6.7
N = 14.5	—	14.0.

Z liczb tych wyprowadza autor wzór dla Hemiproteidyny  $C_{24} H_{42} N_6 O_2$ .

Z warstwy górnej, a więc z drugiej połowy produktów reakcyjnych wydzielił p. Sch. Hemialbuminę o przeziętym składzie: 50% C, 7% H i 15.4% N — wzoru  $C_{24} H_{40} N_6 O_{10}$ , dalej kwas wzoru:  $C_{24} H_{40} N_6 O_{15}$  dający osad z zasadowym octanem ołowiowym. W ługach pozostałych zauważył nareszcie obecność ciała bezazotowego, redukującego roztwór Fehlinga, nareszcie substancję podobną do Sarkiny.

## II. Działanie wodorotlenku barowego na ciała białkowe.

Już w zimnym roztworze wodorotlenku barowego rozpuszcza się białko przy równoczesném wywiązywaniu się amonijaku. W wyższej cieplecie rozkład ten jest znacznie szybszym, jednakowoż nigdy całkowitym. Obok szczawianu i węglanu barowego tworzą się ciała bezkształtne, przypominające Hemiproteidynę, które przy dalszém ogrzewaniu rozkładają się między innémi na  $NH_3$  i  $CO_2$ . W celu uzyskania całkowitego rozkładu ogrzewał p. Sch. roztwór 3 części  $BaH_2O_2$ , 1 części białka w 3 — 4 częściach wody, w naczyniach szczelnie zamkniętych, przez 4 — 5 dni w 150° — 200° C. Cały przebieg operacji jest skomplikowanym, przeto przedstawię go graficznie w celu łatwiejszego zoryjentowania się czytelnika.

Zawartość naczynia ogrzewano w kolbie:

Pozostały płyn filtrowano przez  
ważony sąszek

wywiązujący się  $NH_3$  ujęto w wodnym roztworze kwasu solnego i oznaczono w postaci salmiaku  $NH_4Cl$ .

Osad na filtrze złożony z węglanu, do oddzielonego filtratu *a*) wprowadzono  $\text{CO}_2$  i ogrzewano. szczawianu i siarczynu barowego

Osad pozostały na filtrze — złożony z węglanu barowego do filtratu *b*) dodano kwasu siarkowego, jak długo powstawał osad.

Osad pozostały na zważonym filtrze: siarkan barowy Filtrat *c*) nie zawierający ciał nieorganicznych destylowano w próżni.

Pozostałość w kolbie zawierająca wszystkie nietłne substancje organiczne, wynikłe z rozkładu białka — t. z. mieszaniny amidów. Destylat zawierający substancje organiczne lotne, mianowicie kwas octowy.

W ten sposób otrzymano dane, aby oznaczyć:

1) Ilość bezwzględną azotu wydzielonego w kształcie amoniaku.

2) Ilość bezwzględną osadu in crudo złożonego z węglanu, szczawianu i siarczynu barowego.

3) Ilość bezwzględną pojedynczych składników osadu, względnie ilość utworzonego bezwodnika węglowego,  $\text{CO}_2$ , kwasu szczawowego  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  i siarkawego  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .

4) Ilość Ba niestrącalnego przez  $\text{CO}_2$ , odpowiadającego ilości rozpuszczalnych soli barowych kwasów organicznych, zawartych w mieszaninach.

5) Skład mieszaniny amidów.

6) Należy rozdzielić i oznaczyć ilościowo pojedyncze składniki mieszaniny amidów, mianowicie leucynę i tyrozinę.

7) Należy oznaczyć ilość bromu pochłanianego przez pewną część mieszaniny amidów rozpuszczoną w wodzie.

Oto zasadnicze działy pracy p. Schützenbergera.

1) *Ilość azotu wydzielonego w kształcie  $\text{NH}_3$ .*

Doświadczenia wykonane są następujące:

*a*) Roztwór białka i wodorotlenku barowego ogrzewano w naczyniu otwartym przez 96—120 godzin. Na 100 części suchego białka otrzymano:

$\text{N} = 1 \text{ gr. } 40, 1.60, 1.80, 2.00 \text{ gramów.}$

Rozkład białka nie był, jak to już wyżej nadmieniono, całkowitym.

b) Roztwór białka i wodorotlenku barowego ogrzewano w naczyniu szczelnie zamkniętym przez 5 dni w 160—200°. Na 100 części otrzymano:

z białka z surowicy krwi	z twarogu czyli kazeiny	z włókniaka krwi końskiej	z włókniaka mięsa cielęcego
N = 3·96	3·54	4·83	4·30
z włókniaka roślinnego i glutenu		z Hemiproteiny	
4·44		3·60	
z osseiny		z gelatyny	
3·01.		2·55.	

Liczby te wykazują: 1) iż wartość graniczna dla N wywiązanego w kształcie  $\text{NH}_3$  jest stałą i niezmienną dla jednego i tego samego białka; 2) że jest ona różną dla białka rozmaitego pochodzenia. Na podstawie tych danych przyjmuje p. Sch. 3 główne działy ciał białkowatych. W pierwszym mieszczą się białka wywiązujące przy rozkładzie 4·3 — 4·8% N<sup>a</sup> w kształcie  $\text{NH}_3$ . — Należą tu włókniak krwi, roślinny i mięsniowy. Białka drugiego działu wydzielają 3·0 — 4·0% N<sup>u</sup> w kształcie  $\text{NH}_3$  u — są to: białko jaj i surowicy krwi. Białka trzeciego działu, a to: twaróg, hemiproteina, czyste białko Wurtza, wydzielają przy rozkładzie 3·5 — 3·6% N<sup>u</sup> w kształcie  $\text{NH}_3$  u. — Osseina i gelatyna mogą tworzyć dział czwarty, jakkolwiek różnią się od właściwego białka. Wywiązują one przy rozkładzie 2·55—3·00 N<sup>a</sup>.

2) i 3) *Ilość osadu in crudo — ilość pojedynczych składników tegoż.*

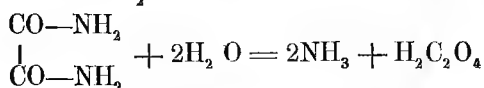
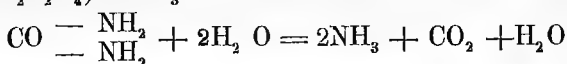
Osad in crudo składa się (skoro do rozkładu użyto białka pozbawionego części tłuszczowych) z węglanu, szczawianu i siarczynu barowego. Ilość bezwzględna jest dla 100 gramów

białka jaj	włókniaka krwi końskiej
28 — 30 gr.	32 gr.
białka surowicy krwi końskiej	glutenu i włókniaka roślinnego
30 gr.	25 gr.

Liczby te wykazują najprzód, że stosunek zachodzący między ilością wywiązanego N a ilością  $\text{CO}_2$  ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) i  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  otrzymanych w kształcie soli barowych jest prawie ten sam, co przy

rozkładzie mocznika  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  i oksamidu  $\begin{array}{c} \text{CO}-\text{NH}_2 \\ | \\ \text{CO}-\text{NH}_2 \end{array}$  na  $\text{CO}_2$

(względnie  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) i  $\text{NH}_3$  a to w ślad wzorów:



I tak a) na 100 części białka jaj otrzymano N w kształcie  $\text{NH}_3$ .

N = 3.81, 3.67, 3.75, 4.06, 3.95.

Zaś osadu 28.00, 30.50, 31.00, 30.5, 31.00.

Na 30 gramów osadu znajdowało się w przecięciu:

Ba  $\text{CO}_3$  = 20 gr.

Ba  $\text{C}_2\text{O}_4$  = 5.7.

Ilość N odpowiadająca węglanowi = 2.84

„ „ „ szczawianowi = 0.71

Razem 3.55

Znaleziono 3.8

Różnica 0.25

b) przy rozkładzie sernika otrzymano:

Ba  $\text{CO}_3$  = 17.5

Ba  $\text{C}_2\text{O}_4$  = 7.6

Ilość N obliczona według rozkładu mocznika = 2.17

„ „ „ „ „ oksamidu = 1.08

razem 3.25

N znaleziono 3.54

różnica 0.29

c) osad otrzymany z rozkładu włókniaka krwi kóuskiej wynosi  
in crudo 32 grm.

Tenże zawiera Ba  $\text{C}_2\text{O}_4$  11.5

Ba  $\text{CO}_3$  20.5

razem 32.0

N odpowiadający szczawianowi wynosi 1.43

„ „ „ węglanowi „ 2.91

razem 4.34

N znaleziono 4.83

różnica 0.49

d) przy rozkładzie osseiny wynosi osad	30 gr.
tenże zawiera $Ba\ C_2O_4$	5 gr.
$Ba\ CO^3$	15·0
razem	20·0 *)
Ilość N odpowiadająca szczawianowi	= 0·62
„ „ „ węglanowi	= 2·13
razem	2·75
N znaleziono	3·01
różnica	0·26

We wszystkich przeto wypadkach różnica między wartością teoretyczną a otrzymaną jest mała, mając zaś na uwadze trudności technicznój natury — żadna. Z liczb tych wnosi p. Sch., iż w drobinie białka znajdują się reszty grupy mocznikowój i oksamidowój. Liczby powyższe okazują dalej, iż jakkolwiek stosunek zachodzący między ilością wydzielonego azotu a ilością otrzymanego osadu jest stały — skład osadu, t. j. bezwzględne ilości węglanu i szczawianu są rozmaite, stosownie do natury rozkładanego białka. Fakt ten tłumaczy p. Sch. przypuszczeniem, iż w drobinie białka zastępują się nawzajem grupy oksamidowa i mocznikowa, jako równowartościowe w rozmaitych stosunkach — podobnie jak w skaleniach metale alkaliczne, lub też, iż białko składa się z dwóch substancji białkowatych, połączonych w rozmaitym stosunku, z których jedna zawiera resztę mocznikową, druga oksamidową.

4) *Ilość siarkanu barowego odpowiadająca ilości rozpuszczalnych soli barowych, względnie ilości kwasów organicznych, zawartych w mieszaninie amidowój.*

a) Na 100 grm. białka jaj	znaleziono	22·5, 24, 24·00	$BaSO_4$
„ „ „ „	surowicy	25·0	
„ „ „ „	kazeiny	24	
„ „ „ „	włóknika	24	
„ „ „ „	hemiprot.	24	
„ „ „ „	włóknika mięśn.	22·2	
„ „ „ „	glutenu	30·0	
„ „ „ „	osseiny	13·2	

\*) Znaczna różnica między ilością osadu in crudo a ilością węglanu i szczawianu barowego pochodzi z części tłuszczowych zanieczyszczających osseinę, które po rozkładzie wydzielają się w kształcie mydeł barowych.

- b) w celu zobojętnienia kwasu octowego, pochodzącego z rozkładu 100 grm. białka spotrzebowano następujące ilości normalnego ługu sodowego (40 gr. NaHO na 1 litr  $H_2O$ .)

przy białku jaj	60	Cc.	NaHO
" " surowicy	58	"	"
" kazeinie	56	"	"
" włókniku krwi	60	"	"
" " mięśniowym	60	"	"
" hemiproteinie	53·6	"	"
" włókniku roślinnym	33·6	"	"
" osseinie	24·0	"	"

W obu przeto liczby otrzymane są po większej części równe, czyli równe ilości rozmaitych białek wydzielają przy rozkładzie prawie równą ilość kwasu octowego.

- 5) *Rozbiór pierwiastkowy mieszaniny amidowej, t. j. pierwotnego białka minus  $CO_2$ ,  $C_2H_2O_4$ ,  $C_2H_4O_2$ ,  $NH_3$ , S i  $H_2O$ .*

Mieszaniny amidowe, pochodzące z rozkładu rozmaitych białek, przedstawiają po wysuszeniu masę bezpostaciową, kruchą, przyciągającą wilgoć powietrza. Spalone na blaszce platynowej nie pozostawiają popiołu. Liczby otrzymane z rozbioru pierwiastkowego są dla

białka jaj	C=48·69 H=7·95 N=11·8—11·9		
" surowicy	"=48·83	"=7·76	
" sernika z mléka krowiego	49·81	"=7·89	
hemiproteiny	49·1	8·11	
" włóknika krwi końskiej	48·9	7·9	— 12·1
" glutenu	47·4	7·6	
" włóknika mięśni cielęcia	45·6	7·86	
" osseiny	43·7, 44·3	7·12, 7·67,	13·2

- 6) *Jakość składników mieszaniny amidowej — ilość leucyny i tyrozyny.*

W celu wydzielenia tyrozyny dodano pewną część mieszaniny do wodnego roztworu alkoholowego (4 części wody, 1 część alkoholu). Osad pozostały rozpuszczono w wodzie amoniakalnej, z której po wypędzeniu  $NH_3$  i ostudzeniu osadza się tyrozina w białych igłach. Znalezione

na 100 części białka jaj	.	.	2·03—2·4	tyrozyny
" " " kazeiny	.	.	4·12	"
" " " hemiproteiny	.	.	2·2	"
" " " włókniaka krwi koński	.	.	3·2 — 3·5	"
" " " włókniaka roślinnego	.	.	2·00	"

Liczby te są stosunkowo dość niskie, i z tego powodu sądzi p. Sch., iż tyrozyna może być zaniedbaną w oznaczeniu budowy drobinowej białka.

Leucyna da się tylko w przybliżeniu oznaczyć, bądź to wymywając mieszaninę amidową alkoholem 90%, z którego osadza się po oziębieniu, bądź też waząc leucynę opadającą wprost z wodnego roztworu mieszaniny amidowej. Na 100 części białka znalazł p. Sch. 24 — 26 grm. leucyny, zanieczyszczonej jednakowoż przez leuceinę.

Inne składniki mieszaniny amidowej są: 1) krystaliczne amidokwasy wzoru  $C_nH_{2n+1}NO_2$  ( $n=7, 6, 5, 4, 3$ ) i tak kwas amidoequantowy:  $C_7H_{13}(NH_2)O_2$ , amidowaleryjanowy  $C_5H_9(NH_2)O_2$ . Butylalanina czyli kwas amidomasłowy  $C_4H_7(NH_2)O_2$  i alanina czyli kwas amidopropionowy  $C_3H_5(NH_2)O_2$ . 2) Kwasy amidowe ogólnego wzoru  $C_nH_{2n-1}NO_4$ , mianowicie kwas asparaginowy  $C_4H_5O_4(NH_2)$  i glutaminowy  $C_5H_7(NH_2)O_4$  — w małej ilości także kwas jednozasadowy wzoru  $C_5H_7NO_3$ , który zowie kwasem glutiminowym. 3) W dość znacznej ilości ciała krystaliczne o smaku słodkim, nazwane przez autora leuceiną i A i B Glukoproteiną. Są to, jak się zdaje, połączenia leucyny lub jej homologów z amidokwasami uboższymi w wodór. Przynajmniej zachowanie się tych ciał względem kwasu siarkowego przemawia za tém przypuszczeniem. Za dodaniem odpowiedniej ilości rozcieńczonego kwasu siarkowego do roztworu alkoholowego leuceiny lub glukoproteiny osadza się na dnie naczynia siarkan leucyny, a w ługu znajdują się substancje gorzkie, łatwo rozpuszczalne wzoru  $C_4H_7NO_2$  lub  $C_4H_7NO_2 + C_5H_9NO_2$ . Substancje te odpowiadające ogólnemu wzorowi  $C_nH_{2n-1}NO_2$ , np. nieznanemu dotychczas kwasowi amidoakrylowemu, odbarwiają wodę bromową już w zwykłej ciepłocie bardzo szybko. 4) W małej ilości materyje bezazotowe, przypominające swemi własnościami dekstrynę.

Oto są wyniki obszerniej i ze wszech miar pięknej pracy p. Schützenbergera. Pracy tej, jak to łatwo poznać, brakuje wiele do wy-

kończenia, zaokrąglenia. Odkryte fakta są to dopiero pierwsze błyski w teorii ciał białkowych, ale mimo to rzucają wiele światła na naturę i budowę białka. Według hipotezy p. Sch. białko jest bardzo skomplikowanym ureidem, zawierającym  $\frac{1}{5}$  część swego azotu w kształcie mocznika lub oksamidu. Rozkład białka za pomocą  $\text{BaH}_2\text{O}_2$  polega na rozczepieniu drobin w skutek przyjęcia wody. Wyraża go przeto wzorem:

$\text{C}_{72} \text{H}_{112} \text{N}_{18} \text{O}_{22} \text{S} + 16\text{H}_2\text{O} = 2(\text{CO}(\text{NH}_2)_2) + \text{C}_2 \text{H}_4\text{O}_2 + \text{S} + \text{C}_{68} \text{H}_{132} \text{N}_{14} \text{O}_{34}$ . Wzór  $\text{C}_{68} \text{H}_{132} \text{N}_{14} \text{O}_{34}$  da się rozłożyć: 1) na 3 drobiny kwasu glutaminowego lub asparaginowego, która to ilość odpowiada w istocie ilości siarkanu barowego; 2) na mieszaninę lub połączenie złożone z równych drobin amidokwasów wzoru  $\text{C}_n \text{H}_{2n} + 1 \text{NO}_2$  i  $\text{C}_n \text{H}_{2n} - 1 \text{NO}_2$ , gdyż  $\text{C}_{68} \text{H}_{132} \text{N}_{14} \text{O}_{34} - 3\text{C}_5 \text{H}_9 \text{NO}_3 = \text{C}_{53} \text{H}_{105} \text{N}_{11} \text{O}_{22}$ , w ostatnim zaś wzorze stosunek węgla do wodoru jest jak 1 : 2. W obliczeniach tych nie uwzględniono tyrozyny i substancji dekstrynowej.

W końcu należy zauważyć, iż reakcja rozkładowa polegać musi choć w małej części na utlenieniu, gdyż siarkę znajdującą się w drobinie białka znaleziono tylko w kształcie kwasów siarkawego lub siarkowego.

*E. Bandrowski.*

## B o t a n i k a.

### Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

(Ciąg dalszy.)

4) Dr. A. B. Frank. **Über die einseitige Beschleunigung des Aufblühens einiger Kätzchenartigen Infloreszenzen durch die Einwirkung des Lichtes.**

W pracy niniejszej wykazuje autor, iż jednostronne wyprzedzanie się w rozwoju kwiatków jednej i tej samej kotki, jakie zwłaszcza u niektórych gatunków wierzb jak: *Salix Caprea* L., *S. aurita* L., *S. cinerea* L., *S. viminalis* L., *S. purpurea* L. i t. d. dostrzedz można, zawisło od silniejszego działania z jednej strony światła. I tak przekonał się dr. Frank, że u prostopadle umieszczonych, a z żadnej



strony przed działaniem światła nie zasłoniętych kotek, wykształcają się najpierw kwiatki ich od strony południowej, później nieco od strony zachodniej i wschodniej, a w ostatku dopiero od strony północnej; u p ziomo zaś położonych kotek rozwijają się najpierw kwiatki górnej, a najpóźniej kwiatki dolnej strony. Na kolkach osłoniętych od południowej strony, n. p. u drzew rosnących na północnym stoku skał lub północnym brzegu lasów, rozwijają się również najpierw te kwiatki, które najlepiej na działanie światła są wystawione, a zatem w tym wypadku kwiatki od północnej strony kotek umieszczone.

Równocześnie wykształca się i oś kotki od strony światła szybciej, niż od strony ocienionej, zaczęłam idzie, że kotki takie są kabląkowato zagięte ku stronie cieni, przy zwykłym więc przebiegu rzeczy ku północy. Najlepiej uwydatnia się wpływ ten światła na kolkach męzkich, słabiej na żeńskich. Różnica ta w szybkości rozwijania się pręcików jednej i drugiej strony kotki jest tak znaczna, że w niektórych wypadkach pręciki kwiatków na tym samym obrębie (okółku) kotki — od strony południowej były 13Mm długie, podczas kiedy od strony północnej długość ich wynosiła 4Mm. Później nierówność ta znika, gdyż kwiatki od strony ocienionej doganiają w rozroście tamte, przyczem kotka, jeżeli była zagięta, prostuje się. Z doświadczeń dr. Franka pokazuje się, iż światło wywołuje usposobienie to do nierównego rozrostu w kolkach w okresie czasu pomiędzy 9tym a 4tym dniem przed ich rozkwitnięciem. U kotek bowiem, które na 9 dni przed rozkwitem odwrócił tak, iż dawniej na nich strona południowa była teraz na północ odwróconą, rozwijała się najpierw strona południowa (dawniejsza północna), u kotek zaś które na 4 dni przed rozkwitem tak samo odwrócił, rozwijała się najpierw strona północna, a zatem dawniejsza południowa. Podobnie rozkwitały przed 9tym dniem w ciemności umieszczone kotki po wszystkich swych stronach równocześnie, kotki zaś w 4tym dniu do ciemności wstawione najpierw po stronie dawniej południowej. Poszukiwania autora, czy na nierówny ten rozrost nie działa może nierówne rozmieszczenie skrobi, okazały się bezowocnymi, gdyż nie zdołał odkryć żadnej różnicy.

Autor jest zdania, iż krzywienie się kończyn młodych pędów u lipy, wiązu, brzoštu, leszczyny, buku i t. p. ku ziemi, jest równie wpływem światła wywołane.

5) Dr. Ferdinand Cohn. **Über die Funktion der Blasen von Aldrovanda und Utricularia.**

Od czasu jak w roku 1874 Burdon Sanderson doświadczeniami stwierdził, że *Dionaea muscipula* L., owa od dawna jako mucholówka osławiona roślina, w rzeczywistości trawi owady schwytane za pomocą swych za podrażnieniem zwierających się liści — przez to, iż z osadzonych na zewnętrznej stronie liścia gruczołków wydziela ciecz kwaśną, w której po jakimś czasie uwięziony owad z wyjątkiem rogówkowych części się rozpuszcza, i w tkankę liścia wsiąka — wykazało się, iż i niektóre inne rośliny są obdarzone przyrządami do tego samego, jak się zdaje, celu przeznaczonemi.

W pracy niniejszej wykazuje autor, iż liście *Aldrovandy* (*Aldrovandra vesiculosa* L.), roślinki trafiającej się i u nas z rzadka po wodach stojących, chwytają w podobny sposób jak u *Dionei* różne drobne zwierzątka, które ulegają po kilku dniach rozkładowi, zostawiając po sobie tylko części trudno rozpuszczalne, po czém listeczki ponownie się roztwierają, by czyhać na świeżą zdobycz. Już od dawna było znanem, iż listeczki *Aldrovandy* są podobne budową liści do *Dionei*, lecz ani Cohn ani Caspary, którzy w r. 1850 i 1859 roślinkę tę szczegółowo badali, nie dostrzegli, że listeczki te za podrażnieniem mogą się zwiierać; spostrzeżenie to zrobił przypadkowo w r. 1873 ogrodnik Stein, gorliwy florzysta.

Podobnie nie zauważyli dawniejsi badacze jak Meyer, Goepfert, Benjamin, Pringsheim, iż pęcherzyki *Utrikularii*, roślinki po rowach i stawach bardzo pospolitej, nie są niczém inném jak zmyślnie zbudowanemi łapkami na drobne zwierzątka wodne, robiąc najróżnorodniejsze co do zagadkowej ich funkcyi przypuszczenia. Ta okoliczność, iż *Utricularia* jest podobnie jak *Aldrovanda* roślinką pływającą i bezkorzonkową, naprowadziła Cohna na podejrzenie, czy podobnie jak ta nie ma czasem przyrządów ułatwiających ję przyjmowanie pokarmów. Podejrzenie to okazało się uzasadnionem, przekonał się bowiem, że w pęcherzykach *Pływacza pospolitego* (*Utricularia vulgaris* L.) łapie się wiele zwierzątek, które po kilkudniowem uwięzieniu zamierają i przechodzą w rozkład. Pęcherzyki *Utrikularii* są — jak wykazuje autor — bardzo zmyślnie zbudowane; wytworzone z dwóch obwodowych pokładów komórek posiadają od strony szypułki, na której są osadzone, otworek,

który się zamyka od środka delikatną klapą, przystającą szczelnie pod wpływem naprężenia tkanki pęcherzyka do brzegów otworu. Przynęcone — jak się zdaje — cieczą wydzielaną przez włoski gruczołkowe zwierzęta, popychają klapkę ku środkowi i dostają się do wnętrza pęcherzyka, z którego już wydostać się nie mogą, bo uderzając od wewnątrz o klapkę, silniej ją jeszcze do brzegów otworu przypierają. Czy w listezkach *Aldrowandy* i w pęcherzykach *Utrikularii* wydziela się podobnie jak u *Dionei* płyn kwaśny niszczący i rozkładający ciała popadających w śmiertelne uściski ofiar, tego nie zdołał autor z wszelką pewnością udowodnić.

(Dok. nast.)

## Wiadomości bieżące.

— Wykłady matematyczne i przyrodnicze w uniwersytecie lwowskim.

W letniem półroczu roku szkolnego 1875-6 wykładać będą:

- Prof. W. Żmurko.** *O równaniach różniczkowych* 3 godz. tygodniowo. *Zastosowanie rachunku infityzmalnego do geometrii* 3 godz.
- Prof. Dr. O. Fabian.** *Równania algebraiczne* 3 godz. *O przewodnictwie ciepła* 3 godz. *Rys kosmografii* 3 godz.
- Prof. Dr. T. Stanecki.** *Dioptryka* 4 godz. *Gravitacyja* 2 godz. *Repetytoryjum z fizyki* (dla farmaceutów) 1 godz.
- Prof. Dr. F. Syrski.** *Wykład Zoologii*, poczynając od zwierząt najniższych 6 godz. *Zoologija z uwzględnieniem potrzeb farmaceutów* 4 godz. *Wycieczki zoologiczne w okolicach miasta Lwowa*, dwa razy tygodniowo, po południu. *Wprawa w poszukiwaniach zoologicznych w godzinach wolnych od wykładów*.
- Prof. Dr. F. Kreutz.** *Petrografija* 3 godz. *Fizyjografija minerałów użytecznych* 1 godz. *Formacyja trzeciorzędowa* 1 godz.
- Prof. Dr. T. Ciesielski.** *O ważniejszych rodzinach roślin zwłaszcza pod względem oficynalnym i technicznym* 3 godz. *Ćwiczenia fizyologiczne i anatomiczne, w ogrodzie i muzeum botanicznem w wolnych godzinach, po południu. Ćwiczenia w oznaczaniu roślin* 1 godz. *Wycieczki botaniczne* 2 razy tygodniowo. *Najważniejsze ustępy z anatomii i fizyologii roślin* 2 godz. *Teoryja pszczelnictwa w zastosowaniu do praktyki* 1 godz.

**Docent prywatny Dr. Tangl.** *Morfologija roślin* 4 godz. *Patologija roślin* (ciąg dalszy) 1 godz.

**Prof. Dr. Br. Radziszewski.** *Chemija ogólna organiczna (wstęp i ciała tłuszczowe)* 5 godz. *Repetytoryjum z chemii ogólnej i farmaceutycznej* 2 godz. *Ćwiczenia praktyczne w pracowni chemicznej* codziennie z rana i po południu, w godzinach wolnych od wykładów.

**Docent prywatny Dr. J. Grabowski.** *Chemija rozbiorowa ilościowa* 3 godz. *Chemija ogólna organiczna (ciała aromatyczne i alkaloidy)* 2 godz.

Wszystkie wykłady odbywają się w języku polskim.

— Galicyjskie Towarzystwo ochrony zwierząt dokonało wyboru Wydziału, w którego skład weszli: Baron Romaszkan August, przewodniczący, dr. Kostek Franciszek, jego zastępca. PP. dr. Małecki Antoni, Podlewski Waleryjan i Zontak Władysław, członkowie wydziału; pp. Pławicki Felix, dr. Szaraniewicz Izidor, dr. Romer Zygmunt, zastępcy członków wydziału; pp. Łoziński Władysław, dr. Janota Eugeniusz, sekretarze. Posiedzenia odbywają się co drugi czwartek od godz. 7. wieczorem w muzeum Wł. hr. Dzieduszyckiego. Wszelkie korespondencje należy przysyłać pod adresem Towarzystwa na ręce sekretarzy Wł. Łozińskiego (ulica Czarneckiego l. 18) lub prof. dr. Janoty (ul. Krasickich l. 13).

Towarzystwo ochrony zwierząt będzie wydawać *Miesięcznik galicyjskiego Towarzystwa ochrony zwierząt* w objętości najmniej jednego arkusza druku w wielkiej ósemce. Pierwszy numer wyjdzie 1 Maja b. r. Członkowie Towarzystwa będą go otrzymywać bezpłatnie; w drodze prenumeraty kosztować będzie rocznie 1 zł. 50 centów.

— Galicyjskie Towarzystwo łowieckie zawiązało się we Lwowie w dniu 16 Marca b. r. za staraniem Romana hr. Potockiego. Celem Towarzystwa jest podniesienie stanu zwierzyny w Galicyi i popieranie władz w wykonywaniu przepisów o polowaniu, a w szczególności ustawy łowieckiej z d. 30 Stycznia 1875 r. ku. Siedzibą Towarzystwa jest Lwów, z prawem założenia filii w Krakowie. Wkładka wynosi 2 zł. wpisowego i 5 zł. rocznie.

— Dowiadujemy się z pewnego źródła, iż czynią się starania we Lwowie celem zebrania kapitału 6000 zł. potrzebnego na założenie i prowadzenie czasopisma poświęconego leśnictwu. Czasopismo to zacznie wychodzić we Lwowie, w Październiku b. r. pod redakcją zasłużonego na tém polu dyrektora krajowej szkoły gospodarstwa leśnego p. Henryka Strzeleckiego.

— Pamiętnik drugiego Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie został już przygotowanym do druku.

— Nowe asteroidy. 26 Stycznia b. r. odkrył Paul Henry w paryskim obserwatorium asteroid 179 z rzędu. Wielkość jego między 12 a 13. Następnie d. 25 Lutego Jos. Henry w Washingtonie odkrył 160 z kolei. Wielkość 11.

— Od 27 do 31 Maja 1876 będzie mieć miejsce w Turynie wystawa machin rolniczych. Nagrody dawane będą zarówno cudzoziemcom jak i Włochom. Na wystawę przyjmowane będą tylko cztery rodzaje machin: kośiarki, żniwiarki, młocarki i siewniki

— Komisya wystawy w Filadelfii za wypuszczenie w dzierżawę kilku przedsiębiorstw zebrała dotąd już 450,000 dolarów. Księgarz, któremu wolno będzie wydawać urzędowy katalog wystawy, płaci za to 100,000 dolarów szynkarz wina piwa i wódek 125 000 dol., cukiernik za sprzedaż mleka, chleba, czekolady, kawy i herbaty 11.000 dol.; za sprzedaż wody sodowej 52 000 dol., za sprzedaż cygar 21.000 dol. J.

— Osuszenie Zuyderzee. Uzupełniając wiadomości podane przez nas w poprzednim zeszycie „Kosmosu“, a idąc za dz. „les Mondes“ 1876 str. 427 donosimy co następuje: Suma 8 tysięcy florenów, zawotowana przez parlament na cele sondowania, nie powinna nikogo zadziwiać, gdyż przed kilku laty holenderskie Towarzystwo kredytowe ziemskie wykonało znaczne prace odnoszące się do tego przedmiotu, tak, że właściwie idzie tylko o uzupełnienie i sprawdzenie prac poprzednio wykonanych. Kotlina Zuyderzee zawarta między brzegami a projektowaną główną tamą (Enkhuyzen, Urk, Kampen), posiada grunt złożony w  $\frac{4}{5}$  z gliny a  $\frac{1}{5}$  piasku. Pokład gliny posiada grubość  $1\frac{1}{2}$  metra; grubość ta zmniejsza się o kilka decymetrów w skutek osuszenia — lecz zawsze będzie stanowił warstwę zdolną do uprawy. Pod gliną znajduje się torf lub piasek.

— Dr. Martius, przyrodnik i starożytnik, umarł 9 Marca b. r. w 87 roku życia w zamku w Warnsdorfie (w Austrii).

— Piejący kos. P. H. Schacht podaje w czasopiśmie przyrodniczym „Der zoologische Garten“, w zeszycie styczniowym b. r., że słyszał raz na wiosnę w pobliżu domostwa włościańskiego piejącego kosa. Przekonał on się też, że piania tego nauczył się kos od koguta, przebijającego u tegoż włościanina. Ponieważ kogut nie był wzorowym piewą, dlatego także kos, naśladując głos jego, piał także nie najlepiej. Później miał H. Schacht słyszeć jeszcze kilka razy tego samego kosa piejącego w lesie.

Na potwierdzenie słów powyższych można powiedzieć, że kos naśladuje głos innych ptaków często po mistrzowsku i zdarza się, że śpiew kosa nie tylko w klatce trzymanego, lecz także żyjącego na wolności, jest nieraz mięszaniną najrozmaitszych dźwięków. Nie każdy z nich atoli posiada dobrą pamięć, bo jeden powtarza chociaż nie z równą dokładnością wszystko, cokolwiek kiedy już usłyszał, inny znów oprócz znanego i właściwego śpiewu fletowego i kilku urywanych głosów, niczego się nie wyucza. Czasem przyswoiwszy sobie śpiew jaki, zapomina co umiał przedtém, powtarzając aż do znużenia jedno i to samo.

Pewnego razu widziałem kosa w klatce, którego wyuczono świstać „wlaź kotek na płotek“. Zwrotkę tę wyśpiewał poprawnie, a ponieważ nic więcej nie umiał i nieustannie to samo od rana do nocy powtarzał, świst ten jednostajny

tak ostatecznie mnie znużył, że postanowiłem zostać jego nauczycielem śpiewu i nauczyć go krakowiaka. Atoli pomimo méj gorliwości i pracy, nie dopiąłem celu. Kos coś nucił, niby naśladując mnie, nareszcie spostrzegłszy, że usiłowania moje do niczego nie doprowadzą, zaprzestałem udzielać lekcyj temu nieukowi i chcąc nie chcąc musiałem słuchać tę samą piosnkę „wlaź kotek na płotek.“

Uwagi te nasunęły mi się czytając w wyżej nadmienioném czasopiśmie podaną wiadomość o piejącym kosie, jakoteż i moje własne spostrzeżenia nad kosiem trzymanym w klatce u WW. PP. S. w Strzyżowie. Kos ten bowiem nie tylko udaje wybornie pianie koguta, ale także śpiew innych ptaków, odznaczając się bezwątpienia bardzo dobrą pamięcią. Pośród najrozmaitszych dźwięków nie tworzących często żadnej całości, odróżnić można z łatwością śpiew sikory (*Parus major*), głos dzięcioła (*Picus martius*), zbliżony nieco dźwięk do skrzeczenia sroki, krakania wrony, krakowiaka i powtarzający się dość często „kikiriki“. Ostatni ten głos nie jest tak szorstki jak koguta, lecz łagodny i nieco przytłumiony, mimo tego wykonany dokładnie i z akcentem na ostatnią zgłoskę, mógłby niejednego w błąd wprowadzić. Kos ma obszerną drucianą klatkę, którą razem z nim stawiają w cieplejszej porze roku na wolném powietrzu koło domu, a ponieważ wtedy także chodzą po dziedzińcu kury, stąd łatwy domysł, że wyuczył się piania od któregoś z kogutów.

J. Bąkowski.

— Nierozdzielna parka mazurków. Miesięcznik „*Der zoologische Garten*“. wydawany przez „*novae Товарищество зоологичне*“ z Frankfurcie nad Menem, zawiera w zeszycie styczniowym b. r. doniesienie H. Schachta z Feldrom pod Hornem z grudnia 1875 treści następującej: Corocznie w porze jesiennej zjawia się koło domu przerzeczonego korespondenta kilka par mazurków (*Passer montanus*, *Feldsperling*), zajmujących na noc skrzynki dla gnieźdzenia się ptasząt poumieszczane po drzewach dziedzińca. Między temi tedy ptaszętami odznaczyła się jedna parka szczególniejszém do siebie przywiązaniem. W Niemczech w wielu miejscach już dosyć dawno istnieje zwyczaj podawania w zimie ptaszętom żywności. To samo czyni także Schacht. Przy tymto stole gościnnym zjawiała się codziennie pomieniona para mazurków wraz z innemi ptaszętami. Gdy jedno z nich jadło, jadło i drugie; gdy samiczka odleciała, z pewnością poleciał za nią i samczyk. Pewnego dnia przy mrozie — 7° i głębokim śniegu siedziało to dwoje ptasząt na miejscu posypki przytulone do siebie, odwrócone od ostrego wiatru wschodniego, podczas gdy reszta głodnej gromadki skrzydlatéj świegotliwie koło niego się uganiała. Wnet potem usiadły sobie nasze mazurki na bliskim krzaku za potężnym szmatem śniegu, zasłaniającym je od wiatru, znowu do siebie przytulone. Nawet podczas jedzenia łatwo je było rozpoznać w gronie licznych współplemienników ich, gdyż się nigdy nie oddalały. Muszę wyznać, powiada Schacht, „iż wierniejszej parki, piękniejszego obrazu małżeńskiego przywiązania nie spotkałem jeszcze u żadnego ptaka na wolności żyjącego“. Dr. E. J.

— **Akwarele i ołówkowe rysunki przyrodnicze**, pozostałe po zmarłym Robertie Kretschmerze, znanym pejzarzyscie i rysowniku zwierząt, który wiele lat spędził na podróżach po Europie, w dolinie Nilu, stepach i górach abisyńskich, są teraz u wdowy jego Ernestyny Kretschmerowej w Lipsku za pośrednictwem Ottona Spamer tamże do nabycia. Jest tych rysunków kilka set; akwarele zoologiczne, robione po największej części według żywych okazów, są zupełnie wykończone. Pisma niemieckie bardzo je chwala. Spisów udziela prof. R. Hartmann w Berlinie. Zwierząt ssących jest gatunków 183 na 62 tablicach. ptaków 357 gatunków na 53 tablicach, płazów 30 gatunków na 4 tablicach, ryb 22 gatunki na 2 tablicach. *Die Natur*, 1876.

— **Klub mikroskopiczny w Honolulu**, stolicy wysp sandwichskich zawiązał się roku minionego według doniesienia listownego z 1. Października 1875 r. pod przewodnictwem samego króla Kalakani. Liczy on do 40 członków. W 14stu dniach zebrano 800 dolarów, za które zamówiono wielki mikroskop w Londynie. Powstanie swoje zawdzięcza ten klub lekarzowi francuskiemu, Dwi Frousseau, przyrodnikowi niemieckiemu Dwi Rudolfowi Willemess-Suhmowi, zmarłemu w drodze z Honolulu do Tahiti w 29 roku życia 13. Września minionego roku, i Henrykowi Riemenschneiderowi w Honolulu, zajmującemu się pracami mikroskopicznymi, mianowicie co do okrzemek. D. D. Baldwin przesłał stamtąd do Niemiec przepysznie suszony zbiór mchów z trudno dostępną wyspy Mani. *Die Natur*, 1876.

— **Urodzajny równy pas nadbrzeżny**, otaczający aż do 3 kilometrów szeroko skaliste wewnętrzne wyspy Tahiti, spoczywający na ławach koralowych, a tworzący właściwy obszar pól i ogrodów tej wyspy, zajął już prawie całkiem zachodnio-indyjski krzew *tuava* (*goyavier*, *Psidium Pyriferum*). Tworząc gęste zarośla, wciskając się w lasy i zajmując przestrzenie uprawne, wypiera on wszelką inną roślinność, otacza nawet stare i silne drzewa i zabija je, odbierając im wszelką żywność. Wprowadzony 1815 r., zajął już stoki gór do wysokości 600 m. Na górach pozostaje krzewem, w dolinach urodzajnych tworzy małe drzewka. W porze dżdżystej *tuava* rośnie szybko, a zwierzęta żywiące się jej owocami i roznoszące jej nasienie przyczyniają się niemało do jej rozszerzania. Korzenie i odrośle jej bardzo trudno wypłenić i przestrzenie zajęte przez nie zamienić w kraj uprawny. W Indyjach zachodnich owoce zaprawiają i daleko rozsyłają. *Aus allen Weltth.* 191.

— **Galinazzo** (*Vultus aura*) jest małym sępem żyjącym spokojnie w Panama i okolicach. Jest to ptak, którego każdy tamtejszy mieszkaniec szanuje, gdyż każdemu oddaje niemałe usługi. On to bowiem zajmuje się czyszczeniem ulic, zjadając wszelkie odpadki i resztki, a gust jego wcale nie jest wybrednym. Upierzenie ma czarne, jak to zresztą przystało dla istoty spełniającej tak skromne posłannictwo; łeb zaś i szyję ma nagą, podobnie jak ręce robotnika, który zawinął rękawy i zabrał się do roboty. O tej nagości głowy Galinazza mieszkańcy Panamy opowiadają następującą przypowieść: Początkowo, Galinazzo miał pióra na głowie; po potopie, Noe wypuszczając z arki swych wychowanków, uznał za stosowne dać im niektóre rady i wskazówki. „Moje

dzieci, mówił, gdy zobaczycie człowieka, który się schyla do ziemi i zbliża ku wam, uciekajcie natychmiast, gdyż to dowodzi, iż podnosi kamień, ażeby w was rzucić". „Wybornie! zawołał na to Galinazzo, ale jak się ustrzedz wtedy, gdy człowiek ma kamień w kieszeni?" Na takie *dictum acerbum* Noe zapomniał języka w gębie, następnie jednak postanowił, że na przyszłość Galinazzo będzie się rodził łysym, na znak jego złośliwej bystrości. Les mondes, 1876 str. 340

— Towarzystwo berlińskie palenia ciał postanowiło wezwać do złożenia 200 grz na rzecz pierwszego paleniska ciał w Gocie, dla którego otrzymano już pozwolenie rządowe. Wprowadzenie w życie palenia ciał wymaga funduszu 15,000 grz. Dotąd zebrano 6,000 grz. Dnia 12go kwietnia odbyć się miał kongres niemieckich stowarzyszeń palenia ciał w Dreźnie. J.

— Indyjanie w północnych stanach Ameryki z wyjątkiem Alaski ma być 278,963 głów. Cyfra ta ma być wypadkiem rzeczywistego policzenia. Tylko 5 odleglejszych lub niepryjacielskich szczepów składających się z około 50,000 głów nie wliczono 42,000 Indian mężczyzn zarabia sobie pracę na utrzymanie, 19,902 rodziny żyje w domach, podczas gdy przed pięciu laty liczono tylko 10,329 rodzin osiedlonych. J.

— Zużytkowanie ciepła słonecznego w przemyśle. W 81 tomie Comptes rendus str. 571 znajdujemy opisanie sposobu zużytkowania ciepła słonecznego do ogrzewania kotłów, który p. A. Mouchot wynalazł po długoletnich poszukiwaniach. Przyrząd składa się z metalicznego wklęsłego zwierciadła o ognisku prostolinijnym, z kotła poczerpionego, którego oś schodzi się z ogniskiem zwierciadła i z okrywy szklanej otaczającej kocioł, która przepuszcza promienie słoneczne do kotła, lecz przeszkadza ich wyjściu na zewnątrz, skoro się już zamieniły na promienie ciemne. Zwierciadło za pomocą stosownego mechanizmu obraca się i nachyla do słońca, tak, że ognisko jest dzień cały w kotle. Pan Mouchot zbudował jeden taki przyrząd większych cokolwiek rozmiarów w Tours; oto niektóre rezultaty otrzymane w r. 1875:

Dnia 8 Maja, w piękny, pogodny dzień, 20 litrów wody o  $+20^{\circ}$  C wprowadzone o pół do dziewiątej rano do kotła, w przeciągu minut 40 dały parę o ciśnieniu dwóch atmosfer, t. j.  $+121^{\circ}$  C. To ciśnienie wkrótce urosło do 5 atmosfer — dalej doświadczenia prowadzić nie można było, ponieważ obawiano się eksplozyi, gdyż ściana kotła miedzianego zaledwie miała 3mm grubości. W środku dnia, z 15 litrami wody w kotle podnoszono w jednym kwadransie temperaturę pary od  $+100^{\circ}$  do  $153^{\circ}$ , czyli do 5ciu atm sfer.

Dnia 22 Lipca, około pierwszej południu, podczas nadzwyczajnego gorąca, ulańiano 5 litrów wody na godzinę, co daje 140 litrów pary na minutę.

B. A.

- Olej skalny jako środek pomocniczy do świdrowania twardych spiżów. Pisma peryjodyczne techniczne bardzo często zajmowały się w ostatnich czasach opisaniem zastosowania oleju skalnego, jako środka ułatwiającego świdrowanie twardych spiżów. Mięszanina z 7 części cynku, 4 miedzi i 1 cyny w najwyższym stopniu zahartowania dawała się prześwidrowy-



wać przez podłanie nafty zwyczajnymi narzędziami do świdrowania. Powiadają także, że przez użycie mieszaniny oleju skalnego i terpentyny można prześwidrowywać także stal odhartowaną do słomkowej barwy. B. A.

— Al. Nobel, pierwszy fabrykant nitrogliceryny, miał odczyt w Londynie, w którym okazał, że ze wszystkich środków eksplodujących, jedynie bawełna strzelnicza i nitrogliceryna, mają w pewnych razach wyższość nad prochem. Pod względem bezpieczeństwa przy pakowaniu i przewożeniu, obadwa ciała nie różnią się od siebie Nitrogliceryna ma zaś tę wyższość nad bawełną strzelniczą, iż taż sama jej objętość może sprawić większy skutek.

Moniteur scientifique-Quesneville. 1876 III. str. 248.

— Kopalniom srebra w Caracoles zawdzięcza publickie małe miasto nadbrzeżne *Antofagasta* powstanie swoje. Wzrosło ono skutkiem napływu w one strony niezaludnione żądzą zysku i łatwego z bogaceniem się zwabionych przed czterema latmi awanturników i kupców. Miasteczko to liczy obecnie do 5,000 mieszkańców. Mając lichą i niebezpieczną przystań, doznałoby ono w dalszym rozwoju swoim znacznej przeszkody, gdyby z innego miasta nadbrzeżnego z lepszą przystanią, n. p. z Mejillones albo z Tocopilla poprowadzono kolej ku tym kopalniom. Zresztą pomienione kopalnie niewiele przynoszą dochodu, a to dla drogości robotnika i innych okoliczności niekorzystnych. Caracoles leży przeszło 200 kilometrów od brzegu morskiego, 2500 m. n. p. m., w okolicy pustej pozbawionej wody pitnej. Mimo to zamierzają miejsce to połączyć koleją z brzegiem morskim dla podniesienia kopalni. Jakoż za przyzwoleniem rządu boliwiańskiego zaczęto budowę kolei z Mejillones, gdzie przestrona i bezpieczna jest przystań. Uszedłszy jakie 20 kilometrów daleko, poprzestano dalszej budowy dla braku pieniędzy; subskrypcja w Anglii, na którą liczone, nie doszła do skutku gdyż polityczne stosunki kraju nie podają potrzebnej ku temu rękojmii. Przytém wypadłoby zakłady przemysłowe z Antofagasty przenieść do Mejillones. Miasto to prowadzi słaby handel guanem. Tocopilla wreszcie, małe, młodociane miasteczko na północ od Cobii wyrabia miedź, żelazo i cynk, ma przystań wprawdzie mniejszą niż Mejillones, lecz lepszą od antofagastki, a w pobliżu dostatek wody pitnej.

*Aus allen Weltth. 1876. 127.*

— Wartość płodów rolniczych w Anglii, Szkocyi i Irlandyi obliczono za rok 1873 na 1,414,460,000 grzywien niem., za rok 1874 tylko na 1,356,468,260 grz., czyli o 57,973,740 mniej. Przyczyną tego ubytku jest mniejsza ilość wydobytego węgla i żelaza. W r. 1873 wydobyto 2360 milionów cetnarów węgla, a 320 milionów cetnarów żelaza, w r. 1874 tylko 2500 milj. cetn. węgla, a 300 milj. cetn. żelaza. J.

— Najwyżej położone koleje. Pierwsze miejsce zajmuje peruwijańska kolej rządowa między Limą (13 b. m.) a Oroyą (8712 m.). Najwyższym jej punktem jest tunel Cina 1860 m. długi i 4769 m. nad poziom morza wzniesiony. Po niej idzie kolej rządowa peruwijańska Arequipa-Puno z najwyższém

wzniesieniem Crucero 4470 m.; trzecie miejsce zajmuje również peruwijańska kolej rządowa Cuzco-Juliana wznosząca się do 4420 m. Po niej następuje północno-amerykańska kolej z najwyższem wzniesieniem 2512 m. Z kolei europejskich pierwsze miejsce zajmuje kolej Brennerska 1396 m., wtóre Mont-Cenis 1295 m., trzecie Gothardska 1163 m., czwarte Semerygska 907 m.

*Aus allen Weltth. 171.*

— Wywóz spirytusu na 100 stopni obliczonego z krajów niemieckiego związku cłowego czynił w latach 1850—1854 108,000 hektolitrow; 1855—1859 197,000, 1860—1864 336,000, 1865—1869 416,000, 1870—1874 473,000 hektolitrow.

*Aus allen Weltth. 190.*

— Stan bydła we Włoszech według wykazów statystycznych ministerstwa rolnictwa jest następujący: koni 1,196,128, bydła rogatego 3,489,125, owiec i kóz 8,674,527, nierogaczny 1,553,582 na ludność 26<sup>1</sup>/<sub>2</sub> miliona (1869). Wypadałoby zatem na 22 ludzi 1 koń, na 15 ludzi 2 sztuki bydła rogatego, na 7 ludzi 2 owce lub kozy, a na 17 ludzi 1 sztuka nierogaczny.

Najwięcej koni posiada Sycylia (209,919), po niej idą Lombardyja (119,526), Kampanija (99,137), Wenecyja (97,288), Umbryja (93,237) i Abrucy (90,220). Bydła rogatego liczy najwięcej Lombardyja (626,058), Toskana najwięcej owiec i kóz (1,052,029), nierogaczny jest najwięcej w Umbryi (205,902).

*Aus allen Weltth. 190.*

— Z Takazymskich kopalni węgla pod Nangazani wydobywają dziennie 12,000 cetn. Pracuje w nich do 4000 robotników dzień i noc. Najmyienne, wydatki przewozowe i inne czynią miesięcznie 20,000 grzywien. W Chinach i Japonii węgiel drogo płacą. Towarzystwo zatem, do którego te kopalnie należą, nie źle na nich wychodzi.

*Aus allen Weltth. 191.*

— Własności antyseptyczne boraksu. P. Robotrom badając w południowej Kalifornii okolice pewnego jeziora, napotkał trupa końskiego, leżącego w ziemi przesiąkniętą boraksem. Zwierzę to leżało już przeszło 4 miesiące, a mimo silnego gorąca (45° C.) nie czuć było żadnej woni; mięso końskie było zupełnie świeże, żrenica oka czysta i rozwartą, włos miękki i trzymający się skóry. Według badań pp. Manetti i Musso uskuteczionych w Lodi (Włochy) boraks w zastosowaniu do konserwacji mleka, nie ustępuje kwasowi salicylowemu.

*(Comptes Rendus. 83.)*

— Dwa stare więzy (*Ulmus*) w Niemczech z pierwszej połowy 16 wieku. Jeden z nich znajduje się w *Pfiffelingheimie* pod Wormacyją, drugi stał jeszcze na początku tego wieku w *Pfetersheimie* także pod Wormacyją. Do obu przywiązane są podania o Lutrze. Do pierwszego następujące. Stara babula, usłyszawszy z ust reformatora nową naukę tak sprzeczną z dotychczasową wiarą swoją, łaskę swoją, rozumie się uschła, wetknęła do ziemi przy drodze z tém, iż dopóty wątpić będzie o prawdziwości nowej nauki, dopokąd uschła jej łaska

nie zazielenieje. I otóż laska przyjmuje się i wypuszcza liście w oczach kobiety. O drugim wiązcie takie jest podanie. Luter jedzie z zamku Ebernburg do Wormacyi. Niedaleko miasta schodzi się z nim w towarzystwie wielu szlachty słynny wódz wojenny Jerzy Frundsberg i pyta, czy pozostaje przy zdaniu swoim i czy go w obec wiecu odważnie bronić będzie. Na co Luter: „Chociażby tyle było djabłów w Wormacyi, ile dachówek na dachach, to przecież tak niezawodnie pójde do miasta, jak z tego pręcika urośnie drzewo.“ Przyczem wskazał na małe wiąz. Drzewo to przetrwało do naszych prawie czasów, bo dopiero przed 40 blisko latami burza je zniszczyła. Wspomnieć tutaj można, że dawniejszymi czasy przy strzelaniu do kurka stawiano go na wiązcie. Był on również czczony w Niemczech jak lipa. Później wyobrażano św. Zenobiusa z wiązem, a to dla tego, iż uschły wiąz nagle zazieleniał, gdy go mijano z ciałem świętego. Gałązka urwana z niego i do trumny świętego włożona przez tysiąc lat pozostała świeżą. Pod wiązem odbywały się sądy łanowe czy wieśniacze, pod nim zaprzysięga zakon bractwa św. Sebastyjana, pod nim obierano również wójta jak stróża nocnego i pastucha wiejskiego, a król kurkowy nie śmiał pierwój wystąpić w swojej nowej godności, aż go trzy razy oprowadzono naokoło wiązu.

*Die Natur.* 1876. 49.

— P. Mabel, wiernemu towarzysowi Livingstona w jego podróżyach w wnętrzu Afryki, który też ciało swego pana odprowadzał aż na brzeg morski, a obecnie u porucznika Murphy'ego z Bombaju się znajduje, przyznało królewskie towarzystwo jeograficzne w Londynie medal z napisem: „Mabel F. R. G. S.“

*J.*

— P. Palmieri poddał rozbirowi chemicznemu wykopane w Pompei farby. Żółta farba składała się z ugru zmieszanego z gipsem i gliną. Czarna farba zawiera żelazo, zielona żelazo i miedź, również z gliną zmieszane. Farba jasno-czerwona, bardzo trwała, jest barwnikiem organicznym zmieszanym z gliną; sam barwnik zdaje się być pochodzenia zwierzęcego.

*(Gazz. chim. italiana.)*

— Francuski klub alpejski zawiązany w roku 1874, liczył zaraz z początku 607 członków. Obecnie liczba członków czynnych wynosi 1634. Towarzystwo dzieli się na 12 sekcji, z których największą jest paryska licząca 485 członków. W roku 1875 klub ten zorganizował pięć wspólnych wycieczek w góry, w roku zaś 1876 zamierza urządzić wielki zjazd międzynarodowy, w którym wezmą udział członkowie klubów zagranicznych, a więc prawdopodobnie i nasze krakowskie Towarzystwo tatrzańskie. Prezesem francuskiego klubu alpejskiego jest p. Cézanne a wiceprezesem p. A. Joanne.

*Les Mondes,* 549.

— Ślizgawka wśród lata. Sztuczne wyrabianie lodu w ostatnich czasach bardzo się wzmogło. Aby jednak znaczne przestrzenie wody można było z łatwością zamrozić, potrzeba było wynaleść ciało płynne, które by się

dało znacznie oziębić, bez utracenia swęj plynności. P. Murray się przekonał, że gliceryna zmieszana z wodą czyni zadość wszelkim pod tym względem wymaganiom. Już w Styczniu b. r. założono w Londynie sztuczną ślizgawkę, gdzie lód utworzony był w ten sposób, iż znaczne ilości wody pokrywały system rur, w których bez przerwy krążyła rozcieńczona gliceryna, bardzo oziębiona. Przekonano się, że woda zamrożona w ten sposób, nie tajała nawet podczas znacznie podniesionęj ciepłoty powietrza. Obecnie przedsiębiorcy krzątają się około utworzenia sztucznej ślizgawki w Paryżu, na polach Elizejskich. Jezioro lodowate zajmie przestrzeń 1500 metrów ; otaczać je będzie ogród zimowy mający przestrzeni 1000 metrów, a w nim restauracja, kawiarnia itp. Ślizgawka na tém sztuczném jeziorze lodowatém trwać będzie bez przerwy zimą i latem.

*Les mondes, 552.*

---

# O rozwoju przemysłu żelaznego

z szczególném uwzględnieniem najnowszych postępów  
na polu wyrobu stali i żelaza sztabowego

przez

Dr. Julijana Grabowskiego.

docenta c. k. uniwersytetu we Lwowie.

---

Surowiec, stal i żelazo kute czyli sztabowe odróżniają się głównie ilością zawartego w nich węgla, a wszystkie inne ich różnice są zawsze dopiero dalszém tego następstwem. Surowiec zawiera najwięcej węgla, bo aż do 5 proc., stal zawiera go od 0,5—2,5 proc., a żelazo sztabowe może go zawierać najwyżej do 0,5 proc. Nadto w surowcu odróżniamy dwie główne odmiany, tj. tak zwany surowiec biały czyli twardy i szary czyli miękki. Pierwszy zawiera prawie wszystek węgiel połączony chemicznie z żelazem, w drugim zwykle tylko połowa zawartego w nim węgla jest chemicznie połączona, druga zaś znajduje się pod postacią mechanicznej domieszki jako węgiel grafitowaty.

Odkrycie żelaza ginie już w podaniach mitologicznych, jednakże dopiero nowsze badania potrafiły należycie odróżnić chemiczną naturę żelaza, stali i surowca.

Rudy żelazne musiały być już bardzo dawno znane, albowiem już Hiob podaje, że żelazo otrzymuje się z ziemi, a Arystoteles powiada, że w Scytyi żelazo wytapiano z piasku rzecznego (prawdopodobnie z żeleziaka magnetycznego). Z ksiąg Mojżesza można wnosić, że Egipcjanie i Żydzi znali żelazo już na 3000 lat przed Chrystusem.

Pierwotnie czyste rudy żelazne przetapiano z węglem drzewnym w niewielkich ogniskach, i zależnie od natury rudy otrzymywano raz żelazo raz stal.

Tęj pierwotnej metody zwaną katalońską, i dziś jeszcze używają w niektórych miejscach (w Azji, Afryce, Pirenejach, we Włoszech i t. d.), gdzie są czyste, łatwo redukujące się rudy, a tanie paliwo i robotnik.

Zdaje się jednak, że już w starożytności modyfikowano tę metodę w ten sposób, iż najpierw z rud wytapiano surowiec, a następnie w tym samym ogniu natychmiast przerabiano go na produkt kowalny. I tak np. Arystoteles wspomina, że świeżo wytopione żelazo jest płynnem jak woda i dopiero następnie gęstnieje i przechodzi w żelazo kowalne. Oczywiście więc mówi o surowcu i żelazie kowalnym, albowiem żelazo czyste nie topi się w ogniu ogniskowym. W niektórych miejscach na Wschodzie dotąd tym samym sposobem otrzymują tak zwaną stal Wootz, czyli damasceńską.

Grecy i Rzymianie, chociaż znali surowiec, nie umieli go jednak zużytkować; gdy tymczasem Chińczycy już na 700 lat przed Chr. posiadali lejnie żelazne. W Europie dopiero Jerzy Agricola w 16 stuleciu wyraźnie mówi, że do wyrobu odlewów żelaznych należy używać żelaza, które jest łatwo płynne a twarde.

Zdaje się, że do umyślnego wytapiania surowca hutnicy zmuszeni zostali koniecznością przetapiania rud uboższych i trudniej topliwych, co można było osiągnąć dopiero działaniem wyższej temperatury. Tę zaś ostatnią otrzymywano tém wyższą, im wyższe budowano ściany, otaczające ognisko. Ta droga doprowadziła do budowy pieców szybowych, w których — jak Agricola podaje — oprócz właściwego stalowatego produktu (wilka), po powtórznym przetopieniu wydawającego dobrą stal lub żelazo, tworzył się jeszcze produkt płynny a więc surowiec, który dopiero po dłuższem ogrzewaniu przechodził w żelazo. Po ukończonem wytapianiu rozbijano piec, wyjmowano wytopionego wilka i dalej go obrabiano pod młotem. Takich pieców używano w Karyntyi, Styryi, a i dziś można je jeszcze napotkać w Siedmiogrodzie, Finlandyi i Indjach wschodnich.

Powoli, aby oszczędzić czasu i paliwa, płynny surowiec otrzymany przy wytapianiu wilków żelaznych zaczęto od czasu do czasu wypuszczać z pieca i w oddzielnych płaskich ogniskach przerabiać na żelazo sztabowe i stal. To dało początek budowie wielkich pieców i wytapianiu surowca białego. Następnie przy ciągłym zwiększaniu wysokości pieców, a z tém zarazem i temperatury, zaczęto otrzymywać surowiec szary, najpierw używany głównie zamiast

bronzu do lania kul i większych dział. Zdaje się, że piece wielkie prowadzone na węglach drzewnych, najpierw rozpowszechniły się w Niemczech, stamtąd zaś budowanie ich rozeszło się do Francji i Szwecji, a wreszcie Anglii i Rosji. Lecz wkrótce wielkie piece tak dalece rozpowszechniły się w Anglii, że około r. 1625 w hr. Sussex lasy skutkiem tego prawie w zupełności zostały wycięte i musiano próbować zastosowania węgla kamiennych zamiast drzewnych.

I już w roku 1640 zbudowano wielki piec w zakładzie hutniczym *Colebrook Dale*, w którym wytapiano żelazo przy pomocy węgla kamiennych. Ten fakt rozpoczyna bardzo ważną epokę w hutnictwie żelaznem, albowiem wysoka temperatura otrzymywana przy pomocy węgla kamiennych pozwoliła na większą produkcję surowca i to otrzymywanego przy znacznie wyższej temperaturze, a stąd lepszego na różne wyroby i narzędzia, i wybornego na materyjał do budowy maszyn. W roku 1788 w Anglii znajdowało się 26 pieców wielkich prowadzonych na węglach drzewnych a tylko 59 prowadzonych na węglach kamiennych. Tymczasem już w roku 1796 liczba tych ostatnich podniosła się do 121. W r. 1760 w Anglii wynaleziono miechy cylindrowe do wpędzania powietrza do pieców wielkich, a wkrótce potem Watt zastosował do nich siłę pary.

W Rosji budowa wielkich pieców rozwijana przez Anglików i Niemców w osiemnastém stuleciu przybrała tak wielkie rozmiary, że zaczęto stamtąd żelazo sztabowe wywozić do Anglii.

W Niemczech dopiero w drugiej połowie 18go stulecia zaczęto wprowadzać angielskie ulepszenia i to szczególnie w laniu żelaza, najpierw na Szląsku a następnie na Harcu.

Do największych postępów w hutnictwie żelazném, zrobionych na początku tego stulecia, należy zastosowanie gorącego powietrza do miechów i zużytkowanie gazów wylotowych.

Co się tyczy pierwszego, to już w r. 1799 Sedler, a w 1822 Leuchs zwracali na to uwagę hutników, lecz dopiero Neilson w Glasgowie na *Cleyd Iron Worcs* w r. 1829 istotnie zastosował gorące powietrze do miechów przy wielkim piecu.

Gazy wylotowe najpierw Aubertot we Francji w roku 1814 używał do wypalania wapna, rudy i t. p., a w r. 1836 Sire wziął patent na zastosowanie gazów wylotowych do wyrobu żelaza sztabowego.

Najnowsze udoskonalenia w budowie wielkich pieców mają na celu przedewszystkiém przedłużenie kampanii przez nadanie piecu odpowiedniej konstrukcyi i zwiększenie produkcyi przez zwiększenie pieca więcej na szerokość jak na wysokość i wpędzanie większej ilości powietrza mocniej ogrzanego, a to wszystko przy jak największém oszczędzaniu materyału opałowego.

Jak przy wytapianiu surowca, tak samo przy wyrobie żelaza sztabowego brak węgla drzewnego zmusił do zastosowania węgla kamiennego i zastąpienia tym sposobem świeżenia ogniskowego przez świeżenie pudłowe. Węgla kamiennych nie można było zastosować do świeżenia ogniskowego. Cort w Anglii już w roku 1788 wziął patent na budowę pieca płomienistego do świeżenia żelaza, lecz dopiero Cramshaw w południowej Walii wydoskonił tę metodę odpowiednio do praktycznego użytku. Od niego właściwie zaczyna się nowa epoka w świeżeniu żelaza i przez jój wprowadzenie Anglija mogła nierównie taniej i większe ilości żelaza produkować, niż inne narody, i stąd też wkrótce pod tym względem zawładnęła handlem całego świata.

Do formowania większych brył żelaza, otrzymanych przez pudłowanie, Cort zastosował walce (walcwerki) i tym sposobem zaczęto wyrabiać blachę do kotłów parowych, a w r. 1820 szyny żelazne. Nakoniec w roku 1838 zbudowano młoty parowe do żelaza pudłowego.

Dalszy rozwój procesu pudłowania żelaza polega na zastosowaniu opalania gazem zamiast węglami kamiennymi. Pierwsze próby w tym kierunku były robione między rokiem 1839 a 1842 w Jenbach w Tyrolu i w Stephan w Styryi, lecz największą zasługę położył na tém polu Siemens r. 1856 przez zbudowanie swego regeneracyjnego pieca, w którym nie tylko powietrze, lecz i same gazy przeznaczone do spalania, ogrzewają się przed tém i tym sposobem wydają najwyższą temperaturę hutniczą.

Wreszcie najnowsze usiłowania na polu wyrobu żelaza miały na celu zastąpienie uciążliwej pracy ręcznej przez pracę mechaniczną, przy współczesném oszczędzaniu paliwa i zwiększaniu wyzysku rudy. Te usiłowania dzięki pracom Menelausa, Danksa, Ehrenwertha, Pernot'a i innych, w części zostały już uwieńczone-pożądanym skutkiem, a teraz chodzi głównie o wynalezienie dogodnego sposobu do otrzymywania na wielką skalę żelaza sztabowego wprost z rud, bez poprzedniego wytapiania surowca. Największe szanse po-



wodzenia pod tym względem ma piec świeżo w tym celu skonstruowany przez Siemens.

O ile wyrób surowca i żelaza sztabowego choć zwolna lecz ciągle stanowczo naprzód się posuwał, o tyle wyrób stali wiele pozostawiał do życzenia prawie aż do nowszych czasów. Wprawdzie około r. 1722 zaczęto w Anglii używać żelaza szwedzkiego do wyrobu stali cementowej; jednakże tak wyrabiana stal angielska długo nie mogła Anglikom całkowicie zastąpić zagranicznej stali naturalnej. Benjamin Huntsman w Hautsworth już około r. 1730 przekonał się, że przez topienie w tyglu stali cementowej ze stałą ogniskową można otrzymywać najlepszą stal, tak zwaną laną albo tyglową (Gussstahl, Tiegelstahl), jednakże zastosowaniu tego odkrycia na wielką skalę stała na zawadzie potrzeba kosztownych tygli i pieców ogniotrwałych. I dopiero odkrycie stali besemerowskiej w roku 1856 ułatwiło wyrób stali w tak wielkich ilościach, że takowa pozwoli zaczynać rugować z wielu użytków żelazo sztabowe, posiadając od niego większą twardość i wytrzymałość. A chociaż stal besemerowska dobrocią swoją nie dorównywała lepszym gatunkom angielskiej stali laniej, wyrabianej z cementowanej stali i żelaza szwedzkiego, to w każdym razie taniością swoją oddała olbrzymie usługi postępowi obecnego przemysłu, i wynalezienie stali besemerowskiej uważać musimy jako fakt, który wywołał nową epokę w przemyśle stalowym.

Nakoniec obok stali besemerowskiej ważną bardzo rolę odgrywa stal Martina, co do swojej dobroci stojąca między stalą besemerowską a tyglową. Stal Martina odznacza się wielką twardością i spójnością. Z tego powodu jest wyborynym materiałem na szyny kolejowe i działa, lecz wyrób jej na większą skalę umożliwiony został dopiero przez zastosowanie pieców Siemens.

Tak więc na polu nowszych postępów przemysłu żelaznego mamy głównie do zaznaczenia:

1) Co do wyrobu żelaza sztabowego z surowca, usunięcie pracy ręcznej i zastąpienie jej pracą mechaniczną. A na tém polu najważniejszym odkryciem jest zbudowanie rotacyjnego pieca przez Danksa w r. 1871.

2) Co do wyrobu żelaza sztabowego wprost z rud — zastosowanie pieca Siemens do pieca rotacyjnego.

3) Co do wyrobu stali — wyrób stali besemerowskiej i zastosowanie pieca Siemens do wyrobu stali Martina.

Postępując chronologicznie, najpierw wypada nam zająć się stalą bessemerowską, następnie piecem Danks'a, a wreszcie zastosowaniem pieców Siemens'a do wyrobu żelaza i stali.

## 1. Stal Bessemiera.

Jakkolwiek, tak w ogniskach fryszerkowych jak i w piecach płomienistych pudlowych, odwęglanie surowca dokonywa się za pomocą tlenu z powietrza, to jednakże odbywa się to tylko na mniejszej lub większej powierzchni zewnętrznej, a odwęglanie całej masy postępuje bardzo powoli. Nadto, temperatura przy tém nie jest dostateczną, aby utrzymać w stanie płynnym stal — trudniej topliwą od surowca.

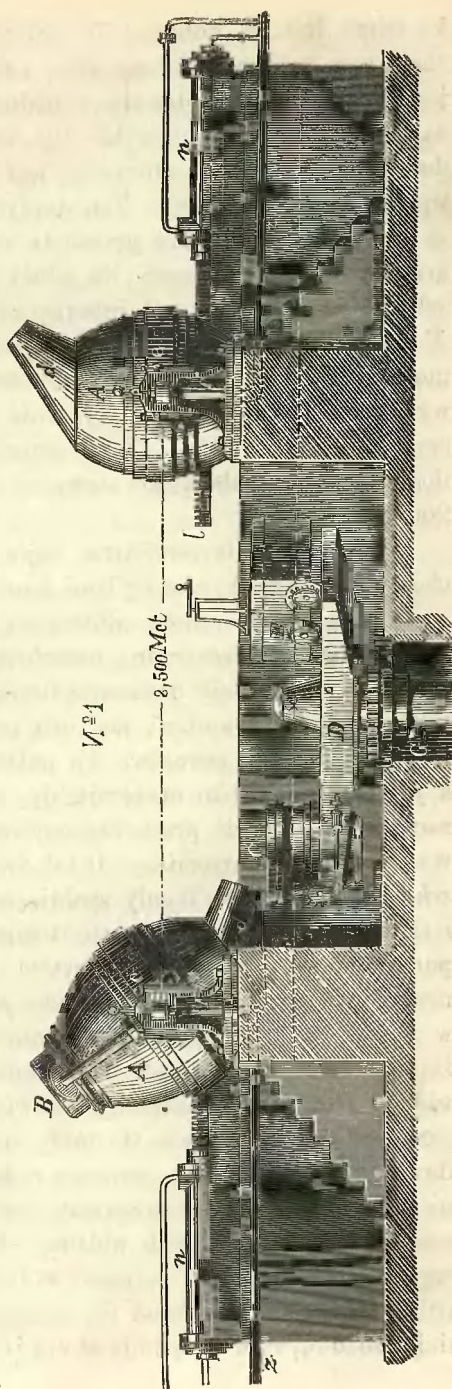
Stąd pochodzi, iż stal otrzymywana temi dwoma sposobami przedstawia ciastowatą masę, której niejednorodność należy usuwać przez przetapianie. Bessemer do wyrobu stali ze surowca zastosował strumień powietrza, który pod znaczném ciśnieniem przeprowadza przez stopiony surowiec i tym sposobem w ciągu kilkunastu minut całą masę stopionego surowca przemienia na stal. Przy téj przemianie, skutkiem spalania się węgla, niewielkiej ilości żelaza i zawartych w niem ciał obcych (krzemu, glinu, fosforu, manganu itd.) temperatura podnosi się do tego stopnia, iż już nawet po skończoném topieniu i odwęglaniu otrzymana stal pozostaje płynną, co pod względem ekonomicznym jest nader ważném, bo pozwala natychmiast wyléwać ją w formy. Takie odwęglanie surowca prowadzi się albo aż do samego ostatka, tj. aż prawie wszystek węgiel utleni się i pozostaje prawie czyste żelazo, które wtedy odpowiednio nawęгла się przez dodanie surowca zwierciedlistego, albo też spala się tylko tyle węgla, aby surowiec od razu w stal przeszedł. Piérwsza metoda nazywa się angielską i jest najpowszechniej używaną, druga nazywa się szwedzką. Metoda angielska dostarcza lepszych produktów, ponieważ pozwala na dokładniejsze spalanie obcych ciał zanieczyszczających surowiec i pozwala na wyrób nierównie jednostajniejszego produktu, niż przy metodzie szwedzkiej, gdyż postępując według téj ostatniej trudno jest przerwać odwęglanie zawsze dokładnie na tym samym stopniu.

W porównaniu ze świeżeniem fryszerkowém i pudlowém, postępowanie Bessemiera posiada tę wyższość, że znakomicie ułatwia wyrób większych ilości stali lanéj, wolnéj od żużla, lecz wymaga mo-

żebnie czystego surowca. Przy postępowaniu Bessemera t. j. przez besemerowanie surowca trudniej jest z niego oddalić siarkę i fosfor aniżeli przy fryszerkowym lub pudlowym wyrobie stali. Ta okoliczność, tj. konieczna potrzeba dobrego surowca najbardziej utrudniła rozpowszechnienie się metody Bessemera.

Najlepszym do besemerowania okazał się szary surowiec zawierający znaczniejsze ilości manganu i krzemu, a o ile można, wolny od fosforu i siarki. W razie mniejszych ilości krzemu temperatura wywiązująca się podczas przedmuchiwania surowca jest za niską, a w razie niedostatecznej ilości manganu mniej fosforu przechodzi w żużel. Surowiec używany do besemerowania musi być otrzymywany przy jak najwyższej temperaturze, musi zawierać od  $1\frac{1}{2}$ —2 proc. krzemu, a co najwyżej 0,05—0,15 pc. fosforu.

W Anglii, Francji i Niemczech do besemerowania używają następującego przyrządu (fig. 1). W bliskości pieca płomienistego lub kupolowego przeznaczonego do topienia surowca znajdują się dwie tak zwane gruszki Bessemera albo konwertory (*A*), które osadzone na silném podmurowaniu poniżej pieca można dowolnie przechylać otworem —



ku górze lub ku dołowi. Te gruszki zbudowane są z blachy żelaznej, a w środku wyłożone gliną ogniotrwałą. Dno każdej gruszki jest ruchome i zbudowane z siedmiu kawałków, z których każdy zawiera pewną liczbę (zwykle 12) otworków 1 cm. średnicy. Takie dno od zewnątrz otoczone jest zbiornikiem (*B*) powietrza wpędzonego przez rurę *x*. Ten dopływ powietrza jest tak urządzony, że ustaje, skoro gruszka przechyla się, a jest tym silniejszym, im gruszkę bardziej podnosić. Na silnej zaś belce *D* znajdujemy kubek żelazny wybity gliną *C*, przeznaczony do przyjęcia gotowej stali. *E* oznacza przeciwwagę, a cała belka jest ruchomą tak, że kubek *C* można podsuwać pod jedną lub drugą gruszkę. Średnica gruszki wynosi około 1,8 metra, a wysokość 3,5, do czego przybywa jeszcze sżyja długości 1 metr. Ciężar gruszki wynosi około 200 cetr., a ilość naraz przerabianego surowca dochodzi od 50—80, a nawet 200 cetr.

Do wypychania powietrza najczęściej używają parowych miechów cylindrowych z wentylami kauczukowymi.

Prowadzenie roboty odbywa się tu w następujący sposób. Gruszkę dostatecznie rozgrzaną przechyla się prawie poziomo i za pomocą rynny napełnia oznaczoną ilością surowca. Tego ostatniego tyle tylko należy wprowadzać, aby ona przy poziomém położeniu gruszki nie zakrywał jej otworów. Po nalaniu żelaza gruszkę podnosi się a jednocześnie z tém otwierają się klapy od miechów i powietrze zaczyna przechodzić przez stopiony surowiec i rozpoczyna się pierwszy peryjod przemiany, tj. tak zwany żużłowcy (*Fein- und Verschlackungsperiode*). Wtedy spalają się krzem, mangan i część żelaza i skutkiem tego wywiązuje się temperatura znacznie przechodząca punkt topliwości surowca. Przytém część grafitu zawartego w surowcu podobnież spala się, większa jednak jego część rozpuszcza się w żelazie przemieniając go na surowiec zwierciadlisty. Peryjod żużlowania trwa mniej więcej 8—9 minut. W ciągu pierwszych 4 min. widzieć można tylko stopiony surowiec, po upływie tego czasu na jego powierzchni pojawia się mały spiczasty płomień, a po upływie dwóch minut występują pewnego rodzaju eksplozje; płomień jest niestały. Uważając te przemiany za pomocą spektroskopu w pierwszych czterech minutach widzimy słabe widmo ciągłe, w ciągu następnych dwóch minut — jasne widmo z linią sodową, chwilowo się pojawiającą, a wreszcie od 6—8 minuty — jasne widmo ze stałą linią sodową, czerwoną linią litową i obydwoma linijami potasowemi.

Z pojawieniem się eksplozji rozpoczyna się drugi peryjod zwany peryjodem wrzenia (*Eruptions- oder Kochperiode*), w którym działaniem utworzonego tlenku żelazawo-żelazowego spala się większa część węgla surowcowego, wydziela się gwałtownie tlenek węglowy, cała masa silnie się burzy, czyli jak mówią wrze i przez szyję gruszki wyrzuca krople żużla i surowca. Płomień staje się coraz jaśniejszym i zbitszym, a w spektroskopie obok powyższych już wymienionych linii występują coraz jaśniej czerwone, zielone i niebieskie linie tlenku węglowego. Po upływie mniej więcej 14 minut od początku roboty kończy się drugi peryjod, a rozpoczyna się trzeci, tj. ostatni zwany garowym (*Garfrischperiode*). W tym peryjodzie stopiona masa staje się spokojniejszą, mniej już wytwarza tlenku węglowego, a więcej żelaza spala się na tlenek. Płomień maleje i ciemnieje i pojawia się obfity deszcz iskier. W spektroskopie znikają zielone linie tlenku węglowego i po upływie 18 do 20ej minuty pozostaje tylko ciągłe widmo. Wtedy przechyla się gruszkę, przerywa przepływ powietrza i dorzuca tyle ferromanganu (t. j. właściwego surowca zwierciadlistego, zawierającego znaczne ilości manganu) ile go potrzeba dodać, aby cała przerabiana masa zawierała pewną oznaczoną ilość węgla. Potem gruszkę znowu odwraca się do góry i jeszcze przez chwilę przepuszcza strumień powietrza, aby tym sposobem całą masę jak najdokładniej wymięszać. Następnie gruszkę znowu się przechyla i już gotową stal wylewa do naczynia *C* lub też od razu w formy.

Stal Bessemera jest wyborną na blachę, do kotłów parowych, na tyry, sprężyny, osie powozowe, szyny, działa, kule działowe i inne ciężkie i większe przedmioty. Do wyrobu przyrządów rzemieślniczych, a mianowicie świdrów, dłut, pilników i t. d., nie tyle się nadaje. Zastosowanie stali besemerowskiej zależy od ilości zawartego w niej węgla. Niekiedy stal Bessemera zawiera zaledwie tyle węgla, co niektóre gatunki żelaza, jest miękką i słusznie bywa nazywaną żelazem Bessemera. W miarę jak zwiększa się ilość węgla, otrzymujemy coraz twardsze jęj odmiany. Rzadko jednak ta ilość przechodzi 3,65 proc. węgla chemicznie połączonego z żelazem.

W r. 1867 roczną produkcją stali Bessemera obliczano na 9,5 milionów centnarów celnych, z czego na samą Angliję przypada blisko 70 proc. Zaś w r. 1874 W. Hupfeld dla samego cesarstwa Niemieckiego obliczał roczną produkcję na 9 milionów centn., t. j.

mniej więcej 30.000 cntr. dziennie, z czego na samą fabrykę Kruppa przypada około 7—10 tysięcy cntr. dziennie.

Historija wynalazku stali Bessemera jest bardzo pouczającą i zasługuje na bliższe poznanie się z nią. Pierwotnie Bessemerowi chodziło o wyrób żelaza sztabowego, tymczasem wszystkie jego trudy doprowadziły do najświetniejszej i najbardziej eleganckiej metody wyrobu stali. Pierwszy patent Bessemera datuje się z dnia 15. marca 1856 r.— jednakże doświadczenia jego długo nie mogły doprowadzić do pożądanego celu, albowiem żelazo angielskie było nie dość czyste, a otrzymywane produkty były albo żelazem kruchém na gorąco, albo też przepalonym, i zawierały wszystek fosfor i siarkę zawarte w surowcu. Dopiero próby ze surowcem szwedzkim otrzymywanym na węglach drzewnych, wydały lepsze rezultaty i doprowadziły do wynalezienia ruchomych gruszek, zamiast pierwotnie używanych nieruchomych pieców. W r. 1860 R. Mushet w Coleford poradził używanie surowca z Siegen do nawęglania miękkiego żelaza w grusce i tym sposobem uzupełniła się angielska metoda Bessemera, która jednak dopiero w roku 1864 zaczęła szybciej się rozpowszechniać. Nierównie ciekawsze pod tym względem szczegóły podaje sam Bessemer \*): „Przed mniej więcej 17 laty (w r. 1853) zwróciłem moją uwagę szczególnie na poprawę wyrobu żelaza, a mianowicie chodziło mi o wyrób lepszego materiału na broń. Przerobiłem szereg eksperymentów, który zajął mi przeszło 18 miesięcy czasu a mimo tego wydał bardzo nieznaczne rezultaty. Na końcu tego peryjodu pierwszy raz nasunęła mi się myśl, czy nie dałoby się surowca zamienić na żelazo kowalne przez wprowadzenie powietrza w stopioną jego masę. Jednakże urzeczywistnieniu téj myśli stanęło na przeszkodzie bardzo wiele trudności. Jedną z najgłówniejszych było wytworzenie dostatecznie wysokiej temperatury, aby stopiony surowiec przez dłuższy czas utrzymać w stanie płynnym; — z początku przy użyciu wszelkich znanych środków nie byłem w stanie otrzymać téj dostatecznie wysokiej temperatury i dopiero na drodze eksperymentalnej znalazłem, że takową bez używania wszelkiego paliwa można otrzymać poprostu przez przeprowadzanie powietrza atmosferycznego przez stopiony surowiec, a nawet tą drogą otrzymałem temperaturę znacznie wyższą niż potrzebowałem. Prze-

---

\*) P. Barthel, Deutsche Industrie Zeitung 1872, 315. — Wagner's Jahresbericht 1872, 88.

eksperymentowawszy w ten sposób z moim współuikiem R. Lougedon przez 6—7 miesięcy i zużywszy w tym celu 3—4000 funtów szterlingów, zajmując się dalej przez 2½ roku prawie wyłącznie przeprowadzeniem mojej myśli bez żadnych pomyślniejszych wypadków, zapragnąłem o mojej pracy usłyszyć zdanie jednego z bardziej kompetentnych ludzi, i w tym celu zaprosiłem E. Rennie'go, aby zechciał zwiedzić moją fabrykę. Uczynił on to bardzo chętnie i poradził mi całą rzecz podnieść publicznie. Ja sam nie miałem huty, lecz zajmowałem się tylko wyrobem bronzu. — „Jakikolwiek mogą być pańskie praktyczne trudności“, powiedział do mnie Rennie, „zostaną one natychmiast pokonane, skoro pan tylko swój cudowny wynalazek przedłoży praktycznemu hutnikowi. Za 4 dni mamy zebranie *British Association*, przyjdź pan i zakomunikuj Towarzystwu swoje postępowanie“. — Ja to uczyniłem, a moja sprawa obudziła wielki interes. Wypadkiem tego było, że wielu przemysłowców odwiedzało mnie i pytało, co zamierzam czynić. Plan, jaki im przedłożyłem, był następujący: Całą Wielką Brytanię podzieliłem na 5 wielkich okręgów i powiedziałem, że życzę sobie w każdym z nich mieć po jednym z posiadaczy zakładów hutniczych, którzyby tak zainteresowali się przeprowadzeniem tego mojego bogatego w następstwa wynalazku, ażeby się zobowiązali działać tylko w moim interesie, a nigdy przeciwko niemu. Ja za to obowiązuję się temu z tych właścicieli, który mój wynalazek w jednym z tych pięciu okręgów najpierw przeprowadzi, odstąpić mój wynalazek za pewnem rocznem wynagrodzeniem i to w ten sposób, że on mi zapłaci za 1 rok, a pozostałe 13 lat patentu pozostaną mu wolne. Jeżeli mój wynalazek był do przeprowadzenia, to moja propozycja mogła przynieść posiadaczom hut wielkie korzyści.

I znalazło się istotnie pięciu ludzi, którzy przyjęli moją propozycją. Dwaj z nich zapłacili mi każdy po 10.000 funtów szterlingów; a wszystkie wynagrodzenia, jakie otrzymałem w ciągu trzech tygodni po moim wykładzie we wzmiankowanym towarzystwie, wynosiły 26,500 funtów szterlingów.

Skoro tylko to stało się wiadomém, powstała wielka wojna na pióra. Wielu ludzi całkowicie zaprzeczało możebności otrzymania wyższej temperatury bez używania większej ilości paliwa. W wielu hutach robiono doświadczenia według postępowania opisanego w moim patencie, lecz te wszystkie próby wypadły źle, tak, iż początkowe bardzo wielkie oczekiwania musiały ustąpić chłodnej rzeczy-

wistości. Każdy utrzymywał, że to nie może się udać. Ja sam znalazłem także praktyczne trudności, lecz zamiast odpowiadać na wiele zarzutów prasy, zająłem się raczej usunięciem tych trudności. Przez 2½ lata robiłem na wielką skalę próby, które mię kosztowały 16.000 funtów szterlingów. W końcu tego czasu znalazłem przyczynę trudności, i udało mi się wkrótce według mojej metody otrzymać stal, którą zastosowano w warsztatach w Sheffield i uznano za równie dobrą jak stal tamtejsza znacznie droższa. Wtedy mój wynalazek na nowo przedstawiłem na widok publiczny, lecz niedowierzanie stało się teraz znacznie większém. — „Ach to jest ta rzecz“, mówiono wszędzie, „co to przed trzema laty narobiła tyle hałasu, a pokazała się fałszem“. — Gdybym był przez sprzedaż wynagrodzeń (Licenz) nie otrzymał kapitału do zbudowania własnej fabryki, to nie byłbym mógł przeprowadzić doświadczeń. Wprawdzie zdobyłem sobie pięciu potężnych przyjaciół, z których każdy miałby rocznie po 10.000 funtów szterlingów więcej niż jego koledzy, gdyby mi się powiódł mój wynalazek, jednakże oni nie czynili nic dla niego, uważając go, jak wówczas mówiono, jako meteor, który przebiegł po nad światem metalurgicznym, lecz po za sobą nic nie zostawił oprócz iskier. Nikt nie chciał słyszeć o moim wynalazku i miałem nieskończone trudności, aby choć jednego z przemysłowców żelaznych przekonać o korzyściach z mojego postępowania. Nakoniec nie pozostało mi nic innego, jak wspólnie z p. Galloway założyć własną fabrykę w Sheffield; ta ostatnia była jednak zbudowana tylko w tym celu, aby ludzi przekonać, że rzecz się powiodła. Obstalunki z początku były bardzo małe, wkrótce jednak stawały się coraz większe i Sheffield'cy fabrykanci zaczęli się nareszcie nad tém zastanawiać, jak to być może, że my możemy 1 ton stali sprzedawać o 20 funtów szterlingów taniej niż oni, i pierwszy, który się do mnie udał, był Sir John Brown. Wtedy zbudował dużą fabrykę, aby robić stal pudlową a tę następnie według metody Kruppa przetapiać w tyglach. Skoro się jednak dowiedział o urządzeniu naszej fabryki, porzucił pierwotny swój zamiar i połączył się ze mną. Z początku nałożyłem wynagrodzenie od 1 ton 10 szylingów (5 flr. srebrem); teraz wymagam 2 funty szterlingi od tonu wszelkich wyrobów stalowych z wyjątkiem szyn kolejowych, od których żądam po 1 funcie szt. od tonu. Ja więc pobierałem stosunkowo bardzo nieznaczne wynagrodzenie z zysku, jaki przysporzyłem fabrykantom. Wtedy ton bandaży do kół wagonowych kosztował 90 fut.



szterl., dziś tylko 18 funt. szterl. Wtedy nikt w Sheffield nie mógł stali lanéj w sztabach po 500 funtów, dostarczyć po cenie 40 funt. szt. ton. Dziś według mojej metody otrzymują przeszło 250.000 ton takiej stali dla kolei żelaznych i to zaledwie po 11—12 funt. szt. ton i t. d.

Chcąc wydoskonalić mój wynalazek, musiałem na to użyć 20.000 funt. szt. (200.000 flr. srebr.); czego nie mógłbym uczynić, gdyby mój wynalazek nie był zabezpieczony patentem; gdybyśmy nie mieli praw o patentach, nie byłbym nigdy doszedł do tego, aby się kłopotać o udoskonalenie w przemyśle żelaznym, gdyż poprzednio nie znałem hutnictwa żelaznego.

Gdybym był hutnikiem, to byłbym całkiem nie zrobił tego wynalazku. Wziąłem teraz 26 patentów na mój wynalazek. Charakterystyczném dla nich, jak wiadomo, jest przepędzanie powietrza przez stopione żelazo. Ten proces został zabezpieczony już moim piérwszym patentem. Ale musiałem wynaleść całkowicie nowe przyrządy, aby ten proces przeprowadzić i do tego ściągają się moje późniejsze doświadczenia. Właśnie wynalezienie tych urządzeń przedstawiało bardzo wiele praktycznych trudności. Miałem naczynie, na dnie którego znajdowało się 56 otworów. W tém naczyniu znajdowało się stopione żelazo, a przez otworki przepędzałem powietrze. Skoro jednak powietrze przepędzałem cokolwiek dłużej niż potrzeba było do spalania węgla, to spalało mi się żelazo. Stąd musiałem szukać środka, któryby mi pozwolił nagle przerywać dopływ powietrza, a zarazem przeszkodził, aby stopione żelazo nie wypływało przez otworki, skoro przestałem dmuchać. To długo nie chciało mi się udać, aż wpadłem na myśl osadzenia całego naczynia na dwóch panewkach, w których możnaby było je obracać, tak, iż w odpowiedniej chwili mogłem przerwać przepływ powietrza i naczynie przechylić. Otworki powietrzne wtedy znajdowały się nagle po nad powierzchnią stopionego żelaza i naturalnie żelazo nie mogło już przez nie wyciekać.

Jednakże to wszystko było łatwiej pomyśleć niż wykonać, gdyż samo naczynie ważyło 11 ton (220 cntr.) i zawierało jeszcze 5 ton (100 cntr.) płynnego żelaza. Odwrócić podobnego rodzaju naczynie, wystawione na działanie najwyższej temperatury, tego jeszcze nikt przedemną nie robił w całym przemyśle żelaznym. Z tego powodu patent zabezpieczający mi to urządzenie uważam za najcenniejszy i sędzę, że to urządzenie pozostanie zachowaném tak długo, jak

długo będzie używaną moja metoda. Mój wynalazek zaczął mi przynosić pieniądze dopiero w 5 do 6 lat od daty pierwszego patentu i t. d.

Gdy to pisał Bessemer, w samą Anglii rocznie wyrabiano przeszło 300.000 ton stali jego metodą, a więc jego roczny dochód średnio mógł wynosić około 500.000 funt. szt., t. j. 5,5 milionów złr. srebrem (około 4 milionów rubli).

## Żelazo Danks'a.

O ile wyborną okazała się metoda Bessemiera do wyboru stali, o tyle wszelkie próby czynione do zastosowania jęj do wyrobu żelaza sztabowego wykazały niemożebność tego. Próby czynione w celu wynalezienia maszyn, któreby zastępowaly pracę ręczną przy pudlowaniu żelaza także nie doprowadziły do pożądanych wypadków, albowiem wszystkie maszyny musiały przerywać swą pracę, skoro lupa stawiała się ciastowatą i robotnik znowu musiał ją wyrabiać i to właśnie wtedy, gdy robota jest najcięższą. Jedynie lepsze wypadki wydały próby mające na celu usunięcie pracy ręcznej przez budowanie ruchomych pieców pudlowych. Pierwszym był A. Oestlund w Szwecyi (1861 r.), którego piec składał się z pewnego rodzaju garnka wysłanego żużlem żelaznym. Ten garnek można było dowolnie przechylać i zarazem nadawać mu rotacyjny ruch około jego osi. Prawie jednocześnie z tém pojawił się w Londynie piec zbudowany przez Antoniego Bessemiera, który składał się z cylindrycznego prawie jajowatego trzonu pudlowego, umieszczonego między stałym ogniskiem i kominem. Podobnego rodzaju urządzenie Turner widział w r. 1862 w hucie żelaznej w Doowlais w południowej Walii jednakże bez żadnego praktycznego zastosowania. Pochodzić to miało z tego powodu, iż wynalazcom nie udało się zrobić takiego wybicia wewnętrznego, któreby mogło opierać się działaniu żużla pudlowego.

Piec Antoniego Bessemiera można uważać jako pierwowzór pieca Danksa (1871) Dopiero Danks do wybijania wewnętrżnej strony rotującego trzonu pudlowego zastosował czystą rudę żelazną i tym sposobem zrobił nietylko trwalszy trzon, lecz jeszcze zmniejszył kosztą samęj produkcyi żelaza, albowiem ruda swym tlenem spalając węgiel surowcowy, sama się redukuje na żelazo, tak, iż ostatecznie otrzymuje się więcej żelaza kutego niż użyto surowca.

Piec Danksa składa się ze stałego ogniska, na pozór podobnego do zwyczajnych ognisk pudlowych, lecz różniącego się tćm, że po nad rusztem otwiera się szereg form miechowych, doprowadzających powietrze. Za ogniskiem następuje beczkowaty trzon z silnćj blachy żelaznćj spoczywający na 4 trybach i od zewnćtrz opatrzony dwoma obrćczami z zębami wchodzącemi w tryby. Za pomocą tych trybów i obrćczy cały trzon można dowolnie wprawiać w ruch rotacyjny podobnie jakby młynek do kawy. Trzon od ogniska oddzielony jest wysokim progiem a na przeciwko otworu ogniskowego znajduje się drugi podobnćj wielkości otwór, przeznaczony do wprowadzania rudy i wyjmowania lupy, a w czasie roboty zamknięty szeroką rurą odprowadzającą gazy z ogniska i trzonu do komina. Trzon od wewnćtrz jest wybity mieszaliną rudy żelaznćj z buksytem.

Wprowadzając piec w bieg, najpićrwszć ścianę wewnćtrzną trzonu pokrywa się gęstą breją (robi się tak zwany initial) ze sproszkowanej rudy żelaznćj z gliną ogniotrwałą nastćpnie dodaje się mnićj wićcej  $\frac{1}{5}$  część całego ładunku sproszkowanej rudy, ogrzewa ruszt i zwolna obraca dopóki nie stopi się wszystka ruda. Wtedy dorzuca się rudę w kawałkach różnćj wielkości tak, aby takowe na 6—18 centm. wystawały ponad stopioną masę, poczćm daje się temu skrzepnąć (tym sposobem robi się tak zwany fix). Nastćpnie powtarza się tę robotę znowu, lecz stopioną rudę przeprowadza się nieco dalej i znowu tam zarzuca rudą surową i zastudza. Tak co raz dalej postćpując, wyładowywa całą wewnćtrzną powierzchnię trzonu. Dla takiego wybicia trzonu przerabiającego w jednym ładunku 14 centr. surowca, potrzeba od 40—50 centr. rudy.

Skoro trzon został juź tak przygotowany, wprowadza się do niego surowiec albo stopiony albo niestopiony. W tym ostatnim razie na stopienie potrzeba przy cząstkowym ruchu aparatu 30—35 minut. Skoro surowiec się stopił, obraca się trzon z szybkością 1—2 razy na min. przez 5—10 min. W tym czasie na górną ścianę pieca puszcza się strumień wody, wtedy odpryskuje żuźel i zendra, która spadając na dół, działa utleniająco na stopioną masę. Po 5—10 minutach żelazo gęstnieje i aparat się wstrzymuje. Otwór upustowy robi się tuź nad powierzchnią żelaza i podnosi się temperaturę. Wtedy żuźel topi się, a robotnik przesunąwszy ciastowatą lupę ku progowi ogniska wypuszcza wićkszą część żuźla. Skoro to nastąpiło, temperaturę znowu się podnosi i trzon wprawia w ruch z szybkością 6—8 razy na minutę, aby tym sposobem wyrobić lupę. Tak

wyrobioną lupę potrzeba tylko wydobyć na zewnątrz i dalej pod młotem i między walcami przerobić. Wydobyta lupa waży o 10 do 15 proc. więcej niż ładunek surowca, gdyż z rudy do 50 proc. przechodzi na żelazo. Ruda winna być czystą i nie może zawierać więcej jak 5 proc. krzemu.— Z rozpraw na posiedzeniu *Iron and Steel Institut* w Londynie d. 19—21 Marca 1872 r. okazuje się, że metodą Danksa nierównie lepiej oddziela się krzem i fosfor z surowca aniżeli przy zwyczajném pudlowaniu. W Ameryce wynalazek Danksa był już w r. 1872 bardzo rozpowszechnionym, a wynalazca pobierał wynagrodzenie 1 dolar od tonu (20 cetr.). W *Cincinnati Ironworks* robota w piecach Danksa odbywała się tak regularnie, że z 9 nowych pieców przynajmniej 8 było cały tydzień w biegu. Każdy piec potrzebuje tam do obsługi jednego robotnika i jednego pomocnika, dalej, na dwa piece potrzeba jednego człowieka dowożącego ładunek, węgle, odwożącego żużel i pomagającego przy kranie. Dwaj ludzie odwożą lupy ze wszystkich pieców, a jeden człowiek kieruje poziomym młotem parowym. Na 650—700 funtów lupy otrzymuje się 200—250 funtów żużla pudłowego.

Wbrew wielkim nadziejom, jakie w pierwszej chwili robiono sobie z wynalazku Danksa powoli zaczęto coraz więcej narzekać, że piec Danksa, nie odpowiada oczekiwaniom a zwłaszcza pod względem ekonomicznym. Z tego powodu tak w samej Ameryce jak w Anglii i Belgii potworzyły się liczne komisye, które zajęły się bliższem zbadaniem tej sprawy. Według J. L. Bell'a i P. Tünnera główna przyczyna kosztów leży w nietrwałości cembrowiny trzonu, gdy liczne mechaniczne trudności znacznie już zostały usunięte. W roku 1874 znajdowało się w Anglii przeszło 40 pieców Danksa, a choć niektóre z nich z powodu praktycznych trudności zarzucono, to reszta prowadzona jest z całą angielską wytrwałością, aby nakładem pracy ostatecznie zapanować nad tym nowym wynalazkiem, mogącym sprowadzić stanowczy przewrót w wyrobie żelaza sztabowego.

Do pieca Danksa mniej więcej zbliżają się piece Spencera, Siemens'a, Cramptona, Howsona i Thomasa i wreszcie Sellersa.

Zupełnie odmienną budowę od pieca Danksa są piece zbudowane przez Williamsa i Bedson'a, J. Erenwerta, Pernot'a itd., w których trzon jest talerzowatym i obraca się około osi pionowej a nie poziomą jak w piecu Danksa. Te piece przedstawiają tę dogodność, że w nich cembrowina trzonu mniej się niszczy jak w piecu Danksa, dalej

że dawniejsze piece pudłowe dają się z łatwością przerabiać na te nowe piece o talerzowatym trzonie, gdy piece Danksa trzeba świeżo budować. Szczególniej zaś zasługuje tu na uwagę piec Pernot'a, który wydaje żelazo bardzo dobre i w działaniu swoim prawie dorównywa piecowi Danks'a. Wynalazek ten jest jednak jeszcze za zbyt świeżym, aby o nim dziś już stanowczo można było coś powiedzieć. W roku 1874 znajdowała się tylko jedna fabryka Petin i Gandel w St. Chaumont we Francyi, w której w piecu Pernot'a wyrabiano lupy ciężaru 300—400, a nawet podobno do 1000 kilogramów.

Jedną z wielkich niedogodności przy wyrobie żelaza w piecu Danks'a jest i to, że otrzymuje się bardzo ciężkie lupy, ważące po 8—10 a nawet i więcej centnarów. Te lupy są trudne do przenoszenia, dalszego obrabiania i wymagają znacznych zmian w urządzeniu pudlingarni i walcowni.

(Dok. nast.)

## Muzeum Kopernika w Rzymie

przez

Dr. Artura Wołyńskiego.

Ośmioletni pobyt Kopernika w Bolonii, Rzymie i Padwie daje prawo Italii do udziału w jego sławie i zasługach, do jakich otworzyły mu podwoje pobierane nauki w uniwersytetach miast dopiero co wymienionych.

Mikołaj Kopernik idąc za przykładem Erazma Beke, Alberta Bischoffa i Fabiana Merkelingerode, powszechnie zwanego od jego rodzinnego zamku Lużyjańskim, którzy w Bolonii słuchali prawa i stopień doktora uzyskali, a zwłaszcza za przykładem swego wuja Łukasza Watzelrode, który od 1470 do 1473 uczęszczał tamże na kursa prawne, w końcu 1496 przybył do Bolonii i stanął w niemieckim kollegium, gdzie także mieszkali dopiero co wymienieni kanonicy Warmińscy. Świeżo przez Karola Malagola znalezione dokumenta w prywatnym archiwum patrycjuszowskiej rodziny w Bolonii *Malvezzi de' Medici* dowodzą, iż Kopernik w Październiku 1496

(z początkiem roku szkolnego) zapisał się na wydział prawny i że na takowy uczęszczał zdaje się aż do 6 Września 1500 r., z którym to dniem kończył się zazwyczaj rok szkolny. Również z dokumentów przez p. Malagolę odkrytych okazuje się jasno, iż Andrzej Kopernik przybył do Bolonii dopiero we dwa lata później, t. j. w końcu 1498 i że podówczas nie był jeszcze kanonikiem.

Pomimo bardzo sumiennych poszukiwań w archiwach tak rządowych jak prywatnych osób, dalej, pomimo najdokładniejszego zbierania protokołów i spisów dyplomów doktorskich, jakie się znajdują: w *Acta Collegii Juris Pontificii*; *Primus Liber Secretus Juris Pontificii ab anno 1377 ad annum 1528*; *Matricula doctorum* i *Matricula Nobilissimi Germanorum Collegii* od 1497 do 1542, pan Malagola nie mógł dotąd wykryć najmniejszego śladu doktoryzacyi Kopernika w tymże uniwersytecie. Pomimo tego nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż Kopernik przez całe życie nosił tytuł i podpisywał się na urzędowych dokumentach *decretorum doctor* i zdaje mi się, iż w końcu 1499 albo w początkach 1500 roku musiał otrzymać dyplom doktorski, a na pokrycie kosztów onego, za poradą Jerzego Wedberga proboszcza z Osel w Liwonii mieszkającego wtedy w collegium Niemieckiem i studyjującego prawo w uniwersytecie, pożyczył na 4 miesiące 100 skudów to jest 1,000 złp. w banku rzymskim — jakto wiemy z listu Bernarda Skulteta pisanego z Rzymu dnia 21. Października 1499 do Łukasza Watzelrode biskupa warmińskiego z prośbą o rychłe zapłacenie długu siostrzeńców przez Poznań lub Wrocław. Pieniądze te raczej służyły na opłacenie kosztów dyplomu, aniżeli na utrzymanie Andrzeja nie mającego żadnych dochodów w collegium niemieckiem, bo łatwiej w takowem można było znaleźć kredyt, gdzie obaj bracia mieszkali i znani byli oddawna, aniżeli szukać pożyczki w wiecznym grodzie.

W książce zatytułowanej *Tabulae Astronomicae Alfonsi Regis*, wydanej w Wenecyi 1492, będącej niegdyś własnością Kopernika, a obecnie znajdującą się w Bibliotece Upsalskiej (34, VII, 65) pomiędzy wieloma własnoręcznemi notatkami toruńskiego astronoma czytamy, dwie zapiski z obserwacyi astronomicznych dnia 9. Stycznia i 4. Marca 1500 r. dokonanych w Bolonii i z takowych wnosimy, iż dopiero po 6. Września 1500 roku, t. j. po skończeniu roku szkolnego opuścił to miasto i dla zyskania odpustu zupełnego udał się do Rzymu, gdzie właśnie Aleksander VI obchodził wtedy jubileusz powszechny.

Po przybyciu do wiecznego grodu, Kopernik dnia 6. Listopada 1500 r. obserwował zaćmienie księżyca i prawdopodobnie o takowém miał kilka publicznych odczytów, o jakich Jerzy Joachim Retyk w swém Opowiadaniu o dziele swego nauczyciela o obrotach ciał niebieskich nieomieszkiał wspomnieć nawiasowo: „Gdy p. mój nauczyciel w Bolonii, pisze Retyk, nie jako uczeń, ale jako pomocnik obserwacyi wielce uczonego męża Dominika Marję, a w Rzymie około roku Pańskiego 1500 licząc mniej więcej 27 lat życia, jako profesor matematyki przy licznyim napływie słuchaczów i w kole wielkich mężów i mistrzów téj nauki, następnie tu w Warmii oddany swéj nauce odbywał obserwacyje jak najstaranniej; ze spostrzeżeń gwiazd stałych wybrał to, które 1525 roku nad gwiazdą zwaną **kłosem Panny** wykonał.“ Ksiądz Józef Caruffa, profesor historii kościelnéj w uniwersytecie rzymskim, pisząc jego dzieje, w lot pochwycił świadectwo Retyka i w dziele swém „*De Professoribus Gymnasii Romani*“ 1751 roku wydaném w wieczném mieście, na str. 381 zamieścił Kopernika jako profesora astronomii w téj wszechnicy. Poszukiwania dotychczasowe w archiwum uniwersytetu i w innych nie wykazały najmniejszego śladu profesorstwa Kopernika w Rzymie, i zdaje się, iż nigdy na to dowodów nie znajdziemy, bo fakt podobny nie miał i nie mógł mieć miejsca. Kopernik będąc kanonikiem warmińskim bez pozwolenia biskupa i kapituły nie mógł stałego urzędu przyjmować poza diecezyją; i gdyby rzeczywiście był mianowany profesorem, musiałby albo zrezygnować z kanonii albo téż otrzymać przez breve lub bullę dyspensę papieską od obowiązku rezydencyi, a w takim razie tak w aktach frauenburgskich jak i rzymskich mielibyśmy tego jasne dowody. Pytam się wreszcie, czy można przypuścić, aby uniwersytet w stolicy całego chrześcijaństwa powoływał młodego, nieznanego i niczém niezasłużonego człowieka na katedrę astronomii i matematyki, którą kiedyś zajmował Jan Regiomontanus, bo nie należy zapominać, że Kopernik z 1500 roku nie był bynajmniej tym, którego dziś świat cały podziwia i że dopiero w 40 lat później wydał swe nieśmiertelne dzieło O Obrotach ciał niebieskich.

W początkach 1501 roku Mikołaj Kopernik wraz z swym starszym bratem Andrzejem powrócił do Frauenburga, lecz zaledwo kilka miesięcy zabawił, uzyskał dnia 27. Lipca tegoż roku pozwo-

lenie od kapituły powrócenia do Italii pod warunkiem, iż tam będzie studyjować medycynę, a następnie leczyć biskupa i członków katedralnego kościoła. Również i brat jego Andrzej, który dopiero co został kanonikiem, otrzymał pozwolenie udania się do Włoch i rozpoczęcia tam swych nauk. W Sierpniu 1501 roku obaj bracia puścili się w drogę do Italii, lecz gdy Mikołaj zatrzymał się w Padwie i zapisał się na kurs medycyny, Andrzej udał się do Rzymu dla studyjowania prawa i teologii. Bawiąc w Rzymie Andrzej Kopernik dnia 16. Sierpnia 1502 roku przez biskupa i kapitułę został obrany reprezentantem i prokuratorem dyjecezyi wraz z Bernardem Skultetem dziekanem kapituły i Mikołajem Skultetem (zapewne Janem Skultetem) do prowadzenia jakiejś sprawy w kongregacjach rzymskich.

Mikołaj Komneh Papadopoli autor dzieła: *Historia Gymnasii Patavini* (Wenecja 1728 r. 2 tom. in fol.) podając fałszywą datę pobytu Kopernika w Padwie od 1495 do 1499 utrzymuje, iż przez 4 lata chodził na kursa, mieszkał w kollegium polskiem i otrzymał stopień doktora medycyny, a Marcin Radymiński prof. uniw. krakowskiego 1658 roku pisząc *Życiorys Mikołaja* podaje, iż *Patavii Medicinae Doctoratum praemissa diligenti sectionis structurae humanae inspectione, magnocum applausa in cathedrali ecclesia ab Episcopo Paduano recepit.*

Chociaż dotychczas, pomimo kilkakrotnych najpilniejszych poszukiwań w archiwach padewskich, nieznaleziono żadnego dokumentu dotyczącego się pobytu Kopernika w tém mieście od 1501 do 1505 roku i jego doktorskiego tytułu, nie ulega jednakże żadnej wątpliwości, iż był *doctor artium*, używał w całym kraju wielkiego wzięcia jako lekarz, i że nigdzie indziej nie mógł studyjować medycyny, jak w Padwie.

Do tych węzłów łączących Kopernika z Italiją, dodawszy jego korespondencyję z Pawłem Middelberg biskupem z Fossombrong a prezesem komisji kalendarzowej na soborze laterańskim, który od 1512 do 1517 odbywał swe posiedzenia w Rzymie, i za sekretarza i pisarza swego miał Bernarda Skulteta, dziekana warmińskiej kapituły — a także jego korespondencyję o ogłoszenie drukiem dzieła *O Obrotach ciał niebieskich* w 1536 wymienioną z kardynałem Mikołajem Szombergiem arcybiskupem z Kapui, który będąc jeszcze zakonikiem św. Dominika przez Leona X został wysłany 1518 roku do Zygmunta I i Bazylego Iwanowicza księcia moskiew-



skiego, aby pogodził króla polskiego z krzyżakami, a następnie między Polską a Moskwą przeprowadził przymierze przeciwko Turkom; będziemy mieli całkowity obraz stosunków Kopernika z Italią, jakie tak ważną w jego życiu odegrały rolę i niezaprzeczenie wielki, jeżeli niepowiem stanowczy wpływ wywarły na jego badania i postrzeżenia astronomiczne, a w końcu i na samo dzieło dopiero co wymienione.

Należy tu wspomnieć o jednej ważnej okoliczności, mającej ścisły związek z naszym Kopernikiem. Papież Klemens VII, a w świecie Julian Medici wielki zwolennik i protektor sztuk i nauk, wybierając się w podróż do Marsylii, gdzie osobiście miał dawać ślub swjej siostrzenicy Katarzynie Medici z Henrykiem (później Henrykiem II) młodszym synem Franciszka I króla francuzkiego, pewnego pięknego letniego wieczoru w przytomności Franciotto Orsini i Jana Salviali, Jana Piotra biskupa z Viterbo, Mateusza Corte domowego lekarza i wielu innych dworzan zgromadzonych około papieża w ogrodzie watykańskim, polecił swemu szambelanowi i prywatnemu sekretarzowi Janowi Albertemu Widmanstadtowi przedstawić zasady systemu Kopernika i tak był z wykładu zadowolony, iż obdarzył mowę pięknym i bogato oprawnym egzemplarzem dzieła Aleksandra Afrodyzeusza: *De sensu et sensibili*, jakie obecnie znajduje się w bibliotece monachijskiej wraz z opisem tego faktu przez Widmanstadta. Dedykacja dzieła O Obrotach ciał niebieskich głośnemu z nauki Aleksandrowi Farnese, który od 13. Października 1534 roku znany jest w świecie jako papież Paweł III, prawdopodobnie nie inaczej nastąpiła, jak po uprzedniej z obu stron wymianie listów, które być może znajdują się w archiwach watykańskich.

Umyślnie nieco dłużej zastanowiłem się nad pobytem Kopernika w Italii i jego stosunkami ze stolicą św., aby tym sposobem sprostować błędy dotychczasowych jego biografów, najsprzeczniesze i niezgodne z prawdą podających pod tym względem szczegóły, a następnie aby wskazać czytelnikom, ile archiwa italskie, z taką troskliwością przechowane i utrzymywane przez krajowców, mogą dostarczyć materyjałów do życiorysu toruńskiego astronoma, jeżeli zostaną pilnie zbadane. Wprawdzie jest to praca olbrzymia i wymaga systematycznych poszukiwań ludzi poświęconych nauce, wprawdzie zbiory watykańskie długo jeszcze dla badaczy pozostaną zakłętym skarbem, o którym wolno jest tylko marzyć, ale trafić do nich i uzyskać przystęp do nich nie można zwykłym śmiertelnikom, ale pomimo tego jednakże należy się spodziewać, iż przykład Karola

Malagoli z Bolonii, członka deputacyi do historyi ojczystej w prowincjach Romańskich, który przed kilkoma miesiącami odkrył ciekawę dokumenta o pobycie naszego Kopernika na uniwersytecie bolońskim, znajdzie gorliwych naśladowców a z czasem zbierze się piękny zasób materyjałów toruńskiego astronoma dotyczących.

Przechodzę teraz do opisu Muzeum Kopernika w Rzymie i do jego historyi. W Czerwcu 1872 prof. Filip Serafini pełniący obowiązki rektora i prof. Dominik Berti uradzili i postanowili, iż dla rehabilitacyi uniwersytetu rzymskiego, który ulegając wpływowi rządów papieżkich dopiero z początkiem bieżącego stulecia zaczął wyklądać system Kopernika, należy wystąpić uroczystie i uczcić 400tą rocznicę jego urodzin. Dla bliższego porozumienia się i powzięcia wspólnej decyzji odniesiono się do rektora wszechnicy jagiellońskiej, do Rady miejskiej w Toruniu i do Towarzystwa Kopernikowego w Toruniu. Ponieważ uniwersytet krakowski całkiem nic nie odpowiedział, porozumiano się tylko z Niemcami i na ich tylko uroczystość w Toruniu wysłano delegatów trzech uniwersytetów italskich. To nam tłumaczy dlaczego na obchodzie jubileuszowym Polaków w Toruniu, nie było reprezentantów italskich, z których, profesor Occioni nazwał go zbiegowiskiem okolicznych wieśniaków z proboszczami na czele. Za inicjatywą uniwersytetu rzymskiego poszły wszechnice w Bolonii i Padwie, i dzień 19. Lutego 1873 był uroczystie obchodzony w trzech miastach. Dla podniesienia świetności rzymskiego obchodu pan Wiktor Brodzki ofiarował gipsowy biust Kopernika, który przybrany w wieńce, powszechnie wszystkim się podobał. Ówczesny minister oświecenia kom. Scialoja chcąc uwiecznić pamiątkę dnia tego obstalował u naszego rodaka marmurowe popiersie i takowe darował uniwersytetowi. Gdzie umieścić biust Kopernika? powstało pytanie w Radzie uniwersyteckiej. Wtedy to kom. Berti podał projekt założenia Muzeum Kopernikowego, który jednogłośnie został z entuzjazmem przyjęty. Postanowiono więc ze szczupłych funduszów uniwersyteckich wyporządzić odpowiednią salę w gmachu akademickim, tam umieścić popiersie Kopernika i z wolna zbierać dary od osób prywatnych, bo na pomoc rządu, który dla utrzymania istniejących już muzeów i galerij musiał wprowadzić opłatę od wejścia, niewiele można było rachować. W założeniu Muzeum wiele rachowano na naszą pomoc, bo ojczyzna Kopernika najwięcej powinna i rzeczywiście posiada po nim pamiątek. Z natury rzeczy wynikło, iż dział polski miał stanowić jądro, podstawę, część

główną, około której reszta zbiorów Muzeum miała się gromadzić i porządkować.

Celem Muzeum Kopernika w Rzymie jest zebrać: 1) wszelkie dokumenta italskie dotyczące jego osoby; 2) jego rękopisa o ile się to da uskutecznić; 3) wszystkie edycje dzieł jego; 4) narzędzia astronomiczne z XV i XVI stulecia; 5) wszelkie dzieła mające związek z osobą lub z systemem toruńskiego astronoma; 6) medale i wszelkie inne zabytki sztuki. Dotąd dary profesorów uniwersytetu rzymskiego i bibliotek rządowych półwyspu Apenińskiego utworzyły już piękny księgozbiór, w którym odznaczać się będą dwa egzemplarze dzieła *O Obrotach ciał niebieskich* wydania bazyilejskiego, komentowane i poprawione przez Galileusza i piękny zbiór starożytnych przyrządów astronomicznych. Gdyby nie nieustanne zmiany ministrów oświecenia publicznego (Scioloia, Bonghi i Coppino), dotychczas zbiory Muzeum Kopernikowego byłyby znacznie dalej posunięte i na użytek publiczny oddane. Obecnie inauguracja Muzeum, która niewątpliwie przysporzy darów zakładowi, jest naznaczona na Wrzesień lub Październik roku bieżącego. Ciągłe odkładanie i opóźnianie inauguracji poniekąd pochodziło z tej przyczyny, iż dotąd Muzeum Kopernika nie mogło otrzymać chociażby tylko jednego własnoręcznego listu tego męża i że dział polski nie był w komplecie. Rzeczywiście, gdyby była inauguraacja Muzeum odbyła się w Kwietniu r. b., jak to postanowił prof. Blazerna rektor uniwersytetu i prof. Berti, byłibyśmy zupełnie skompromitowani, bo oprócz kilkunastu książek, portretu ojca Kopernika, medalu i albumu wydane go przez Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół nauk w 1873 r., jakie przed dwoma laty przysłał naszej belletrystycznej literatury nestor, Ignacy Józef Kraszewski, nic więcej z rzeczy polskich się nie znajdowało w zbiorze. Zawdzięczamy to lekkomyślności, jeżeli nie powiem nieuczciwości rzymskich korespondentów do pism naszych, którzy wezwani do udziału w pracy, zamiast sumiennie wskazać czytelnikom co się już w Muzeum znajduje a czego jeszcze potrzeba, różne niestworzone brednie prawili o nowo tworzącym się zakładzie i jego mniemanych założycielach. Ogólnikowe przechwałki sprawiły, iż oprócz przesyłki p. Kraszewskiego, stanowiącej dziesiątą część tego, co Polska winna dostarczyć, nic więcej do roku bieżącego Muzeum Kopernika nieotrzymało. Wezwany przez profesora Berti'ego do zajęcia się działem polskim, przystąpiłem do dzieła i za pośrednictwem moich przyjaciół w kraju zebrałem już trochę przedmio-

tów, i mam nadzieję, iż za dwa miesiące Muzeum Kopernika w Rzymie będzie w posiadaniu wszystkiego tego, co kiedykolwiek kraj nasz zrobił i wydał na cześć swego astronoma. Na szczególniejsze uznanie i wdzięczność zasługują nasi artyści, którzy z chwalebną i zacną bezinteresownością pospieszyli z ofiarowaniem prac swoich, mających służyć ku ozdobie Muzeum. Pan Brodzki Wiktor ofiarował statwę gipsową Kopernika, p. Teofil Godebski wykonał dwa medalijony Kopernika i Galileusza, które teraz odlewają się z brązu a na pokrycie kosztów zbiera się składka, p. Henryk Siemiradzki maluje swym mistrzowskim pędzlem, jaki cały Rzym podziwia teraz w jego obrazie „Palenie Chrześcijan przez Nerona“, portret Kopernika według sztychu Faleka, który jedynie jest zgodny z rzeczywistością. Oprócz tego w Muzeum będzie pomieszczony marmurowy biust Kopernika wykonany przez p. Brodzkiego i gipsowa statua roboty p. Teodora Rygiera, która otrzymała 1874 r. premium na konkursie warszawskim. W pięknych ramach orzechowych zostaną rozwieszone po ścianach Muzeum następujące sztychy, drzeworyty i druki: 1) sztych Oleszczyńskiego; 2) objaśnienie tego sztychu; 3) rysunek Andriolego: Astronomowie w drzeworycie wykonany i ogłoszony przez Kłosy; 4) Obraz Kopernika przez Matejkę, drzeworyt Kłosów; 5) portret Kopernika przez Matejkę, drzeworyt Tygod. Ilustrowanego; 6) fotodruk sztychu Faleka, a jeżeli otrzymam oryginał, takowy zostanie umieszczony; 7) drzeworyt Tygod. Ilustrowanego z obrazu Gersona; 8) Faecscinile przedmowy Kopernika do dzieła O Obrotach ciał niebieskich; 9) objaśnienie tej przedmowy; 10) sztych Reussnera z 1590 nieco uszkodzony w dwóch miejscach; 11) fotodruk wszystkich medali Kopernika; 12) mapa Polski z czasów Kopernika; 13) sztych Astrolabium: Ptolomeusza, Kopernika i Tycho-Bracha; 14) gablotka z 8miu medalami Kopernika; 15) gablotka ze statuetkami Kopernika wyrobu Mintra; 16) gablotka z medalami toruńskimi; 17) gablotka z medalami gdańskimi z 1654 i 1754; 18) gablotka z medalami Zygmunta i Bony; 19) gablotka z monetami Zygmunta I, a zwłaszcza z lat 1520 — 1530, w których Kopernik agitował za wprowadzeniem monety polskiej do Ziem Pruskich i 20) portret ojca Kopernika dar p. Kraszewskiego. Dział biblijograficzny obejmować będzie przeszło 80 dzieł, broszur i artykułów o Koperniku. Z artykułów dziennikarskich układa się teraz tom Miscelaneów. W dziale tym zasługują na uwagę: piękny Album ilustracyj warszawskich, dalej Zbiór Polski sztychów

fotodruków, litografij i drzeworytów, jużto portretów, jużto pomników, już wreszcie obrazów dotyczących toruńskiego astronoma, i Zbiór Polski listów Kopernika facsimiliowanych przez ks. kanonika Polkowskiego. Wszystkie dzieła będą oprawne w safian i płótno stosownie do materyi i kategorii w czerwony lub niebieski, lub pargamin.

Na uroczystość inauguracyi będą zaproszeni: ministrowie, senat, parlament, ambasadorzy i wszystkie uniwersyteta, akademije i ciała uczone tak krajowe jak zagraniczne. Dla podniesienia świetności inauguracyi i uwiecznienia jéj pamięci będą rozdane zgromadzoným następujące rzeczy: 1) włoska broszura o Koperniku i Galileuszu ilustrowana; 2) kantata Deotymy, wierszem przetłómaczona przez Hektora Marcucci'ego; 3) drzeworyty z obrazów Matejki, Gersona, Andriolego etc.; 4) fotodruk lub drzeworyt z 5ciu rzeźb polskich artystów, jakie znajdują się w muzeum; 5) drzeworyt ze sztychu Falcka z krótkim życiorysem Kopernika; 6) rozprawa o Muzeum wraz z katalogiem darów polskich i wyluszczeniem ich ofiarodawców; 7) zbiór listów i dokumentów dotyczących Kopernika, jeżeli na to znajdzie się fundusz.

Dotąd napróżno poszukiwałem nakładcę na wykonanie w marmurze rzeźb Rygiera i Brodzkiego — jeżeliby więc teraz znalazł się takowy, raczy się porozumieć ze mną adresując list Firenze, Via della Scala Nr. 43. Na wykonanie każdéj z rzeczonych figur potrzeba 1,500 lirów. Również pod tym samym adresem można przysyłać wszelkie monety z lat 1520—1530, medale Zygmunta i Bony, medale gdańskie z lat 1654 i 1754, medale toruńskie z lat 1657 i 1731, wreszcie sztychy Kopernika z XVI i XVII stulecia.

Florencya dnia 8. Maja 1876 r.



**W sprawie historyi galicyjskich trzęsień ziemi, otrzymaliśmy następujące pismo od szanownego Prof. Dra Ksawerego Liskego:**

Szanowny Redaktorze!

W ostatnim numerze pisma wydawanego przez Szan. Redaktora wyczytałem życzenie przesyłania Szan. Redakcyi wiadomości o trzęsieniach ziemi za dawnych czasów w Polsce. Mogę Jéj na ten raz udzielić następującej wiadomości. Ulyrk Werdum, ochmistrz

agenta francuskiego, abbé de Paulmiers, przebywał w Polsce w latach 1670—1672 i pozostawił po sobie pamiętnik, który obecnie w opracowaniu polskiem ogłaszam w wychodzącym we Lwowie Przewodniku Naukowym i Literackim. W pamiętniku tym dwa razy wspomina o trzęsieniu ziemi, raz przejeżdżając przez Szkło, drugi raz bawiąc we Lwowie. Przytaczam tutaj w oryginalnym niemieckim tekście dwa ustępy odnoszące się do tego; w tłumaczeniu polskiem znajdzie je Szan. Redakcyja w Przewodniku Nauk. i Liter., zeszyt z Maja, str. 419 i 420.

Pod dniem 3. Grudnia 1670 r. pisze Werdum:

„Von da durch morastigen Boden nach Sclovo, eine halbe Meile. Ein langes Dorf, so an dem Hügel Ost anlieget. In Osten nach dem See zu hats eine hölzerne Kirche. Im jüngst verwichenen Monat August (a więc r. 1670) war nahe hierbey ein grosser Sandhügel durch Erdbeben in einen kleinen See verwandelt, und als der Hügel mit grossem Geräusch versunken, ist das Wasser in solcher Menge herausgeborsten, dass es über die herumgelegene Felder hergeflossen. Der See hatte ohngefähr sechs hundert Schritt ins Runde, und konnte man die frischen Risse der versunkenen Erde noch deutlich sehen. Das Wasser war hell und sehr tief, roch und schmeckte nach Schwefel, wie dann die Schwefelgruben, die hier unter der Erde verborgen sind, ausser Zweifel das Erdbeben verursacht haben“.

Pod tym samym dniem pisze ze Lwowa:

„Das Schloss liegt im Osten der Stadt auf einem hohen Berge, der nach der Stadt zu ziemlich jähle ist, an der anderen Seite aber mit mehr Bergen zusammengefüget. Ein Erdbeben hatte vor wenig Zeit ein gross Stück von der Schlossmauer herunter geworfen“.

(Czy wiadomości te zdadzą się na co Szanownej Redakcyi, nie wiem; uważałem sobie jednak za obowiązek donieść o tém.

Z uszanowaniem

*Xawery Liske.*

# Ruch stowarzyszeń.

## Sprawozdanie z posiedzeń polskiego Towarzystwa przyrodników Imienia Kopernika we Lwowie.

W ciągu ubiegłego kwartału, t. j. od d. 19. Lutego r. b. do d. 19. Maja r. b., Towarzystwo odbyło z powodu świąt wielkanocnych tylko 5 zwyczajnych posiedzeń, a mianowicie:

### Posiedzenie I dnia 7. Marca.

Wniesiono sprawę utworzenia sekcji matematyczno-fizycznej; po należytém jęj poparciu przez pp. Abakanowicza, Fabiana, Frankiego, Emila Sawickiego, Soleskiego, Zajączkowskiego i Żmurkę, Towarzystwo wniosek ten przyjęło.

Prof. dr. Ciesielski mówił o pracach Wolffa nad zmysłem powonienia u pszczoł. Wykład swój wyjaśniał rysunkami i preparatami pokazywanymi pod mikroskopem.

Przyjęto do grona Towarzystwa 7miu nowych członków zwyczajnych.

### Posiedzenie II dnia 21. Marca.

Przewodniczący oświadcza, iż ze strony zarządu Towarzystwa do prowadzenia spraw sekcji matematyczno-fizycznej delegowanym został prof. T. Stanecki. — Uchwalono następnie, aby pierwsze posiedzenie sekcji matematyczno-fizycznej odbyło się dnia 28. Marca b. r. w sali nr. 10 na wszechnicy, następne zaś posiedzenia téj sekcji mają się odbywać w sali fizycznej szkoły realnej.

Następnie na wniosek zarządu wybrano komisję do wniosku prof. Ciesielskiego w sprawie nauczania nauk przyrodniczych w niższych szkołach i seminaryjach nauczycielskich, uchwalonego na walném zebraniu dnia 19. Lutego b. r. — W skład téj komisyi weszli panowie: Ciesielski Teofil prof. wszechnicy lwowskiej, wnioskodawca, Petelenz Leonard nauczyciel gimn. polskiego we Lwowie, Polański Michał nauczyciel gimn. ruskiego we Lwowie, Soleski Józef nauczyciel szkoły realnej we Lwowie, Stanecki Tomasz prof. wszechnicy lwowskiej.

Prof. dr. O. Fabian wykładał o marznieniu wody powyżej 0; rozprawa ta matematycznie opracowana wydrukowaną została w sprawozdaniach wydziału matematyczno-przyrodniczego akademii umiejętności w Krakowie.

Prof. Soleski mówił o grawirowaniu szkła suchym piaskiem za pomocą strumienia powietrza. — P. Soleski objaśniał swój wykład doświadczeniami i robił próby z uproszczonym przez siebie przyrządem do grawirowania szkła piaskiem suchym.

Do grona Towarzystwa przyjęto 3 nowych członków.

Posiedzenie III d. 4. Kwietnia.

Prof. A. Freund mówił o powinowactwie chemiczném w ogóle, a w szczególności o wartościowości pierwiastków. — Po skończonym wykładzie wywiązała się krótka dyskusja między prelegentem a pr. Radziszewskim.

Z powodu spóźnionej pory zapisany na porządku dziennym wykład p. dr. Ed. Sawickiego odłożony został do następnego posiedzenia.

Do grona Towarzystwa przyjęto 3 nowych członków.

Posiedzenie d. 25. Kwietnia.

Dr. Ed. Sawicki mówił o fizjologii umysłu, objaśniając niektóre szczegóły za pomocą preparatów anatomicznych. — Z powodu, iż wykład dr. Sawickiego zajął całe posiedzenie, zapisany na porządku dziennym wykład p. Br. Abakanowicza, o teorii astronomicznej gwiazd spadających według Schiaparelli'ego nie przyszedł do skutku. Wykład ten pomieszczonym został w 4tym zeszycie „Kosmosu“.

Do grona Towarzystwa przyjęto 8 nowych członków.

Posiedzenie V d. 9. Maja r. b.

Dr. Jul. Grabowski mówił o nowszych metodach wyrobu stali i żelaza. Po skończonym wykładzie wywiązała się dyskusja między prelegentem a pr. Kreutzem

Dr. Jul. Ochorowicz wykladał o histologicznej budowie półkul mózgowych, opierając się na pracach Lewes'a i innych. Po skończonym wykładzie wywiązała się dyskusja między prelegentem i dr. E. Sawickim

Do grona Towarzystwa przyjęto 7 nowych członków.

Lwów d. 10. Maja 1876.

Dr. *F. Kreutz*  
prezes.

Dr. *J. Grabowski*  
sekret. Tow.



## Kronika towarzystw naukowych.

**Akademija umiejętności w Krakowie.** Wydział matematyczno-przyrodniczy. Posiedzenie dnia 21. Lutego 1876. Przewodniczący: Dyrektor dr. Ignacy Czerwiakowski.

Dr. Czerwiakowski i Janczewski zdali sprawę o pracy nadesłanej przez dr. J. Rostafińskiego: Historyja wydętki korzonkowłośej (*Botrydium granulatum* Grev).

Przedmiotem rozprawy autora, jest wodorost, dotąd bardzo mało zbadany, który opisywano pod różnemi nazwami; a to stósownie do tego, w jakim stopniu rozwoju się znajdował. Przytoczywszy całą literaturę, tyczącą się tego wodorostu, poczynawszy od końca XVII wieku, autor opisuje swe własne odkrycia, które dadzą się streścić w następujący sposób:

I. Młode roślinki jednokomórkowe mają postać maczugowatą. W nabrzmiałym końcu górnym pierwoszcze zawiera zielen, w dolnym zaś w ziemię wrastającym, jest całkiem bezbarwne. Roślinki podobne rozmnażają się tym sposobem, że z boku części zielonej tworzy się wypustka, która oddziela się przegródką od komórki macierzystej, a odosobniając się od niej wyrasta w nową jednostkę.

II. Młode roślinki przetwarzają się wkrótce w pływkozbioiry nadziemne (*zoosporangia*). Dolna ich część bezbarwna rozgałęzia się w ziemi na podobieństwo korzenia, górna zaś zielona, tworzy dość znaczny pęcherzyk. W tym ostatnim powstają duże jednorzędowe pływki, które przez otwór w błonie wydostają się do wody, a w razie jej braku kiełkować zaczynają w samym pęcherzu.

III. W skutek kilkudniowej suszy, pierwoszcze nadziemnego pęcherza wędruje do rurek podziemnych, i tam się rozpada na mnóstwo komórek, w wilgotnej zaś ziemi wyrastają w pływkozbioiry zastojowe.

IV. Pływkozbioiry zastojowe, opisywane jako *Botrydium Wallrothii*, są z kształtu podobne do zwykłych nadziemnych. Błona główki i włosków korzeniowych jest bardzo grubą, galaretowatą; zawartość główki ciemna, prawie czarno-zielona. Te pływkozbioiry zachowują własność kiełkowania przez kilka miesięcy, a w wodzie znowu umieszczone, dają początek normalnym pływkom.

V. W gorącej porze lata pęcherz nadziemny wydętki przetwarza się w zarodnię, opisaną jako *Protococcus*. Treść pęcherza rozpada

się na dużą ilość zarodników spoczynkowych, zmieniających swą barwę zieloną na czerwoną i będących organami zimowania. Zarodniki umieszczone w wodzie, wydają małe dwurzęsowe pływeczki, które już widział Cienkowski. Autor zaś odkrył, iż te pływeczki są płciowe, ponieważ się łączą po dwie, trzy lub więcej, zlewają się z sobą stopniowo i tworzą kulistą komórkę, zespólnie (*Isospora*), która zaraz kiełkuje.

Rozprawę swoją o wydętce autor kończy poglądem krytycznym na klasyfikację wodorostów zielonych, a biorąc za punkt wyjścia sposób zapłodnienia, dzieli takowe na cztery gromady. Łącznikowe (*Conjugatae*), i Płodnicowe (*Oophorae*). Autor przyjmuje w tych granicach, jakie nakreślił de Bary, sam zaś tworzy dwie nowe gromady: Bezpłciowych (*Agamae*) i Zespólnicowych (*Isosporeae*) i w tych ostatnich zamieszcza swoją wydętkę.

Na wniosek sprawozdawców uchwalono tę rozprawę przesłać komitetowi redakcyjnemu.

Dr. Browicz Tadeusz odczytał rozprawę: „O pozimniczych zmianach w wątrobie, śledzionie i szpiku kostnym“

Po kilku uwagach uczynionych przez prof. Piotrowskiego i Biesiadeckiego odesłano tę rozprawę do komitetu redakcyjnego.

Dr. Karol Olszewski okazał i opisał: „Baterję galwaniczną własnego pomysłu, której wypełnianie płynami i wypróżnianie polega na ciśnieniu powietrza.“

Pojedyncze ogniwo téj baterji składa się z dwóch naczyń szklanych walcowatych, u dołu zamkniętych, u góry zaś otwartych; naczynie górne wchodzi swym dolnym końcem szczelnie w otwór naczynia spodniego, do którego się wkłada drugie mniejsze naczynie szklanne, mające kształt półwalcowaty. Do naczynia dolnego naléwa się rozcieńczonego kwasu siarkowego, do mniejszego zaś, półwalcowatego, wodnego roztworu kwasu chromowego. Dno naczynia górnego zaopatrzone jest dwoma otworami, w jednym wkręcona jest rurka szklana, tak, że sięga aż prawie do dna spodniego naczynia, w którym znajduje się kwas siarkowy. Przez drugi otwór przechodzi rurka naczynia glinianego, umocowana szczelnie za pomocą obrączki kauczukowej, sięgająca aż blisko do dna wyżej pomienionego mniejszego naczynia półwalcowatego.

Wciskając powietrze przez boczny otwór, znajdujący się w górnej części naczynia spodniego, podnoszą się płyny we wspomnianych rurkach, i wchodzą do naczyń górnych: kwas siarkowy wypełnia

górne naczynie szklanne, w którym znajduje się płyta cynkowa; kwas chromowy zaś wypełnia naczynie gliniane, umieszczone w górnym naczyniu szklannym. Kwas chromowy zetknie się tym sposobem przez porowatą ściankę glinianą z kwasem siarkowym, a jeżeli znajdująca się w naczyniu glinianym płyta węglowa, połączy się z płytą cynkową, powstanie silny stały prąd elektryczny. Wypuszczając zgęszczone powietrze z naczynia dolnego, sprowadza się obydwie kwasy napowrót do osobnych, wyżej opisanych dolnych naczyń szklanych, w których mogą przez miesiące i lata pozostać bez najmniejszej zmiany. Bateria przedstawiona przez autora, składa się z sześciu takich ogniw. Cynk jednego ogniwa połączony jest z węglem drugiego, otwory zaś boczne znajdujące się w naczyniach dolnych, są połączone za pomocą trójramiennych rurek szklanych i rurek kauczukowych ze sobą, i ze wspólną rurką kauczukową. Wciskając przez tę ostatnią powietrze, można w przeciągu kilkunastu sekund wypełnić górne naczynia szklanne i gliniane odpowiednimi kwasami, i otrzymać tym sposobem silny i stały prąd; wypuszczając zaś powietrze sprowadza się kwasy we wszystkich ogniwach równocześnie do odosobnionych spodnich naczyń szklanych, w których pozostać mogą bez najmniejszej zmiany.

Autor objaśnił swój wykład kilkoma doświadczeniami udowadniającymi znaczną siłę prądu elektrycznego, utworzonego przez tę baterję.

Uchwalono przesłać opis tej baterji komitetowi redakcyjnemu.

Sekretarz Wydziału dr. Kuczyński odczytał treść rozprawy nadesłanej przez dra Oskara Fabiana: „Przyczynę do poznania kształtu linii prężności wody nasyconej.“

Celem doświadczeń, których wyniki autor w tej rozprawie podaje, jest uzupełnienie znajomości związku jaki zachodzi pomiędzy ciśnieniem a ciepłotą marznięcia wody. Związek ten można przedstawić graficznie za pomocą linii, którą Zeuner nazywa linią prężności wody nasyconej (*Spannungscurve des gesättigten Wassers*). Powodem tej nazwy jest analogija, zachodząca pomiędzy marznieniem cieczy, a skraplaniem się pary przy różnych ciepłotach, pod różnym ciśnieniem. Linija wykazująca związek pomiędzy ciśnieniem, czyli prężnością pary nasyconej, a jej ciepłotą, nazywa się linią prężności tej pary. Dlatego też Zeuner nazwawszy ciecz zostającą w zetknięciu z ciałem, z którego topnienia powstaje, cieczą nasyconą, zastósował nazwę linii prężności do linii wykazującej

związek pomiędzy ciepłotą cieczy krzepnącej, a ciśnieniem pod którym ona zostaje.

Dla wody podaje Zeuner kształt téj linii, dla ciśnień wyższych od jednéj atmosfery, na podstawie rachunku i doświadczeń Thomsona; dla ciśnień zaś niższych niż jedna atmosfera, podaje on kształt jéj przypuszczalny, z któregoby wynikało, że pod ciśnieniem blizkiém zera, a więc w próżni prawie zupełnéj, woda marznie przy ciepłocie  $1^{\circ}\text{C}$ . O ciśnieniach odjemnych Zeuner nic nie mówi. Autor zaś okazuje za pomocą swych doświadczeń, że woda marznąć może przy ciepłocie  $1^{\circ}\text{C}$  dopiero pod bardzo znaczném odjemném ciśnieniem; pod pompą zaś pneumatyczną woda marznie w ciepłocie  $0^{\circ}0465\text{C}$ ; przeto pod ciśnieniem zero, czyli w próżni, ciepłota marznięcia wody leży pomiędzy  $0,0465$ , a  $1^{\circ}\text{C}$ .

Następnie odczytał sekretarz Wydziału ocenę téj rozprawy nadesłaną przez czynnego członka Akad. dra Feliksa Strzeleckiego.

Wydział przychylając się do wniosku dr. Strzeleckiego i Kuczynskiego przesłał tę rozprawę komitetowi redakcyjnemu.

### **Akademija nauk ścisłych w Paryżu. Posiedzenie 8. Maja 1876.**

— H. Sainte-Claire Deville i H. Debray działaniem czystego węgla na kilkakrotnie przekroplony kwas osmowy otrzymali skryształizowany osm. Jest to metal barwy niebieskiej, przybierający odcień fioletkowy w skutek działania nań światła. Kryształizuje w kłoszyczki złożone jak się zdaje z sześciątów lub romboedrów bardzo zbliżonych do kostek. Rysuje szkło i ma cg. 22,477, t. j. najwyższy ciężar gatunkowy, jaki dotychczas został poznany. Obok metalu tworzy się tutaj także tlenek  $\text{Os}_2\text{O}_3$  barwy czerwonej, podobny do tlenku miedziawego.

— L. Pasteur wspomina, że dr. Brefeld i dr. Traube przyznali mu ostatecznie słusność w znanym sporze odnoszącym się do fermentacyi.

— T. du Moncel czyni uwagi nad pracą pp. Bouchotte i Bourbouze.

— A. Damour poddał rozbirowi alabaster meksykański, który jak się okazało zawiera  $89,46\text{CaCO}_3$ ,  $2,92\text{MgCO}_3$ ,  $6,6\text{FeCO}_3$ ,  $0,36\text{MnCO}_3$ ,  $0,6$  wody oraz ślady krzemionki.

— Belgrand czyni uwagi nad wylewem Sekwany, oraz nad sposobami zabezpieczającymi od niego Paryż.

— Na członka korespondenta w sekcji mechanicznej w miejsce zmarłego p. Seguin, wybrano jednomyślnie p. Colladon.

— Weichold podaje nowy sposób rozwiązywania równań czwartego stopnia.

— Hillert podaje nowy system map morskich.

— Lecoq de Boisbaudran podaje sposób otrzymywania gallium.

— F. M. Raoult doświadczalnie udowadnia, że obecność bezwodnika węglowego w powietrzu wpływa podczas oddechania na zmniejszenie spożywanego tlenu w ciągu jednej godziny.

— P. de Clermont opisuje otrzymane przez siebie jakoby nowe połączenie chemiczne  $C_2H$  ( $C_2H_3O$ )  $N_2S_3$ . Autor zdaje się nie wiedzieć, że połączenie to już w roku 1873 otrzymali i nierównie dokładniej zbadali pp. M. Nencki i Wł. Leppert (patrz między innymi Berichten der Chem. Gesell. 1873 r. str. 902 i dalsze).

— Th. Schloesing komunikuje swe badania odnoszące się do wymiany amonijaku między atmosferą i ziemią.

— Bobynin podaje obserwacje meteorologiczne w Niżnim-Nowgorodzie.

— N. Thomas donosi, że w departamencie Hérault znalazł rodzimą rtęć.

— Champonillon podaje wiadomość o własnościach ostryg portugalskich.

— L. Prunier podaje, że działaniem kwasu jodowodorowego na Quercit,  $C_6H_{12}O_5$ , otrzymał przeważnie Benzol,  $C_6H_6$ . Jest to fakt bardzo interesujący.

— Terrel znalazł nikel (0,75) w rodzimój platynie pochodzącej z Uralu.

— J. Dogiel przedstawia swe badania nad sercem skorupiaków. Badania odnoszą się do Corethra plumicornis.

*Br. R.*

## Posiedzenie londyńskiego królewskiego towarzystwa (Royal Society) z dnia 5. Kwietnia b. r.

Najbardziej zwracającym uwagę z pomiędzy wystawionych w salach przedmiotów był głębomierz Siemens'a, o którym podaliśmy w kronice sprawozdanie. Ten sam uczony przedstawił zgromadzeniu inny jeszcze przyrząd, służący do mierzenia wpływów przyciągają-

ych mass, składający się z dwóch naczyń surowca napełnionych rtęcią, komunikujących się za pomocą poziomój rury. Jeżeli się zbliży do jednego z naczyń jakiegokolwiek ciało, to w skutek wzajemnego przyciągania ciała i rtęci, poziom téj ostatniej podnosi się. To podnoszenie się mierzy się w powiększonej skali za pomocą pęcherzyka powietrza, posuwającego się w cienkiej poziomój rurce, napełnionej zabarwionym alkoholem. Alkohol z rurki komunikuje się u obu końców z alkoholem rozlanym w obu naczyniach na powierzchni rtęci. Ponieważ te powierzchnie mają dość duże rozmiary, więc małe podniesienie się poziomu rtęci wpycha w ciekłą rurkę znaczną ilość alkoholu i pęcherzyk powietrza przebiega długą drogę

Przyrząd taki, z małą zmianą, mógłby być zastosowany do automatycznego zapisywania wpływów przyciągania księżyca, wywołujących zjawiska przypływu i odpływu.

W téj samej sali wystawione były dwa bardzo dowcipne przyrządy, wynalazku p. F. Stanley'a, nazwane przez wynalazcę chrono-barometrem i chrono-termometrem, których celem jest wskazywanie średnich zmian w przeciągu pewnego czasu (n. p. dnia) zachodzących w barometrze, w skutek zmian ciśnienia, a w termometrze w skutek zmian temperatury. — Chrono-barometr jest zwykłym zegarem, w którym wahadłem jest barometr rtęciowy. Podziałka tarczy zegarowej jest tak urządzona, że wskazuje ilość uderzeń wahadła w oznaczonym czasie. Skoro się ciśnienie powietrza zwiększy, rtęć się podnosi w rurce i z nią jednocześnie środek ciężkości wahadła. W skutek tego uderzenia są częstsze i wskazówka na zegarze pokazuje większą ilość uderzeń niż w normalnym stanie. Jeżeli ciśnienie powietrza się zmniejszy, to rzecz się ma odwrotnie. Każda zmiana ciśnienia powoduje zmianę w czasie wskazywanym przez zegar i oczywiście omyłka dzienna zegara w czasie, jest proporcjonalna do średniej zmiany wysokości słupa rtęci w barometrze. Chrono-termometr jest oparty na téj samej zasadzie.

P. Edison pokazywał swego wynalazku pióro elektryczne, którym napisane pismo lub rysunek, mogą być kopijowane dowolną ilość razy. Jest to rodzaj ołówka z końca którego wyskakuje i chowa się z ogromną prędkością (2000 razy na minutę) igła stalowa poruszana bardzo małą maszynką elektro-magnetyczną, umieszczoną w osadzie pióra. Pisząc takim piórem (idzie to z wielką łatwością, tak jakby zwykłym piórem) robią się w papierze nadzwyczaj blisko od siebie leżące otwory i papier zapisany takim piórem jest ro-

dzajem szablonu; kładzie się go na inny papier i przeprowadza się po wierzchu walcem pokrytym czernidłem drukarskiem. Kopia występuje w ciągłych liniach, i cała operacja może być kilkaset razy powtarzana.

P. Crookes pokazywał kilka nowych radiometrów, między innemi jeden służący do wykazania, że obracanie się młynka nie pochodzi od prądów małych resztek powietrza, które zawsze, przy najdokładnijszém pompowaniu w kloszu pozostają. Obok skrzydeł młynka zawieszona była na jedwabnej nitce blaszka cienka z rdzenia bżowego, która zaledwie się poruszała przy nawet bardzo szybkim obrocie młynka, którego skrzydła prawie dotykały do blaszki rdzenia bżowego. — W przyległej sali dr. Schuster pokazywał inne doświadczenie, mające cel wprost przeciwny, mianowicie wykazanie wpływu prądów powietrznych. Dwie banie szklanne wypróżnione, z młynkami wewnątrz, były zawieszone każda na dwóch nitkach. W jednej z nich młynek był przymocowany tak, że nie mógł się wcale obracać, a w drugiej był zupełnie swobodny. Skoro puszczoło światło na młynek umocowany, to bania nie poruszała się wcale i lustro do niej przyczepione nie pokazywało ani śladu skręcenia. Lecz gdy puszczoło światło na drugi radiometr o swobodnym młynku, to ramiona jego zaczęły się obracać w jednym kierunku, a bania w drugim. Po odgrodzeniu światła młynek stanął, a bania obracała się znów w odwrotnym kierunku. Doświadczenie to jednakże nie zdaje się potwierdzać przypuszczeń pana Schuster'a, bo przecież skoroby w bani były prądy, to te miałyby kierunek obrotu młynka, i starałyby się obrócić banię w tym kierunku a nie w odwrotnym, tém bardziej, że tarcie młynka na ostrzu ma tę samą dążność.

W głównej czytelnicy p. Spottiswoode pokazywał parę wspaniałych przyrządów Nicola, największych jakie dotąd były zrobione, mających 10 cali kw. angielskich powierzchni.

P. Holmes pokazywał skrzynki napełnione masą zapalającą się na powierzchni wody, które się podczas rozbicia okrętu wyrzucają na morze, zapalają się tam w skutek wywiązywania się samozapalnego wodorku fosforu i świecą nadzwyczaj jasnym światłem w przeciągu godziny i dłużej.

Posiedzenie tegoroczne było jedno z najeiekawszych, sądząc z różnaitości i ważności pokazywanych przedmiotów,

*Br. Abakanowicz.*



## KRONIKA NAUKOWA.

## F i z y k a.

I. Recherches sur l'élasticité de l'air sous de faibles pressions.  
par M. Amagat. Comptes rendus Nr. 15. 1876.

Niedawno temu, podali Mendeleef i Kirpiczew wyniki swych doświadczeń, dotyczących ściśliwości niektórych gazów i doszli do wniosku, że powietrze jak i wodór ze wzrostem temperatury staje się mniej ściśliwem, i że przy bardzo niskiem ciśnieniu powietrze znacznie odstępuje od znanego prawa Mariotte'a.

Otóż w ostatnich czasach zwrócił p. Amagat uwagę na tę samą kwestyję i zajął się szczegółowo sprawdzeniem tego prawa dla powietrza.

W tym celu użył dwóch połączonych ze sobą szklanych balonów, mających po 100 cm. sześciennych objętości. Rurka łącząca oba balony, zamkniętą była potrójnym kruczkiem, pozwalającym łączyć ją z pompą powietrzną i z barometrem. Z dolnego balonu wychodziła pionowo na dół rurka szklana, sięgająca do głębokiego naczynia pełnego rtęci, a mogącego się podnosić i obniżać.

Rozrzedziwszy powietrze w przyrządzie, spostrzega się niebawem, że rtęć wznosi się do dolnego balonu, wypełnia go i sięga jeszcze nieco do rurki łączącej oba balony. Objętość zajęta przez powietrze odczytuje się bezpośrednio na podzielonej rurce. Równocześnie wznosi się rtęć w jednem ramieniu barometru i pozwala oznaczyć ciśnienie. Obniżając następnie naczynie z rtęcią, powoduje się wypływ rtęci z dolnego balonu, a podziałka na rurce pozwala doprowadzić powietrze dokładnie do podwójnej objętości. Ponowne odczytanie stanu barometru pozwala oznaczyć wartość stosunku

$\frac{pv}{p'v'}$ , gdzie  $p$  i  $p'$  oznacza ciśnienie odpowiednie objętości  $v$  i  $v'$ .

Balony umieszczone są w naczyniu z wodą zawierającym nadto cieplomierz bardzo czuły.

Początkowe ciśnienie brał p. Amaga od  $6\cdot541^{\text{mm}}$  do  $10\cdot552^{\text{mm}}$ , wartości na powyższy stosunek wypadły w siedmiu szeregach doświadczeń następujące: 1·0018, 1·0035, 1·0000, 0·9998, 1·0022, 1·0011, 1·0018.



Prawo Mariotte'a stwierdza się więc zupełnie, gdyż  $pv = p'v'$  jest ostatecznym wynikiem tych doświadczeń. P. Amagat zwraca nadto uwagę i na to, że już przed kilku laty przekonał się, iż wodor za wzrostem ciepłoty nie zmniejsza bynajmniej swój ściśliwości ale owszem, że się zachowuje wprost przeciwnie. O.F.

## II. Vitesse du flux thermique dans une barre de fer, par M. Decharme. Comptes rendus Nr. 13 et Nr. 16. 1876.

Doświadczenia pana Decharme'a nie różnią się co do metody od dawniejszych prac tego rodzaju, podjętych jeszcze przez Despretza, wszakże zasługują one ze wszech miar na uwagę ze względu na ważne empiryczne prawa, do jakich doprowadziły.

Pan Decharme badał sztukę żelaza, mającą metr długości a przedstawiającą w przecięciu poprzeczném kwadrat o 21<sup>mm</sup> boku. W odstępach wynoszących po 20<sup>cm</sup> znajdowały się w sztabie po jednej jęj stronie wydrążenie, mające po 14<sup>mm</sup> głębokości a 6<sup>mm</sup> średnicy, wypełnione rtęcią. W wydrążeniach tych umieszczono bardzo czułe rtęciowe ciepłomierze, o krótkich rezerwoarach, a podzielone na dziesiąte części stopnia. Za źródło ciepła służył płomień gazowy. Stosowna zasłona chroniła ciepłomierze od bezpośredniego wpływu promieni ciepła pochodzących od płonącego gazu.

Z początku wszystkie ciepłomierze wskazywały przy jedném z licznych doświadczeń ciepłotę 7°,3.

Wpływ ogrzania jednego końca sztaby sięgał kolejno do 1, 2, 3 i 4 ciepłomierza po upływie 1 minuty, 4·5 minut, 10 minut 16 minut.

Stosunek tych liczb bardzo bliskim jest stosunkowi liczb 1, 2<sup>2</sup>, 3<sup>2</sup>, 4<sup>2</sup>, co téż następnie p. Decharme sprawdził wzniecając w rozmaity sposób warunki doświadczenia i otrzymał następujące prawo:

Wpływ ogrzania jednego końca rozchodzi się wzdłuż sztaby żelaznej z prędkością odwrotnie proporcjonalną do kwadratów z odległości od źródła ciepła.

Prawo to na pozór sprzeciwia się badaniem teoretycznym profesora Stefana w Wiedniu, ogłoszonych jeszcze w r. 1861, z któ-

ruch wynika, że ciepło rozchodzi się w jednorodnym ciele z prędkością jednostajną. Sprzeczność jest wprawdzie tylko pozorna; gdyż prof. Stefan biorąc rzecz abstrakcyjnie uważa ciało za nieograniczone i nie oddające ciepła na zewnątrz, co oczywiście przy doświadczeniach p. Decharme nie mogło mieć miejsca.

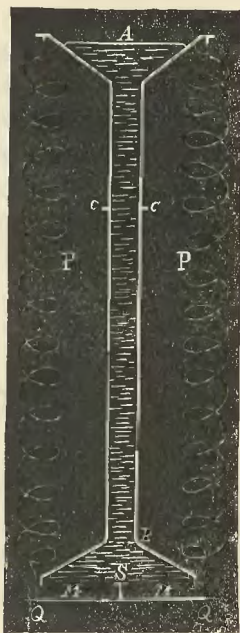
Dalej przekonaliśmy te doświadczenia, że ogrzewając przez dłuższy czas jeden koniec sztaby, otrzymuje się maximum ciepłoty wskazanej kolejno przez ciepłomierze na  $89^{\circ},3$ ,  $35^{\circ},2$ ,  $13^{\circ},5$ ,  $5^{\circ},7$  ponad początkowy stan  $7^{\circ},3$ , po upływie czasów wynoszących 150 minut, 190 minut, 220 minut, 250 minut. Maximum ciepłoty różne wprawdzie dla różnych ciepłomierzy doszło od 1go do 2go po 40, od 2go do 3go i od 3go do 4go po 30 minutach.

Dalsze ogrzewanie nawet do 300 minut nie zmieniło stanu żadnego ciepłomierza. Po usunięciu źródła ciepła, spostrzeżono oczywiście obniżenie się ciepłoty każdego ciepłomierza, ale prawo zmiany ciepłoty ze względu na czas, przedstawione n. p. za pomocą linii krzywej, jest inne przy wzroście, a inne przy znalezieniu tej ciepłoty. Obie części krzywej, odpowiadające dwom okresom doświadczenia, posiadają bowiem kształty różne.

Bardzo ciekawym jest rezultat następujących spostrzeżeń. Jeżeli koniec sztaby ogrzewa się przez czas krótszy niż ten, którego potrzeba, aby którykolwiek z ciepłomierzy wskazał maximum, a następnie płomień się usunie, to ciepłomierz uważany będzie jeszcze przez pewien czas wskazywał wzrost ciepłoty, dojdzie do jakiegoś maximum, oczywiście niższego aniżeli przy ciągłym ogrzewaniu; ale właśnie czas upłyniony od chwili usunięcia płomienia do chwili dojścia ciepłoty do maximum, powiększony o czas, przez który płomień działał, daje sumę stałą, oczywiście dla każdego ciepłomierza inną. Jeżeli na przykład 2gi ciepłomierz wskazywał raz maximum ciepłoty, wynoszące  $42^{\circ},7$  po upływie 190 minut, przez które koniec sztaby wystawiony był na działanie płomienia; to ogrzewając ten koniec przy powtórznym doświadczeniu np. tylko przez 120 minut, spostrzeże się, że tenże ciepłomierz wskazywać będzie wzrost ciepłoty jeszcze przez dalszych 70 minut po usunięciu płomienia, poczem nie doszedłszy oczywiście do  $42^{\circ},7$  zacznie wskazywać oziębianie.

Czas potrzebny na dojście jakiegobądź przekroju sztaby do maximum ciepłoty, zależy tylko od odległości tego przekroju od końca ogrzewanego, ale nie zależy od czasu ogrzewania. Krótsze lub dłuższe ogrzewanie wywiera tylko wpływ na wielkość owego maximum. *O. F.*

**III. Głębomierz Siemens'a.** (Batometr.) Pod tą nazwą przedstawił dr. W. Siemens, na ostatniem posiedzeniu londyńskiego królewskiego Towarzystwa nauk. przyrząd, służący do mierzenia głębokości mórz bez użycia sondy, więc bez zapuszczenia liny, polegający na mierzeniu zmian gęstości warstw leżących pod jakimkolwiek ciałem. Wiadomo bowiem, że gęstość wody jest znacznie mniejsza od gęstości twardej skorupy ziemi naszej; jeżeli więc pomiędzy ciałem a tą skorupą znajdzie się głęboka warstwa wody, to zmniejsza ona jego ciężar i to tém bardziej im jest głębsza. Przyrząd Siemens'a składa się ze stalowej rury  $AB$ , mającej u obu swych końców miseczkowe rozszerzenia i napełnione rtęcią. Dolne rozszerzenie jest zakryte cienką pofałdowaną stalową blaszką ( $M, M$ ), takiej formy jak u barometrów-aneroidów: ciężar słupa rtęci wygiąłby tę blaszkę na zewnątrz, więc dla zrównoważenia podparta jest ona w środku  $S$  sprężynami  $PP$  nadzwyczaj starannie wykończonemi, których siła elastyczna utrzymuje w zwykłym stanie blaszkę w równowadze. Cały przyrząd jest przywieszony na sposób kompasów okrętowych niedaleko (w  $CC$ ) od środka ciężkości, tak, że wpływ wahań okrętu jest bardzo mały. Jeżeli się z takim przyrządem wyjedzie na pełne morze, to ciężar rtęci się zmniejsza, a ponieważ siła elastyczna sprężyn pozostaje tą samą, więc blaszka  $M$  podnosi się w górę i wielkość tego podnoszenia się zależy od głębokości warstwy wody pod przyrządem. Śruba mikrometryczna mierzy zmiany położenia blaszki i podziałka jest na nią tak urządzona, że się odczytuje od razu głębokość morza w sążniach. Ponieważ w skutek zniżonej temperatury zmienia się i siła sprężyn, więc urządzona jest odpowiednia kompensacja. Oba końce są otwarte na działanie atmosfery, więc zmiany ciśnienia nie mają żadnego wpływu.



Podziałka na śrubie mikrometrycznej może być znaleziona dwojakim sposobem: albo za pomocą teoretycznego obliczenia, albo

też za pomocą porównywania stanu głębiomierza z głębokościami mierzonemi sondą.

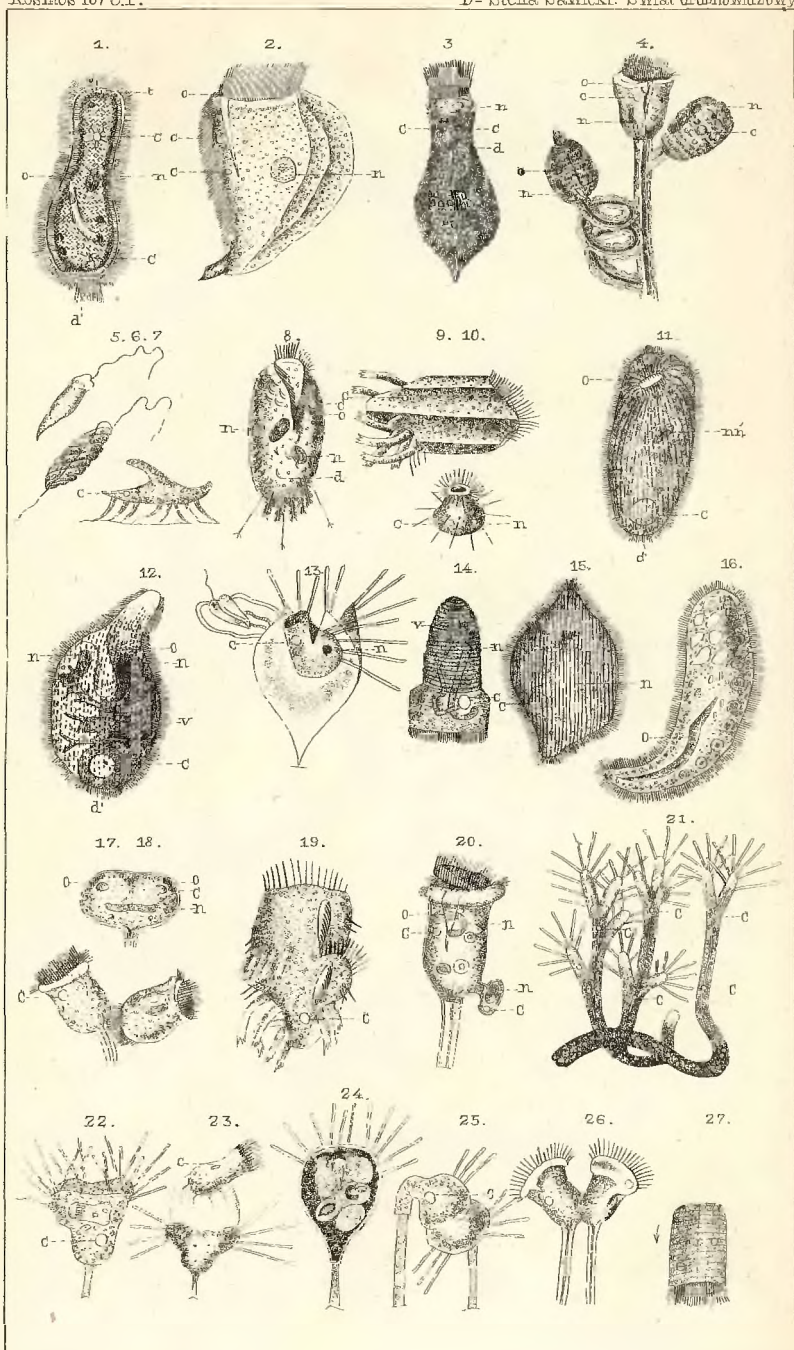
Próby robione w dwóch podróżach przez Atlantyk okazały praktyczność głębiomierza. Rezultaty otrzymane nie są wprawdzie dokładne, lecz do zwykłych celów marynarskich, lub przy zakładaniu linii telegraficznej podmorskiej, są zupełnie wystarczające. Oto niektóre z nich zestawione z datami utrzymanemi za pomocą sondy:

Głębiomierz	Sonda
82 sążnie ang.	82 sążnie ang.
218        „	204        „
78         „	69         „

Kto zna ogromne trudności i przeszkody połączone z mierzeniem za pomocą sondy, oceni od razu całą doniosłość wynalazku Siemens'a. Dno mórz, o zdjęciu map którego muij więcej dokładnem marzyć dopiero mogliśmy za długie bardzo lata, będzie mogło być uskutecznione w znacznie pedszym czasie. Oprócz tego głębokomierz na okręcie będzie mógł służyć do pewnego rodzaju zorjentowania się podczas mgły lub burzy, kiedy gwiazd nie widać, pokazując raptowne podnoszenie się dna morskiego i ostrzegając w ten sposób że okręt zbliża się do rafy. A. B.

## Chemija

(Br. R.) **P. Norman Lockyer** zajmujący się obecnie zdjęciem dokładnego widma słonecznego, cztery razy większego od widma znajdującego się w Atlasie Angströma, uczynił bardzo interesujące spostrzeżenia odnoszące się do widma wapniowego. Spostrzeżenie to zakomunikował on p. Dumas w liście odczytanym na jedném z posiedzeń akademii umiejętności w Paryżu. Oto jest treść tych spostrzeżeń. Jeżeli pod wpływem prądu elektrycznego chlorek wapniowy ulega częściowej dissocyjacyi (rozszczerpieniu) to wówczas w spektroskopie otrzymujemy linije wapniowe znajdujące się w pasie niebieskim, a nadto całkowite widmo nierozłożonego chlorku wapniowego. W miarę jak dissocyjacja się wzmacza, linije niebieskie stają się jaśniejsze a widmo chlorku wapniowego niknie. To wszystko ma miejsce przy użyciu stosunkowo nizkiej ciepłoty. Uży-



wając jednak wyższej ciepłoty, np. robiąc badania w łuku elektrycznym zasilanym przez 30 elementów Grovego, w którym badane ciało służy za elektrodę, linije niebieskie najprzód znakomicie się rozwijają a równocześnie występują dwie linije fioletowe, które zajmują miejsce linij  $H_1$   $H_2$  w widmie słoneczném. Przedłużając doświadczenie i używając dostatecznie wysokięj ciepłoty linija niebieska niknie zupełnie — gdy témczasem linije  $H_1$   $H_2$  bardzo się rozwijają i są nader świetne. Jak widzimy, zjawisko występowania linii fioletowych w miejsce niebieskich, zupełnie jest podobne do wystąpienia linij niebieskich w miejsce widma chlorku wapniowego. Wapń więc ulega dissocjacyi, — zachodzi tylko pytanie czy to rozszczepienie należy uważać za rozkład wapniu na nowe pierwiastki, jakieś podelementy, czyli też, należy się zapatrywać na to w ten sposób, iż drobiny wapniowe wyższego porządku przemieniają się w drobiny mniejsze, lub inaczéj ułożone, ale złożone z tej saméj niezmienionéj materji. Ostateczne rozwiązanie tego bardzo ważnego pytania może nastąpić tylko w skutek dalszych badań. któremi pan N. Lockyer się zajmuje. (Comptes rendus t. 82 str. 666).

## B o t a n i k a.

### Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

(Ciąg dalszy.)

#### 6) Dr. F. Cohn. Die Entwicklungsgeschichte der Gattung *Volvox*.

*Volvox* należy do tych szczęśliwych istot, które przez długi czas były przedmiotem badań i botaników i zoologów, gdyż jedni i drudzy rościli sobie do nich prawo; dziś jest rzeczą niewątpliwą, że *Volvox* należy do działu roślin, lubo jeszcze w roku 1854 Stein zaliczył go do wymoczków. *Volvox* przedstawia nam tak zwane *Coenobium*, to jest zespolenie komórek w jedną rodzinę, co także u niektórych innych wodorostów widzimy; komórki są tu zespolone w ten sposób, iż tworzą płaszcz kuli (o średnicy 0,5 Mm.), wypełnionej wewnątrz wodą. Dłona komórek jest zgaleretowaciała, a pierwszcz każdéj komórki wysuwa na zewnątrz dwie rzęsy, które sma-



gając we wodzie, wprawiają całą kulę w ruch. Autor wykazuje, że z boku, gdzie komórki do siebie przytykają, znajdują się w zgłazetowaciałej błonie kanaliki, w które zapuszczają się wysuwki pierwsoszczu; kanaliki te nie przechodzą wszakże na wskrós błony. Komórki wchodzące w skład ciała *Volvox* są dwojakie: rozrostowe i rozplodne. *Volvox* rozmnaża się jak to wykazał autor już w roku 1856 na drodze bezpłciowej i płciowej. Przy rozmnażaniu się bezpłciowem wytwarza się z komórek rozplodowych, zazwyczaj 8miu umieszczonych w pewnych naprzeciw siebie położonych miejscach kuli, odznaczających się zaraz w początku podwójną wielkością przez ciągłe dwoiste podziałkowanie się,—nowa kula, która po przerwaniu błony macierzystej wydostaje się jako nowa istota na zewnątrz. Płciowe rozmnażanie się trafiamy u *Volvox* dopiero pod jesień, bezpłciowe zaś przez całe lato, z czego autor wnioskuje, iż mamy tu do czynienia z przeródtwem (*Generationswechsel*), to jest, że szereg rozmnażania się bezpłciowego zamyka się wkońcu pokoleniem płciowem. Istoty rozmnażające się płciowo są jużto jednoplciowe (*monoecisch*), już też dwupłciowe (*dioecisch*). Na tém oparł autor rozróżnienie dwóch gatunków *Volvox*, to jest a) *Volvox monoicus* = *V. Globatur* Ehr. 1831, Cohn 1856, *V. stellatus* Ehr. 1831, Carler 1858, b) *Volvox dionicus* = *V. minor* Stein, 1856, Cohn 1856, *V. aureus* Ehr. 1831, *V. Globatur* (?) Carter 1858. Autor nadmienia, że może oba te gatunki należy uważać tylko za odmiany *V. Globatur*, z tego powodu, że po części razem się znachodzą.

Żeńskie komórki płciowe, które autor zowie *Gynogonydiami*, trafiają się w liczbie około czterdziestu, zwiększają się znacznie i sterczą ku wnętrzu kuli, pierwszcz ich opatrzone obficie w zielen zbija się w bryłkę kulistą i w tym stanie wyczekuje zapłodnienia. Męskie komórki, zwane przez autora *Androgonidiami*, trafiają się w znacznie mniejszej liczbie (5 i więcej), dorósłszy do blisko potrójnej wielkości komórek rozrostowych, podziałkują się na wielką ilość komórek palisadowych zespolonych ze sobą w kształcie tarczki, przyczem zielen ich zmienia się w barwnik pomarańczowy. Komórki te palisadowe, są to zapłodniki czyli spermatozoj, przedstawiają zaś wydłużone bryłki pierwsoszczu opatrzone w cieńszym końcu wicią i dwoma w tył zwróconemi rżesami, tuż pod wicią znachodzi się kropka czerwona (Ehrenberga oczko). Po jakimś czasie zaczynają się poruszać, przerywają błonę dawniej komórki macierzystej, a wy-

dostawszy się na zewnątrz zapładniają komórki żeńskie. Zapłodniona bryłka pierwszoczu żeńska (Aospora) opina się dwoma błonami, z których zewnętrzna u *V. monoicus*, wytwarza stożkowate kolce, u *V. dionicus* zaś zostaje gładką. Przy dojrzewaniu Oosporów zieleń zamienia się w barwnik pomarańczowy. Autor uważa Oospory, jako przeznaczone do zimowania i rozsuwania się po wyschnięciu; nie obserwował wprowadzie ich kiełkowania, gdyż to już Cieńkowski w roku 1856 opisał. W końcu radzi autor zaliczyć *Volvox* do Oosporów, które razem z Zygosporami mają być połączone w dział Gamosporeów.

(Dok. nast.)

## Mineralogija.

**W. Brögger i H. Reusch.** O znachodzeniu Apatytu w Norwegii. Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 27 Bd. 3. H. Obfite znachodzenie Apatytu w Norwegii jest nie tylko interesującym zjawiskiem pod względem naukowym, gdyż minerał ten nader rzadko we większych masach się natrafia, chociaż okazał się składnikiem bardzo powszechnym skał krystalicznych skaleniowych; oprócz tego jeszcze ma ono i doniosłość techniczną, gdyż jest podstawą odbudowy i znacznego wywozu Apatytu osobliwie do Anglii i Niemczech, gdzie jako nawóz fosforowy powszechnie jest cenionym. Występuje on w tym kraju przeważnie tylko na południowym wybrzeżu między Langesundsfjord i miastem Arendal w formacji gneissowej i zdaje się, że znachodzenia jego ściśle są połączone w tych miejscach z wystąpieniem skały Gabbro, która w téj okolicy w licznych występuje miejscach. Apatyt sam przedstawia się w krystalicznych skupieniach lub pojedynczych wrosłych kryształach wielkich rozmiarów jako częściowe wypełnienie żył i żył pokładowych („Gänge und Lagergänge“) składających się głównie z Biotytu (łyszczyku magnezowego) albo Amfibolu, doczego przyłącza się jeszcze czasem Pyrrhotyn (Magnetkies) i Rutyl i znaczna ilość różnych innych minerałów podrzędnie występujących. Autorowie usiłują dowieść, że żyły powstały bezpośrednio drogą wulkaniczną (injekcją), co jednak z ich przedstawienia rzeczy ściśle nie wynika. Dawniej naj-



więcej Apatytu było koło Kagerö, które w latach 1854 — 1858 dostarczyło 13.000 beczek Apatytu w wartości ca. 250.000 złr. a. w., a teraz najwięcej produkuje odbudowa w Oedegarden, która rozpoczęta w roku 1872 dostarczyła w dwóch pierwszych latach 8.000 beczek w wartości 250.000 złr. a w. J. N.

## Wiadomości bieżące.

— Wiosna tegoroczna należy do wyjątkowych. Pan Józef Dziędzielewicz pisze nam z Jagielnicy pod d. 4. Maja br.: „W porównaniu do szybkiego rozwijania się tegorocznej wiosny w innych krajach środkowej Europy nie opóźnił się także ostry i zmienny klimat Podola galicyjskiego. Roślinność rozwinęła się prawie nagle, drzewa owocowe zakwitły w pełni już z końcem Kwietnia. Jeszcze nie odkwitły zupełnie śnieżyce (*Galanthus nivalis*) a już rozwinęły się błękitne sasanki (*Anemone pulsatilla*). Dnia 22. kwietnia pojawił się w okolicy Jagielnicy Papillo Machaon, motyl jawiący się zwykle dopiero około połowy Maja. Z sieciarek, *Gomphus vulgatissimus* wylęgl się w pierwszych okazach dnia 28. kwietnia w okolicy Czortkowa, którego pojaw pierwszy przypada w Galicyi prawidłowo z upływem pierwszego tygodnia Maja.“ Pod tą samą datą donosi nam p. J. Bąkowski ze Strzyżowa co następuje: „Jeżeli kto zwraca bacniejszą uwagę na przylot ptaków w porze wiosennej przez lat kilka, łatwo może się przekonać, że powracają one do nas zawsze w jednym i tym samym dniu. Tylko zbyt spóźniona wiosna powstrzymuje je niekiedy w wędrówce. Przy wcześniejszym znów wiosnie, witają one swą ojczyznę także nieco wcześniej. Jednak tak spóźniony jak i rychlejszy przylot ptaków naszych, gdy się weźmie czas przeciętny z lat kilkunastu, przypada ostatecznie zawsze na tę samą porę. Wiosna tegoroczna należy pewnie w naszym klimacie do wyjątków, to też i przylot wcześniejszy niektórych ptaków w tym roku tylko jako objaw wyjątkowy może być uważany.

Bociany przylatują do nas zazwyczaj na początku kwietnia, często także przy końcu marca, atoli rzadko zdarza się, aby już w połowie marca do nas zagościły. Tej wiosny ukazały się już przed 19. Marca. W tym samym czasie wróciły także do nas jaskółki. Kukulkę słyszałem 20. Kwietnia. Raz tylko i to w r. 1874. słyszałem ją o kilka dni wcześniej, a mianowicie 16. Kwietnia. Wilga zjawia się u nas zawsze w Maju, lecz w roku bieżącym przybyła w okolicę tutejszą już 22. Kwietnia.“

Jak wiadomo, to wczesne pojawienie się wiosny nic dobrego nie wywróżyło. Bo oto w nocy z dnia 18. na 19. Maja nastąpiło zimno które we Lwowie doszło do — 3° C. W górach podobno gorzej było; pewien inżynier z Łupkowa zapewniał nas, iż tam mróz doszedł — 12° C. Jesiony, buki, dęby, — jak niemniej latorośl winna i w ogóle drzewa owocowe bardzo ucierpiały. Tam gdzie się zboże wykłosiło, mróz zrobił jeszcze większe szkody. Zdaje się, że klęska jest bardzo znaczną i ogólną.

— W roku 1877., w miesiącu Wrześniu, odbędzie się we Lwowie krajowa wystawa rolniczo-przemysłowa, na którą będą przyjmowane także i produkty zagraniczne. Komitet urządzający, złożony z delegatów Towarzystw rolniczych, Wydziału krajowego, Izby handlowych i przemysłowych, muzeów krakowskiego i lwowskiego etc., ukonstytuował się wybierając prezesem wystawy Wł. hr. Dzieduszyckiego, vice-prezesami Adama księcia Sapiegi i Józefa hr. Badeniego, dyrektorem p. Bolesława Augustynowicza, vice-dyrektorem p. Ludwika Wierzbickiego a sekretarzem wystawy p. Bodyńskiego. Prócz tego zostały wybrane komisje techniczna i administracyjna. Jest nadzieja, że komenda wojskowa odstąpi komitetowi na cel wystawy, tak zwany ogród Jabłonowski z koszarami.

— Członkowie założyciele Muzeum przemysłowego i rolniczego w Warszawie wybrali z pośród siebie komitet do którego weszli: pp. T. Lubomirski, Prof. J. Natanson, Dietrich, Józef hr. Zamojski, Ludwik hr. Krasiński, K. Szlenker, J. Wertheim, Miecz. Epstein, Wł. Kronenberg, F. Sobański, St. Wołowski i W. Rau. Prezesem komitetu został obrany L. hr. Krasiński, pierwszym zastępcą tegoż Prof. J. Natanson, drugim zastępcą F. Sobański. Na dyrektora Muzeum zaproszono pana Stanisława Przysiańskiego b. prof. Uniwersytetu warszawskiego, kustoszem zaś ma zostać Dr. J. Trejdosiewicz prof. Uniwersytetu warszawskiego.  
(*Przyroda i Przemysł*. Nr. 14. 1876).

— Komitet Muzeum przemysłowego i rolniczego w Warszawie założył pracownię chemiczną pod dyrekcją p. Napoleona Milicera w celu robienia rozbiórów chemicznych, na żądanie przemysłowców i rolników, za odpowiednią opłatą.  
(*Wędrowiec*, z d. 11. Maja 1876 r.)

— Komitet odbyty w roku 1874. w Warszawie wystawy rolniczej stara się usilnie o pozwolenie urządzenia w roku 1878 wystawy przemysłowo-rolniczej oraz urządzania takich wystaw co parę lat. (*Gazeta Polska*).

— Współzawodnik Livingstone'a porucznik Cameron wylądował w Liverpool, powróciwszy ze szczęśliwie odbytej podróży po środkowej Afryce.

— W Berlinie zmarł Prof. Dr. Traube, rodem z Raciboru, w wieku lat 57. Był on jednym z założycieli diagnostyki fizykalnej.

— W dniu 10. Maja r. b. zmarł w Warszawie w 63. roku życia znakomity polski anatom Prof. Dr. Ludwik Hirschfeld. Ludwik Hirschfeld obroniwszy w Paryżu w r. 1848. rozprawę: „Des injections capillaires“ otrzymał stopień doktora medycyny. Zostawszy następnie preparatorem Dra Bourgeri, wślawił się wkrótce swą pracą i talentem. Odrobione preparaty jego ręką służyły za pierwowzór do słynnego atlasu: *Nevrologie ou description et iconographie du système nerveux et des organes des sens de l'homme, avec leur mode de préparation*. Paris 1853. Za pracę tę otrzymał Hirschfeld nagrodę Akademii nauk paryżkiej z zapisu Monthyona. W tymże czasie Hirschfeld został Docentem anatomii (*Professeur particulier*), a w roku 1857 asystentem kliniki Prof. Rostana. Pomimo świetnej kariery

zagraniczną, niewahał się skorzystać z pierwszej sposobności powrotu do swej ojczyzny i w roku 1858. przybył do Warszawy powołany na Profesora Anatomii w Akademii lekarsko-chirurgicznej. Jako profesor, pokonawszy trudności językowe, zasłynął wykładem polskim wyczerpującym i ożywionym, a co więcej, umiał on zachęcać wdrażać młodzież do pracy. Równocześnie zabrał się do pracy literackiej, a owocem jej było pomnikowe dzieło 4-tomowe (a raczej pięciotomowe, bo tom drugi składa się z dwóch odrębnych części) obejmujące całość Anatomii ludzkiej, które wyszło w Warszawie od r. 1861. do 1867. p. n. „Anatomija opisowa ciała ludzkiego.“ Redakcja polska tego dzieła jest w znacznej części pióra Dra Wilhelma Lubelskiego (syna). Przed paru laty zaczął podupadać na siłach, a w końcu choroba mózgowa położyła kres jego pracowitemu i pożytecznemu żywotowi. Cześć niechaj będzie pamięci zmarłego!

(Z Przeglądu lekarskiego. Nr. 21.)

— P. Balard, członek Insytutu, prof. chemii w kolegium paryskim, wsławiony odkryciem bromu, umarł w Paryżu mając lat 74.

— Odkryto znów w jednym tygodniu trzy nowe planety, z tych pierwszą w Stanach Zjednoczonych, a dwie ostatnie we Francyi. Liczba wszystkich urosła obecnie do 163.

— C. Flammarion w T. LXXXI. Comptes rendus str. 887 i 958 streszcza rezultaty swych badań nad planetą Jowiszem w ten sposób: „Powiezchnia Jowisza przedstawia bardzo prędkie zmiany z jednego dnia na drugi i jego ogólne wejżenie zmienia się, nawet całkowicie od roku do roku. W roku 1874 widzialném były dwa charakterystyczne pasy w okolicy równikowej; jeden z nich, północny, był żółty i jasny, a południowy bardzo ciemny kasztanowatej barwy. Oba pasy stykały się do dnia 21. Kwietnia, potem były przedzielone białym pasem zmiennęj szerokości. Godną uwagi była różnica zabarwienia półkul północnej i południowej: północna miała zwykle barwę błękitno-fioletową a południowa jaśniejszą żółtawą. Najciemniejszą częścią był zawsze pas południowy równikowy, a najjaśniejszą pas północnej półkuli leżący nad pasem równikowym. Białe plamy eliptycznej formy pokazywały się dość często. Za niemi poruszał się zwykle cień z ograniczeniami nie tak wyraźnemi jak same plamy, lecz rozplywającemi się, zakończony ogonem pochylonym, tak jak gdyby cień nie padał na twardą skorupę, lecz na nierówną atmosferę chmur. Obserwowałem to dnia 16. Maja 1875 r. Zresztą barwa Jowisza była muij wyraźna jak w roku 1873“ i t. d.

— Dr. E. Heis, prof. astronomji i dyrektor obserwatoryum w Mnichowie wydał monografię pod tytułem „Zodiakallicht Beobachtungen“ zawierającą 29cio letnie badania światła zodyjakowego. Prof. Heis przychodzi do rezultatu, że przypuścić należy pierścień mglisty otaczający ziemię, żeby móđz wytłumaczyć to zjawisko, i że jego położenie mogą wykazać jednoczesne staranne badania na północnej i południowej półkuli. W ten sposób rozstrzygniętem zostanie także pytanie, czy ten pierścień leży wewnątrz lub też wewnątrz drogi księżycy.

— P. Gobert podaje sposób zastosowania fotografii do wykrywania fałszerstw na papierach publicznych, testamentach, wekslach i t. p., opierający się na działaniu chemicznym promieni świetlnych. Są, jak wiadomo niektóre ciała, których barwa jest tak słaba, że nie działa prawie na siatkówkę oka naszego, lecz działa natomiast bardzo silnie na czulą na światło błonkę na szkle, wystawioną w ciemni optycznej. Jestto od dawna zauważanym faktem, że obrazy fotograficzne zdjęte ze starych wypłowiałych i wyżółkłych fotografii występują na jaw ze wszystkimi cieniowaniami i detalami. Wszystkie żółte części wychodzą najwyraźniej. Najdrobniejszy ślad n. p. tlenku żelazowego, który się w zwykłym atramencie znajduje, stąd niewidzialny nawet dla oka, występuje bardzo widocznie na fotografii. Otóż, niezależnie od środka, który użyto do wywabiania atramentu, pozostaje prawie zawsze na papierze ślad tego tlenku żelazowego. Zdjęcie powiększonej fotografii wystarcza wtedy, według p. Gobert do otrzymania zupełnie czytelnego pisma.

— Niesłychany w dziejach inżynierii deficyt okazał się przy budowie kolei św. Gotarda ze sławnym tunelem. Inżynierowie, którzy projekt robili omylili się według francuskich dzienników o sumę 102,400.000 franków! a cały koszt budowy miał wynosić 187,000.000 franków. Omylono się więc o więcej niż połowę! Francja cieszy się z tego wypadku, bo tunel ten jest budowany w celach nieprzyjaznych Francji, w celach wojennych a nie pokojowych jak n. p. tunel M. Cénis.

— Fauna morza Kaspijskiego. W czasopiśmie Siebolda i Köllikera Oskar Grimm ogłosił krótkie sprawozdanie z zeszłorocznych badań swoich na morzu Kaspijskiem. Dwa miesiące bawił Grimm w Baku, potem badał morze między Baku a Krasnowodzkim, następnie zatokę bałchańską na wschodniem wybrzeżu okolice wyspy Czöleken, dalej okolice aż do Asterbadu, Enceli i Lenkorank. Sieci zapuszczono na 150 sążni morskich głęboko i wydobywano ogromne ilości okazów, między niemi 6 nowych ryb (*Gobius* i *Bentophilus*), 20 gatunków mięczaków, między któremi 4 gatunki *Cardium*, 4 gatunki *Adacna*, 3 *Dreyssena*. Brzegi wschodnie wzdłuż stepów piaszczystych skutkiem ogromnych ilości piasku, który wiatry wschodnie miocą do morza, pozbawione są właściwej fauny morskiej. W częściach zachodnich morza znajdowano w głębiach przechodzących 517 sążni morskich obfitą faunę morską. Jednym zaciąganiem wydobyto niedaleko od Baku z głębi 108 sążni 350 okazów gamarydów, 150 *Idothea entomon*, 50 olbrzymich *Mysis*, 6 gatunków ryb wiele wielkich mięczaków. W ogóle zdobyto 120 gatunków, między niemi wiele nowych. Przekonano się, że fauna morza Kaspijskiego zbliżoną jest do fauny jeziora aralskiego, morza czarnego i oceanu północnego, z którym morze Kaspijskie dłużej pozostawać musiało w związku, niż z morzem Czarném, posiadając spólnie z nim gatunki nie znajdujące się już w morzu Czarném. (*Phoca*, *Coregonus leucichtys* i inne).

*Das Ausland.* 1876. 80. J.

\*) Sążeń morski oruski równa się 1·863, angielski 1·829 metru.

— Ilość wysokoku w winach australskich. L. A. Moody, chief inspector of distilleries w Melbourne, zbadał do 200 gatunków win australskich. Badania te okazują, że wiele win australskich zawiera przeszło 26 proc. alkoholu. Z 38. gatunków wina pochodzących z New-South-Wales tylko 2 zawierały mniej niż 26% wysokoku (23·6), największa ilość była 34·1%. Między 100. gatunkami wina z okolic admurrayskich, 12 zawierało mniej, wszystkie inne więcej niż 26% wysokoku (od 20·1% do 32·2%). Z win pochodzących z rozmaitych okolic kolonii Victoria znaczna część nie okazała 26% wysokoku. Inne gatunki z Sunbury, z Geelong i z Lillydale, 24 mile ang. na północny wschód od Melbourne, razem 30 próbek, prócz 3, okazały mniej wysokoku niż 26%. Wina castlemainskie wyrównują prawie winom murrayskim. Rozbiory te o tyle są ważne, gdyż ustawy celne angielskie utrzymują, że żadne wino niezaprawiane nie zawiera więcej wysokoku niż 26%, co oczywiście wpływa na opłacanie win, niekorzystne dla wielu gatunków win australskich.

*Das Ausland.* 1876. 79. J.

— Komitet tymczasowy wyznaczony przez prefekta Sekwany do zbadania stanu konduktorów elektrycznych w Paryżu, został zamieniony na stały komitet nadzorczy. Sumy zostały wyznaczone na przerobienie źle urządzonych przyrządów. Dotychczas konduktory były najczęściej robione przez zwykłych kowali pod nadzorem budowniczych, nie znających się na fizyce. Obecnie rzecz się ma inaczej. Znany fizyk p. Grenet, dostał koncesyję na urządzenie ich na pomnikach i gmachach publicznych. Wydano najdokładniejsze przepisy do budowy i nadzoru. Ze zmian ważniejszych w samém urządzeniu jest głównie do zanotowania zamiana ostrza platynowego na znacznie tańsze miedziane, nieodosobnianie prądu przeprowadzającego i zmniejszenie według doświadczeń wielkości średnicy powierzchni protęgowanej przez konduktora na 1,45 wysokości zamiast poprzedniej podwójnej. W skutek tego zwiększy się ilość konduktorów.

— Nowe towarzystwo naukowe. W początku roku bieżącego utworzone zostało nowe Towarzystwo mineralogiczne Wielkiej Brytanii i Irlandyi, które głównie i wyłącznie zajmować się ma mineralogiją i petrologiją. Składać się będzie z członków zwyczajnych, honorowych i członków-korespondentów. Oprócz ogólnych posiedzeń rocznych, Towarzystwo może odbywać posiedzenia nadzwyczajne, miejscowe, w jakimkolwiek czasie i miejscu, na żądanie sześciu członków. Towarzystwo mieć będzie własny swój organ naukowy. Prezesem jest H. C. Sorby znany mikroskopista i członek Towarzystwa geograficznego. Do składu komitetu, który w Anglii nosi nazwę Rady, weszli ludzie, których imiona znane są w świecie naukowym.

# DZIEJE KSIĘŻYCA

opracowane według najnowszych źródeł

przez

**Brunona Abakanowicza,**

docenta Akademii Technicznej we Lwowie.

---

Astronomija fizyczna jest, rzec można, zdobyczą i sławą naszego stulecia. Postęp olbrzymi nauk przyrodniczych, wydoskonalenie przyrządów, pozwoliły nagromadzić ogromną ilość faktów, które umiejętnie zestawione dały nam pojęcie o tém, co się ze światem naszym kiedyś działo i jakie koleje przechodził, nim przyszedł do stanu, w którym się obecnie znajduje. Każda planeta, każda mgławica, słońce nasze bliskie i tysiące innych odległych, stały się kartami czytelnemi historyi wszechświata, mówiącemi o jego przeszłości. Prawdziwym tryumfem nowéj nauki było podniesienie kraju zasłony, pokrywającej tajemnice kosmogonii i wejrzenie w dziedzinę wypadków, które miały miejsce w najodleglejszój przeszłości, na lat milijony przed naszym istnieniem. Z medalów pamiątkowych, pozostałości owych czasów, rozsypanych po niebie, zdołano zetrzeć w części kurz wiekowy i domysłuć się choć w części znaczenia hieroglifów na nich znajdujących się, które każda zmiana w przyrodzie wyciskała.

Jednym z takich medalów najładniej poznanych jest nasz księżyc, który z powodu swego niewielkiego oddalenia od nas najładniej

został zbadany. Stan, w którym się on obecnie znajduje, jest jeszcze tém ciekawszy, że świadczy o przebyciu głównych zmian gwałtownych i zbliżeniu się do pozornego przynajmniej spokoju. Bliższe badanie jego powierzchni i warunków, w których się znajduje, potwierdziły najzupełniej hipotezy Herschla, Kanta i Laplace'a o utworzeniu się naszego układu słonecznego i o przemianach, jakie przez wieki aż do czasu obecnego przechodził. Każdy najdrobniejszy szczegół, widziany przez potężny teleskop na jego powierzchni, potwierdza to przypuszczenie, każdy szczegół wypowiada dzieje przeszłości i mówi tak wyraźnie przy obecnym stanie nauki, że hipoteza staje się prawie pewnikiem.

Na podstawie tych hipotez stwierdzonych niezliczonemi faktami znalezionymi przez bezpośrednią obserwację, możemy dziś wiele powiedzieć o przeszłości naszego najbliższego towarzysza. Nim przejdziemy do opisanie obecnego jego stanu, uprzątnijmy sobie koleje, przez które przechodził, tém bardziej, że tylko na podstawie zmian dawniejszych możemy sobie wytłumaczyć stosunki, które się tam teraz znajdują.

Otóż według Laplace'a słońce nasze było niegdyś jądrem niezmiernej mgławicy, która zajmowała ogromną przestrzeń, znacznie większą, niż cały nasz układ słoneczny. Mgławica ta posiadała ruch obrotowy około swego środka ciężkości i zgęszczała się powoli wskutek siły ciężenia, wskutek dążenia każdej cząstki do zbliżenia się do jądra. W pewnej części tej mgławicy, oddalonej mocniej od jądra, siła odśrodkowa powstająca wskutek obrotu mogła z czasem wskutek zwiększającej się prędkości obrotu \*) stać się równą sile przyciągania do jądra, części mgławicy oddzieliły się tam i od całej masy oderwał się pierścień współśrodkowy, obracający się razem z mgławicą około środka. Pierścieni takich oderwała się z czasem większa liczba. Ponieważ trzeba szczególnych warunków, żeby pierścień utrzymał się w równowadze, więc też prawdopodobnie nastąpiła jakaś mała katastrofa, która stała się przyczyną rozpadnięcia się pierścieni na kilka części, z których każda skupiła się i utworzyła ogromne kule, składające się z gazów ogrzanych wskutek

---

\*) Bo promień wodzący, każdej do środka ciężającej cząstki powinien według drugiego prawa Keplera w równym czasie opisywać równe powierzchnie, więc jeżeli w skutek zgęszczenia się mgławicy ten promień się zmniejszył, to prędkość obrotu powinna być większa.

zgęszczania się mgławicy do olbrzymiej temperatury. Te oddzielne masy, z których powstały potem planety, przedstawiały coś zupełnie podobnego do pierwotnej mgławicy, przechodziły te same koleje, zgęszczały się dalej, odrzucały ze swych powierzchni części masy, tworzące pierścienie, które po straceniu równowagi rozpadły się na części i utworzyły, zgęszczając się powoli na masę płynną a potem stałą, księżycy planet. Otoczony pierścieniami Saturn jest świadkiem tych przemian. W ten sposób przypuszczenie materii mglistej, obdarzonej siłą przyciągania i wirującej około swego środka ciężkości, wystarcza do wytłomaczenia powstania naszego układu słonecznego i naszego sąsiada księżyca. Późniejsze doświadczenie Plateau potwierdziło to przypuszczenie i kulka oliwy pływając w płynie mającym równy ciężar gatunkowy, wprowadzona w ruch obrotowy, oddzielała ze swjej powierzchni pierścienie, które następnie się rozrywały i tworzyły inne kulki, wirujące około głównej masy. Lecz najważniejszem potwierdzeniem było bliższe przyjrzenie się niebu i światom na niem rozrzuconym, znajdującym się w rozmaitych stopniach rozwoju. Oczywiście całego przebiegu utworzenia się ciała stałego niebieskiego z mgławicy, trwającego lat miliony, obserwować nie możemy; lecz jest inna droga badania, która doprowadza do zupełnie tego samego rezultatu, jak gdybyśmy się wszystkim przemianom przypatrywali. Przypuśćmy, żeśmy przed tłum ludzi rozmaitego wieku przyprowadzili ślepego, który nie mógł widzieć rozwoju człowieka od lat dziecińczych do starości i żeśmy byli w stanie przywrócić mu wzrok na jedną chwilę. Rozejrzawszy się z ciekawością po tłumie, spotka w nim wszystkie przejścia, poczynając od niemowląt u piersi, a kończąc na starcach zgrzybiałych. Słyszcząc pierwój o rozwoju człowieka od przyjścia na świat i mając jeszcze w dodatku dotykowe doświadczenie, będzie mógł przeprowadzając wzrok od dzieci przez młodzieńca i ludzi dojrzałych do starców nad grobem pochyłonych, uprzytomnić sobie jak jednostka przez te wszystkie fazy rozwoju przechodziła. Kolej jednostki są rozłożone na tłum cały.

Otóż, wracając do rzeczy, jeżeli hipoteza o powstaniu układu naszego z mgławicy jest prawdziwą, to oczywiście trudno przypuścić, żeby wszystkie w jednym czasie się potworzyły i żebyśmy na niebie już teraz widzieli tylko światy skończone, t. j. przynajmniej takie, jak nasze najbliższe. Powinniśmy ujrzeć, jeżeli prawdą jest co mówi Laplace, na niebie światy w rozmaitym stanie rozwoju,



poczynając od mgławic a kończąc na wystygłych twardych bryłach Życie i pamięć naszych jednostek, narodów, a nawet i całej ludzkości są tak krótkie w porównaniu do czasu utworzenia się planet z mgławicy, żeśmy dotąd na żadnej mgławicy rozwoju nie mogli skonstatować i tak jak w naszym przykładzie ślepy, któremu na chwilę otworzono oczy, orjentować się musimy przez porównanie rozmaitych stopni rozwoju. Otóż na niebie widzimy takie tłumy złożone z oddzielnych światów, mających mniejszy lub większy stopień rozwoju, widzimy mgławice w stanie pary, mniej lub więcej skupione, nawet podzielone już na części z wyraźnemi jądrami, widzimy słońce, planety, gwiazdy, a wreszcie księżyce. Więc ponieważ nie mogliśmy w krótkim dotąd czasie istnienia ścisłych badań, obserwować zmian jednej mgławicy, postępujemy odwrotnie obserwując jednocześnie wiele mgławic, stojących na różnym stopniu rozwoju. Już stary Herschel w ten sposób wnioskował o kosmogonii, a nowsze badania potwierdziły zupełnie te przypuszczenia.

Pomiędzy rozrzuconemi na niebie gwiazdami znaleziono tysiące plamek mlécznej barwy, tak zwanych mgławic. Póki posiadano tylko słabe teleskopy, plamki te wydawały się złożonemi z jednostajnej materii mglistej, znajdując się w stanie gazowym. Badania Herschla pokazały przejścia od tych mgławic do gwiazd stałych. Z tysięcy obserwowanych przez niego tego rodzaju ciał niebieskich wybrał typowych kilkadziesiąt, które wskazywały rozmaite stopnie rozwoju. Znakomity ten badacz znalazł mgławice mléczne o materii jednostajnej, następnie takie, w których jądro stawało się jaśniejszem i wyraźniejszym, następnie jasne gwiazdy otoczone mglistą osłonką a nareszcie takie ciała, o których z obserwacyi nie można było na pewno twierdzić, czy są gwiazdami czy też mgławicami, tak mało między sobą się różniły. Zdawało się, że hipoteza znajduje w tych faktach zupełne potwierdzenie. Lecz oto powstaje nowy zarzut. Budowa dokładna teleskopu posuwa się jeszcze więcej naprzód, prawie do możliwych granic doskonałości; przy ich pomocy rozdzielają mgławice na skupienia tłumów gwiazd oddzielnych i lord Rosse twierdzi, że nie ulega wątpliwości, iż z czasem we wszystkich mgławicach rozróżnić będzie można składające je gwiazdy. Zwolennicy teorii powstania światów z mgławic są zaniepokojeni, bo im się z pod nóg usuwa najsilniejsza podstawa. Nieprawdopodobnem bowiem byłoby przy prawdziwości hipotezy, żebyśmy jeszcze gdzieś na niebie nie mieli ujrzeć świata powsta-

jącego z mgły, jeżeli nasz układ słoneczny w ten sposób powstał; niepodobna przypuścić, że wszystkie światy jednocześnie się potwo-  
rzyły i że mgławica w pierwotnym stanie już żadna nie istnieje. Lecz zjawia się nowy obrońca, silniejszy może niż wszyscy dotych-  
czasowi. Kirchhof i Bunsen stwarzają rozbiory widmowe. Pokazują,  
że jeżeli przepuścimy przez pryzmat szklanny promienie pochodzące  
od ciała jakiegokolwiek świecącego, to jeżeli ciało jest stałe, otrzy-  
mamy widmo ciągłe, załamujące przejścia od jednej barwy do dru-  
giej, jeżeli zaś jest rozżarzonym gazem, widmo nie jest ciągłe, lecz  
pokazuje jasne prążki poprzeczne wyraźnie ograniczone. Otóż Hug-  
gins pierwszy skierował spektroskop, przyrząd służący do obserwo-  
wania widm różnego rodzaju na mgławicę i ujrzał zamiast widma  
ciągłego, którego się spodziewał, mniemając że mgławica jest sku-  
pieniem ciał stałych niebieskich, widmo składające się z trzech  
tylko jasnych prążków. Była to jedna z mgławic, którą najsilniej-  
szymi teleskopami na oddzielne gwiazdy rozłożyć nie można było.  
Wykazało to, że bez najmniejszej wątpliwości mgławica jest roz-  
żarzoną parą ciał rozmaitych. Lecz co dziwniejsza, spektroskop  
skierowany na niektóre z mgławic, które w silnych teleskopach  
widziane były jako skupienia gwiazd tysiąca, pokazywał także wi-  
dmo przerywane, składające się z jasnych prążków, więc wywnio-  
skował z tego Huggins, że to cośmy dotąd za gwiazdy przyjmowali,  
jest tylko skupieniem większym mgławic około jąder; że powstały  
z mgławicy, która się powoli rozdzieliła na jądra, że są to zarodki  
światów, które powoli zgęszczając się utworzą ciała podobne do  
planet, a prawdopodobnie przedtém jeszcze odrzucą od siebie pier-  
ścienie i utworzą szereg ciał innych około nich krążących, aż na-  
reszcie dójdą do stanu, w którym się nam ciała najbliższe niebie-  
skie przedstawiają. Było to tak świetne potwierdzenie hipotezy mgła-  
wicowej, że dziś już o niej prawie wątpić nie można.

Przyjąwszy raz tę hipotezę, nie trudno będzie wyprowadzić  
z niej, opierając się na teorii mechanicznej ciepła, cały szereg dal-  
szych zjawisk i dalszych faz, przez które przechodziły planety, a  
w szczególności księżyc, który nas w téj chwili zajmuje.

Badania fizyczne doprowadziły do wniosku, że istniejąca  
we wszechświecie ilość siły i ilość materji jest niezmienna, stała.  
Że zupełnie tak samo jak materji zniszczyć nie możemy, tylko mo-  
żemy zmienić jój formę, tak samo i siła żadna zniknąć nie może  
i tylko zamienia się na inną, przejawia się także w innéj formie,

Jeżeli ciało poruszające się w przestrzeni spotka przeszkodę, która jego bieg powstrzyma, to zdawałoby się, że ruch tego ciała, który jest przejawem siły, został zniszczony, i że siła znikła zupełnie; lecz tak nie jest istotnie, bo ruch całej masy zamienił się tylko na ruch drobin, który się przejawia jako ciepło. Ciało ogrzewa się do pewnej temperatury, która jest tém większa, im większą jest siła, z jaką ciało o przeszkodę uderzyło, a stosunek siły, którą ciało przed uderzeniem o przeszkodę posiadało do stopnia ciepła po uderzeniu jest stały. Znając siłę, z jaką ciało uderzyło, można z największą dokładnością obliczyć temperaturę, do której się podniesie po uderzeniu.

Owóż, wracając do naszego przedmiotu, drobiny składające mgławicę, zbliżały się do siebie, skupiały się około środka. Zbliżając się, naturalnie uderzały o siebie, ruch został powstrzymywany i wywiązywała się ogromna ilość ciepła, która niezależnie od temperatury, jaką mgławica przedtem posiadać mogła, była tak wielką, że wystarczała nietylko do rozżarzenia, lecz nawet do dissocyjacji wszystkich ciał składających tę mgławicę. Jednocześnie z wywiązywaniem się ciepła w skutek skupiania utworzyło się źródło, przez które ciepło wypływało na zewnątrz w przestrzeń. W skutek promieniowania ciepło udzielało się przestrzeni i póki ciepło, które wywiązywało się w skutek skupiania, było większe niż ciepło wypromieniowane, to jest dopóki siła żywa materji składającej ciało nie zamieniła się zupełnie na ciepło, póty nie było śladów oziębienia się; lecz nareszcie cała żywa siła masy zamieniła się na ruch drobinowy i ciało, wysyłając na wszystkie strony promienie ciepła zaczęło się oziębiać. Po pewnym czasie utworzyła się na powierzchni cienka skorupka, która z czasem coraz grubsza się stawała i od téj chwili ciało dążyło bez przerwy do stanu, w którym się obecnie ziemia nasza i księżyc znajdują. Wszystkie wspomniane zmiany widzimy na niebie; dotąd jeszcze słońce nasze jest niezgęszczoną mgławicą i potrzebować będzie jeszcze długich lat milionów, żeby dojść do stanu, w którym się znajduje nasza ziemia.

Zatrzymaliśmy się dłużej nad przedmiotem, który pozornie do rzeczy nie należy, lecz wkrótce zobaczymy że wszystko, co na księżycu widzimy, jego wulkany, góry, czeluście, rozpęknięcia, opierając się na opisanym rozwoju, odrazu dają się wytłumaczyć i że zrozumiałwszy go, jeden krok tylko trzeba postąpić, żeby dalszy

bieg historii księżyca aż do naszych czasów stał się nam zupełnie jasny.

Więc doszliśmy w dziejach księżyca do chwili, w której na powierzchni jego utworzyła się cienka skorupka. Jestto ważna chwila, bo od niej datuje się, rzec można, pisana historia naszego towarzysza. Ślady na jego powierzchni obecnie znajdujące się: góry, doliny, wulkany, są dokumentami wypowiadającymi dalszy przebieg jego dziejów.

Jeżeli rzucimy gołym okiem na tarczę księżyca, to zauważymy na niej tylko miejsca ciemniejsze i jaśniejsze. Plamy ciemniejsze, zajmujące znaczne przestrzenie, nazwali pierwsi badacze teleskopowi morzami i nazwy te dotąd się utrzymały, chociaż jak wiadomo, na księżycu wody a nawet powietrza wcale nie ma. Wrócimy później do tego przedmiotu.

Te plamy (patrz księżyc w pełni Tab. I. fig. 1) naprowadzają nas od razu na myśl, że powierzchnia księżyca nie jest równa. Lecz jeżeli skierujemy na naszego towarzysza teleskop, to przekonamy się o tém najzupełniej, bo całą jego powierzchnię ujrzemy zasianą grzbietami gór i kraterami wulkanów wygasłych. Nawet powierzchnie, które wydają się na pierwszy rzut oka zupełnie płaskie, po bliższem badaniu pokazują pofałdowania.

Przed pełnią i po niej, niedaleko od granicy między częścią księżyca oświeconą a częścią nieoświeconą, znajdujemy cienie, które ze zmianą faz księżyca zmieniają swą długość i formę. Kiedy księżyc zbliża się do pełni, cienie się zmniejszają, a kiedy cała tarcza jest oświecona, znikają zupełnie. Jestto bezpośredni dowód, że na powierzchni księżyca są wyniosłości; cienie te dają nam możność dokładnego zbadania form tych nierówności, a nawet znalezienia względnej ich wysokości. Pokazały one, że na powierzchni księżyca znajdują się ogromne łańcuchy gór, że się na niej znajduje ogromna ilość kraterów najrozmaitszej wielkości, poczynając od takich, których zaledwie najlepszymi teleskopami dojrzyć można, a kończąc na takich, o których my, wnioskując o wszystkiém ze stosunków ziemskich nawet pojęcia nie mamy. Rzut oka na Tablicę II., pokaże nam jeden z takich kraterów, zwany Kopernikiem, otoczony tysiącami drobnych innych, którego wał, amfiteatralnie otaczający wnętrze, wznosi się na 12.000 stóp wysokości a średnica wewnętrznego otworu wynosi 12 mil geograficznych. W środku tego

amfiteatru wznosi się jak widzimy kilka stożków, których wysokość jednak nie jest tak wielką i wynosi zaledwie 2400'.

Takiego rodzaju okrągłemi kraterami usiana jest cała powierzchnia księżyca i w ogóle rzut oka przez teleskop na księżyc wskazuje nam, że forma kolistą, pierścionkową, na jego powierzchni jest przeważającą. Na całej tarczy spotykamy tysiące wygasłych wulkanów, których wewnętrzna płaszczyzna jest zwykle niższą jak całe otoczenie krateru i które w swym środku posiadają jeden lub kilka stożków znacznie mniejszych od otoczenia. Często nawet ogromne płaszczyzny, mające 70 mil średnicy jak np. Mare Crisium, przybierają formę kolistą i są otoczone jakby pierścionkiem, długim grzbietem gór. Tego rodzaju formy powierzchni nazywamy łańcuchami gór pierścionkowemi. Wielkość ich jest rozmaita; waha się najczęściej między 14 a 30 milami g.; na pierwszy rzut oka mało się różnią od kraterów, są tylko zwykle większe, nie posiadają stożka środkowego, i ich wewnętrzna powierzchnia znajduje się zwykle w poziomie powierzchni, otaczającej wał pierścionkowy, podczas kiedy dno kraterów jest najczęściej znacznie niższe.

Oprócz tych głównych kształtów, przekonujących nas od razu o swém pochodzeniu wulkaniczném, spotykamy jeszcze na księżycu inne charakterystyczne formy jego powierzchni. Kiedy wszystkie cienie na jego tarczy znikają, t. j. kiedy się w pełni znajduje, widzimy tu i owdzie jasne pręgi, które jak promienie rozchodzą się z niektórych kraterów i w ogromnej ilości rozbiegają się przez góry i doliny, nie zważając na żadne przeszkody, niekiedy na mil paręset w około. Ślady tych pręg widzimy na Tablicy I. fig. 1. O ich prawdopodobnem znaczeniu mówić będziemy później, zrobimy tutaj tylko uwagę, że są one nadzwyczaj blisko związane z kraterami, bo się zwykle od nich rozchodzą, a widocznie i powstanie ich jest ściśle połączone z powstaniem wulkanów.

Oprócz tych jasnych pręg, widzimy często jeszcze czarne, które mają od 4—5000 stóp szerokości i ciągną się niekiedy na przestrzeni mil 25. Są to rozpadliny powierzchni. Na Tablicy drugiej, około głównego krateru widzimy kilka takich rozpadlin.

Wyliczone dotąd przez nas formy są charakterystyczne dla tarczy księżycowej i wszystkie inne dają się do nich sprowadzić. Żeby sobie ich powstanie wytłómaczyć, wróćmy do téj chwili, kiedy skutek wypromieniowania ciepła na powierzchni księżyca utworzyła się skorupa. Będziemy szli z naturalnym biegiem dziejów na-

szego towarzysza. Lecz spotykamy odrazu trudność niespodzianą, znajdujemy w świecie naukowym dwa obozy, które sobie zupełnie inaczej tłumaczą dalszą czynność wulkaniczną na powierzchni naszego satelity. Jedni przypisują wytworzenie wszystkich nierówności wszystkich kraterów działaniu wydobywających się z wnętrza płynnej masy gazów, inni znów, jak Nasmyth i Carpenter <sup>1)</sup>, których się głównie trzymamy, eliminują zupełnie działanie gazów i wszystkie późniejsze katastrofy przypisują działaniu rozszerzania się roztopionej masy środkowej księżyca. Zajmiemy się głównie tym drugim poglądem, jako najnowszym i mniej dotąd znanym, a za prawdopodobieństwem którego przemawiają 30letnie szczegółowe badania autorów dzieła o księżycu, które bardzo niedawno się ukazało.

Znaną jest powszechnie własność ciał topliwych, z małemi wyjątkami, że stopione zajmują przy równej wadze mniej miejsca, aniżeli kiedy przejdą lub przechodzą w stan stały. Wiadomo np. że przy ciągłym oziębianiu woda się zgęszcza i kiedy temperatura wynosi  $4^{\circ}\text{C}$ . zajmuje najmniej miejsca. Zniżając dalej temperaturę zauważymy nadzwyczaj dla nas ważny fakt, że woda się rozszerza. Ztąd ciężar gatunkowy lodu jest mniejszy jak ciężar otaczającej wody i dla tego kra płynie na wierzchu rzeki. Ztąd także i najważniejsze dla nas zjawisko powstaje, że woda zamarzając w naczyniach zamkniętych, rozsadza je. Lecz nie tylko woda ma te własności. Profesor Tyndall pokazywał na swych wykładach, że bismut roztopiony, wlany do żelaznego naczynia i szczelnie zamknięty, rozrywał je na części. Wiadomo także, że rurki termometrowe pękają, kiedy rtęć zamarza. Oprócz tych kilku faktów znaleziono jeszcze wielką ilość innych: żelazo roztopione unosi sztabę żelaza na swój powierzchnię, lava stała w kraterach wulkanów naszej ziemi pływa na powierzchni roztopionej. Są to niezbite dowody zmniejszenia się gęstości ciał a więc zwiększenia objętości.

Na téj podstawie możemy sobie wytłumaczyć wszystkie zmiany, jakie aż dotąd na księżycu zachodziły i możemy zupełnie eliminować przypuszczenie gazów wyrrywających się przez skorupę. Księżyc po utworzeniu skorupy przedstawiał nam naczynie kuliste, ze wszech stron zamknięte, napełnione roztopioną masą. Promieniowanie na zewnątrz odbywało się bez przerwy dalej i cała masa księżyca ostudzała się daleko gwałtowniej, aniżeli masa ziemi naszej, bo jak

<sup>1)</sup> Der Mond betrachtet als Planet Welt und Trabant. Leipzig 1876, tłumaczenie z angielskiego

wiadomo, promieniowanie księżyca jest stosunkowo znacznie większe, jak promieniowanie ziemi, gdyż jego powierzchnia jest w stosunku do objętości znacznie większa. Masa jego wynosi zaledwie  $\frac{1}{4}$ , masy ziemi, więc nie dziwnego, że księżyc cztery razy mógł prędkiej wystygnać, aniżeli planeta, na której mieszkamy. W skutek dalszego ostygania, części masy płynnej, znajdujące się bezpośrednio pod skorupą, zaczęły się oziębiać, zaczęły się zbliżać do przejścia w stan stały; więc nastąpiło opisane wyżej rozszerzenie się, które rozsadziło w różnych miejscach skorupę. Masa płynna wytryskając z gwałtownością przez otwory, uformowała kratery, przeciskając się powoli przez szczeliny, utworzyła grzbiety gór. Bliższe badanie pierścieni księżyca pokazuje, że takich katastrof było wiele po sobie następujących. Widzimy bowiem tam nieraz, że jeden krater przebił się przez drugi. Niekiedy ujrzyć można cały szereg pokazujący następstwo tworzenia się.

Po pewnym czasie, już po rozerwaniu zewnętrznej skorupy masa płynna zaczęła ulegać zwykłemu biegowi oziębiania, zaczęła się ściągać, zajmować mniej przestrzeni i nareszcie stała się mniejszą od zewnętrznej skorupy: oderwała się od niej. Naturalnie, że ta ostatnia musiała na jądro wewnętrzne upaść, a w skutek tego połamać się i pokurczyć. Tak jak na twarzy ludzkiej po długich latach życia porobiły się zmarszczki. Te fałdy popękały w niektórych miejscach; skorupa zasunęła się tam często jedna na drugą; przy tych gwałtownych wstrząśnieniach pękła nieraz i spodnia skorupa i lawa dostała się przez szczeliny aż na powierzchnię. Dokładniejszy rzut oka na powierzchnię księżyca przekona nas odrazu o prawdopodobieństwie téj hipotezy.

Do tego pierwotnego zjawiska sprowadzić możemy z największą łatwością wszystkie kształty powierzchni księżyca. Przypuszczenie téj rozszerzającej się a potem zwężającej masy płynnej wewnętrznej, pozwoli nam iść dalej z biegiem rozwoju naszego towarzysza.

Przejdźmy po porządku wszystkie utwory powierzchni księżyca i przypatrzmy się ich powstawaniu, biorąc za przewodnika J. Nasmytha.

Kratery. Żeby sądzić dokładniej o powstaniu tych utworów, weźmy jeden z nich pod uwagę i przypatrzmy się szczegółowie jego budowie. Jednym z przykładów najbardziej nadających się do badania jest krater zwany Kopernikiem, leżący niedaleko od środka tarczy księżycowej (odróżnić go można na tablicy I fig. 1 po białych

pręgach rozchodzących się od niego na wszystkie strony) i tyle na nim ciekawych szczegółów za pomocą nawet niebardzo powiększających teleskopów odróżnić można, że zwykle bierze się go za przedmiot bliższych badań. Narysowaliśmy go z fotografii Nasmytha na Tab. II. Na jedném stosunkowo małym miejscu zebrała się tu ogromna ilość faktów potwierdzających wulkaniczne pochodzenie tego utworu.

Przedewszystkiem wystawmy sobie jego rozmiary. Olbrzymi wał pierścieniowy piętrzący się na 12,000 stóp wysokości otacza wewnętrzną płaszczyznę. Średnica pierścienia wynosi 12 mil geograficznych. Zajrzawszy do wnętrza, widzimy terasy zniżające się amfitearalnie do środka, wyglądające jakby były olbrzymiami rumowiskami oderwanymi od szczytów gór. Na lewo widocznymi są nawet miejsca, z których się skały oderwały. Podobnego rodzaju, lecz mniejszych rozmiarów terasy widzimy na zewnętrznej stronie wału. W centrum środkowej płaszczyzny wznoszą się stożki, z których 3 dochodzą wysokości 2,400'. Zauważyć także możemy, że od środkowego wulkanu wychodzą na wszystkie strony niewyraźne widzialne żebra, podniosłe grzbiety pagórków, które gdzieś nikną w 22 milowej odległości.

Wszystkie te formy naprowadzają nas odrazu na myśl gwałtownego wybuchu, który tu kiedyś musiał nastąpić i skutkiem którego powstał krater Kopernika. Niewątpliwem jest prawie, że skorupa popękała w skutek podniesienia promienisto od punktu w którym był główny wybuch; przez szczeliny wypływająca lawa potworzyła wspomniane już żebra. Podczas pełni mamy jeszcze dziwniejszy widok. Z powodu braku cieniów, formy wyraźne wulkanu znikają i widzimy tylko białe pręgi rozchodzące się bardzo daleko na wszystkie strony. Najwyraźniej to widać na wulkanie Tycho leżącym u góry fig. 1. na tab. I. Pręgi powstały także prawdopodobnie w skutek rozpeknięcia skorupy pod naciskiem wewnętrznym. O nich trochę później pomówimy.

W niektórych miejscach około krateru znajdujemy także rozpadliny, szczeliny, które powstały prawdopodobnie znacznie później po głównym wybuchu, może w skutek dalszego oziębiania się skorupy księżyca. Przedstawiają się one na naszym rysunku jako czarne pręgi. Na około krateru widzimy także, szczególnie od strony południowo-wschodniej niezliczone tłumy małych kraterów, które są widzialne tylko podczas szczególnie sprzyjającej pogody i użycia dobrego teleskopu.



Na pierwszy rzut oka wydaje się nam ogromnie tajemniczym powstanie takiego krateru, bo porównywając go z kraterami naszej ziemi, znajdziemy tak olbrzymie różnice wielkości, że przypuszczenie siły erupcyjnej wydaje się nieprawdopodobieństwem. Na ziemi nie ma otworu krateru większego jak ćwierć mili, a na księżycu dochodzą do mil 16. Wezuwjusz przeniesiony na księżyc wydawałby się nam z ziemi jak jeden z małych kraterów, o  $\frac{1}{20}$  część cala średnicy, leżących w okolicy Kopernika na Tab. II. Lecz gdy się zważy, że księżyc jest 49 razy mniejszy jak ziemia, i że siła ciężenia w skutek tego wynosi zaledwie  $\frac{1}{6}$  siły działającej na powierzchni, więc że tą samą siłą co na ziemi bezporównania dalej można wyrzucić jakiekolwiek ciało i że przytém wszystkie zmiany na księżycu w skutek znacznie prędszego oziębiania się postępowały bezporównania gwałtowniej, że więc siła erupcyjna była bez porównania większą, to przyjdziemy do przekonania, że wyrzucanie z krateru mass olbrzymich nawet na odległość 5 mil geograficznych i układanie ich tam w wał pierścionkowy, jak naokoło Kopernika, jest możliwem.

Przypatrzmy się teraz prawdopodobnemu przebiegowi utworzenia się krateru takiej formy jak Kopernik. Więc najprzód, w skutek rozszerzenia się płynnej wewnętrznej massy przy zbliżaniu się do stanu stałego, w miejscu, które w skutek przyczyn rozmaitych było najslabsze, nastąpiło rozpęknięcie, które miało mniej więcej formę gwiazdy. Szczeliny rozchodziły się z jednego punktu na wszystkie strony. Głównie przez środkowy otwór wyciekała roztopiona materyja wewnętrzna, i póki siła wyrzucająca była słaba, powoli tworzył się pagórek, który z czasem mógł urosć na górę. Lecz jeżeli ta siła zamieniła się z czasem na gwałtowną, lub też jeżeli odrazu nastąpił silny wybuch, to wylatająca z strasznym pędem w górę lava, obrywała brzegi otworu i lecąc dalej w górę rozsypywała się nareszcie baldachimowato na wszystkie strony i massy upadające utworzyły pierścień około otworu środkowego. W dalszym przebiegu tego zjawiska brzegi otworu zostawały coraz silniej odrywane, aż nareszcie utworzył się ogromny lejek sięgający aż do pierścienia otaczającego. Do tego rozszerzenia otworu pomagały jeszcze skały odrywające się i upadające po powierzchni pochyłej napowrót do otworu. Figura 1. obok leżąca, przedstawia nam szematycznie to stadium rozwoju.



W epoce bezpośrednio potem następującej siła wyrzucająca stawała się coraz mniejszą, materyja wyrzucona nie mogła już upadać daleko na pierścień pierwotny, więc wpadała do lejka, zatrzymywała się w części na jego powierzchni, odległość rzutu coraz się zmniejszała, aż nareszcie wytworzył się powoli pośrodku stożek, który widzimy na figurze 2.

Potem nastąpiło działanie, które teraz jeszcze na ziemi naszej obserwować możemy. Ze stożka środkowego spływać zaczęła powoli lawa i wypełniała powoli wewnętrzną część wału pierścieniowego (patrz fig. 3). Na Koperniku bardzo dobrze odróżnić możemy stożki środkowe (jest tam ich kilka, bo lawa wypływała z rozmaitych miejsc stożka pierwotnego i osadziła powoli góry około każdego otworu), płaszczyznę lawy i otaczające ją wały. Niekiedy lawa tak wysoko wezbrała, że nawet cały stożek pokryła.

Jeżeli porównamy wiele kraterów ze stożkami po środku i bez nich, to znajdziemy przejścia od jednych do drugich. W niektórych bowiem, jak n. p. w Tycho, stożek nadzwyczaj wysoko wystaje, w Koperniku już jest znacznie większy, a w Arystotelesie już są zaledwie tylko ślady. Możemy z tego wyprowadzić wniosek, że chociaż w niektórych kraterach nie widać stożka środkowego, to jednakże może on istnieć, tylko jest zalany przez lawę, która w nadzwyczaj wielkiej ilości się wylała. Lecz można także przypuścić, że nigdy stożka środkowego nie było i że materyja roztopiona wylała się znacznie gwałtowniej i napełniła basen środkowy.

Tworzenie się kilku stożków środkowych, zamiast jednego, daje się z łatwością wytłumaczyć, bo już na ziemi n. p. na Wezuwiuszu widziano takie zjawiska. Prąd lawy mógł być powstrzymany w biegu w pierwszym otworze jakąkolwiek przeszkodą i szukał innego wyjścia w najslabszym miejscu. Przy nowym otworze powstawał nowy stożek. Takie małe katastrofy mogły się kilka razy powtarzać, to też na Koperniku na przykład mamy 6, a jak niektórzy twierdzą 7 wierzchołków.

Charakterystycznym dla stożków środkowych faktem jest to, że zawsze są niższe jak główny wał pierścieniowy. Potwierdza to przypuszczenie, że stożki te utworzone zostały już zamierającą siłą wulkaniczną.

Niekiedy, jak na Koperniku widzimy wewnątrz, jak już o tém wspominaliśmy, ogromne współśrodkowe terasy zniżające się do środka. Wyglądają one jak olbrzymie rumowiska. Powstanie ich mo-

żemy przenieść albo do chwili pierwszego wybuchu, kiedy pierścien się tworzył, albo do czasów późniejszych, które aż do téj chwili obecnej trwają. Możemy więc powiedzieć, że kiedy się tworzył wał pierścieniowy i massy wyrzucone upadały ciągle na niego piętrząc się coraz wyżej, przyszła chwila, że dolne warstwy nie mogły unieść górnych, równowaga została straconą i część góry osypała się na dół i utworzyła terasę. Katastrofa taka mogła się kilka razy powtórzyć.

Inne tłumaczenie powiada, że terasy te poformowały się w czasach późniejszych od wpływu zmian temperatur, które są na księżycu nadzwyczaj wielkie. Podczas dnia temperatura powierzchni podnosi się tak wysoko, że ołów się prawie topić może, a w nocy upada na  $120^{\circ}$  C. niżej zera. Powstające w skutek tego peryjodyczne rozszerzania się i ściągania powierzchni wywołują naturalnie coraz nowo rozpęknięcia, rozszerzając stare i z czasem cała masa gór może się tak nadwężyć, że runie na dół i utworzy rumowisko.

Nadzwyczaj dziwny widok przedstawiają niektóre wulkany wchodzące jeden w drugi. Pokazują one najwidoczniej, że wybuchy następowały po sobie, że najprzód utworzył się jeden krater, a następnie punkt wybuchu przeniósł się trochę dalej, i drugi krater oderwał część pierwszego, tak, że odcinkiem swojej tarczy wchodzi do pierwszego. Niekiedy spotykamy cały szereg takich wulkanów, które najwyraźniej powiadają, w jakim porządku powstawały. Nadzwyczaj ciekawem jest porównanie stosunków wulkanicznych na ziemi i na księżycu. Na figurze 2 tablicy Iszėj widzimy zestawioną część wulkaniczną powierzchni około Neapolu, tak zwane „Campi Phlegraei“ „płonące pola“ i równą część powierzchni księżyca z okolicy krateru Theophilus. Podobieństwo rzuca się odrazu w oczy, trzeba tylko zawsze mieć na uwadze, że rozmiary kraterów księżycowych są zwykle bez porównania większe.

Płaszczyzny otoczone pierścieniowym łańcuchem gór. Jako część najcharakterystyczniejszą dla kraterów uważaliśmy stożek środkowy. Otóż są na księżycu ogromne płaszczyzny mające od 14 — 70 mil geogr. średnicy otoczone pierścieniowym wałem gór, które śladu stożka środkowego nie mają i są tak wielkie, że wałów otaczających płaszczyzny nie możemy uważać za utworzone przez wyrzucone z otworu środkowego massy, które upadając układały się w pierścienie. Co do ich powstania istnieją dotąd tylko hipotezy i rzeczywiście racjonalnego tłumaczenia dotąd nie mamy. Wyglądają

te utwory powierzchni jakby pęknięte pęcherze gazów, które wydobyły się na powierzchnię, przez chwilę utrzymały swą sklepioną, jak w bańce mydlanej powierzchnię, a nareszcie pękły i główna masa zebrała się na obwodzie, tworząc wał pierścieniowy. To przypuszczenie, którego między innymi jest i Falb zwolennikiem, zdaje się nadzwyczaj nieprawdopodobnym, bo gdzież znaleźć materję dość wytrzymałą, żeby z niej utworzyć można było bańkę mającą 70 mil średnicy, a przecież Mare Crisium zaliczyćby należało do tego rodzaju formacji.

Inni jak Rozet przypuszczali, że podczas tworzenia się twardej skorupy na księżycu powstawały wiry obejmujące wielkie przestrzenie, które odrzucały szlakę od środka i układały ją na brzegach, tworząc wał pierścieniowy. I to przypuszczenie nie wytrzymuje krytyki, bo jest tłumaczeniem rzeczy niewiadomiej przez niewiadomą. Nie możemy bowiem domyślić się skąd wiry wspomniane mogły powstać.

Inna teoryja znacznie prawdopodobniejsza jest następująca. Jeżeli sobie wystawimy, że z jakiegokolwiek przyczyny w pewnym punkcie pod skorupą powstała siła rozsadzająca, to oczywiście natężenie téj siły jest jednobstajne w równym oddaleniu od tego punktu. Jeżeli połączymy punkty równego natężenia, to otrzymamy kulę. Jeżeli siła wywiązana jest wystarczającą do przzerwiania skorupy, to ta ostatnia, jeżeli złożona jest z jednorodnego materiału, pęknie po linii kolistej, bo przecięcie kuli przedstawiającej miejsce równego natężenia z powierzchnią księżyca jest oczywiście kołem. Jak tylko to rozpęknięcie nastąpi, część skorupy oderwana podnosi się na lawie w górę, a tymczasem przez szczeliny naokoło wypływa lawa i tworzy pierścieniowy łańcuch gór. Teoryja ta jest bardzo naturalną, lecz jest jeden bardzo ważny zarzut, który każe ją także odrzucić. Trudno bowiem przypuścić, żeby taka ogromna skorupa mogła być podniesiona przez lawę bez rozpęknięcia, a tymczasem obecnie na całej płaszczyźnie śladów tego nie widzimy, więc prawdopodobnie przewrotów takich tam nie było.

Inne przypuszczenie twierdzi, że przez otwór w skorupie księżyca wypływał silny prąd lawy i rozlewał się na płaszczyźnie w około. Od środka rozchodziły się na wszystkie strony, do brzegów w ten sposób tworzącego się jeziora lawy, ogromne fale o rozmiarach takich, o jakich my zaledwie mieć możemy pojęcie, i zalewały coraz dalej płaszczyznę, aż nareszcie, w skutek jakiejś kata-

strofy, otwór, przez który lava wypływała, zamknął się, lecz fale przez pewien czas jeszcze dobiegały do brzegów i osadzając tam szlaki i stwardniałą lawę utworzyły wał pierścieniowy.

Wszystkie wyliczone hipotezy są jak widzimy na tak słabych podstawach oparte, że je tylko z zastrzeżeniem przyjmować możemy.

**Łańcuchy gór.** Uderzającą na pierwszy rzut oka i dotąd niewytłomaczoną rzeczą na tarczy księżyca jest to, że tak mało tam znajdujemy łańcuchów gór, a tak wiele kraterów, podczas kiedy na powierzchni ziemi rzecz się ma zupełnie odwrotnie. Dziwną jest także rzeczą, że największe łańcuchy znajdują się tam, gdzie najmniej kraterów, t. j. na północnej części tarczy.

Do największych łańcuchów należą Appeniny, Kaukaz i Alpy. Appeniny posiadają około 3000 wierzchołków, z których najwyższy Huyghens wznosi się na 17,000 stóp wysokości. Izolowanych wierzchołków jest bardzo mało; najciekawszy z nich jest Pico, który się wznosi niedaleko krateru Platon na 7000 stóp wysokości. Wygląda on bardzo dziwnie, bo wystaje jak rozszczępana głowa cukru z pośród pustej płaszczyzny.

Dzieje powstania tych utworów są daleko łatwiejsze do zrozumienia, aniżeli płaszczyzn otoczonych wałami pierścieniowymi. Dość bowiem byłoby przypuścić, że skorupa pękła podłużnie i jeden brzeg jej został podniesiony w górę. Lecz to niewytłumaczyłoby powstawania gór izolowanych jak Pico i trzeba byłoby dla nich wynaleść nowe tłumaczenie. Więc też prawdopodobniej jest przypuścić, że powstały one na jednej drodze, która jest bardzo podobną do sposobu powstawania wulkanów.

Można sobie przedstawić, że przez otwór w skorupie wypływała powoli lava i twardniała w około niego. Powoli wyszczały się coraz nowe warstwy, otwór pozostawał niezatkany, góra wzrastała, aż nareszcie urosła do wysokości takiej jak Pico. Zupełnie podobny przebieg możemy uważać na naszej ziemi. Jeżeli zwrócimy podczas silnego mrozu uwagę na źródło silnie bijące w górę, to zauważymy, że około otworu wznosi się powoli pagórek, który z czasem może urosnąć do znacznych rozmiarów. Podstawiwszy zamiast wody lawę, będziemy mieli wytłumaczenie utworzenia się góry odosobnionej na księżycu. Jeżeli teraz przypuścimy, że w skorupie księżyca było słabe miejsce, wzdłuż którego lava mogła się wydostać na powierzchnię w bardzo blisko od siebie leżących otworach, to otrzy-

mamy odrazu wytłumaczenie takich łańcuchów gór księżycowych jak Appeniny, Kaukaz i inne.

To przypuszczenie wydaje się bardzo naturalném, bo działaniem jednej i tejsaméj siły możemy sobie wytłumaczyć i powstanie krateru. Trzeba tylko przypuścić, że w jednym wypadku wybuch był gwałtowny, materyja z wnętrza została z siłą wyrzucona w górę, a w drugim cały przebieg powstania był łagodny i lawa powoli się wysączała. Jeszcze bardziej w tém przypuszczeniu jednakowego sposobu powstania utwierdza nas fakt, że tak samo jak w łańcuchach góry są ułożone szeregiem, tak samo też spotykamy na księżycu szeregi wulkanów paciorkowato ułożone. Nawet można dopatrzeć dość często, że wulkany i łańcuchy gór są mniej więcej położone w jednym łuku, wzdłuż którego widocznie słabe i silne wybuchy następowały.

Pręgi jasne są, jak już o tem wspomnieliśmy, widzialnemi podczas pełni i rozchodzą się od kraterów niektórych promienisto na wszystkie strony. Nie zważając na góry i doliny ciągną się nieprzerwanie na wielką odległość niekiedy na mil 200 od punktu środkowego. Na tablicy I. fig. 1. możemy odróżnić te pręgi, szerególnie te, które się rozchodzą od krateru Tycho, leżącego niedaleko od kraju tarczy księżycowej. Fakt, że są one tak połączone ściśle z kraterami, naprowadza nas na myśl, że powstały działaniem jednej i téj saméj siły. Nasmyth robił doświadczenia z kulą szklaną wewnątrz napełnioną płynem, który się rozszerzał w skutek rozgrzania. Pęknięcia szkła rozchodziło się także gwiazdzisto z jednego lub kilku punktów na wszystkie strony i zestawienie fotografii tarczy księżycowej i takiej kuli popękanej podane w dziele wzmiankowaném, utwierdza nas w przekonaniu, że pręgi na księżycu powstały w skutek rozszerzenia się wewnętrznej roztopionéj masy. Lecz szczeliny te musiały być później wypełnione masą silnie odbijającą światło, bo gdyby pozostały próżne, tobyśmy je ujrzeli jako pręgi ciemne. Nasmyth twierdzi, że lawa powoli przeskakała się i rozlewała płasko na brzegi. Dziwnym jest faktem, że pręgi te nie dają żadnego cienia, co znaczy, że nadzwyczaj mało wystają ponad powierzchnię, bo za pomocą dobrych teleskopów możnaby było odróżnić już takie cienie, które padają od wyniosłości mających zaledwie 40—50 stóp wysokości. Nasmyth tłumaczy to tém, że rozlana masa ma bardzo niskie brzegi. Najsłabszą stroną tej hipotezy jest to, że z trudnością można przypuścić,

iż masa płynu wylewała się ze szczelin nie zważając na wysokość, bo widzimy, że pręgi przecinają góry i nie troszczą się o przeszkody, napotykanę po drodze.

Daleko łatwiej jest przypuścić, że przez wąskie szczeliny, które powstały w kutek wewnętrznego parcia, wydzielają się pary ciał rozmaitych, które się u wierzchu sublimowały i układały się wzdłuż szczelin, jako proszek delikatny, który bardzo często jest biały. To daje nam od razu tłumaczenie, dla czego pręgi tak silnie odbijają światło. Wnętrze kraterów jest także zwykle tak samo jasno świecące, szczególnie podczas pełni i to potwierdza jeszcze silniej wypowiedziane wyżej zdanie, bo łatwo przypuścić, że z otworu wydobywały się masy gazów, które potem jako proszek na całej okolicy osiadły.

Szczeliny. W bardzo wielu miejscach tarczy księżycy spotykamy czarne pręgi, których długość dochodzi niekiedy do mil 30, a których zwykła szerokość jest ćwierć mili, a największa pół mili. Powstanie tych szczelin bardzo łatwo sobie wytłumaczyć, bo mogło tu działać albo rozszerzenie wewnętrznj masy, albo też oziębianie się i skurczanie zewnętrznj skorupy. Najprawdopodobniej oba czyniki grały tam rolę. Według zdania większości astronomów są to najpóźniejsze twory na powierzchni księżycy.

Do wyliczonych przez nas form dają się sprowadzić wszystkie utwory, jakie na księżycu spotykamy. Rzućmy okiem jeszcze na niektóre własności jego tarczy. Nieuzbrojonemu oku wydaje się ona srebrzysto-białą, lecz gdy się jej bliżej przypatrzy, to się odróżnia jasno-żółte zabarwienie. Skierowawszy nań teleskop, można odróżnić i inne barwy. Niektóre z tak zwanych mórz n. p. Mare Crisiam, Mare Serenitatis mają odcień zielonawy, powierzchnia Lichtenberg czerwonawy. Przypisać to należy rozmaitemu zabarwieniu samj skorupy księżycy.

Bardzo wyraźnie, bo już gołym okiem widzialne są różnice w jasności rozmaitych części tarczy księżycowj. Spotykamy najrozmaitsze odcienia, poczynając od ciemno-szarego, a kończąc na jasnym kraterze Arystarchu, który tak silnie światło słoneczne odbija, że wydaje nam się, jak gdyby był szkłem powleczone.

Dziwną i uwagi godną jest rzeczą, że chronologiczny rozwój rozmaitych form na księżycu zgadza się bardzo dobrze z różnicami jasności na jego powierzchni. Już to samo, że jasne miejsca są zwykle wynioślejsze, każe nam przepuścić powyższe twierdzenie,

jest prawdopodobnem. Bliższe rozpatrzenie się jeszcze bardziej w tym utwierdza, bo widzimy że tak zwane morza, należące do najpóźniejszych utworów, do pierwszej skorupy, są zwykle najciemniejsze, a wnętrza wulkanów i pręgi promieniste są najjaśniejsze.

Jednym z faktów, rzucających światło na chronologiczny porządek formowania się powierzchni naszego towarzysza jest ten, że kratery są tém mniejsze im są późniejsze. Na wałach otaczających wielkie kratery, spotykamy nieraz małe, które się najwidoczniej potem potworzyły.

(Dok. nast.)

## Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Przemyśla

przez

J. Niedźwiedzkiego,

profesora Akademii Technicznej we Lwowie.

Przemyśl położony jest po części na krańcowym stoku średniogalicyskich Karpat, po części zaś u ich podnóża, koło wpadającego do Wisły Sanu, który w tém miejscu uchodzi z obszaru karpackiego i bierzy płaszczyznę połączoną już z wielką polsko-niemiecką niziną, leżącą na południe od Bałtyku. W tém oznaczeniu położenia orograficznego miasta jest już oraz nakreślona w głównych zarysach i właściwość geologiczna górotworów, które jego podstawę stanowią. Jeżeli uwzględnimy zarazem i okolicę miasta ze wsiami Kruhel mały, Kruhel wielki, Prałkowce i Ostrów, to zaczynając od najmłodszych występują w tym obszarze następujące górotwory.

### Osady rzeczne (Alluvium).

Najnowszy utwór naniesiony prądem wody Sanu, składa się tu z piasku i z mialko-piaszczystego iłu i drobnego żwiru, w którym oprócz płaskich oteozaków piaszkowca znajdują się podrzędnie także kawałki czarnego łupku krzemionkowego. Utwory te wypełniają nie tylko właściwe koryto rzeki, ale i towarzyszą mu po obu stronach niekiedy w znacznej szerokości (np. łąka „Prażkowska“,



pastwisko Ostrowskie) i bywają coraz powiększane przez corocznie się powtarzające wylewy rzeki.

Oprócz tych najmłodszych osadów występują jeszcze przy Sanie starsze utwory napływowe, które leżą o parę metrów wyżej i tworzą się tylko przez nadzwyczajne powodzie, jakie tylko raz na dziesiątki lat się zdarzają, np. cała płaska część przedmieścia Zasanie. Te osady składają się przeważnie z iłu niebieskawo lub żółtawo szarego, do którego rzadko przymieszana jest większa ilość mialkiego piasku. Te wyższe, dawniejsze napływy, stanowią stromy lewy brzeg Sanu na zachód od miasta, którego rzeka dość szybko, bo miejscowo prawie o 2 m. rocznie podmulając zwala, przenosząc w tém miejscu swe koryto coraz to więcej na północ.

### Dyluwium.

W przeciwieństwie do wspomnianych dotąd osadów napływowych, które wypełniają płasko spód doliny Sanu, występują na obu stokach ją ograniczających utwory formacji dyluwialnej, przeważnie jako żółtawo-szara, wapniowa piaszczysta glina tak zwana „Mammutowa“; jest to prawdziwy „Löss“ geologów niemieckich tak ze względu na swą jakość, jakoteż ze względu na zawarte w niej charakterystyczne resztki zwierzęce. Na południowym stoku doliny występuje ta glina tylko miejscowo, przzerwana, najsilniej w lasku brzo-zowym przy gościńcu Sanockim i tuż przy mieście w prawo od gościńca dobromilskiego. Północny brzeg doliny Sanu jednak razem ze swym wierzchem pokryty jest prawie nieprzerwanym pokładem téj gliny, zaczawszy od pagórka nad strzelnicą wojskową aż do wyżyny nad Ostrowem, i tylko w dwóch miejscach okazuje się ona zupełnie przekrojoną, a to przez wcięcia nowéj drogi fortecznej przy posiadłości p. Popiela i przy rzędzie starych topol na gościńcu węgierskim. Przez stałe lub czasowe strumyki został jój pokład w wielu miejscach głęboko rozdarty, przez co utworzyły się strome ściany sięgające czasem do 15 m. wysokości. Idąc w górę przy strumyku pierwszym na zachód od gościńca Jarosławskiego wchodzi się także do takiego jaru zagłębionego w żółtawéj glinie, odkrytej w urwistych brzegach i zawierającej liczne skorupki ślimaczków cechujących glinę dyluwialną, należących do rodzajów *Succinea*, *Pupa*, *Clausilia* i *Helix*. Przed 10ciu laty znalazłem w téj glinie także części kopalnego słonia (*Mamuta*, *Elephas primigenius*), a to mianowicie część kości biodrowej, dwa zęby kłowe i płytki składowe zębów

trzonowych, które to resztki niemylnie udowadniają wiek dyluwialny całego utworu.

Gdzie tylko glina dyluwialna dostatecznie w głąb jest odsłoniętą, okazują się w niej u spodu, blisko podkładu składającego się z warstw karpackich, nieco zaokrąglone kawałki piaskowca karpackiego, a pomiędzy nimi czasem rozmaitej wielkości okrągłaki czerwonego granitu, porfiru, rzadziej gneissu i diorytu. Są to tak zwane przybłędy (bryły erratyczne) przyniesione na pływających szybach lodowych ze Skandynawii i rozsiane po całej przestrzeni dawnego dyluwium a dzisiejszej niziny polsko-niemieckiej, sięgającej aż do podnóża Karpat. W korycie czasowego strumienia zwanego Krzemieniec, gdzie przez nawalny prąd wody z deszczów ulewnych wszelki materiał zostaje bezładnie nagromadzony, znajdują się także liczne przybłędy, które niekiedy przechodzą objętość metra kubicznego. Zresztą, ktoby nie chciał tych okrągłaków w okolicy wyszukiwać, może je wygodnie rozpoznać między brukowymi kamieniami (nie chodnikowymi) na rynku miasta, gdzie one osobliwie zmyte deszczem wyróżniają się wybitnie swą barwą od okrągłaków wapniowych, które przeważnie składają ten bruk.

Dopiero co wymienione bryły wapniowe należą do zupełnie innego utworu, który ma także techniczną ważność. Położenie ich jest następujące. Pagórkowaty grzbiet ciągnący się w kierunku południowym przy dolinie Sanu, którego średnia wysokość nad morze wynosi około 370 M., jest pokryty miejscami nieregularnymi płatami gliny wapiennej, w której znajdują się pojedynczo lub w znaczniejszej ilości ułożone okrągłaki wapienia jasno szarawo lub żółtawo białego, zbitego, formacji wyższej jurajskiej, jak się to ze zawartych w nim skamieniałości okazuje. Utwór ten znajduje się także powyżej samego miasta pod częścią przedmieścia Podgórze i przy drodze prowadzącej stąd do Grochowic; w największej jednakowoż ilości znajdują się także bryły na obszarach około wsi Kruhel wielki i mały i Prałkowce; gdzie one jako materiał do wypalania wapna murarskiego wydobywane bywają z nieregularnych jam 2—3 M. głębokich.

O ilości nagromadzonych tu brył wapniowych może dać pojęcie ta okoliczność, że one same od dawnych czasów dostarczają całą ilość potrzebną wapna murarskiego dla miasta i sąsiednich wsi i że na przykład teraz przeszło 1000 kub. M. takich brył wydobyto na zapas.

Cały ten utwór — gliny z okrąglakami wapienia jurajskiego — musimy koniecznie uważać jako utwór miejscowo ograniczony, ponieważ już w małym oddaleniu na północ lub zachód ani jednego takiego okrąglaka się nie znajduje; okoliczność ta należyście musi być uwzględniona przy rozważaniu powstania tego utworu, o czém później będziemy mieli sposobność pomówić.

### Układ karpacki.

Na karcie geologicznej Austrii (*Geologische Uebersichtskarte*) zestawionej na podstawie prac członków c. k. zakładu geologicznego państwowego przez dyrektora tegoż zakładu Fr. de Hauer, obszar karpacki Galicyi na wschód do Dunajca, oznaczony jest jako formacja eoceńska co jest zupełnie zgodne z zapatrywaniami Hohe- neggera i Altha. Okolica jednak obejmująca Przemyśl, Krasiczyn, Babice wykreślona jest z reszty układu karpackiego jako formacja najwyższa kredowa i to nie jako horyzont najwyższej kredy karpackiej („Friedeker Schichten“ w Karpatach szląskich), lecz jako utwór równy tak zwanym warstwom Nagorzańskim, które we Lwowie i jego okolicy zachowują liczną faunę najmłodszo kredową. Wiadomo, że te warstwy Nagorzańskie jak i cała formacja kredowa wyżyny podolskiej należy do prowincyi kredowej północno-europejskiej, różniącej się znacznie od pasów téjże formacji średnio i południowo europejskich, do których właśnie i kredowa formacja Karpat należy. Koło Przemyśla miałoby zatem zachodzić podług przedstawienia karty Hauera połączenie stratygraficzne obu tych różnych pasów. O ile jednak znacząby miało doniosłość wspomniane wykreślenie, jeżeliby było zupełnie uzasadnione, tak z drugiej strony musi ono być stanowczo usunięte, jeżeli nie opiera się na niezaprzeczonej podstawie. A takiej podstawy nietylko że tutaj nie ma, ale i dodatne powody znoszą zupełnie takie oznaczenie. Co do motywów naznaczenia tutaj warstw nagorzańskich, to w literaturze geologicznej znajduje się tylko jedno odnośne miejsce w sprawozdaniu o zdjęciach geologicznych przeglądowych zakładu geologicznego w Galicyi, które wspomina, że koło Przemyśla jako najniższe warstwy występują „szare i żółtawe“ margle, które bardzo są podobne do kredowego marglu koło Lwowa (Jahrbuch d. geol. R. Anstalt. 1859 Verh. 104). To podobieństwo petrograficzne istnieje jednakowoż tylko o tyle, że w naszej okolicy pomiędzy innemi skałami występują także skały marglowe. Gdy jednak margle kredowe okolicy Lwowa nie mają

ani wyraźniejszego uwarstwowania ani łupkowości, to przeciwnie, margle koło Przemyśla występują jako cienko warstwowany łupek marglowy, która to skała należy do bardzo zwykłych części składowych całego ciągu Karpat. Zresztą, jak później wykaże, cały nasz obszar, nie należy wcale do wyższej formacyi kredowej. Przystępując zatem do dalszego opisu, musimy przedewszystkiém uważać oznaczenie na karcie Hauera, za zupełnie usunięte.

Co się tyczy petrograficznej jakości skał układu karpackiego koło Przemyśla występujących, to przedewszystkiém trzeba nadmienić, że panuje tu wielka rozmaitość, a to tak dalece, że widzimy ciągle na przemianległość odmiennych cienkich warstw, które jednak są tylko podrzędnymi i mało znaczącymi odmianami dwóch gatunków skał: piaskowca i łupka marglowego. Przeważającym jest cienko warstwowany piaskowiec (kwarcowy) miałkoziarnisty, z bardzo znaczną ilością lepiszcza wapienno-iłowego. Do nich przymieszane są cieniutkie blaszki łyszczyku białego, a czasem i drobniutkie cząsteczki węglowe, które przy dokładniejszym rozpatrzeniu przedstawiają się jako miałkie okruchy czarnowęgla. Piaskowiec ten przechodzi często w miałko piaszczysty listkowaty ikołupek albo łupek marglowy, na jedném miejscu także w skałę, w której nad ziarnami piasku tak znacznie przeważa lepidło wapienne, że można by ją nazwać wapieniem piaszczystym. Barwa wymienionych odmian najczęściej jest ciemną, popiołowo-szarą albo niebieskawo szarą, czasem przez przymieszkę tlenków żelaza rdzawo plamistą. Daleko jaśniejsze okazują się odmiany różnego łupku marglowego. Występują one najczęściej jako cienkie przegrody między warstwami piaskowca; jedna z nich jednakowoż przedstawia się samoistnie jako dosyć spory pokład. Jest to łupek marglowy jasno szary, wolny od przymieszek, dosyć cienko warstwowany, lecz nie łupkowy, przeciwnie, rozpadający się płasko muszlowo; znaczną on stanowi część podkładu przedmieścia Podzamcza. Był on przedtém w silnym pokładzie obnażony nad Sanem, w miejscu, gdzie teraz quai jest usypane; natrafia się także niekiedy przy grzebaniu ziemi przy domach; obecnie jednak najlepiej jeszcze jest odsłonięty we wsi Prałkowce w potoku przy początku ścieżki prowadzącej na „Helichę“. W tém miejscu znajdują się w nim także liczne odciski morszczyń, jako to: *Chondrites Vindobonensis* Ett., *Ch. furcatus* Strb., etc.

Na kilku od siebie znacznie oddalonych miejscach naszej okolicy, n. p. przy gościńcu sanockim, około ostatnich domów Prałkow-

skich, kilkaset kroków przed leśniczówką na „Helisze“, w małym rozkopie na Podzamczu przed mytem, na Zasaniu przy drodze fortecznej blisko jej odejścia od gościńca „węgierskiego“, występuje od poprzednich zupełnie odmienny rodzaj skały: okruczowiec wapniowy. Składa się on z graniastych okruczów wielkości orzecha laskowego takiego samego wapienia, z jakiego są złożone wymienione powyżej luźne bryły wapniowe. Okruczy są zlepione małą ilością lepidla także wapniowego w części wyraźnie krystalicznego. Rzadko kiedy znajdują się w nim okruczy iłolupku, piaskowca lub ziarna kwarcowe wprysnięte. Skała ta występuje w warstwach tylko 1—2 M. grubych, które zupełnie zgodnie między piaskowcem są ułożone. Ich ciąg w długość nie mogłem dla braku obnażeń dokładniej zmierzyć.

Do petrograficznych spostrzeżeń dodać jeszcze muszę, że w piaskowcu iłowym w kilku miejscach n. p. przy drodze za „Wygoda“ widziałem ułożone takie same okrągłaki wapniowe, jakie się znajdują na powierzchni w glinie, a ten stosunek dowodzi, że bryły wapniowe naszej okolicy w przeciwieństwie do przybłędów granitowych, już za czasów tworzenia się piaskowca okrągłakami się stały i tutaj ułożone były. Znalazłem nakoniec we wielkim kamieniołomie za Prałkowcami, między innymi skałami, także typowy karpacki sydereyt iłowy, który znajduje się w podobnych skałach na Szlążku austrijackim w znacznych masach.

(Dalszy ciąg nastąpi.)

## O rozwoju przemysłu żelaznego

z szczególném uwzględnieniem najnowszych postępów  
na polu wyrobu stali i żelaza sztabowego

przez

Dr. Julijana Grabowskiego.

docenta c. k. uniwersytetu we Lwowie.

(Dokończenie.)

### Zastosowanie pieców Siemens'a do wyrobu żelaza i stali.

Zastanawiając się nad procesem chemicznym zachodzącym przy otrzymywaniu żelaza w piecu Danksa widzimy, iż tam z je-

dniej strony węgiel zawarty w surowcu utlenia się kosztem tlenu rudy żelaznej używanej na cembrowinę trzonu, z drugiej, ruda utleniając ten węgiel sama się redukuje i wydziela żelazo. Z tego powodu musiała się nasunąć myśl, czy przez dodawanie do rudy odpowiednich ilości węgla i topników nie możnaby było w piecu Danksa od razu z rudy otrzymywać czystego żelaza kutego. Temu zadaniu zdaje się, że zadość uczynić potrafi piec świeżo wynaleziony przez Siemensą. Najgłówniejszą jego różnicą od pieca Danksa jest to, że opalany jest gazem z regeneratorów Siemensą, gdy w piecu Danksa opalanie odbywa się wprost z ogniska umieszczonego obok obracającego się trzonu. Jak wiadomo, regeneratory Siemensą składają się zwykle z 4 oddziałów. W pierwszych dwóch ogrzewają się gazy i powietrze przeznaczone do palenia, gdy dwa drugie ogrzewają się straconém ciepłem z gazów uchodzących do komina. Tym sposobem przez odpowiednie regulowanie dopływu gazów otrzymujemy nie tylko ogromnie wysoką temperaturę ze spalania się już bardzo silnie rozgrzanych gazów i powietrza, ale jeszcze—dowolnie możemy usuwać wszelki nadmiar tlenu lub gazów redukujących. Łącząc te regeneratory z trzonem ruchomym takim samym jak w piecu Danksa, otrzymujemy piec Siemensą do wytapiania żelaza z rud; łącząc zaś je z trzonem przeznaczonym do wytapiania stali mieszanej, otrzymujemy piec Siemensą i Martina do wyrobu stali Martina.

Fig 2.

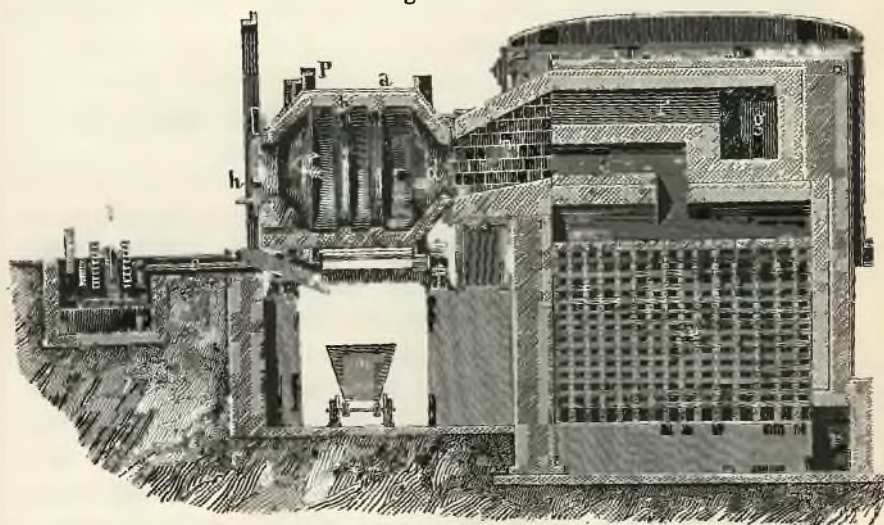


Fig. 2. przedstawia nam piec Siemens'a wraz z regeneratorem (generator produkujący gazy do opalania nie znajduje się na rysunku). *a* oznacza beczkowaty trzon ruchomy taksamo zbudowany jak w piecu Danksa, od zewnątrz z blachy żelaznej, od wewnątrz wycembrowany cegłami z boksytu, grafitu i gliny. *h* otwór roboczy. Pod nim znajduje się otwór upustowy dla odpływu żużla, który po rynninie *m* spływa do wózka *n*. *A* jest regenerator, z którego kanałem *e* gazy, a przez *f* i *g* powietrze dostają się do kanału *q* i przeszedłszy w kierunku strzałki po nad topioną masą, odchodzą napowrót przez kanał znajdujący się obok kanału *q* i oddzielony od niego tylko pionową ścianą, a stamtąd dostają się do rozgrzewających się części regeneratora i wreszcie do komina; *r* oznacza kanał, którym dopływają świeże gazy z generatora do regeneratora.

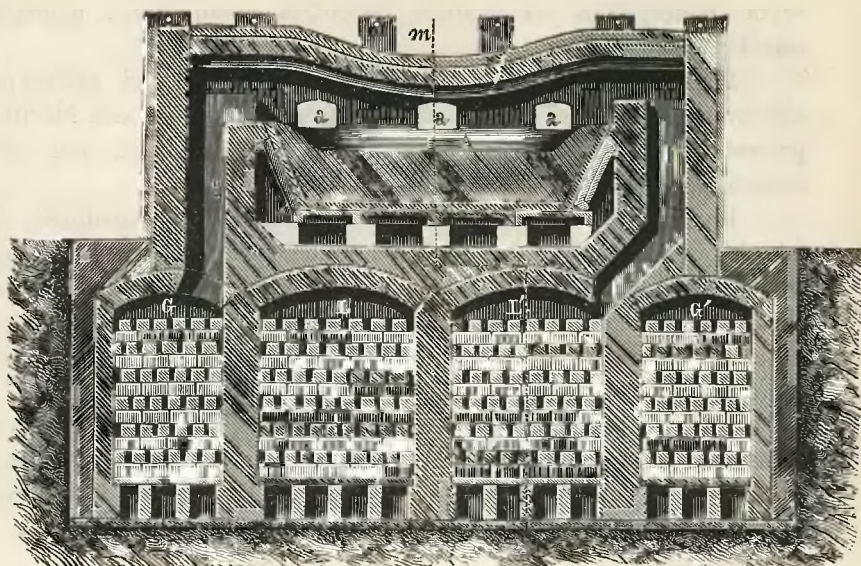
W takim piecu Siemens'a, z 1000 kilogr rudy z odpowiedniami topnikami i węglem kamiennym w ciągu 2 godz. otrzymuje się około 500 kilogr. żelaza kowalnego. Piec Siemens'a na 1 część rudy wymaga 1·25 części węgla kamiennego, gdy do tego przy użyciu pieców wielkich i pudlowych potrzeba 2·33 do 4·27 części węgla. Nadmiar, tj. względne ilości i natura rudy, topników i węgla tak muszą być dobrane, aby żużel tworzył się zasadowy i aby tlenek żelazawy nie żużlował się, lecz pływał mechanicznie zawieszony w stopionym żużlu. Węgiel działaniem tlenu z rudy i z powietrza dopływającego z generatorów spala się na tlenek węglowy, a grudki wyredukowanego żelaza, po wypuszczeniu żużla, zbijają się (skutkiem obrotu pieca) w lupe.

## Stal Martin'a i piec Siemens'a i Martina.

Dawniej już niżeli do wytapiania żelaza, Siemens zastosował swój regenerator do wyrobu stali, a mianowicie mieszanę, znaną pod nazwą stali Martina (1865). Budowę pieca do wyrobu téj stali przedstawia nam fig. 3. *L*, *G*, *L'* i *G'* oznaczają regeneratory. Rola tych regeneratorów zmienia się naprzemian tak, iż gdy pierwsze dwa służą do ogrzewania doprowadzanego gazu i powietrza, drugie dwa pochłaniają stracone ciepło i odwrotnie. *A* oznacza trzon ogniotrwały, na którym topi się stal, a *a a a* są otwory robocze. Gazy i powietrze za pomocą oddzielnych kanałów (z których tylko jeden *g* jest tu widoczny na fig., gdy drugi znajduje się za ścianą, dostają się silnie rozgrzane po nad trzon i tam dopiero mieszając się ze



Fig. 3.



sobą, spalają się. Gazy spalania uchodzą z pieca do generatorów *L* i *G'* przez kanały (z których tylko jeden *L'* widoczny), leżące z drugiej strony trzonu. Wytopioną stal wypuszcza się do wózka suwanego pod otwór upustowy i następnie dalej używa się na odlewy i t. d.

Przebieg roboty jest tu następujący. 200—1200 klgr. surowca stapia się przy zamkniętych otworach roboczych, całą masę stopioną miesza, żużluje, później dodaje odpadków stalowych i nareszcie porcjami po 50—200 klgr. żelaza sztabowego. Za każdym dodaniem żelaza wszystko się miesza i przez dopuszczanie cokolwiek utleniającego płomienia tak długo żużluje, dopóki wydobyta próba nie okazuje właściwego stopnia odwęglenia, poczem dodaje się 5—10 proc. surowca zwierciadlistego. Ładunki (charge) z 1500—5000 klgr. (70 cz. żelaza sztabowego, 25 cz. surowca szarego i 5 cz. surowca zwierciadlistego), przetapiają się w ciągu 7—10 godzin. A na 100 klgrm. produktu wypada 100—130 klgrm. węgla kamiennych.

Stal Martina jest co do swój dobroci pośrednią między stalą Bessemera a stalą tyglową laną, i używa się szczególnie do odlewów fasonowych większych wymiarów i znacznej twardości i spój-



ności, jak np. walce, działa itp. Oprócz tego stal Martina jest dobrym materiałem na grubsze narzędzia rzemieślnicze, bandaże, osie i t. d.

Do wyrobu tej stali trzeba używać o ile możliwości materiałów wolnych od siarki i fosforu, jednakże często na stal Martina przerabiają także odpadki, otrzymywane przy wyrobie stali Bessemera.

Wyrób stali Martina przedstawia tę olbrzymią dogodność, że fabrykant może ciągle panować nad przebiegiem roboty i zależnie od swjej woli otrzymywać stal na szyny, walce lub narzędzia, bo dostęp do produktu jest tu bardzo udogodniony dopływ gazów z regeneratorów można swobodnie regulować a dobroć produktu zależy już tylko od dobroci używanych materiałów surowych.

W r. 1873 było w Europie około 60 pieców systemu Martina-Siemensa, a ich roczna produkcyja wynosiła około 60.000 ton stali. W r. 1874 w samych Biskupicach w Hucie Borsiga znajdowało się 8, a w fabryce Kruppa w Essen 12 pieców Siemens'a i Martina.

## Wiadomości zoologiczne

przez

Dra Eug. Janotą.

### Ptaki północnej Azji.

Albin Kohn podał w Tygodniku niemieckim „*Die Natur* (1876, num. 10 i 12)“ spis ptaków Azji północnej, t. j. Syberyi, z niektórymi zajmującymi szczegółami, który tutaj w streszczeniu powtarzamy.

Sokoł wędrowiec (*Falco peregrinus*). Mieszkańcy Syberyi zowią go z pewną dumą orłem sybirskim. Znajduje się on licznie w zachodniej i wschodniej Syberyi, w kraju górzystym i równym, w okolicach lesistych i na stepie. Kohn widział go na równinie tumeńskiej; ma się atoli już koło Kamyszlowa pojawiać. W wschodniej części Syberyi, szczególnie w okolicach górzystych i lesistych, poprzerynanych wielkimi rzekami, na których podostatkiem ptactwa wodnego, rozbójnik ten pojawia się bardzo często, lubi zabierać

gołębie, a szczególnie gęsi, tak dzikie jak swojskie. Z końcem lata cofa się ku południu, gdzie się prawdopodobnie gnieździ. Kohn nie mógł się dowiedzieć od chłopów rosyjskich, czy kiedy widzieli młodego orła sybirskiego lub przynajmniej jaja jego.

Nad jeziorem bajkalskiem i w kraju nerczyńskim żyją i gospodarują orzeł bielik (*Haliaëtus albicilla*), sokoł pustułka (*F. tinunculus*), myszołów (*F. buteo*), kania czarna (*Milvus ater*), tu i owdzie nawet orzeł przedni (*Aquila fulva*), który atoli więcej w lesie przebywa aniżeli w pobliżu świętego jeziora, jest to bowiem jeden z wielkomożnych, nie przestający na powszedniej zwierzynie, lecz wymagający koniecznie kąsków więcej pańskich czyli zwierzyny grubiej. Bielik zaś żywi się rybami i często zacięte z nimi stacza walki, porywając się na ryby, którym siłą swą ledwie sprostać może. Najczęściej widać nad jeziorem bajkalskiem czarną kanię. Towarzysząc bezustannie rybakom zazwyczaj całemi stadami, zbliża się do nich z wielką śmiałością aż na dziesięć kroków, siada i czeka na to, co rybacy odrzuca. Poprzestaje także na padlinie.

W okolicach równych i zamieszkałych widać często jastrzębia (*Astur palumbarius*). Porywa on pardwy, kurczęta, także gąsienice, najczęściej gołębie.

Puhacz (*Strix bubo*). Jechałem raz bardzo późno wieczorem, opowiada Kohn, z telmińskiej fabryki do Wielkiego Jelanu, gdzie czasem przebywał. Przede mną siedział na wozie syn mego gospodarza, silny, 18-letni wyrostek. Byliśmy prawie w połowie drogi wśród lasu, gdy nagle puhacz zawołał uhu! Przyznać muszę, iż sam, myśląc właśnie o wcale innych rzeczach aniżeli o puhaczu, zląkłem się trochę, lecz mój Jakow był jak piorunem rażony, zęgnął się raz po raz, wzywał pomocy co najmniej tuzina świętych i bił konia, iż sądziłem, że oszalał. Ledwie zdołałem wyrwać mu lejęce z ręki, a jeszcze trudniej było mi powstrzymać konia i przyprowadzić go do spokojnego kłusu. Gdy mi się to wreszcie udało, zapytałem mego Jakowa, dlaczego tak szalenie zaczął pędzić, gdy usłyszał wołanie uhu! Chłopak prawie od zmysłów odchodził, gdy usłyszał z ust moich złowrogi wyraz, przeżegnał się, jak gdybym był samym szatanem, i drżał na całym ciełe, jak gdyby go zimnica tłukła, lecz nie rzekł ani słowa i nie dał żadnej odpowiedzi. Wreszcie wyjechaliśmy w otwarte pole. Sława Bohu! pierwsze były słowa, które wyszły z ust młodego chłopca, który mi téż oznajmił, że za nami wołał chazain lasu, właściwy gospodarz i pan tajgi, i że z pe-

wnością tylko modlitwie jego do św. Hyja (Mikołaja) zawdzięczamy, iżemy wyszli cali. Muszę tutaj dla zrozumienia rzeczy dodać, że Rosyja nie w wschodniej Syberii od Buryjatów przejęli zabobon, jakoby każdy dom, każdy ogród, każda woda i każdy las miał swego osobnego gospodarza, swego ducha zarządzającego, który nie zawsze grzecznie obchodzi się z ludźmi. W tajdze sybirskiej rolę jego odgrywa puhacz, gnieźdzący się jak u nas w pustych drzewach. Uodowodnić memu Jakowowi, że drżał przed ptakiem, czystém było niepodobieństwem. Sybirski mieszkaniec, rzekł do mnie, lepiej wie od was, co się dzieje w jego lasach.

Sowa płomykówka (*Strix flammea*) żyje także w Syberii i jak u nas, poluje na myszy i inne drobne ssawce.

Nad jeziorem bajkalskiém wznosi się stroma, bardzo malownicza skała Bakłan zwana, a naprzeciw niej w odległości  $1\frac{1}{2}$  kilom. (791 sążni wied.) w jeziorze inna stożkowata, ostra, do 100 m. wysoka skała. Obie są nagie, miejscami na  $\frac{1}{3}$  m. pokryte odchodami kruków morskich czyli kormoranów (*Halieus carbo*), gnieźdzących się tutaj tysiącami. Każdy wysterk skały, każdy kąt zajęty jest pod gniazdo. W zatoce, którą Selenga i Bargut tworzą przy ujściu swojem do jeziora bajkalskiego, żyją te ptaki tysiącami, żywiąc się tém, co rybacy wyrzucają, i są tak mało bojaźliwe, że nawet strzał, chociażby kilka z nich zabił, reszty nie rozpląsza.

Prawie również licznie żyją na jeziorze bajkalskiém mewy śmieszki (*Larus ridibundus*), które krążąc ponad statkami i łodziami, nieprzyjemnym, ochrypłym krzykiem swoim, podobnym do śmiechu, uprzykrzają się żeglarzom. Mewa żywi się drobną rybą, owadami i robakami. W zimie znika z okolicy jeziora bajkalskiego; mówią, że wówczas wałęsa się bez celu.

Fulmar (*Procellaria glacialis*) zamieszkuje w niezliczoném mnóstwie wybrzeża morza północnego. Czy mieszkańcy tameczni mięso i pierze tego ptaka obracają na swój pożytek, tego Kohn nie mógł się dowiedzieć.

Nad wielkimi bagnami sybirskimi przepędza lato w licznych stadach zóraw (*Grus cinerea*). Kohn widywał tego ptaka licznie w gubernii tomskiej i nad Leną. Nie słyszał on nigdzie o tém, aby go w Syberii strzelano. Tylko w Uolu jeden z zesłańców polskich potrzaskał raz jednemu skrzydło i do domu go przyniósł. Oswoił się bardzo, lecz zimy nie przeżył, chociaż mu w sieni zrobiono ciepłe gniazdo.

Nad rzekami sybirskimi tak pomniejszych jak wielkimi krąży czapla siwa (*Ardea cinerea*). Sybiracy nie strzelają jej.

Na brak słonek (*Scolopax rusticola*) i bekasów (*Scolopax maior, titana* i innych), tudzież huków (*Ardea stellaris*) w lasach bagnistych i jeziernych nie można się skarżyć, a po łąkach sybirskich zaraz z początkiem wiosny odzywa się czajka (*Vanellus cristatus*). Młodzież wiejska, żyjąca w podobnej jak u nas patryjarchalnej głupocie bez nauki i szkoły, wybiera jaja czajkom i przynosi je do miast dla smakoszków sybirskich.

Kulig kulon (*Numenius phaeopus*)<sup>1</sup>. Kohn pocieszne opowiada zdarzenie, jak ten ptak umie durzyć. Raz podczas pochodu oddziału zesłańców prowadziła droga brzegiem lasu. Wtém jeden z oddziału spostrzega jasno-szarego ptaka z brunatnym, w żółte wpadającym grzbietem, który, jak się zdawało, nie mógł władać jednem skrzydełkiem, na pozór bezwładnie zwisił po boku ciała. Żał mu się zrobiło zranionego ptaka, pobiegł więc ku niemu, aby go chwycić i pielegnować, i zdawało się, że go już ma. Wtém ujrzeliśmy ptaka o jakie dwadzieścia kroków przed nim z skrzydłem, jak być powinno, w naturalnem położeniu, lecz chromiącego. Towarzyszący nam żołnierze nie rzekli ani słowa, śmiali się jeno serdecznie, słysząc, że się litujemy biednej ptaszyny. W ten sposób dał ptak przeszło 2 kilometry (przeszło ćwierć mili) uganiać za sobą, chromiąc to na prawą, to lewą nogę, opuszczając to jedno, to drugie skrzydło. Wreszcie podniósł się w górę i chyżym lotem powrócił w stronę, z której był przybył. Ci, co za ptakiem biegali i dostatecznie się znużyli, nie mało się zdziwili, żołnierze zaś śmiali się i rzekli: Jest to kulig, który was durzył i tak daleko odwiódł od guiazda, które musi być blisko drogi, gdzieśmy go pierwszy raz zobaczyli, tak żebyście go teraz z pewnością nie znaleźli więcéj. Chłop sybirski nie zastrzeli ani słonki ani kuliga; nie umie on strzelać z wolnej ręki, a ptaki te nie czekają, aż sobie strzelbę ułoży na podporce, którą zawsze nosi z sobą.

W Dauryi żyje osobliwy ptak, zwany pustynnikiem buldrukiem (*Syrnhaptes paradoxus*). Nazwa buldruk<sup>2</sup> ma być

<sup>1</sup>) Ptak ten po książkach rozmaicie nazwany, kulon kulig Tyz., kulig mniejszy Jarocki, kulig czerwonodzióby Kumelski (*mittlerer, kleiner Brachvogel, Regenbrachschnepe*), rzadszy od kulona ugorowego (*Numenius arquatus*), znajduje się w Litwie, u nas bardzo rzadki,

<sup>2</sup>) Mongołowie zowią go bolduru. *Globus*. 1876. 203.

kirgizką i znaczyć nadobna niewiasta. Jeszcze śnieg nie zeszedł z wzgórz stepowych, a już przybywa buldruk z południa parkami, w wielkiej atoli liczbie, i zabiera się spiesźnie do urządzenia prostego gniazda i do lęgu. Niesie się dwa razy do roku raz po raz, w kwietniu do końca maja. Gniazdo zakłada zawsze w pobliżu gruntu słonawego i rzadko kiedy otacza je po brzegu kilku roślinami słonawymi. Obłe jajka, według Przewalskiego trzy co do liczby, są barwy zielono-żółtej z kropkami bądź wyraźnemi bądź zalanemi. Wczas rano całe stada tych ptaków lecą z krzykiem w strony, gdzie się znajduje słodka woda, źródło, studnia lub wreszcie jakie jezioro słone. Dla ochrony od upałów południowych grzebią one sobie płytkie dołki w miękkiej ziemi stepu słonego. Największym nieprzyjacielem pustynnika są sokoły. Napadów i prześladowań tych róbowników stara się buldruk zrećnie ująć. Wołanie jednego ostrzega resztę obecnych i wzywa do ucieczki, a po krótkiej hałaśliwej wrzawie w stepie znowu nagle zupełna nastaje cisza. Jak buldruk z wszystkich ptaków wędrownych pierwszy przybywa na step, tak go też pierwszy opuszcza. Znika on z stepu, skoro tylko młode mogą latać. Chodzenie po piaskach spiekłych ułatwia mu gruba podeszwa; barwa pierza podobna do barwy piasku chroni go od nieprzyjaciół. Ususzonego i na proch utartego mięsa jego używać mają Kirgizi jako lekarstwa od szaleństwa. W r. 1863 ptak ten z niewiadomych przyczyn przyleciał do Europy. W Galicyi wiele okazów ubito i żywcem ujęto. Widziano go wówczas po wydmach piaszkowych koło Brodów i Krakowa. Według Przewalskiego pustynnik, przez Pallas'a już przy końcu zeszłego wieku odkryty i opisany, zamieszkuje całą środkową Azyję aż po morze kaspijskie i po Tybet. W pustyni Gobi żywi się nasionami kilku tamecznych roślin (drobnego piołunu, sulchiru [*Agriophyllum gobicum*] i innych). Od większej lub mniejszej obfitości pożywienia zależy liczba pustynników zimujących w pustyniach mongolskich. W zimie zbierają się w wielkiej ilości w pustyni alaszańskiej, zwabione smacznym nasieniem sulchiru. W lecie pojawiają się także w ziemi zabajkalskiej. Gniazd nie wyścielają niczem. Samica nie łatwo zrywa się z niego, chociaż to ptak bardzo ostrożny. W zimie, gdy wielkie śniegi zasypią wyżynę mongolską, głodem zmuszony pustynnik przybywa licznemi stadami do równin północnych Chin, wracając natychmiast do ojczystych okolic, skoro tylko powietrze złagodnieje. Lot pustynnika jest bardzo szybki, tak że po przelocie całego stada

jeszcze w pewnej odległości słyhać właściwy świszczący ton jakby podczas burzy, przyczém ptak wydaje krótkie, ciche głosy. Mając zrośnięte palce, po ziemi źle biega. Lecąc po śniadaniu ku poisku, pustynniki okrążają takowe kilka razy, nim się spuszcza ku niemu, ażeby się wprzód przekonać, czy im nie zagraża jakie niebezpieczeństwo. Spuściwszy się ku wodzie, piją szybko i ulatują. Poiska odwiedzają bardzo regularnie, przybywając do nich nieraz z wielkiej odległości <sup>1</sup>.

Kto w wielkiej liczbie widzieć chce kokoszki zielononogie (*Gallinula chloropus*), łyski (*Fulica atra*), dzikie kaczki (krzyżówki, *Anas Boschas*), dzikie gęsi (*Anser cinereus*) i łabędzie (*Cygnus musicus*), niechaj zwiedzi półnoeną Azyją. Tutaj wielkie przestrzenie olbrzymich rzek sybirskich zobaczy pokryte kokoszkami, łyskami i dzikimi kaczkami i z setek gęsi lub kaczek złożonemi stadami, ciągnącemi na wiosnę ku północy, pod koniec lata ku południu, może tylko dla przezimowania na ciepłych jeziorach, których kilka znajduje się w górach altajskich i które, jak mówią, nigdy nie zamarzają.

Przepyszny widok przedstawiają łabędzie. Na wiosnę 1870 r., gdy w lasach jeszcze leżały śniegi, ujrzał Kohn w dali wielką białą płaszczyznę połyskującą się jak śnieg. Ponieważ ta płaszczyzna poruszała się, mniemał Kohn, że to piana. Żołnierz siedzący przy nim na wózku wytłumaczył mu, że to łabędzie pokrywające tak gesto jezioro, że zdaleka wody nie widać. Wielką sprawia przyjemność widok stad łabędzich ciągnących ku północy, napełniających powietrze dźwięczném, metaliczném wołaniem swoim.

Na wodach wschodniej Syberyi, szczególnie na wyspie olchońskiej w jeziorze bajkalskiem i na Lenie, żyje piękna kaczka karczarka (*Anas rutila*), zjawiająca się u nas czasem na ciągu. Odznacza się przed innemi kaczkami wielką przebiegłością. Trudno téż podejść ją. Sybirscy mieszkańcy nie lubią mięsa dzikich gęsi i kaczek, a mięso kokoszek i łysek uważają za nieczyste; przeto téż ptaki te mają od nich spokój. Zesłańcom sybirskim wychodziło to na dobre, kupowali bowiem parę pieczonych kaczek po 3 do 4 kopiejek (5.7 do 7.6 centa). Przeciwnie napół dzicy mieszkańcy północnej Azji jedzą mięso ptactwa wodnego, a niektórzy z nich, jakoto Jakuci, robią z opierzonej skóry tych ptaków bardzo piękne,

<sup>1</sup>) *Globus*. 1876 203.

lekkie i nieprzemakalne czapki letnie. Słuszna jest uwaga Kohna, że po otwarciu kolei sybirskiej wypłeni się to ptactwo, szczególnie dzikie gęsi i łabędzie, które teraz rzadko się strzela.

Lasy sybirskie zamieszkują głuszce (*Tetrao urogallus*), cietrzewie (*T. tetrix*), jarzabki (*T. bonasia*) i pardwy (*T. lagopus*). Jak w Europie ptactwa tego w ogółe już mało, również w Syberyi usuwa się ono prócz pardwy coraz więcej od głównej drogi dla panującej na niej wrzawy, a widać je tylko w takich okolicach przy wielkiej drodze moskiewskiej lub chińskiej, gdzie takowa prowadzi stokami gór pokrytych lasem pierwotnym. Pardwa zaś ściąga się ku głównym drogom, znajdując tutaj zawsze wiele ziarna rozsypanego przy karmieniu koni. Nie jest ona bardzo płochą i nieraz zbliżyć się można na dziesięć kroków do stadka pardw, nim się zerwie, szczególnie w zimie, gdzie je na śniegu trudno rozeznąć.

Co do kruk (*Corvus corax*), wrony (*Corvus cornix*) i wronca (*Corvus corone*), na wzmiankę zasługuje geograficzne rozmieszczenie tych ptaków w Syberyi. Aż ku zachodniej granicy gubernii tomskiej kruk i wrona żyją z sobą w największej zgodzie, żywią się padliną i innym pokarmem, znajdującym się po drogach i koło mieszkań ludzkich. Dalej na wschód znika wrona, a miejsce jej zajmuje wroniec. Tak we wsi Niesznomce są jeszcze wrony; o 25 kilometrów ( $3\frac{1}{4}$  mili) dalej ku wschodowi we wsi Kuburli już ich nie ma, lecz w ich miejscu widać wronca. Między wroncami uwijają się zawsze wielkie stada kawek (*Corvus monedula*). Guieżdżą się one po wieżach i w dziuplach drzew, żywią się myszami i robactwem, zabierają także jaja innym ptakom, na pastwiskach obierają bydło robactwo.

W górzystych okolicach do 2000 m. n.p.m. żyje wronczyk czerwonodzióby (*Corvus graculus*) z czarnym pierzem, mającym na głowie i na dolnej części ciała purpurowy, na skrzydłach i ogonie zielonkawato mieniący się połysk. Dziób tego ptaka, znajdującego się w Europie rzadko w najwyższych górach, jest trochę zakrzywiony i czerwony jak cynober; nogi są barwy ceglastej. Zdaje się, że wronczyk nie jest stałym mieszkańcem górzystych okolic północnej Azji, lecz że je tylko na lato odwiedza, nie widziano bowiem dotąd młodych wronczyków w kraju i nikt nie wie, jak wyglądają jego jaja.

Sroka (*Corvus pica*) jest ptakiem zniechęconym od starych mieszkańców więzień sybirskich. Na podwórzach więziennych, gdzie się licznie zjawia, prześladowają ją wszelkimi możliwymi sposobami.

Wieczorem opowiadają sobie więźniowie, jak w tym i w owym wypadku sroka lub parka srok zdradziła ukrytego w lesie więźnia, który zdołał umknąć. Znana ciekawość tego ptaka wiedzie go za człowiekiem do najgłębszego lasu, spodziewa się bowiem znaleźć tam po nim resztki jadła. Jeżeli tedy bradajagi czyli uszli więźniowie ukradną we wsi kilka kur, prosię, owcę albo zgoła krowę, chłopci, którym tę szkodę wyrządzono, szukający złodziejów idą za głosem sroki, znajdując się z pewnością w ich pobliżu. Skutkiem tego jest ich ujęcie i obicie na miejscu. Dlatego więźniowie zowią srokę szpiegiem; chłop prosty ani jej nie ochrania ani nie prześladuje.

Za to szpak (*Sturnus vulgaris*), przybywający z początkiem wiosny gromadnie i szukający sobie po drodze głównej w pobliżu wsi i po drogach wiejskich pożywienia, jest bardzo lubiony, a w stepach północnej Azji nie ma zagrody rosyjskiej, żeby ponad domem nie wisiała skrzynka na długiej żerdzi, przeznaczona na dobrowolne zamieszkanie przez parkę szpaków. W wschodniej Syberji bogatęj w lasy rzadziej napotyka się ten dowód pieczołowitości o pożytecznego ptaka, tam bowiem szpak w dziuplach znajduje podostatkiem miejsc do gnieźdzenia się. Mimo to i wieśniak wschodnio-sybirski lubi skworca (szpaka) i ochrania go wszelkim sposobem.

Tęj samęj opieki, co szpak, doznaje także kos (*Turdus merula*), przybywający jak szpak z początkiem wiosny do Syberji dla gnieźdzenia się. Jeżeli wystawiony dla szpaka domek nie został już zajęty, zajmuje go kos. Nieraz parka tak szpaków jak kosów wywodzi sobie młode w tęj samęj zagrodzie, każda w osobnej skrzynce. Kohn, zostawszy na wiosnę 1864 r. dla słabości w szpitalu w Rybińsku w gubernii tobolskiej, miał sposobność przypatrywać się czynności parki kosów, gnieźdzącej się w skrzynce przysposobionęj dla nich na dziedzińcu szpitalnym. Ile parka ta miała młodych, Kohn zbadać nie mógł, lecz raz zliczył wycieczki obojga starych w ciągu godziny dla znoszenia żywności młodym czynione, i otóż wyleciały one w godzinie 60 razy, wracając zawsze z gąsienicą lub chrząszczem w dzióbku. Czyni to 600 do 700 sztuk robactwa dziennie, a 6000 do 7000 w dziesięciu dniach. U nas niestety ogół — nawet inteligency — o takich rzeczach ani wie, ani się stara, aby wiedział, a jeżeli przypadkiem wie, zazwyczaj nic nie czyni, aby zapobiedz nadużyciom.

Nieco dalej od mieszkań ludzkich, bo już w lasach, żyje kwiczoł (*Turdus pilaris*). Przybywa jednak i on na łąki i pola, czy-



szcząc je z owadów, robaków i ślimaków. Sybirscy mieszkańcy nie prześladowali tego ptaka; prześladowanie jego zaprowadzili dopiero 1863 r. zesłani Polacy. Dodajemy, że parę lat temu w Badeńskiem, a w bieżącym roku także w Saksonii zabroniono chwytania kwiczołów.

Prócz wymienionych ptaków znajdują się w lasach sybirskich także dzięcioł, kukułka, kilka gatunków sikor i mysi król (*Troglodytes parvulus*), przebywający w lecie w zaroślach, w zimie zbliżający się do mieszkań ludzkich. Skowronek (*Alauda arvensis*) ma wiele nieprzyjaciół w skrzydlatych i czworonożnych drapieżcach; od mieszkańców Syberyi ma spokój. Wróbel w Syberyi te same ma cnoty i przywary, co u nas.

Do najpiękniejszych ptasząt, jakie sobie pomyśleć można, należy, szczególnie w szacie zimowej, sybirski trznadel (*Emberiza citrinella sibirica*). Gdy sobie Kohn raz w zimie drzewo do palenia w podwórku rąbał, spadło nagle koło niego mnóstwo jakby kul śniegowych wielkości jaja kaczego z dwoma czarnymi cętkami i żółtymi dzióbkami. Pierwszy raz widział on zbliśka trznadla sybirskiego. Ma on w lecie szare, w zimie białe upierzenie, prócz złotawo-żółtej piersi, nie zmieniającej barwy swojej. Niespodziankę tę sprawił wygnańcowi jastrząb, który zmusił ptaszyny do udania się pod opiekę człowieka, bo skoro tylko znikł jastrząb z oczu, zaraz zerwały się także piłeczki śnieżne. Kohn dodaje, że to uciekanie się trznadłów pod obronę jego powtarzało się także na wiosnę i w lecie; ptaszyny przysiadłszy do ziemi, trwożliwie oglądały się, lecz skoro znikł jastrząb, i one umykały do pobliskich zarośli. Od człowieka mają zresztą te ptaszęta spokój.

Nieocenioną ptaszyną jest jaskółka grzebielucha (*Hirundo riparia*)<sup>1)</sup>. Jaskółki sybirskie mają zawsze spód ciała ciemno-żółty lub brunatnawy. Jak daleko zachodzą na północ, tego nie mógł się Kohn dowiedzieć; widział je atoli jeszcze w Uśćkucie 800 kilom. (105 mil) na północny wschód od Irkucka. Tak daleko widział Kohn także pliszkę (*Motacilla*).

W gubernii tomskiej przebywa w lecie także słowik wielki (bekwarek, *Lusciola philomela*). W wschodniej Syberyi nie ma go.

<sup>1)</sup> Kohn podaje imię *Hirundo rustica*. Jest to jaskółka dymówka, gnieźdząca się pod dachami, koło kominów i w nich; lecz Kohn wyraźnie dodaje, że jaskółka jego grzebie dosyć głębokie nory w wysokich gliniastych lub piaszczystych brzegach rzek i w ścianach pagórków. Czyni to grzebielucha czyli grzebiółka. Musi tu być myłka w pisaniu.

Kohn sądzi, iż tam za wiele lasu i za wiele skrzydlatych i czworonożnych drapieżców. W okolicy bajkalskiej i w ogóle Nerezyńska żyje słowik kameczacki (*Sylvia Calliope*), przyspiewujący z brzozy, krzaku wierzbowego lub różanecznika (*Rhododendron*), aczkolwiek śpiew jego nie dorównuje śpiewowi bekwarka. Według gazet rosyjskich 1871 r. parka tych ptasząt zjawiała się w Usolu 70 kilom. (niemal 9¼ mili) na zachód od Irkucka i w tamiecznym sadzie osiadła. Dzikimi krzewami i drzewami porośłe, ogrodzone i chodnikami poprzerzynane przestrzenie zowią w Syberyi sadami. Naczelnik tamecznej saliny postawił dla ochrony tych ptasząt w pobliżu straż.

Nowsze badania okazały, że do Syberyi wschodniej w ogóle, w szczególności zaś do okolic Nerczyńska, z wiosną następujące przybywają ptaki. Już w połowie marca zjawia się kawka daurska, która niekiedy zimuje na stepie; prawie równocześnie z nią przybywa drop, po nim idą buldruk, niektóre sokoły i skowronek mongolski. Po nich następują kaczki w niewielkiej liczbie, gęsi, pliszki, mewy, kanie, białogonki (*Saxicola oenanthe*), kobuzy (*Buteo*), orliki (*Aq. naevia*), białe żórawie, kosy i jasnomuszkki (*Lusciola succica*), warzęchy (*Platalea*), gajówki, żóraw stepowy (*Anthropoides virgo*)<sup>1</sup>, kulony (*Numenius*), czajki i małe brodźce (*Grallatores*), a nawet kaczka uhla (*Oedemia fusca*), snąc najpiękniejsza w swojej rodzinie, mieszkanka dalekiej północy, niemniej skowronek lapoński (*Plectrophanes lapponica*), pochodzący także z dalekiej północy, a znajdujący się według Przewalskiego w większych stadach w kraju Cacharów na południowym brzegu pustyni Gobi<sup>2</sup>. Wspomniany skowronek mongolski (*Malanocorypha mongolica*) zachodzi aż ponad północne kolano Żółtej rzeki (41° półn. szer.). Z pominięciem okolicy Ordos, alaszańskiej i okolicy górzystej Kansu zjawia się znowu w stepach koło jeziora Kuku-nor. W pustyni Gobi znajduje się w lecie tylko na przestrzeniach stepowych. Zato w zimie gromadzi się ta ptaszyna w rzeczonej pustyni w stadach złożonych z setek a nawet tysięcy okazów. Spotyka się także w Chinach, przynajmniej w zimie. Jest on najlepszym śpiewakiem w pustyniach środkowej Azji, stojąc w tym względzie prawie na jednym stopniu z europejskim bratankiem swoim. Posiada wiele zdatności do naśladowania

<sup>1</sup>) Znajduje się licznie na Podolu i na Ukrainie; w Galicyi widziano go raz nad jeziorem na Pantaliszce. <sup>2</sup>) *Globus*. 1876. 203.

głosu innych ptaków, wplatając w własny śpiew zwrotki z ich śpiewu. Śpiewa jak nasz skowronek, wznosząc się w powietrzu lub też siedząc na kamieniu albo na bryle ziemi. Chińczycy bardzo lubią jego śpiew i chowają go w klatkach. Z wiosną ciągnie ku północy do kraju zabajkalskiego i gnieździ się tam. Lecz największa część pozostaje w Mongolii. Zakłada sobie gniazdko jak nasz skowronek w dołeczku na ziemi i znosi 3 do 4 jajek. W pustyni mongolskiej dla mrozów zdarzających się z przerwami przez całą wiosnę skowronek mongolski bardzo późno się niesie, jakoż Przewalski na południowym brzegu Mongolii napotykał codopiero zniesione jajka jego jeszcze w połowie czerwca. Na zimę zlatuje w okolice pustyni Gobi, w których nie ma żadnego śniegu albo mało go tylko jest. Mimo mrozów przenoszących czasem nawet — 37° C. zimuje dobrze, trzymając się zazwyczaj krzewu dyryzunu (*Lasiagrostis splendens*), którego drobném nasieniem się żywi.

Co do ptaetwa domowego, tedy daleko ku północy chowają gęsi, kaczki, kury, te ostatnie nawet w Jakucku, indyczki i gołębie. Co do gęsi, w okolicy Leny i Angary znajduje się szczególnie gęś kanadzka (pospolicie, acz niepoprawnie kanadyjska, *Cygnopsis canadensis*) z dzióbem garbatym, a obok niej kaczki wybornego pierza i okazałej wielkości. Gołąb jako ptak święty żyje sobie zupełnie swobodnie i nie przychodzi na stół. Rosyjanie gniewali się, że Polacy jedli gołębie.

### ~~~~~

#### Dzeren (*Antilope gutturosa*).

Dzeren jest antylopą właściwą wyżynie mongolskiej, przedewszystkiém jęj części wschodniej mniej jałowęj. Znajduje się także w Mongolii zachodniej z wyjątkiem gór alaskańskich i nad jeziorem Kuku-nor, które jest jego granicą południową. Brehm nie wspomina wcale téj antylopy; podajemy więc, co o niej opowiada Przewalski <sup>1</sup>.

Antylopa dzeren żyje zawsze w stadach złożonych czasem z kilku set, nawet z tysiąca głów. Tak liczne stada napotykają się jednak zawsze tylko w miejscach obfitujących w paszę. Najczęściej tworzy dzeren kierdelki złożone z 15 do 30 lub 40 głów. Unikając, ile tylko może, sąsiedztwa człowieka, przebywa zawsze na lepszych

---

<sup>1</sup>) *Globus*. 1876, 204,

pastwiskach i jak Mongołowie przenosi się, idąc za paszą, z miejsca na miejsce, czasem znacznie odległe, szczególnie w lecie, gdzie posucha zagania go na bogate pastwiska północnej Mongolii, a nawet w południowe okolice ziemi zabajkalskiej. W zimie zaś zmuszają go często śniegi do wędrówek w strony o kilka set wiorst odległe, nie mające wcale żadnego śniegu albo mało tylko śniegu mające. Dzeren jest zwierzę stepowe i unika okolic górzystych; przebywa jednak, szczególnie na wiosnę, także w stepach pagórkowatych, znęcony młodą roślinnością, rozwijającą się tutaj wcześniej pod wpływem słońca. Krzaków i zarośli, mianowicie dyryzunu, unika starannie; tylko w maju przybywa koza w takie miejsca dla ukrycia młodych, które zresztą już kilka dni po przyjsciu na świat wszędzie idą za matką i tak szybko biegną jak stare.

Dzeren rzadko się odzywa; głos capa jest krótkim, przerywanym beczeniem; głosu kozy Przewalski nie słyszał. Chyżość jego jest zadziwiająca, uzdolnienie umysłowe znakomite. Dzięki tym przymiotom dzeren rzadko staje się łupem swoich nieprzyjaciół, człowieka i wilka.

Polowanie nań jest bardzo trudne. Na otwartym stepie dzeren nie da strzelcowi przybliżyć się więcej jak na 500 kroków; popłoszony ucieka już z podwójnej odległości. Unika oraz starannie wszystkich miejsc, gdzieby go można podejść. Tylko w pagórkowatym stepie udaje się podkraść się do dzerena na trzysta, w rzadkich wypadkach na dwieście lub mniej kroków, ale i wtedy nie można być pewnym łupu swego, bo nie ugodzony w głowę, serce lub grzbiet, dzeren nawet śmiertelnie ranny umyka i przepada dla strzelca. Mając przestreloną nogę, jeszcze tak szybko ucieka, że nawet na dobrym koniu niepodobna go dognać. Prócz dobrej strzelby potrzebna jest strzelcowi także podporka, używana przez wszystkich strzelców sybirskich; bez niej niepodobna celnie strzelać z znaczniejszej odległości i gdy się długo i prędko szło. Mongołowie z lichymi strzelbami swemi w następujący sposób polują na dzereny. Na stepie, na którym jest wiele dzerenów, wykopują w pewnej od siebie odległości małe doły i nie pokazują się potem przez kilka tygodni w okolicy, ażeby zwierzęta oswoiły się z temi dołami, które z początku są im bardzo podejrzane. Potem udawają się strzelcy w te miejsca i ukrywają się w pomienionych dołach, podczas gdy inni, uważając na wiatr, napędzają antylopy na ukrytych strzelców, zabijających je wówczas z odległości pięćdziesięciu a nawet mniej kro-

ków. Lecz poganiacze muszą być bardzo wprawni i znać dobrze usposobienie zwierzęcia, w przeciwnym bowiem wypadku wszelka praca daremna. Tak np. nie śmie jeździec wprost najeżdżać na antylopy, bo wówczas rzucają się one naprzód ku niemu i uchodzą w przeciwnym, aniżeli on chciał, kierunku. Zazwyczaj jadą poganiacze daleko od antylop, przybliżają się zwolna ku nim, udawając, jakoby wcale nie zwracali uwagi swojej na nie, zatrzymują się często, jadą znowu krokiem dalej w innym kierunku i tym sposobem naganiają stado na zasadzkę. Jeszcze inny sposób polowania jest następujący. Mongoł wsiada na spokojnego i do polowania ułożonego wielbłąda. Ujrawszy antylopy, schodzi z wielbłąda i prowadząc go za cugle, postępuje zwolna naprzód ku antylopom, ukrywając się za wielbłądem i dlatego równym idąc z nim krokiem. Antylopy zrazu uważają na przybysza, lecz widząc spokojnie idącego wielbłąda i pasącego się przytém, przypuszczają ukrytego za nim strzelca na sto kroków a nawet i mniej. Wreszcie robią Mongołowie z dyryzynu, krzewu 4 do 5 stóp wysokiego a twardego jak drut, paści w kształcie trzewika. Dzeren wstąpiwszy do takiego trzewika, kaleczy sobie nogę często tak, że nie może iść dalej.

Przy końcu lata, nim się zacznie ruja, dzereny są bardzo tłuste i wówczas Mongołowie tak dla smacznego mięsa jak i dla skór, których się używa na zimowe ubrania, bardzo na nie polują. Zresztą nomadzi sami rzadko używają kożuchów (wywracanych włosiem na wierzch), sprzedają oni skóry antylop rosyjskim kupcom w Urdze lub Kiachcie.

Prócz człowieka wytępiają wiele antylop wilki, polujący na nie jak Mongołowie z pogonką. Czasem nawiedzają je choroby, którym licznie ulegają, jak się o tém Przewalski w zimie 1871 r. sam przekonał. W podróży swojej do Kałganu widział on te antylopy pierwszy raz z jakie 350 wiorst (49 mil) za Urgą.

### Ogotono czyli świstun mongolski (*Lagomys Ogotona*).

Nazwa łacińska (czyli raczej grecka) tego gryzacza wskazuje jego powinowactwo z zajęcem co do uziębienia; nazwa mongolska *ogotono* znaczy tyle, co z krótkim ogonkiem. Przyrodnicy niemieccy nazwali go wraz z powinowatemi gatunkami *Pfeifhase*. Zajmujące to zwierzątko wielkości szczura żyje w norach, które sobie w ziemi

kopie jak świstak, chomik lub suseł. Przebywa ono wyłącznie w stepach trawiastych, szczególnie pagórkowatych, w dolinach gór koło jeziora bajkalskiego i w północnej Mongolii. W nieurodzajnych, prawdziwie pustych okolicach środkowej i południowej części pustyni Gobi nie ma go; zjawia się jednak znowu w południowo-wschodnim trawiastym pasie Mongolii. Nory kopie sobie świstun mongolski zawsze gromadnie, tak że gdziekolwiek jedna się znajdzie, w sąsiedztwie jest ich dziesięć, sto, a nawet tysiące. W zimie podczas tegich mrozów świstun z nory nie wychodzi, aczkolwiek nie odbywa snu zimowego; lecz skoro tylko mróz nieco popuści, wychodzi na wierzch i usiada u wnijscia do nory, aby się grzać w słońku, albo biega szybko z jednej nory do drugiej. Przytém słychać głos jego podobny do pisku myszy, lecz daleko silniejszy.

Biedny świstun ma bardzo wielu nieprzyjaciół, tak iż bezustannie musi się mieć na baczności. Dlatego często tylko do połowy wychodzi z nory i podnosi głowę w górę, aby się przekonać, czy jest bezpieczny. Lisy zwyczajny i stepowy, wilk, myszołowy, jastrzębie, sokoły, nawet orły wytepiają codziennie bardzo wielką ilość tego zwierzątka. Zręczność polujących nań rabusiów skrzydlatych jest zadziwiająca. Przewalski widywał bardzo często, jak myszołów z taką szybkością rzucił się na świstuna, że nie miał czasu umknąć do nory. Raz rzucił się w oczach jego orzeł z wysokości 30 do 40 sążni na świstuna siedzącego przed norą. Myszołowy żywią się tak przeważnie świstunami, że według ich mnogości obierają sobie zimowiska w pustyni Gobi. Jedynie wielka płodność świstunów ochrania ich od zupełnego wytepienia.

Nieprzewyciężona ciekawość jest charakterystyczną własnością usposobienia świstuna. Widząc zbliżającego się człowieka lub psa, pozwala mu zbliżyć się na dziesięć kroków, znikając potem z szybkością błyskawicy w norze. Lecz w kilka minut już znowu wyścibia główeczkę z nory i wychodzi z niej, dawne zajmując stanowisko, skoro się oddalił przedmiot obawy. Na zimę robią sobie świstuny zapasy siana, które składają w pobliżu nor. Zbierają one je sobie z końcem lata, suszą starannie i składają w kopki 4 do 5, a czasem 10 funtów ważące. Służy im tak za pościółkę jako téż za pożywienie. Bardzo często atoli cała ta praca jest daremną, bo bydło mongolskie zjada te zapasy. Wówczas świstun musi przebiedować zimę na suchém trawsku, które się znajduje około nory. Szczególném jest, że świstun bardzo długo wytrwać może bez picia, cóż bowiem pije

w cieplej porze roku, podczas której na wyżynie mongolskiej całemi miesiącami nie pada, a posucha powietrza dochodzi ostatecznych granic? Ku południu sięga świstun północnego kolana Żółtej rzeki.

Powyższe szczegóły wyjęte z opowiadań Przewalskiego<sup>1</sup> uzupełniamy następującymi, przytoczonymi przez Brehma<sup>2</sup> z Raddego. Podług niego świstun przy pogodzie zostaje w ukryciu aż do zachodu słońca; gdy niebo pochmurne, jest pełen zajęcia. Zapasy siana ma czasem nakrywać szerokolistnymi roślinami dla ochrony ich od deszczu. Robienie siana zaczyna już w połowie czerwca. Gdzie ma spokój, wybiera najsoczystsze trawy; w przeciwnym wypadku przestaje na trawach i innych roślinach, któremi zazwyczaj inne zwierzęta pogardzają. Te kopki siana są  $\frac{3}{4}$  do 1 stopy wysokie, średnicy mają 1 do 2 stóp. Zazwyczaj, aczkolwiek nie zawsze, są w nich rośliny porządnie ułożone, czasem nawet warstwami. Raz znalazł Radde, że trawa warstwy górnej leżała na krzyż na warstwie dolnej. Gdy się świstunowi przeszkadza w robocie, zwłóczy czasem jeszcze we wrześniu już żółkłe rośliny stepowe. Po nastaniu zimy robią świstuny pod śniegiem ganki od nór do tych kopek. Podczas śnieżnych zim Mongołowie wypędzają owce w okolice, w których jest wiele świstunów lub zabierają do domu ich zapasy. Świstuny są zresztą zwierzątka pracowite i zgodne.

### Tęczownik.

Tygodnik niemiecki *Das Ausland* (1876, 297) podaje z pisma P. Carbonniera, przedstawionego paryskiej akademii umiejętności (*Comptes rendues* z 6go grudnia 1875) następującą wiadomość o tej zajmującej rybce.

W r. 1873 wysłano z Kalkuty do Paryża przesyłkę żywych ryb, między nimi także tęczownika (*rainbowfish*), odznaczającego się pięknem ubarwieniem i długą nitkowatą szczecią zastępującą jak u niego tak u powinowatych gatunków płetwę brzuchową. Rybka ta tylko  $1\frac{1}{2}$  cala długa żyje w stawach i rowach w okolicy nadgangesowej.

Uwagi godną własnością tej rybki jest budowanie gniazdka dla ikry i młodych. Gdy się zbliża czas tarła, przybywa samczyk (mle-

<sup>1</sup>) Globus. 1876. 203, 204. <sup>2</sup>) Illustr. Thierleben. 2, 268.

czak), rozpościera piękne pletwy swoje i krąży naokoło samicy (ikrzaka), przedstawiając się jój w przepyszném ubarwieniu swoim. Poczém samiec zaczyna budowę gniazda. Wynosi on w gębie na powierzchnię wody trochę zielenicy (*Conferva*). Aby takowa nie tonęła znowu, lecz pozostała na powierzchni wody, tęczownik wypuszcza z siebie bąbelkami powietrze, które usadowiwszy się pod rośliną, podtrzymuje takową. Tę robotę powtarza tęczownik kilka razy i tworzy tym sposobem pierwszego dnia małą wysepkę mającą 3 cale średnicy. Bąbelki powietrza spływają zwolna w jeden bąbel. Następnego dnia tęczownik powietrze wydycha pod środkiem owęj wysepki zielenicowój, która skutkiem tego podnosi się ponad powierzchnię wody, tworząc jakoby kopułę. Około nięj urządza teraz samczyk z zielenicy poziomo położone koło do  $\frac{3}{4}$  cala szerokie, tak że cała ta budowa przybiera postać małego miękkiego kapelusika z okrągłą główką i szerokim brzegiem, wzniesionego nad powierzchnię wody o 5 do 6 centym. (22·5 do 27 linii). Przyciskaniem gębą i piersiami ryba gładzi wewnętrzne ściany, usuwając wystające części zielenicy lub ugniatając je. Teraz dopiero przybywa samica, trze się, wydaje ikrę i oddala się, nie wracając więcęj, tak że piecza o płód zupełnie zostawioną jest samczykowi. Zbiera on téż gębą ikrę poprzyczepianą do zielenicy, zanosí do gniazodka i tam porządnie układa, aby leżała w jednéj płaszczyźnie, usuwa się z gniazodka, ściąga otwór, okrąża potém całą budowę i puszcza pod nią tu i owdzie bąbelki powietrza, jeżeli jest gdzie uszkodzona. Po upływie 70 godzin podnosi samczyk gniazdo do góry, bąbelki powietrza pękają a budowa opada, przykrywając wykluwające się młode. Aby się takowe nie rozpraszały, urządza on z brzegu owego roślinnego pokrowca nowe ogrodzenie; od czasu do czasu zbiera młode i zanosí je w pyszczku do środka gniazodka. Lecz coraz częścięj powtarzająca się ucieczka młodych przekonuje go, że czas pieczy jego na schyłku. Trwa ona od czasu zburzenia gniazda 8 do 10 dni.

Spostrzeżenia te robiono w Paryżu w małym akwaryum, obejmującym 12 litrów (11·5 kwarty). Woda miała zawsze 23 do 25° R. ciepłoty. Jedna parka tych rybek w lecie 1875 roku trzy razy się tarła, wydawszy każdy raz najmniej 150 jajek.



# Przyczynek do geografii ogólnej i geografii okolicy Lwowa

przez

Maksymiliana Kawczyńskiego.



Prawdą jest, że historyk bez znajomości geografii obejść się nie może. Z téj to potrzeby wynikło zapewne, że dwie te umiejętności związane ze sobą; a ponieważ historyja nadzwyczajnego zawsze używała znaczenia, przeto na połączeniu tém geografija straciła bardzo wiele, gdyż straciła niezależność i ten grunt, na którym wzrastać i rozwinąć się mogła.

Jest to sprawą Karola Rittera, potężnego bez kwestyi myśliciela, że geografija tak skrzywiony wzięła kierunek. On jako historyk wziął sobie za zadanie wyświecić, o ile kształty lądów wpłynęły na charakter ras i narodów. Piękne zadanie, bez wątpienia, ale dla historyka, nie dla geografę; tymczasem za przewodem tego wielkiego uczonego, cała szkoła niemieckich geografów nadała geografii kierunek etnograficzny, a więc z historyją ściśle związany. Są wprawdzie w dziele Rittera niektóre nowe geograficzne spostrzeżenia, ale wielka ich część jest zaczerpniętą z mało dzisiaj znanych dzieł Francuza Buache'a. Ritter to sprawił, że od jego czasów historykom kształconym na sfragistyce i heraldyce, przyzwyczajonym do oglądania zatartych pieniążków lub fantazyjnych herbów, polecono opisywanie olbrzymich i wspaniałych kształtów powierzchni ziemi, które nietylko okiem duchowém, ale i zmysłowém obejmować trzeba.

To też widzimy, że chociaż obszar geografii coraz bardziej przez podróże w najdalsze i nigdy dotąd niezwiędzane kraje się rozszerza, charakter geografii jako umiejętności nie wyrabia się wcale, nie ona dotąd na tém nie zyskuje.

Dzisiejszą geografiją możnaby podzielić na matematyczną, polityczną i fizyczną. A jeżeli do dobrego zrozumienia geografii matematycznej potrzebną jest niezbędnie znajomość astronomii i matematyki; do geografii zaś politycznej znajomość historyi i statystyki, to znowu geografija fizyczna bez znajomości nauk przyrodniczych obejść się nie może.

Jak więc widzimy, każda z tych trzech części geografii ogólnej stoi na inném zupełnie polu, innych wymaga umiejętności po-

mocniczych. Niepodobną też jest rzeczą połączyć je w jedną organiczną całość. Jedność atoli zasady i celu jest główném znamieniem i warunkiem dla każdej umiejętności.

Jedynym sposobem, jakimby geografiję ściśle naukową z tych więzów oswobodzić można, polegałby więc na tém, aby geografiję matematyczną przyłączyć do astronomii, geografiję polityczną wraz ze statystyką do historii i ekonomii politycznej, a wówczas pozostała geografia fizyczna, oparta na naukach przyrodniczych, stanowić będzie właściwą, ściśle naukową geografiję, będącą nauką, która opisuje i tłumaczy kształty i zjawiska na powierzchni ziemi nam się przedstawiające, na podstawie własności materji i sił przyrody.

Na kilku przykładach będę się starał wyjaśnić tę myśl ogólną. Niektóre z tych przykładów poruszyłem już dawniej obszernie, dla tego tutaj w krótkości je tylko powtórzę. Dzisiejsi geografowie wymieniają i opisują pięć osobnych, oddzielnych mórz wielkich, czyli oceanów. W ten sposób zacierają oni główny charakter naszego globu, bo tym jest jedność oceanu. Nasza ziemia jest przeważnie w posiadaniu Neptuna, i jeżeli nie ma wątpliwości, że się tém jēj powierzchnia od powierzchni księżyca wyróżnia, to być także może, że jest to charakterystyczném w porównaniu z innemi planetami. Ale to jest wzgląd zbyt odległy. Prawidłową powierzchnią naszój ziemi jest powierzchnia oceanu; lądy stałe natomiast mają kształty zmienne i przypadkowe. Bo czy przyjmimy hipotezę Dany, który lądy stałe porównywa do zmarszczek na zséchającym się jabłku, czy też zasadę wulkaniczną Eliasza de Beaumont, to zmarszczki te, lub masy stałe wyniesione siłą wulkaniczną, mogłyby były przybrać linije inne, niż te, które mają obecnie i które się zmieniają. Humboldt już zrobił tę piękną uwagę, że chociaż w wyobrażeniu pospolitém ląd jest wcieleniem stałości, a woda zmienności, to w rzeczywistości jest przeciwnie: ląd podlega ustawicznym zmianom, a ocean ciągle jest niezmienny.

Główném prawidłem fizyczném, rządzącém powierzchnią oceanu, jest zasada naczyń połączonych; zasada zaś ta od razu nam wyświéca konieczność równój powierzchni u wszystkich wielkich mórz na ziemi. Przy kopaniu kanału suezkiego przekonano się o tém naocznie, jak bezpodstawne były wszelkie obawy i przypuszczenia, że być może, iż powierzchnia morza czerwonego jest wyższą od powierzchni morza śródziemneg. Dzisiaj nie obawiają się

już przy projektowaniu nowych kanałów, aby nie połączyć mórz o nierównym poziomie i nie spowodować strasznego potopu.

Drugim przykładem niech będzie tworzenie się rzék. Bardzo błędną jest rzeczą i ustrój przyrody zaciérającą, jeżeli jakieś małe źródélko przyjmujemy jako źródło rzéki; ponieważ źródłem rzéki jest równém prawem każdy dopływ, każda struga, płynąca do rzéczek, która z pól wodę dészczową i śniegową prowadzi do wspólnego odpływu. W geografii fizycznój zamiast pojęcia źródél, należy postawić pojęcie obszaru rzéki, inaczej dorzécza, to jest całej tej części kraju, z którój spływające wody w jednym ostatecznie łączą się korycie. Pojęcie obszaru rzéki wcale nie jest nowe, w niemieckich geografijach nazywa się ono Flussgebiet, ale obok tego ciągle jeszcze to źródło mniemane pokutuje i zaciemnia istotę rzeczy. Stósownie do pojęcia źródła płynie Dunaj z Czarne go lasu, tymczasem wody z Czarne go lasu byłyby za słabe, aby sobie drogę utorować do Czarne go morza; Dunaj jest rzeką alpejską, bo gdyby nie Iller, Lech, Isera, a przedewszystkiém Inn, toby nie było Dunaju.

Niewłaściwe pojęcia o źródłach pochodzą z dawnych jeszcze czasów. Kepler, który uważał ziemię za organizm, dał jój w swych *Harmonices mundi* nerki, z których wydzielają się źródła i rzéki. Kartezjusz urządził destylacje w jamach podziemnych, z których wypływały wody bieżące. Lecz już Mariotte w swém znakomitém *Essay sur l'ecoulement de l'eau*, wyjaśnił w mistrzowski sposób tworzenie się źródél, dał nawet przepis, jak sobie urządzić źródła, gdzieby kto chciał; następnie opisał i liczbami dowiódł tworzenie się Sekwany z wód dészczowych. I nam należałoby podług jego przykładu obliczyć ilość spadającego na ziemię naszą opadu wodnego, i następnie obliczyć ilość odchodzącej każdą z rzék naszych wody, z czego by się następnie pokazało, ile wody wsiąka w ziemię i służy do tworzenia organizmów roślinnych, ile zaś przez parowanie ubywa.

Główną zatem rzeczą w nauce o rzékach jest to, że rzéki są tylko jedném ogniwém w tém wielkiém kole, które tworzy ocean, para wodna z niego się podnosząca, chmury, dészcz i następnie rzéki. W związku z tém stoją prawa powierzchni pochyłój, którą każda rzeka aż do ujścia tworzy; od tego bowiem zawisłém jest tworzenie się jezior, które powstają w sposób następujący: Wszystkie jeziora tworzą się przez to, że

woda rzék lub strumieni przerwana ma powierzchnię pòchyłą, gdy trafia na wzgórze lub ławicę tamującą jój drogę. Wtedy rozléwa się szeroko i zatrzymuje tak długo, dopóki jój poziom w skutek przypływającej ciągle wody rzecznej nie urośnie tak wysoko, że sobie znajdzie odpływ dalszy. Rzecz tę wyjaśnił piérwszy Bernhard z Cotta, znany saski geolog. W niektórych okolicach, mianowicie okolicach płaskich, gdzie wody płyną z równin, płyną leniwo, łada przeszkoda daje sposobność do utworzenia się jeziora, i takie okolice obfitują w te nabrzmiałości rzeczne; w górskich okolicach wody mają zazwyczaj pęd tak bystry, a w skutek tego siłę uderzenia tak wielką, że przełamują najsilniejsze skały. W Tatrach tylko tam są jeziora, gdzie woda ze śniegów topniejących i dëszczu wcale nie zdoła utworzyć potoku, tylko od razu zbiera się w kotlinie obszernej, bo gdzie poprzednio potok bystry utworzyć się zdołał, tam wyłamane są ściany dawniej bieg jego tamujące i jeziora, których dawniej więcej było w Tatrach, zniknęły. Piérwotnie, każda rzeka w biegu swoim znacznie więcej tworzyła jezior, niż ich jest obecnie, chociaż ślady dawnego ich istnienia przy każdej nieomal rzecie wskazać można. U niektórych dobrych geografów znajdujemy nawet już te wyobrażenia, że rzeka, tworząca wiele jezior, jak n. p. potężna rzeka św. Wawrzyńca, nie jest jeszcze ostatecznie rozwiniętą, wykończoną rzeką. Z czasem bowiem poprzerywa ona naturalne groble tamujące odpływ jój wód i znikną wtedy jeziora.

Możemy więc śmiało postawić ogólne prawidło, że jeziora zawsze należą do jakiegoś systemu rzeczno-ego, niekiedy do rzeki głównej, częściej zaś do dopływu drugo- lub trzeciorzędno-ego. Przy opisywaniu i wyliczaniu jezior na to więc uwagę zwracać należy, ażeby wynaleźć nic wodną wiążącą je z ogólną siecią wód krajowych.

Z ogólnego prawidła, że jeziora zawsze należą do jakiegoś systemu rzeczno-ego, tworzą wyjątek jeziora stepowe, które dopływy zawsze mają, tylko im braknie odpływu. Muszą więc one leżeć w takiej okolicy i mieć muszą tak niską powierzchnię w stosunku do głębokości, aby przez parowanie ubywało im właśnie tyle wody, ile przez dëszz i dopływ przybywa.

W związku z tém stoi zjawisko powtarzające się w Australii, gdzie niektóre rzeki tylko w porze dëszczowej dopływają do morza, w porze suchej giną w piasku. Tutaj parowanie musi być silne i więcej zabierać wody, niż przybywa przez dopływy i źródła.

Nadmienić także muszę, że na grzbiecie działów wodnych nie trudno znaleźć, jeżeli nie jeziora to moczary, nie zostające w związku z rzeką, co wszakże nie tylko ogólnego prawidła nie zaprzecza, ale owszem, potwierdza je raczej.

Co do rzek ośmielę się przedstawić jedną jeszcze uwagę, której prawdziwość stwierdzić można na każdej rzece na ziemi, ponieważ jest to zjawisko w organicznym związku ze sposobem tworzenia się rzek zostające. Nie od razu rzeka utworzyła sobie to ciągle, głębokie, nieprzerwane koryto, jakim płynie obecnie. Początkowo wody jej dążąc zawsze do skupiania się i wyszukiwania powierzchni pochyłej, rozlewały się szeroko, często w drodze były zatrzymywane i tworzyły jeziora i jeziora, zanim zdołały sobie na jakimś zakręcie wyszukać nową drogę. Początkowo posiadała każda rzeka wodę płytką, ale szeroko rozlaną, rozgałęziającą się niekiedy na liczne ramiona, jak to dzisiaj jeszcze na Bugu w okolicy Jastrzębicy widzieć można. Wszelako i wtedy wypływające i rozpuszczające własności wody były czynne, a gdzie materiały wapienne ułatwiały te czynności, tam wody stosunkowo niewielkie, ogromne zmiany w ukształtowaniu powierzchni ziemi poczynić mogły. Musimy tu powołać się na zasadę Lyella, tak świetnie mnóstwem dowodów stwierdzoną.

Powoli wody te coraz więcej się skupiały, coraz wyraźniejsze wyrzywały sobie koryta stałe, tak że dzisiaj każda rzeka na ziemi ma brzegi dwojakie: dawne, ciągnące się mniej więcej równolegle do brzegów dzisiejszych, niekiedy w znacznym, przy wielkich rzekach milowym nieraz oddaleniu; i nowe, które dzisiejszą jej wodę obejmują. Podczas wielkiego wylewu przy rzekach znacznych, rozlewa się woda zwyczajnie aż do dawnych brzegów i nigdy poza nie nie wychodzi. Jest to dowód niezbity, że te wzgórza, które po bokach każdej rzeki widzimy, istotnie są dawnymi jej brzegami. Nowe pomniejsze brzegi bywają niekiedy także dosyć wysokie, wszakże zawsze znaczuje się niższe, niż dawniejsze. Dla łatwiejszego odróżnienia jednych od drugich nazwałbym nowe brzegami, dawne zaś brzegowiskami, wyrazem użytym przez W. Pola, chociaż nie w tym znaczeniu, jakie mu się tutaj dostaje. Brzegi obejmują koryto rzeki, brzegowiska zaś obejmują dolinę rzeki. W ten tylko sposób dojdziemy do określenia, czym jest właściwie dolina rzeki i jak daleko ona sięga. Powiedziałbym, że dolina rzeki jest to wypłukana przez największe jej wody nizina, objęta jej brzegowiskami. Koryto zaś

jest to zagłębienie wypłukane w dolinie przez najmniejsze a stałe wody rzeki, objęte jej brzegami.

Objawiające się w tém prawo geograficzne możemy skreślić w sposób następujący: *Każda woda bieżąca, tak struga, potok, jak i największa rzeka ma brzegi dwojakie: brzegi wód najmniejszych, stałych i brzegi wód największych, powodziowych. Te ostatnie nazywamy brzegowiskami.*

Znamieniem brzegów jest to, że one, chociaż są dosyć wysokie uważając od dna rzeki, to wierzch ich jest zawsze w równym poziomie z całą niziną. Znamieniem brzegowisk jest to, że chociaż patrząc na nie z niziny, mają niekiedy pozór długich łańcuchów wzgórz wysokich, a niekiedy nawet jak góry wyglądają, n. p. pod Oleskiem, to wierzch ich jest zawsze w równym poziomie z okolicą leżącą poza doliną rzeki.

Pospolicie przyjmują geografowie, że dawniej wody w rzekach były potężniejsze, obfitsze. Do wytłómaczenia, jak się utworzyły brzegi i brzegowiska, nie potrzeba nam tego przypuszczenia, ponieważ dzisiaj jeszcze te same wody dzieło wyżłobienia brzegów i brzegowisk prowadzą dalej; wszakże brzegi rzek obwarowywać trzeba przed natarczywością wody, a niedawno pod Kaub w dolinie Renu urwał się kawał góry, to jest kawał brzegowiska i zasypał miasteczko. Najmniejsza struga wody, spadająca szybko po stromém ścianie brzegowiska, posiada siłę nadzwyczajną.

Widok brzegowisk przedstawia w niektórych miejscach tak łudząco kształt gór, że je niektórzy geografowie jako góry opisują. Do takich u nas w Galicyi należą Gołogóry, Woroniaki, Roztocze i Miodobory. Tak Gołogóry są z jednej strony odpłukane przez Olszanicę, dopływ Pełtwi, z drugiej przez Gniłą i Złotą Lipę, są więc dziełem wód pomiędzy Wisłą a Dniestrem. Woroniaki są prawém brzegowiskiem wód Bugowych i Styru.

Brzegowiska te częstokroć bardzo malownicze przedstawiają widoki, ponieważ porozrywane są jarami pobocznemi przez wody małe, które z ich powierzchni tylko po dółkach spływają ku rzęce płynącej środkiem doliny.

Wody słodkie spadające i spływające, ogromne zmiany poczyniły na powierzchni ziemi, a to skutkiem ich siły erosyjnej, czyli wypłukującej i rozpuszczającej. Pomiędzy Lwowem a Żółkwią np. jest powierzchnia bardzo nierówna, za górami są doliny, za dolinami znowu góry. Do najwyższych ze wzgórz tych należy tak zwana

góra Malechowska i Grzęda. Nierówności te są także dziełem opadów wodnych, które na nie spadały i utworzyły ostatecznie tyle rzeczek, ile jest dolin; w każdej bowiem dolinie płynie rzeczka mniejsza lub większa. Cała ta przestrzeń była początkowo równą, dopiero spływające po niej wody dęszczowe, skupiając się w strugi, wyłabiały doliny, następnie wyłobiły koryta, które ostatecznie doszły dzisiaj do bardzo znacznej głębokości, pokrajały bowiem poziom pierwotnie dość równy. Wysokość pierwotnego poziomu wynosi za Hołoskiem 170, pod Grybowicami 187, pod Mierzwicą 180 sążni.

W ogóle, nietylko w naszych stronach, ale na każdej płaskowyżynie uralsko-karpackiej wszystkie nierówności utworzone są przez rzeki, ponieważ zawsze równolegle do rzek się ciągną, zawsze rzekom lub rzeczkom towarzyszą.

I nietylko na płaskowyżynie uralsko-karpackiej, ale na całej nizinie północno-europejskiej nie ma wcale plutonicznych ani wulkanicznych wyniosłości, a jednak są wyniosłości chociaż nie wysokie, ale częste i malownicze; wszystkie są brzegowiskami wód bieżących. Rozumie się, że to zjawisko powtarza się i w innych miejscach ziemi, jak się o tém naocznie przekonać miałem sposobność.

Do krajów górskich prawidło to ogólnie zastosować się nie da, ponieważ chociaż i tam mnóstwo jest dolin erozyjnych, to jednakże bardzo wiele dolin utworzonych tam jest przez rozszerzanie się i pęknięcie warstw, które nastąpiło równocześnie z tworzeniem się gór.

Jeżeli to prawidło zechcemy zastosować do okolicy Lwowa, to dla Pełtwi także musimy znaleźć brzegowiska. Pełtew tworzy się z kilku strug znaczniejszych, z których jedna od Wulki, druga płynie od Snopkowa i łączą się przy stryjskiej rogate. Pierwsza wyłobiła piękny i malowniczy, w górnej części rozgałęziający się jar, którym się droga wulecka ciągnie, oddzieliła wzgórze cytadeli od wzgórza cmentarzowego i utworzyła kilka stawów. Druga wyłobiła równie malowniczy jar snopkowski. Połączone te strugi płyną do miasta i łączą się przy moście św. Jana ze strugą trzecią, płynącą przez Rury z Pohulanki, która bierze swoje wody z Cetnerówki i od Pasiek miejskich. Ta struga tworzy przy Pohulance bardzo piękne, rozgałęziające się jary, dalej zaś już szerszą kotlinę, której brzegowiskami są wzgórza wzdłuż ulicy Zielonej po jednej i drugiej stronie się ciągnące. Także i Łyczakowską ulicą mają wody spadek

naturalny. W ogóle wszystkie prawie większe ulice lwowskie, zwłaszcza skrajne, prowadzą naturalnemi wyłobieniami utworzonemi przez strugi i potoki, n. p.: ulica Kopernika, Syxtuska, Gródecka, wzdłuż której płynie potok dość żywy. Od prawej strony dopływa do niego mała struga, która oddzieliła górę św. Jura od Nowego Świata. Wymienić jeszcze można strugę z Janowskiego przedmieścia i z Wysokiego Zamku płynącą. Wszystkie te wody łączą się już w mieście i tworzą rzeczkę, która otrzymuje tutaj nazwę Pełtwi. Pytanie, skąd płynie Pełtew, czy z Pohulanki, czy ze Snopkowa, czy z Wulki, jest płonne, bo ona się tworzy ze wszystkich wyżej wymienionych wód razem. Jednego źródła ona nie ma, ale za to cała kotlina lwowska jest źródłowiskiem Pełtwi. Nazywamy zaś źródłowiskiem, wyrazem także przez W. Pola ze skarbnicy języka naszego wydobyty, dokładnie ograniczony obszar ziemi, z którego wody ściągające dają zawiązek jakiegóś rzecze.

Za Zamarstynowem rozszerza się dolina Pełtwi, ponieważ od Kleparowa i Hołoska dwa silne potoki przypyływają jęj w pomoc; dalej przypyływa nowy potok ze Zboisk, inny ze Zniesienia, a wszystkie pomagają jęj w pracy tworzenia i wypłukiwania drogi, rozszerzenia doliny.

Że cała kotlina lwowska jest dziełem wód Pełtwi, to nie ulega wątpliwości, ponieważ i teraz te same wody tę kotlinę, zwłaszcza w jarach, rozszerzają. Pełtew po wyjściu z miasta, zwraca się nagle ku wschodowi i płynie popod Wysokim Zamkiem, Krzywczycami, Czartowską Skałą ku Buskowi do Bugu. Dolina, która leży u stóp Wysokiego Zamku, pomiędzy Zniesieniem i Zboiskami, jest doliną Pełtwi, jest jęj utworem, ponieważ każda rzeka sama sobie dolinę żłobi. Otóż łatwo zrozumieć, że pierwotnie kotlina lwowska wcale nie istniała, że miała ona poziom równy z całą płaskowyżyną uralsko-karpacką.

Ponieważ zaś wypłukiwanie dolin nie zaczyna się przy źródłowisku, lecz przy końcu, przeto wypłukiwanie doliny Bugowej zaczęło się tam, gdzie Bug z płaskowzgórzyny podolskiej przechodzi na nizinę sarmacką i posuwało się wstecz na Sokal, Olesko, Busk Lwów i doszło wstecznym krokiem aż do jarów w Hołosku, Kleparowie, Wulce i Pohulance. Brzegowiska téj doliny są wszędzie wysokie i malownicze, lecz najpiękniejsze niezawodnie pod Oleskiem, gdzie piękna kredowa ściana przedstawia się oczom podróżnika, prócz tego pod Kołbowem i pod Lwowem. Wysokość tych brze-



gowisk jest w tych punktach w których spływające wody najmniej powierzchni zebrały, mniej więc równa; tak np.:

Wysoki Zamek ma 206 sążni wysokości n. p. m.  
(nad poziom Pełtwi sążni 88.)

Czartowa Skała	"	217	"	"	"
Kortumowa góra	"	196	"	"	"
Podhorce	"	203	"	"	"
Oleskowa góra	"	225	"	"	"
Kołtowska góra	"	199	"	"	"
W Gołogórach Majdan	"	224	"	"	"
" Horajec	"	224	"	"	"
" Łysa	"	219	"	"	"

Widząc taką równość wysokości najwyższych punktów pobrzeżnych, łatwo przyjąć to wytłumaczenie, że pierwotnie w miejscu doliny wznosił się grunt mający równą wysokość z pozostałymi brzegowiskami, że wszystkie te wyniosłości dopiero przez wody odpłukane zostały.

Lecz nietylko w dolinie Bugu i Pełtwi równość taką znajdujemy, to samo bowiem powtarza się na całej płaskowyżynie uralsko-karpackiej, jak się o tém z pomiarów trygonometrycznych w Galicyi dokonanych, przekonać możemy; i tak, wysokość brzegowiska

Ikwy	ma 205 sążni
Żłoby przy Serecie	mają 196 "
Rotyszcze	ma 207 "
W Miodoborach Bohal przy Zbruczu	219 "
Trybuchcwa	ma 197 "
Przy Dniestrze Chmielowa	" 207 "
Snowidów	" 181 "
Capowce	" 194 "
Bukówna	" 182 "
W Roztoczach Haraj	" 194 "
Góra pod Narołem	" 204 "

Liczyby te stwierdzają wyżej już określone spostrzeżenie, że pierwotnie cała płaskowyżyna uralsko-karpacka była mniej więcej równa, około 230 sążni n. p. morza wyniesiona, a wszystkie zagłębienia w niej utworzone są przez płynące wody. Jeżeli to jest prawdą co do galicyjskiej części tej wyżyny, gdzie Bug i Dniestr z dopływami swymi są twórcami malowniczości okolic ruskich, to najmniej to będzie prawdą co do okolic stepowych nad Bohem, Dnie-

prem, Donem i Wołgą. Wszystkie będą miały ten sam charakter, ponieważ tworzyły się w tych samych warunkach, co np. okolice Oleska lub jar na Kleparowie.

Niekiedy brzegowiska mają łudzący kształt gór, a to wtedy, gdy są odpłukane z dwóch stron. Wysoki Zamek np. odpłukany jest od strony miasta przez Pełtew, która następnie za miastem robi nagłe kolano i odpłukała go z drugiej strony. Przerwa oddzielająca szczyt Wysokiego Zamku od przeciwniejszej góry Piaskowej, utworzona jest przez dwa potoki, z których jeden ścieka ku ulicy Kurkowej, drugi ku kamieniołomom; potoki te mają wodę tylko bezpośrednio po deszczu.

W podobny sposób jak Wysoki Zamek, utworzone zostały wzgórza Krzywczyckie, Lesienickie i Czartowa Skała, odpłukana z jednej strony przez Pełtew i jej dopływy, z drugiej przez Maruńkę, wodę na Winniki i Biłkę do Pełtwi płynącą, która z drugiej strony ma za brzegowiska Pasieki miejskie, Dawidów i Bereźnik.

Rozróżnianie brzegów i brzegowisk jest bardzo ważnem, bo przez to budowa, ukształtowanie każdej okolicy, czy to górskiej, czy nizinowej wyjaśnia się nam od razu. Jeżeli kraje nizinowe, które zawsze są utworem neptunicznym, są dnem mórz dawniejszych, nie przedstawiają dzisiaj najzupełniejszej równiny, jest to dziełem wód słodkich, po nich spływających.

Jeden z dowodów na to, że warstwy, doliną rzék przedzielone, były niegdyś w związku, że brzegowiska nie są osobnymi górami, może nam dać geognozja. Zawsze bowiem te warstwy oraz ich następstwo i wysokość ich położenia jest ta sama. Że zaś brzegowiska są utworem wód płynących, na to mamy dowód w tém, że się rozgałęziają tak jak systemat rzeczny, ciągnąc się równolegle do brzegów rzék, rzeczek, strug i potoków.

Gdyby chodziło o to, aby zcharakteryzować geograficzne położenie Lwowa, to należałoby uwzględnić trzy następujące punkta:

1) Cały Lwów leży na źródłowisku Pełtwi, jest więc przez Pełtew związany z Bugiem i Wisłą, a oderwany od obszaru Dniestrowego, który się zaczyna w pobliżu Lwowa i to nie po wschodniej, lecz właściwie po zachodniej stronie. Cała bliższa i dalsza okolica Lwowa ku północno-wschodniej stronie należy do Wisły, cała zaś południowo-zachodnia strona należy do Dniestru. Dział wód z tej strony ciągnie się przez Bodnarówkę, Kulparków, Bogda-

nówkę, dworzec kolei Karola Ludwika, wzgórze ciągnące się ku Janowskiej rogate, tutaj zaś dział wód wspina się na wzgórze Kortumówki, Kleparowa i Hołoska. Stąd oddala się ku zachodowi.

2) Lwów leży w głównej kotlinie, wypłukaną przez wody Pełtew, w samej płaskowyżynie uralsko-karpackiej, w której nie tylko Pełtew, lecz każda przez tę wyżynę płynąca rzeka wypłukała stósownie do potęgi wód swoich, niekiedy wąskie niekiedy bardzo szerokie, a znowu bardzo głębokie doliny. Materyjał wapienny, łatwo rozpuszczający się, ułatwiał tym wodom pracę wyżłobiania.

3) W skutek tego, że Lwów leży na źródłowisku, i na obszarze wyżynowym, różni się najbliższa okolica jego od wszystkich okolicach miast większych w Europie, wielką ilością jarów okolicznych, które miejscami pod same miasto podchodzą. Prawdopodobnie sama kotlina lwowska była pierwotnie jarem tylko, który w skutek tego, że ze wszystkich stron ściekały do niego potoki, rozszerzył się z biegiem czasu, w okrągłą kotlinę.

## Kronika naukowa.

### Fizyjołogija.

#### Najnowsze prace nad wrażliwością siatkówki.

I. Ueber die Sehnschärfe (Formsinn) an der Peripherie der Netzhaut von Dr. W. Dobrowolski und Dr. A. Gaine. (Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiol. IX H. 1867).

Wiadomo, że z całej siatkówki, przedstawiającej powierzchnią mniej więcej 15 cent. □ jedna tylko jej część środkowa, mianowicie tak zwana plamka żółta (*macula lutea*), wynosząca nie więcej jak 1 m. m. □ obdarzona jest dokładną wrażliwością. Im zaś dalej ku peryferii padać będą promienie światła, tem też wrażliwość na nie słabszą się okaże. Dokładne jednakże stosunki tego zmniejszania się wrażliwości nie były dotychczas ściśle oznaczone

i z tego powodu wspomnieni wyżej badacze przedsięwzięli szereg doświadczeń, mający na celu usunięcie téj niepewności. Wprawdzie już Auber i Förster (1865), a następnie Burchardt (1871) i Landolt (1874) robili podobne doświadczenia, przesuwając przed okiem litery i inne znaki i mierząc kąt widzenia, zarówno jak i odchylenie promieni światła od osi optycznej, ale próby te dały tylko ogólne rezultaty, dowodzące zmniejszania się wrażliwości ku brzegom siatkówki, a nadto metody przez nich używane ulegać mogły zarzutom. Dobrowolski zaś i Gaine poprawiwszy metodę i robiąc doświadczenia na większej liczbie oczu, doszli do bardzo ścisłych wniosków. Nadto praca ich i z tego względu zasługuje na uwagę, że uwzględnili wpływ ćwiczenia na wrażliwość oka. Za przedmiot służyły im próby Snellena znaków drukarskich powszechnie używane do oznaczenia siły wzroku i własne umyślnie przygotowane tablice z literami i z innemi znakami dla nieumiejących czytać. Za narzędzie zaś użyty był perimetr Förstera. Punkt zero służył jako punkt stałego patrzenia jednem okiem. Znaki posuwano po łuku od peryferyi ku środkowi, dopóki spostrzegacz nie zauważył ich okiem; do tego czasu jednak kształt przysuwanego znaku nie był mu znanym, ażeby uniknąć złudzeń wyobraźni. Jeżeli zaś obrazek przedmiotu trafił na plamkę ślepą (ujście nerwu wzrokowego), wówczas posuwano przedmiot ku górze lub ku dołowi, oznaczając tym sposobem łuk plamce téj odpowiadający. Z wyników doświadczeń zasługują przede wszystkim na przytoczenie spostrzeżenia dotyczące warunków sprzyjających lub osłabiających działanie „zmysłu kształtów“. Warunkami temi są:

1) Uwaga. Ponieważ bowiem kształty znaków uprzednio nie są znane, trzeba więc wielkiej baczności, ażeby je na periferii siatkówki rozpoznać. Psychologicznie da się wpływ uwagi objaśnić tém, że pilne zajęcie się przedmiotem usuwa ze świadomości wszelkie inne myśli i wrażenia, któreby mogły paraliżować normalny przebieg danych wrażeń i skojarzenie się ich z odpowiedniami wyobrażeniami kształtów, poprzednio zdobytemi; na tém polega rozpoznanie formy widzianego znaku.

2) Przygotowanie uwagi do odróżniania oznaczonych znaków; tak np. przekonano się, że litery następujące po literach łatwiej były rozpoznawane, aniżeli np. liczba niespodzianie występująca po literze. Dobrowolski nazywa taki proces przygotowaniem uwagi; ale jest to właściwie kwestyja asocjacyi umysłowych. Widok

bowiem paru liter obudza w umyśle szereg skojarzeń innych liter, i tym sposobem przesuwająca się przed okiem litera łatwiej znajdzie odpowiednie sobie w umyśle wyobrażenie, a tém samém łatwiej będzie poznana. Tymczasem liczba zmusi umysł do zmiany rozpoczętego szeregu skojarzeń na inny, co właśnie większą trudność stanowi. Przygotowanie uwagi byłoby zaś właściwie wtedy dopiero, gdyby spostrzegacz wiedział co ma zobaczyć. Że takie przygotowanie jeszcze więcej ułatwia spostrzeżenia, aniżeli sama jednorodność przesuwanych znaków, to można sprawdzić następującem doświadczeniem: jeżeli siedząc przy oknie czytamy książkę, a jednocześnie oczekujemy przejścia kogoś przez dziedziniec, wówczas pomimo bardzo skośnego kierunku w jakim obraz téj osoby padnie na siatkówkę, nierównie łatwiej ją spostrzeżemy nieodrywając oka od książki, aniżeli wówczas, gdy przyjdzie jęj zupełnie jest niespodziewane. W takich razach wyobrażenie danęj osoby już czuwa niejako w umyśle i potrzebuje już tylko bardzo słabego bodźca ażeby się z wrażeniem kojarzyć.

3) Zmęczenie wyrażające się w formie nieokreślonego ale nieprzyjemnego uczucia w oku i sprawiające to, że przedmiot, który przed 2 lub 3-ma minutami łatwym był do odróżnienia, przestaje być odróżnianym. Ponieważ zaś ogólnie wiadomo, że siatkówka nie tak prędko się męczy, a tu właśnie gdzie chodzi o rozpoznanie kształtu, udział czynników psychicznych: uwagi, przypomnienia i porównania z poprzednimi znakami jest niewątpliwym, prawdopodobnie więc zmęczenie odnosi się w części także i do zmęczenia myśli, nie zaś siatkówki tylko.

4) Ćwiczenie objawia swój wpływ częstokroć już po pierwszym spostrzeżeniu. Tak, że ci z pomiędzy spostrzegaczy, którzy pierwój nad podobnemi spostrzeżeniami pracowali, łatwiej odróżniali nowe znaki, niż mało albo wcale niewprawni. Fakt ten jednak stosunkowo tylko brać należy, ponieważ obdarzeni większą wrażliwością osiową, mogą i peryferyczne wrażenia od razu łatwiej ujmować, aniżeli inni.

5) Kształt znaku; tak np. bardziej złożone litery, jak E, F, i t. p. wymagały bliższego przysunięcia do osi, aniżeli prostsze jak J, C i t. p. Odnosi się zaś to nie tylko do większej zawilosci znaku, ale i do podobieństwa liter, które jak np. E i F wymagają większej uwagi, ażeby mogły być odróżnione. Nadto i najprostsze figury padając na krańcu siatkówki ulegają skrzywieniu. Zauważyli

to już Aubert, Förster i Landolt. Wpływ zaś komplikacji figury zauważył pierwój Baxt, o czym p. Dobrowolski nie wspomina.

6) Trudność dokładnego unieruchomienia oka miała psuć dokładność wniosków; oko bowiem mimowolnie wykonywa ruch w kierunku widzianego przedmiotu, i tym sposobem nie można być często pewnym czy obraz przedmiotu istotnie padł tylko na boczną część siatkówki.

Oprócz powyższych warunków Dobrowolski przyznaje nadto wpływ indywidualności oka.

A teraz zestawmy wyniki doświadczeń:

1) Słabnięcie wrażliwości na kształty ma miejsce już w obrębie samej plamki żółtej, mianowicie od *Fovea centralis* w kierunku ku obwodowi. Słabnięcie to nawet jest stosunkowo znaczniejszem w obrębie samej plamki, aniżeli dalej; począwszy od obwodu plamki żółtej ku brzegom siatkówki osłabienie jest powolniejsze i równomierniejsze; dopiero przy samym brzegu siatkówki staje się znowu naglejszem. (Aubert, który nie dość ściśle badał zmiany środkowe, utrzymuje, że zmniejszanie się wrażliwości jest najprzód powolniejsze a potem szybsze — ale Volkmann i Burchardt zauważyli już poprzednio większą szybkość początkowego zmniejszania).

2) Wielkość pasów na peryferii siatkówki w obrębie których niećwiczone oko litery odróżniać może, różną jest dla różnych południków oka.

3) Przy równej wrażliwości osiowej, granice pasów dla wielkich liter stosunkowo mało się różnią.

4) Granice peryferyczne dla spostrzeżeń wielkich liter leżą mniej więcej w jednakić od środka odległości; natomiast granice dla małych liter bardzo w różnych oczach są różne — i na odwrót: przy równych granicach dla małych liter w różnych oczach trafia się większa różnica dla wrażliwości na wielkie litery. W skutek tego Dobrowolski i Gaine ustalają wniosek, że zmniejszanie się peryferycznej wrażliwości w różnych oczach, przy jednakić wrażliwości środkowć nierównomiernie następuje.

5) Porównyując granice dla liter różnej wielkości w niećwiczonych oczach, badacze ci doszli do ciekawego spostrzeżenia, że granice dla większych liter leżą znacznie bliżej środka siatkówki, podczas gdy granice dla małych liter stosunkowo bardziej są oddalone. To znaczy, że ukośnie padające wrażenia małych liter łatwiej są oceniane, aniżeli ukośnie padające wrażenia większych. „Przy-

czyną tego jest to, że około  $40^{\circ}$  peryferyczna wrażliwość niećwiczo-nych oczu bardzo szybko słabnie, zaś około  $50^{\circ}$  leżą ostateczne granice dla większych liter <sup>1)</sup>“ . Fakt ten przypomina spostrzeżenia Auberta i Förstera, którzy twierdzą, że przy równym kącie widzenia blisko leżące małe litery łatwiej były poznawane (t. j. mogły padać ukośniej), aniżeli większe ale oddalone. Zdaje się jednak, że zależało to głównie od lepszego oświetlenia bliższych liter, okazało się bowiem z 10 spostrzeżeń, że jeżeli tylko odległość większych liter zastosowaną jest do ich wielkości, t. j. jeśli kąt widzenia jest dla nich takim samym jak dla mniejszych, ale bliskich liter, to i granica odległości od środka siatkówki, w której mogą być jeszcze poznane, jednaką jest zarówno dla dalekich jak i dla bliskich. Prawdopodobnie jednak i tu zachodzą różnice indywidualne, ponieważ dr. Dobrowolski co do swoich oczu sądzi, iż mniejsze ale bliższe litery łatwiej i dokładniej poznaje.

6) W ćwiczonych oczach wrażliwość bocznych części siatkówki rozchodzi się prawidłowiej, aniżeli w niećwiczonych.

7) Wpływ ćwiczenia na szerokość pasów peryferycznej wrażliwości jest nadzwyczaj wielkim. Przytem jest większym dla wielkich liter, aniżeli dla małych.

8) Wpływ ćwiczenia większym jest na boczne części siatkówki, aniżeli na bliższe środka. Wniosek ten jednak nie zdaje się być dokładnym; nie trzeba bowiem zapominać, iż każde oko przez ciąg życia ćwiczy się głównie w kierunku osiowym, jeżeli więc przy specjalnych doświadczeniach wpływ ćwiczenia okazuje się większym na boczne części aniżeli na środkowe, to tylko dla tego, że te ostatnie już są wyćwiczone.

9) Refrakcja oka zdaje się nie mieć żadnego wpływu na siłę peryferycznego widzenia (Tegoż zdania są Aubert i Förster).

Zachodzi teraz pytanie czemu w ogóle przypisać należy coraz to mniejszą wrażliwość siatkówki w miarę oddalania się od jej centrum. Jedni, jak Vollmann, tłumaczą to rozpraszaniem się promieni skośnie na soczewkę padających, albo też jak Nuel, słabą jasnością obrazów, a więc zawsze czysto optycznymi przyczynami. Weber zaś, a za nim Aubert i Förster, sądzą przeciwnie, że obrazek od sko-

---

<sup>1)</sup> Tak mówi Dobrowolski; ale to wcale nie jest objaśnieniem przyczyny; przyczyną może być raczej skrzyżowanie większych obrazów na ich brzegach w skutek ukośnego załamania.

śnych promieni jest dostatecznie wyraźnym i jasnym, że więc zmniejszenia się wrażliwości szukać należy w anatomicznych przyczynach. Wreszcie Landolt i Snellen skupili wszystkie możliwe przyczyny w 4 punktach, któremi mają być: 1. Aberracyja, 2. Bładość obrazków, 3. Słabe ćwiczenie oka na bokach siatkówki i 4. Budowa anatomiczna. Pierwszym dwom a zwłaszcza drugiej Dobrowolski i Gaine nie przypisują stanowczego wpływu; natomiast trzecią uważają za bardzo ważną, a czwartą za najważniejszą, kończąc tą uwagę, że ostatecznie główna część zagadki leży w samej budowie bocznych części siatkówki.

Ponieważ jednak autorowie rozprawy kwestyi téj nie rozwinęli, nie od rzeczy będzie przypomnieć przynajmniej ogólne fakta dotychczas znane, a budowy siatkówki dotyczące. Otóż jak wiadomo cała siatkówka składa się z pięciu głównych warstw nerwowych, lecz grubość jęj i budowa nie są wszędie jednakowe. Grubość zmniejsza się stopniowo od środka ku brzegom; powtórę w samej plamce żółtej znajdują się czopki (których ptaki nocne wcale nie posiadają) grubsze a krótsze, podczas gdy dalej znajdują się pałeczki dłuższe ale cieńsze i prawdopodobnie po jedném tylko włóknie nerwowém zawierające; potrzebie zmniejszanie się grubości siatkówki dzieje się najprzód kosztem wszystkich warstw równomiernie, a więc uszezerbek stąd dla sprawy widzenia nie może być jeszcze tak znacznym; dopiero dalej, mianowicie od równika <sup>1)</sup>, znikają zupełnie warstwy: ziarnista i komórkowo-zwojowa, następnie warstwa pierwsza zewnętrzna, t. j. pałeczkowa, i nareszcie pozostają już tylko same komórki.

Jakkolwiek więc znaczenie pojedynczych tych warstw nie jest jeszcze wyświetlone, niemniej jednak sam ich zanik tłumaczy nam do pewnego stopnia zmniejszenie się wrażliwości.

## II. Ueber die Lichtempfindlichkeit (Lichtsinn) auf das Peripherie der Netzhaut von Dr. Dobrowolski und Dr. A. Gaine. (Tamże.)

Pierwszy szereg doświadczeń dotyczył, jak widzieliśmy, zdolności rozpoznawania kształtów na bokach siatkówki — drugi zaś dotyczy tylko stopnia światła. Doświadczenia robiono przy po-

<sup>1)</sup> Równikiem nazywamy obwód pionowo-poprzeczny oka oznaczony przez płaszczyznę przechodzącą przez jego środek i prostopadłą do osi.



mocy tarczy Massona. Jest ona koloru białego i ma tylko jeden wycinek czarny, którego wielkość można było dowolnie zmieniać i w stopniach oznaczać. Jeżeli teraz taką tarczę wprowadzimy w szybki obrót, to jak wiadomo, kolor czarny wycinka mieszać się będzie z białym kolorem krążka, tworząc mieszaninę popielatą. Im większy będzie czarny wycinek, t. j. im go się więcej na tarczę wysunie, tym też ciemniejszym będzie szary jej kolor przy obrocie. Cały ten przyrząd umieszcza się na brzegu półkola papieru o 1ój stopie w promieniu, ażeby go potem przesuwając po obwodzie półkola na prawo lub na lewo; w środku zaś półkola znajdowało się oko obserwatora nieruchomo patrzące wprost. Przy przesuwaniu więc krążka Massona po obwodzie na prawo lub na lewo, promienie światła padały na siatkówkę coraz to ukośniej. Dla łatwiejszego unieruchomienia oka głowa była także nieruchomo przymocowana. Wreszcie poza całym przyrządem znajdowała się czarna zasłona.

Pomimo licznych trudności w zachowaniu dokładnych warunków obserwacji, wyniki doświadczeń nad różnymi oczami okazały się nadzwyczaj zgodnymi i przedstawiły zupełną analogiją z tém co dla władzy oceniania kształtów wykryto. I tak:

1) Wrażliwość na światło i drobne cienie, zmniejsza się już ku obwodowi plamki żółtej a po za jej brzegiem w  $5^{\circ}$  od *fovea centralis* już jest o połowę mniejszą niż w centrum.

2) Dalej zmniejszanie się wrażliwości jest powolniejsze i dosyć prawidłowe. Mniej więcej bowiem co  $15^{\circ}$  zmniejszenie podwaja się.

3) Ćwiczenie peryferyi nie wywiera żadnego wyraźnego wpływu na jej wrażliwość dla światła; a więc zupełnie przeciwnie, aniżeli przy ujmowaniu kształtów liter lub liczb. Dlaczego? Autor nie objaśnia; sądzę jednak, że różnica polega głównie na większym współdziale czynności umysłowych przy rozpoznawaniu znaków jako bardziej złożonych, aniżeli przy ocenianiu samego światła, które to czynności w znacznym stopniu zależą od wprawy — a powtóre, że ćwiczenia takie do jakiego nas życie zmusza, już poprzednio cały swój wpływ na brzegi siatkówki wywarło; jeżeli bowiem szczegółowo przedmioty widzenia, a więc różnego rodzaju kształty ujmujemy głównie osiowem widzeniem, to przeciwnie różne rodzaje oświetlenia, jako bardziej rozprzestrzenione, ze wszystkich stron odczuwany, a tym samym boczne części siatkówki mają więcej spo-

sobności do wyćwiczenia się w ocenianiu światła i cieniów, aniżeli kształtów.

4) Ogólnie biorąc, zmniejszenie się wrażliwości na światło jest powolniejsze, niż zmniejszanie się wrażliwości na kształty. Tak np. na granicy żółtej plamki pierwsza władza zmniejsza się do  $\frac{1}{2}$ , podczas gdy druga już do  $\frac{1}{4}$ . Toż samo na krańcach siatkówki: pierwsza =  $\frac{1}{4}$ , podczas gdy druga już tylko  $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{200}$ .

5) Dzień więcej lub mniej jasny nie wywierał wpływu na ocenienie cieniów, widocznie więc mniejszej wrażliwości peryferyi nie można przypisywać temu, iż na nią mniej jasne obrazki padają —lecz przyczyny zdaniem autora szukać należy wyłącznie w budowie anatomicznej.

Powyższe wyniki doświadczeń Dobrowolskiego i Gaina różnią się od tych, jakie otrzymał Exner<sup>1)</sup>. Z doświadczeń tego ostatniego wypadłoby, że zdolność odróżniania cieniów daleko wolniej słabnie w kierunku ku peryferyi, a przytém w centrum jest nierównie mniejszą, aniżeli u Dobrowolskiego, Helmholtza, Auberta i innych. Zresztą jedno z drugiem chodzi w parze i jeśli wrażliwość osiowa była mniejszą, to tém samém i zmniejszanie się jęj było powolniejszym, ponieważ cyfry dla peryferyi otrzymane mniej się różnią. Dobrowolski sądzi, że, nie mówiąc już o indywidualności oka, różnica pochodziła głównie stąd, iż Exner robił doświadczenia nie za dnia lecz przy sztuczném oświetleniu gazowém, które jako słabsze nie pozwoliło mu ocenić maximum wrażliwości. Ale ta uwaga jest sprzeczną z tém, co sam mówi o małym wpływie silniejszego lub słabszego oświetlenia w dzień pogodny lub pochmurny.



### III. Ueber die Empfindlichkeit des Auges gegen die Lichtintensitaet der Farben (Farbensinn) im Centrum und an der Peripherie der Netzhaut, von Dr. W. Dobrowolski.

Trzeci szereg doświadczeń rozjaśnia nam sprawę ujmowania kolorów. Pomijamy szczegóły techniczne, któreby zbyt wiele miejsca zajęły i przytoczymy tylko wyniki badań. Dobrowolski już dawniej (1874) robił podobne próby w pracowni Helmholtza<sup>2)</sup>. a obe-

<sup>1)</sup> Exner, „Ueber intermittirende Netzhautreizung“. Arch. f. d. ges. phys. 1870, str. 237.

<sup>2)</sup> Archiv f. Ophthalmologic, Bd. XVIII, I. S. 75—92.

enie stwierdził je przy ściślejszych warunkach. Z badań tych okazuje się, że największą wrażliwość ma siatkówka dla barwy błękitnej, mniejszą dla zielonej, a dla czerwonej najmniejszą. Co zaś do peryferyi, to badania Dobrow. są jeszcze ciekawsze, ponieważ na tém polu bardzo mało dotychczas zrobiono. Dobrow. przekonał się, że ostatnia granica dla barwy czerwonej leży najbliżej środka, dla zielonej dalej, a dla błękitnej (indigo) najdalej; przy czém odstęp między granicami czerwonej i zielonej jest większy, aniżeli dla zielonej i błękitnej. W ogóle zaś wrażliwość na kolory silniejszą jest we środku aniżeli dalej, zupełnie tak samo, jak i wrażliwość na kształty. Pole błękitne jest o  $47^{\circ}$  większe od czerwonego, a zielone o  $23^{\circ}$ ; błękitne zaś od zielonego o  $14^{\circ}$ . Zmniejszanie się wrażliwości dla barw jest prędsze na peryferyi aniżeli bliżej środka, a także prędsze przy obwodzie plamki żółtej. Wrażliwość dla barwy błękitnej szybciej słabnie, aniżeli dla innych, pomimo to jednak jest na całej peryferyi większą aniżeli dla zielonej, a téj ostatniej większą aniżeli dla czerwonej. Ostateczne granice dla białej farby są też same co dla błękitnej. Słabe wrażenia małych przedmiotów kolorowych bardzo szybko się zacierają w kierunku ku peryferyi, stając się szaremi albo białawemi. Przedmioty kolorowe najłatwiej są oceniane, jeśli je umieścimy na tle czarném.

Doświadczenia te dają zgodne rezultaty tak dla czystych barw widmowych, jak i dla barwników; drobne różnice pochodzą tylko z mniejszój czystości tych ostatnich. Jul. Och.

## B o t a n i k a.

### Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

(Dokończenie.)

**Dr. R. Sadebeck: Untersuchungen über *Pythium Equiseti*.** Przy badaniach nad rozwojem skrzypów, dostrzegł autor, iż przedrodki (prothallia) skrzypu polnego (*Equisetum arvense*), zwłaszcza te, które były uprawiane na piasku, mimo, że przez dwa tygodnie rosły jak najlepiej, zaczęły naraz nikczemnieć i obumierać. Ściślejszy przegląd wykazał, że powodem tego nikczemnienia był grzybek, którego

strzępkami były przepełnione komórki włosków korzonkowych i tkanki przedrodka; autor bowiem przekonał się, że skoro strzępki grzybka tego za zetknięciem się z innym dotąd zdrowym przedrodkiem w jego tkankę się zagłębiły, i ten przedrodek zaczął zaraz marnieć. Co do rozwoju grzybka zauważył autor, że najprzód wytwarzają się w pęcherzykowatych wydęciach strzępków zoospory, które już przed wydostaniem się na zewnątrz okazują ruchy, następnie strzępki rozrastają się znacznie przy pojawiającem się równocześnie w nich silném prądowaniu pierwoszczu, a dopiero po znaczném rozrośnięciu się pilśni wytwarzają się przyrządy płciowe: *oogonia* i *anteridia*. Oogonia wytwarzają się na strzępkach głównych—rzadko na bocznych rozgałęzieniach—jużto po jednym, już też po dwa tuż po za sobą; anteridia powstają jużto na tych samych strzępkach, których oogonia mają zapłodnić, już też na innych. Przy zapłodnieniu przylega anteridium albo czubkiem tylko do oogonium, albo też przykładą się doń większą powierzchnią, niejako je obejmując. Skoro się anteridium z oogonium zetknie, ściąga się pierwoszcz w oogonium w tak zwaną oosferę, przyczem ziarnista zawartość anteridium niknie, i jak autor utrzymuje, przechodzi drogą endosmosy do oogonium, a natomiast występują w niem krople oleju. Następnie przedziera się anteridium przez błonę oogonium do jego wnętrza, to jest aż do oosfery, zazwyczaj cieńkim wypustkiem, poczem reszta zawartości anteridium wychodzi powstałym otworkiem i zlewa się z oosferą. W przebiegu więc zapłodnienia rozróżnia autor dwie chwile: to jest chwilę przenikania (diosmozy) jednej części zawartości anteridium, i chwilę bezpośredniego przelewania się pozostałej zawartości (kopulacyi). — Po zapłodnieniu opina się oosfera błoną, uwydatniającą się później jako episporium i endosporium, w środku zaś tak powstałej oospory występuje wakuola (wodnik) jako znak dojrzałości.

## 8) Dr. F. Cohn. Untersuchungen über Bacterien. II.

Jako dalsze uzupełnienie pracy swój nad bakteryjami (Beiträge II. zeszyt) zestawia tutaj ścisły ten i najznakomitszy po dziś dzień znawca tych najdrobniejszych istot ustrojowych, kilkanaście gatunków tego działu, podając wiele ciekawych szczegółów z przebiegu i sposobu ich życia. — Z tego też powodu streszczenie tej znakomitej pracy wypada nam ograniczyć tylko na kilka ogólniejszych ustępów. Chcąc się przekonać, czy bujające w powietrzu nasionka

bakteryj są zdolne do dalszego rozwoju, przemywał autor powietrze przeciągając je w drobnych bąbelkach za pomocą prostego przyrządu aspiratora przez kilka naczyń z kolei, napełnionych cieczą, w której jak to dawniej wykazał, bakteryje się rozwijają. Z doświadczenia tego wykazało się, że bakteryje bardzo rzadko w wodzie się zawieszają, ale przeważnie z powietrzem razem się wymykają, podczas kiedy większe nasionka grzybków: jak pleśni, pędzlaka, kropidlaka, drożdży z łatwością się obmywają i w cieczy dalej się rozwijają. Według przybliżonego obliczenia wciągałby człowiek dziennie przy oddychaniu około 1000 różnych nasionek grzybków w siebie, z których jednakże większa część napowrót z wydychaném powietrzem wychodzi. W tych nielicznych wypadkach, w których bakteryje z powietrza w cieczy się zawiesiły, rozwój ich był zupełnie prawidłowy. Doświadczeniem tém tłómaczy się twierdzenie Burdon Sandersona, że infekcja zdolnych do gnicia ciał, odbywa się za pośrednictwem wody lub zanieczyszczonych powierzchni, a nie za pośrednictwem powietrza.

Własnymi doświadczeniami stwierdza autor zdanie L. Meyera, iż *Beggiatoy* które trafiają się także w ślaminie cuchnących rowów, których najpospolitszém miejscem zamieszkania są źródła mineralne, a przedewszystkiem źródlika siarkowe, gdzie jako biała ślamista powłoka całe dno wody pokrywają, rozkładają siarkany i wywiązują w znacznych bardzo ilościach siarkowodór; niemniej wykazuje, iż niewątpliwie siarkowodór podobnych źródeł jest głównie produktem *Beggiatoów* i innych do tego działu należących istot. Autor wykazał, iż na powierzchni takich wód strąca się w danych warunkach biały pyłek, który — jak reakcyje wykazały — jest siarką strąconą przez powolne utlenienie siarkowodoru. W niteczkach *Beggiatoów* znachodzą się drobne czarne ziareczka, które, jak to pierwszy Cramer wykazał, są ziareczkami siarki; stwierdzając to spostrzeżenie, wykrył autor, iż *Beggiatoy* są podobnie jak *Oscillarje* ściankami poprzecznymi poprzegradzane, które to ścianki dopiero po rozpuszczeniu owych ziarek działaniem siarczku węgla można wyraźnie dostrzedz.

Przy opisywaniu sporów (rozrodników) bakteryi zwanéj *Bacillus subtilis*, które już to na jednym, już też na obu jej końcach jako drobne kuleczki się oddzielają, przechodzi autor sposób wyrabiania séra ze słodkiego mléka. Przebieg cały wyrobu séra dzieli na trzy okresy, pierwszy kiedy za dodaniem serzyska — po-

wszechnie znanego preparatu z żołądka młodocianych cieląt — mléko się ścina, zaznacza jako czysto chemiczne działanie niezwykłego pierwiastku (Chymosiny) zawartego w seryusku, drugi okres zbijania wydzielonego z mléka séra zaznacza jako czysto mechaniczny, trzeci zaś wyrabiania się i dojrzewania séra przydziela czynności życiowej owéj bakterii *Bacillus*, którój nasionka (spory), zawarte — jak mikroskopiczne badania wykazały — w znacznej liczbie w seryusku, a przetrzymujące działanie podwyższonej ciepłoty, zaczynają się rozwijać, rozmnażać, pobudzając ferment, którego wynikiem ostateczne przerobienie séra. — Nasionka bakterii *Bacillus* wytrzymują działanie ciepłoty  $100^{\circ}$  C. przez niejaki czas bez szkody, podczas gdy inne bakterie niszczej ą zupełnie. Tém téż tłumaczy się owo rozgłośne swego czasu (1872) doświadczenie Ch. Bastiana, któremu się udało w odwarze rzepy do którego dodał odrobinę séra, gotowanym przez 10 minut, a potém szczelnie zalutowanym wychodować w drodze niby samorodu (generatio spontanea) bakterie. Doświadczenie to zostało zbitém już przez Burdon Sandersona (1873), który wykazał, że w odwarze Bastiana ciepłota  $100^{\circ}$  C. nie powstrzymuje wprawdzie rozwoju bakterij, ale natomiast czyni to nieco wyższa ciepłota, jaką osiągnąć można w garnku Papina. W pracy téj znajdujemy opis i ryciny wielu ciekawych bakterij, jak: *Asco-coccus Billrothii* C., *Clathrocystis roseo persicina* C., *Monas vinosa* Ehr., *Monas Okeni* Ehr., *Rhabdomonas rosea* C., *Monas Warmingii* C., *Ophidomonas sanguinea* Ehr., *Bacillus ruber* C., *Micrococcus fulvus* C., *Myconostoc gregarium* C., *Cladotrix dichotoma* C., *Streptothrix Foersteri* C., *Spirochaete Obermeieri* C., *Bacillus Anthracis* C., *Micrococcus bombycis* C.

Podając w końcu pracy systematyczne zestawienie działu bakterij podnosi autor, iż jak to już dawniej orzekł, należą one do roślin i to raczej do wodorostów jak do grzybów, proponując dla nich w miejsce dawnéj nazwy *Schizomycetae* nazwę *Schizophytae*.

### 9) Dr. E. Eidam. Die Einwirkung verschiedener Temperaturen und des Eintrocknens auf die Entwicklung von *Bacterium Termo* Duj.

*Bacterium Termo* należy do najpospolitszych bakterij, którą za właściwy ferment zgnilizny uważać należy. Z doświadczeń autora wynika, że poniżej ciepłoty  $5^{\circ}$  C. popada *B. Termo* w stan odętwienia, z którego już przy  $5\frac{1}{2}^{\circ}$  C. się rozbudza, zaczynając swe czynności życiowe; najodpowiedniejsza do rozwoju jego jest cie-



płota 30—35° C.; przy ciepłocie 40° C. popada równie w stan odgrętwienia, z którego po obniżeniu ciepłoty znowu się rozbudza. B. Termo ogrzewane przez 14 godzin w roztynie wodnistym przy stałej ciepłocie 45° C. zamiera, przy ciepłocie 50° C. wystarczy do zabicia go ogrzewanie 3 godzinne, w miarę wyższej ciepłoty krótszy czas. W stanie zasuszenia przetrzymuje B. Termo tak niskie, jak i wysokie stopnie ciepłoty przez długi czas bez szkody. B. Termo przyklepione na pręciki szklane (przez zanurzanie ich w masy gniące), następnie przy 15° C. przez godzinę wysuszane, a potem w różne odczynniki, jak amoniak, alkohol, kwas karbolowy, kwas solny zanurzone, i po ponowném godzinném zasuszeniu zanurzone w płyn do ich rozwoju odpowiedni, rozwijały się jak najlepiej, z wyjątkiem tych, które zostały zanurzone w kwas solny. *T. C.*

## Geologia.

### Sprawozdanie geologiczne H. Wolfa z Podola galicyjskiego. H. Wolf. Das Aufnahmegebiet in Galizisch Podolien im Jahre 1875.

Z całej Galicyi wschodniej najwięcej zajmującym pod względem geologicznym, a mianowicie paleontologicznym, jest obwód Czortkowski, naddniestrzańskie Podole galicyjskie, gdyż tam występują potężne utwory sylurskie i dewońskie, obfitujące w skamieliny. Dniester i wpadające od północy do niego rzeki i potoki: Zbrucz, Nieczława, Seret, Tłuste, Strypa... wyłobiły sobie bardzo głębokie koryta, odsłaniające te utwory, pokryte w tej okolicy młodszymi warstwami. Profesor A. Alth podjął olbrzymią pracę opisania skamielin zawartych w utworach paleozoicznych Podola galicyjskiego a pierwszą znakomicie opracowaną część tego dzieła, obejmującą ryby i skorupiaki, ogłosił w swych rozprawach (tom VII. zeszyt 1.) państwowy zakład geologiczny w Wiedniu.

Państwowy zakład geologiczny już w r. 1859 przy sposobności zdejmowania pierwszej poglądowej karty geologicznej monarchii austryjackiej wysłał w okolice Zaleszczyk i Czortkowa radcę górniczego Dyonizego Stura, który także w r. 1872 badał stosunki geologiczne około Zaleszczyk i opisał je w *Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien* 1872. N. 13. str. 271.

Obecnie porucił zakład geologiczny sporządzenie dokładnej

karty geologicznej Galicyi swym radcom H. Wolfowi i K. M. Paulowi. Pierwszy ma zbadać równinę Galicyi, drugi Karpaty.

W roku przeszłym zbadał Wolf obszar wynoszący około 50 mil kwadr., położony na lewym brzegu Dniestru między ujściem Strypy i Zbrucza. Spostrzeżenia podane przez niego w *Verhandlungen des k. k. geolog. Reichsanstalt* 1876 N. 8. str. 176 wyświecają niejedną wątpliwość, i dają dokładne, jasne pojęcie o budowie geologicznej i różnych horyzontach w utworach dewońskich w tej okolicy.

W utworze paleozoicznym, przez rzeki przy brzegach 100 do 150 stóp głęboko odkrytym, rozróżnia Wolf 11 oddziałów, posiadających wybitne cechy paleontologiczne, a w części i petrograficzne i proponuje nazywać te oddziały według skamielin, które się najliczniej w nich znajdują. Takie pasy paleontologiczne będzie można dopiero ustanowić i odpowiednio ponazywać, gdy prof. Alth ukończy swą dotyczącą pracę.

Na warstwach sylurskich leżą nad Dniestrem utwory formacji kredowej, a nieco wyżej na północ bezpośrednio młodsze utwory trzeciorzędne.

Z formacji kredowej występuje tylko koło Chudykowiec „Gault“ w kilku warstwach zawierających fosforyty, zresztą zaś piaskowiec kredy chlorytowej z *ostrea conica* i *ostrea dilluviana*, a na nim „piaskowiec glaukonitowy“, miejscami tylko kilka stóp miąższości mający, pokryty w kilku miejscach (głównie w okolicy Bilczy) zlepieniem czarnych krzemieni, w którym znajdują się chociaż rzadko bardzo skorupy z *ostrea conica*.

Utwory formacji trzeciorzędnej z okolicy przez Wolfa zbadanej, są takie same jak we Lwowie. Występują tam przeważnie piaski z ławicami piaskowców, w górnej części są one wapniste. Skamieliny, które się w tym ogniwie obficie znajdują, cechują warstwy wapienia litawskiego, są to mianowicie i we Lwowie bardzo powszechne *Nullipory*, kuliste kształty wapienne wodorostu *Lithotamnium ramosissimum*, jakoteż małże *Panopaea Menardi*, *Isocardia cor*, *Pectuncultus pilosus*, *Scutella*, *Lucina*, *Pecten Malvinae*, *Ostraea digitalina*.

Na tych utworach spoczywają 20—50 stóp miąższości mające pokłady gipsu w wierzchniej części złożonego z wielkich kryształów u spodu zaś drobnziarnistego i zbitego przechodzącego w czysty alabaster pięknej barwy. Gips tamtejszy służy do budowy i może



być użyty w wielu razach zamiast marmuru. W pałacu arcybiskupim w Czerniowcach są sale tym ślicznym alabastrem wytaflowane. W Czarnym Potoku, Mielnicy i Korolówce łamią gips jako kamień do budowy, a gips nawozowy w Capowcach, Browarach, Skale i Bilezu.

Małe kotliny i liczne zagłębienia w wierzchniej glinie świadczą, że te pokłady gipsu rozpościerają się szeroko pod pokrywającymi je warstwami; gips bowiem rozpuszcza łatwo woda w ziemi krążąca i wynosi rozpuszczony źródłami na powierzchnię. Powstałe przez rozpuszczenie gipsu jamy zapadają się często i bywają przyczyną zagłębień na powierzchni ziemi.

Pokłady gipsu są pokryte warstwami margli, u których spodu występują w kilku miejscach wąziutkie warstewki węgla brunatnego. W marglach znalazł Wolf *Pecten Malvinae*, skamielinę wapienia litawskiego, gips podolski należy zatem niewątpliwie do utworu; odpowiadającego wapieniom litawskim (a nie do oddziału sarmackiego jak przed wykryciem skamielin w warstwach gips pokrywających wnosić było można <sup>1)</sup>). Margle te wapienne w wierzchniej warstwie bardzo twarde, zawierają prócz pektenów także ostrzygi i erwilie.

Na warstwach formacji trzeciorzędnej spoczywają utwory czwartorzędne, rumosze i żwiry, glina (bryłowa, górska i Nyroch) a wreszcie jako najmłodsza warstwa dilluwialna glina mialka, zawierająca dużo węglanu wapna t. z. „loess“. W glinie bryłowej br. Petrino znalazł Wolf skorupy ślimaczków, jakie w „loess“ się znajdują, co dowodzi, że i glina bryłowa jest utworem dilluwialnym. Nawiosnę i w jesieni podmulają i obrywają wezbrane wody Seretu glinę w terassach przy korycie rzeki przez nią w okresie dilluwialnym złożoną i wypłukują z niej często rogi i kości jelenia i wołu tego okresu. Państwowy zakład geologiczny w Wiedniu posiada kilka szczątków ssaków olbrzymich dilluwialnych z nad Seretu; muzeum Włodzimierza hr. Dzieduszyckiego we Lwowie jest w tym względzie znacznie bogatsze; Wolf nabył też kilka okazów na miejscu.

Alluwium tamtejsze posiada nadzwyczaj bogatą faunę lądową i rzeczną. Gdzie spadek dolin nieznaczny a wodę nie przepuszcza-

---

<sup>1)</sup> Stur, Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1872 str. 271.

jące warstwy sylurskie niegłęboko pod powierzchnią doliny leżą, tworzą się moczary.

Źródła, których wody przeniknęły wapienie litawskie zawierają wiele węglanu wapna, który się z nich jako lekka dziurkowata martwica wapienna osadza. Jostto doskonały kamień, do budowy i na wapno; łamią go koło Pieczarny, Latacza i Zisnomierza.

*F. K.*

## Wiadomości bieżące.

— W przeszłym zeszycie „Kosmosu“ donosiliśmy już, że w roku 1877 będzie mieć miejsce we Lwowie krajowa wystawa rolnicza i przemysłowa. Obecnie pospieszamy dać bliższe szczegóły wyjęte z projektu programu, który na posiedzeniu komitetu wystawowego w d. 27 Czerwca b. r. odbyć się mającego, ostatecznie uchwalonym zostanie. — Wystawa obejmować będzie cztery działy: 1) krajowe płody rolnicze i wyroby przemysłu rolniczego większych gospodarstw (w tym dziale proponowanych jest 11 grup); 2) krajowe płody rolnicze i wyroby przemysłu rolniczego gospodarstw włościńskich (grupa 12, 13, 14 i 15); 3) krajowe wyroby przemysłu fabrycznego i rękodzielniczego, tudzież dział wychowania i nauki (dalszych grup 17); 4) Płody rolnicze, zwierzęce i maszyny rolnicze zagranicznych producentów. Otwarcie wystawy nastąpi dnia 6 Września 1877 r., a zamknięcie d. 4 Października 1877. Wystawcy mają podać zgłoszenia najdalej do d. 1 Stycznia 1877 r. Wyroby wystawowe będą przyjmowane na placu wystawy od 15 Lipca do 1 Sierpnia 1877 r., płody rolnicze do 24 Sierpnia, kartofle i warzywa i inne zepsuciu podlegające produkta do 10 Września. Maszyny, wymagające podmurowania, wody lub transmisji muszą się znajdować na miejscu przeznaczenia najdalej w d. 1 Sierpnia. Wystawa żywego inwentarza odbędzie się w czasie od 15 Września 1877 r. do 4 Października 1877. Bliższe szczegóły można zasięgnąć w komitecie Wystawy adresując do komitetu Wystawy, Lwów, gmach Ossolińskich. Szczegółowe wiadomości o grupach podamy później, gdyż rzecz ta jeszcze w dniu 27 Czerwca b. r. uledeć może pewnym zmianom.

*Br. R.*

— Instytut techniczny w Krakowie zostaje zreorganizowanym. Z początkiem bieżącego szkolnego roku nosić on będzie nazwę Instytut techniczno-przemysłowy i składać się będzie z trzech oddziałów: budowniczego, mechanicznego i chemicznego. Na czele każdego oddziału czyli tak zwaną szkołę stać będzie przełożony, stale zamianowany, — na czele zaś całego zakładu będzie przełożonym Dyrektor. Właśnie ministerium poleciło namiestnictwu rozpisanie konkursu na posadę Dyrektora; konkurs trwa do 20 Lipca b. r. Nie wątpliwy, że uzdolnieni technicy, inżynierowie i mechanicy, zechcą się licznie podawać

na tę posadę, która choćby ich nawet minąć miała, — jeden z nich bowiem tylko może być nominowanym, — da przecież poznać rządowi siły naukowe, jakiem; w danym razie rozporządzać możemy. — Płaca dyrektora wraz z emolumentami wynosi blisko 4000 złr.

Br. R.

— Galicyjskie Towarzystwo ochrony zwierząt we Lwowie, rozwija swą czynność z godną uznania gorliwością. Jego to agitacyi przypisać należy cofnięcie uchwały powziętej pierwiej przez Radę miejską, o obowiązku wem zaprowadzeniu kagańców dla wszystkich psów; wiele też zwierząt zawdzięcza mu albo całkowitą wolność, albo też zmniejszenie katuszy. Życzyćby należało, ażeby Towarzystwo zyskało należyte poparcie na prowincyi, gdzie barbarzyńskie obchodzenie się ze zwierzętami jest na porządku dziennym. Obowiązki członków nie są uciążliwe, — wkładka wynosi 1 złr. rocznie, za co się otrzymuje gratis Miesięcznik galicyjskiego Towarzystwa ochrony zwierząt, wychodzący pod redakcją znanego lubownika i znawcy przyrody Prof. Dr. E. Janoty. Dwa numera tego czasopisma wyszły dotychczas zawierają: Rzec o Krecie, jeszcze nie skończoną, drukowaną wprawdzie niedawno w „Szkołę“, tutaj powtórzoną, lecz bądź z skrótami, bądź z nowo dodanymi szczegółami; — pogląd na czynności towarzystwa; — ustawy i rozporządzenia co do ochrony zwierząt (umowę Austrii i Włoch co do ochrony ptactwa, rozporządzenie namiestnika dolnej Austrii o przewozie cieląt, rozporządzenie policyjne dla rejencji szczecińskiej, rozporządzenia obowiązujące w Rosyi); — rzecz o zagranicznych towarzystwach ochrony zwierząt (oddział warszawski towarzystwa rosyjskiego opieki nad zwierzętami); — przyczynki do ocenienia umysłowości zwierząt (koń, pies, foki, argali); — rozmaiłości (jak u nas ochraniają sadów od gąsienic, raskza, zakazane polowanie na jelenie w górach alpejskich, cywilizacja i oświata uhnowska, carradori tryjescy, pies, kruki na stepach mongolskich, żubr); — przyroda w pieśni (w każdym numerze jeden poemacik); — imienny wykaz ukaranych we Lwowie za dręczenie zwierząt (w miesiącach Kwietniu i Maju); — literatura przyrodnicza (popularna). — Jak widzimy, pismo to zawiera treść urozmaiconą i pod wieloma względami interesującą. Zasluguje też na największe rozpowszechnienie, szczególnież też między przyjaciółmi i opiekunami naszego ludu wiejskiego. Przedpłata roczna, którą przyjmują wszystkie księgarnie, wynosi dla nie należących do Towarzystwa złr. 1. c. 50 rocznie.

Br. R.

— „Przyroda i Przemysł“ dowiaduje się, że znakomity nasz uczony Dr. Benedykt Dybowski, ma wkrótce powrócić z Syberyi i zamieszkać w Warszawie.

— Zwierzęta ssące w Meklemburskiem. Według monografii C. Strucka dodanej do tegorocznego programu wielkanocnego gimnazjum warszawskiego (*Die Säugthiere Meklemburgs nebst Berücksichtigung ausgestorbener Arten*), Meklemburgija posiadała i posiada 78 gatunków zwierząt ssących, między któremi jest 9 domowych a 13 wyginionych; mianowicie, 14 gatunków nietoperzy, przyczém zapisano, że nietoperze nigdy nie jedzą słoniny, lecz tylko owady, i dla tego zasługują na oszczędzanie, z czego znowu widzimy, że przesąd ten, jakoby nietoperze jadły szperkę, rozpowszechniony także u nas,

sięga aż do zachodnich kończyn Europy; kreta, którego autor bierze w obronę jako zwierzę pożyteczne, 5 gatunków ryjówek, których zapach piżmowy mógł dać powód do zabobonu, jakoby były jadowite, i pożytecznego jeża; zwierząt drapieżnych wraz z wymarłemi, tudzież psem i kotem domowym 16 gatunków, między niemi borsuka, znajdującego się także w odmianie białej; kunę leśną (smrekówkę) i domową (kamionkę czyli szopówkę), tchórza, gronostaja, łasicę, której skórę chowają jako skuteczne lekarstwo dla koni, nowkę (*Foetorius lutreola*), wydrę, w morzu bałtyckiem 3 gatunki rob; z gryzaczy wiewiórkę, pilcha żołądnik (*Myoxus gnercinus*) i popielicę (*M. glis*), pojawiające się jeszcze często w lesistych okolicach pagórkowatych, pilcha orzeźnicę (*M. avellamaris*), chomika, rzadkiego w wschodniej części kraju, szczura wędrownego i domowego, którego szczątki znajdowano już w meklemburskich nawodziskach, i który obecnie precz zupełnie został wyparty przez szczura wędrownego, który dopiero 13 i 14 Października 1727 pod Astrachanem przepłynąwszy Wołgę dostał się do Europy, 8 gatunków myszy (te same, co u nas, bo zwyczajną [*Mus musculus*], wytokową [*M. silvaticus*], zbożową [*M. agrarius*] i badylarkę [*M. minutus*], i 4 polniki, zająca i królika; daniela, jelenia, którego okazy o szesnastu końcach rogów są dzisiaj rzadkością, podczas gdy przed 45 latami w Lewicach (*Lewitz*) liczono ich jeszcze do 1000 głów, sarnę, której dotąd rocznie jeszcze do 1000 sztuk strzelają, owcę, kozę, bydło rogate, konia, osła, dzika i świnie swojską, wreszcie 3 wale, między niemi delfina. Hodowla owiec w licznych odmianach jest znakomicie rozwinięta. Według obliczenia przeciętnego z dziesięciu lat roczny wywóz wełny przewyższa o 26,906 cetnarów przywóz (1925 cetn.). Co do bydła rogatego, sprowadzenie 1816 krów tyrolskich i szwajcarskich na nic się nie zdało. Najlepsze bydło powstało z krzyżowania krów pochodzących z Angeln (w Szlezewiku) z buhajami szkockimi (Ayrshire) 1840 r. sprowadzonymi. Prócz téj rasy jest jeszcze kilka innych (breitenburska, holsztyńska, wschodnio-fryzlandzka, algauska, voigtlandzka, oldenburska, Shortorn i Alderney). W r. 1873 liczono 272,795 głów bydła rogatego w księstwach meklemburskiem i zwierzyńieckiem, a według obliczenia przeciętnego z siedmiu lat wywóz roczny masła przewyższał o 46,700 cetn., przywóz (678 cetn.). Chowem koni zajmowano się już w 13 wieku, a w wieku 14 panujący książęta zaprowadzali stadniny. Pierwsza w Dirnhagen pod Rybnicą jest z r. 1324. Wszakże powstanie sławnej rasy meklembrskiej przypisują dopiero staranności księcia Jana Albrechta (1547—1576). Wojna trzydziestoletnia szkodliwie wpłynęła na chów koni, poczem książę Gustaw Adolf (1660—1676) dał znowu popęd do poprawienia rasy koni. Lecz po skrzyżowaniu rasy koni krajowych z angielskiem wymarła rasa silnych koni roboczych meklemburskich. Nowszemi czasy zaczęto znowu chodzić około jęj wskrzeszenia. W r. 1873 było w obu księstwach, meklemburskiem i zwierzyńieckiem 83,626 sztuk koni. Do wyginionych zwierząt meklemburskich należą zбіk, prawdopodobnie już w 17 wieku wytępiony, ryś, na którego głowę jeszcze 1702 r. nałożono nagrodę 2 talary, wilk, dawniej bardzo liczny, niedźwiedź brunatny, który jeszcze 1730 znajdował się w kraju, niedźwiedź jaskiniowy, którego zęby znajdowano w ziemi; bóbr, który znikł dopiero od r. 1789; łos, jelen olbrzymi (*Megaceros euryceros*), tur i żubr; w okresie

nawodzik, miano owcę prawie zupełnie podobną do dzisiejszej gryzońskiej, a co do byłda rogatego, żyły wówczas w tych okolicach odmiany *Bos primigenius*, *longifrons* czyli *brachyceros* i *frontosus*. Co do żubra i losia wiadomo, że gdy księżę brandenburski Fryderyk Wilhelm 1681 r. z wielkim nakładem te zwierzęta z Prus znowu sprowadził do ziem brandenburskich i gdy takowe 1685 rozpuszczono po tamiecznych puszczech, proszono księżęta meklemburskie, aby im dano spokój. W czasie przedhistorycznym żyła w Meklemburskiem jakaś bardzo mała rasa koni, a w okresie nawodzików świnia torfowa. W namulisku znajdują się wreszcie także jeszcze szczątki mamuta.

(Obacz tygodnik przyrodniczy *Die Natur*. 1776, num. 20 z 13 Maja b. r. str. 204).

E. J.

Hodowla łososi i pstrągów w Czechach i w Odrze z jej dopływami. Według sprawozdania prof. Ant. Tritscha o hodowli czechskiej w latach 1874—1875, umieszczonego w *Landwirthschaftliche Mittheilungen* 1876, miały Czechy 14 zakładów dla sztucznego wychowywania narybku. Dzieciść zakładów zaopatrywało rzeki Łabę, Izerę, Watawę, Sacawę, Wełtawę, Mżę i Orlicę. Po strąceniu straty otrzymały pomienione rzeki 75,850 młodych łososi, co kosztowało 850 zlr. Złowieniem w jesieni 1874 r. w Wełtawie pod Pragą i w Labie pod Obrystwem 300 ikrzaków do rozplodu zdolnych zniweczono najmniej  $1\frac{1}{2}$  miliona jajek z szkodą do 5000 zlr. Co do Odry i jej dopływów, sztuczna hodowla łososi na Szląsku istnieje od r. 1869. Według sprawozdania Wengena w *Schlesische Presse*, z marca b. r., główny połów odbywa się poniżej ujścia Odry w ramieniu dziewinowskim (Divenow) od lutego do kwietnia. Jedna rodzina rybacka złowiła od 30 marca do 29 kwietnia 1876 r., z jedną łódką, 658 łososi, ważących razem 8884 funty. Dwie inne łódki złowiły 900 sztuk. W lecie łowiono je sieciami, lecz zbyt gęstemi, tak, że przeważnie młodą rybę brano nie ważącą więcej, jak 2 do 3 funtów. Ustawy rybackie pozwalają już brać ryby 50 centym. długie i ważące 2 funty. Sprawozdawca żąda, aby rząd nakazał używania sieci z większemi okami, tudzież aby nie brano ryby mniejszej od 75 centym. Pod Kostrzyniem wchodzi łosoś do Warty, z niej do Noteci, aż pod Ujście. W górnej Warcie powyżej ujścia Noteci, ani w Obrze nie ma łososia z dołu przybyłego. Dla tego rząd starał się sztucznym sposobem zarybić także górną Wartę i jej dopływy. Skutkiem tego ilość łososi w tych rzekach znowu znacznie się wzmogła. Tak w r. 1873 złowiono w Noteci pod Driesen tylko 9 łososi, i zaniechano dalszego połowu, we wrześniu 1874 r. złowiono już 64 łososie, ważące 11—28 funtów, zaś w r. 1875 złowiono tamże między 8 sierpnia a 29 września 154 łososie, ważące 16 — 34 funtów. Rybacy brali za funt 50 do 62 centów. W rzece Draga, schwytano w roku 1873 6 sztuk, w r. 1875 120.

*Die Natur*. 1876, 254.

E. J.

Autorowie i wydawcy życzący sobie, by o wydanych przez nich dziełach wzmiankowano w Kosmosie, raczą łaskawie jeden egzemplarz wydanej książki przesłać wprost do Redakcyi. Książki te, po zrobieniu z nich użytku, staną się własnością biblioteki Towarzystwa przyrodniczego.

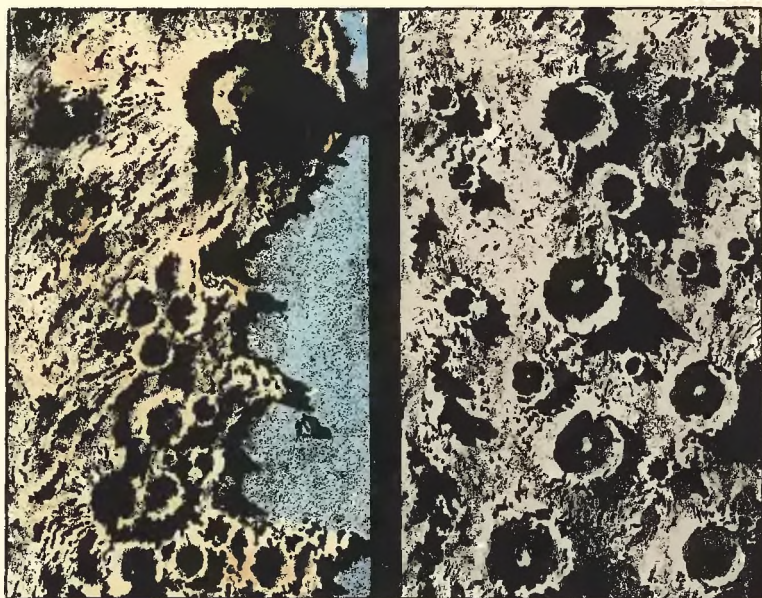


Fig. 2.

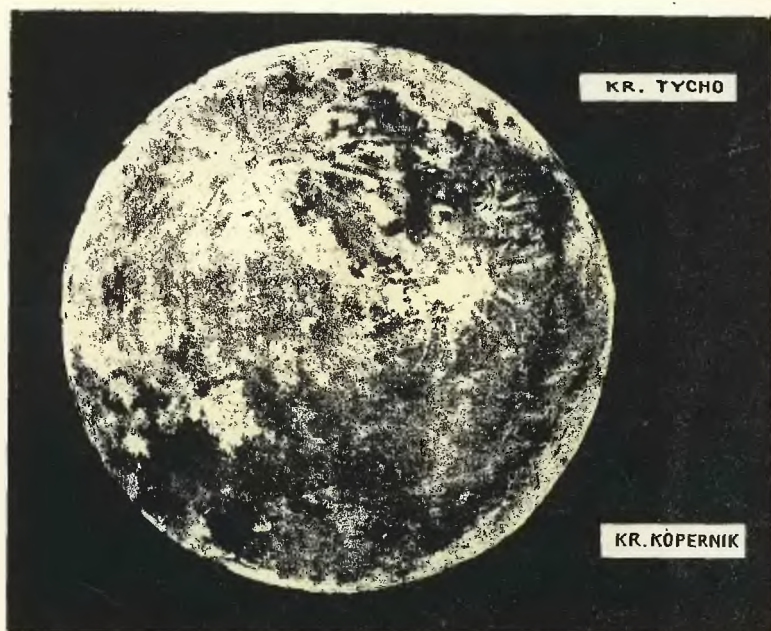
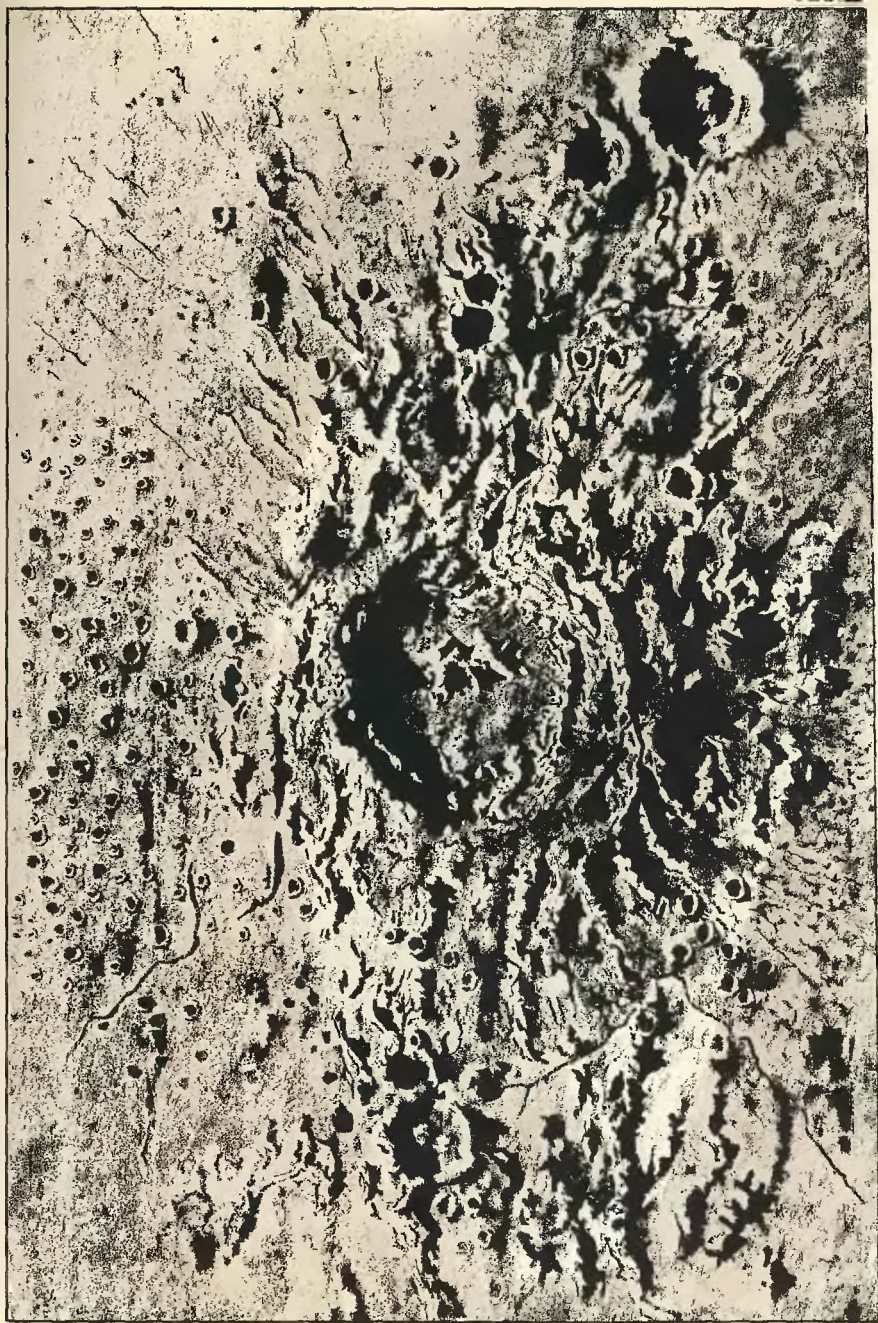


Fig. 1.





# Spostrzeżenia geologiczne w okolicy Przemyśla

przez

J. Niedźwiedzkiego,

profesora Akademii Technicznej we Lwowie.

(Dokończenie.)

---

Co do stosunków uławicenia, to warstwy nakreślonego systemu wszędzie się okazują jednostronnie podniesione, mniej lub więcej aż do zupełnie pionowego postawienia nachylone, ale co do oznaczenia porządku jaki w ich kierunkach i upadach panuje, nie było to rzeczą łatwą przyjsć w téj mierze do jakiegokolwiek poznania. Bo chociaż pomniejszych odsłoneń jest w okolicy ilość niemała, to okazują one jednakowoż bardzo rozmaite, pomiędzy sobą sprzeczne kierunki i upady. Pochodzi to ztąd, że warstwy tu występujące składają się przeważnie ze skał mało zwiezłych, więc pokłady ich nie mają należytej spójności, by wytrzymać jakiebądź ciśnienie boczne, nachylają się więc albo zsuwają ku wszelkim wklęsłościom orograficznym, które, powstałe przez wymycie, nieregularnie obszar przerzynają. W takim razie trzeba główną położyć wagę na uławicenie, jakie okazują wychodnie warstw oddalonych od stoków i brzegów, a takie mamy n. p. na grzbiecie „Helichy“ i w korycie Sanu „na skręcie“. Kierunek w tych miejscach okazuje się jako północno-wschodni, upad na Północ-Zachód, a że taki sam stosunek przedstawia się nam także i w najznaczniejszym odsłonięciu z całej okolicy, w kamieniołomie za Prałkowcami w lesie Ostrowskim, więc możemy z pewnością przyjąć to uławicenie jako istotnie panujące w układzie karpackim



koło Przemyśla, choć w całym pasmie gór panuje przeważnie kierunek odmienny południowo-wschodni.

Pomimo to należy cały górotwór nakreślony warstw nachylonych piaskowca, iłołupku i łupku marglowego bez żadnej wątpliwości do układu karpackiego nie tylko podług swęj petrograficznęj jakości, ale co więcj, ponieważ z nim jest w bezpośrednim związku. Ta przynależność jednakowoz nie oznacza zupełnie wieku naszych warstw, gdyż jak to już wspomniałem, pomimo że na karcie Hauera Karpaty średnięj i wschodnięj Galicyi oznaczone są jako formacya eoceniczna, to musimy przeciez to oznaczenie w swęj całości uważać jako tylko tymczasowe. Opiera się ono bowiem głównie na tych podstawach, że w całym wspomnianym obszarze okazują się tu i owdzie łupki krzemionkowe i żywiczno iłowe z resztkami ryb podobne do łupków krzemionkowych (Menilitschiefer) i łupków z rybami w Karpatach na Szlązku, których to warstw wiek eoceniczny został przez Hoheneggera skonstatowany, i że na jedném miejscu Karpat wschodnich, koło Pasieczny w dolinie Bystrzycy (Stanisławowskięj) znajdują się warstwy z Nummulitami, skamieniałościami przewodnieniami dla formacyi eoceniękiej, jako podkład warstw krzemionkowych. Lecz czy wszystkie łupki krzemionkowe i żywiczne są jedném i tēm samém ogniwem, o tēm z pewnością nie wiemy, a nawet jest prawdopodobne, że podobne warstwy w różnych kredowych i eocenięskich ogniwach występują. Dalęj, choć te warstwy występują rozrzucone po całym obszarze, to przeciez przy dzisiejszych znajomościach o stosunkach uławicenia wcale tego z pewnością twierdzić nie można, że pomiędzy niemi nie występują na wierzch ich podkłady, warstwy starsze, kredowe. Zresztą oznaczył w najnowszym czasie radca górniczy K. M. Paul prawie cały obszar karpacki na Bukowinie, który stanowi przeciez tylko przedłużenie galicyjskiego, jako formacyą kredową. To przeciwieństwo zapatrywań rozwiąże się niezawodnie co do Karpat średnio i wschodnio galicyjskich tak, że te okażą się złożone z różnych ogniw formacyi kredowęj i eoceniękiej wspólnie. Przy dzisiejszym stanie rzeczy kwestya wieku każdęj pojedynczęj partyi układu karpackiego Galicyi średnięj i wschodnięj musi być osobno dla się rozstrzygnięta.

Petrograficzne stosunki nie dają nam w tēj mierze prawie żadnych skazówek, a porządek uławicenia nie jest dosyć szczegółowo oznaczony, i może nigdy nie da się ściśle połączyć z uławiceniem oznaczonem w Karpatach zachodnich. Największą a może

jedyną pomoc w tym względzie możemy się i tu, jak to się rzecz i we wielu innych kwestyach geologicznych miała, tylko od zakamieniałości spodziewać.

Oprócz wspomnianych Nummulitów koło Pasiecznej znachodzą się wprawdzie na wielu miejscach odciski morszczyń (*Fucoidae*), a nie rzadko także resztki ryb; jednakowoż pierwsze w swój morfologicznej jednostajności powtarzają się w różnych formacjach w kształtach bardzo do siebie zbliżonych, a ryby są najczęściej tak lichu utrzymane, że prawie niepodobna je oznaczyć. Z téj przyczyny i z powodu, że nie obiecują wiele przynieść skazówek do rozstrzygnięcia spornych kwestyi wiekowych, nie zostały nawet dotychczas jeszcze opracowane. Skorupy to i odciski mięczaków zawarte w rozmaitych górotworach czasem w ogromnej ilości służą geologii przeważnie jako cechy wiekowe, między nimi znajdujemy najczęściej zakamieniałości tak zwane przewodnie, które rozstrzygają o formacyi niewątpliwie. Lecz takich w Karpatach galicyjskich na wschód od Bochni do tego czasu nigdzie nieznaleziono, a ten brak właśnie jest przyczyną wszelkiej niepewności.

I względem obszaru koło Przemyśla nie miałem już żadnej nadziei znaleźć zakamieniałości, gdyż długie czasy na darmo za nimi szukałem. W ostatnich latach jednakże rozpoczęto koło Przemyśla roboty fortyfikacyjne (teraz już powstrzymane), które spowodowały znaczniejszą potrzebę kamienia łomowego, za którym rzucono się tu i owdzie w okolicy odkrywając przytem warstwy karpackie dotąd kulturą lub glinami zakryte. Największy między odkrytymi kamieniołomami znachodzi się za Prałkowcami przy gościńcu Sanockim, z którym wygodną jest połączony drogą. Spód kamieniołomu tego zapuszcza się w pagór pokryty lasem poziomo tak, że ściana jego tylna koło 15 m. jest wysoką. Odsłonięte warstwy składają się przeważnie z cienko-warstwowanego iłowego piaskowca, oprócz tego z iłokupku (skał do niczego niezdatnych) i okazują regularne uławicenie: kierunek Pnc. W. Pnc., upad Z. Pnc. Z. pod kątem średnim 40°. Znachodzi się jednak w tym kamieniołomie jedna ławica, która daje materiał budowlany dosyć dobry; jest to szary nieco bitumiczny piaskowiec, w którym lepidło przeważające znacznie nad ziarnami kwarcu jest wapienne. Przy téj to warstwie napotkałem nasamprzód niejakię okrucy skorup mięczaków, a idąc za ich śladami uzbierałem przez wielokrotne wydobywania między licznymi niewyraźnemi resztkami także takie, które mogą być roz-

poznane. I utrzymanie tych jest liche, lecz przy wspomnianych okolicznościach musimy je uważać jako bardzo cenne dla nauki.

O ile dały się oznaczyć są to następujące zakamieniałości:

*Lytoceras* sp. z grupy *L. quadrisulcatum* Orb. (Ammonit).

*Lytoceras* cf. *Iuiletti* Orb. (Ammonit).

*Hoplites* cf. *Neocomiensis* Orb. (Ammonit).

*Hoplites* cf. *auritus* Sow. (Ammonit).

*Pecten Cottaldinus* Orb. (Małż).

*Terebratulina* cf. *auriculata* Orb. (Ramionopław), i inne mniej wyraźne.

Jakkolwiek prawie wszystkie te resztki nie pozwalają oznaczenia ścisłego co do gatunku, to przecież doskonale dadzą się użyć do oznaczenia wieku warstw, które je zawierają. I tak już wystąpienie ammonitów z dwóch, dla naszego układu warstw możliwych, formacji: kredowej i eoceńskiej, wyklucza ostatnią, gdyż jak wiadomo Ammonity zjawiwszy się na świecie w formacji tryasowej, trwały w nadzwyczajnie wielkiej ilości jednotników i gatunków w przeciągu formacji jurajskiej, niższej kredowej a po części i wyższej, ustąpiły jednak ze świata z końcem formacji kredowej bez śladu. Każdy zatem kawałek Ammonitu zawarty w skale dowodzi, że wiek jej jest starszym, jak eoceński. W epokach, w których Ammonity panowały, występują one w coraz młodszych warstwach w kształtach odmiennych, służą zatem, raz w swém następstwie rozpoznane, do najściślejszego oznaczenia wieku warstw górotworów rozmaitych krajów, do porównania tychże między sobą.

Właśnie przeważnie na podstawie różnych gatunków Ammonitów występujących w warstwach różnego wieku zdołano rozdzielić formacje na wielką ilość ogniw następujących po sobie według wieku. Dalszém więc zadaniem względem wieku warstw układu karpackiego koło Przemyśla: jest na podstawie znalezionych ammonitów oznaczyć także poszczególnie piętro formacji kredowej, do którego one należą.

Formacja wspomniona dzieli się ogólnie na ogniwa: Neokom, Gault, Cenoman, Turon i Senon idąc od najmłodszych do najstarszych. Każde z nich jest scharakteryzowane pewnemi gatunkami mięczaków przeważnie ammonitów. Lecz, jak już wspomniałem, resztki Prałkowskie są licho utrzymane, nie okazują wszystkich potrzebnych cech, by można było gatunek ściśle oznaczyć. Jeżeli jednakowoż na to względ weźmiemy, do których gatunków one

są najpodobniejsze, a zatem prawdopodobnie należące, to zobaczymy, że to są wszystkie gatunki cechujące najniższe ogniwo formacji kredowej: Neokom. Zgodność tych prawdopodobieństw ze sobą może nam tu dobrze zastąpić ścisłą pewność, osobliwie że i petrograficznie nasz układ najwięcej się jeszcze zgadza z tak zwanymi warstwami Cieszyńskimi (Teschner Schichten) Hoheneggera, które w Karpatach szląskich właśnie stanowią niewątpliwy Neokom. Takim sposobem byłby wiek warstw karpackich koło Przemyśla należycie oznaczony, a oraz otrzymalibyśmy przez to oznaczenie pewny geologiczny horyzont jako punkt wyjścia dla dalszych oznaczeń stratygraficznych w przylegającej okolicy karpackiej. Jeżelibyśmy nawet nie mogli wynaleść tam jakich zakamieniałości, to już stosunki uławicenia i poniekąd petrograficzna jakość skał dadzą nam w porównaniu z warstwami oznaczonymi koło Przemyśla niezawodnie wiele skazówek. Spodziewam się, że będę mógł niezadługo o kontynuacji tej roboty dać sprawozdanie.

Teraz pozostaje mi skreślić jeszcze jeden stosunek geologiczny w tej okolicy, który ma swą ważność dla geologii całych Karpat. Mieści się tu także

### Ryfa wapienna Jurajska.

Ryfy wapienne (Kalk-Klippen) są zjawiskiem geologicznem nader interesującym, a przytem okazującym się przeważnie tylko w Karpatach. Rozumiemy pod ryfą skałę rozmaitych rozmiarów, która odosobniono i odrębnie sterczy pośród z zupełnie odmiennych skał utworzonego otoczenia. Przeciwnieństwo to podobne jak między skalistą ryfą w morzu a otaczającą ją wodą wyjawia się w tém, że okrążająca przestrzeń zbudowana jest z warstw piaskowca, i łupku lub łupku marglowego, miernie nachylonych, wieku kredowego i przedstawia powierzchnię płasko pagórkowatą; przeciwnie ryfa przedstawia się jako skała wapienna, w warstwach stromo ustawionych, przeważnie formacji jurajskiej, która się już orograficznie z daleka jako coś odrębnego najczęściej w spadzistych nieregularnie stożkowatych masach prezentuje. Co do powstania tych ryf wapiennych, to przedstawiają one nam po części wysterczające głowy stromych warstw, które przy fałdowaniu tak silnie zostały zgięte, że się w górze przerwały i bezładnie usunęły; po części są to rzeczywiste ryfy koralowe dawnego wieku, jak się to z ilości krzewów koralowych, które w nich znajdujemy, okazuje.

Takie ryfy następują w przerwach rozmaitych po sobie w dwóch łukowych rzędach, jeden przy południowym a drugi przy północnym krańcu pasu piaskowca karpackiego. Pierwszy z tych ciągów zaczyna się w Małych Karpatach i bieży łukiem północnie przed Tatrami daleko aż w okolicę Preszowa i Ungwaru na Węgrzech. Do niego to należą w Galicyi ryfy koło Rogoźnika, Zaskala, Szaflar i Czorstyna, dalej Pioniny i skały ostro-stożkowate na południe od Szczawnicy. Pas ryfowy przy północnym kraju Karpat, któremu przynależy skalista góra koło Stramberg na Morawii, zawierająca bardzo bogatą faunę najwyższo-jurajską (Titon) zdawał się podług dotychczasowych spostrzeżeń daleko króciój sięgać na wschód. Jako najwięcej na wschód położone wystąpienie należyście sprawdzone podaje bowiem prof. dr. Neumayr, który ostatni tą sprawą obszerniej się zajmował, skałę wapienną koło Rzegocina na południe od Bochni. Dalej na wschód były wprowadzić znane bryły wapienia jurajskiego znajdujące się koło Przemyśla i większa masa takiegoż koło wsi Strzyżki w Karpatach Samborskich, jednak te wystąpienia uważano jako masy zaniezione na łóżysko drugorzędne, pochodzące z innych jakichś dalekich miejsc.

Długi czas byłem i względem brył wapiennych koło Przemyśla tego mniemania, już z tej przyczyny, że w tej okolicy nie ma żadnej nad powierzchnię wysterczającej skały wapiennej. Później jednak spowodowało kilka spostrzeżeń inne w tym względzie zapatrywanie. Stosunki są tu następujące.

Już wspomniałem, że pochyłość grzbietu, przy którym wieś Kruhel Wielki jest rozłożona, pokryty jest utworem glinowym, w którym znachodzą się wielkiej ilości bryły wapienia jurajskiego. Jeżeli się główną drogą przez wieś idzie w górę, to niezadługo przechodzi się koło domku miejskiego dozorczy lasu. Na lewo od tego domku wykopano na przestrzeni blisko 1000 kwadr. metr. szerokiój, szukając za kamieniem, kilka jam i natrafiono przy tém na skały wapieniowe. Te zostały jakiś czas łamane, co jednak wnet zaniechano, gdyż się i potrzeba kamienia zmniejszyła, i tym sposobem wydobyty kamień do wypalania wapna mniej się ukazał przydatnym, jak bryły leżące w glinie. Kiedy bowiem te ostatnie zawsze przedstawiają wapien jednostajnie czysty, to kamień w wspomnianych miejscach łamany częściej okazywał zanieczyszczenia i oprócz tego był czasem przez wielokrotne prysnięcia na drobno pokruszony. Ja miałem sposobność zobaczyć zrobione tu odsłonięcia

aż dopiero wtedy, gdy jamy poczęści już były nazad zasypane, mogłem jednakowoż jeszcze przekonać się naocznie, że odkryte skały wapienne w głąb się rozszerzając wpuszczały. Wapień ten zawierał niejakię resztki zakamieniałości najwyższu jurajskich.

Na innym znowu miejscu tego samego pagórka, zwaném „Okółowo“, wychodzi w naturalném odsłonięciu płasko zaokrąglony grzbiet wapiennéj skały na powierzchnię, zajmując przynajmniej 300 kw. metr. przestrzeni.

Koło 2 km. od dopiero co wspomnianych miejsc na wschodnim krańcu tego samego grzbietu występuje także partyja skały wapiennéj, a to u stóp stożkowatego pagórka, zwanego „Wzniesienie“. Tu została ona odkrytą przez wcięcie drogi fortecznej, przy czém wapienna skała musiała być nieco wyłamaną, tak że teraz sterczy nieco nad drogą w długości koło 20 m.

Tak ostatnie jak i przedtém wspomniane odkrycia przedstawiają się widocznie jako wierzchołki skał wapiennych, które w głębi ukryte, znaczniejszą stanowią masę, tworzą może nawet szkielet całego grzbietu, ograniczającego dolinę Sanu koło Przemyśla na południe. Mam wprawdzie na oku tę okoliczność, że podług spostrzeżeń Hoheneggera w ciągu ryf jurajskich w Karpatach zachodnich czasem znaczne nawet skały późniéj się okazały jako wszechstronnie piaskowcem otoczone, a zatém jako ogromne bryły gdzieś oderwane i na inne miejsce zaniesione. Jednakowoż nie mamy przyczyny a nawet nie możemy coś podobnego przypuszczać co do wapieni odkrytych koło Przemyśla z następujących względów.

Nasamprzód jest ilość okrągłaków wapiennych w glinie tu ułożonych tak wielka a oraz ich znajdowanie osobliwie na zachód, gdzie jedynie skały podobnego wapienia, choć w dalekiej odległości (Rzegocina koło 160 km. na zachód oddalona) w prostéj linii są znane, tak odgraniczone, a zatém zupełnie miejscowe, że jakie bądź przeniesienie tych brył z daleka nie może być przypuszczone, osobliwie że nagromadzenie nie znajduje się w jakiejś zatoce, tylko na zupełnie otwartym stoku pagóra sięgając aż do wierzchu tegoż. Musimy zatém wnioskować, że bryły pochodzą ze skały wapiennéj, która w tém miejscu istniała.

Że bryły wapienne należą do zupełnie odmiennego utworu, niż tak zwane przybłędy (bryły erratyczne), wynika stąd, że nasamprzód odrębnie występują i zupełnie w innym sposobie: bryły wapienne tylko miejscowo i w bardzo wielkiej ilości, przeciwnie

przybłądy rozsiane pojedynczo po ogromnej przestrzeni. A oprócz tego, bryły wapienne już znajdujemy w neokomskim piaskowcu, kiedy przybłądy dopiero w daleko późniejszym okresie (dyluwialnym) w te strony zostały zaniesione.

Do tego samego rezultatu względem pochodzenia brył wapiennych doprowadza nas także wystąpienie między piaskowcem tutejszym warstwy okrucowca wapiennego. Gdyż ten złożony jest z niezaokrąglonych okruców takiegoż samego wapienia, jak go widzimy w innych odkryciach, to utworzył się on pewnie blisko brzegu wapiennego, bo przy transporcie z dala okrucy byłyby zostały zaokrąglone. Utwór takiego okrucowca suponuje zawsze istnienie jakiegoś lądu lub wyspy na tém samém miejscu.

Dalszym dowodem w tym względzie są stosunki uławicenia utworu neokomskiego. Widzieliśmy, że te okazują w tej okolicy w przeciwieństwie do kierunku panującego w całym pasmie gór północno-zachodniego głównie kierunek północno-wschodni, któreto zboczenie najłatwiej tak się da zrozumieć, że właśnie istniejąca ryfa jest przyczyną tej nieregularności, a skręślony układ neokomski stanowi część płaszczowatego okrążenia tej wyspy.

Wziąwszy wszystko razem, musimy więc z pewnością przypuścić, że istniała w naszej okolicy pośród oceanu skała wapienna utworzona podczas epoki najwyższo-jurajskiej głównie z krzewów koralowych, a oprócz tego z innych skorup zwierzęcych, podobna do teraźniejszych ryf koralowych, jakie we wielkiej ilości napotykamy osobiwie w oceanie eichym. Później poziom został podniesionym tak, że skała występowała nad powierzchnię morza, które oraz przestało być głębina, a przemieniło się na mieliznę, w jakich zwykle osadza się namół i piasek. Od skały wapiennej ciągle odrywały się kawały kamienia, które sunąc się na dół i kołysane falą wody przy brzegu zostały zaokrąglone. Oprócz tego utworzył się przy brzegu z okruców pomniejszych okrucowiec wapniowy. Skała wapniowa traciła ciągle na objętości a osobiwie na wysokości, aż nareszcie została przez osad późniejszy zupełnie zakrytą. Teraz podchodzi tylko na powierzchnię o tyle, o ile jej pokrycie zostało zniesione.

Wspominałem kilkakrotnie, że wapienie, o których mowa, należą do najwyższego ogniwa formacji jurajskiej. Dowodem na to są zakamieniałości w nich zawarte. Nie znalazłem je wprawdzie w skałach okrytych właśnie z przyczyny, że odkrycie jest niewielkie,





# Nieco o zapłodnieniu u ssących

napisał

Dr. Z. Rościszewski,

b. profesor zoologii i zootechnii w Wyż. Szkole roln. im. Haliny w Żabikowie.



Kwestyja zapłodnienia jajka samicy w ogóle nie jest tak dawną, jakby się to na pozór wydawać mogło, cała bowiem fizylogija tworzenia się zarodka w macierzyńskim łonie od przeszłego dopiero stulecia na rzeczywistym zaczęła wspierać się gruncie, choć wprawdzie już Arystoteles, zajmował się wszechstronnie fizylogiją i zostawił osobne dziełko<sup>1)</sup>, dziejom rozwoju zarodka poświęcone. Badał on rozwój rozmaitych zwierząt, a głównie kurczęcia w jajku, i od jego czasów aż po dziś dzień jajko kurze jest przedmiotem embryjologicznych dociekań. A choć dane z rozwoju zarodka ptasiego nie mogą w zupełności wystarczać, to jednak w głównych punktach zgadzają się one zupełnie z wynikiem badań nad rozwojem ssaków czynionych a z przyczyny trudności tak w dostaniu jajka samicy do ssaków należącój, jako téż z powodu wielkich kosztów, potrzebnych na urządzenie pracowni w celu badania rozwoju zarodka ssących, jajko ptasie a w szczególności kurze najczęściej brane jest przez embryjologów do dociekań, choć wiele już także mamy prac na jajkach królika, psa, człowieka i wielu innych ssących dokonanych, o których niżej w części się dowiemy.

Od Arystotelesa aż do *Fabriciusa ab Aquapedente*<sup>2)</sup> postęp w badaniach embryjologicznych był tak mały, iż ostatni ten autor piętno koguta zwane inaczej blizną (cicatricula) uważał za plamkę bez znaczenia. Dopiero Harwey<sup>3)</sup> zauważył, jak mała ta blizna pod wpływem zapłodnienia zmienia się tak pod względem postaci jak składu i że po części się rozpuszcza, a z substancyi jēj tworzący się organ przyszłego kurczęcia jest punctum saliens (Arystotelesa) czyli pierwotném sercem, i że w ogóle z niēj przez

<sup>1)</sup> „Peri Zoon Genezeos.“

<sup>2)</sup> De Formatione Ovi et Pulli 1621. — De formatione foetus 1604 i de formato foetu 1600.

<sup>3)</sup> Anatomical Exercissess of the Generation of Aministrals 1651.

wydzielanie się stałych części tworzy się płód. Zasługa jego jest wielką, a zdanie „*Omne vivum ex ovo*“ znane jest powszechnie. Jest to ten sam Harvey, który obieg krwi u zwierząt odkrył. Lecz dwa tysiące lat upłynęło od Arystotyleśa, a kwestyja powstawania płodu nie postąpiła wcale, nawet rzec można, do niedawna, pojęcia o niej ciemniejsze i więcej tajemnicze panowały niż za czasów wielkiego tego filozofa.

Jeszcze w XVIII stuleciu, w którym sławne *systema naturae* Linneusza w naturalnej historii taki ogromny ruch i przewrót sprawiły, embryologowie ówczesni zajmowali się głównie rozstrzyganiem, która z teorii o zarodku była prawdziwą, a jak dziś wiemy, żadna z nich taką nie była.

Pomiędzy ówczesnymi biologami w ogóle powszechna panowała opinia, że zarodek tak zwierzęcy jak roślinny nie wytwarza się w łonie matki, nie tworzy się od najdrobniejszej zacząwszy cząsteczki, lecz albo już gotowy w jajku się znajduje, albo też w nasieniu samczém w minaturowej postaci. Była to teoryja na zachodzie znana pod nazwiskiem teorii preformacyjnej (*Praeformatio*), w Niemczech ewolucyjnej (*Evolutio*). Dopokąd nie znano nitek czyli ciałek nasiennych (plemników) w skład zapładniających płynów samca wchodzących, dopóty wierzono, iż li jajko samicy jest siedliskiem tak uformowanego zupełnie potomka; lecz gdy holenderski przyrodnik Leevöenhock w 1690 r. odkrył ciałka nasienne człowieka i wykazał ciągły ich ruch i nakoniec odróżnił w nich coś nakszałt osobnych narządów jak np. głowę i ogon — poczęto wierzyć, iż nitki te a właściwie wówczas żyjątkami nasiennymi zwane, że żyjątko te gotowemi w swych zarysach przedstawicielami są gatunku, że uformanemi zupełnie są zwierzętami, tylko w mikroskopijnie małych rozmiarach — słowem powstały dwa obozy. Jeden został przy dawniej teorii, gdzie jajko główną odgrywać miało rolę, drugi w nasieniu widział to samo. Pierwszy znany jest w literaturze pod nazwą owistów albo owulistów (*od ovum*), drugi spermatyków albo animalkulistów nosi miano. Obydwóch tych poglądów zwolennicy musieli wreszcie z konieczności przypuszczać, że każdy taki zarodek zawierać już w sobie musi przyszłego potomstwa zarodki, które rozumie się tak musiałyby być małemi, iż żadne szkło obecności ich wykryć nie jest w stanie. Podług więc owistów każde jajko kurze bez zapłodnienia zawierać powinno w sobie gotowe już kurczę ze wszystkimi jego częściami i organami,

i tylko w skutek zetknięcia się z nasieniem koguta rozrastać się miało, nie zaś powstawać — spermaturgy znów sądzili, że w każdym ciałku nasienném znajdowały się wszystkie nastąpić mające generacye, czyli, że podług nich jądra praojca rodu ludzkiego Adama, zawierały już wszystkich od razu ludzi zarodki, tych którzy pomarli, którzy żyją obecnie i żyć mają kiedyś na kuli ziemskiej, aż do skończenia świata.

I długo łamano kopije w téj sprawie, a dzieje walki, jakie rycerze tych wprost przeciwnych obozów z sobą stali, dziś tylko uśmiech na usta badacza mogą wywołać. Aż oto zjawia się genialny badacz, Kasper Fryderyk Wolff, syn krawca z Berlina i w doktorskiej swéj rozprawie ogłoszonej w 1759 r., zbija stanowczo dotychczasowe twierdzenia o ewolucyi organizmów a opierając się na badaniach ściśle i umiejętnie przez siebie prowadzonych, odkrywa światu całą prawdę w tym względzie, utrzymując, iż ani jajko, ani nasienie męskie nie jest gotowym ustrojem, lecz, że takowy za obopólném działaniem tych faktorów, w jajku się wytwarza, że każdy jego organ się rozwija z nagromadzonej w obydwóch materji — słowem postawił w miejsce staréj bezpodstawnej teoryi ewolucyi, teoryję nową epigenezy czyli tworzenia się i rozwoju osobnika. Jak wszystkie nowe poglądy, choćby najracjonalniejsze tak i ten z niedowierzaniem był przyjęty, a gdy przeciwko epigenezie powstał największy owych czasów biolog, ojcem fizjologii zwany, Albrecht Haller, profesor uniwersytetu w Getyndze i w sławném swém dziele „*Elementa Physiologiae*“ wyrzekł: „*Nulla est epigenesis, nulla in corpore animale pars ante aliam facta est, et omnes, simul creatae existunt*“, gdy przekonać starał się, iż nawet nowonarodzony chłopiec brodę już posiada, a młody jelonek rogi, które tylko rozrość się potrzebują, by być wyraźnie widzialnemi, gdy wreszcie nawet obliczał ilość ludzi, którą jakoby szóstego dnia Bóg przy stworzeniu świata Ewie w jajniku umieścił, i umiał za sobą największe powagi naukowe przyciągnąć do siebie, jakżeż 26-letniego Wolffa poglądy mogły się utrzymać?! Upadły one; nikt nawet nie wspominał o nich wcale, tak jakby ich nie było. Nawet między ówczesnemi filozofami teoryja ewolucyi została przyjętą. Sławny Leibnitz, powaga ówczesna filozoficzna opierając się na swojej teoryi monad, podług której dusza i ciało ludzkie nigdy z sobą się nie rozstają, lecz stanowią dwujedne indywiduum czyli monadę, zastosował teoryję ewo-

lucyi i do duszy, zaprzeczając jój rozwojowi, tak jak Haller zaprzeczał go wszystkim ustrojom.

Powszechny ten błąd w zapatrywaniach źródło swe czerpał w spostrzeżeniach najzagorzalszego ich obrońcy, Bonnet'a, który pierwszy w r. 1745 spostrzegł dzieworodztwo (Parthenogenesis) u mszyc (Aphida) — dzieworodztwo, mocą którego z niezapłodnionego jaja mszyc wytwarza się potomstwo. Dziwny ten sposób rozmnażania dziś już dowiedzionym został, rzeczywiście nie tylko u mszyc, lecz także u wielu innych owadów, raków i niższych zwierząt przez Dzierżona, Siebold'a, Leuckarta i innych, a nietrudno zrozumieć, iż w obec ówczesnego stanu tak przyrządów optycznych jak w ogóle nauki, spostrzeżenie takie mogło łatwo zaprowadzić naturalistów na manowce i popchnąć ich do zastosowania go w całej biologji, tem bardziej, gdy ludzie jak Haller, Leibnitz, Bonnet, przewodcami byli obozu.

Tak stały rzeczy, gdy w 1806 r. Oken ogłosił swe prace nad historją rozwoju przewodu pokarmowego, a w 1812 r. Meckel przetłumaczył na niemiecki język drugie niemniej ważne dzieło Wolffa także „o tworzeniu się przewodu pokarmowego“ z 1764 r. zwróciwszy tém znów uwagę na wiekopomne prace tego naówczas już zgasłego autora, który z pomiędzy całej plejady przyrodników zeszłego stulecia sam jeden umiał przeniknąć do głębi tajemnice tworzenia się ustrojów zwierzęcych.

Od czasów więc Meckla zaledwie powoli zaczyna się rozpościierać wiara naturalistów w konieczne zapłodnienie jajka — od jego też czasów, rzec można, dopiero teoria epigenezy przez nich została uznana, a z nią i los jajka samiczego, tak przed zapłodnieniem przez samce nasienie jak po takowém, na szczególną badaczy zaczyna zasługiwać uwagę.

Posypały się też jak z rogu obfitości badania nad ontogenezą a między niemi klasyczne poszukiwania K. Pandera 1817 i K. E. Bära z 1819 dzieje rozwoju zwierząt (*Entwicklungsgeschichte der Thiere*), zawierające znakomite spostrzeżenia, obok wielu głębokich filozoficznych poglądów, pozostaną na zawsze obfitym materjałem dla embryjologii. Wiele też innych prac i spostrzeżeń w tym względzie mamy, lecz ponieważ celem niniejszej rozprawy nie jest przywiedzenie ich na pamięć, lecz poznanie szerszej publiczności z pozytywnymi zdobyczami, jakie nauka o zapłodnieniu u ssących

umiała przez poświęconych jój badaczy pozyskać, nie potrzebujemy rozbierać ich wcale, lecz tylko mimochodem o niektóre potrącimy.

Na pozór wydawaćby się mogło, iż dziś kwestyja ta jako najważniejsza część całej nauki o płodzeniu, powinna być dokładnie znana — że o niej ani nie nowego, ani jeszcze niepewnego nie można powiedzieć. Tak jednak nie jest; znane są wprawdzie dzieje jajka po zapłodnieniu w ogóle, czyli innemi słowy, wiadomych jest mnóstwo faktów, dotyczących się tworzenia embryjonu, niemniej jednak jest niewiadomych zupełnie, lub niepewnych, a szczególnie niepewnym jest dotąd to wszystko, co tyczy się wnikania w jajko ciałek nasien-nych, drogi, którą takowe wnikają i losu ich w jajku. Wiele jeszcze pozostaje w tej mierze pomniejszych zagadek do rozwiązania, na które odpowiedzi różnić się muszą względnie tak do gatunku, do którego się odnoszą, jak nawet do osobnika, a których rozwiązanie ważnem byłoby dla całości nauki o zapłodnieniu. Hensen, profesor w Kiel, robił w tym względzie doświadczenia z 70ma królikami i morskimi świnkami w pierwszych 20 godzinach po kopulacyi i pomimo nadzwyczajnej płodności tych zwierząt, osiągnął rezultaty bardzo rozmaite<sup>4)</sup>, nieregularność tak wielką, iż powtórzenie podobnych doświadczeń byłoby nader pożądanem.

Ponieważ tak królik jak morska świnka przedstawicielami są gromady ssących a wspomniane doświadczenia Hensena z niemi, odnoszą się do najnowszych czasów, nie zbłądzimy więc, jeżeli spostrzeżone przezeń fakta w głównych tutaj podamy zarysach, biorąc nadto do pomocy prace Bischoffa, Köllickera, Leuckarta, Hisa, Weila, Barry'ego, Wite'go, Reicherta, van Benedena i wielu innych.

Że rozmnażanie się gatunku tak u ludzi jak u wszystkich ssących, a wreszcie w większej części zwierząt odbywa się przez szczególnego rodzaju oddziaływanie dwóch przeciwnych płci męzkiej i żeńskiej, to powszechnie wiadomo. U wyższych zwierząt płcie te odrębne w jednym nie jednoczą się osobniku, lecz przeciwnie, zawsze w różnych rozwijają się indywiduach — w różnych nie tylko specjalnie pod względem budowy rodowych swych części i ich

---

<sup>4)</sup> Patrz jego rozprawę pod tyt. Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens, pomieszczoną w I. tomie Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, herausgegeben von Dr. Wilhelm His und Dr. Wilh. Braune 1876.

działalności płciowej, lecz różnych nie mniej i pod niektórymi innemi względami, wyrażonemi w odmiennem ukształtowaniu całego organizmu. A choć u niższych zwierząt spotykany hermafrodytyzm czyli dwupłciowość osobników, jest zupełnie prawidłowem zjawiskiem, to u ssących jednakże liczy się ona do nadzwyczajnych nieprawidłowości — *vitia primae conformationis* — do zboczeń od ogólnego planu budowy tych zwierząt i, jako zboczenie, nie może być przedmiotem tutaj dłuższego nad niem zastanawiania się.

Wiadomo, iż żeńskimi płciowymi narządami zwierzęcego organizmu nazywamy powszechnie te, w których znajduje się zarodek, mogący pod wpływem zapłodnienia i innych sprzyjających okoliczności rozwinąć się do tego stopnia, iż przedstawiać będzie indywiduum zupełnie nowe, a odpowiadające cechami gatunkowi, do którego rodzice należą. Zarodek ten czyli jaje, jajko u ssących znajduje się i wytwarza w przeznaczonych do tego celu narządach — w jajnikach, a doszedłszy do dojrzałości, czyli do pewnej granicy swego rozwoju, opuszcza rodzinne swe siedlisko i udaje się na wędrówkę przez prowadzące z jajnika jajowody do macicy, zkąd wychodzi albo jako indywiduum odradzające swych rodziców w sobie, mianowicie wtedy, gdy w owęj wędrówce zostało zapłodnione. Gdy zaś w pielgrzymce swęj nie zostało zapłodnione, ginie, zanika, lub bywa wessanem przez organizm napowrót do krwi, z której powstała, lub wreszcie marnieje na zewnątrz oddzieliwszy się od matki.

Jak organami wytwarzania się u samicy jaj są jajniki, tak przyrządem tworzenia ciałek nasiennych samca są jądra. Nie będziemy specjalnie wchodzić we wszystkie szczegóły dotyczące się jajników samicy, lub samca przyrządów nasiennych, rzecz byłaby może za sucha, a nie jest niezbędną; — dla jasności jednak rzeczy w niektóre musimy wejść koniecznie. A nadewszystko ważną jest tu znajomość anatomii pęcherzyków Graafa, które właśnie głównem są siedliskiem jaj u ssących, a także ważnem jest poznanie i samego jajka.

Owóż każdy pęcherzyk Graafa jest umieszczony w podścielisku jajnika i napełniony kleistą cieczą białkową (*liquor folliculi*), a na okół mniej lub więcej cienką osłonięty błonką (*theca follicularis s. ovisacus*), czyli puszką pęcherzykową, która stanowi jakby okrągły woreczek dla wspomnianej cieczy. Wewnętrzna ścianka tego woreczka jest pokryta nabłonkiem o kilku warstwach okrągłych i wielokątnych komórek tak, iż znajdujące się w pęcherzyku jajko

zawszad przytyka doń i bezpośrednio z nim jest połączone. Nabłonek ten zwie się błoną ziarnistą (*membrana granulosa*). Otworzywszy pęcherzyk Graafa szpilką w celu wydobycia zeń jajka, musimy przerwać pokład rzeczonych komórek, które dosyć mocno do powierzchni błony przezroczystej jajka (*zona pellucida*) przylegają i otaczają je nawet wtedy, gdy jaje wyjdzie na zewnątrz pęcherzyka, tworząc na okół niego rodzaj wianka promienistego, zwanego krążkiem jajkonośnym (*discus proligerus s. vopporus*. Fig. 1). Ziarnistej błonie pęcherzyków Graafa przypisywano dawniej wielką ważność w późniejszym rozwoju jajka i stąd nazwa jej, dająca wiele do myślenia, nowsze badania jakkolwiek wykazały, iż komórki jajkonośnego krążka przy dalszym rozwoju jajka nie mają żadnego znaczenia, w części w jajowodach już obciążając się o powierzchnię błony przezroczystej i gnijąc, dowiodły jednak, że tak jak cały pęcherzyk Graafa tak i komórki słupkowatego tego nabłonka jego w bezpośrednim stoją związku z pierwotnem tworzeniem się jajka, a to mianowicie w ten sposób, iż jaja. pierwotnemi zwane, powstają z przemiany niektórych komórek tego nabłonka w jajniku i później zagłębiając się woreczkowato we wnętrze jajnika, zasklepiają się tam w osobnych pęcherzykach<sup>5)</sup>, gdy inne tegoż nabłonka komórki wytwarzają wewnętrzną ciecz pęcherzyków Graafa (*liquor folliculi*).

Objętość i średnica pęcherzyków Graafa jest zmienną, lecz tak znaczną, iż dostrzedz z nich większe można w każdym jajniku samicy zdolnej do zapłodnienia, już gołym okiem. Podług Henle'ego kobieta posiada w każdym jajniku aż do 36,000 takich pęcherzyków, które tylko pod lupą są widzialne. Najbardziej rozwinięte umieszczone są na samym obwodzie jajnika, gdzie stanowią małe wydutności. Fig. IV. His, znany embryjolog w Lipsku, utrzymuje przeciwnie, mianowicie, że najmniejsze znajdują się w części obwodowej korowej substancji jajnika (*corona corticis*), a najbardziej rozwinięte leżą najgłębiej i tylko z przyczyny swęj wielkiej objętości przechodzą na wylot dwie warstwy mniejszych i na obwodzie jajnika stanowią wydutność, która doszedłszy do pewnej granicy, pęka.

<sup>5)</sup> Patrz: Wilhelm Waldeyer „Eierstock und Ei“ i t. d. Lipsk 1870 str. 47 i dalsze i Hubert Ludwik „Ueber die Eibildung im Thierreiche“ Würzburg 1847. str. 175 i dalsze.

Co zaś do jajka (ovulum) u ssących, to przedstawia się ono w postaci kulistego pęcherzyka, mającego od 0,16 do 0,25 mm. średnicy, stosownie do rodzaju zwierząt i stopnia własnego swego rozwoju. Rozmiary jego więc są tak małe, że tylko po należytem badaniu, można je gołym okiem dojrzyć, lecz części jego składowych odróżnić nie można.

Pod mikroskopem spostrzec się dają następujące części, składające jajko tak ludzkie jak wszystkich ssaków: 1° = jednorodna, sprężysta i przezroczysta błona żółtkowa (membrana vitellina s. pellucida), w której przy bardzo wielkiem powiększeniu widoczne są podług niektórych badaczy kanałki porowe czyli wniki — inni, jak zobaczymy niżej, zaprzeczają, aby takowe były widoczne) odpowiadająca błonie żółtkowej w ptasiem jajku, 2° = żółtko (vitellum) t. j. ciecz lepka, żółta, rozciągliwa i ziarnista, która przy wielkiem świetle przedstawia się białą. Żółtko prawdopodobnie składa się z drobnych kropelek tłuszczu, które zawieszone są w białkowej masie. 3° Żółtko nie wypełnia całej przestrzeni znajdującej się pomiędzy ściankami wewnętrznymi przezroczystej błony. W jednym miejscu tuż przy otaczającej błonie widoczny jest na jego powierzchni malutki (0,05<sup>mm</sup> w średnicy) zupełnie przezroczysty pęcherzyk osłonięty niezmiernie cienką powłóczką i zawierający wewnątrz białkową przezroczystą ciecz, w której częstokroć widoczne drobne ziarneczka, tu i owdzie rozprószone, wyglądające jakby kropelki tłuszczowe. Jest to pęcherzyk zawiązkowy (vesicula germinativa Purkini), nieodłączna składowa część niezapłodnionych jaj wszystkich zwierząt. Pęcherzyk zawiązkowy inaczej załączkiem zwany, który w jajku niedojrzałym bywa w bliskości ośrodka jajka, przybliża się stopniowo do błony żółtkowej w miarę jego postępowania do dojrzałości. 4° Oprócz przezroczystej cieczy wypełniającej pęcherzyk zawiązkowy, dostrzec można w tym ostatnim małe zaokrąglone jąderko (średnicy około 0,007 w jajku ludzkim) ziarnistego wejrzenia, ciemne, które jednak zbyt jest małym, aby można rozpoznać wewnętrzną jego strukturę. Jąderko to przezwane jest plamką zawiązkową (macula germinativa Wagneri). Słowem jajko jest komórka. Fig. I. A, B, C.

Jajko, jak wyżej już nadmieniliśmy, otoczone jest krążkiem jajkonośnym — nie przechodzi ono po wyjściu z pęcherzyka Graafa prosto do macicy, lecz najpierw do jajowodu, a dopiero za jego pośrednictwem do macicy.



O ciałkach nasiennych nie mamy co do nadmienienia— same wyobrażenia na figurze dostateczne dają o nich pojęcie, powiemy tylko, iż są one w węzowym ruchu, i że są utworem pewnych gruczołów.

O położeniu jajka przed pęknięciem pęcherzyka Graafa i o zachowaniu się krążka jajkonośnego po dziś dzień jeszcze zupełnie pewnych danych nie mamy, jak o zachowaniu się reszty zawartości pęcherzyka i żółtka.

Największe w tej ważnej chwili czynił doświadczenia Marcin Barry <sup>6)</sup>. On badał pęcherzyki Graafa przed wyjściem z nich jaj z tego powodu, iż przypuszczał, że wtedy nasienie wnika do jaja, że więc wówczas ostatnie może być zapłodnione.

Przedewszystkiem więc zastanówmy się nad charakterystycznymi znakami pęcherzyka przed jego pęknięciem. Sama jego wielkość nie może być miarą, doświadczenia bowiem Hensena na króliku czynione wykazują, iż nieraz pęcherzyk przed samem pęknięciem jest mniejszy, niżeli inny, któremu daleko jeszcze do dojrzałości.

O mniejszej lub większej dojrzałości pęcherzyka Graafa Hensen przekonywał się w praktyczny bardzo sposób, używając przy ciśnieniu go powierzchni igły jako miarę dojrzałości pęcherzyka. Dojrzały za małym naciśnięciem otwierał się, gdy niedojrzały tak silne wytrzymywał ciśnienie, iż często igła łamała się a pęcherzyk się nie otwierał. Z spostrzeżeń tegoż uczonego zanotować wypada, że za dojrzałe przezeń w ten sposób uznane pęcherzyki Graafa u królika badane były w 2½, 7½ i 9 godzin po dokonanym akcie parzenia i że wówczas przedstawiały się one mętnymi, choć mętności tej ich uważać nie można za oznakę dojrzałości, spostrzegł bowiem Hensen jeden na pewne dojrzały pęcherzyk Graafa, gdyż jajko znakiem tej dojrzałości było — a jednak nie był on wcale mętnym. Wygląd mętny tych pęcherzyków pochodzi od rozpęczenia i rozpuszczenia się zawartości wewnętrznej, choć sama ciecz pęcherzykowa (liquor folliculi) bywa przytém przezroczystą. Przyczyna różnicy wyglądu pęcherzyka dojrzałego Graafa polega głównie a może i jedynie na tém, czy wzgórek zarodkowy lub jajko-

---

<sup>6)</sup> Researches in Embryology. First e. Second Series. Philosophical Transactions 1838 i 39.

nośny (*cumulus proligerus*) leży tuż na powierzchni, lub nie. Częstość także obok dojrzałych pęcherzyków Graafa dają się spostrzegać zupełnie przezroczyste i dosyć wyraźne pęcherzyki Graafa które wcale nie pękają, widać je bowiem nieraz obok ciała żółtego, (*corpus luteus*), które jak wiadomo ostatecznym śladem pęknięcia pęcherzyka Graafa pozostaje. Barry, Bischoff i Schroen <sup>7)</sup> zauważyli pierwsi atropję tych pęcherzyków.

O położeniu jajka w pęcherzyku Gr. mamy przez rozmaitych badaczy różne podane spostrzeżenia. I tak między innemi Coste, Barry i Bär spostrzegli jaje posunięte ku zewnętrznej stronie pęcherzyka Gr., gdy Pochut, Hene i Schroen przeciwnie znaleźli, Waldeyer zaś i Hensen stałego nie przeznaczają mu legowiska, co prawdopodobnie jest najpewniejszym.

Podług badań Bischoffa, jednego z najdzielniejszych embryologów, komórki krążka zarodkowego (*discus proligerus*) na dojrzałym jajku są wrzecionowatego kształtu, czemu Reichert uroczyście zaprzecza, Hensen jednakże w wspomnianej wyżej pracy zbadał rzecz tę dokładnie na jajku morskiej świnki w 14 1/2 godzin po kopulacji i jak fig. XV pokazuje, spostrzeżenia jego w tym względzie nie różnią się od spostrzeżeń Bischoffa. Jajko to było już zapłodnione i wyjątkowo tylko spostrzegł on na niem komórki krążka, te bowiem w tym czasie zwykle już się z powierzchni jajka obcierają, nie zostawiając śladu po sobie, w każdym jednak razie należały one do krążka jajka już dojrzałego.

Na fig. XI, A, XI, B. widać krążek z pęcherzyka Graafa świnki morskiej, wnet mającego pęknąć, i widzimy, że komórki krążka są wrzecionowate. Przyjąć więc z tego możemy twierdzenie Bischoffa za pewnik, że wrzecionowaty kształt komórek krążka jajkonośnego (zarodkowego) dowodzi dojrzałości (czyli zdolności zapłodnienia) jajka.

Nadzwyczaj ważnem jest także odkrycie Hensena, zbijające dawne twierdzenia Leuckarta <sup>8)</sup> i Köllikera <sup>9)</sup>, którzy utrzymywali, iż u wszystkich zwierząt najpierwszą przemianą żółtka po zapło-

<sup>7)</sup> Patrz: Beiträge zur Kenntniss der Anat. u. Physiol. des Eierstockes, w Zeitschrift für wissensch. Zoologie w XII tomie str. 709.

<sup>8)</sup> Rudolfa Leuckarta wyborny artykuł „Zeugung“ w Handwörterbuch der Physiologie Wagnera str. 927.

<sup>9)</sup> Köllikera „Entwicklungsgeschichte der Thiere“ 1864 str. 27 i 28.

dnieniu jajka ma być zmniejszenie się jego objętości. Leuckart w przytoczonym powyżej artykule <sup>10)</sup> powiada: „Między żółtkiem i błoną żółtkową (przezroczystą) powstaje przestrzeń bezbarwna napełniona cieczą, która bezwątpienia, ponieważ średnica jajka w ogóle się nie zmienia) z wnętrza kuli żółtkowej jest wypchaną... Gdy ta pierwsza z brózdowania powstała kula dzielić się pocznie, występuje zwykle z jej powierzchni okrągłe ciało, a po nim drugie, trzecie.“ Hensen dla królików i morskich świnek przynajmniej zaprzecza, aby proces ten tylko po zapłodnieniu miał się odbywać jako skutek jego, lecz także i przed wnikiem ciałek nasiennych do jajka, słowem, że jajka królików i morskich świnek ulegają brózdowaniu, *nie będąc zapłodnione*. Robił z jajkami tych zwierząt liczne doświadczeniu i to w kilka zaledwie godzin po odbytych przez nie porodzie, a zatem zapewne przed impregnacją męskiego nasienia do jajka. Zresztą fig. XI, A i XII, na których nie widać śladu ciałek nasiennych, najdowodniej o tém nas przekonać mogą. Dojrzał on żółtka, które pomimo iż nie były zapłodnione, dzieliły się aż na 16 kuleczek, że wreszcie w skutek ściągania się swojego tak się czasami brózdkowały, jakby były pokarbowane drobnutko, że na jednym żółtku karbiki te trzy razy ginęły raz po raz, a żółtko znów gładko i normalnie się przedstawiało.

Co do pytania często roztrząsanego, czy jajka wychodzą z pęcherzyka Graafa oddzielnie z każdego, czy też jednocześnie ze wszystkich, najrozsądniejsze pp. embryologowie dają odpowiedzi. Bischoff <sup>11)</sup> na swoich opierając się badaniach, utrzymuje, że prawie jednocześnie, Barry zaś znalazłszy u jednego osobnika dwa jaja oswobodzone a dwa jeszcze w pęcherzykach Graafa, postawił w wątpliwość twierdzenie Bischoffa. Najpowszechniejsze jednak zdanie, które i Hensen popiera, jest to, że wszystkie dojrzałe jajka wyswabdzają się z jajnika prawie jednocześnie, choć nie w jednej chwili, a oddzielanie się to jajek prawie jednoczesne polega na przypuszczalnym powiększaniu się zawartości wszystkich pęcherzyków Graafa, przez co rozumie się ciśnienie na ich ścianki odbywa się tak silne, że takowe im ulédz tj. pęknąć muszą. Kwestyja ta je-

<sup>10)</sup> przytocz. powyżej.

<sup>11)</sup> Entwicklungsgeschichte des Kaninchen-Eies. Brunświk 1842 str. 35.

dnakowoż potrzebuje na poparcie jeszcze dowodów, któreby tylko zebrać można na wiwisekcjach odpowiednich zwierząt. Że akt parzenia sam przez się w skutek wzburzającego wpływu na całą istotę zwierzęcia i w skutek napływu krwi do części rodnych samicy, jaki ze sobą sprowadza, możebnie przyczynia się na pękanie wszystkich zawierających dojrzałe jajka pęcherzyków Graafa, zdaje się, iż wątpić nie można, czy jednak nawzajem zbliżenie się chwili pęknięcia rzeczonych pęcherzyków wzbudza w samicy chęć parzenia (grzania się), jak tego Reichert <sup>12)</sup> się spodziewa — jest rzecz inna. Doświadczenie, jakie na kobietach mamy, uczy przeciwnie, mianowicie, że parzenie żadnego wpływu nie wywiera na odpływy miesięczne (menstruację), a Bischoff <sup>13)</sup> nawet dziwi się Reichertowi, iż ten przypuszcza wpływ parzenia na pękanie pęcherzyków Graafa. Jednakowoż doświadczenia Reicherta, Coste'go, Weila i Hensena <sup>14)</sup> przemawiają przeciw twierdzeniu Bischoffa, a mianowicie, że silne grzanie się samicy przeszkadza wyswobodzeniu się jaj z jajnika, parzenie zaś przyspiesza neutralizując zarazem z grzania się wynikające przeszkody.

Wyszedłszy z jajnika dojrzałe jajka potrzebują jak wiadomo spotkania z męskim nasieniem, aby z biernego zarodka zmienić się w czynny — niezapłodnione zaś w końcu jajowodu przybierają wejście ciemne i nieregularne, pokrzywione i nie pokrywają się tak grubą powłoką jak te, które podległy wpływowi zapłodnienia.

Z spostrzeżeń Hensena <sup>15)</sup>, które on na 100 niezapłodnionych jajkach królika płci żeńskiej czynił, a które znalazł w pochwie macicy, widoczna, że jajka te zrastają się z sobą, przybierają na objętości, rozrastają się w nici podobne do zarodników (sporów),

---

<sup>12)</sup> Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Meeresschweinchens. Abhandl. der k. Akademie d. Wissenschaften. Berlin 1861.

<sup>13)</sup> Patrz Bischoffa „Neue Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte des Meeresschweinchens. Abhandlungen der königl. bayr. Akademie. II. Cl. Tom X.

<sup>14)</sup> Patrz przytocz. rozpr. Hensena w Zeitschrift für Anat. u. Entwicklungsgeschichte.

<sup>15)</sup> Patrz jego pracę „Ueber eine Züchtung unbefruchteten Eies“, помещенную в Medicinisches Centralblatt 1869, на которую się sam powołuje, przytaczając w wyżej przytoczonej pracy, zamieszczonej w Zeitschrift für Anat. u. Entwicklungsgeschichte.

wodorostów. — Wiadomo, że Oellacher <sup>16)</sup> na kurzém jajku, które nie było zapłodnione, spostrzegł wyraźne brózdowanie, a spostrzeżenia jego nie sprawdzono dotąd, o prawdziwości jednak nie godzi się powątpiewać, tém bardziej, gdy Hensen na króliczém jajku to samo spostrzegł.

Leuckart <sup>17)</sup> i Bischoff <sup>18)</sup> utrzymują, iż po odbytém parzeniu srom żeński napełnia się stwardniałą masą, z nasienia męskiego pochodzącą, a choć Reichert zaprzecza temu, Hensen w swoich poszukiwaniach na króliku znalazł tę samą masę, w której wnętrzu najwyraźniej rozpoznał ciała nasienne; czy jednakowoż były one jeszcze żywe t. j. ruchome, nie wspomina wcale, nie można więc wiedzieć, czy takowe mogłyby zapłodnić jeszcze jajko, gdyby na drodze je spotkały. W każdym razie wiadomo jest już z pracy Bischoffa <sup>19)</sup>, że ciała nasienne długiego nie potrzebują czasu, aby się dostać do macicy. U suki zaraz po akcie parzenia znalazł on w jednym rogu macicy takową, a Hensen u samicy królika w 10 minut po dokonanej kopulacji nie znalazł ich jeszcze wprawdzie w macicy, lecz cały srom pełny nasienia, w którym wiele ciałek nasiennych było, a nawet niektóre z nich na ustach macicznych. W  $2\frac{3}{4}$  godz. po akcie parzenia znalazł on jeszcze żywe zoospermy w jajowodach, a w sromie ciecz brunatnej barwy, w której takowe były martwe. Czy posuwają się one za pomocą własnych rzęsowych ruchów aż do jajnika, trudno jest twierdzić i wielu z pomiędzy badaczy przypuszcza, iż do posuwania się ich w ciasnych przestworach, przez które przebywają, nie wystarczyłyby jedynie własny ich ruch migawkowy (rzęsowy), lecz że potrzebują doń współudziału krążących tam płynów i za ich pomocą bywają wysysane. Kwestyja wnikania w jaja ciałek nasiennych jest — rzec można — od dawnego czasu rozstrzygniętą, ciekawy jednak sam proces wnikania jest jeszcze bardzo niepewnym.

Pierwszym był M. Barry <sup>20)</sup>, który w jajku królika w 1843 r. spostrzegł ciała nasienne na drugi dzień po kopulacji, później Bi-

<sup>16)</sup> Veränderungen des unbefruchteten Keims des Hühnereies im Eileiter. Zeitschrift f. Wissenschaftl. Zoologie, Tom XXII zeszyt 57.

<sup>17)</sup> Anatomisch-physiologische Uebersicht d. Thierreichs.

<sup>18)</sup> Przytocz. wyżej.

<sup>19)</sup> Entwicklungsgeschichte des Hundeeies. 1845. str. 14.

<sup>20)</sup> Philosophical. Transactions 1843. (Sam nie znam tego.)

schoff, Misner<sup>21)</sup> i E. van Beneden spostrzeżenie Barry'ego potwierdzili, a Weil dostrzegł nawet ruch ich wewnątrz jajka, który przez cztery godziny trwał. Hensen na jajkach świnki morskiej powtarzał te spostrzeżenia, a nadewszystko starał się odnaleźć wniki jajka (mikropyle) czyli otwór, za pomocą którego nitki nasienne dostają się do wnętrza jajka, wiadomo bowiem, że Pflüger<sup>22)</sup> wspomina, iż takowy w młodych jajkach ssących w pewnym czasie istnieje, a i van Beneden to samo twierdzi.

Hensen wychodził z tej zasady, że jeżeli wniki w jajku istnieją, to napewno najwidoczniejszym być może podczas wnikaniasienia. Wyciskanie żółtka za pomocą stopniowo zwiększanego ciśnienia nie pozwoliło mu dojrzeć wniku, przy czynności tej bowiem błona przezroczysta pękała i żółtko nie rzeczonym otworem występowało na zewnątrz, lecz wielką szparą gładką, która z rozdarcia błony powstała. Wnik van Benedena, ma to być lejkowatego kształtu przewód, sądzi więc Hensen, że na rozpostartej błonie żółtkowej powinien być widocznym, ponieważ zaś go nie znalazł, wątpi zupełnie o jego egzystencji. Zresztą i same fakta wnikaniasienia do żółtka zaprzeczają twierdzeniu, jakoby wniki istniały w jajku; wszystkie bowiem ciała nasienne nie wnikają w pewnym tylko punkcie, lecz ze wszech stron przebijają błonę przejrzystą, a ciałek tych ilość bywa tak wielka czasami, że przypuścić nawet nie można, aby przez jeden jedyny otwór wszystkie dostawały się do wnętrza. Fig. XIII, XIV, XV.

W końcu pozostaje nam rozpatrzyć się w twierdzeniach, jaką odgrywają rolę ciała nasienne zetknąwszy się z żółtkiem.

(Dok. nast.)

### Objaśnienie figur.

Fig. I. przedstawia: A) Jajko z jajnika suki podług Bischoffa. Ciemne żółtko otoczone jest jasnym pierścieniem błony przezroczystej (zona pellucida) c., której otoczenie stanowi błona ziarnista (membrana granulosa) a. b komórki krążka jajkonośnego.

<sup>21)</sup> Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in dem Dotter, w IX tomie Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Przytocz. z pracy Hensena

<sup>22)</sup> Ueber die Eierstöcke der Säugethiere u. d. Menschen. 1863. str. 84.

B. To samo jajko oswobodzone od bł. ziarnistej i krążka.

C. Przez nakłucie błony żółtkowej czyli przezroczystej widać wychodzące żółtko, a w niem pęcherzyk zarodkowy *a* z plamką zarodkową.

Fig. II. Ciałka nasienne rozmaitych ssaków podług Wagnera

- a) małpy *cercopithecus ruber*
- b) podkowca nietoperza *rhinolophus ferrum equinum*
- c) kreta,
- d) psa,
- e) królika,
- f) myszy domowej,
- g) szczura,
- h) polnika, *hypudaeus arvalis*,
- i) jelenia.

Fig. III. Ciałka nasienne człowieka podług Wagnera z *vas deferens* wyjęte po śmierci.

- a) ze strony płaskiej,
- b) ostrym brzegiem przedstawione; kształt podobny do migdała;
- cc) dwa ciała nasienne z płaskiej strony, w nich widać okrągłą plamkę;
- d) z zwinętym ogonkiem;
- e) prawdopodobnie zbite w okrągłą grupkę ciała nasienne;
- e') także grupka z jąder wyjęta;
- f) trzy grupki także osłonięte błoną (*Entwickelungs-Regel* Wagnera).
- g) zebrane razem ciała nasienne — nieruchome.

Fig. IV. Kawałek jajnika świni, w którym widoczne pęcherzyki Graafa w rozmaitym stanie rozwoju. Niektóre już zupełnie dojrzałe a trzy już pęknięte. W jednym widoczne jajeczko wydostające się na zewnątrz.

Fig. V. Dwa pęcherzyki Gr., które już pękły i napełnione są krwią ściętą, a w jednym miejscu widać ciało żółte (*corpus luteum*).

Fig. VI—X. Pęcherzyki Graafa w powolnym procesie tworzenia ciała żółtego.

Fig. XI. A. Podług Hensena jajko świnki morskiej wyjęte z mętnego pęcherzyka Graafa w 2–3 godzin po porodzie. *a*. Wrzecionowate komórki krążka. 300 razy powiększone.

B. Odosobnione komórki krążka.

Fig. XII. Jajko świnki morskiej niezapłodnione wyjęte z jajowodu. Widoczne zgęszczenie żółtka *a* komórki krążka.

Fig. XIII. Jajko zapłodnione świnki morskiej. *a* ciało nasienne nieruchome na żółtku. *b*. prawdopodobnie drugie ciało nasienne wciśkające się. Główek nie można rozpoznać. Powiększ. 300.

Fig. XIV. Jajko królika w dwanaście godzin po akcie parzenia znalezione w macicy. Ciała nasienne w ruchu. W żółtku w dwóch miejscach pęcherzyki z ziarnistym jądrem wewnątrz zdają się być zmienionymi ciałkami nasiennymi. Powiększ. 250.

Fig. XV. Takież w czternaście i pół godzin.

Począwszy od fig. IV—X wszystkie są podług Poucheta, od XI. podług Hensena.

## KRONIKA NAUKOWA.

## Zoologija.

*Haeckelina gigantea.*

Rozprawa dra Emila Besselsa, zamieszczona w drugim zesz. 9. tomu „Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft“ etc. pod powyższym tytułem zasługuje na to, aby ciekawą jej treść podać do szerszej wiadomości.

W Noank, w małej rybackiej wsi hrabstwa New-Londen (Connecticut), stała kwatera wysłana przez kongres Stanów Północnej Ameryki naukowa komisja w 1870 r., dokąd przybył powołany przez prezesa tej komisji profesora Bairda, znany już w świecie naukowym z ostatniej wyprawy amerykańskiej do północnego biegunu Dr. Bessels z Washingtonu.

Biorąc udział w codziennych przez dwa tygodnie wycieczkach parowca na Block Island Sound, którego głębokość nigdzie więcej nad 25 sążni nie wynosiła, spostrzegł on zawsze w sieci wyciąganej z wody obok wielu skorupiaków, mięczaków i pierścienic 3—10 mm. wielkie bryły piasku, które stosownie do tego, czy mniej lub więcej były nieuszkodzone, przedstawiały kształt zbliżony do promienistej gwiazdy. Jeszcze przed przybyciem do Noank dra Besselsa, podróżni nazwali te bryły „Sand stars“, nie studyjując ich i nie zastanawiając się nad tém, czém były. Dr. Bessels po ściślejszem ich zbadaniu rozpoznał w nich zwierzę należące do grupy dziurkowców (foraminifera) jednokomórkowych (monothalamia) czyli trzymając się Häckla klasyfikacji ustrojów, rozpoznał w nich pierwotniaka (protista) korzenionóžka (Rhizopoda) jednokomórkowego, którego nazwał *Haeckelina gigantea*.

*Haeckelina* ma kształt ciała podwójnie wypukłej soczewki, która opatrzoną jest w części nagiemi wyrostkami promienistemi różnemi tak co do liczby jak co do ich wielkości, najmniej jednak z pomiędzy 380 okazów, które Bessels badał, posiada wyrostków cztery — najwięcej 15. Kształt promienistych tych wyrostków jest również rozmaity, bądź wrzecionowate, bądź postaci zbliżonej do



cylindra, gładkie lub pomarszczone, z końcami ostreми lub w kształcie nabrzmiałości a często rozdzielającemi się na dwa lub trzy oddzielnie stojące zakończenia. Często ostateczne te końce wyrostków rozgałęziają się, a odmiany te wszystkie w jednym można spotkać osobniku.

Ciało Haeckeliny składające się z zarodki (pierwoszczy), pokryte jest skorupą, utworzoną z licznych ziarenek piasku, przylegających do lepkiéj, śluzowatéj powierzchni ustroju. Skorupa więc nie jest nigdy wydzieliną, lecz pochodzi z zewnątrz i przykrywając ciało zwierzęcia, przykrywa także mniej lub więcej wyrostki u ich podstawy, stanowiąc dla nich rurki, z których na zewnątrz widać końce nagich wyrostków. Rurki te, stanowiące jakby pochwy dla wyrostków haeckeliny nie są jednakiéj długości, czasami zaledwie ponad brzeg skorupy ciała wystają, to znów aż dochodzą do wielkości równéj  $\frac{1}{6}$  średnicy całej skorupy.

Długi czas ani Bessels ani koledzy jego nie mogli dopatrzeć się u tego dziwnego ustroju żadnego ruchu, aż raz powróciwszy późno wieczorem, jedna z haeckelin dotąd umieszczona na szkiełku od zegarka pod mikroskopem najwyraźniej wysunęła nibynóżki (pseudopodia), lecz po chwili znów je napowrót wciągnęła i już ani ten sam okaz ani inne, pomimo ciągłego ich badania pod mikroskopem, drażnienia szpilką i t. p. nie okazywały żadnego ruchu — wszystkie bowiem zaledwie z morza wyciągnięte, umierały wkrótce.

Dno morskie w miejscach, gdzie haeckelina się znajdowała, było zawsze piaszczyste, a nader rzadko szlamem pokryte lub skaliste. Chcąc więc delikatne te ustroje utrzymać przy życiu po wyjęciu ich z morza, umieszczał je B. w wielkich naczyniach, w których na dnie czysty morski piasek się znajdował — lecz i to doprowadziło do zadowalniających rezultatów. Przyczyną śmierci tak nagłej tych żyjątek była zmiana temperatury, która w ojczyźnie ich dochodziła zaledwie 12,7° C., w naczyniu zaś aż 26° C. Za pomocą więc lodu zdołano oziębic do potrzebnej wysokości temperaturę wody w naczyniach, lecz niestety, było to na dwa dni przed odjazdem p. B., skutku więc nie mógł on skonstatować.

P. B. zauważył, że twardość skorupki u tych zwierząt zależną była od mniej lub więcej drobnych ziarenek materyjału, z którego była zbudowana: im z drobniejszych składała się, tém była słabsza, a u niektórych znów tak była twardą, iż pod nożem lub ostrą igłą trzeszczała. Substancyja, która pojedyncze ziarnka krze-

mowe (nigdy wapiennych nie znaleziono) utrzymywała w spójności rozpuszczała się pod wpływem działania przez czas  $\frac{1}{2}$ —1 godz. wody, zawierającej 8% ługu potażowego lub 10% kwasu solnego albo azotowego.

Zazwyczaj największe ziarenka mieściły się w środku skorupki ku brzegom zaś szły drobniejsze. Pomiedzy pojedynczemi cząstkami składającemi skorupkę, znajdowano drobnutkie kawałki żelaza, węgla kamiennego i glaukonitu pomieszane z przezroczystemi cząstkami kwarcu.

Jak powiedzieliśmy wyżej, że promieniste wyrostki zarodzi okryte są w części pancerzem z tych samych drobnych cząsteczek, w części zaś nagie. Są one ciemno-brunatnego koloru i nie mogą być wciągane napowrót jak nibynóżki; kurczliwość ich jest tak małą, że zaledwie na zewnętrzne podniety cokolwiek są czułe do tego stopnia, iż silny prąd elektryczny zaledwie dostrzegalne wywołuje zmiany w ich postaci. Przy tém wyrostki te są miękkie i bardzo giętkie. Co do nibynózek, to te tylko z wyrostków wychodzą i to z końców ich nigdy, ale z zarodzi samęj. Badając bliżej wyrostki, spostrzec można, iż wewnątrz są one ciemniejsze, a z zewnętrznej jaśniejszej warstwy wychodzą nibynóżki, które są albo prostolinijne albo wężykowato ułożone, osobno, lub zrosnięte — krzyżują się z sobą naprzemian i tworzą siatkę. To krzyżowanie pochodzi od poplątanych pomiedzy sobą nibynózek jednego i tego samego wyrostka; lub kilku naprzemian.

Za pomocą tych to nibynózek przylega haeckelina do ścian obcych przedmiotów i zmienia miejsce pobytu, a choć drowi Bes-sels nie udało się widzieć nigdy poruszającej się z miejsca na miejsce, to jednak o samym fakcie zmiany przekonał się, jedna z nich bowiem podczas nocy po szklannęj ścianie cylindra, w którym się znajdowała, w przeciągu 8 godz. prawie o 15 mm. w górę się podniosła. Przy tém zwierzę utrzymywało się na dwóch tylko wyrostkach i przyczepione było horyzontalnie do ściany naczynia, t. j. że osią dłuższą przyczepiona była równolegle do dna naczynia, co rozumie się wobec wielkich rozmiarów samego zwierzęcia dowodzi znacznej jego siły.

Często bardzo oprócz właściwych nibynózek widać jeszcze pomiędzy wyrostkami siatkę z zarodzi, która nie jest czułą na drażnienie ostrym końcem szpilki wywoływane, a pod którego wpływem nibynóżki zwierzęcia kurczą się i chowają. Siatkę tę na pozór tru-

dno odróżnić od nibynózek, prąd bowiem znajdujących się wewnątrz protoplazmy ziarenek jest taki sam jak prąd ziarenek nibynózek, nadto obce ciała, które służą za pożywienie haeckelinie, znajdują się tak samo w treści nibynózek, jak powyższej siatki. Pod mikroskopem obydwie te masy przedstawiają się jako brudno-brunatna zaródź bezkształtna z ciemniejszymi ziarnkami, w której licznie porozrzucone znajdują się rozmaite obce ciała jak piasek, szkielety okrzemek i t. p. Te ostatnie w tak wielkiej nieraz znajdują się ilości, iż zdaje się, jakoby tkanę tworzyły. W środku zarodzi przykrytej skorupą znajdują się one rzadziej, co pozwala przypuszczać, iż wspomniane ramiona już pewien stopień różnicowania przedstawiają, że są przeznaczone do żywienia organizmu i przeróbki spożytego pokarmu.

Oczyszczone delikatnie ze skorupki ciało haeckeliny i przecięte nożyczkami przedstawia pod mikroskopem zaródź jasno-popielatego (weissgrau) koloru (gdy wyrostki ciemno-brunatną) z wyraźnie zarysowującymi się brzegami. Wewnątrz niej widać małe, okrągłe lub podługowate ziarenka nieco ciemniejsze, a oprócz nich daleko większe i silnie łamiące światło ciała, które podobne są do kropelek tłuszczu. Często oprócz tych ostatnich widoczne 12—15 razy od nich większe i również silnie łamiące światło kulki, otoczone żółtą powłoką z wielu warstw złożoną, wewnątrz których znajduje się zawsze pewna ilość mniejszych kulek, otoczonych jasną powłoką. Wygląd ich jest bardzo zbliżony do jajka w ostatniem stadyum brózdowania.

Niepodobna jest nam wchodzić w bliższe szczegóły wewnętrznej budowy tych osobliwych ustrojów bez przytaczania całych ustępów z rozprawy p. B., dlatego też ciekawych odsyłamy do przytoczonego wyżej źródła. Chcemy teraz słów parę powiedzieć o sposobie rozmnażania się haeckeliny, który nie mniej jest ciekawym.

Często spostrzegał p. B., iż w szkiełkach, w których trzymał haeckeliny, znajdowały się po jakimś czasie małe, jasno-brunatne bryłki zarodzi, które amoeboidalnie się poruszały i na najmniejsze podrażnienie bardzo były czułe. P. B. przypuszczał, iż były to młode haeckeliny, lecz nie miał na to żadnego pozytywnego poparcia. Raz jednak, gdy wziął wyrosłą już haeckelinę pod mikroskop i przypadkiem podrażnił pewną część ciała jej igłą, odpadły od niej małe kawałki, które natychmiast zaczęły się poruszać amoeboidalnie, łą-

czyć w pewne centra, wypuszczać z siebie wyrostki, to znów ściągać się w okrągłe kulki i tak naprzemian.

Początkowo młode te przedstawione są na tablicy pana B. z dwoma tylko wyrostkami. Już w dziesięć godzin jednak po odłączeniu się od ramienia matki przedstawione są z wielką liczbą częścią ostro zarysowujących się, częścią tępych wyrostków, w których widoczny ruch ziarenek zarodki.

Szkoda, że p. B. nie miał więcej czasu jak pięć dni na poświęcenie studyjom młodej haeckeliny. Tu jednak nadmienić wypada, że znajdował on w piasku, który razem z haeckelinami wydobyty był z głębi, mnóstwo podobnych do amoeb bryłek zarodki wielkości 0,20 do 0,25 mm. ciemno brunatnie zabarwionych, podobnie jak ramiona haeckeliny. W bryłkach tych też chce on widzieć również młode potomstwo haeckeliny. Na powierzchni tych bryłek znajdują się często małe ziarneczka kwarcu podobnie jak u rodziców, nigdy jednak nie ma skorupki. Wypuszczały one wyrostki, lecz także nigdy nibynózek. Pomiędzy młodem znalazł dr. B. jeden egzemplarz wielkości dość znacznej, bo wynoszącej 1 mm., który jednak także ani skorupki ani nibynózek nie posiadało, ruchy jego były daleko powolniejsze, niżeli rodziców. Przypuszcza więc on, że pokrycie haeckeliny skorupką wymaga pewnego spoczynku, a stan leniwych ruchów tylko co wspomnianego egzemplarza może być właśnie wstępem do stadyjum, w którym haeckelina okrywa się skorupką.

Najmniejszy egzemplarz spostrzeżony przez Besselsa, który posiadał skorupkę, wynosił 2,5 mm. Skorupka jego była miękka i złożona z nadzwyczaj drobnego proszku ze szlamu. Zaródz tego egzemplarza nie zabarwiała się karminem, jak zaródz starych, zabarwiała się jednak od anilinu.

Oprócz tego mechanicznego sposobu rozmnażania się przez oderwanie, nie zauważył wyraźnie p. B. innego, choć przekonany jest, że przez pączkowanie się także rozmnaża.

Dwie mile na południo-wschód od środka wschodniego wybrzeża Fischer Island, w głębokości 21 sążni zarzucono sieć, która ku zdziwieniu pana B. napełniła się piaskiem, w trzech czwartych pomieszany z haeckeliną. Podczas dokładnego przeszukiwania i wyjmowania łyżką haeckelin, by je umieścić w naczyniach chłodzonych lodem, spostrzegł on kilka razy, iż 3, 4—10 osobników miękkimi swymi ramionami było zrosniętych, tworząc tym sposobem

kolonije, które jak się zdaje, wielkie przestrzenie dna morskiego pokrywają, a próby z Marreta sondą zwaną „waterbottle“ dowiodły drowi B., iż wszędzie, gdzie głębokość piasku na dnie 14 sążni wynosiła, tam piasek tak gęsto haeckelin kolonjami był pokryty, iż Bathybius zaledwie może w części tylko tak wielkiej ilości dosięga.

Kolonije te zdają się dowodzić, iż haeckelina przez pączkowanie rośnie. Nigdy nie spostrzeżono ramion dwóch osobników, by się krzyżowały, zawsze stanowią one in continuo jedną linię — nigdy nie można wiedzieć, gdzie zaczyna się ramię jednego, gdzie kończy drugiego. Żadnej demarkacyjnej linii tam nie ma,

Block Island Sound nie jest jedynym miejscem, gdzie dziwne to stworzenie się znajduje. Verrill w 1873 roku znalazł je w wielkiej ilości w bliskości Portland. Jak sięga daleko ku południowi granica rozpostrzeniania się haeckeliny dotąd niewiadomo, z powodu jednak zbytnej czułości na otaczającą ją temperaturę, nie można przypuszczać, by się daleko rozprzestrzeniała. Tu nadmienimy, iż temperatura dolnych warstw wody około Portland, o ile wiadomo, zbliża się do temperatury tychże warstw w Block Island Sound.

*Dr. Z. Rościszewski.*

## B o t a n i k a.

### **Dr. O. Brefeld o fermentacyi.**

Dr. O. Brefeld ogłosił ostatniemi czasy kilka ciekawych spostrzeżeń dotyczących biologii drożdży. W treściwej rozprawce wykazał przedewszystkiem Autor, iż drożdże hodowane (tak spodnie jak wierzchnie i tłoczone) nie okazują wcale zjawiska owocowania, które Rees był pierwszy opisał, rozmnażając się li w drodze pączkowania; natomiast przekonał się, że u drożdży w stanie dzikim z łatwością da się prócz zwykłego pączkowania i drugi sposób rozmnażania się, to jest przez owocowanie wywołać, do czego potrzebne są dwa warunki, mianowicie: niedostatek pokarmu i obfity przystęp powietrza. Drożdże winne owocują zazwyczaj już po upływie 24 godzin, jeżeli rozpostrze się je cienko na szkiełku i umieści w wilgotnym powietrzu. Do fermentu winnego służą właśnie drożdże dzikie, które unoszone powietrzem rozsiewają się wszędzie, a przyczepione do jagód winnych dostają się przy wyciskaniu do soku i tu

ferment wywołują. Obfitość drożdży w stanie dzikim tłómaczy Autor t $\acute{e}$ m, że opadłszy z powietrza na części roślin, bywają wraz z niemi przez zwierzęta spożywane, a rozmnożywszy się w ich wnętrzościach z właściwą sobie szybkością wydostają się wraz z odchodami w spotęgowanej liczbie na zewnątrz. Autor przekonał się w drodze doświadczeń, iż komórki drożdży dzikich powstałe w drodze pączkowania zamierają przy zasuszeniu po upływie 4 tygodni, komórki zaś powstałe w drodze owocowania dopiero po kilku miesiącach, natomiast komórki drożdży hodowanych zamierają już po 14 dniach. Z tego też powodu może sok z poszczególnych jagód winnych wyciskanych starannie pod rtęcią albo przechodzić we ferment, albo też nie, zależnie od tego czy komórki drożdży istniały na nich i w jakim stanie wysuszenia. Na podstawie podobnych doświadczeń tłómaczy autor w jaki sposób M. Traube mógł dojść do dwóch sprzecznych sobie wniosków, mianowicie: „że zarodki drożdży w najpomyślniejszym warunku nie mogą się bez tlenu wolnego rozmnażać” — „że rozwinięte drożdże mogą się bez wolnego tlenu z ciał białkowych rozmnażać”. — Odnosnie do drugiego zdania orzeka Autor: „każdy fizyolog pojmie, że komórki drożdży nie mogą się z ciał białkowych bez obecności wolnego tlenu rozmnażać, podobnie jak wóz niepopchnięty poruszać się nie zdolen”.

Opierając się na analogii u innych grzybów uważa Brefeld owocującą komórkę drożdży za *sporangium*, powstałe zaś w niej młode komórki za *gonidia*, podczas kiedy Rees wziął tamtę za *ascus*, te zaś za *ascospory*.  
T. C.

## F i z y k a.

### Działanie światła na selen.

Dr. William Siemens miał o tym przedmiocie odczyt przed członkami Royal Institution w Londynie. Selen jest, jak wiadomo, łatwo topliwy (217° C.) i jeżeli go się po roztopieniu raptownie ostudzi, to przedstawia on brunatną bezpostaciową masę o odłamie muszlowym i jest złym przewodnikiem elektryczności. Jeżeli zaś nagrzewanie doprowadza się tylko do stu stopni i utrzymuje się przez czas pewien w téj temperaturze, to selen staje się krystalicznym, niezłym przewodnikiem i to przewodnictwo wzrasta z powiększeniem

siły baterii i zmienia się stosownie do zmiany kierunku prądu, czego niedawno dowiódł prof. Adams.

Jeszcze w roku 1873 towarzystwo telegraficzne otrzymało od swego członka pana Willoughby Smitha zawiadomienie o odkryciu przez pana Maya urzędnika telegrafu w Walencji nowej własności krystalicznego selenu. Pan May zauważył, że taki selen daleko mniej stawia oporu prądowi elektrycznemu, jeżeli jest wystawiony na światło, niż kiedy jest w ciemności. Earl Rosse potwierdził to odkrycie i wykazał, że zmianę przewodnictwa wywołuje jedynie światło. Próby robione przez Sala, Drapera, Mossa doprowadziły do tych samych rezultatów.

Szczegółowém zbadaniem tych zjawisk zajęli się niezależnie od siebie dr. Adams w Angliji i dr. Werner Siemens w Niemczech. Rezultaty przez obu otrzymane są jednakowe.

Przyrząd dr. Wernera Siemensa do wykazania wpływu światła na przewodnictwo selenu zbudowany jest w sposób następujący. Na blaszkę miki kładzie się dwa spiralnie zwinięte druty platynowe tak, że oba leżą równolegle nie dotykając do siebie. Na to nalewa się kroplę roztopionego selenu, i nim stwardnieje, przykładą się drugą blaszkę; dwa wystające końce drutu służą do połączenia przyrządu z końcami drutów baterii. Jeżeli selen między blaszkami jest bezpostaciowy, to na galwanometrze nie widać ani śladu zboczenia, tak samo w świetle jak i w ciemności. Jeżeli zaś selen ogrzeje się do  $100^{\circ}\text{C}$ . i przetrzymawszy przez chwilę w tej temperaturze oziębi powoli, to otrzymamy wtedy innego rodzaju zjawiska. Jeżeli przyrząd jest na światło wystawiony, to galwanometr wskazuje słabe zboczenie, a w ciemności niema ani śladu. Jeżeli zaś krążek selenowy przez kilka godzin potrzymamy w temperaturze  $210^{\circ}\text{C}$ . nie daleko od punktu top., i następnie stopniowo ostudzimy, to w świetle galwanometr wskaże silne zboczenie, a w ciemności bardzo małe, zaledwie dostrzegalne.

Temperatura selenu ma także wpływ znaczny na jego przewodnictwo. Bezkształtny selen nie przeprowadza elektryczności aż do  $80^{\circ}$ ; od tej chwili aż do stopni 210 przewodnictwo jego wzrasta, a od tego punktu zmniejsza się znowu. Przy ostudzaniu to samo zjawisko powtarza się tylko w odwrotnym sensie.

Krążek selenowy, wyżej opisany, zachowuje się także rozmaicie pod wpływem rozmaicie zabarwionego światła. Aktyczne promienie nie wywierają prawie widocznej zmiany, przy zbliżaniu się do czer-

wonych promieni wpływ się zwiększa, od ciemno czerwonego wpływ się zmniejsza i nareszcie zbliża się do zera w promieniach ciepłowych.

Ponieważ od natężenia światła zależy i stopień przewodnictwa, więc na téj zasadzie dr. Werner Siemens zbudował fotometr, który przy próbach okazał się bardzo praktycznym.

Ażeby okazać nadzwyczajną czułość selenu na światło, pokazywał p. Siemens tak zwane „oko selenowe“ składające się z pustej kuli, mającej z dwóch stron przeciwległych otwory. W jednym otworze była półtoracalowa soczewka zbierająca promienie światła i rzucająca je na otwór przeciwległy, w którym był ustawiony wyżej opisany krążek selenowy połączony drutami z galwanometrem i elementem Daniella. Soczewka była pokryta dwoma skorupkami przedstawiającemi powieki. Krążek selenowy wyobrażał siatkówkę. Skoro się ustawiło przed takim okiem biały, jasno oświetlony ekran i otworzyło powieki, to wnet galwanometr wstrzymał silne zboczenie. Czarny ekran nie wywoływał prawie żadnego zboczenia, błękitny trochę większy, czerwony jeszcze większy, lecz w ogóle biały działał najsilniej. Bardzo łatwo można tak ten przyrząd zmodyfikować, że silne światło mogłoby zamykać powieki.

B. A.

## Kronika towarzystw naukowych.

### Akademija umiejętności w Krakowie.

#### Wydział matematyczno-przyrodniczy.

*Posiedzenie dnia 20. marca 1876.*

Sekretarz Wydziału prof. Kuczyński przedstawił prace nadesłane: pierwszą p. Feliksa Zwolińskiego: „Ogólne rozwiązanie zrównania różniczkowego  $n^{\text{go}}$  rzędu liniowego; drugą dra. Fr. Kamińskiego: „Porównawcza Anatomija Pierwiosnkowatych (Primulaceae). Uchwalono przesłać te rozprawy do sprawozdania Członkom akademii, pierwszą prof. Żmurce i drowi Zajączkowskiemu; drugą zaś drom Czerwiakowskiemu i Janczewskiemu.



Sekretarz wydziału odczytał treść pracy radesłanej przez dra Władysława Zajączkowskiego: „Teoryja ogólna rozwiązań osobliwych równań różniczkowych zwyczajnych“.

Autor dowiódłszy najprzód istnienia rozwiązań osobliwych, oraz wykazawszy związek, jaki zachodzi między temi rozwiązaniami i mnożnikiem Jakobiego układu jednoczesnych równań różniczkowych, zajmuje się obszerniej wyprowadzeniem rozwiązań osobliwych z rozwiązań zupełnych. Następnie podaje on zasady geometryi przestrzeni ( $n + 1$ ) wymiarowej i pokazuje jakie jest znaczenie geometryczne rozwiązań osobliwych układu  $n$  jednoczesnych równań różniczkowych rzędu pierwszego. Autor uogólnia twierdzenie p. Darboux o rozwiązaniach osobliwych i podaje sposób ścisły na wyprowadzenie tychże rozwiązań z samych równań różniczkowych, a nareszcie stosuje teorię wyłożoną do jednego równania różniczkowego z dwiema zmiennymi rzędu jakiegokolwiek.

Prof. dr. Karliński odczytał pierwszą część swęj<sup>o</sup> rozprawy: „O okresowych zmianach ciepłoty powietrza w Krakowie“.

Autor wyznacza dzienny przebieg ciepłoty w Krakowie według spostrzeżeń godzinnych, robionych w tutejszém obserwatoryjum astronomiczném od 1. grudnia 1867 do końca kwietnia 1873 roku. W tablicy I podaje ciepłotę odpowiednią każdéj godzinie doby, a oraz średnią prawdziwą w każdym miesiącu. W tablicy II zaś różnice pomiędzy ciepłotą odpowiadającą każdéj godzinie doby, a średnią dzienną dla każdego miesiąca. Następnie Autor stara się wartości podane w tablicy drugiéj, obliczone ze spostrzeżeń, wyrównać sposobem najmniejszych kwadratów i posługuje się w tym celu wzorem Bessla. W tablicy III podaje on ilości stałe wzoru Bessla, obliczone na podstawie liczb zestawionych w tablicy II dla każdego miesiąca; w tablicy zaś IV, prawidłowy dzienny przebieg ciepłoty według tego wzoru. Tablica V wskazuje różnicę między wypadkami spostrzeżeń i rachunku; tablica VI chwile, w której przypadają maxima i minima, tudzież wielkość granic dziennéj ciepłoty w Krakowie w różnych miesiącach; tablica VII zaś podaje chwile, którym odpowiadają najszybsze zmiany ciepłoty, tudzież chwile, w których ciepłota się równa średniéj dziennéj. Z danych liczb w tablicy IV oblicza autor poprawki dla średnich ciepłot miesięcznych i rocznych, otrzymanych ze zwykłych średnich arytmetycznych, jeżeli chcemy te średnie obliczone z dwóch lub trzech spostrzeżeń, robionych na dobę, zamienić na średnie 24godzinne. Te poprawki obliczył Autor

dla kombinacyj godzin zaleconych przez kongres meteorologiczny wiedeński, tudzież dla kombinacyj używanych na niektórych stacjach meteorologicznych krajowych i zestawił je w tablicy VIII. Nakoniec znajduje Autor dwojakim sposobem różnice między przeciętnymi minimami dziennymi dla każdego miesiąca, a średnimi ciepłotami miesięcznymi o godzinie 7 rano: porównywając najprzód te ostatnie wzięte z tablicy IV z minimami danymi w tablicy VI, a następnie zestawiając średnie obliczone ze spostrzeżeń rzeczywiście o godzinie 7 robionych z minimami rzeczywistymi.

Uchwalono wyżej pomienione rozprawy dra Karlińskiego i dra Zajączkowskiego przesłać komitetowi redakcyjnemu.



*Posiedzenie Komisji fizyograficznej dnia 22 marca 1876 roku.*  
Przewodniczący: dr. Stefan Kuczyński.

Przewodniczący zawiadamia Komisję o sprawach następujących:

a) Przedstawieni na przyszłym posiedzeniu na Członków zamiejskowych: pp. Seweryn Plachetko, Leon Lemoch i Karol Trattinig zostali przez wydział matematyczno-przyrodniczy zatwierdzeni.

b) W. Wydział krajowy przesłał Komisji podania czterech kandydatów ubiegających się o stypendyja ustanowione przez W. Sejm kraj. dla ukończonych uczniów Akademii górniczych, w celu uczynienia wniosku względem udzielenia tychże. Komitet, któremu Komisya d. 10 lipca 1875 r. poleciła załatwienie tej sprawy, zaprosiwszy na swe posiedzenia c. k. Starostę górniczego W. Wachtla Henryka, przekonał się, że dwaj kandydaci posiadają w zupełności kwalifikacje wymagane konkursem i przedstawił tychże W. Wydziałowi krajowemu w imieniu Komisji.

c) Wspomniany właśnie Komitet wypracował plan przeprowadzić się mającego zbadania kraju co do jego przyrodniczych własności przez komisję fizyograficzną, i przesłał takowy W. Wydziałowi krajowemu, który go przedłożył W. Sejmowi krajowemu. Plan ten ogłoszonym zostanie w X tomie drukujących się właśnie sprawozdań Komisji.

d) Przewodniczący odbył naradę z Członkami wspomnianego Komitetu dr. Karlińskim i dr. Althem, w celu uczynienia potrzebnych przygotowań do wykonania tego planu, na której się zgodzono, ażeby zająć się w bieżącym roku badaniem W. Ks. Krakowskiego i południowo-wschodniej części Galicyi graniczącej z Bukowiną i Mołdawią. W skutek tego podał Przewodniczący prośbę do c. k. Zakładu wojskowego geograficznego w Wiedniu o przysłanie potrzebnych fotograficznych kopij map sztabu jeneralnego według skali 1 : 25000 i 1 : 28800.

e) Prof. dr Kuczyński odbył w miesiącu sierpniu i wrześniu z. r. w celach Sekcyi meteorologicznej podróż najprzód do Wiednia, a następnie przez Galicyę.

f) P. Karol Trattinig przesłał opis założonego przez siebie obserwatorium meteorologicznego w Przemyśle, wraz z planem i przekrojami.

g) P. Kotowicz przesłał zielnik zawierający 101 roślin zebranych w okolicach Biécza, a do tomu X Sprawozdań: spostrzeżenia fito- i zoofenologiczne; tudzież „Dodatek do spisu roślin z okolic Biécza.

h) P. Wachtl Fryderyk przysłał również do Sprawozdań rzecz: „O naroślach na dębach przez owady sprawianych, jakie się znachodzą w zachodniej części Galicyi, z tablicą analityczną do oznaczania narośli i przeglądem czasu wylęgania się galasówek, komornic i pasorzytów“, tudzież „Wiadomości z zakresu zoologii“. Artykuły te napisane po niemiecku, oddano do przetłómaczenia p. Kulczyńskiemu.

i) Prof. Łomnicki przysłał ze Stanisławowa zbiór szarańczaków, chrząszczów, różnych innych owadów i ślimaków wraz ze spisami, do X tomu Sprawozdań komisji zaś: α) „Materiały do Fauny Szarańczaków“, β) „Spostrzeżenia zoo- i fitofenologiczne“, γ) „Zapiski zoologiczne“.

k) P. Majewski z Krzeszowic przysłał „Spostrzeżenia zoo- i fitofenologiczne“.

l) Prof. Kolbenhayer przysłał „Pomiary barometryczne w Tatrach wykonane w r. 1875“, który to artykuł po niemiecku napisany oddano drowi Kremerowi Aleks. do przetłómaczenia.

m) Komitet c. k. Towarzystwa gospodarczego galicyjskiego we Lwowie nadesłał do Komisji odezwe następującej treści: „Pragnąc gospodarzom ułatwić zoryjentowanie się w konjunkturach handlu zbożowego, postanowiło Towarzystwo zbierać peryjodyczne raporty o stosunkach atmosferycznych, jakoteż o postępie wegetacji główniejszych ziemiopłodów kraju. Z uwagi, że materiały zebrany może być także zużytkowany przez Komisję fizyjoğraficzną, Towarzystwo nadsyła go, po zrobieniu z niego w swych celach użytku, z prośbą o zdanie, jakie ulepszenia możnaby zaprowadzić w formularzach i w ogóle w treści i sposobie zbierać się mających wiadomości“.

Przewodniczący Komisji, zasiągnąwszy na krótkiej drodze zdania Przewodniczącego sekcji botanicznej, podziękował w imieniu Komisji fizyjoğraficznej Komitetowi c. k. Towarzystwa gospodarskiego za przesyłkę raportów, w powyższej odezwie pomienionych, oświadczając: iż sposób przez Komitet obrany dla otrzymania wiadomości o stanie zasiewów i o stanie pogody uważa Komisja za odpowiedni celowi; iż tychże raportów, o ile się da, w swoim czasie odpowiednio do swych celów użyć nie omieszką; iż nakoniec uprasza o nadsyłanie Komisji podobnych raportów. po zrobieniu z nich przez Komitet c. k. Tow. gosp. odpowiedniego użytku.

Prof. dr. Nowicki wykazuje w swém sprawozdaniu, że nabycie zbioru entomologicznego po ś. p. Konstantym Pietruskim, będącego obecnie własnością Zakładu Ossolińskich we Lwowie, wielce byłoby pożądaném, jeżeli ten zbiór w dobrym jest stanie, i wnosi: ażeby na ten cel użyto tegorocznej dotacyi sekcji zoologicznej. Odczytano także sprawozdanie dra Altha, orzekające również, iż pożądanemby było nabycie zbioru geognostycznego po ś. p. Ludwiku Zejsznerze od tegoż Zakładu.

Po krótkiej dyskusji nad tym przedmiotem, uchwalono, ażeby zakupno tych zbiorów odłożyć do czasu późniejszego.

*Posiedzenie dnia 20. kwietnia 1876.*

Przewodniczący przedstawił nadesłaną rozprawę dra Fr. Kamińskiego: „Kilka spostrzeżeń nad rozwojem Ramienicowatych (*Characeae*)“. Oddano tę sprawę do sprawozdania prof. dr. Czerwiakowskiemu i Janczewskiemu.

Profesorowie właśnie pomienieni zdali sprawę o pracy dra Fr. Kamińskiego na ostatniem posiedzeniu przedstawionęj: „Porównawcza Anatomija Pierwiosnkowatych (*Primulaceae*)“.

Autor wziął sobie za zadanie kwestyję podjętą już przez innych badaczy: czy budowa anatomiczna roślin wyższych stoi istotnie w stosunku z ich pokrewieństwem w układzie, opartem na budowie części rozrodczych. W tym celu wybrał rodzinę Pierwiosnkowatych, w której spotykamy rośliny bardzo rozmaitej postaci, a żyjące w najrozmaitszych warunkach.

Wypadki do jakich doszedł Autor, są mniej więcej następujące:

Wzrost wierzchołkowy korzenia odbywa się we wszystkich podług wzoru Słonecznika, chociaż części składowe korzenia są rozmaicie wykształcone. Pierwotna budowa korzenia zachowuje się nadal, gdy miazga nie istnieje lub słabo się rozwija; w innych przypadkach czynność miazgi jest znaczną, korzeń grubieje i traci swą pierwotną budowę.

Czy łodyga jest nadziemną czy podziemną, to z temi cechami organograficznemi budowa w związku nie zostaje. Autor wykrył pięć wzorów budowy. Przebieg wiązek włókno-naczynnych jest bardzo rozmaity: tworzą one pierścień zamknięty, miazgę zawierający albo są połączone w pierścień podobny przez twardnik (*Sclerenchyma*) lub przez wiązki łykowe; wreszcie w okružnicy znajduje się jedna wiązka osiowa.

Warstwa ochronna jest nie tylko korzeniom właściwa, lecz także łodydze i liściom. Ona otacza pierścień wiązek i oddziela go od kory, otacza pojedyncze wiązki dokoła, lub tylko z zewnątrz, a w liściu tworzy pochwę wiązek i ich rozgałęzień, ginąc stopniowo na tychże.

W wierzchołku twórczym wykształcają się wiązki trojako: 1) z pierścienia tkanki twórczej, 2) wśród pierścienia ogólnej tkanki miękiszowej, i 3) w samej osi łodygi.

Kora czasem opada aż do warstwy ochronnej. Rozdział pomiędzy nią i rdzeniem bywa albo całkowity, albo też te dwie tkanki

przechodzą jedna w drugą, jeśli wiązki nie tworzą ścisłego pierścienia.

Komórki twarde, są pojedynczo lub w gromadkach rozrzucone w korze i rdzeniu; albo tworzą pierścień pod przyskórką leżący, lub łączący wiązki w pierścień.

Budowa liścia jest we wszystkich Pierwiosnkowatych podobną. Włoski zwykle bywają na liściach bardzo rozmaitej postaci, gruczołowe zaś znajdują się we wszystkich, nawet i w Okrężnicy; a różnią się tylko liczbą komórek, z których się składa ich główka.

Budowa szypułek kwiatowych w tej rodzinie jest prawie jednorodną.

Badania porównawcze budowy Pierwiosnkowych doprowadziły autora do podobnych wniosków, jakie wypowiedział Van Tieghem w swój Anatomii obrazkowatych, a mianowicie: że pomiędzy budową rośliny i sposobem jej życia, zachodzi związek daleko ściślejszy, aniżeli pomiędzy budową i pokrewieństwem systematycznym. Autor dostrzegł jednakże w rodzaju Pierwiosnka, który bardzo rozmaitą budowę posiada, iż gatunki systematycznie zbliżone mają także i budowę podobną; a więc, że pokrewieństwu systematycznemu odpowiada także i pokrewieństwo anatomiczne, chociaż w dość słabym stopniu.

Wyjątek pracy autora był już drukowany pod tytułem: „*Zur vergleichenden Anatomie der Primeln*“, lecz tam była mowa tylko o rodzaju Pierwiosnka; praca zaś obecna jest sumą jego badań i całością skończoną. Rozumowania Autora podlegać mogą znacznym zarzutom, ile że się opierają na doktrynach Darwina i Haecla, jako na dowiedzionych dogmatach. Sama zaś praca ma wysoką wartość dla Anatomii porównawczej roślin, ponieważ wyczerpuje swoje zadanie, jest bardzo gruntowną i wiele nowych rzeczy nauce przynosi. Z tytułu sprawozdawców wnosimy więc, aby wydział matematyczno-przyrodniczy c. k. Akademii Umiejętności przyjął pracę p. Kamieńskiego i zamieścił w Pamiętnikach Akademii.

Wydział przychylając się do wniosku sprawozdawców przesłał tę pracę komitetowi redakcyjnemu.

---

Prof. dr. Kuczyński przedstawia pracę nadesłaną przez p. Eustachego Petiona: „Nowa hipoteza krzepnięcia cementu i wapna

wodotrwałego. Uchwalono przesłać tę pracę do sprawozdania prof. drr. Czyrniańskiemu i Radziszewskiemu.

Prof. dr. Kuczyński odczytał treść rozprawy prof. Żmurki: „O ważności i zastosowaniu funkcyi oskulacyjnej w rachunku przemienności, oraz odpowiedź na uwagi dra Mertensa dotyczące tego przedmiotu.

W rozprawie podaje Autor w najgłówniejszych zarysach teorię Największości i Najmniejszości całek określonych, najpierw dla tego, aby wykazać, że funkcyja oskulacyjna własności przez niego w pierwszej rozprawie wypowiedziane w całej pełni posiada i do wskazanych tam znamion maximów i minimów prowadzi; a następnie dla tego, aby w tej rozprawie umieścić wypadki późniejszych poszukiwań, dotyczące współczynników tak zwanego równania krytycznego  $\nabla_s = 0$ .

Na podstawie tych poszukiwań dochodzi Autor w przypadkach szczególnych do tak zwanych „sąsiedztw wątpliwych“, różniących się od rozważanej wartości głównej całki  $S$  dopiero w późniejszych przemiennościach  $\delta^3 \mathfrak{S}$ ,  $\delta^u \mathfrak{S}$ , . . i zapowiada nową rozprawę, w której dostarczy kryterijów wyższego rzędu, służących do rozróżnienia stanu danej całki w razie istnienia sąsiedztw wątpliwych.

W przedłożonej rozprawie naznacza autor drogę, którąby dojść można do zakreslenia obszaru sąsiedztw, między którymi uważana wartość główna całki  $S$  zatrzymuje jeszcze rozpoznaną już własność największości lub najmniejszości.

Przystępując do odpowiedzi na zarzuty dra Mertensa, dziwi się Autor przede wszystkim, że szanowny Krytyk z wadliwości sposobu dowodzenia wnosi, iż ostateczne wypadki utrzymać się nie mogą i twierdzi, że na znamiona podane przez Autora w poprzedniej rozprawie spuścić się nie można, opierając się głównie na przykładach przezeń przytoczonych, mających, jak mówi, wykazać dosadnie oczywistą sprzeczność z teorią autora.

Odnosnie do tego mówi autor, że szanowny krytyk nigdyby nie był ogłosił tak doraźnego i stanowczego twierdzenia, gdyby był porównał rezultaty wspomniane, z otrzymaniami przez A. Clebscha i A. Majera, które ze względu na przeobrażoną całkę  $\delta^2 \mathfrak{S}$  niemal do tej samej postaci prowadzą. Niebyłby w swoich przykładach doszedł do wypadków z powyższą teorią sprzecznych, gdyby był znamiona podane przez Autora kontrolował w tym celu, czy one odpowiadają zasadom ogólnie známym i przez Autora przyjętym, według których pod rozwagę wzięta wartość główna całki  $S$  poró-

wnaną być ma tylko z sąsiedztwem najbliższém, aby się o jój rzeczywistym stanie zapewnić.

Według Autora w funkcyi oskulacyjnej wskazany był krytykowi środek łatwy i poniekąd jedyny, do wyznaczenia formy sąsiedztw najbliższych. Na przedstawienie argumentu dowolnego  $Zm$  zapomocą iloczynu z funkcyi dowolnej  $\psi_m$  rozmnożonej wiadomym, przez Autora zaproponowanym czynnikiem oskulacyjnym, nie mógł się Krytyk żadną miarą nie zgodzić, sądzi więc Autor, iż był on zatem obowiązany właśnie na téj zasadzie przykłady swoje obliczać, nie zważając przytem wcale na uproszczenia, które Autor, w wyrazie  $\delta^2 \mathfrak{E}$  uskutecznia, nienabywszy do tego prawa dowodzeniem, które przez szanownego Krytyka jako mylne spostrzeżone, i jako takie istotnie udowodnioném zostało. Używając tedy czynnika oskulacyjnego w granicach niepodpadających żadnej wątpliwości, i bacząc zarazem na dozwolone dostatecznie wielkie  $n$  byłby się przekonał, że przytoczone przez niego całki istotne minimum posiadają, że zatem z teoryją Autora zupełnie się zgadzają.

Rozprawę tę przysłało komitetowi redakcyjnemu.

Prof. dr. Karliński przedłożył dwie nadesłane prace prof. Wachlowskiego, pierwsza: *Anwendung des Potentials auf einige elektrostatische Probleme*; druga: *Die Kraftfunktion der Kräfte, welche verkehrt der ersten Potenz der Entfernung wirken*. Obydwie te rozprawy oddano do sprawozdania prof. drowi Skibie.

Prof. dr. Karliński odczytał drugą część swój pracy: „O okresowych zmianach ciepłoty powietrza w Krakowie“.

W téj części przedstawia autor przebieg roczny ciepłoty w Krakowie na podstawie pięćdziesięcio-letnich spostrzeżeń, robionych na tutejszém Obserwatoryjum astronomiczném od początku roku 1826 aż do końca 1875 r. Średnie ciepłoty każdego dnia w roku oblicza Autor ze spostrzeżeń bezpośrednich: dla szeregu od 1826 — 1836 według wzoru  $\frac{1}{3} \left( \text{XIX} + \frac{\text{XXIV} + \text{III}}{2} + \text{IX} \right)$ , odtąd zaś według wzoru  $\frac{1}{3} (\text{XVIII} + \text{II} + \text{X})$ . Z tych oblicza średnie poprawne t. j. dwudziesto-cztero-godzinne, według tablicy VIII, podanej w pierwszej części téj pracy; a następnie wynajduje z tych ostatnich średnie normalne, obliczone dla każdego dnia, z uwzględnieniem czterech dni poprzedzających i czterech następujących, według wzoru:

$$m_n = \frac{1}{25} \left( m_{n-4} + 2m_{n-3} + 3m_{n-2} + 4m_{n-1} + 5m_n + 4m_{n+1} + 3m_{n+2} + 2m_{n+3} + m_{n+4} \right).$$

Autor zmierzając do skreślenia zupełnego obrazu rocznych zmian ciepłoty w Krakowie, podaje w cyfrach (w tablicach od IX do XIV) *a*) czas o którym ciepłota w przebiegu normalnym dosięga stopni równych, *b*) normalne średnie pięciodniowe ciepłoty, *c*) ciepłoty średnie według miesięcy i pór roku, dostrzeżone granice średniej odpowiedniego okresu i pole odmian, *d*) ciepłotę najniższą i najwyższą w każdym miesiącu, *e*) dla każdego dnia w roku: ciepłotę średnią dzienną dostrzeżoną, poprawną i normalną, ciepłoty najniższe i najwyższe dzienne, dostrzeżone i normalne pole odmian, granice ciepłoty dzienniej średniej, najniższej i najwyższej.

Nakoniec, aby rzecz jeszcze lepij i zupełnie naocznie przedstawić, dodaje Autor tablicę litografowaną, na której wykreślone linije krzywe dozwalają jednym rzutem oka objąć obraz: *a*) biegu rocznego granicy górnej maximów bezwzględnych ciepłoty, *b*) normalnych maximów ciepłoty, *c*) biegu rocznego ciepłoty, wykreślonego na podstawie średnich poprawnych, *d*) tudzież na podstawie średnich normalnych, *e*) biegu rocznego normalnych minimów ciepłoty i *f*) minimów bezwzględnych.

Pracę prof. Karlińskiego przesłano komitetowi redakcyjnemu.

### *Posiedzenie dnia 20. Maja.*

Profesorowie dr. Czerwiakowski i dr. Janczewski zdają sprawę z pracy dra Fr. Kamińskiego: „Kilka spostrzeżeń nad rozwojem Ramienicowatych“ (*Characeae*).

Rzecz p. K. tyczy się dwóch szczegółów morfologicznych tych roślin, a mianowicie: 1) tworzenia się bulweczek i ich kiełkowania; 2) rozwoju przedrośla i powstawania zeń normalnej rośliny.

Jak w jednym tak téż i w drugim względzie udało się p. K. rozszerzyć znacznie dotychczasowe wiadomości i sprostować błędne mniemania będące do dziś dnia w obiegu. Otóż p. K. zbadał gruntownie rozwój bulweczek w Ramienicy szorstkiej (*Chara aspera*) i wykazał, że są to międzywęzła korzeni, które się zaokrąglały, wypełniają materyałem zapasowym (skrobią) i stanowią te podziemne organa rozmnożenia. Kiełkowanie zaś bulweczek odbywa się w ten



sposób, że z węzła stanowiącego wierzchołek bulwki wyrastają przedrośla dające początek młodym roślinkom i żywiące się kosztem nagromadzonego materiału zapasowego.

Rozwój młodej rośliny z przedrośla uskutecznia się podług p. K. zupełnie inaczej, aniżeli to twierdził Pringsheim. Opisując ten rozwój szczegółowo i dokładnie p. K. wyjaśnia, że przedrośle Ramienia jest osią, która zanika, że najstarszy z listków jego węzła łodygowego bierze na siebie rolę osi młodej roślinki, a więc że całkiem bezzasadną jest teoryja Pringsheima, podług której węzeł łodygowy przedrośla miał być osią młodej rośliny, prostopadłą do osi przedrośla. Tutaj nie ma żadnej zmiany w kierunku wzrostu, lecz tylko zanik osi przedrośla i jej zastąpienie przez najstarszy listek, pochodzący z węzła łodygowego tegoż przedrośla.

Chociaż główne wypadki zdobyte przez p. K. zostały już spożytkowane przez de Barego w jego pracy nad kiełkowaniem Ramienia (*Botanische Zeitung* 1875); jednakże zważywszy na to, że w rozprawie obecnej autor podaje swe spostrzeżenia ze swęj ręki po raz pierwszy, że te spostrzeżenia są tutaj wyłuszczone w całym obszarze i zaopatrzone w dotąd nie wydane a bardzo pożyteczne rycyny, wnosimy: aby rozprawka p. K. została przyjętą do pism Akademii Umiejętności i zamieszczoną w tomie III Sprawozdań i rozpraw Wydziału matematyczno-przyrodniczego.

Wydział przychylając się do wniosków Sprawozdawców przesłał tę rozprawę komitetowi redakcyjnemu.

Dr. Rostafiński wyłożył treść swęj rozprawy: „O przeobrażeniu i zmianie pokoleń w świecie roślinnym.

W świecie roślinnym, równie jak w zwierzęcym, istnieje przeobrażenie (*metamorphosis*) w ścisłym tego słowa znaczeniu: to jest, że w historyi rozwoju pewnej rośliny możemy odróżniać pewne epoki i że osobnik przechodząc z jednej w drugą utracą pewne dotychczasowe części. Jako przykłady służą np. kiełkowania nasion płodników, przedrośla mchów i wiele innych.

Co do zmiany pokoleń usiłował autor przedewszystkiem wykazać, że ta odbywa się w różnych roślinach w bardzo rozmaity sposób. Odróżnia on pokolenia zmienne jajonośne (*generatio oophora*) i zarodnikonośne (*g. sporophora*). Z dotychczas znanych przykładów nie znamy ani jednego, w którymby w zmianie pokoleń mogły brać udział dwa pokolenia jajonośne, ale zarodnikonośnych może być nawet cztery różnych.

W rozwoju osobników występują oprócz prawdziwych członków zmiany pokoleń także rozmnożki, tém się charakteryzujące, że rozwój osobnika może się bez nich obejść i że powstały z nich osobnik należy zawsze do tego samego pokolenia z którego i rozmnożka powstała.

Od zmiany pokoleń odróżnić wypada następstwo osobników: t. j. zjawisko tego rodzaju, że jedno z pokoleń zmiennych powtarza się wielokrotnie zanim przejdzie do nowego pokolenia zmiennego. Każdy osobnik biorący udział w następstwie osobników nazywamy pokoleniem równowartościowém.

Zmiana pokoleń może mieć miejsce nawet między roślinami bezpłciowemi.

Rośliny kwiatowe nie posiadają zupełnie zmiany pokoleń. Następstwo pędów, uważane przez niektórych botaników za taką zmianę, z pewnością tu nie należy i w ogóle zupełnie nieda się z nią porównywać.

Oznaczając pokolenie jajonośne przez  $O$ , zarodnikonośne przez  $S$ , następstwo osobników przez  $f$ , otrzymamy wzór ogólny zmiany pokoleń następujący:

$$x O + y S^{zf}_w.$$

W którym  $x$  oznacza ilość pokoleń jajonośnych,  $y$  zarodnikonośnych,  $z$  osobników równowartościowych, a  $w$  z którym z pokoleń zarodnikonośnych jest połączone następstwo osobników.

Podstawiając za  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , i  $w$ , wartości szczególne otrzymać można wszystkie wzory, według których zmiana pokoleń w świecie roślinnym się odbywa.

Zapatrując się ogólnie na wszystkie te możliwe wzory, da się jeden wyprowadzić wniosek: że kiedy w przeobrażeniu osobnik pozostaje zawsze ten sam, to przeciwnie w zmianie pokoleń jajonośne przechodząc w zarodnikonośne pierwsze, a te w następne, dają każdym razem początek nowym osobnikom zazwyczaj licznym (co najmniej dwóm), z których każdy jest punktem wyjścia dla szeregu osobników wzrostowych.

Nad przedmiotem téj rozprawy wszczęła się dyskusja, w której brali udział oprócz Autora, dr. Majer, dr. Czerwiakowski i dr. Janczewski. Późem uchwalono przesać tę rozprawę komitetowi redakcyjnemu.

Dr. Olszewski Karol przedstawił wydziałowi swą pracę: „Rozbiór chemiczny wody żelazistej ze Zwierzyńca“. Uchwalono przesłać tę pracę komisji balneologicznej.

Odczytanie treści rozprawy przedłożonej wydziałowi przez dra Karola Olszewskiego: „Przyczynek do sposobu wykrycia Arsenu za pomocą prądu elektrycznego“, odłożono dla spóźnionej już pory do posiedzenia następnego.

---

*Posiedzenie Komisji balneologicznej dnia 26. Maja 1876.*

Przewodniczący dr. Józef Dietl.

Sekretarz dr. Ściborowski zdał sprawę, iż Odezwe Komisji baln. do Zarządów Zakładów zdrojowych wzywającą o nadsyłanie Sprawozdań, oraz obrazów topograficzno-balneotechnicznych, uchwaloną na ostatniem posiedzeniu, wydrukowano i rozesłano do 23 zdrojowisk i zakładów leczniczych galicyjskich, oraz 9 znajdujących się w prowincjach sąsiednich.

Z tych nadesłały sprawozdania Busk, Krynica, Rudka, Truskawiec, Zakopane i Żegiestów, o treści tychże ma Sekretarz zdać sprawę na następnem posiedzeniu.

Dr. Jendl lekarz salinarny z Wieliczki, gdzie niegdyś istniał zakład leczniczy, skreślił wypracowanie wykazujące potrzebę i możność urządzenia na nowo tamże podobnego zakładu. Wypracowanie to odczytane na jednym z posiedzeń Tow. lekarskiego krakowskiego, przedstawi komisji na następnem posiedzeniu dr. Lutostański, u którego ono jest złożonem.

Przewodniczący objawia życzenie, aby Członkowie Komisji pełniący obowiązek lekarzy zdrojowych, podali ile można dokładne wiadomości o zakładach, w których zajmują się praktyką lekarską, a mianowicie drr. Blatteis i Zieleńewski o Krynicy, dr. Ściborowski o Szczawnicy, dr. Lutostański o Iwoniczu, a dr. Kopernicki o Rabce. Prócz tego drr. Blatteis i Ściborowski przyjęli na siebie obowiązek zwiedzenia i zbadania na miejscu, pierwszy Żegiestowa, drugi Zakopanego, oraz zdania sprawy Komisji.

Przewodniczący zawiadomiwszy zgromadzonych o zapisie Zakładu zdrojowego Szczawnickiego przez ś. p. Jozefa Szalaya na rzecz Akademii Umiejętności, z obowiązkiem wypłacania synom połowy czystego dochodu, poświęca słów kilka wspomnieniu pamięci zmarłego.

Przewodniczący wniósł: ażeby wybrano ściślejszy komitet naukowy, któryby orzekał o pracach ściśle naukowych, jakimi ma się zajmować Komisya, wskazywał kierunek tychże, przedstawiał zadania do rozwiązania i t. d. Zadaniami takimi byłyby np. zdaniem przewodniczącego, między innemi a) badanie działania i skutków fizjologiczno-terapeutycznych wód lekarskich, b) podawanie

sposobów należytego napełniania i przesyłania wód, aby takowe nie uległy rozkładowi, c) rozbiory wód używanych, zwłaszcza co do najważniejszych składników.

Po dłuższej rozprawie, w której brali udział dr. Korczyński, dr. Buszek, prof. Czyrniański i dr. Ściborowski, zaproszono do składu wspomnianego Komitetu dra Piotrowskiego, dra Czyrniańskiego i dra Korczyńskiego. Ci trzej Członkowie do szczególnych prac podług uznania mogą przybierać innych Członków Komisji. Jedną z pierwszych czynności Komitetu będzie, na wniosek prof. Korczyńskiego, skreślenie instrukcji dla lekarzy zdrojowych odpowiadającej dzisiejszym wymaganiom nauki i kierunkowi prac komisji balneologicznej akademickiej.

Dr. Olszewski odczytał wiadomości „o wodzie żelazistej, znajdującej się w Klasztorze zwierzynieckim pod Krakowem“, o której wspomniiał prof. Czyrniański na jednym z poprzednich posiedzeń. Woda ta czysta, przeźroczysta zaraz po zacerpnięciu ze studni, ciepłoty  $+ 8, 4^{\circ} \text{C.}$ , smaku nieco ściągającego, wonią przypominająca gaz siarkowodowy, pozostawiona przez 24 godzin w naczyniu niezamkniętym szczelnie, mętnieje i staje się nieprzeźroczystą, a po upływie dni kilku wyjaśnia się, pokrywając dno naczynia ceglastym osadem. Dr. Olszewski dokonał ścisłego rozbioru tej wody, uwzględniając nawet składniki w ilości bardzo małej w wodzie się znajdujące. Sposób badania opisał szczegółowo, podając w końcu porównanie składu jej chemicznego ze składem wody krynickiej. Staranna praca dr. Olszewskiego ma być zamieszczoną w sprawozdaniach komisji fizyograficznej, jako przyczynek do hydrografii krajowej; tu ograniczymy się do nadmienia, że woda ta jest słabożelazista, zawiera bowiem w 1000 gram. 0,011 węglanu żelazawego ( $\frac{1}{2}$  tej ilości co woda krynicka) a 0,056 węglanu manganawego ( $\frac{1}{2}$  w porównaniu z wodą krynicką). Ilość gazu kw. węglowego istotnie wolnego w porównaniu z wodą krynicką jest bardzo małą.

Po rozprawie w której brali udział przewodniczący, Prezes Akademii dr. Majer, dr. Buszek, dr. Ściborowski i prof. Czyrniański Komisja nie przypisując tej wodzie wartości jako lekarskiej, służącej do przesyłań, przyznaje jej wartość jedynie miejscową dla mieszkańców Krakowa, i zwraca uwagę na potrzebę dalszych badań nad takową.

### *Posiedzenie Komisji antropologicznej dnia 31. maja 1876.*

Przewodniczący: prof. dr. J. Majer.

Odnosnie do wątpliwości podniesionej na poprzednim posiedzeniu przez p. Kirkora z powodu orzeczenia dra Kopernickiego, iż w Kwaczale są ślady równie ciało palenia jak i grzebania zmarłych, dr. Ściborowski przywodzi zdanie Baera potwierdzające toż samo w różnych stronach północnej Europy. P. Kirkor możliwości nie przeczy, rzeczywistość tylko w obecnym razie była mu wątpliwą.

Przewodniczący czyni następujące sprawozdanie o czynnościach i sprawach bieżących Komisji od ostatniego posiedzenia:

a) Zarząd Komisji ponowił w tym roku odezwy do starostów i lekarzy powiatowych z prośbą o zbieranie spostrzeżeń antropometrycznych przy tegorocznych popisach wojskowych odbytych w kwietniu i maju. W odpowiedzi na te odezwy otrzymała komisja żądane spostrzeżenia dotychczas z 11 powiatów, mianowicie: grodeckiego, żydaczowskiego, birczańskiego, złoczowskiego, tarnobrowskiego, brodzkiego, nowo-sandeckiego, łańcuckiego, stryjskiego i nowotarskiego. Pomiedzy temi, w spostrzeżeniach z trzech tylko powiatów nieuwzględniono pomiarów głowy, czemu pośpiech w czynności komisji poborowych stanął na przeszkodzie, we wszystkich innych zapełniono wszystkie rubryki rozesłanych blankietów. Ogólna liczba spostrzeżeń odnosi się do 1091 osób, między którymi Polaków 539, Rusinów 432, Żydów 107, innej narodowości 13. Z uwagi, że w tym nawet razie, gdyby, jak się spodziewać należy, nadeszła jeszcze połowa dotąd otrzymanych spostrzeżeń, liczba ich byłaby za małą dla utworzenia seryi osobnej, mogącej dać podstawę do umiejętnego porównania z spostrzeżeniami zeszłorocznymi; przewodniczący oświadcza, iż w porozumieniu z sekretarzem uznali za właściwe wcielić je do tych ostatnich, przez co ich liczba podniesiona do 4559, nada pewniejszą podstawę umiejętnym wywodom oprzeć się na nich mającym.

b) Z materyjałów etnologicznych otrzymała komisja:

1) Odstąpione jej przez komisję językową do zamieszczenia w dziale etnologicznym sprawozdań antropologicznych: dra Kosińskiego prof. gimn. w Wadowicach, „Słownik wyrazów mowy ludowej z powiatów krakowskiego, bocheńskiego i wadowickiego“; tudzież p. Parylaka nauczyciela gimn. w Drohobycz, „O własnościach języka ludowego w okolicach Drohobycz“.

2) Od p. Mat. Gralewskiego ofiarowane komisji drobniejsze materyjały etnologiczne z Łęczyckiego i ze wsi Rokszowy w pow. Łańcuckim.

3) Od dra Kopernickiego: „Zbiór zagadek i łamigłówek góralskich“ zebranych przez niego w okolicach Rabki.

Przewodniczący zawiadamia. iż co do publikowania prowincjonalizmów językowych, w skutek porozumienia się z komisją językową rzecz ułożyła się w ten sposób, że zbiory tego rodzaju nadsyłane tak językowej jak antropologicznej komisji, ogłaszane będą w dziale etnologicznym sprawozdań tej ostatniej, z kąd odbijane osobno, ślanowić będą publikację pod tytułem: „Materyjały do Słownika prowincjonalizmów mowy polskiej, wydawane staraniem Komisji językowej i Sekcyi etnologicznej Komisji antropologicznej.“

Dr. Kopernicki zdaje sprawę o przedmiotach znalezionych przy poszukiwaniach w jamie Smoczéj Wawelskiej. Byłyto po największej części kości, należące z nader małym wyjątkiem do zwierząt ssących i ptactwa domowego, żadne zaś do zwierząt dawniejszych epok geologicznych. W szczególności rozeznano między niemi kości psów, wołu, świni, konia, owcy, kota, kaczki, kury, kostki z głowy szczupaka i zęby gardłowe karpia. Inne przedmioty, jakoto: kamyki wapienne ze ścian jaskini, krzemienie potłuczone, odłamki kafla, garnków,

flaszek, szklanek, żużle, węgle nadpalone, kawałki drzewa, skorupy ślimaków lądowych, nie miały większego znaczenia od wyżej nadmienionych kości. Zresztą bliższa o tém wszystkiém wiadomość znajdzie się w sprawozdaniu z poszukiwań w smoczéj jaskini dokonanych przez prof. Altha a przemierzonych przez prof. Kuczynskiego. Poszukiwań tych za zbytne uważać nie można, chociaż bowiem pod względem spodziewanych zabytków archeologiczno-antropologicznych zawiodły oczekiwanie, to przecież na ich dopiero zasadzie orzec teraz można, że jeśli przebywali tam ludzie, to już w epoce bardzo historycznej, ile, że mimo badania posuniętego w głąb ziemi aż do epoki, prócz wyżej wymienionych przedmiotów nic się nie znalazło. Prof. Łuszczkiewicz zwraca uwagę, że według wzmianki w jednym z dzieł Ambr. Grabowskiego, w smoczéj jamie miała być kiedyś szynkownia. Idąc za tą wskazówką przewodniczący uzupełnił później tę wiadomość z Rzeczyńskiego: *Histor. natur. curiosa Regni Poloniae* (Sandom. 1721. p. 105), gdzie czytać się daje: „*Grande est antrum ac aetivno tempore frigidum, in cujus introitu vinum et cerevisia propinatur*“.

## Wiadomości bieżące.

— O ważności stacyji kontroli nasion dla rolnictwa niema co mówić — są to instytucye, które obok stacyi kontroli nawozów sztucznych zabezpieczają rolnika od wszelkich możebnych wahań się i niepewności przy zakupnie takowych do siewu, od oszukaństw handlarzy i t. p. a nadewszystko dają możność ocenienia wartości, jaką dane ziarno posiada.

Dotąd kraj polski nie posiadał żadnej podobnej instytucyi, a wiadomo jak w ostatnich czasach uskarżać się poczęli nasi rolnicy na oszukaństwa firm nawet poważnych, handlujących nasionami — nietylko, że dostarczały one towar zepsuty, stary, ziarno pozbawione już zupełnie siły kiełkowania, lecz nawet ośmielały się sprzedawać tak zepsute ziarno z przymieszką farbowanego piasku lub ziarn szkodliwych pasożytów dla uprawianych przez rolnika pól.

Otóż od 1. sierpnia b. r. otwartą zostaje w Żabikowie pod Poznaniem pierwsza tam stacyja kontroli nasion pod kierownictwem znanego naszego botanika dra Kudelki. Zadaniem stacyji kontroli nasion w Żabikowie, będzie oznaczenie w nasionach rolniczych procentu towaru czystego, mogącego kiełkować i pouczanie przez to kupujących o rzeczywistej wartości zakupionego towaru. Starania stacyji ku temu będą skierowane, by tylko takie nasiona kupowano, których procent siły kiełkowania i czystości są zagwarantowane.

Stacyja mieścić się będzie, aż do dalszych postanowień, w Żabikowie.

Metoda badania nasion używana w stacyji Żabikowskiej będzie ta sama, na jaką się zgodziło pierwsze walne zebranie naczelników stacyji kontroli nasion w Gracu dnia 20 i 21go września 1875 r. Stacyja kontroli nasion w Żabikowie w próbkach nadesłanych według kolei, w jakiej nadeszły, stosownie do życzenia nadsyłającego będzie:

1) sprawdzać etykietę towaru,

2) oznaczać procent siły kiełkowania i

3) wartość użytkową towaru, którą się oblicza z procentu, siły kiełkowania i zanieczyszczenia. Na wyraźne żądanie stacyja oznaczać będzie ciężar bezwzględny ziarn, ilość i główne rodzaje zanieczyszczenia, jak również i energiją siły kiełkowania.

Do powyższych oznaczeń nadsłać należy:

a) Ziarn drobnych, jako to: wikliny (Poa), tymotki (Phleum) i innych podobnych traw, sporku, białej koniczyzny itp. najmniej 50 gramów.

b) Ziarn średnich, jako to: soczewicy, tatarki, buraków, lnu, koniczyzny czerwonej (dla oznaczenia wyłupu Cuscuta) itp. najmniej 100 gramów.

c) Ziarn większych, jak n. p. zbóż, łubinu, grochu i t. p. najmniej 250 gramów.

Próbę nasion należy wybierać w obec dwóch świadków i to w ten sposób, by opieczętowane nasienie mające się przesłać do zbadania stacyji, przedstawiało przeciętny charakter dobrze wymięzanego towaru, albowiem tylko do tak wybranej próbki sprzedający nie będzie się mógł skutecznie przyczepić.

Zafrankowaną próbkę taką wraz z odnośnym listem opatrzonym własnoręcznym podpisem wysyłającego i wspomnianych dwóch świadków, dalej datę odbioru nasienia i wyjęcie próbki przesłać należy wprost do stacyji kontroli nasion pod adresem jej kierownika.

By umożliwić nagromadzenie materiału statystycznego, należy podać miejsce pochodzenia, cenę i zagwarantowany procent czystego a mogącego kiełkować nasienia.

Stacyją zarządza kuratorium, wybrane przez zarząd centralnego Towarzystwa gospodarczego w Wielkiem Ks. Poznańskiem. Wykonywanie doświadczeń i wygotowanie referatów należy do kierownika stacyji.

*Z. Roś....*

— Państwowy instytut geologiczny w Wiedniu prowadzi tego lata dalej robotę koło zdjęcia szczegółowej karty geologicznej Galicyi. Sekcyja do tego wydzielona składa się z geologów państwowych radców górniczych K. Paul i H. Wolf i z adjunkta dr. Tietze. Dwaj ostatni mają zbadać obszar karpacki i podkarpacki na zachód od granicy bukowińskiej. Pierwszy w towarzystwie p. C. Pilide stypendysty rządu rumuńskiego zajmie się zbadaniem części Podola na północ od linii Buczacz (nad Strypą), Sidorów (nad Zbruczem) aż do granicy rosyjskiej.

— 12 lipca b. r. odkrył Paul Henry planetę. W ten sposób liczba wszystkich urosła do 164.

— Dnia 17 lipca b. r. w Wiedniu dało się czuć o godzinie 1½ po południu silne, kilka sekund trwające, trzęsienie ziemi. Kierunek trzęsienia był od południo-zachodu na północno-wschód. Z początku ruch był falisty, potem się zakończył kilku silnymi wstrząśnieniami. Kominy i ściany wielu domów mocno ucierpiały. Środkiem trzęsienia jest według wszelkiego prawdopodobieństwa Scheibbs w Niższej Austrii. Tam nastąpiły po sobie 3 gwałtowne uderzenia i większość domów jest uszkodzona. Jednocześnie dało się czuć trzęsienie ziemi w Norymberdze, Ausbachu i innych bawarskich miejscowościach. Czuć je było także w Dreźnie, Francensbadzie, a nawet na Szląsku. W ogóle część podległa

trzęsieniu zawierała się między 30° a 36° wschodniej długości a 46° i 50° północnej szerokości.

— Smutną wiadomością przychodzi nam się podzielić z czytelnikami. Szkoła żabikowska stoi nad grobem. Na ostatniem walnem zebraniu akcyonaryuszów spółki „Halina“ postanowiono zakład ten od 1. października r. b. zawiesić. Powodem do tego jest brak funduszków.

— Znaczenie *bulbus aorte* u ryb. Na temże posiedzeniu Akademii p. M. G. Carlet przedstawił zapiskę o roli, jaką odgrywa u ryb zgrubienie głównej tętnicy. Wnioski jego sprowadzają się do następujących punktów: 1. Rozszerzenie to zabezpiecza naczynia tętnicze w skrzelach od silnych uderzeń krwi wypychanej przez serce; 2. ułatwia działanie tego ostatniego i 3. jeśli wstrzymamy funkcyje tej części tętnicy głównej, wówczas, i to natychmiast prawie, następuje zastój chorobliwy w przemianie limfy na krew.

— Nowe dzieło o czaszkach ludzkich. Pp. Quatrefages i Hancy wydają obecnie zeszytami obszerną pracę p. t. „*Tetes osseuses des races humaines fossiles et actuelles.*“ Quatrefages znany jest jako biegły antropolog i bezstronny krytyk Darwina, Hancy zaś zasłużył się już wydaniem „Paleontologii ludzkiej“ i przekładem dzieła Lyell'a o starożytności rodu ludzkiego. Nowa więc wspólna ich praca, mająca ująć całość naszych wiadomości kranijologicznych, będzie dla nauki wielce pożądanym nabytkiem. Autorowie przyjęli zasadniczy podział na trzy główne rasy: białą, żółtą i czarną, a następnie grupy szczegółowe na podstawie cech czaszkowych. Podział rasy czarnej dokonany jest według planu p. Broca. Za główne zadanie wzięli sobie autorowie wyśledzenie form typowych pośród całej tej mieszaniny kształtów, jaką w najbardziej nawet z pozoru odosobnionych plemionach znajdujemy. W czwartym zeszycie, który obecnie prasę opuścił, rozpoczęty jest dział naszej rasy i na początku postawiono szerokogłowe czaszki murzyńskie, o których istnieniu do ostatnich czasów powątpiewano. Wiadomo bowiem, że murzyni są właśnie typem długogłowych czaszek i jeszcze przed kilku laty powszechnie uznawane było zdanie Pricharda, że „ludy Afryki są bez wyjątku długogłowe“. Wyjątki jednak znalazły się, ale nauka zyskała przez to tylko jeden środek więcej do zbadania praw rządzących krzyżowaniem się ras typowych.

— Wpływ mózgu na temperaturę ciała. Pp. Eulenburg i Lau-  
dois podali Akademii paryskiej sprawozdania ze swoich doświadczeń, z których okazuje się, że podobnie jak wykryto już (Ferrier i inni) punkta mięśnioruchowe na powierzchni mózgu, tak samo istnieją tam punkta naczynio-ruchowe. Zniszczenie pewnych punktów na przedniej części tkanki szarej powoduje bardzo znaczne podniesienie ciepłoty w kończynach strony przeciwnej. Powierzchnia, której zniszczenie wywołuje ten skutek, zajmuje przednie zwoje aż do bruzdy skrzyżowanej — powiększenie zaś ciepła utrzymuje się nawet dość długo po zniszczeniu odpowiedniej części, chociaż istnieją w tym względzie różnice bardzo znaczne. Draśnienie słabymi strumieniami elektrycznymi wywoływało niżenie ciepłoty ale bardzo słabe, i chwilowe tylko.

— Nowe doświadczenia M. Boussingaulta o wpływie soli kuchennych na organizm zwierzęcy.



Wiadomo już oddawna, że wpływ soli kuchennéj na odżywność paszy dla zwierząt roślinożerczych jest wielkim, pomimo tego jednak są między fizjologami tacy, którzy wpływu tego nie uznają. Otóż Boussingault w ostatnich czasach czynił w tym względzie doświadczenia, których wyniki większości zdanie zupełnie potwierdzają.

Użył on do doświadczenia sześć równych wiekiem buhajków nie mniej zbliżonych wagą żywą i podzielił je na dwa równe oddziały. W pierwszym waga trzech znajdujących się zwierząt wynosiła razem 434 kilo, a wiek od sześciu do ośmiu miesięcy. W drugim waga wynosiła 407 kilo, a wiek od ośmiu do dziesięciu miesięcy.

Zadawał on pokarm w stosunku 3% siana do żywej wagi, co przez 44 dni uczyniło 591 kilo siana w pierwszym oddziale, a 569 kilo siana w drugim oddziale. Zwierzętom z pierwszego oddziału dodawał soli — na każdą sztukę po 34 gramów, w drugim oddziale nie dostawały byczki nic soli.

Z końcem doświadczenia w pierwszym oddziale przybrały na wadze po 11, 12 i 23 kilo, czyli razem 46 kilo, w drugim (bez soli) tylko po 6, 19 i 20 kilo, czyli razem 45 kilo.

Ztąd wniosek, że sól na przyrost wagi nie wywarła wielkiego wpływu. W pierwszym oddziale 100 kilo paszy przy dodatku soli zwiększyło wagę od siedmiu do dziewięciu kilo, a w drugim pasza sama bez soli od siedmiu do ośmiu. Lecz co najważniejsza, że w oddziale otrzymującym sól, zwierzęta spożyły o wiele więcej wody, niżeli trzymane bez soli. Pierwsze wypily 41·16 litrów, a ostatnie tylko 32·86 litrów; nadto trawienie paszy w pierwszym dziale odbywało się energiczniej, co rozumie się wielką przedstawia korzyść. Wreszcie w pierwszym oddziale zwierzęta dostawały siano gorsze, a spożywały je z większym apetytem, niżeli w drugim, gdzie zadawano najprzedniejsze siano.

Co do potrzebnej ilości soli dla pewnej wagi zwierzęcia, dotąd nie było żadnych danych, tém bardziej, że w ocenianiu składowych części paszy głównie zastanawiano się tylko nad zawartością soli sodowych w ogóle, Boussingault więc zajął się rozbiorem paszy pod względem zawartości jéj w sól kuchenną, i znalazł, że siano łykowe dające 6% popiołu zawiera w tym ostatnim 4·3% soli kuchennéj. Tém samém spożywało każde z powyższych zwierząt w sianie 11 granów soli kuchennéj dziennie, nie licząc tego co się znaleźć mogło w wodzie do pojenia użytéj. Krowa zatem spożywająca dziennie 18 kilo siana, zasila się 50 gram. soli kuchennéj dziennie, która to ilość potrzebie zwierzęcia zapewne wystarcza i tém samém większy dostatek soli kuchennéj nie jest potrzebny.

W wielkich naraz poręczach zadawana sól kuchenna rozdrażnia przytem organ trawienia, a nadwężając strawność powoduje później zchudnięcie i dijarję.

Twierdzi też na podstawie poczynionych doświadczeń p. Boussingault, że sól kuchenną uważać tylko należy jako środek zastrzający apetyt lub niekiedy za prezerwatywny przeciwko chorobom, jakie spowodować może z konieczności zadawana kwaśna, zategła i w ogóle nadpsuta pasza.

Z. Roś...

— Parzenie się niedźwiedzia białego z niedźwiedzicą zwyczajną. Przed dwoma laty niejaki Nill, nabył młodego niedźwiedzia białego

przywiezionego z Spitzbergu. Obok niego mieszkał zwyczajny niedźwiedź brunatny z całą rodziną. Gdy się ta pomnożyła, męskiego potomka oddano do ogrodu zoologicznego w Bazylei, żeńskiego przeniesiono do białego sąsiada. Kuzynostwo to żyło przez cały rok nie tylko w przykładowej zgodzie, lecz polubiło się nawet do tego stopnia, że przeszło trzechletnia niedźwiedzica uszczęśliwiła i białego małżonka swego i wspólnego ich pana dwoma młodem, które się bardzo pięknie chowają. Są one zupełnie białe, dłuższe niż zwyczajne niedźwiedzie brunatne, i w ogóle podobniejsze do ojca niż do matki.

*Die Natur.* 1876. 140

— Rysie w wschodnich Prusiech. W 1862 r. w lutym zastrzelono rysia samicę w Nassawen tuż przy granicy polskiej. Trzydzieści lat wprzód miano tutaj także zabić rysia. W zimie 1872 r. zabito na polowaniu z pogońką rysia samicę w lasach hr. Dohara Lanka koło Mühlhausen przy kolei wschodniej (na wschód od Elbląga), a w bieżącym roku także na polowaniu z pogońką rysia samca w lasach królewskich w dzielnicy Taverbrück, odległych od Lank na jakie ośm mil.

*Die Natur.* 1876. 254.

— Nowe towarzystwo geograficzne. Dnia 2 lutego b. r. utworzyło się w Madrycie towarzystwo geograficzne pod przewodnictwem ministra oświecenia de Fermento. Na pierwsze posiedzenie zebrało się do 200 członków. — Rozporządzeniem królewskim z 17go lutego b. r. utworzony został w Portugalii stały centralny wydział dla geografii, którego zadaniem pielegnować, popierać i spisywać wszystko, co się dotyczy geografii, etnologii, archeologii, antropologii, nauk przyrodniczych i t. d. Prezydentem tego wydziału jest minister marynarki i kolonij de Andrade Carvo.

— P. Paweł Bert znany paryżki uczony robiąc poszukiwania nad przyczynami zmiany barwy u kameleonów doszedł do bardzo ważnych i ciekawych wniosków, wykazujących mechaniczne działanie światła, szczególnie barwy fioletowej. Jeżeli połowę kameleona wystawimy na światło czerwone, a drugą połowę na fioletowe, przepuszczając promienie słoneczne przez szkła zabarwione, to zauważymy, że promienie czerwone nie zmieniają wcale zwykłej żółtej barwy skóry, a część na którą padają fioletowe, staje się czarno-zieloną. Tę samą zmianę zauważyć można podrażniając nerwy. Bliższe badanie p. Bert wykazało, że zmiana barwy powstaje jedynie w skutek podnoszenia się ciałek barwnikowych w skórze, wychodzenia z głębi na powierzchnię. Jeżeli ciałka te pozostają w głębi, barwa zwykła żółta nie zmienia się wcale.

— Funkcye systemu nerwowego u owadów. Nagroda Mou-tyona w r. b. przyznana została p. Faivre z Lyonu za szereg prac nad czynnościami systemu nerwowego u owadów. Badacz ten wybierając większe gatunki, robił nad nimi winisekcye, celem zbadania jakimi są czynności różnych zwojów. Tym sposobem przekonał się, że podział pracy nerwowej jest w nich do wysokiego stopnia posunięty i że wycinanie lub drażnienie pojedynczych zwojów bardzo różnorodne skutki wywoływało. Praca ta jest tém ciekawszą, że wiwisekcyj nad zwierzętami z działu bezkręgowych dotychczas prawie wcale nierobiono, głównie ze względu na niemałą trudność tego rodzaju doświadczeń,

— Wiadomo jakie spustoszenia szerzy w winnicach południowej Francji owad nazwany *Phylloxera vastatrix*. Otóż z *Revue des eaux et forêts* dowiadujemy się, że różne gatunki dębów posiadają także swoją *phylloxerę*; jest to *phylloxera quercus*, rozpowszechniona w północnych departamentach Francji.

— Właściciel fabryki ołówków Faber zwrócił uwagę rządu bawarskiego na korzyści, któreby się dały osiągnąć z aklimatacyi jałowca wirgińskiego (*Juniperus virginiana* — *Cèdre de la Floride*, ou *cèdre de Virginie*) w lasach rządowych. Drzewo tego krzewu sprzedaje się na wagę, a sama fabryka Fabra potrzebuje rocznie 12000—15000 kilogramów tegoż.

(*Revue des eaux et forêts*).

— W ogrodzie Kórnickim znajduje się mnóstwo tegoż gatunku jałowców, które za całkiem przyswojone uważać można, gdyż przetrwały ciężkie ostatnie zimy i bardzo pięknie się udają.

(*Przegl. leśniczy*.)

— O zmianach w mgławicy Messiera Nr. 17 (h2008 = G. C 4403). Ta odznaczająca się swoim podobnym do podkowy kształtem z przytykającym do niej prostym paskiem mgławica była w przeszłym stuleciu odkryta przez Messiera i od roku 1800 starannie badana przez pp. Johna Herschela, Lamonta, Masona, Lassela, Hugginsa, Trouvelota i Holdena. W 1860 roku miała ona A. K. 18<sup>e</sup>. 12<sup>m</sup>. 31,15, biegunową odległość  $\pm 106^{\circ}13'36''$ . P. Edward Holden badał dotychczasowe obserwacje tej mgławicy i przyszedł do następujących wniosków:

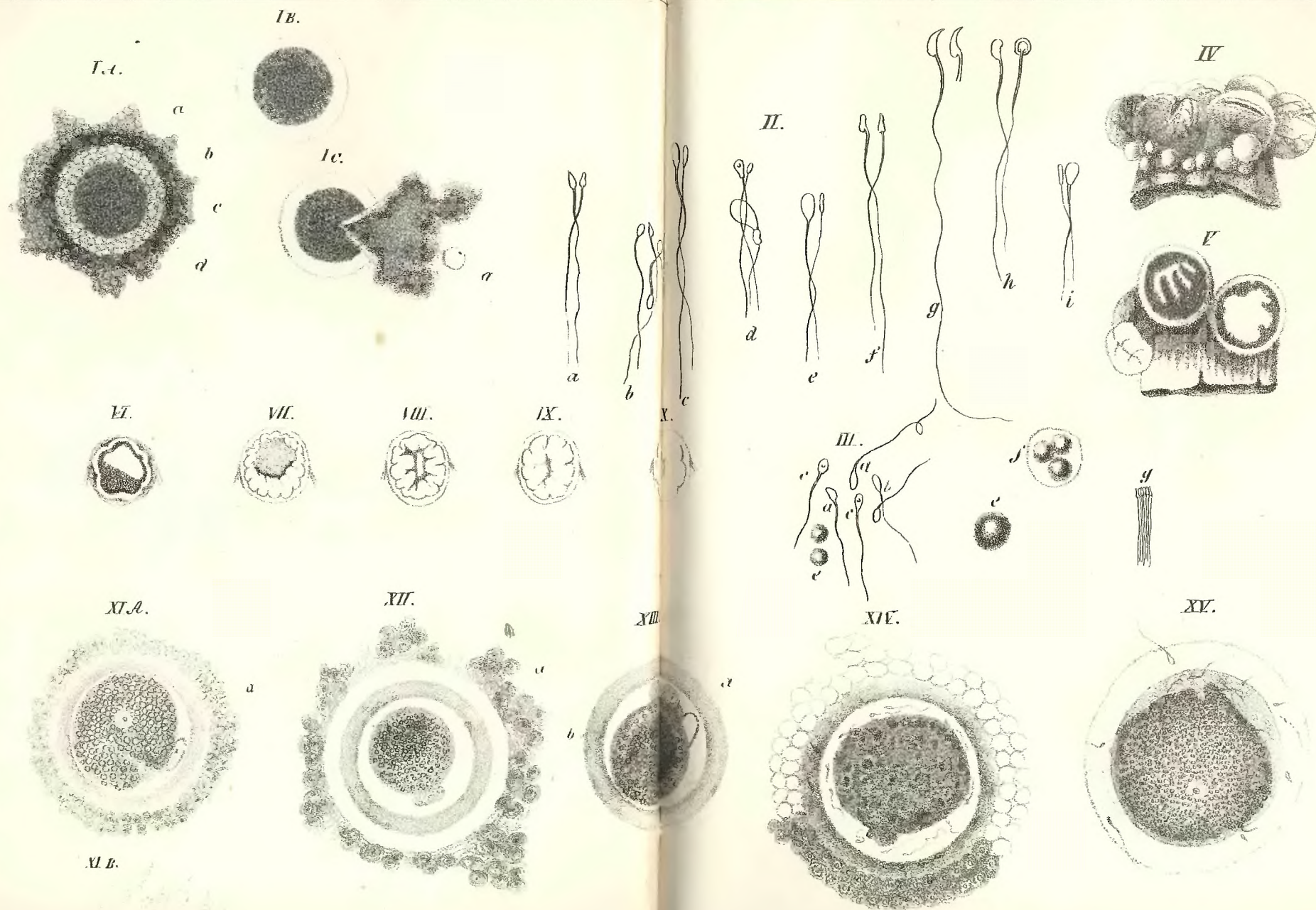
„Tablice III i V dowodzą, iż od 1837 do 1875 roku wzajemne położenie gwiazd pozostało bez zmiany; rozpatrywanie rysunków wziętych w całości lub w ich względnym stosunku każe wnosić, iż podkowa mgławicy posunęła się w stosunku do gwiazd przy niej leżących, pasek zaś Messiera został na miejscu, więc że mamy dowody zmiany, jaka musiała zajść w tej mgławicy.

Mogłaby to być prawdziwa zmiana w budowie mgławicy; o podobnej w mgławicy Oriona domyślał się Schroeter, a była ona stwierdzona przez Otto v. Struve i przeze mnie; lub mogłoby to być przesunięcie się w przestrzeni całej mgławicy w płaszczyźnie pochylonej do wzrokowej linii.

Godny uwagi przykład podobnego przesunięcia się przedstawia potrójna mgławica G. C. 4355, która się od 1833 r. tak posunęła, iż potrójna gwiazda, znajdująca się w ciemnej przestrzeni, wolnej od mgławicy, uformowanej przez trzy ciemne kanały, obecnie jest zasłonięta według spostrzeżeń Lassela, Winlocka, Trouvelota i moich; ruch sam stwierdzony rysunkami Herschela i Masona z r. 1837.

Ważność teoretycznych wniosków o budowie i oddaleniu mgławicy, które mogą być poczynione z pierwszego dobrze zbadanego przykładu zmiany w kształcie mgławicy, zdaje się mi usprawiedliwiać rozbiór niedokładnego przykładu, jaki zachodzi w zajmującym nas przypadku, i trzeba przyznać, iż dowodzenie, zdające się być niedostateczne na pierwszy rzut oka, jest zupełnie tak dokładne, jak i dowodzenie o innych mgławicach za wyjątkiem Oriona.“

(*American Journal of Sciences*, Ser. 3, Vol. XI, N. 65, May 1876, p. 341.)



# Nieco o zapłodnieniu u ssących

napisał

**Dr. Z. Rościszewski,**

b. profesor zoologii i zootechnii w Wyż. Szkole roln. im. Haliny w Żabikowie

~~~~~  
(Dokończenie.)

W ogóle z żalem wyznać musimy, iż o wpływie samczego nasienia na jajko samicy bardzo niejasne dotąd mamy pojęcie. Lecz jakże ma być inaczej, w obec tak krótkiej przeszłości całej nauki o zapłodnieniu i trudności, jakim spostrzeżenia w tym względzie przedsiębrane, z natury swój muszą podlegać? — Pomimo, iż u większej części zwierząt jajko dopiero po za obrębem macierzyńskiego organizmu rozwija się i poza obrębem jego zapładnianém bywa, pomimo, iż u większej części zwierząt niessących w zewnętrznej osłonce jajka odnaleziono drogę, po której płyny samczego nasienia a z niemi i ciała nasienne, aż do wewnątrz tj. do żółtka się przedostają, pomimo wreszcie tego, że jak widzieliśmy i w jajku ssących, gdzie zdaje się, żadnego nie ma otworu, napewne spostrzeżono pojedyncze zoospermy (fig. XIII. XIV. XV.) i, że wkońcu spostrzeżenia nad innych zwierząt jajkami, których los łatwiejszym jest do badania, mogłyby także cenną wskazówką być i dla badaczy zapłodnienia jaj ssaków — pomimo tego wszystkiego powtarzamy, wiadomości nasze w tym względzie są tak nikłe, na tak wątych oparte podstawach, że nic z pewnością utrzymywać nie możemy, co dotyczy się materyjalnego związku ciałek nasiennych ssaka płci męskiej z wytwarzającym się płodem w jajku samicy; nie możemy również twierdzić z pewnością, jak dalece potrzebne są do zapło-

dnienia płyny składowe nasienia niektórych ssaków jak np. ciecz alkaliczna, białkowata pęcherzyków nasiennych (*vesiculae seminales*) niektórych zwierząt. I to tém bardziej, iż pęcherzyków tych u innych zwierząt (np. u psa) zupełnie niema, tak jak niema gruczołów Cowpera (*glandulae Cowperi*), z których również wydzielająca się ciecz składowa jest częścią nasienia a jednak, sperma psa zapładnia jajko suki tak dobrze, jak nasienie ogiera, który dwa te rodzaje przyrządów posiada, zapładnia jaja kobyły.

Z doświadczeń czynionych, na ssakach wiemy wprawdzie z pewnością, iż koniecznym warunkiem zapładniającej własności męskiego nasienia jest dostateczna ilość znajdujących się w niem zdrowych ciałek nasiennych, że bez nich u ssących nie nastąpi zapłodnienie a fakt ten o wiele ważniejszym się wyda, jeżeli zastanowimy się nad objawem dziewo-rodztwa u owadów, skrzelonogich skoropiaków (*Branchiopoda*) i t. p., gdzie zupełnie zetknięcia się, lub wnikięcia do jajka nasienia nie potrzeba, aby z ich jaja płód się mógł rozwinąć, a tém samém ciałek nasiennych niepotrzeba.

W obec takiego stanu rzeczy jasném jest, iż wszelkie twierdzenia o istocie zapłodnienia jajka ssących przyjmować trzeba nader ostrożnie tylko jako hipotezy, które dotąd nie mogą pozytywnemi być poparte dowodami, nie zaś jako stałe, niezbite pewniki.

Owóz jak widzieliśmy wyżej (fig. I.), jajko ssaka zawiera w sobie wszystkie składowe części komórki, które tylko inne noszą nazwy. Jak tam tak tutaj najistotniejszą częścią ich jest zaródź, czyli żółtko z jądrem, (czyli pęcherzykiem zawiązkowym albo zająłkiem) i z zawartém w tym ostatniém jąderkiem, czyli plamką zawiązkową. — I ta to mała komórka, w jajeczku ssącego zwierzęcia za pośrednictwem drugiej komórki najmniejszej w organizmie tj. za pośrednictwem ciałka nasiennego w męzkim nasieniu, jest w stanie wytworzyć płód, podobny w własnościach swych zarówno do obojga rodziców, czyli, iż u ssących płód musi być częścią ciała obojga rodziców, że nasienie męskie ssaka nie tylko pobudza jajko samicy do odmiennych objawów życia, manifestującego się naprzód rozmnażaniem jajkowej komórki na wiele pochodnych a później układaniem się takowych w pewne stałe grupy, które w końcu przedstawiają pojedyncze organy przyszłego zwierzęcia, lecz, że samo integralną stanowi część tego płodu!



Z tego też powodu najprawdopodobniejszém jest przypuszczenie, iż ciążka nasienne zlać się muszą z substancją zarodku jajka — z żółtkiem, rozpuszczając się w niem zupełnie i łącząc w jedną całość, czyli że po wnikięciu do jajka muszą ze stałą, na czas jakiś w płynną zamienić się materję, gdyż w téj dopiero postaci mogłyby przeniknąć zupełnie całą istotę jajka, mieszać się z nią i wytworzyć jedną, nierozdzieloną i jednolitą materję tak pod względem fizykalnych jak chemicznych jej własności.

Pierwsza hipoteza, mająca na celu wytłómaczenie istoty zapłodnienia (*fecondatio*) jest *Maupertuisa* a sięga jeszcze ubiegłego stulecia, czasu, w którym większość bijologów, jak wiemy, w dogmat preformacji święcie wierzyła, i dla tego też to mało kto z ówczesnych badaczy zwrócił na nią uwagę. Dopiero w tym wieku i to przed niedawnemi czasy, poczęto zastanawiać się nad tą hipotezą i studyjować ją. *Maupertuis*,<sup>17)</sup> który przedewszystkiem nieprzyjacielem był ewolucyi, jeszcze w 1752 r. przypuszczał podobieństwo tworzenia się płodu zwierząt z krystalizacją a szczególnie z tworzeniem się drzewa *Dyjanii*. Wyobrażał on sobie, że mieszanina męskiej i żeńskiej materji płodotwórczych musi w sobie zawierać podobną siłę, do siły roztworu krystalizującego, której źródła dociec nie można, a której działalność prawie jest widoczną i manifestuje się w przyciąganiu pojedynczych cząstek przyszłych narządów zwierzęcia, tak, że wszystkie zawarte w tych płodotwórczych płynach cząstki jednoimiennego organu przyszłego płodu, muszą mocą wzajemnego ku sobie powinowactwa do siebie się zbliżać a zebrawszy się razem, wytworzyć odpowiedni narząd.

Słowem *Maupertuis* przypuszczał w płodotwórczej materji rodziców jedną główną siłę przyciągania, która rozpadać się ma na mnóstwo drugorzędnych, wynikających z powinowactwa ku sobie rozmaitych cząstek téj materji, a przez to samo uważał obydwóch tych materji zlanie się w całość, za *conditio sine qua non* płodzenia, że tylko na wzajemnem ich oddziaływaniu na siebie ono się opiera. I zastosował on hipotezę tę swoją nie tylko do płodzenia wyższych zwierząt, lecz do powstawania wszystkich ustrojów w przyrodzie.

<sup>17)</sup> Patrz *Hisa* „Unsere Körperformen“ i t. d. str. 137. i odpowiedni dopisek. W dziełku tém *Hisa* podaje treść hipotezy *Maupertuisa* i *Needhama*, i z dzieł ich w przypisku przytacza wyjątki.

Do téj saméj kategorii hipotez można także zaliczyć Kaspra Wolffa hipotezę o *vis essentialis* i J. Fr. Blumenbacha hipotezę o sile twórczej, *nisus formativus*, (*Bildungstrieb*) Obie te hipotezy a jak niektórzy chcą teoryje są już przestarzałe i należą do przeszłości dziejów osobnikowego rozwoju, nie zasługując na szersze o nich tutaj sprawozdanie.<sup>18)</sup>

Ernest Häckel profesor w Jenie, znany zoolog dzisiejszych czasów i znany jako „o wiele większy darwinista niżeli sam Darwin“, uważa zapłodnienie za konieczny wynik materyjalnej własności i chemicznego składu białkowej zarodki obu komórek — jajka matki i ciała nasiennej ojca.<sup>19)</sup> Utrzymuje on, iż główną charakterystyką każdego rozrodu bądź płciowego, bądź bezpłciowego jest oddzielenie się pewnej części rodzicielskiego ustroju i uzdolnienie jej do osobnikowej, czyli samodzielnej istności, że więc objawy życiowe, które charakteryzowały rodzicielskiego osobnika, w postaci zarodki przechodzą na ów zaczątek ich potomka. Życie według niego jest tylko objawem ruchu a objawy te konieczne, lecz dla każdego osobnika prawie odmienne, zależą właśnie od materyjalnej własności — od chemicznego składu zarodki tych komórek, z których powstał jego zaczątek. Ruch molekularny zarodki tych komórek, które oderwawszy się od ciała rodziców, przyszyły do samodzielnej t. j. osobnikowej istności, przybiera w nich inną formę i objawia się wreszcie pod postacią zewnętrznych kształtów. Häckel zastanawiając się i stopniując najrozmaitsze rodzaje rozrodu zawsze w nich widzi ustrój zwierzęcy jako tylko nadmiarowy produkt wzrostu rodziców, produkt, który oddzieliwszy się od nich, rozmnaża się na mocy prostego rozrodu samopodziałowego, właściwego wszystkim komórkom. U wyższych zwierząt a więc u ssaków pierwiastki zapłodne muszą poprzednio zlać się z sobą faktycznie, nim poczną się rozmnażać, inaczej bowiem ruch molekuł zarodki tych komórek inne przybierze kształty, objawy tego

<sup>18)</sup> Patrz przytocz. Hisa dziełko i w Encykloped. Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften tom XXIV. artykuł: Lebenskraft, gdzie bliższe w tym względzie objaśnienia o tym przedmiocie się znajdują.

<sup>19)</sup> Patrz E. Häckla „Dzieje tworzenia się przyrody“, Cz. I. str. 117. i dalsze a także str. 200. i dalsze, nadto dzieło jego „Anthropogonie“ i t. d. 1874. str. 134—138 i 654 i dalsze.



ruchu długo trwać nie będą i nie doprowadzą ostatecznie do ugrupowania się pojedynczych komórek w kształt tkanek i narządów zwierzęcych, lecz często jak to Hensen spostrzegł<sup>20)</sup> na niezapłodnionych jajkach królika, rozrosną się w nici, podobne do zarodników (sporów) wodorostów, lub zanikną. Owóż Häckel kierunek ten „*ruchu życiowego*“ przypisuje chemicznej własności zarodki dwóch osobników — jajka samicy i nasienia samca, własności, która wtedy istnieje, jeżeli osobniki te zleją się<sup>21)</sup> z sobą w jedno nierozdzielne indywiduum. Kwestyja zaś o powstawaniu tego jednolitego, ustawicznego ruchu, czyli określenie stosunku samca i samicy do zarodka, jest zdaniem naszym dotąd tak trudnym zadaniem, że nawet odważyć się dotąd nie możemy pomyśleć o jego rozwiązaniu, choć Häckel za pomocą teorii pochodzenia w mechaniczny sposób stara się i ją objaśnić.

Słowem Häckel daje nam już ogólny zarys zapłodnienia, choć w szczegóły tego procesu nie wchodzi i nie zastanawia się nad tém, jakie mianowicie chemiczne zmiany przez zetknięcie się jajka i nasienia w nich się odbywają i co takowe powodują.

Ciekawém nader i oryginalném jest przypuszczenie Darwina w téj kwestyi, znane pod nazwą prowizorycznej hipotezy o pangenezie.<sup>22)</sup> Hipoteza Darwina o pangenezie zasadza się na przypuszczeniu, iż każdy atom w przyrodzie może się rozmnażać do nieskończoności, czyli że każde jajko zapłodnione składa się z niezmiernéj ilości zarodków, z których każdy od pojedynczego atomu zwierzęcego ciała pochodzi.

Nie tu miejsce w szczegóły téj hipotezy wchodzić, musimy jednak, o ile możności, streścić ją jak najkróć i wytłómaczyć, témbardziej, iż już przed Darwinem na podobną w padli myśl Buffon<sup>23)</sup> i Herbert Spencer<sup>24)</sup>, choć nie doprowadzili jéj tak daleko.

<sup>20)</sup> Patrz przytocz. wyżej rozprawę Hensena w *Zeitschrift für Anatomie u. Entwicklungsgeschichte*.

<sup>21)</sup> Złanie to Häckel nazywa raz *Verwachsung*, to znów *Verschmelzung* lub wreszcie *Concrescenz*. Patrz jego *Anthropogenie* str. 656.

<sup>22)</sup> Patrz dwudziesty siódmy rozdział II. tomu dzieła jego o przemianie gatunków pod tyt. „*Provisorische Hypothese d. Pangenesis*“.

<sup>23)</sup> Patrz *Histoire Naturelle Génér.* 1749. Tom II. str. 54, 62, 329 - 333, 420 - 425.

<sup>24)</sup> *Principles of Biology* 1863—64 tom I. rozdział 4 i 8.

Darwin zastanawiając się nad wywodami Virchowa, Kładysza Bernarda J. Pageta, i innych, którzy postawili teorię indywidualizmu, czyli niezawisłości życia najmniejszych cząstek każdego organu ustrojowego, czyli komórek, przypuszczając, iż cząstka ta choćby najmniejsza, ma jednak niezawisłą swą egzystencję, może żyć, chorować, rozmnażać się i obumierać niezależnie od sąsiednich jej tkanek, idzie jeszcze dalej, uważa te komórki, czy jak kto chce nazwać te najmniejsze cząsteczki każdego organu, jako złożone jeszcze z drobniejszych cząsteczek, z małych ziarneczek, a to mów, które swobodnie po całym organizmie cyrkulują a żywione dostatecznie, mogą się przez samopodział jak jądra komórek, rozmnażać i wreszcie rozwijać się, aż przyjmą kształt komórki, z której pochodzą. Lecz nie dość na tém. Przyjmuje on, że te atomy, które porównać można z jądrem komórki, są temi właśnie częściami rodzicielskiego organizmu, z którego ciało jego potomka ma się składać. Czyli innemi słowy, że te swobodnie cyrkulujące po zwierzęcym organizmie a samodzielnie żyjące jego cząstki, zarodek stanowią przyszłego zwierzęcia, że przechodzą na potomstwo, choć często w utajonej postaci i przy sprzyjających dopiero okolicznościach rozwijają się, tworząc, stosownie z jakiego organu komórki pochodziły, odpowiedni narząd młodego zwierzęcia. Jako konieczny warunek dalszego rozwoju tych zarodków t. j. kształtowania się w komórki, tkanki i wreszcie w narządy, potrzebném jest podług tego myśliciela połączenie się z innemi, częściowo rozwiniętymi komórkami czyli zarodkami, — od połączenia się tego zależnym jest prawidłowy przebieg dalszego ich wzrostu. Zarodki te z każdej komórki, czyli też innej jakiejś osobnikowej jednostki zwierzęcego organizmu, nietylko wtedy się oddzielają, gdy organizm cały i one już zupełnego dościsły rozwoju czyli dojrzałości, lecz nawet wtedy, gdy jeszcze rosną, gdy się rozwijają. Lecz co najważniejsza, że zarodki te czują ku sobie pewien rodzaj wzajemnego przyciągania, i łączą się z sobą tylko na mocy siły powinowactwa, tworząc właśnie u ssących to, co płodotwórczą materiją nazywamy — to co u samicy stanowi jaja, u samca nasienie czyli spermę.

Z powyższego więc widzimy, że Darwin nie uważa jajka i nasienia za osobne zarodki przyszłego ustroju, lecz za zbiór zarodków komórek z całego ciała obojga rodziców, z których jedne mnożą się i rozwijają za współdziałaniem sprzyjających okoliczności, inne

wskutek tychże samych okoliczności na długi czas pozostają utajonymi w organizmie — a od ilości jednych lub drugich t. j. rozwijających się i utajonych zależy prawdopodobnie mniejsza lub większa doskonałość rozwoju zwierzęcia, podobieństwo do ojca lub matki a wreszcie i płeć sama. Prawdopodobieństwo tej hipotezy opiera Darwin głównie na zdolności rozmnażania się komórek przez dzielenie się ich zawartości a zarodki te, te swobodnie cyrkulujące po ciele ustroju atomy komórek, od właściwych komórek — od jajka (lub pączka u roślin i niższych zwierząt) tém odróżnia, że gdy ostatnie rozmnażać się mogą tylko w peryjodzie swój dojrzałości, pierwsze t. j. te zarodki, w nierozwiniętym stanie się rozmnażają. Zdolność tę rozmnażania się ich, pomimo niedojrzałości, opiera on na doświadczeniach Thuret'a<sup>25)</sup> Lionela Beale'a<sup>26)</sup>. Pierwszy bowiem spótrzęął zoospory wodorostów dzielące się na dwie części a każda połowa (a więc niedojrzała komórka) normalnie kiełkowała, drugi badał zaraźliwość ospy (variola) i utrzymuje, iż tak mała ilość limfy czy ropy, że ją wiatr może unieść, musi wiele tysięcy razy się rozmnożyć w drodze podziału, w zarażonym przez się organizmie, zanim opanuje zupełnie ofiarę, a nadzwyczajnie małutka ilość śluzowych wydzielin chorego na zapalenie śledziony bydłęcia we krwi zdrowego wołu rozmnaża się tak szybko, iż po krótkim czasie krwi tej małutka cząsteczka już tyle zawierać będzie jadu, że wstanie jest w przeciągu jednej doby zarazić znów inne zdrowe zwierzę<sup>27)</sup>.

Co do mnogiej ilości jaką tak małe zarodki w każdym organizmie musiały by przedstawiać, a która na pozór wydawać się może nieprawdopodobną, Darwin zwraca uwagę na to mnóstwo jajek, które znoszą niektóre wążkowate ryby (Gadoidei) np. kabljon czyli sztokfisz 6,847.840; lub niektóre z nematodów np: glista (*ascaris lumbricoides*) która około 64 milionów jaj znosi, a jednak ilość ta nas nie zadziwia i wiemy, iż nie jest przesadzoną a zarazem, że ilość ciałek nasiennych u tych zwierząt musi jeszcze znacznie być większą. Dlaczegoż więc, powiada

<sup>25)</sup> Annales des Sciences Natur. 3 seryja botan XIV. tom, str. 244 przytocz. w powyższém dziele Darwina.

<sup>26)</sup> Medical Times and Gazette z 9. września 1865 r. str. 273. 330 tamże przytocz.

<sup>27)</sup> Zamieszczony w Gardners Cronicle z 1866 r. na str. 446 raport król. komisji a przez Darwina cytowany.

Darwin, niemoglibyśmy sobie wyobrazić jeszcze tysiąc razy większą ilość zarodków, które z generacyi na generacyję dziedzicznie się przenoszą?

Pomiędzy bezpłciowém niższych zwierząt płodzeniem czy to drogą pączkowania czy dzielenia się a płciowém wyższych, tak Darwin jak Hückel nie chcą wielkiej widzieć różnicy. Podług nich różnica jajka od pączka na tém głównie polega, że pączek nie potrzebuje już zapłodnienia, gdy jaje bez tego ostatniego nie może rozwinąć się normalnie i prócz wypadków dzieworodztwa, gdzie ono właściwie za pączek uważać się powinno — bez zapłodnienia powtarzamy musi zmarnieć ostatecznie, nie wydawszy z siebie potomka.

Dla czego jaja ssących, które przecie przed aktem zapłodnienia musiały przejść już pewien cyklus rozwoju, nie będąc zapłodnionemi przez męskie nasienie, nie rozwijają się dalej, lecz obumierają, dla czego również nasienie samcze u tychże zwierząt nie spotkawszy się z jajem, także obumiera choć u innych np. u owadów, przez długie lata przechowuje się w receptaculum seminis samicy, nie tracąc nic na swych twórczych własnościach — są to pytania, na które i Darwin nie odważa się odpowiedzieć stanowczo. Przypuszcza on, że obu płci płodotwórcze produkty dla tego obumierają, nie spotkawszy się z sobą, że za mało zawierają w sobie twórczej materyi<sup>28)</sup> do rozwoju i niezależnej egzystencji.

Przypuszczenie to większego nabiera znaczenia, jeżeli spojrzemy na fig. XIII., XIV. i XV., gdzie najwyraźniej widzimy mnóstwo ciałek nasiennych, które dostały się wewnątrz jajka, z resztą doświadczenia M. Barry'ego<sup>29)</sup>, Meisnera<sup>30)</sup> a nadewszystko Quatrefages'a, Prevosta i Dumasa, Weila, Pringsheima<sup>31)</sup> a wreszcie bardzo dokładne Newport'a<sup>32)</sup> jasno dowodzą, że jajko do zapłodnienia nie jednego, lecz więcej ciałek potrzebuje. Newport zauważył na rybach (Batrachidae), że jaja mniejszą

<sup>28)</sup> W niemieckiem tłumaczeniu dzieła Darwina użyto *Bildungsmasse*.

<sup>29)</sup> Przytocz. wyżej.

<sup>30)</sup> Również wyżej przytoczone z IX. tomu *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*.

<sup>31)</sup> *Annales des Sciences Naturelles* tom XIII., 3. seryi z 1850 r.

<sup>32)</sup> *Philosoph. Transact.* z 1851 r. str. 196, 208 i 210, i z 1853 str. 245—247. Oba źródła przez Darwina przytoczone.

ilością mlecza oblane, częściowo tylko były zapłodnione, tak, że embryjon w takim wypadku nigdy nie doszedł do zupełnego rozwoju. Również i szybkość bruzdkowania jajka zależy od mniejszej lub większej ilości ciałek nasiennych, co doowiedzioném zostało tychże badaczy doświadczeniami.

Że jaje samo przez się i u ssaków, jak u innych zwierząt posiadać może także mniejszą lub większą siłę tworzenia, czyli mniejszą lub większą ilość płodotwórczej materji, stosownie do swojej indywidualności, do własności swych tak chemicznych jak fizycznych, dowiódł J o u r d a n <sup>33)</sup>, który w prawdzie jakkolwiek doświadczeń swych nie wykonywał na jajkach ssaków, tylko jedwabników, to jednak w zasadzie rzecz treści nie zmienia. Jaje było jajem. Owóz znalazł on, iż pomiędzy 58.000 jajek jedwabników, które nie były zapłodnione, wiele podległo pierwszemu procesowi tworzenia płodu, przez co rozumie się dowiodły, iż zdolne są do samoistnego rozwoju (dzioworodztwo), lecz co ważne, że z nich tylko dwadzieścia dziewięć wykluło się liszek, czyli gąsiennic, albo larw. Zdaje się więc tu oczywistem, że brak, niedostatek materji płodotwórczej co do ilości, lub też może i co do jakości, był główną przyczyną, niewyklucia się gąsienniczek z pozostałych jaj — że jaja więc te nie posiadały same w sobie dość siły do egzystencji i dalszego rozwoju.

Porzućmy zresztą jakkolwiek dowcipną i prawdopodobną być może hipotezę pangenezy, która jednak samej czynności zapłodnienia nie wyświeca tak samo, jak i poprzednio przez nas przytoczona, a zagadkowość przyczyny samego faktu nie się przez nią niezniejsza, zawsze bowiem pozostaje to samo pytanie, dla czego zarodki, dla czego atomy te dwóch płci, wskutek połączenia się z sobą wydają płód, jaki proces wówczas się odbywa, tak jak nie pokładając zupełnie wiary w nią, pytamy się jaki proces ma miejsce podczas połączenia się jajka z nasieniem. Gdyby pangeneza rzeczywiście istniała, objaśniała by nas tylko o treści i początku płodotwórczych materji, nie dając żadnego wyjaśnienia co do samego aktu zapłodnienia. Z resztą jakkolwiek jasną wydawać się ona może, trudno jest przypuszczać, aby w prędkim już czasie przez badania,

---

<sup>33)</sup> Przytocz. w dzieło Darwina z J. Lubbocka *Natur. Hist. Rewiew* 1862 str. 345

mogła być pozytywnie potwierdzoną, wątpimy bowiem, ażeby zmysł przemysłu ludzkiego doszedł w blizkiej już przyszłości do wynalezienia przyrządu, mogącego unaocznić nam te tak drobne jednostki, jakimi chce mieć je Darwin. Słowem wątpić musimy, aby prowizoryczna hipoteza pangenazy mogła wkrótce zamienić się w pewnik, choć prawdopodobieństwa i racyi bytu jako hipotezie odmówić jej i teraz nie śmiemy, a nawet przypuszczamy, iż stanąć może w rzędzie hipotez, takie mających obywatelstwo, jak tegoż autora hipoteza o pochodzeniu człowieka i t. p.

Lipski emoryjolog Wilhelm His, jeden z najzawziętszych przeciwników Häckla<sup>34)</sup>, opierając się na pracach Harvey'a, Descartes'a, T. Bischoffa i ich teoriach, a także ze swoich mozolnych doświadczeń osobną wyprowadza teorię zapłodnienia, zasadzającą się na przeniesieniu ruchu czyli inaczej, na wywołaniu ruchu falowego w jajku za pomocą ciałek nasiennych samca, który to ruch pobudką ma być do wzrostu jaja, wzrostu, zależnego od czasu i miejsca, w których uderzone zostało jaje przez wnikający w nie plemnik, i od przestrzeni na której części jaja stopniowo zostały wprowadzone w ruch, a także czasu trwania tego ruchu.

Już Arystoteles stopniowe tworzenie się narządów embryonu objaśnia udzielaniem ruchu z nasienia coraz to nowym częścickom żeńskiego zarodka czyli jajka, porównywając ruch ten z ruchem automata.

Harvey a przed nim już Galens wstąpili w ślady Arystotelesa. Harvey nazywa jajko „*Primordium vegetale*“ a płodzenie, wzrost i odżywianie się uważa jako procesy tak z sobą spowinowaczone, iż trudno je zdaniem jego oddzielić od siebie. „*Ovum itaque est corpus naturale*“ — mówi on, i w innem miejscu „*virtute animali praeditum principio nempe motus, transmutationis, quietis et conservationis. Est denique ejusmodi, ut, ablato omni impedimento, in formam animalis abiturum sit.*“ Porównywa on płodzenie

---

<sup>34)</sup> W dziele Hisa „*Unsere Körperformen und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Briefe an einen befreundeten Naturforscher*“ wydaném w Lipsku 1874. stara się autor na każdym kroku przeczyć Häcklowi. Z dzieła tego czerpiemy wszędzie, gdzie mowa jest o pracy Hisa i jego poglądach.

z działaniem ciał wywołujących fermentację (Gährung), a nasienie nazywa wyraźnie zarazkiem (contagium).

Toż samo czyni i Descartes, uważa on bowiem również, że w płodzeniu tkwi proces fermentacji (Gährungsprocess), a z nowych badaczy T. Bischoff. Nawet C. E. Baer powiada „dass das Wesen des Lebens eben nur der Lebensprocess, oder der Verlauf des Lebens sein kann, dass für einen organischen Körper das Beharren nur ein Schein, das Werden aber das Wesen und das Bleibende ist“ albo „nicht das Körperliche vorgebildet ist, wohl aber das Unsichtbare, der Gang der Entwicklung.“<sup>35)</sup>

Opierając się więc na tych danych Wilhelm His widzi egzystującą w zapłodnioném jajku siłę pobudzającą do wzrostu, który wobec przyjaźnych warunków rozwoju ciągle postępuje aż dojdzie do czasu i miary swojej. W pobudzeniu tem do wzrostu uważa on całą treść dziedziczności tak ze strony ojca jak matki i utrzymuje, że nie kształty, ani materja je tworząca odziedziczają się, tylko owa podnieta, pobudka owa do wywołującego kształty wzrostu się odziedziczają, że więc nie własności, nie przymioty dziedziczność stanowią, lecz początek, owa pierwsza przyczyna procesu rozwoju rodzicielskiego zarodka.

Uważając więc kształty jako koniecznie wynikający z procesu wzrostu skutek, nie uważa je on za dziedziczne a ztąd utrzymuje, że nie to, lub owo znamię, nie barwa włosów lub kształt paznogi i t. p. cechy przenoszą się z zarodkiem rodziców na mające zeń rozwinąć się potomstwo, lecz ów prawidłowie urządzony początek procesu, z niego zaś dopiero przy sprzyjających rozwojowi warunkach reszta musi koniecznie wynikać, jako nieunikniony skutek.

Z tego też powodu następujące stawia on wnioski, które częścią jako pewny i stały wynik spostrzeżeń, częścią jako bezpośredni wynik ogólnie przyjętych zasad chce uważać.

1. Że jaje jest substancją, mogącą być pobudzoną do wzrostu (zum Wachsthum erregbare Substanz.)
2. Że jajko wobec pewnych, nie dających się naprzód określić warunków, może samo z siebie otrzymać pobudkę do rozwoju, bez poprzedniego zapłodnienia przez męzki element płciowy, jak to dzieworodztwo jasno okazuje.

<sup>35)</sup> Wszystko to czerpiemy z przytocz. dzieła Hisa.

3. Że jajko zwierząt niepodległych dzieworodztwu nim znacznie rosnąć, spotkać się musi z męzkiem nasieniem.
4. Że ponieważ wzrost jest procesem mierzącym się tak przestrzenią jak czasem, przeto i pobudka doń musi być działalnością także od przestrzeni i czasu zawisłą.
5. Że działanie jakie wywołuje nasienie męskie na jaje musi być funkcją przestrzeni i czasu (muss eine Function von Raum und von Zeit sein), wreszcie,
6. że istota jaja nie może być jednorodną a przez to pobudliwość jej co do wzrostu (jej drażliwość na pobudzające ją podnięty do wzrostu, Wachsthumserregbarkeit), bądź wskutek nierównego rozdziału w niej materji w skutek niejednorodnej konstytucji, w rozmaitych miejscach musi być rozmaita, czyli że pobudliwość jaja do wzrostu, jest również czynnością przestrzeni, i w końcu, że
7. jeżeli dla pojedynczych ciałek nasiennych znane będzie prawo, podług którego one rozprzestrzeniają pobudzający swój wpływ na substancję jaja i jeżeli wiadomy będzie czas i przestrzeń trwania tego wpływu a także miejsce i czas wniknięcia ciałek tych do jaja, jeżeli nadto i dla jaja znajome będzie prawo, podług którego pobudliwość jego rozprzestrzenia się, to już tém samém znane będzie prawo wzrostu zarodka i wynikający ztąd jego rozwój.

Dla wyjaśnienia powyższych twierdzeń porównywa on zależność rozchodzenia się fal od natury ciała, w którym ruch drgający się odbywa i od czasu i przestrzeni, w których siła żywa wywołała ruch. Rzuceniem do wody kamienia wywołany ruch fioletowy cząsteczek wody a ruch cząsteczek jaja wywołany przez nasienie, na tych samych opiera się prawach fizycznych. Jeżeli zamiast do wody, wpadnie tenże kamień z taką siłą do oleju, lub innej jakiej cieczy, różnej ciężarem gatunkowym od wody, to naturalnie, kształt fal i ich interfeferencje inną będzie, niżeli w wodzie, czyli, że kształt ich nie tylko zależnym jest od siły rzutu lecz i od gęstości, od ciężkości gatunkowej falującej cieczy — w gęstszej i cięższej gatunkowo, wysokość fal mniejszą będzie, niżeli w rzadszej i lżejszej. Gdybyśmy jednakże mogli otrzymać ciecz, której w różnych miéj-



scach gęstości ciężar gatunkowy były różne (co, do pewnej granicy przez nierówne ogrzanie można by otrzymać), to i pobudliwość jej do tworzenia fal wszędzie nie byłaby równą, a ciecz taką z nierównie rozdzieloną pobudliwością do falowego ruchu, porównać można z jajkiem samicy, które również nie równą posiada pobudliwość do wzrostu.

Stawiając tę hipotezę pobudliwości jaja samicy do wzrostu przez samczą spermę His nie sądzi, by zdarł nią odrazu tajemniczą zasłonę z całego aktu płodzenia, utrzymuje jednak, iż na tej pobudliwości zasadach zapłodnienie tylko może się odbywać, a przy tém niepłonną żywi nadzieję, iż zupełnie dokładne zbadanie szczegółów, jak kształt i wielkość pojedynczych ciałek nasiennych, ilość potrzebnych ciałek do zapłodnienia, kształt i wielkość wniku, jego położenie względem zarodka, punkt największego wzrostu jaja i zależność jego od wniku i t. p. wiele innych ważnych a nie zbadanych dotąd dokładnie faktów, tylko rozjaśnić mogą jego teorię.

Przeciwko tej teorii Hisa o zapłodnieniu występuje H e n s e n <sup>36)</sup> stawiając nową hipotezę, zasadzającą się na chemiczném oddziaływaniu na siebie płodotwórczych materii a brzmiącą mniej więcej w tych wyrazach:

1) Zapłodnienie jajka nie jest procesem, który bezpośrednio byłby w związku z dalszym rozwojem jaja, jak to dowodzi dziełoworództwo, a

2) Podstawą zapłodnienia jest zlanie się w pewnej ilości dotąd rozdzielnie egzystujących dwóch substancji organicznych, stosownie zaś do tego czy powstały one z zupełnie podobnych, czy też bardzo różnych soków i proces zapłodnienia wypadnie mniej lub więcej doskonałym t. j. zupełnym, lub też bez żadnych w przyszłości skutków.

Cała ta hipoteza jest tak ogólnikowo wypowiedziana jak Häckla i Hisa, a opiera ją Hesen na chemizmie, który wywołany

<sup>36)</sup> Patrz jego art. już kilka razy przez nas cytowany. H ä c k e l (patrz *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, Zehuter Band 1875, w Supplement w art. *Ziele und Wege der Heutigen Entwicklungsgeschichte*) pomimo, iż teorię Hisa „praw nierównego wzrostu“ i „fałd“ w rozwoju zarodka wyszydził i wyśmiał, przeciwko jednak teorii jego o zapłodnieniu a właściwie o płodzeniu nie wystąpił. Obaj zresztą za główną potrzebę rozwoju uważają ruch, wywołujący wzrost, tylko z odmiennego źródła pochodzący.

przez połączenie tych dwóch płciowych substancji, jakimi są jaje i sperma, usuwa jakoby przyczyny sprawdzające śmierć tych materji w zwyczajnych wypadkach.

Hensen więc z zupełnie przeciwną występuje teorią dotyczącą czasowym zapatrywaniem, spotkanie bowiem a raczej zlanie się jajka ze sperma zdaniem jego, nie obudza w nich żadnej siły, nie wywołuje życia, lecz tylko to ostatecznie zabezpiecza, usuwając przyczyny, które śmierć tych materji sprawdzają.

Wypowiedziawszy najgłówniejsze poglądy o zapłodnieniu nie myślimy wchodzić w szczegółowy i krytyczny ich rozbiór — przechodziło by to ramy niniejszej pracy, naszym bowiem zadaniem było zainteresować szerszą publiczność tym tak dla ogółu tajemniczym aktem. Zwrócimy tu jednak uwagę, iż wszystkie inne nowszych czasów poglądy, są reprodukcją tu przytoczonych z tą tylko różnicą, że w niektórych miejscach podretuszowaną — wszystkie starają się na drodze mechanicznej rozwiązać tę zagadkę.

Tu jeszcze muszę dodać, że kopulacja o tyle tylko jest aktem potrzebnym do zapłodnienia dla ssących, o ile mechanicznie wprowadza nasienie samca do macicy — o ile zbliża je do jajka. Sperma byle się dostała do sromu żeńskiego, już to drogą właściwych ruchów ciała kom nasiennym, już za pomocą włoskowatości dróg, któremi przechodzi, dostać się może do jajka, pomimo nawet zostawionej w całości czyli nietkniętej błony dziewiczej<sup>37)</sup>.

Czy jajko koniecznie w jajniku, czy też w drodze żeń do macicy bywa zapładnianem, trudno odpowiedzieć, choć zdawałoby się, iż fakta ciąży pozamacicznych potwierdzają mniemanie, iż tylko w jajniku może się odbyć zapłodnienie. Tak między innemi utrzymuje Levittoux, sądząc, iż gdyby tak być nie miało, jajko wypadłe z jajnika do jamy brzusznej nie mogłoby być zapłodnione i nie mogłoby się też tam rozwijać.

---

<sup>37)</sup> Patrz: *Filozofia Natury* przez dra H. Levittoux. Warszawa 1872. str. 243, gdzie autor wspomina i o swoim spostrzeżeniu nie zniszczonej błony dziewiczej u kobiety, pomimo jej ciąży.

# DZIEJE KSIĘŻYCA

opracowane według najnowszych źródeł

przez

**Brunona Abakanowicza,**

docenta Akademii Technicznej we Lwowie.

---

(Dokończenie.)

Wyliczyliśmy dotąd wszystkie formy główne, które na powierzchni księżycy spotykamy, i opisaliśmy przypuszczenia, które objaśniają ich powstanie. Już oddawna zauważono, że wszystkie nierówności, wszystkie plamy, które na nim widzimy, nie zmieniają prawie swego położenia, więc że księżyc obraca zawsze do ziemi naszej jedną swą półkulę. tj że w czasie, w którym odbywa swą drogę około ziemi naszej (27 dni, 7 godzin, 43 min. i 11·5 sek.), obraca się jednocześnie całkowicie około swój osi.

Jednakowoż wyrażenie, że księżyc zwraca do nas jedną tylko stronę, nie jest zupełnie dokładnem, gdyż już Galileusz zauważył, że zachodzą tu małe zmiany, że niektóre okolice znajdujące się na powierzchni księżycy przy samym brzegu, raz się pokazują to znowu znikają i że te zmiany następują regularnie. Wygląda to tak, jak gdyby księżyc posuwał się, wahał, to w tę to w ową stronę i wychylał ku nam małe części swój powierzchni zakrytej. Ten sam wielki badacz nieba dał od razu i racjonalne objaśnienie tego zjawiska. Ponieważ znajdujemy się na powierzchni ziemi a nie w jej środku, więc środek obrotu księżycy, czyli środek ziemi nie upada na nasze stanowisko. Skoro więc księżyc wchodzi na horyzoncie to jego środek, środek ziemi i nasze stanowisko tworzą trójkąt wyraźny; lecz gdy księżyc podnosi się na firmamencie coraz wyżej, to wspomniane trzy punkta zbliżają się coraz bardziej do zajęcia stanowiska w jednej prostej. Otóż w pierwszej chwili, kiedy księżyc wschodzi na horyzoncie, patrzymy nań jakby z góry i widzimy te części u góry jego tarczy, których potem, gdy stoi wysoko, ujrzeć już nie możemy; natomiast występują nowe przestrzenie na jaw na dolnym kraju jego tarczy. Zjawisko to nazywa się optyczną libracją księżycy.

Oprócz tych zmian są jeszcze małe zmiany, pochodzące od niejednostajnej prędkości, z jaką się po swój eliptycznej drodze porusza i do nachylenia jego osi do płaszczyzny téj drogi.

Te małe wahania się pozorne księżycą pozwalają nam ujrzeć z jego powierzchni więcej niżeli połowę. Wszystkie wahania razem wynoszą mniej więcej 7 stopni; w skutek tego widzicie możemy  $\frac{4}{7}$  całej powierzchni księżycą.

Ten dziwnie regularny układ biegu księżycą i ziemi naszej dawał fantazyi wielkie pole do przypuszczeń najrozmaitszych rzeczy na stronie drugiej księżycą. Lecz wszystkie te dziwaczne przypuszczenia, jak np., że druga połowa jest wodą zalana, lub też że tam jest zagłębienie i że księżyc ma kształt miseczki, nie wytrzymują zdrowej krytyki. Zresztą sama libracya pozwala nam zobaczyć skraj téj tajemnicy, i części przez nią oczom naszym odkrywane nie różnią się niczem od części na całej widzialnej tarczy się znajdujących.

Pytanie, czy jest atmosfera na księżycu jest zarazem pytaniem tyle razy już powtarzanem, czy są na naszym towarzyszu jakiekolwiek istoty żyjące, organizmy zbliżone do naszych. Odpowiedzią na to jest,—nie, gdyż wszystkie poszukiwania wykazują najdokładniej, że na księżycu nie ma atmosfery, a jeżeli jest to tak mało jak nawet pod dzwonem naszej pompy powietrznej podczas nadzwyczaj silnego rozrzedzenia być nie może. W tych warunkach żadna istota organiczna istnieć nie może. Najpewniejszym dowodem braku atmosfery jest zupełny brak załamania światła od gwiazd pochodzącego w bliskości brzegów tarczy księżycowej.

Wiemy że w skutek załamania promieni słonecznych w atmosferze ziemi naszej widzimy słońce już na niebie nim ono weszło, i pewien czas po jego zachodzie. Słońce jest w tym wypadku, jakby podnoszone przez dolne warstwy atmosfery.

Otóż księżyc posuwając się po firmamencie zakrywa różne gwiazdy przed naszemi oczyma i dopiero po pewnym czasie pokazują się one znowu z drugiej strony tarczy. Gdyby księżyc posiadał atmosferę, to widzielibyśmy zjawisko podobne, jak przy wschodzie i zachodzie słońca. Gwiazda byłaby rzeczywiście pod tarczą księżycą, a jeszczebyśmy ją widzieli i ujrzeliśmy ją także na chwilę przedtém, nim się z pod niej wynurzy. Więc oczywiście, gdyby księżyc posiadał atmosferę, zakrycie gwiazdy byłoby krótsze aniżeli jest w rzeczywistości. Tymczasem rachunek pokazuje co innego.

Widzialna średnica księżyca i prędkość jego biegu po firmamencie jest zmierzona z największą dokładnością i obliczono czas, którego księżyc do zakrycia gwiazd potrzebuje. Czas ten obliczony zgadza się prawie najzupełniej (jest tylko różnica 2 sek.) z czasem, który przez bezpośrednią obserwację się otrzymuje, więc atmosfery nie ma, gdyż inaczej czas obserwowany byłby krótszy. Jeżeli wspomniane 2 sekundy różnicy miałyby tu decydować, to odpowiadałyby one atmosferze 2000 razy rzadszej jak nasze powietrze, tymczasem najlepszymi pompami możemy rozrzedzić tylko tysiąc razy.

Wiele jeszcze innych faktów przemawia za przyjęciem tej hipotezy. Zwracamy n. p. uwagę na kompletny brak światła rozproszonego. Jak wiadomo, światło słoneczne rozprasza się przez odbijanie się od najdrobniejszych cząstek, składających naszą atmosferę lub w nią zawieszonych. Jest to przyczyną tego, że nawet w cieniu widzimy dość jasno oświecone przedmioty. Gdyby powietrza nie było, wszystkie cienie byłyby czarne zupełnie, zaciemnione miejsca — pograżone w ciemnościach, i zaledwie światło odbite od sąsiednich przedmiotów — cokolwiek by je rozpraszało. Zmrok jest także zjawiskiem od istnienia atmosfery pochodzącem.

Badając właśnie powierzchnię księżyca zauważyć możemy, że cienie są nadzwyczaj ciemne, czarne zupełnie, bez śladu oświecenia i że zmroku nie możemy wcale zauważyć. Dowód to jest przekonujący.

Z brakiem powietrza ściśle związanym jest brak wody, gdyż ta w próżni i podczas długiego dnia na księżycu (300 godzin) kiedy słońce bez przerwy nadzwyczaj silnie grzeje, istniećby mogła tylko w stanie pary i widzielibyśmy je z ziemi naszej w kształcie mgły lub obłoków. Tymczasem nic podobnego przy najstaranniejszém badaniu i w najlepszych teleskopach ujrzeć nie można. Badania spektroskopowe wykazałyby nam zresztą najmniejsze jój ślady.

Brak powietrza i wody tych najgłówniejszych prawie czynników przy wytworzeniu postaci powierzchni ziemi naszej, jest przyczyną, że do wytlómaczenia postaci na powierzchni księżyca się znajdujących używalismy jedynie li tylko jednego żywiołu — ognia.

Na zakończenie podajemy w zestawieniu niektóre cyfry, dotyczące się kuli księżyca:

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Wielkość     | 468 mil geograficznych, |
| Powierzchnia | 688640 „ kwadratowych,  |

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Objętość                     | 54000000 mil sześciennych,            |
| Ciężar                       | 1750 trylionów cetnarów,              |
| Gęstość                      | 3·5 wody,                             |
| Siła ciężenia na powierzchni | $\frac{1}{6}$ siły ciężenia na ziemi. |

Ta ostatnia data tłumaczy nam w części wielkość gór i kraterów na księżycu. Gdyż ta sama siła erupcyjna, która na ziemi wyrzuciłaby ciało jakieś do wysokości jednej mili na księżycu rzuciłoby je na mil sześć. Natężenie mięśni człowieka wystarczające do podskoczenia o 4 stopy w górę wystarczyłoby na podskoczenie o stóp 24.

\*   \*   \*

Przytoczyliśmy główne rezultaty badań dawniejszych i nowych nad księżycem. Nim opuścimy ten przedmiot, korzystném będzie popatrzeć nań i z innego jeszcze stanowiska. Nasze pojęcia o wszechświecie, o budowie ciał odległych niebieskich, o warunkach fizycznych, w których one się znajdują, wyprowadzamy zwykle przez analogję z pojęć, któreśmy odebrali na powierzchni ziemi naszej. To też żeby wyświecić sobie jeszcze bardziej stosunki na księżycu zachodzące, przenieśmy się myślą na czas pewien na jego powierzchnię, przypuśćmy, że bez atmosfery żyć tam możemy, zobaczmy jak ten świat daleki oczom naszym się przedstawi, i porównajmy zjawiska, które tam zobaczymy, z naszymi zwykłymi ziemskimi zjawiskami.

Dajmy na to, żeśmy się znaleźli na takiem miejscu powierzchni księżyca, dla którego właśnie ma wejść słońce i rozpocząć dzień długi, bo trwający 354 godzin. Zbliżenia się jego nie oznajmia brzask tak jak u nas na ziemi, bo nie ma powietrza, któreby załamało promienie od słońca pochodzące, odchyliło je przez horyzont. Raptownie pokazuje się wierzchni skraj jego i rzuca promienie na gór szczyty. Słońce porusza się nadzwyczaj powoli na firmamencie, i trzeba całej prawie godziny czasu, żeby tarcza jego pokazała się w całości. Różana zorza poranna nie pokazuje się na wschodniej części nieba także skutkiem braku atmosfery. U nas w pewnych warunkach powietrze pochłania inne barwy promieni słonecznych, a przepuszcza tylko czerwone — na księżycu wszystkie barwy przechodzą najswobodniej aż do słorupy, i części, na które światło padać może są wystawione na białe, jaskrawe światło.

Ponieważ żadna warstwa gazów ani pary nie łagodzi tego światła więc się wydaje ono tak jaskrawém, że oko ludzkie znieśoby je w żadnym razie nie mogło. Do podniesienia téj jaskrawości przyczynia się także i czarna barwa nieba. Jak wiadomo, błękit nieba naszego powstaje przez rozproszenie promieni słonecznych w atmosferze, w parze wodnej w niej zawartej, a ponieważ téj gazowej okrywy księżyc nie posiada, więc niebo wydaje się z powierzchni jego zupełnie czarném. Gwiazdy błyszczą na niém w dzień biały tak jak u nas w pośród najciemniejszej nocy, tylko nie widać na nich ani śladu migania, które jest zjawiskiem od atmosfery pochodzącém. Dziwném wydawać się musi to zestawienie nieznośnie jaskrawego słońca, czarnego jak heban nieba, i gwiazd, jednocześnie na niém świecących!

Najwięcej po słońcu zwracającém uwagę, bo największém ciałem niebieskiem widzialném z powierzchni księżycy jest nasza ziemia. Ziemia jest tém dla księżycy, czém księżyc dla nas: jest księżycem księżycy i podczas długiej nocy oblewa go swém światłem. Widzieć można z księżycy takie same fazy na ziemi naszej, jakie widzimy zwykle na księżycu. Kiedy księżyc jak w pełni, wtedy ziemia znajduje się jak w nowiu, a gdy na księżycu północ się zbliży, ziemia nasza jest cała oświecona. Przepyszny musi być widok tarczy tak świecącej jak nasz księżyc, lecz o powierzchni 13 razy większej (średnicy 4 razy większej). Oświecenie powierzchni księżycy przez naszą ziemię jest tak silne, że je od nas widzieć możemy; wpatrzywszy się dobrze w księżyc w czasie, gdy ma formę sierpa, ujrzymy resztę jego tarczy w szarém oświeceniu.

Podczas gdy gwiazdy, planety i słońca poruszają się po firmamencie dla oka spostrzegacza znajdującego się na powierzchni księżycy, ziemia nasza stoi jakby przymocowana na jednym miejscu. Jak już o tém wspomnieliśmy, księżyc obraca do nas zawsze jedną i tę samą stronę, więc spostrzegacz stojący po środku tarczy księżycy widziałby zawsze ziemię znajdującą się w zenicie. Ciągłe bez zmiany błyszczała by nad jego głową tarcza ziemi naszej i przechodziłaby na tém samym miejscu wszystkie zmiany faz. Tylko w południe księżycowe byłaby niewidzialną. Im dalej by się ku brzegu tarczy nasz spostrzegacz posuwał, tém coraz bardziej położenie ziemi zbliżałoby się do horyzontu, idąc dalej już tylko część jej tarczy wystawałaby; nareszcie zginęłaby zupełnie z widoku. Druga połowa powierzchni księżycy nigdy nie ogląda naszej ziemi.

Odwróćmy oczy od tak dziwnie wyglądającego nieba i przyjrzymy się powierzchni księżyca, przypuściwszy, że się znajdujemy w jakimkolwiek korzystnym miejscu, na wysokości i że ztamtąd patrzymy na jeden z kraterów olbrzymich przez nas wyżej opisanych. Wróćmy znowu do chwili kiedy słońce wschodzić zaczyna. Raptownie, bez brzasku padają jego promienie na szczyty gór. Nic ich nie łagodzi i nie rozprasza, bo nie ma powietrza, któreby ku temu posłużyło. Części gór, na które nie padają bezpośrednie promienie słoneczne, znajdują się prawie w zupełnej ciemności; zaledwie je oświeca trochę ziemia nasza i światło odbite od powierzchni księżyca. Na tym czarnym tle cieniów tym jaskrawiej odbijają części oświecone, które się oblewają rażącą oczy jasnością. Nawet daleko leżące wierzchołki gór znajdujące się na tle nieba robią to samo wrażenie, bo niebo jest zupełnie czarne.

Słońce podnosi się coraz wyżej i wyżej. Jedne po drugich wychodzą z ciemności wierzchołki gór, cień spada powoli coraz niżej i nareszcie widzimy w rażącym świetle cały wał pierścieniowy, krater otaczający. Dwadzieścia razy powolniej niż na ziemi posuwają się cienie na dół. Nareszcie i stożek środkowy zaczyna się oświecać, kilka jasnych ciągle się wzrastających punktów okazuje jego wierzchołki, cienie posuwają się jeszcze niżej i nakoniec widzimy otoczenie w zupełnym oświeceniu.

Jak daleko okiem zasięgnąć wszędzie poszarpane, skały piętrzące się do olbrzymiej wysokości, góry o spadkach nadzwyczaj stromych, nagie, bez śladów żyjących istot. Wszędzie znać działanie dawnego ognia. Kratery piętrzą się po nad kraterami, przebijają jedne drugie — niekiedy całe równiny są niemi zasiane, jakśmy to widzieli koło krateru Kopernika. W niektórych miejscach góry pierścieniowej, ogromne rumowiska, które się u góry oderwały i tworzą na dole całe prawie gór grzbiety. Ponieważ niema powietrza, więc też niema i perspektywy powietrznej. Bliskie i dalekie przedmioty wydają się równie jasne i równie wyraźne; w odległościach zaledwie zorientować się można i trzeba chyba tylko stać na wierzchołku jakiej góry, żeby sobie z tym poradzić. Stojąc na wierzchołku wału krater otaczającego, widzieć można z największą dokładnością cały wał po stronie przeciwniej o mil nawet 20 odległy. Na tej przestrzeni żadna barwa nie traci na jaskrawości, wszystkie atoli, lawy i sublimaty błyszczą, bo są zupełnie prawie świeże. Nie ma powietrza, by ich powierzchnia mogła się



zaćmić i zwietrzeć i któreby pokryły odległe przedmioty siną zasłoną, jaką u nas w górach widzimy. Do tych niezmiierzonych obszarów, które gołem okiem w najdrobniejszych detalach przejrzeć można, dodać jeszcze potrzeba owe kontrasty światła i cienia, o których jużesmy wspominali. Z jednej strony jasne oświecenie, którego oko znieść nie może, z drugiej cień czarny jak smoła, pod którego pokrywą niknie najgrubszy nawet zarys powierzchni. Przyłączmy do tego jeszcze czarne niebo z gwiazdami na niém rozsypaniami i słońcem, które przez trzysta kilkadziesiąt godzin zsyła niczem niezłagodzone promienie i nagrzewa powierzchnię do temperatury topiącego się ołowiu, a będziemy mieli widok w dzień na księżycu. W około wieczny spokój — żadna chmurka nie broni od palących promieni — nie słysząc najmniejszego szmeru. Nie ma powietrza, któreby drgało i przeprowadzało swe fale do naszego ucha. Gdyby powstał huk najstraszniejszy, gdyby wybuchł nowy krater lub góra się zawaliła nie słysząc by było najmniejszego szelestu. Wszystko to razem wzięte, ma jakiś wyraz niczem niezmaconego pokoju, — śmierci bez śladów poprzedniego życia. Żaden meszek nawet nie okrywa skał nagich, nigdzie odrobiny wody, tylko nagie poszarpane skały o przerażających czarnych cieniach.

Powoli porusza się słońce dalej po niebie. Cienie znikają w południe, słońce zaziera do wszystkich kryjówek, a jednocześnie ziemia nasza znika nawet z firmamentu. Sierp coraz się zmniejszał aż nareszcie znikł prawie zupełnie. Zaledwie może widać jaki cienki pasek na dole lub u góry stosownie do miejsca, które słońce względnie do ziemi naszej (niżej lub wyżej) zajmuje.

Po południu cienie na księżycu pokazują się na przeciwniej stronie, wzrastają powoli przy zachodzie, który się niczem nie różni od wschodu, odbywa się również bez zmroku. Cienie pokrywają swą szatą cały krajobraz, aż nareszcie z ostatnim promykiem słońca giną w ciemnościach oświecone wierzchołki. Tymczasem i księżyc-ziemia odwróciła swój sierp na drugą stronę i powoli jęć oświecenie, wzrastające dosięgło przy zachodzie słońca połowy całej tarczy.

Po trzystugodzinym upale noc się zaczyna raptownie. Powierzchnia wysyła promienie ciepłikowe w przestrzeń i nic ich nie zatrzymuje. Żadna osłona powietrzna jak na ziemi nie pokrywa jęć jak gdyby ubraniem. Po prędkim czasie następuje mróz niesłychany i temperatura spada do stu kilkudziesięciu stopni. Gwiazdy jaśnieją niż w dzień świecić zaczynają w skutek rozszerzenia się źrenicy, a

ziemia coraz więcej oświeca aż nareszcie w północ cała jój tarcza jest oświecona. Widzieć wtedy można najdokładniej, jeżeli chmury tylko widoku nie zasłaniają, bieguny otoczone białą płachtą śniegu, dalej błękitne morza i różnobarwne lądy. W każdej porze roku inny widok. Śniegi z biegunów zchodzą w zimie ku zwrotnikowi i zieloność lądów posuwa się na dół. Oczom spostrzegacza na księżycu co chwila przedstawia się nowy widok, bo ziemia podczas jego trzystugodzinnej nocy nie raz jeden około swój osi się obróci.

Gwiazd spadających i meteorów jasnych nigdy nie widać na niebie księżycowem. Ciała te lecące w przestrzeni z niesłychaną, kosmiczną szybkością nie napotykają na swój drodze oporu, powietrze ich nie powstrzymuje, nierozgrzewają się więc wcale i nieświecą i z niezmierną szybkością lecz bez blasku upadają na powierzchnię księżyca.

Na tém opisanu dnia i nocy na księżycu kończymy pracę niniejszą. Chcących bliżej oznajmić się z przedmiotem odsyłamy do cytowanego już dzieła Nasmytha i Carpentera, które na szczególną uwagę zasługuje. Jest ono rezultatem 30 letniej usilnej pracy. Autorowie mając pod ręką doskonałe przyrządy badali powierzchnię księżyca w najdrobniejszych szczegółach, robili modele i fotografowali je. Kilkadziesiąt przepysznych fotografii, pozwalających wyrobić sobie dokładny obraz dziwnych form znajdujących się na powierzchni księżyca ozdabia to dzieło.

## KRONIKA NAUKOWA.

### B o t a n i k a.

#### Środki chroniące kwiaty przed szkodnikami.

Przy sposobności obchodu 25-letniej rocznicy założenia zoologiczno-botanicznego Towarzystwa w Wiedniu, ogłosił A. Kerner rozprawę o środkach chroniących kwiaty przed nieproszonymi gośćmi, mającą na celu wykazanie, że istnienie pewnego gatunku rośliny w pewnej okolicy zależy od jój postaci.

Najprzód występuje Kerner przeciw zwyczajowi rozdzielania cech fizjologicznych, zapewniających jakieś korzyści roślinie, która

je posiada, od morfologicznych pozornie dla rośliny bezużytecznych. Zdaniem jego, i słusznie, większość tak zwanych utworów morfologicznych posiada pewne biologiczne znaczenie i tylko brak dostatecznych spostrzeżeń jest powodem, że o przeznaczeniu ich nic nie wiemy pewnego. Że u roślin zdarzają się utwory, dla ich istnienia niekorzystne a nawet wprost szkodliwe, nie podlega wątpliwości, ale i to jest pewne, że takie gatunki prędzej lub później wygasają i bywają zastąpione innymi, posiadającymi cechy dodatnie.

Najwięcej jeszcze zajmowano się budową kwiatów, starając się szczególnie zbadać stosunek, jaki zachodzi pomiędzy ich postacią i postacią zwierząt kwiaty nawiedzających, przyczem akt zapłodnienia bywa ułatwiony, a tém samém istnienie gatunku bywa zapewnione. Otóż Kerner uwzględnia oprócz tego różne inne utwory, uważane dotąd tylko za przypadkowe, których celem jednak jest zabezpieczenie kwiatów przed różnymi szkodliwymi wpływami i napadami, a więc utwory, które mają istotną biologiczną wartość. Głównymi szkodnikami są podług niego owady i ślimaki, oprócz wielu innych zwierząt żywiących się substancjami roślinnymi.

Środki ochronne, zabezpieczające pośrednio i bezpośrednio kwiaty, a więc dalszy rozród i istnienie pewnego gatunku są różnorodne i przytacza między innymi następujące.

Niektóre rośliny wytwarzają w swój tkaninie alkaloidy, żywice lub olejki eteryczne, które dla wielu zwierząt są tak niemiłe, że nawet przy największym głodzie tych roślin nie zjadają.

U innych roślin układ liściowy jest tego rodzaju, że kwiaty rozkwitłe bywają izolowane wodą, tworzącą nieprzebytą zaporę dla łażących i pełzających zwierzątek. Takiemi roślinami są Zapylińcowate (Bromeliaceae), u których kity kwiatowe występują ze środka zwoja liści u osady tak szczelnie ułożonych, że się w lejek przez nie utworzonym gromadzi woda z deszczów lub rosy, otaczając osadę trzona kitowego ze wszech stron szybą wodną wprawdzie wąską, ale zawsze dostateczną do powstrzymania drobniejszych owadów, kwiaty roślin wodnych, wznoszące się podczas rozkwitu ponad powierzchnię wody są podobnie odosobnione i zabezpieczone. Szczególne jednak, że gdy z jakiegoś powodu woda ustępuje i rośliny przymuszone są rosnąć na ziemi wodą nie zalanej, u niektórych roślin pojawiają się środki ochronne, których pierwój nie było. Kerner przytacza jako przykład *Rdest ziemnowodny* (*Polygonum amphibium*). Roślina ta żyjąca zarówno w wodzie jak i na lądzie,

posiada łodygi gładkie rosnąc we wodzie, gdy się jednak rozwija na lądzie, wykształca na łodydze włoski gruczołowe, z których wydzielający się klój tworzy zaporę dla owadów mogących wlaść na łodygi kwitnące. W ogóle lipkie związki wydzielające się na łodygach, szypułkach kwiatowych lub kielichach uważać można jako bardzo skuteczny środek przeciwko wielu owadom łażącym a nawet latającym, których mogły uszkadzać części płciowe. Jedynie bezwładne są przeciw tęgoskrzydłym owadom i ślimakom, dla których znowu kolce szczeciny lub rzęsy, często z bliskości kwiatów nagromadzone, tworzą pewną zaporę.

W samych kwiatach znajdują się również różne urządzenia częścią ochronne, częścią pośrednio ułatwiające zapłodnienie, złożone przeważnie z włosków szczecinek, łuszek itp. Są np. włoski tak ułożone, że owady zmuszone są obrać pewną drogę, po której poruszając się, zanoszą pyłek na blizny. Zresztą różne zagięcia, utwory miodnikowe okrywające zupełnie lub częściowo blizny, przymuszają również owady do pochodu w pewnym kierunku, przyczem pyłek na bliznę dostać się musi. Takie rozkwitanie kwiatów podczas nocy zaliczone jest przez Knera do środków ochronnych.

Uwzględniając wskazówki Knera znaleźlibyśmy przy staranném badaniu budowy roślin, że wiele utworów i zjawisk na pozór zbytecznych, odgrywa ważną rolę w ich życiu, i że szczególnie utwory liściowe i łodygowe bardzo często wykształcają się wyraźnie w sposób ochronny przeciwko wpływom klimatycznym i przeciw pewnym zwierzętom żyjącym w tej samej okolicy, gdzie gatunek rośliny powstał. Utwory takie są więc celowe, właściwie w miejscu powstania gatunku, zabezpieczając tutaj jego istnienie, będąc jednocześnie jednym z powodów geograficznego ograniczenia pewnych roślin.

Jeżeli roślina w skutek postępującego rozsiwuw zawędruje w dalszą okolicę, chociaż klimatycznie podobną, ale gdzie inne zwierzęta występują, przeciw którym nie jest chronioną, wtedy częste uszkodzenia kwiatów utrudniają zawiązek nasion, czego następstwem naturalném musi być wyniszczenie. Z drugiej strony w samej okolicy rodzinnéj gatunku jakiejś rośliny mogą się zwolna wykształcać odmiany zwierząt z taką budową, że środki ochronne dotychczasowe nie wystarczają przeciw nim i gatunek rośliny wymiera, co się niezawodnie zdarza. W takim tylko razie gatunek mógłby być zachowany, gdyby się tymczasem na pojedynczych osobnikach wykształciły utwory ochronne odpowiednie do zmienionych

okoliczności bytowych, gdyż takie osobniki byłyby początkiem nowój generacyji, która jednak mogłaby się o tyle od swych przodków różnić, żeby utworzyła nowy gatunek.

W ogóle zaopatrzenie roślin w środki ochronne, odpowiednie jednocześnie zwierzętom, z wykluczeniem nawet powodów miejscowych i klimatycznych, które ogromną rolę przy osiedlaniu się roślin odgrywają, jest powodem, że Flory wielu okolic mają pewną jednostajność z pozoru, pomimo rzeczywistej różności gatunków np. kolczystość, omszenie gruczołowe, obfitość wydzielanych słodkich soków itp. W takich razach pozostały widocznie tylko te rodzaje i gatunki, które opatrzone odpowiedniami ochronami zdołały się utrzymać, gdy inne mniej uposażone, wymierają. Najczęściej Flory nie różnią się jednakże tak wybitnie, nie przedstawiają takiej jednostajności, z powodu, że środki ochronne nawet przeznaczone do jednego celu mogą być nadzwyczaj rozmaite.

Wł. T.

## Chemija

**Ueber Synthese des Muscarins und über muscarinartig wirkende Ammoniumbasen, von O. Schmiedeberg und E. Harnack.** (Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie. Bd. V. S. 101)

Alkaloidy tworzą do dziś odrębną grupę ciał chemicznych. Wszystkie są połączeniami zasadowemi, wszystkie zawierają w swym składzie azot. Niektóre złożone są z węgla, wodoru i azotu: są to alkaloidy lotne, należące do zasad aminowych; inne zawierają obok powyższych pierwiastków także tlen. Większa część alkaloidów są gwałtownymi truciznami, niektóre z nich są jednak w małych dawkach bardzo cennymi środkami leczniczymi, jak n. p. morfina i chinina.

O budowie drobinowej i stosunku alkaloidów do innych połączeń chemicznych bardzo mało wiadomo. Praca pp. Schmiedeberg i Harnack zaznacza pierwszą syntezę w grupie alkaloidów. Sądzę przeto, iż pożądaną będzie wzmianka o tej pracy w „Kosmosie“.

Trujące własności grzybów należących do rodzaju *Agaricus*, są oddawna znane. W muchomorze wykryli pp. Schmiedeberg i Köppe w r. 1869 nowy alkaloid: muskarynę, obok ciała nie oddzia-

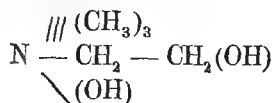
ływującego na organizm zwierzęcy, które nazwali amanityną. Otrzymanie tych ciał w stanie chemicznej czystości nie jest wcale łatwe, da się uskutecznić tylko pośrednio, Z wyciągu alkoholowego muchomoru strąca się muskarynę i amanitynę za pomocą chlorku złotowego. Sole podwójne w ten sposób osadzone, dają się rozdzielić przez cząstkową krystalizację. Rozkładając je następnie za pomocą  $H_2S$  otrzymuje się muskarynę i amanitynę w stanie wolnym, lub gdy rozkład odbywał się w obecności kwasów, w kształcie odpowiednich soli. Muskaryna tworzy przezroczystą syropową masę; suszona nad  $H_2SO_4$ , zamienia się powoli na drobniutkie igły, przyciągające chciwie wilgoć powietrza. Z  $CO_2$  tworzy węglan oddziaływający alkalicznie; z innymi kwasami tworzy sole obojętne. Wszystkie jednak przyciągają chciwie wilgoć powietrza, tak iż nie nadają się wcale do spalania. — Całkiem podobne własności cechują amanitynę.

Do spaleń użyto soli podwójnych z chlorkiem złotowym. Pokazało się, iż chlorozłotan muskaryny posiada wzór  $C_5H_{14}NO_2Cl + AuCl_3$ , zaś chlorozłotan amanityny wzór  $C_5H_{14}NOCl + AuCl_3$ . Z tego wynika wzór dla muskaryny  $C_5H_{15}NO_3$ , dla amanityny  $C_5H_{15}NO_2$ .

Analizy te wykazały, że 1) amanityna posiada ten sam wzór ryczałtowy co neuryna, cholina, synkalina itp., połączenia uważane dotychczas za izomernie. 2) że różnica w składzie chemicznym muskaryny jest bardzo mała, bo tylko o jeden atom tlenu. Że przeto poznawszy budowę amanityny, możnaby może odgadnąć budowę drobinową muskaryny. W tym celu badali autorowie produktu suchej destylacji amanityny, a dalej wykonali porównawcze studyjum związków wzoru  $C_5H_{15}NO_2$  dotychczas poznanych.

Badania te wykazały: 1) produktami suchej destylacji amanityny są głównie trójmetylamin i lotna zasada wzoru  $C_4H_{13}NO_2$ . Amanityna należy przeto do zasad amonowych; 2) te same ciała tworzą się przy suchej destylacji choliny przez Bayera odkrytej a przez Wurtza syntetycznie otrzymanej; 3) liczby analityczne otrzymane dla choliny, synkaliny, neuryny zgadzają się najzupełniej z liczbami dla amanityny; 4) własności cechujące cholinę Bayera i Wurtza, objawiają się w całej pełni w amanitynie; 5) wszystkie ciała wzoru  $C_5H_{15}NO_2$  dotychczas poznane, są jednem i tym samym ciałem: choliną, przez Wurtza syntetycznie otrzymaną. Chloropłatyniany i chlorozłotany tych ciał objawiają w stanie chemicznej

czystości całkowitą zgodność. Ślady zanieczyszczenia wywołują znaczne zmiany i zdaje się że tej okoliczności należy przypisać, iż dotychczas uchodziły one za odrębne, izomernie ciała. Na podstawie tych danych przyjęli pp. autorowie, iż amanityna nie jest niczém inném, jak choliną p. Wurtza, czyli że jój wzór drobinowy jest :

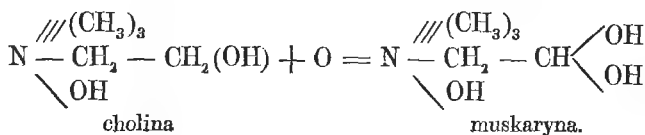


Dalsze doświadczenia potwierdziły tę dedukcyję najzupełniéj.

Nasuwało się przedewszystkiém pytanie, czy z amanityny nie da się otrzymać muskaryna, wprowadzając tlen do drobin y amanityny: a w razie dodatnim czy i cholicy rozmaitego pochodzenia tak samo będą się zachowywały. W tym celu utleniali autorowie chlorki cholicy rozmaitego pochodzenia (lub też chloroplatyniany) za pomocą mocno stężonego kwasu azotowego. I tak utleniali cholinę z żółtka jaj, cholinę z masy mózgowéj (neurynę), cholinę syntetycznie przez p. Wurtza otrzymaną i cholinę muchomoru czyli amanitynę. Jako główny produkt otrzymali zawsze muskarynę. Takowa posiadała wszelkie własności muskaryny naturalnéj; z  $\text{AuCl}_3$  i  $\text{PtCl}_4$  dawała znany już chlorozłotan i chloroplatynian muskaryny; w organizmie zwierzęcym wywoływała zawsze te same objawy, co muskaryna naturalna.

Związek istotny między muskaryną a choliną stwierdzili w końcu dwa doświadczenia: 1) muskaryna daje przy suchéj destylacji trójmetylamin: 2) pod wpływem środków redukujących przechodzi napowrót w cholinę. — Muskaryna powstaje przeto w skutek wsunięcia się jednego tlenu w drobinę cholicy. Tyle pewnego. — Jaką jest budowa drobinowa muskaryny? Jakie miejsce zajmuje trzeci atom tlenu?

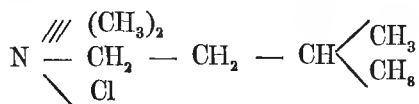
Na te pytania odpowiadają pp. autorowie hipotezami. Przyjmują najprzód, iż tlen zajmuje miejsce na tym samym węglu, na którym już jeden tlen się znajduje; w drobinie muskaryny byłyby tleny tak ugrupowane, jak w wodniku chloralu. — I tak:



Czy wzór ten oddaje istotną budowę muskaryny, trudno powiedzieć. Zasadowy charakter muskaryny, zachowanie się jej przy suchej destylacji, a w końcu łatwość, z jaką przechodzi napowrót w cholinę, objęte są całkowicie powyższym wzorem. Należy jednak zauważyć, iż wzór ten opiera się na przypuszczeniu, iż oba tleny znajdują się na jednym i tym samym węglu, co w każdym razie nie często się trafia.

Ciekawe są niektóre spostrzeżenia autorów nad działaniem fizjologicznym muchomorów i muskaryny. Pokazało się, iż 1) wyciąg alkoholowy muchomorów wysuszonych działa trująco jedynie w skutek zawartości muskaryny. Zatrucie wywoływane przez ten wyciąg u żab lub kotów, daje się usunąć zupełnie poprzedniemu wstrzyknięciem atropiny — co jest charakterystyczną reakcją na muskarynę, jak się autorowie już dawniej przekonali; 2) moc trująca muskaryny jest nadzwyczajną:  $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$  miligrama wystarczają do wywołania wszelkich skutków zatrucia u żab; 3) muskaryna nie jest wcale trującą na muchy, podobnie jak i muchomory zeschłe, podczas gdy muchomory świeże trują muchy bardzo silnie. Należy przeto przypuścić, iż ciało trujące muchy zawarte w muchomorze świeżym, rozkłada się przy suszeniu grzyba lub też całkowicie znika.

W drugiej części swjej pracy opisują autorowie dwa ciała, których własności trujące przypominają muskarynę. Pobudką do otrzymania tych ciał była myśl, iż własności trujące muskaryny należy przypisać tlenowi lub jego niezwyklemu położeniu w drobinie. Doświadczenie wykazało jednak, iż przypuszczenie to bez jest podstawy, a przynajmniej całkiem jednostronne. — Działaniem bromku isoamylowego i bromku amylenu na trójmetylamin tworzą się chlorek isoamylotrójmetylamonowy



i chlorek amylenotrójmetylamonowy  $\text{N} \begin{array}{c} \text{//} (\text{CH}_3)_3 \\ \text{---} \text{C}_5\text{H}_9 \\ \text{\textbackslash} \text{Cl} \end{array}$



Ciała te są nadzwyczaj trujące, jakkolwiek mniej niż muskaryna; kot, któremu wstrzyknięto kilka miligramów tych połączeń, zginął natychmiast. Objawy zatrucia są mniej więcej te same, co przy muskarynie. U żab wywołują ciała te zaciszenie serca, jakkolwiek dopiero po użyciu najmniej 1go miligrama. W większych dawkach wywołują całkowitą bezwładność.

*E. Bandrowski.*

---

## Mineralogija.

---

**P. Groth. Physikalische Krystallographie und Einleitung in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren Substanzen. Mit 557 Holzschnitten im Text, einer Buntdruck- und zwei lithographirten Tafeln. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1876. Stron 527. 8vo.**

Byłoby przedwczesném obecnie już podawać krytyczny rozbiór dzieła tak obszernego i jedyne go w swoim rodzaju; ograniczę się zatem na krótkim streszczeniu takowego. Jest ono bowiem pierwsze którego podstawę przy badaniu kryształów stanowi fizyka, a nie jak dotychczas bywa, wyłącznie geometrya.

W doskonałych i dzisiejszemu stanowisku nauki zupełnie odpowiadających dziełach Millera i K. v. Lang'a autorowie odwołują się, traktując krystalografię czysto geometrycznie, do kryształofizyki jako wiadomej. Neumann uwzględnia wprawdzie i to szczegółowo — własności fizyczne kryształów — lecz przedstawia takowe bezwzględnie, nie wykazując związku ich z własnościami geometrycznymi. Rammelsberg w swoim dziele znakomitem pod tytułem „Chemische krystallographie“ własności fizyczne nie uwzględnia.

W skutek tego jednostronnego badania kryształów, t. j. szczególnie ze stanowiska geometrycznego popełniono w krystalografii wiele błędów, z których największym jest ten, że w osiach kryształicznych upatrywano najważniejszą a nawet jedyną cechę kryształów, znalazłszy właśnie w osiach najwygodniejszy środek do podziału takowych jako też do metodycznego nauczania krystalografii. Nie ujmując zapatrywaniu temu nic z zasłużonej wartości, uważa Groth symetrią za istotę kryształów, co właśnie z porów-

nawczego badania takowych drogą geometryczną i fizykalną wpływa. Nie jest to także zdanie nowe, lecz częstokroć pomijane, a to, jak autor słusznie powiada, z powodu braku odpowiednich dzieł, któreby początkującego na właściwą drogę t. j. drogę badania kryształów ze stanowiska fizykalnego wprowadziły. Ta okoliczność jako też nadzieja, że ta właśnie droga badania stanie się jako najodpowiedniejsza z czasem także powszechną, skłoniły autora, jak to w przedmowie wypowiada, do zebrania dotychczas nabytych wiadomości w krytalografii i przedstawienia ich ze swego stanowiska celem uwidocznienia korzyści, jakie z takowego sposobu traktowania przedmiotu dla samejże krytalografii wynikają. Dzieło swoje dzieli autor na trzy części. W pierwszej przedstawia fizykalne własności kryształów, w drugiej geometryczne, a w trzeciej opisuje narzędzia i metody służące do badań krytalograficznych za pomocą fizyki.

Zadaniem krytalografii fizykalnej jest przedstawienie geometrycznych i fizykalnych własności kryształów w ich zależności od siebie. Z roztrząsania stosunków gęstości, twardości, a szczególnie sprężystości ciał w ogóle czyli ze zbadania zachowania się kryształów pod wpływem sił mechanicznych wynika definicya kryształu jako ciała stałego, którego sprężystość w kierunkach równoległych jest równą, w różnych zaś różną, definicya, która przy najściślejszem badaniu rzeczy okazuje się jako najlepsza i najogólniejsza ze wszystkich dotychczas podawanych. Obejmuje ona bowiem wszystkie kryształy wraz z wszystkimi niedokładnościami, jakie na nich częstokroć a nawet prawie zawsze, napotykamy, a raczej nie zna ona tych niedokładności; takowe bowiem tylko pod względem geometrycznym istnieją. Łupliwość kryształów jest skutkiem nierównej spójności; w miejscach najmniejszej spójności łupliwość jest najdoskonalszą. Zresztą jest łupliwość w różnych kierunkach różną zupełnie tak samo jak sprężystość jest stosownie do kierunku różną. Nierówna ta spójność okazuje się także przez twardość, która w każdym kierunku każdego kryształu jest inną, a mianowicie na poszczególnych ścianach kryształu tam jest najmniejszą, gdzie przechodzi kierunek łupliwości.

Po tém objaśnieniu definicyi kryształu przedstawia autor dokładnie zasady, według których występują na kryształach zjawiska optyczne, jako to ruch falisty, zostający w ścisłym związku z sprężystością i teorią undulacyjną, poczem przechodzi szczegółowo od-

bijanie się, załamanie i polaryzację światła, której to ostatniej stanowiącej główną cechę kryształów najobszerniejszy oddział poświęca.

Przy traktowaniu każdej poszczególnej własności dokładnie podane są także zasady przyrządów, jako to: goniometru reflexyjnego, soczewek mikroskopu, dalowidu, aparatu polaryzacyjnego. Nadmieniamy to szczególnie dla tego, że przyrządy te mimo że w różnych dziełach bywają opisywane, na tém miejscu z rzadką dokładnością i zawsze z uwzględnieniem celu są są skreślone.

W ustępie o barwach kryształów zwracamy uwagę na umiejętny sposób przedstawienia własności pleochroizmu i opisanie Dichroskopu.

Według własności optycznych kryształy dzielą się na: 1) kryształy równozwrotne, 2) kryształy optycznie-jednoosiowe, 3) kryształy optycznie-dwuosiowe. Podział ten, jak to następnie obaczymy, jest naturalnym, który pod każdym względem ważność swą zachowuje.

Otóż widzimy zaraz przy termicznych czyli ciepłikowych własnościach kryształów, że kryształy optycznie równozwrotne pod każdą temperaturą takimi samymi pozostają, nie zmieniają się, jak to wynika z pomiarów Fizeau'a. (Strona 145). Optycznie jednoosiowe kryształy okazują tę samą własność, t. j. nie tracą one cechy swoją przy zmianie temperatury. W kierunkach bowiem, które z osią optyczną równe zawierają kąty, kryształy te z równą siłą się rozszerzają, z czego wynika, że we wszystkich takich kierunkach zmiana sprężystości optycznej przez ciepło taką samą być musi bądź to że temperatura się wzmacza, bądź że się zmniejsza. Zatem pozostają kryształy, które przy jakiegokolwiek temperaturze okazują się optycznie-jednoosiowymi, także przy każdej innej temperaturze takimi samymi, co potwierdza owy podział kryształów. Co się tyczy nareszcie trzeciej grupy kryształów, t. j. optycznie dwuosiowych, to takowe we wszystkich trzech kierunkach odmienną okazują rozszerzalność. Znaki główne rozszerzalności (Hauptindices) ulegają przy ogrzewaniu różnym zmianom. Atoli przy zmianie takowych następuje także zmiana ich wzajemnego stosunku, od czego zależy wielkość kąta osi optycznych. Przeto i ten musi się stać mniejszym lub większym, gdy ogrzejemy kryształ, przy czem okazuje się, że niektóre kryształy tego rodzaju przy ogrzewaniu zamieniają się na kryształy optycznie jednoosiowe; lecz to dzieje się tylko

dla pewnej barwy. W ogólności zatem i trzeciej kategorii kryształy swoją cechę pod wpływem ciepła zachowują. Słuszność tego podziału kryształów potwierdza także zgodność własności magnetycznych i elektrycznych.

Widać więc z tego, że własności fizyczne kryształów zostają w ścisłym związku ze sobą; gdy zatem jedną tylko własność kryształu dokładnie poznamy, natenczas wszystkie inne własności same przez się rozumiały. Możemy bowiem według poznanej własności kryształu do jednej z tych trzech klas wstawić, na które według optycznych własności kryształy się dzielą. Do umiejętnego wyprośadzenia tego podziału kryształów jako też do uzasadnienia takowego zdąża pierwsza część dzieła P. Grotha. Dla tego też przy końcu tej części podaje dokładną charakterystykę tych trzech klas kryształów, którą na tém miejscu w dosłowném tłumaczeniu podajemy, gdyż będzie naszym zadaniem poniżej wykazać zgodność własności geometrycznych z tym podziałem według fizycznych znamion.

Kryształy według własności fizycznych dzielą się na:

1) Kryształy równozwrotne. Rozprzestrzenianie się światła i ciepła w wszystkich kierunkach jednakowe; rozszerzalność w skutek ciepła, własności magnetyczne i t. d. także we wszystkich kierunkach jednakowe.

2) Kryształy jednoosiowe. Kryształy z jednym szczególnie odznaczonym kierunkiem, fizyczną osią główną, w którą wpada największa lub najmniejsza sprężystość optyczna, maximum lub minimum przewodnictwa ciepła, rozszerzalności w skutek ciepła, Para- i Diamagnetyzmu i t. d., podczas gdy wszystkie kierunki zawierające z nią równe kąty pod względem fizycznym są równoważne.

3) Kryształy dwuosiowe. Podczas gdy w kryształach równozwrotnych trzy do siebie prostopadłe kierunki fizycznie są równoważne, w jednoosiowych dwa stojące na osi prostopadłe zaś trzeci (oś sama) od tych się różniący — to w dwuosiowych wszystkie trzy kierunki są różne. W najodpowiedniejszym przypadku znajdują się trzy do siebie prostopadłe kierunki, do których głównie kierunki drgania dla wszystkich barw są równoległe; natenczas także w takowe wpadają kierunki największego, średniego i najmniejszego przewodnictwa ciepła, rozszerzalności cieplikowej, Para — i Diamagnetyzmu. Lecz to ma miejsce tylko dla jednej części kryształów dwuosiowych, u innej tylko jeden z głównych tych trzech

kierunków dla różnych fizykalnych własności w ten sam kierunek wpada, u reszty nakoniec takowe wzajemnie zupełnie niezależne położenie mają w kryształach.

## II.

W drugiej części dzieła swego przystępuje Groth do skreślenia geometrycznych własności kryształów, przyczem oraz związek takowych z własnościami ich fizykalnymi na odpowiednich miejscach wykazuje.

Każdy kryształ jest ograniczony ścianami płaskimi i musi także takimi być ograniczonym. Wpływa to zupełnie z fizykalnych jego własności. Ponieważ, jak poprzednio wykazano, kryształ we wszystkich równoległych kierunkach jednakowe okazuje własności fizykalne, przeto możemy sobie wyobrazić, że się składa z drobin prawidłowo ułożonych, przyczem ułożenie jest tego rodzaju, że około każdej cząstki w ten sam sposób ma miejsce, t. z. że we wszystkich kierunkach prostych przez jakikolwiek punkt kryształu prowadzących rozłożenie cząstek jest jednakowe. Takie ułożenie drobin krystalicznych tylko wtedy jest możliwe, jeżeli następujący warunek jest dopełniony. Musimy sobie pomyśleć w różnych kierunkach przez kryształ położone płaszczyzny; w każdej z takowych drobin siatkowato muszą być ułożone i we wszystkich równoległych płaszczyznach to rozłożenie musi być równem. Wtedy możemy sobie cały kryształ pomyśleć jako rozłożony na jednakowe płaskie warstwy w rozmaitych wprawdzie, lecz przez ułożenie cząstek dokładnie oznaczonych kierunkach. Wzrost kryształu, jeżeli się takowe np. z roztworu osadza, następuje w ten sposób, że na już utworzone cząstki, przez takowe w pewnym kierunku przeciągane, osadzają się nowe tak, że wszystkie równocześnie osadzone warstwy jednakowe mają ułożenie cząstek. Gdy zaś ułożenie cząstek w takich warstwach jest jednakowe, przeto muszą takowe być płaskimi. Jeżeli zatem z jakiegokolwiek przyczyny kryształ ustaje rósć, natenczas musi on ku téj stronie zakończenie mieć płaskie, którego kierunek znajduje się w pewnej zawisłości od sposobu ułożenia drobin krystalicznych, kierunek płaszczyzn ograniczających kryształ zostaje w związku z naturą materji z której takowy jest utworzony. Atoli wzrost kryształu ustać może także w skutek obecności innego ciała. W tym razie oczywiście ograniczenie kryształu w dotyczącym kierunku od kształtu obecnego ciała jest zawisłym i żadnego związku nie ma

z naturą owéj materyi, z którój się tworzy kryształ. Kryształ, który z wszech stron jest ograniczony płaskimi ścianami, zowie się doskonale ukształconym. Kierunek owych płaszczyzn zawisły jest od natury drobin, zatem od składu chemicznego, przeto téż każdemu składowi chemicznemu pewna odpowiada postać krystaliczna, pod którą mamy rozumieć ogół wszystkich tych płaszczyzn, które otaczają kryształ. Atoli od téj postaci zależą własności fizykalne, przeto takowa najważniejszą stanowi cechę kryształów, zapomocą którój jesteśmy w stanie ciała podobne, lecz chemicznie się różniące, od siebie rozróżnić.

Do tego jeszcze dodać musimy, że dokładne wykształcenie kryształu od wielu warunków zależy. W skutek niezupełnego wypełnienia siatki okazują kryształy różne niedokładności. Takowe zaś, jak już poprzednio w pierwszej części wykazano, żadnego wpływu na determinację kryształów mieć nie mogą. Najważniejszą bowiem cechą kryształów, jak to właśnie ze sposobu tworzenia się kryształów wynika, stanowią kąty nachylenia ścian, czyli tak zwane kąty krawędziowe. Rzadko tylko, a prawie nigdy nie znajdujemy kryształów, któreby zupełnie dokładnie były ukształcone, zwykle dają się różne spostrzedz niedokładności. W tym razie potrzebujemy tylko sobie oddalać pojedyncze ściany lub przybliżyć takowe o tyle do dowolnie obranego punktu wewnątrz kryształu, dopóki wszystkie nie będą równą miały odległość, natenczas otrzymamy geometryczny ideał postaci. Tę to postać przy wszelkich badaniach geometrycznych mamy na oku, przyczem atoli i na to baczyć musimy, że odległość ścian od punktu środkowego na determinację kryształu wpływu nie ma, zważywszy, że mówiąc o liniach prostych zawsze myślimy o kierunkach i że za płaszczyznę o pewnym kierunku każda inna równoległa może być podstawioną.

Po tym ogólnym wstępie przystępuje autor do wyprowadzenia tak zwanego zasadniczego prawa krystalografii, t. j. prawa rzetelności (*Rationalität*) wskazówek (*indices*), które to prawo, jak dalej wykazuje, nie jest zawisłe od zmiany temperatury. Poczem traktując o pasach (definiuje takowe jako „ogół“ (zbiór) płaszczyzn przecinających się w równoległych krawędziach); wyprowadza, że płaszczyzny krystaliczne w jakiejkolwiek temperaturze przecinające się w równoległych krawędziach i przy każdej innéj temperaturze w takich się przecinają. Prawo to nazywa „prawem utrzymania pasów“. Następnie wykazuje, jakim sposobem płaszczyzna może być ozna-

czoną przez dwa pasy. Odwołując się wreszcie do wywodów matematycznych Langa w dziele „Lehrb. d. kryst. Wien 1866“, gdzie tenże wykazuje, że sześć tylko klas kryształów jest możliwych, co też doświadczenia potwierdza, przedstawia symetrię kryształów, ową, jak w początku już wspomniano, najgłówniejszą cechę takowych. Wskazując na §. 35 w mowie będącego dzieła, cytuję tylko definicyję płaszczyzny symetrii. „Płaszczyzna, która zbiór wszystkich możliwych ścian w ten sposób przecina, że do każdej ściany znajduje się inna, która ku przeciwniej stronie ten sam kąt z nią zawiera, nazywa się płaszczyzną symetrii tego zbioru ścian. Kąty zatem utworzone przez ściany do siebie należące, połowi płaszczyzna symetrii tego samego pasu“. Atoli kryształ nigdy nie składa się z jednego tylko pasu, ponieważ takowy przestrzeni nie zamyka, lecz jest utworzony ze ścian należących do różnych pasów. Atoli i takowy ma jedną lub kilka płaszczyzn symetrii. Definiczyja płaszczyzny symetrii dla kryształu jest: „Pomyślny sobie tę płaszczyznę wraz z wszystkimi ścianami kryształu przez jeden punkt położoną, natenczas dla każdej ściany takowego znajdować się musi inna, tak leżąca, że płaszczyzna symetrii z oboma w jeden pas wpada i jego kąt połowi“. Normalne z naroży kryształów na tę równię spuszczone muszą po przeciwniej stronie na takie same naroże trafić. Przeto jaśniejszą jeszcze definicyję płaszczyzny symetrii można podać t. j. „płaszczyzna symetrii jest płaszczyzna, na której prostopadłe w równych odległościach jednakowe punkty postaci przecinają, przyczem się zastrzega, że wszystkie ściany w równej odległości od jednego punktu (środkowego) kryształu zostają.“ Kierunek normalnych do płaszczyzny symetrii nazywa się osią symetrii. Symetria kryształów t. j. obecność lub brak płaszczyzn symetrii, stanowi różnicę takowych.

Płaszczyzny symetrii atoli są dwojakie, a mianowicie: 1) główne, 2) zwyczajne płaszczyzny symetrii. Pierwsze powodują większą umiarowość postaci i są to takie, w których się znajduje kilka równoważnych osi symetrii, t. j. takich osi, które dowolnie mogą być zamienione, nie powodując zmiany postaci. Gdzie zaś takie równoważne osie symetrii się nie znajdują, tam też nie ma mowy o głównych równiach symetrii, są to pod 2) wzmiankowane zwyczajne płaszczyzny symetrii. Najlepiej to wszystko okazać można na ostrosłupie kwadratowym. Stosownie do obecności lub

braku płaszczyzn symetrii, a w pierwszym wypadku stosownie do jakości tych płaszczyzn, dzieli autor kryształy na następujące grupy:

1) Kryształy mają 3 główne płaszczyzny symetrii. W każdej z tychże leżą zatem także osie symetrii dla obu innych i te są równoważnymi kierunkami w każdej z tych trzech płaszczyzn. Z tego wynika, że normalne tych trzech płaszczyzn są równoważne czyli, że te trzy osie są równoważne.

2) Kryształy mają tylko jedną główną płaszczyznę symetrii, zatem jedną tylko oś główną. Prócz tego także i inne płaszczyzny są symetryczne.

3) Kryształy nie mają żadnej głównej płaszczyzny symetrii. Tu należą kryształy, które żadnej płaszczyzny symetrii nie mają, jako też i takie, które jedno lub też kilka zwyczajnych płaszczyzn symetrii posiadają. Uderza to przeprowadzenie natychmiast. Na końcu pierwszej części widzieliśmy, że podług fizykalnych własności kryształy dają się podzielić na 3 oddziały; otóż widzimy, że podział ten i ze stanowiska geometrycznego się potwierdza, skoro zamiast osi przyjmiemy symetrię kryształów za podstawę podziału. Rozróżniwszy zatem, do której z tych kategorii kryształ ze stanowiska geometrycznego należy, wiemy także do której z drup fizykalnych go wstawić. Badania bowiem dokładnie wykazały, że podział ten zupełnie się zgadza z podziałem ze stanowiska fizykalnego. Przeto też symetria kryształów jest przyczyną, od której zależy, do której fizykalnej grupy kryształ ma być wstawionym.

Wszystkie dotychczasowe wiadomości o związku, jaki zachodzi między postacią krystaliczną a fizykalnymi jego własnościami dadzą się w jedno prawo złączyć, która nosi nazwę „prawa zasadniczego krystallografii fizykalnej“ i opiewa: „Każda geometryczna płaszczyzna symetrii kryształu jest zarazem fizykalną; dwa krystalograficznie równoważne kierunki są też fizykalnie równoważnymi.“ To prawo wymaga nieco wyjaśnienia. „Fizykalną płaszczyznę symetrii jest taka płaszczyzna kryształu, że gdy z punktów jakiejkolwiek linii prostej kryształu na nią wystawimy prostopadłe, i poza płaszczyznę je do tej samej długości jak przed nią przedłużymy, natenczas punkta końcowe tych normalnych tworzą prostą, w której kryształ zupełnie te same okazuje własności jak w pierwszej linii, t. j. w kierunkach obu tych prostych kryształy mają równą sprężystość, równą chyżość światła, równe przewodnictwo ciepła i t. d. Kierunki, a zatem i osie symetrii fizykalnie są równoważne, jeżeli



kryształ w nich ma jednakową sprężystość, równe przewodnictwo ciepła, światła i t. d.

Prawo owe zasadnicze krystallografii fizykalnej drogą induktywną ustanowione zostało. Atoli w dalszém traktowaniu materji stawia autor takowe na czele i z niego wyprowadza szczegóły owego związku własności fizykalnych kryształów z płaszczyznami symetrii. Podług symetrii rozróżniano (jak z poprzedzającego wynika) 3 grupy kryształów. Z wyvodu dalszego autora wynika, że 1. grupa, t. j. kryształy z 3. głównemi płaszczyznami symetrii, odpowiada zupełnie kryształom fizykalnie równozwrotnym. Wyraża to prawem: Kryształy z trzema równoważnemi osiami są równozwrotne.

II. Kryształy drugiej grupy, t. j. kryształy z 1. tylko płaszczyzną główną symetrii są fizykalnie jednoosiowymi, i fizykalna ich oś główna leży na osi krystallograficznej.

III. Kryształy bez głównej płaszczyzny symetrii są fizykalnie dwuosiowymi.

Wspomniano już, że płaszczyzny symetrii są dwojakie: główne i zwyczajne — i że różne kryształy różną mają ilość płaszczyzn symetrii. Im więcéj takowych jest tém więcéj ma stopień symetryczności postać krystaliczna. Postacie krystaliczne, mające równą ilość i pod tymi samymi kątami się przecinających płaszczyzn symetrii, posiadają równy stopień symetryczności. Postacie o równym stopniu symetryczności stanowią układ (system) krystaliczny.

Takich układów rozróżnia się sześć.

I) Kryształy z 3. głównemi płaszczyznami symetrii stanowią tylko jeden układ, który dla foremności swéj nazywa się regularnym (*regulaeres system*). Prócz tych 3 głównych płaszczyzn symetrii mają postacie tego układu jeszcze 6 zwykłych przecinających się pod kątem  $120^{\circ}$ .

II) Kryształy z 1 główną płaszczyzną symetrii stanowią dwa układy.

2) Sześcioboczny (*hexagonal*), ponieważ główna płaszczyzna symetrii kształty w sześciobocznych figurach przecina. (Mogą być te figury także inne, lecz zawsze łatwo daje się wyprowadzić z sześcioboku). Prócz głównej płaszczyzny symetrii znajduje się 6

zwykłych płaszczyzn symetrii przecinających się pod  $30^\circ$ , stojących prostopadle na osi głównej.

Układ kwadratowy (*tetragonal*) ponieważ figury kwadratowe powstałe przez przecięcie postaci z płaszczyzną symetrii są kwadratami lub figurami dającymi się z tychże wyprowadzić.

Prócz głównej płaszczyzny są 4 zwykłe płaszczyzny symetrii przecinające się pod kątem  $45^\circ$  na osi głównej prostopadłych.

III) Kryształy bez głównej płaszczyzny symetrii stanowią trzy układy.

4) Rombowy z trzema do siebie prostopadłymi zwyczajnymi płaszczyznami symetrii. Figury obwodowe są rombami.

5) monosymetryczny z jedną zwyczajną płaszczyzną symetrii.

6) Asymetryczny, bez płaszczyzny symetrii.

Wyjaśniewszy następnie, co to są postaci pojedyncze, złożone, szereg kryształów, Holloedrya i Hemiedrya przystępuje do specjalnej kryształografii podług poprzednio podanego szematu. W traktowaniu pojedynczych układów zachowuje w ogóle następujący porządek:

- 1) Pojęcie systemu.
- 2) Wyprowadzenie i obliczenie postaci.
- 3) Opisanie takowych.
- 4) Przykłady.
- 5) Hemiedrya i różne sposoby występowania takowej z układami.
- 6) Sposób wyprowadzenia tych postaci.
- 7) Tesarxoedrya.
- 8) Fizyczne własności kryształów.

Ograniczam się tutaj na tej tylko wzmiance w krótkim bowiem sprawozdaniu, jakie zamierzałem dać, wydaje mi się to już być dostatecznym. Dopiero po ukończeniu poszczególnych układów przystępuje do traktowania sposobu tworzenia się i wzrastania kryształów; Hemimorfizm objaśnia na ciałach, u których występowanie tej własności jest udowodnionem. Przyczem wyjaśnia także pyroelektryczność występującą na tego rodzaju kryształach. Następnie traktuje o niedokładnościach kryształów, przy czém znajdują się wskazówki, jak się ma postępywać przy oznaczaniu takich kryształów. Nauka o zrośnięciu bliźniaczem zakończy oddział drugi dzieła.

Na tém miejscu nadmienić musimy o znakach krystalów używanych w tém dziele. Są tu zastosowane znaki Weissa i Millera przy wyprowadzaniu i obliczaniu postaci i znaki Naumana ze względu na praktyczność takowych; oznaczają one bowiem jedną zgłoską całą postać jako téż i związek jój z innemi postaciami szeregu kryształów. Nareszcie ze względu na ważność prac Des Cloizeaux'a dla krystalografii fizykalnej zestawia autor z wymienionemi znakami także i znaki Levy'ego w swych pracach użyte, lecz nie podając wyvodu takowych.

Rozdział trzeci traktuje o aparatach i metodach służących do badania kryształów, opisane są tu goniometry, wraz z sposobem używania takowych, a mianowicie goniometr bardzo prostój stosunkowo budowy używany przez autora znanego zaszczytnie z pomiarów swoich, dokonywanych na różnych sztucznie utworzonych kryształach, rzeczy dla chemików niezmiernie ważnej; dalej podaje metodę mierzenia kątów, opisuje aparat polaryzacyjny, stanioskop, aparat do mierzenia kątów, nachylenia osi optycznych i t. d. Uwzględniony jest także sposób krajania i szlifowania płyt krystalicznych. Na szczególną uwagę zasługują jasne przykłady podane celem objaśnienia, toku i sposobu badania kryształów. Skreślenie metody projekcy ścian krystalicznych i rysowania postaci zakończa wykład.

Dodatkowo zestawione są tabelarnie znaki Naumanna, Millera i Levy

Ryciny w tekście jako téż i tablice do dzieła dodane, przedstawiające aparaty opisane, są znakomite.

Odkładając krytyczny rozbiór szczegółowy dzieła na później na tém miejscu wyrażam przekonanie, że z podręcznika tego każdy początkujący łatwym sposobem krystalografii nauczyć się potrafi. Z matematyki wystarczą wiadomości abiturienta, z fizyki tylko, a mianowicie z optyki wymaga się cokolwiek obszerniejszych.

*J. L. P.*

## Wiadomości bieżące.

— Program krajowej wystawy rolniczej i przemysłowej we Lwowie mającej się odbyć w czasie od 6 Września do 4 Października 1877. W numerze 6tym naszego czasopisma podaliśmy w ogólnych zarysach program tej wystawy. Obecnie komitet ogłosił program szczegółowy, który tutaj dosłownie przytaczamy:

Komitet wystawy złożony z zastępców Wydziału krajowego, krajowej Rady szkolnej, obu krajowych Towarzystw rolniczych we Lwowie i w Krakowie, Towarzystwa chowu koni, Izb handlowych i przemysłowych w Lwowie i w Krakowie, tudzież Towarzystwa przemysłowego we Lwowie, — zaprasza niniejszém gospodarzy, fabrykantów i przemysłowców do wzięcia najliczniejszego udziału w wystawie.

Celem tej wystawy jest przedstawienie rzeczywistego stanu krajowej produkcyi rolniczej i przemysłowej, tudzież danie sposobności do wyprowadzenia wniosków, o ile uzyskane rezultaty odpowiadają krajowym siłom produkcyjnym.

Przedmioty odnoszące się do gospodarstw włościańskich, jako znajdujące się w odmiennych warunkach niż gospodarstwa większe, stanowią dział osobny.

Dział osobny stanowić będą również płody rolne i zwierzęce, tudzież maszyny rolnicze zagranicznych producentów.

Wystawa zatem obejmować będzie cztery działy, mianowicie:

1. Krajowe płody rolnicze i wyroby przemysłu rolniczego większych gospodarstw.
2. Krajowe płody rolnicze i wyroby przemysłu rolniczego gospodarstw włościańskich.
3. Krajowe wyroby przemysłu fabrycznego i rękodzielniczego, tudzież dział wychowania i nauki.
4. Płody rolnicze i zwierzęce, tudzież maszyny rolnicze producentów zagranicznych.

Cztery te działy rozpadają się na następujące grupy:

### Dział pierwszy.

#### Krajowe płody rolnicze i wyroby przemysłu rolniczego większych gospodarstw.

Grupa 1. Ziemniopłody. Zboża: pszenica, żyto, jęczmień, owies, spelta, kukurudza, proso, hreczka. — Rośliny strączkowe: groch, fasola, bób, bobik, wyka, soczewica, łubin. — Rośliny olejne: rzepak, lnianka, madia, len, konopie, mak, słonecznik. — Rośliny pastewne: koniczyna, lucerna, esparcetta, seradella, sperek, sorgo, mohar, trawy różne itp. — Rośliny okopowe: kartofle, buraki, marchew, rzepa, pasternak, bulwy itp. — Rośliny przemysłowe: tytoń (liść), chmiel, malwy, anyż, kmin itp. — Okazy nasion różnych roślin mało znanych a na polecenie zasługujących.

Grupa 2. Inwentarz żywy. Konie: robocze, powozowe i wierzchowe (stadne i użytkowe). — Bydło rogate: mleczne, opasowe i robocze ras krajowych i zagranicznych w kraju wychowane. — Woły robocze i opasowe. — Owce: cienkowne, grubowne i opasowe. — Okazy wełny w runach pranych i niepranych. — Trzoda chlewna, — Drób.

Grupa 3. Wyroby przemysłu rolniczego i płody zwierzęce. Wyroby z nabiału i przyrządy używane do jego produkcji. — Wyroby gorzelniane. — Wyroby młynarskie młynów zwykłych. — Pieczywo i konserwy domowe. — Włókna lnu i konopi. — Włosień, sierść, szczer, pierze itd.

Grupa 4. Nawozy. Nawozy pojedyncze (jednostronne) i złożone.

Grupa 5. Narzędzia i maszyny rolnicze. Wszelkie narzędzia i maszyny służące do uprawy roli, do siewu, do pielęgnowania i zbioru ziemiopłodów itp. — Motory i maszyny służące do różnych celów gospodarskich. — Przyrządy i sprzęty gospodarstwa domowego itp.

Grupa 6. Sadownictwo i Ogrodnictwo. Szkółki drzew owocowych, okazy prowadzenia i uszlachetniania drzew i krzewów owocowych, drzewa i krzewy owocowe i ozdobowe, owoce świeże, jarzyny, kwiaty, nasiona, narzędzia ogrodnicze itp.

Grupa 7. Pszczelnictwo i Jedwabnictwo. Ule próżne i z pszczołami, rasy pszczoł, przyrządy i narzędzia pszczelnicze, miód, воск i wszelkie z nich przeroby. — Kokony, jedwab surowy i urządzenia do jedwabnictwa.

Grupa 8. Rybołówstwo. Hodowla ryb i przyrządy do rybołówstwa, akwaria itp.

Grupa 9. Opisy gospodarstw i Rachunkowość. Opisy gospodarstw, plany organizacyi gospodarstw, rachunkowość i kontrola gospodarstw rolnych, statystyka gospodarstw rolnych.

Grupa 10. Inżynieria wiejska. Plany budowli gospodarskich i zakładów przemysłowo-rolniczych, plany osuszeń i nawodnień, plany kommasacyi itp.

Grupa 11. Leśnictwo i Przemysł leśny. Drzewo w stanie niewyrobionym: całkowite pnie, kłose, przekroje. — Drzewo wyrobione: maszty, bale, brusy, deski, łaty, plankiony i budulec wszelkiego rodzaju; sztachety, forniry, gonty, dranie, klepki, deszczułki rezonansowe, łuby. — Drobne wyroby z drzewa: listwy na story, druty na zapalki, wiory do robienia pudełek na zapalki itp. — Wyroby przemysłu leśnego: węgiel drzewny, kora garbarska, obręcze, wici, faszyny i t. p. — Wyroby suchej destylacyi drzewa: wyskok drzewny, kwas octowy, kreozot, maź, dziegieć, smoła, żywice i terpentyna. — Nasiona leśne. — Rośliny drzewne. — Okazy chorób i nieprawidłowego rozwoju drzewa. — Okazy owadów i innych zwierząt lasom szkodliwych lub pożytecznych. — Plany gospodarcze, registratura leśna, modele i plany budowli leśnych. — Narzędzia używane w leśnictwie.

Grupa 12. Łowiectwo. Przybory myśliwskie — Psy.

### Dział drugi.

Krajowe płody rolnicze i wyroby przemysłu rolniczego gospodarstw włościańskich.

Grupa 13. Ziemiopłody. Zboża i nasiona mączne, olejne i pastewne, rośliny okopowe, tytoń w liściach itp.

Grupa 14. Inwentarz żywy Konie, bydło rogate, owce, trzoda chlewna, drób wszelkiego rodzaju.

Grupa 15. Narzędzia rolnicze. Pługi, radła, brony, młynki i inne narzędzia gospodarcze.

Grupa 16. Wyroby przemysłu domowego. Wyroby tkackie, hafty, koronki, wyroby koszykarskie i snycerskie, wyrób pudełek, wyroby z kamienia, gliny i w ogóle wszystkie wyroby stanowiące poboczny zarobek ludności wiejskiej lub małomiejskiej.

### Dział trzeci.

Krajowe wyroby przemysłu fabrycznego i rękodzielniczego, tudzież dział wychowania i nauki.

Grupa 17. Górnictwo i Hutnictwo. Węgla kopalne, koks, asfalt, łupki bituminiczne. Torf, olej skalny surowy i rektyfikowany, odpadki naftowe. Ozokerit i jego przetwory. Rudy i metale. Sól warzonka i kopalna. Siarka. Gips. Marmury. Wapienie. Cementy. Kaolin, glina ogniotrwała, glina garn-carska itp. Kwarcyt, kamień brukowy, płytowy itp. Naturalne krzemiany alkaliczne, kwarc, alunit. Kopalne sole potasowe i ich przetwory. Minerale używane na nawóz. Skamieniałości. Okazy mineralogiczne. Przekroje geologiczne. Modele maszyn i przyrządów używanych w górnictwie.

Grupa 18. Przemysł chemiczny. Kwasy, zasady i sole fabrykowane dla użytku przemysłowego lub farmaceutycznego. Wody mineralne, naturalne i sztuczne. Chemikalia używane do fotografii. Przetwory farmaceutyczne. Oleje, tłuszcze i ich przetwory, jako to: gliceryna, mydła i pokosty. Farby i lakiery. Olejki eteryczne, pachnidła i kosmetyki. Środki desynfekcyjne. Białko. Klej. Krochmal (skrobia), dekstryna i cukier skrobiowy. Zapalki.

Grupa 19. Środki pożywienia. Mąka i wyroby mączne, słód i wyroby słodowe. Cukier, syrop itp. Spiritus, likwory, piwo, drożdże prasowane itp. Konserwy i ekstrakty: mięsne i jarzynne, bulion w tabliczkach, mleko zgęszczone, kiszkli grochowe. Fabrykaty z tytoniu. Wyroby cukiernicze, pierniki, czekolada, surogaty kawy itp.

Grupa 20. Tkaniny i odzież. Wełna prana i przerobiona, sierść zwierzęca przygotowana do tkanin, tudzież wyroby z tych materyałów. Len, konopie i inne podobne włókna, tudzież tkaniny i plecionki z tych materyałów. Plecionki ze słomy, sitowia, łyżka, włosów, tudzież tkaniny z drutu i wyroby powoźnicze. Wyroby szmuklerskie. Hafty. Koronki. Gotowe ubrania: suknie, kapelusze, czapki, wyroby modniarskie, obuwie, rękawiczki, bielizna itp. Wyroby tapicerskie. Przyrządy używane do tych wyrobów.

Grupa 21. Skóry i wyroby ze skór. Skóry, wyroby rymarskie, siodlar-skie, rękawicznicze z wyłączeniem odzieży i wyrobów galanteryjnych. Wyroby kuśnierskie.

Grupa 22. Wyroby metalowe. Wyroby jubilerskie, złote, srebrne itp. Wyroby z żelaza i ze stali z wyłączeniem maszyn i instrumentów naukowych. Wyroby z innych metalów. Broń różnego rodzaju.

Grupa 23. Wyroby z drzewa. Wyroby stolarskie, jako to: budownicze, meble i marketyerye. Wyroby bednarskie i sitarskie. Wyroby tokarskie. Wy-

roby snycerskie. Wyroby koszykarskie i inne wyroby z drzewa, jak kołki do butów itp.

Grupa 24. Wyroby z kamienia, gliny i szkła. Wyroby z kamienia, łupku i cementu: rury, toczydła i osełki, kamienie młyńskie, wyroby z marmuru prawdziwego i naśladowanego itp. Wyroby z gliny: rury, dreny, cegły, dachówki, kafle, piece, ornamenty itp. Wyroby ze szkła: szkło tafLOWE, dęte itp.

Grupa 25. Wyroby drobiazgowe. Wyroby z pianki morskiej, bursztynu, koralu, kości słoniowej itp. Wyroby galanteryjne, wyroby grzebiennarskie i szczotkarskie, zabawki dzieciinne itp.

Grupa 26. Papier i wyroby z papieru. Papka, papier różnego rodzaju do pisania, rysowania i malowania, papier malowany, tapety, papier kartonowy i wyciskany. Wyroby introligatorskie.

Grupa 27. Sztuka graficzna i rysunki zastosowane do celów przemysłowych. Wyroby drukarskie, ksylograficzne, miedzioryty i staloryty, litografie, chromolitografie, fotografie, roboty grawerskie (rytownicze). Rysunki wzorów przedmiotów przemysłowych i malarstwo dekoracyjne.

Grupa 28. Maszyny i przyrządy przewozowe. Maszyny parowe, wodne i inne do poruszania służące. Maszyny robocze i narzędzia służące bądź do ogólnego użytku, bądź też do użytku szczególnego przy górnictwie, hutnictwie i innych gałęziach przemysłu. Wozy, wózki, powozy itp.

Grupa 29. Instrumenta naukowe. Instrumenta matematyczne, astronomiczne, fizyczne i chemiczne. Instrumenta chirurgiczne. Zegary, ich części składowe itp.

Grupa 30. Budownictwo i Inżynieria cywilna. Materiał budowlany, o ile nie znalazł pomieszczenia w innych grupach. Plany i modele mostów, wiaduktów, wodociągów itp. Plany, modele i rysunki budynków publicznych, pomieszczeń, więzień, szpitali, szkół itp. Aparata pomocnicze przy budowlach różnego rodzaju. Plany oświetlania, wentylacji i ogrzewania budynków, urządzenie kloak, kanałów itp. Plany zakładów przemysłowych: młynów, browarów, gorzełni, tartaków, cukrowni itp.

Grupa 31. Praca kobiet. Wszelkie roboty kobiece szyte, haczkowane, pończoszkowe, siatkowe, koronkowe, szutasiowe. Sztuczne kwiaty z jedwabiu, papieru, skóry, wełny itp. (o ile nie należą do grupy 16.)

Grupa 32. Okazy prac szkół przemysłowych i przedmioty muzealne wpływające na podniesienie przemysłu i sztuki. Prace uczniów, wzory i modele.

Grupa 33. Dział wychowania i nauki. Systemy nauczania i urządzania szkół, książki szkolne i dzieła naukowe. Środki naukowe. Przybory do umysłowania nauki. Prace i wyroby uczniów i uczennic.

#### Dział czwarty.

Płody rolnicze i zwierzęce, tudzież maszyny rolnicze  
producentów zagranicznych.

### Postanowienia ogólne.

§. 1. Wystawa odbędzie się w ogrodzie Jabłonowskich. Oprócz zabudowań urządzonych przez Komitet Wystawy wolno będzie wystawcom mieć osobne pawilony postawione własnym kosztem, Komitet jednakże zastrzega sobie wyznaczenie odpowiednich miejsc dla pawilonów i zatwierdzenie planów.

§. 2. Otwarcie wystawy nastąpi dnia 6 Września a zamknięcie dnia 4 Października 1877 roku.

§. 3. Ostateczne terminu zgłoszeń oznaczają się na dzień 28 lutego 1877 roku dla wystawców w dziale I. i II., zaś do 31 Grudnia 1876 roku III. i IV.

Uwzględnienie późniejszych zgłoszeń zależy wyłącznie od Komitetu Wystawy.

Zgłoszenia podane być mają na właściwych arkuszach deklaracyjnych, których dostać można bezpłatnie w Komitecie Wystawy we Lwowie i w jego filii w Krakowie.

Należycie wypełnione deklaracje wnieść należy w dwóch exemplarzach do Komitetu Wystawy we Lwowie. Jeden exemplarz deklaracji z podpisem Dyrektora Wystawy zwrócony zostanie wystawcy, a przyjęcie przedmiotu na wystawę, jakoteż jego zwrot po ukończeniu wystawy nastąpić może tylko za okazaniem tej deklaracji.

§. 4. Przedmioty przeznaczone na wystawę przesłane być mają franco pod adresem: „Do komitetu krajowej Wystawy we Lwowie“ z wyraźnym napisem: „Przedmiot wystawy“.

Wyroby przemysłowe przyjmowane będą na placu wystawy od 15 Lipca do 1 Sierpnia 1877, — płody rolnicze do 24 Sierpnia 1877, — kartofle, warzywa i inne podlegające zepsuciu produktu do 10 Września 1877,

Maszyny, wymagające podmurowania, wody lub transmisji, dostawione być mają najdalej do 1 Sierpnia 1877 na miejsce przeznaczone.

Wystawa inwentarza żywego odbędzie się między 15 Września a 4 Października 1877. Dzień otwarcia tej wystawy, która tylko ośm dni trwać będzie, zostanie później ogłoszony.

§. 5. Przedmioty wystawione, przeznaczone na sprzedaż, zaopatrzone być winny w kartkę z oznaczeniem ceny przedmiotu.

Każdy wystawca może sam zająć się sprzedażą, obowiązany jest jednak pozostawić przedmiot sprzedany na wystawie aż do jej ukończenia.

Komitet Wystawy zastrzega sobie pierwszeństwo w nabywaniu takich przedmiotów.

§. 6. Miejsce i przestrzeń na pomieszczenie przedmiotów oznacza Dyrektor Wystawy.

§. 7. Wystawcy dostarczyć mają wszelkich potrzebnych im urządzeń, draperyi, przykryć itp.

Opału dla ruchu maszyn dostarczą wskazani przez Komitet Wystawy przedsiębiorcy, po cenach umówionych.

§. 8. Za przestrzeń zajętą na placu lub w zabudowaniach wystawowych opłaca się należność według osobnej taryfy.



§. 9. Koszta przewozu, wypakowania, ustawienia i odebrania przedmiotów ponoszą sami wystawcy—jednakże, na wyraźne żądanie, Komitet Wystawy może załatwiać te czynności przez umyślnie na to ustanowionych agentów za zwrotem kosztów.

Komitet postara się o bezpłatne przechowanie opakowań.

§. 10. Komitet Wystawy nie jest odpowiedzialny za uszkodzenie lub zatrącenie wystawionych przedmiotów, postara się jednak o troskliwy nadzór.

Ubezpieczenie od ognia przedmiotów wystawionych pozostawia się stro-  
nom interesowanym.

§. 11. Komitet postara się uzyskać od zarządów kolejowych zniżenie taryfy tam i napowrót tak dla przejazdu wystawców, jako też dla przesyłki przedmiotów wystawy, co później do publicznej wiadomości podane zostanie.

§. 12. Komitet poczyni kroki, aby niesprzedane przedmioty wystawy uwolnione zostały od opłaty cła i akcyzy tak przy wprowadzeniu do Lwowa, jako też przy wywozie.

§. 13. Płody rolne i leśne dostawione być mają w takiej ilości lub w takiej wielkości, aby według tego osądzić można dokładnie ich jakość i wartość.

W szczególności zaś nasiono zbóż i nasion strączkowych, jako też rośliny okopowe tak głąbie, jak i nasiona przedstawione być powinny w workach jednakowych (których komisya wystawowa dostarczy wystawcom za odpowiedniem wynagrodzeniem) w ilości po  $\frac{1}{4}$  hektolitra (25 kwart), — zaś nasiona roślin olejnych i pastewnych w takich samych workach w ilości  $\frac{1}{10}$  hektolitra (10 kwart).

Pożądaniem jest, aby do każdej próbki zboża lub innych nasion dodane były okazy kłosów, strączków lub łodyg.

§. 14. Wszystkie zwierzęta przeznaczone na wystawę zaopatrzone być muszą w świadectwa zdrowia wystawione przez odpowiednie władze, z potwierdzeniem, że w okolicy, z której pochodzą, nie ma zarazy bydłłej.

Bydło umieszczone będzie w budynkach krytych. Dozór i karmienie zwierząt należy do wystawców, Komitet jednakże wskaże przedsiębiorców, którzy po umówionych cenach dostarczą paszy i podściółki.

Dozorecy zwierząt winni mieć ze sobą potrzebne dla bydła i koni łańcuchy i uzdeczki, koce, szczotki i wszystkie inne przybory potrzebne do utrzymania porządku i czystości.

Pożądaniem jest, aby dozorecy bydła poubierani byli w stroje okolicy, z której wystawione bydło pochodzi.

§. 15. Napoje gorące, oleje, esencye, kwasy i sole gryzące, jako też wszystkie materyały łatwo zapalne przypuszczone będą na wystawę tylko w mocnych i szczelnie zamkniętych naczyniach

Zapałki wystawione być mogą tylko z naśladowanemi główkami. Materyały eksplodujące wykluczone są z wystawy.

Materye zwierzęce i roślinne podlegające łatwo zepsuciu, przypuszczone będą na wystawę tylko zakonserwowane.

§. 16. Napoje wszelkiego rodzaju nadsyłane być mają najniżej w dwóch butelkach. Każda butelka powinna być należycie zakorkowana, opieczętowana

lub zalana, a nadto zaopatrzona w etykietę z oznaczeniem rodzaju napoju i roku pochodzenia.

§. 17. Każdy wystawca lub jego ajent otrzyma na cały czas wystawy jedną wolną kartę wstępu dla niego tylko ważną. Osoby przeznaczone do posługi będą miały osobne odznaki.

§. 18. Wszyscy wystawcy, ich ajenci, zastępcy, jako też i służba poddać się mają bezwarunkowo rozporządzeniom Dyrektora Wystawy. Wszelkie zażalenia wnoszone być mają do biura Komitetu Wystawy.

§. 19. Przedmioty uznane przez sędziów za celujące, zostaną wyszczególnione nagrodami lub zakupione do losowania.

Wystawcy zagraniczni konkurować mogą tylko o nagrody honorowe.

§. 20. Po zamknięciu wystawy odbędzie się pod nadzorem komisji publiczne losowanie zakupionych przedmiotów.

§. 21. Przedmioty wystawione uprzątnięte być mają zaraz po zamknięciu wystawy, a najdalej w ciągu dni czterech, po upływie tego przeciągu czasu zostaną sprzedane na koszt i ryzyko wystawców, a kwoty uzyskane ze sprzedaży, po odliczeniu kosztów, przechowane zostaną w kasie galicyjskiego Towarzystwa gospodarskiego do dyspozycji wystawców przez dni 60. Kwoty w terminie niepodniesione oddane zostaną na fundusz ubogich miasta Lwowa.

*Komitet krajowej Wystawy  
rolniczej i przemysłowej we Lwowie 1877.*

Wszystkie pisma dotyczące Wystawy adresować należy do Komitetu Wystawy w Zakładzie Ossolińskich I. piętro we Lwowie.

— Temperatura słońca. J. Violle wykonał spostrzeżenia aktynometryczne na różnych wysokościach góry Montblanc, z których wyprowadza wartość na temperaturę słońca. W porównaniu z innemi znanemi nam dotąd, wartość ta jest bardzo małą, a ponieważ wypadki otrzymane przez różnych badaczy bardzo się różnią między sobą, podamy tu rezultaty pana Violle w streszczeniu tylko.

Do pomiarów aktynometrycznych Violle używał termometru opatrzonego czarną kulą, znajdującą się wewnątrz innej kuli pustej, o podwójnej ścianie. Między ścianami tej ostatniej znajdował się lód lub krążyła woda, a promienie słońca miały przystęp do termometru przez mały zamykany otwór.

Ze stopnia rozgrzania, jako też z szybkości rozgrzewania i oziębiania się obliczał Violle ilość ciepła upadłego na przyrząd. Zmiany otrzymanej tu wartości w różnych wysokościach, pozwalają obrachować ilość ciepła upadającego jednocześnie na krańcu naszej atmosfery, a to za pomocą wzoru podanego przez Bouguer'a; a z tej według prawa promieniowania Dulang'a i Petit'a, wypadła czynna temperatura powierzchni słońca 1500°.

Violle utrzymuje, że prawo powyższe stosuje się nie tylko niżej 300° ale i do wyższych temperatur; jakkolwiek tego jeszcze ściśle nie dowiódł, miarkuje to ze swych spostrzeżeń promieniowania stopionej stali.

Aktynometryczne pomiary ilości ciepła, którą wydaje stal przez promieniowanie wydały wartości, które można porównać z ilością ciepła którą

wydaje słońce; a ze znaney nam temperatury stopioney stali wypadłaby również temperatura powierzchni słońca około 1600°.

Przyjąwszy w słońcu warunki podobne jak w stopionem żelazie, otrzymamy z powyższej czynnej temperatury powierzchni, wewnętrzną, rzeczywistą temperaturę 2500°. Vielle uważa tę wartość za bardzo bliską rzeczywistości, ponieważ przy takich temperaturach wielkie nawet zmiany władzy wydzielania ciepła (np. podwojenie jej) wywołują tylko nieznaczne zmiany w otrzymanej liczbie stopni. (*Journal de physique. Tome V, Juin 1876 p. 169*).

— Dnia 17 b. m. miesiąca odkrytą została przez Petersa nowa mała planeta w porządku 165ta.

— Działanie limfy ospy Limfa ospy którą doświadczał Arnold Hiller okazywała pod mikroskopem, stale, oprócz przymieszek przypadkowych drobne ziarenka, które pod wpływem odczynników objawiały naturę roślinną, a zatem uważać je wypadało za mikrokokki. Wielu spostrzegaczy przypisywało tym organizmom główne znaczenie w działaniu limfy, i Hiller przedewszystkiem na nie zwrócił uwagę. Jednakże, 6840 szczepień ospy przekonały go, że stopień działalności limfy nie odpowiada wcale ilości zawartych w niej mikrokokków, albowiem rozwój tych organizmów jest najsilniejszy wtedy, gdy działanie limfy już słabnie, a nadto nieraz limfa działała chociaż nie można było dostrzedz w niej tych istot.

Jeżeli świeża rozcieńczona limfa umieszczona była w mieszaninie oziębiającej i po zamarnięciu wystawiona na powolne topnienie, natenczas wierzchnia połowa dawała przy szczepieniu 41. 4%, a dolna 63. 8% rezultatów dodatnich; zdaje się zatem, że jad więcej się trzyma części stałych niż płynnych.

Gotowana limfa nigdy nie działała. Dodanie 1 do 4½% kwasu karbowego, osłabiało tylko jej zaraźliwość, gdy tymczasem dodatek gliceryny nie wywierał wpływu. Znaczne rozrzedzenia osłabiały, a zgęszczenia wzmacniały jej działanie tak, że przez odparowanie procent rezultatów dodatnich został podwojony.

Podobnie limfa zupełnie wysuszona działała bardzo silnie; stąd wypada się domyślać, że zarażanie ospą pochodzi od łuszek strupków startych, które unoszą się w powietrzu. Szczepienie krwią osób skutecznie zaszczepionych okazało się zupełnie obojętnym; podobnież szczepienie świeżą treścią pęcherzyków 7go dnia po szczepieniu. Stąd wynika, że ferment krowianki nie znajduje się we krwi, a przynajmniej nie jest tam w stanie czynnym, i że prawdopodobnie krew nie jest wcale siedliskiem fermentacji i odtwarzania się jadu (*Centralblatt f. d. med. Wissenschaft 1876. Nr. 20. 21*).


— Według Forchhammera zawiera 1000 gramów wody części osiadłych: Z morza Martwego z głębokości 1100 stóp (według Booth'a i Muckiego)

|                                                          | gramów | 264.190 |
|----------------------------------------------------------|--------|---------|
| Z wielkiego jeziora Słonego w Utah . . . . .             | „      | 220.000 |
| Z morza Martwego (Poggendorfa roczniki) . . . . .        | „      | 217.230 |
| Z morza Czerwonego (według Bobineta i Leforta) . . . . . | „      | 46.418  |
| Z morza Śródziemnego koło Marsylii (według A. Vogla) . . | „      | 36.900  |

|                                                            |        |        |
|------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Z morza Atlantycznego między równikiem a 3° szer. połud. . | gramów | 36.472 |
| Z morza " " " a 36° szer. północ. .                        | "      | 36.169 |
| Z morza " " 30° a 60° szer. północ. . . . .                | "      | 35.976 |
| Z Wielkiego oceanu . . . . .                               | "      | 35.607 |
| Z morza Atlantycznego między 30' a 60° szer. południowej . | "      | 35.036 |
| Z morza Niemieckiego (według Bibry) . . . . .              | "      | 34.400 |
| Z zatoki Raffina (cieśniny Davisa) . . . . .               | "      | 33.176 |
| Z morza Indyjskiego w pobliżu brzegów . . . . .            | "      | 32.962 |
| Z Północnego morza Lodowatego . . . . .                    | "      | 32.806 |
| Z morza Adryatyckiego koło Wenecyi (według Calamas'a) . .  | "      | 29.100 |
| Z Południowego morza Lodowatego . . . . .                  | "      | 28.563 |
| Z Bałtyku (według Pfaffa) . . . . .                        | "      | 17.700 |
| Z morza Czarnego (według Goebla) . . . . .                 | "      | 17.100 |
| Z morza Czarnego (według Forchhammera) . . . . .           | "      | 15.894 |
| Z jeziora Aralskiego . . . . .                             | "      | 15.000 |
| Z morza Kaspijskiego (według Mehnera) . . . . .            | "      | 14.000 |
| Z morza Azowskiego (według Goebla) . . . . .               | "      | 11.900 |
| Z morza Kaspijskiego (według innych rozbiórów) . . . . .   | od     | 9.000  |
|                                                            | do     | 6.000  |
| Z zatoki Bałtyckiej (według Forchhammera) . . . . .        | "      | 4.807  |

### Omyłki druku w zesz. VII. Kosmosa.

|                                             |                |                    |
|---------------------------------------------|----------------|--------------------|
| Str. 331 wiersz 22 od góry zamiast powstała | czytaj         | powstało.          |
| " 332 " 8 " " vophorns                      | "              | oophrrus.          |
| " " " 14 " " gnijąc                         | "              | ginąc.             |
| " " " 25 " " Henle'ego                      | "              | Hevle'ego.         |
| " " " 31 " " ronula                         | "              | sonula.            |
| " " w przypisku                             | "              | Ludwik.            |
| " 334 wiersz 21 i 21 " używając przyci-     | "              | używając przyci-   |
|                                             | śnięciu go po- | skania go powierz- |
|                                             | wierzchni igły | chnią igły.        |
| " 333 " 11 " Pochut                         | "              | Ponchet.           |
| " 339 " 1 " Misner                          | "              | Meisner.           |
| " 240 " 24 zamiast Entwicklungs-Regel       | czytaj         | Entwicklung-Kugel. |

 Autorowie i wydawcy, życzący sobie, by o wydanych przez nich dziełach wzmiankowano w „Kosmosie“, raczą łaskawie jeden egzemplarz wydanej książki przesłać wprost do Redakcyi. Książki te po zrobieniu z nich użytku, staną się własnością biblioteki Towarzystwa przyrodniczego.

# WYPADKI POSZUKIWAŃ

## odnoszących się do narządów rodnych ryb kostnych.

Przez

**Dra S. Syrskiego**

prof. Uniwersytetu we Lwowie.

---

Wzajemne stosunki narządów rodnych żeńskich i męskich ze względu na ich rozwój, kształt i położenie; ich zmiany w czasie rozrodu, przed nim i po nim. — Nowe ryby, posiadające jeden tylko jajnik i jeden nasiennik. — Wyrostki nitkowate na jajach ryb *Atherina hepsetus* L., *Atherina boyeri* Risso, *Heliastes chromis* L. — Nowe ryby łączno-płciowe, czyli hermafrodyty. — Tak zwane psorospermy, znalezione w nasiennikach sardeli (*Clupea sardina* Cuv.). —

Poszukiwania, trwające od 25go marca 1874 aż do 1go marca 1876, przedsiębrałem prawie codziennie na okazach nabywanych na targu rybnym w Tryjescie kosztem rządowej władzy naczelnéj morskiej, głównie w celu oznaczenia czasu rozrodu ryb morza adryjatyckiego. Odbywałem je w ten sposób, iż po otwarciu jamy brzusznej ryby badałem szczegółowo jéj narząd rodny wraz z jego wytworami.

Głównym wypadkiem tych poszukiwań będących poniekąd dal- szym ciągiem, wyjaśnieniem i rozszerzeniem badań, jakich dokonał głównie *Henr. Rathke* <sup>1)</sup>, jest wykrycie jedności w założeniu narządów rodnych; tak jajników jak i nasienników, ryb kostnych.

---

<sup>1)</sup> Ueber die Geschlechtstheile der Fische, Halle, 1824; i inne jego prace.

Jak u zwierząt ssących już same ujścia zewnętrzne przewodów części rodnych, żeńskich i męskich, a jeszcze więcej ich kształt i położenie przemawiają zatem, iż każdy z tych narządów w znacznej części, zwłaszcza w późniejszym rozwoju ma oddzielne początki, co także stwierdza ontogenija; tak znów u ryb kostnych już same stosunki narządów rodnych, w stanie ich rozwiniętym, przemawiają za tém, iż tak męskie, jak i żeńskie, wykształcają się z jednego wspólnego, pod względem płciowym nijakiego narządu, który nazwiemy workami rodnymi, a ich wspólną część torbą rodną: Otwór bowiem płciowy zewnętrzny żeński znajduje się w tém samém miejscu, co i męski, lub zachodzi w ich położeniu prawie tylko taka różnica, jaką się także napotyka mniej lub więcej wyjątkowo, u ryb tego samego gatunku. Ten otwór prowadzi tak u samiec (ikrzaków) jak i u samców (mleczaków) do pojedynczego rozszerzenia błoniastego i do jego dwóch ślepych wydłużeń, które bez względu na ich wyróżnienie płciowe, są właśnie ową torbą i workami rodnymi, lub też znajduje się, w miejsce tych tworów workowatych, takie urządzenie, które do nich odnieść się daje.

Jedność rodnych narządów z założenia objawia się także w tych razach, gdzie wśród mięszu nasiennikowego znajdują się grupy jaj, jakby wyspy, jako też i wtedy, gdy miąższ nasiennikowy, zamiast wznosić się na zewnątrz worków, jak to zwykle bywa, w kształcie podłużnych płatów, wystaje, podobnie jak miąższ jajnikowy, do wnętrza ich jam, w postaci zrazikowatych wyrostków. Najwięcej atoli za jednością w założeniu narządów rodnych ryb kostnych przemawiają te wypadki, gdzie obok wykształconych nasienników i przewodów nasiennych, wśród ścian bocznych części worków, pozostają próżne części dośrodkowe worków, lub też jak u niektórych ryb, wykształca się w nich miąższ jajnikowy, dając początek hermafrodytyzmowi.

Ta atoli jedność narządów rodnych z założenia, jak nam już wskazują ostatecznie przytoczone, u niewielu ryb zachodzące, i jak nas pouczają inne zwyczajne stosunki, nie jest tego rodzaju, ażeby w całych workach rodnych miały się wykształcać u jednych osobników jajniki, a u drugich nasienniki.

Owszem jedne i drugie wykształcają się tylko w ścianach pewnych części obwodu tych worków, a mianowicie jajniki wytwarzają się przeważnie w ścianach części zwróconych ku głównej osi ciała, wystając swemi listeczkowatemi wyrostkami do wnętrza jamy, a na-

sienniki w ścianach części dolnych i bocznych, wznosząc się zwykle na zewnątrz w kształcie dwóch podłużnych płatów. Te właściwości ścian dośrodkowych i dolno-bocznych worków rodnych objawiają się w większej liczbie ryb już tém, iż przy wytworzeniu się jajników w ścianach dośrodkowych, pozostają wolne przestwory szkliste w ścianach dolno-bocznych, a przy wykształceniu się nasienników w ścianach dolno-bocznych, są wolne dośrodkowe części worków i tylko ich jamy występują zwykle jako przewody nasienne. Atoli nierównie dobitniej wyrażają się te właściwości u hermafrodytów, gdzie współcześnie jajniki zajmują części dośrodkowe, a nasienniki części dolno-boczne jednych i tychże samych worków. Na téj to podstawie wspólnego założenia narządów rodnych ryb kostnych mają następujące szczegóły przedstawić wymienione w napisie stosunki tych narządów.

Jak wiadomo, narządy rodne ryb kostnych, a zwłaszcza ich przewody i otwory zewnętrzne zachowują się pod względem swego położenia do części im przyległych wprost przeciwnie jak u zwierząt ssących. — U ryb (Fig. 1.) pierwszą od dolnej i przedniej strony brzucha jest kiszka odchodowa ze swym otworem, za nią od strony grzbietnej i tylnej znajduje się przewód płciowy z odpowiednim otworem, a za tym dopiero pęcherz moczowy. U wielu ryb przewód płciowy i moczowy mają swe oddzielne otwory na zewnątrz; u innych (Fig. 2.) zaś przewód płciowy wchodzi do przewodu moczowego, tworząc z nim wspólny przewód moczowo-płciowy (Ductus urogenitalis) z jednym otworem na zewnątrz, znajdującym się często na końcu brodawkowego wzgórka (Papilla urogenitalis). Niekiedy znajdowałem u ryb tego samego gatunku, jak np. *Pagellus erythrinus* L., w jednym okazy oddzielny otwór płciowy, w drugim zaś połączony z otworem moczowym.

U zwierząt ssących (Fig. 3.) przeciwnie, pierwszym od strony przedniej jest pęcherz moczowy, drugim ku stronie grzbietnej i tylnej przewód płciowy, a ostatnią kiszka odchodowa. O ile u zwierząt ssących przewód płciowy i moczowy nie wychodzą na zewnątrz oddzielnymi otworami, ale przechodzą albo w zatokę moczowo-płciową (Sinus urogenitalis), jak prawie u wszystkich samiec, albo też przewody płciowe otwierają się do przewodu moczowego, tworząc z nim przewód moczowo-płciowy (Canalis urogenitalis), jak to jest u samców; o tyle zachodzi niejaki podobieństwo ich przewodów moczowo-

płciowych do takichże przewodów tych ryb, gdzie takowe również łączą się z sobą, z tą atoli różnicą, iż u ryb przewód płciowy wchodzi od przodu do cewki moczowej, u zwierząt zaś ssących od tyłu. Pęcherz moczowy ryb kostnych nie jest po prostu rozszerzeniem moczowodów (Ureteres), których zwykle bywa dwa, ale oddzielnym workowatym tworem, wystającym naprzód po za ujście moczowodów, niekiedy bardzo znacznie, jednem, dwoma a nawet trzema ślepymi rozszerzeniami, jak np. u *Gadus luscus* (Fig. 4.). Znajduje się on zwykle po stronie grzbietnej przewodu płciowego, a dalej ku przodowi pomiędzy jednym a drugim jajnikiem lub nasiennikiem, jak np. w rodzaju *Gobius*. U niektórych zaś ryb, jak np. u *Serranus scriba* L., wystaje on po stronie prawej narządów rodnych, u innych po stronie lewej, jak to bywa często np. u samca *Ophidium barbatus* i okunia (*Perca fluviatilis* Rond), a jeszcze u innych, jak u *Gadus luscus*, wystaje z jednej i z drugiej strony ślepymi wydłużeniami.

Jako ogólny kształt zbiorowy, do którego odnieść się dają rozmaite kształty właściwych narządów rodnych, tak jajników (ovaria) jak i nasienników (testiculi), wszystkich prawie ryb kostnych są, jak się nadmienilo powyżej, dwa workowate twory przyczepione w jamie brzusznej do jej grzbietnej ściany wzdłuż głównej osi ciała. Jakkolwiek niektóre gatunki ryb posiadają jeden tylko narząd rodny położony na linii środkowej ciała, to jednak dają się odnieść i te wypadki, jak to zobaczymy później, do ogólnego wzoru.

Te worki rodne (Sacci genitales) schodząc się z sobą, tworzą pomiędzy kiszka odchodową a pęcherzem moczowym wspólną torbę (Bursa genitalis), stanowiącą zwykle przewód rodny czyli płciowy (Ductus genitalis), otwierający się na zewnątrz albo osobnem ujściem płciowem (Porus genitalis) położonem między otworem odchodowym a moczowym, jak się to napotyka np. u *Sargus annularis* Cuv., *Uranoscopus scaber* L., albo też przechodzący do przewodu moczowego, tworząc z nim przewód moczowo-płciowy, jak to bywa w więkšej liczbie gatunków ryb, zwłaszcza u samców.

U samców niektórych ryb, jak np. u *Sargus rondeletii* Cuv., jama wewnętrzna przewodu rodnego nie służy jako przewód do wydzielania nasienia, ale jest po prostu jamą wspólną, w której się schodzą jamy również pustych worków rodnych, gdy nasienie przeciska się wśród ścian tej jamy, między blaszką zewnętrzną a wewnętrzną. Przednie wydłużenie lewego worka rodnego sięga zwykle



dalej ku przodowi i jest szersze od prawego, a oba są przyczepione do ściany grzbietnej jamy brzusznej zwykle zapomocą wietkiej, podatnej tkanki łącznej, pozwalającej im w czasie ich rozwoju posuwać się znacznie ku przodowi. — Prócz tego ich przednie ślepe końce połączone są z przednimi więzadłami (*Ligamenta suspensoria anteriora*), złożonemi z tkanki łącznej, tłuszczu i naczyń służących do odżywiania narządów rodnych.

Okoliczność, iż mięsz jajnikowy zajmuje w większej liczbie gatunków ryb przeważnie część we wewnętrzną obwodu worków rodnych (Fig. 5.) <sup>1)</sup>, zwróconą ku podłużnej osi ciała ryby, przylegającą bezpośrednio do pni naczyń krwistych, zostawiając od tyłu wolną od jaj mniejszą lub większą zewnętrzną dolno-boczną, mniej zamożną w naczynia część obwodu worka jako przestwór szklisty jajnika (*Area lucida ovarii*), jako też, iż w tej właśnie części worków wykształcają się u samców nasienniki, przemawia za tém, iż narządy rodne, jeżeli może nie u wszystkich, to przynajmniej w znacznej liczbie gatunków ryb były w rozwoju gatunkowym i są także, o ile z niedostatecznych jeszcze wypadków badań wnosić można, w rozwoju osobnikowym, w pierwotném swém założeniu narządem rodym łącznie płciowym (*hermafrodytycznym*). To przypuszczenie stwierdza między innemi jeszcze i ta okoliczność, iż w przestworach szklistych jajników wykształcają się, jak to zobaczymy poniżej, u wielu ryb, stale lub wyjątkowo nasienniki, to jest powstają rzeczywiście narządy rodne łącznie-płciowe. Jest to zresztą tylko przypuszczenie oparte na niewielu przytoczonych tutaj faktach, które dalsze poszukiwania odnoszące się do rozwoju tych narządów ostatecznie dowieść lub w ogóle wymienione fakta w inny sposób objaśnić, a porównawcze zestawienie różnych stopni rozwoju tych narządów okazać nam mogą, czy i o ile większy i łatwiejszy przypływ krwi do wykształcenia mięszu jajnikowego, a mniejszy przypływ do wytworzenia mięszu nasiennikowego przyczyniać się może, lub czyli też wymienione części worków rodnych, już z założenia swego posiadają właściwą sobie jajo- i nasieniotwórczą budowę i skład.

<sup>1)</sup> Dołączone tutaj figury, przedstawiają po większej części narządy rodne w ich średnim rozwoju. Dojrzałe bowiem narządy wypełniające prawie całą jamę brzuszną i o ile ze znajdujących zwykle w takim stanie próżnych kiszek wnosić można, zmuszające rybę do suszenia, będąc zmieniami i rozmaicie rozszerzonemi, pogiętymi i podzielonemi na płyty, a więc nieforemnymi, nie przedstawiają właściwych średnich kształtów.

Ze względu na przyjęty powyżej ogólny kształt zbiorowy narządów rodnych ryb kostnych dają się tak jajniki jak i nasienniki podzielić:

- 1) na takie, które zajmują tylko przednie końce wydłużeń workowatych, jak n. p. jajniki i nasienniki u *Scorpaena scrofa*, nasienniki u *Clupea sardina*, u ryb flądrowatych itd ;
- 2) na takie, które zajmują prawie całe przednie wydłużenie worków, jak np. jajniki u *Clupea sardina* i w ogóle jajniki i nasienniki w większej liczbie gatunków ryb;
- 3) na zajmujące tylko tylne wydłużenia worków rodnych, jak np. jajniki ryb flądrowatych;
- 4) a nareszcie na takie, które zajmują wydłużenia przednie i tylne worków rodnych, jak np. jajniki i nasienniki u *Caranx trachurus*.

Wymienione tu cztery główne wzory wykształcenia się narządów rodnych, odnoszą się, jak to wskazują już wymienione przykłady, w ogóle do wszystkich ryb kostnych jako jednej całości, bez względu na płeć, gatunek, rodzaj, a nawet rodzinę, do której ryba należy, tak iż często u ryb tego samego gatunku, jak u *Clupea sardina*, jajniki wykształcają się według jednego, a nasienniki według drugiego wzoru.

### Jajniki (Ovaria).

Mięsz jajnikowy (Fig. 6.), zajmujący przeważnie wewnętrzne i przednie części obwodu worków rodnych, złożony głównie z delikatnej tkanki łącznej, zawierającej mniej lub więcej tłuszczu i otaczającej naczynia odżywcze i jajka, wystaje do wnętrza jam tych worków w kształcie poprzecznych, ukośnych lub podłużnych płatków lub zrazików — a nie fałd, jak niektórzy mylnie podają. Jajniki mało rozwinięte przedstawiają się po otwarciu jamy brzusznej na jej grzbietnej ścianie po obu stronach kiszek jako dwa podłużne białawe, przy większym rozwinięciu naczyń czerwone, flakowato miękkie worki około 2 — 30 mm. średnicy, których wewnętrzna zrazikowata powierzchnia daje wejście błony śluzowej. W dalszym dopiero rozwoju powiększają się i pęcznieją worki jajnikowe, przybierając barwę coraz więcej żółtą, co pochodzi od jaj żółtych zwykle  $\frac{1}{4}$ —1 mm. średn., przeświecających przez ściany worka i oznacza stan jajek napół dojrzały, a nie stan dojrzały, jak podają niektórzy. —

Wreszcie przeglądają pomiędzy jajami żółtymi przez ściany worków jajnikowych jaja wodojasne, zwykle 1—1¼ mm. śred., w mniejszej lub większej ilości, które odrywają się do jamy worków i wydobywają się na zewnątrz już za lekkim naciskiem przez ujście płciowe lub moczowo-płciowe. Dopiero te jaja wodojasne, będące zupełnie dojrzałe, dają się zapłodnić przez nasienie domieszane do nich bezwzględnie po ich wyjściu z jajnika i po dodaniu wody.

Jajowodem właściwym (Oviductus) jajników workowatych jest zawsze torba rodna, w większej liczbie gatunków ryb cała, u niektórych zaś ryb łączno-płciowych, t. j. takich, które obok jajników posiadają nasienniki, większa przednia część torby, która zwiężając się ku tyłowi, otwiera się na zewnątrz u jednych ryb, jak np. w gatunku *Gobius*, do cewki moczowej, u innych zaś, jak np. *Maena vulgaris* Cuv., w jej ujściu lub na jego brzegu; u wielu zaś innych, jak np. u *Trigla corax*, u ryb łądrowatych, ma jajowód swój zupełnie oddzielny otwór na zewnątrz. Położenie jednak tego otworu nawet u ryb tego samego gatunku jest dosyć zmienne. Tak np. u *Gobius ophiocephalus* w jednych okazach prowadzi on dosyć głęboko do cewki moczowej, w innych zaś znajduje się tuż przy jej ujściu. U ryby *Uranoscopus scaber* L. w jednych okazach wchodzi otwór płciowy do cewki moczowej, a w innych wprost na zewnątrz.

Otwór ten znajdowałem często, po za czasem rozrodu ryby, zamkniętym, jak np. u *Trigla corax*, *Scorpaena porcus* L., *Pagellus mormyrus*. Jeżeli jajowód ma swe oddzielne ujście, to takowe leży zwykle w zagłębieniu, a nie na brodawce, z wyjątkiem niektórych ryb, jak np. rodzaju *Serranus*, u których to ujście znajduje się na końcu dużej stożkowatej, wsuwalnej i wysuwalnej brodawki. Natomiast ujście cewki moczowej często jest zakończone mniejszym lub większym brodawkowatym wydłużeniem. Ta brodawka u samic z rodzaju *Gobius* różni się głównie od brodawki u samców, iż jest krótszą, grubszą, walcowatą i barwy blado-cielistej, gdy u samców jest ona dłuższą, stożkowatą i ciemnej barwy przyległej zewnętrznej powierzchni ciała. Po tem można zawsze odróżnić samicę od samca. U innych zaś ryb brodawka samicy i samca nie przedstawia tak wielkiej różnicy.

Mięsz jajnikowy zajmuje stosownie do gatunku ryby mniejszą lub większą objętość worków rodnych. Tak zajmuje on zwłaszcza po za czasem rozrodu np. u *Mugil capito* Cuv., *M. saliens* Risso, *M. auratus*, u lina (*Tinca vulgaris* Cuv.) (Fig 7.) tylko ¼ dolną

wewnętrzną część obwodu każdego worka, przedstawiając jakby dwie podłużne, przez zewnętrzną osłonę worków przeglądające czerwone taśmy; gdy  $\frac{3}{4}$  zewnętrzne i górne części obwodu worków stanowią przestwór szklisty. U lina bywa często oprócz właściwego zewnętrznego przestworu szklistego także przestwór szklisty wewnętrzny nierównie mniejszy od zewnętrznego. — Jeżeli ten przestwór wewnętrzny powiększy się tak dalece, iż dorówna zewnętrznemu, to w takim razie jajnik posunie się na zewnątrz, zajmując, jak to bywa np. u ryby *Lophius piscatorius* (Fig. 8.), około  $\frac{1}{8}$  zewnętrznej części obwodu worka rodnego.

Nawet jajniki węgorzy i łososi, przedstawiające dwie podłużne, w poprzek pofałdowane taśmy, posiadając powierzchnię gładką, zwróconą na wewnątrz ku osi głównej, a powierzchnię pokrytą poprzecznymi płatkami jajnikowemi na zewnątrz ku bokom ciała ryby, a więc na pozór zupełnie odmienne od jajników innych ryb, dają się jednakże do nich odnieść. Powierzchnia gładka jajników węgorza (Fig. 9.) odpowiadająca gładkiej zewnętrznej powierzchni jajników innych ryb jest pokryta błoną obrzuszną, powierzchnia zaś płatkowa (Fig. 10.) zwrócona ku bokom ciała, przypominająca już z wejrzenia błonę śluzową, jest podobną do takiejże powierzchni jajników innych ryb, zwróconej do wnętrza jamy worków. Otóż niedostaje tu oczywiście zewnętrznych szklistych przestworów worków rodnych, które z powodu zwykle mało rozwiniętych w nich naczyń albo się nie wykształciły, albo też początkowo wykształcone zostały później rozłożone i wessane. Miąższ jajników węgorza podobny za młodu do mięszu jajnikowego innych ryb, dojrzewający tém się głównie odznacza od mięszu innych jajników, iż zawiera wiele tłuszczu w jamkach okrągławych foremnych (Fig. 12.). Części jajnikowe poboczne czyli zwrotne (*Parovarium* s. *Pars recurrens ovarii*) znajdujące się przy tylnych końcach jajników węgorzy mogły powstać w ten sposób prosty, mechaniczny, iż na tylną część jajnika sięgającego początkowo swym końcem tylko do otworu odchodowego i przytwierdzonego tutaj tymże końcem, cisnęła od przodu i środka ciała ryby ciecz otrzewna, wgniatając jajnik w kształcie pętlicy w część ogonową ciała, co mogło także ułatwiać tylne więzadło jajnika, leżące wśród mięśni ogonowych, zwłaszcza przy silnych ruchach ciała ryby. Badanie rozwoju tych ryb powinno by ten sposób mechaniczny wykształcenia ich jajników udowodnić lub go też wykluczyć, a dopiero wtedy możnaby uciekać się do nieznanych warunków przekazywa-

nych organizmowi płodu przez ciało rodzicielskie. — Odnosić zaś powstawanie tych jajników do jakiegoś tam rozszczepiania worków rodnych czyli jajnikowych, jest to rzecz objaśniać nie objaśniając jej, ale zaciemniając ją jeszcze więcej. Bo jakże sobie to rozszczepianie i za pomocą jakiejś siły dokonane wyobrazić?

Jajniki węgorza morskiego (*Conger vulgaris* Cuv.) (Fig. 13.) różnią się głównie tém od jajników węgorza zwyczajnego (*Anguilla vulgaris* Cuv.), iż od tyłu kończą się po prostu, nie posiadając przy swych tylnych końcach żadnych jajników pobocznych. U żadnego z węgorzy nie są jajniki zrosnięte z sobą końcami tylnymi, jak to utrzymywali niektórzy. U jednego i drugiego prawy jajnik poczyną się prawie przy przedniej ścianie jamy brzusznej, lewy zaś o 1—2 cent. więcej ku tyłowi i zapuszcza się także ku tyłowi w część ogonową ciała o 1—3 cent. dalej, aniżeli jajnik prawy. — Gdzie jajnik przytyka do ściany jamy brzusznej, tam posiada na swój powierzchni płatki jajnikowe, jak to znajdujemy na powierzchni bocznej, odśrodkowej głównego jajnika i na powierzchni dośrodkowej i grzbietnej jajnika pobocznego. Powierzchnia zaś jego zwrócona do środka jamy brzusznej ku kiszce, jest gładką, bezpłatkową. Jajka tedy dojrzałe odrywające się od powierzchni płatkowej jajników, schodzących się z sobą w stanie dojrzałym swemi wolnemi brzegami na dolnej ścianie jamy brzusznej, nie dostają się do środka jamy, ale posuwając się z góry na dół, pomiędzy ścianą tejże jamy a poprzecznymi płatkami i fałdami jajników do rowka, utworzonego przez ich dolne brzegi, mianowicie ich błoniaste wewnętrzne wydłużenia i ścianę jamy brzusznej, dostają się stąd przez krótki przewód rodny do cewki moczowej, a z téj na zewnątrz (Fig. 14.). Podobnie zachowują się także jajniki jesiotrów (*Acipenser*), stanowiących przejście od ryb chrząstkowych do kostnych. Przedstawiają one dwa podłużne płaty, przyczepione do grzbietnej ściany jamy brzusznej, z gładką powierzchnią górną i zwróconą do głównej osi ciała, a płatkową na zewnątrz i na dół. — Na tej ostatniej znajduje się pośrodku podłużne zagłębienie z wystającymi w podłuż bocznych brzegami, jakby powstałymi z podłużnego pęknięcia worka rodnego. Także i krótkie jajowody prowadzące z jamy brzusznej do przewodów moczowych, chociaż u niektórych gatunków naprzód posunięte, przypominają zresztą krótki jajowód węgorzy, prowadzący z obu bocznych połów jamy brzusznej do cewki moczowej.

W większej liczbie gatunków ryb kostnych przestwory szkliste jajników nie nikną, jak u węgorzy, ale przyległy mięsz jajnikowy rozwijając się, posuwa się w nich coraz więcej, pozostawiając zwykle w tylniej, dolnej i bocznej części każdego worka rodniego większy lub mniejszy wymieniony przestwór szklisty, zwykle, trójkątny, będący tylko dalszym ciągiem również szklistego jajowodu, wciskającego się ostrym końcem ku przodowi w mięsz jajnika. Wielkość tych przestworów szklistych jest różną nie tylko w różnych gatunkach ryb, ale także w różnych osobnikach tego samego gatunku, stosownie do tego, czy mięsz jajnikowy wykształca się mniej lub więcej. Dostyć duże przestwory szkliste, zbliżające się do przestworów lina, napotykamy np. u *Corvina nigra* Salv., *Umbrina cirrhosa* L. U niektórych innych ryb, jak np. *Dentex vulgaris* Cuv. *Sargus rondeletii* Cuv., przestwory szkliste przechodzą ku stronie grzbietnej, z powodu większego rozwinięcia się jajników od strony dolnej.

U niewielu innych ryb, jak np. u *Scorpaena scrofa* L. (Fig. 15.) i *Scorpaena porcus* L., mięsz jajnikowy zajmuje tylko przednią część worków rodnych, która będąc wgłębiona w tylną część szklistą tych worków, zwróconą jest swemi płatkami jajnikowemi na zewnątrz ku tejże części, nieprzyrosłej, ale tylko przylegającej do niej od zewnątrz; tak iż jaja dojrzałe odrywające się od wewnętrznej wgłębionej części będącej właściwym jajnikiem, posuwają się ku tyłowi pomiędzy nią a zewnętrzną częścią szklistą, przechodzącą ku tyłowi w wspólny jajowód. — Na przedniej i dolnej części tych jajników występuje w miejscu wgłębienia tkanka łączna, będąca dalszym przedłużeniem więzadeł przednich, w kształcie zbitych pęczków podłużnych, stanowiących brzegi otworu szczelinowego, prowadzącego do jamy części wgłębionej jajnika, wysłanej od wewnątrz błoną surowiczą. Jakkolwiek ta jama daje się przez otwór szczelinowy zupełnie wydąć, to jednak nie jest ona swobodną, pustą, ale rozgałęzia się w niej tkanka łączna wraz z naczyniami, pochodząca z rozszczepienia się więzadła przedniego, i gubiąca się w ścianach tejże jamy. Część ta wydęta rozszerza się do tego stopnia, iż rozszerza także aż do naprężenia przylegającą do niej od zewnątrz część szklistą worka. Wprowadzając zaś powietrze od tyłu przez otwór płciowy do jajowodu, natenczas wydymają się same szklisto-błoniaste worki rodne, gdy część wgłębiona jajnikowa zostaje przez powietrze ściśnioną w czerwonawy płat lub kłębek przeglądający przez szkliste ściany worka.

Przebieg mechaniczny sprawy wykształcenia się gatunkowego tych jajników nie mógł być tedy innym, jak tylko następującym: więzadło przednie wraz z naczyniami odżywczymi, zamiast przechodzić jak to zwykle bywa u innych ryb w kształcie pojedynczego sznurka w jajnik od strony wewnętrznej i dolnej worka rodnego, rozpościerając się swemi rozgałęzieniami na przedniej części worka, wtłoczyło ją przy swym własnym i tylnej części rozroście w tylną część worka, jako w szerszą. — Tak mógł być powstać kształt tych jajników u *Scorpaena scrofa* jako gatunku; jeżeliby zaś dalsze poszukiwania okazać miały, iż obecnie w rozwoju osobników tego gatunku nie odbywa się ten nieco przydługi mechaniczny przebieg wginania worków rodnych, ale jajniki wykształcają się w miejscu w którym je znajdujemy, byłoby to oczywiście tylko przedstawieniem skrócenia powyżej wskazanego rozwoju gatunkowego, czyli filogenetycznego tych jajników.

U ryb, u których jama brzuszna nie kończy się przy otworze odchodowym, ale przechodzi po za ten, w część ogonową ciała, worki rodne a z nimi i jajniki oprócz wydłużeń i ślepych końców przednich, mają podobne mniejsze lub większe wydłużenia i ślepe końce tylne w ogonowej części jamy, jak n. p. u *Merlucius vulgaris* Flem., *Gadus luscus* (Fig. 16.) — Gdzie właściwa jama brzuszna, przed otworem odchodowym, jak n. p. u ryb flądrowatych (*Pleuronectida*), jest tak szczupłą, iż zaledwie wystarcza do pomieszczenia innych brzusznych wnętrznosci, jak np. u *Pleuronectes platessa* (Fig. 17), lub nawet nie wystarcza, jak u *Solea vulgaris* Quens., gdzie dwie pętlice kiszki znajdują się w górnej czyli raczej prawej połowie jamy ogonowej, a pęcherz moczowy wraz z częścią nerek w dolnej, tam znikają prawie zupełnie przednie ślepe wydłużenia worków rodnych, a wykształcają się natomiast znacznie tylne ślepe wydłużenia, sięgające w jamie ogonowej podzielonej na górną i dolną, czyli dwie boczne połowy, prawie aż do osady pletwy ogonowej. — U *Solea vulgaris*, gdzie znajdują się, jak się powiedziało wyżej, w górnej czyli prawej jamie ogonowej obok prawego jajnika dwie pętlice kiszki, a w dolnej pęcherz moczowy wraz z częścią nerek, znikły zupełnie przednie ślepe wydłużenia jajników. Podobnie jak na przednich workowatych wydłużeniach jajników, znajdują się także i na tylnych przestwory szkliste, przechodzące w jajowód.

Otwór płciowy ryb flądrowatych, spoczywających, jak wiadomo, nie na brzuchu, ale na jednym z boków, znajduje się na ostrym brzegu brzuszonym z tyłu, za otworem odchodowym, posunięty nieco więcej ku stronie bladej, na której ryba spoczywa; cewka zaś moczowa, do której u samców wchodzi zwykle przewód nasienny, otwiera się na końcu małej rurkowatej brodawki, wznoszącej się na przeciwniej, górnej, ciemnej stronie ryby, z boku i nieco z tyłu za otworem odchodowym.

U niektórych innych ryb worki rodne przednie i zajmujące je jajniki tak mało są od siebie oddzielone, iż stanowią prawie jeden tylko worek, z mniejszym lub większym wgłębieniem środkowym od przodu. Takie jajniki posiada np. *Trachinus radiatus* Cuv. *Uranoscopus scaber* L., *Cyprinodon calaritanus* Cuv. (Fig. 18). Są wreszcie niektóre gatunki ryb posiadających tylko jeden jajnik, położony na linii środkowej ciała. Do tych należy z pomiędzy znanych dawniej okuń (*Perca fluviatilis* Rond) (Fig. 19.), a oprócz tych *Atherina hepsetus* L. (Fig. 20.), *Atherina boyeri* Risso i *Atherina mouchon*. Jajnik u *Lichia amia* Cuv. jest na wewnątrz w swą jamę przedzielony częściami przegrodami na mniejsze jamy połączone z sobą otworami, stanowiąc tym sposobem kręte przewody, przez które oddzielające się jaja na zewnątrz dostawać się muszą. Takie przedzielenie odpowiada siatkowemu przedzieleniu jam przewodów nasiennych powstałych z worków rodnych. W jednym okazie *Belone vulgaris* L. i *Mugil capito* Cuv. był tylko jajnik lewy należycie rozwinięty, podczas gdy prawy przedstawiał tylko początek worka.

Przeciwnie w jednym okazie ryby *Gobius cruentatus* Gm. jajnik prawy był nierównie więcej rozwinięty, przedstawiając się trzy razy dłuższym i szerszym od lewego.

### J a j a.

Gdy u ryb kostnych dojrzewają corocznie tysiące a nawet miliony jaj i wydalają się w części na zewnątrz, to one muszą także wytwarzać się corocznie na nowo. — To wytwarzanie ma według zdania niektórych odbywać się w ten sposób (Fig. 21.), iż przybliżone płaski, pokrywający jajnik, wrasta w mięsz jego w kształcie ślepych workowatych zagłębień, w których ze środkowych komórek tego przybliżonka powstają jaja, będące również niczem innem, jak tylko komórkami. Temu sposobowi wytwarzania zaś jaj u ryb kostnych muszą na zasadzie wypadków moich spostrzeżeń stanowczo



zaprzeczyć. Sprzeciwia mu się nawet już ta okoliczność, iż przy tak znacznej ilości jaj wytwarzających się corocznie, zabrakłoby wnet tego zagłębiającego się przybłonka; a chcieć przypuszczać, że ten przybłonek wytwarza się nader żywo, ażeby zagłębiając się w jajnik, dał początek jajom, byłaby to sprawa zbyt zawiła, ażeby mogła być sprawą przyrody, a nie wyobraźni ludzkiej. — Już sam jajnik z małą ilością jaj młodych, a tém bardziej bez jaj, czego zresztą nie znalazłem ani razu, złożony przeważnie z małej ilości tkanki łącznej i naczyń odżywczych, byłby tak masą małą, iż trudno mogłyby się w niej odbywać od zewnątrz tak liczne i obszerne zagłębienia, których zresztą ani śladu nie napotkałem w żadnym z kilkuset badanych przezemnie jajników. Otóż jaja (Fig. 22.) powstają corocznie raczej od wewnątrz wśród samych jajników, wzdłuż przebiegu naczyń odżywczych, o ile już dziś z poszukiwań moich wnosić mogę, bezpośrednio z ciałek okrągłych ziarnistych, podobnych do bezbarwnych komórek wędrujących, ale w ogóle nieco większych; znajdowałem bowiem w jajnikach w czasie rozkładu jaj mniej lub więcej dojrzałych z poprzedzającego rozrodu, przejścia tych okrągłych ciałek do jaj coraz wyraźniejszych, złożonych najprzód z samego pęcherzyka zarodkowego (*Vesicula germinativa* s. *Nucleus*) i z cieniutkiej warstwy żółtka naokoło niego.

Chociaż znajdowałem bardzo często w jajnikach, będących w przemianie wstecznej, znaczną liczbę komórek wędrujących, do których są podobne owe ciałka, z których się wykształcają jaja; to jednak zaledwie w kilku wypadkach napotkałem wyraźne przejście tych ciałek w jaja młode. Należałoby więc ztąd wnosić, iż samo wytworzenie się jaj młodych trwa bardzo krótko, a nierównie dłużej ich dalsze wykształcenie się i powiększanie. Jajo świeżo powstałe jest przezroczyste; w pęcherzyku zarodkowym nie widać jeszcze plamek zarodkowych (*Maculae germinative* s. *Nucleoli*), które występują dopiero w dalszym rozwoju jaja, najprzód zwykle jedna duża, a najwięcej dwie lub trzy, następnie coraz więcej mniejszych, a w końcu wszystkie plamki są sobie prawie równe, ale mniejsze od pierwotnych dużych i znajdują się tuż przy powierzchni pęcherzyka zarodkowego, a nie w jego środku, jak niektórzy podają. — W dalszym rozwoju powiększającego się jaja, pokazuje się w żółtku zwykle najprzód naokoło pęcherzyka zarodkowego, u innych ryb, jak n. p. *Oblada melanura* dalej od pęcherzyka zarodkowego wśród żółtka, a nawet na jego powierzchni pod osłonką, jak

n. p. u *Gadus luscus*, drobne kuleczki, załamujące światło prawie tak silnie jak tłuszczowe, najprzód pojedynczo tu i owdzie, a potem w kupkach, rozpościerając się w pierwszym razie, t. j. jeżeli powstają naokoło jądra, coraz więcej ku obwodowi jaja. — Kulczki te powiększając się, stają się tak zwanymi kulkami żółtkowymi, przejmującymi wskrós całe żółtko, złożone początkowo z jednostajnej jasnej zarodliny (Protoplasma), czyniąc je zupełnie nieprzezroczystym z wyjątkiem, i to jeszcze w początkach tylko,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  zwykle środkowej nieco jaśniejszej części, gdzie przeświecający pęcherzyk zarodkowy ułatwia przejście promieni światła nieco więcej, aniżeli to czynią boczne warstwy żółtka, złożone z samych prawie kulek żółtkowych. Tylko w samym obwodzie żółtka daje się spostrzeżać pomiędzy jego kulkami, przylegającymi mało do osłonki niewyraźna warstewka jasnego jednostajnego żółtka przejęta drobnymi ziarnkami.

Potem występują w większej liczbie gatunków ryb wśród ciemnych kulek żółtkowych ciemniejsze od nich i zwykle większe, ale nierównie mniej liczne rzeczywiste krople tłuszczowe, jakby wydzielone z kulek żółtkowych, które to krople zlewając się z sobą, przy wyjaśnianiu się jaja, coraz więcej, tworzą mianowicie w jaju więcej dojrzałym, wyjaśnionym kilka większych, w zupełnie dojrzałym jasnym zwykle jedną dużą kroplę niekiedy żółtawo zabarwionego tłuszczu, zajmującą w każdym położeniu jaja miejsce najwyższe. U niektórych ryb, jak np. u *Gadus luscus* nie znajdowałem kropel tłuszczowych w dojrzałych jajach. Właściwa osłonka jaja, przejęta promienisto od wewnątrz na zewnątrz tak licznymi przewodami, iż się przedstawia na swój powierzchni podziurkowaną jak sito, a w przecięciu gęsto prążkowaną, grubieje z rozrostem jaja aż do chwili, gdy to będąc najwięcej wypełnione kulkami żółtkowymi jest żółtawo białym i najbardziej nieprzezroczystym, czyli na pół dojrzałym. Następnie jajo powiększając się jeszcze cokolwiek, staje się coraz więcej przezroczystym, przyczem wyjaśniają się i powiększają nieco kulki żółtkowe, występują wymienione powyżej krople tłuszczowe, a osłonka jaja staje się coraz cieńszą, i to tak dalece, iż potrzeba teraz znacznego powiększenia (900 razy), ażeby na jej przecięciu dostrzedz prążków, pochodzących z jej promienistych przewodów, z których w skutek ścięczenia i rozszerzenia osłonki pozostają prawie tylko rozszerzone otwory. — Takie jaja, jakby perełki szkliste, przezroczyste, u ryb morskich najczęściej około 1 mm. średnicy, są

dopiero zupełnie dojrzałe. Zawartość takiego jaja przedstawiała się mi w stanie zwykle świeżym, jako złożona tuż pod osłonką z warstwy zewnętrznej, przejętej mniej lub więcej rozrzuconymi drobniejszymi lub grubszymi ziarnkami, dalej zaś ku środkowi z dużych białych kulek, a wśród tych z dużych kropli tłuszczowej. W innych razach zaledwie można dostrzedz białych kulek, a jeszcze w innych nie widać ich wcale, a masa biała żółtkowa zawiera tylko ziarnka. Po niejakiem czasie zostawania jaj w powietrzu, a jeszcze prędzej w wodzie, warstwa zewnętrzna ziarnista, oddalając się od osłonki jaja, przedstawiała, jakby delikatna błonka często, jak np. u *Serranus scriba*, zagięcia i fałdy. — Przy większém jeszcze oddaleniu się tej warstwy od osłonki jaja, wydobywają się, po pęknięciu tejże warstwy, ze środka jój zawartości duże blade kulki, a często nawet kropła tłuszczowa, układając się albo naokoło tej warstwy, pomiędzy nią a osłonką jaja, albo też skupiając się z jednej strony, a odpychając na drugą stronę ową warstwę ziarnistą, dając wówczas często obraz, w jakim niektórzy przedstawiają sobie żółtko główne ziarniste i żółtko poboczne, złożone głównie z dużych jasnych kulek żółtkowych.

Okoliczność, iż wszelkie ziarniste i kuleczkowate twory występują w większej liczbie gatunków ryb najprzód od środka a nie w obwodzie żółtka, a ziarnka dostrzegane w obwodzie żółtka jaj napół dojrzałych, znajdują się także w reszcie jego masy i to jeszcze w tym czasie, gdy się już wytworzyły kulki żółtkowe, nie zgadza się z przypuszczeniem niektórych, jakoby te kulki powstawały z ziareczek wynikających z rozpadania się nitek zarodlinowych, pochodzących z komórek przybłonkowych, przeciskających się do wnętrza jaja przez wymienione przewody jego osłonki, które są z początku dłuższe i węższe, a najszersze właśnie wtedy, gdy się już wykształciło jajo. — Wchodzenia zaś komórek bezbarwnych amebowatych do wnętrza jaja, mających dawać początek kulkom żółtkowym, nie widziałem ani razu; ale za to otrzymywałem przy zgnieceniu jaj dojrzałych lub dodaniu nieco wody, odpychającej przez wsiąkanie żółtko od osłonki, dosyć często obrazy, które spowodowały owo złudzenie. Te twory amebowate są to duże blade kulki żółtkowe i różnią się już tém od komórek bezbarwnych (Leukocytów), iż bez dodania wody przedstawiają się jako złożone z masy jednostajnej nieziarnistej.

Jaja prawie wszystkich przezemnie badanych ryb morza adryjatyckiego miały kształt okrągły, mniej lub więcej kulisty, w stanie dojrzałym najwięcej około 2 mm. średnicy. Tylko ryba *Engraulis encrasicolus* Rond., która jakkolwiek na pierwszy rzut oka podobna nieco do sardeli, tém się głównie odznacza, iż posiada szczękę dolną nierównie krótszą od górnej, jakby urwaną, ma tę właściwość, iż jój jaja są podłużne, eliptyczne (Fig. 23.). Młode jaja téj ryby są równie jak ich pęcherzyki zarodkowe okrągłe, w dalszym dopiero rozwoju wydłużają się tak jaja jak i ich pęcherzyki zarodkowe.

### Wyrostki nitkowate na jajach ryb rodzaju *Atherina*.

Na osłonkach jaj nie napotykałem kosmków, które mają być według podania niektórych dosyć częste, ale zato znajdowałem na wszystkich jajach nieco rozwiniętych u *Atherina hepsetus* L. (Fig. 24.), *Atherina boyeri* Risso i innych z tego rodzaju żyjących w morzu adryjatykiem, także na jajach u *Heliastes chromis* L. i w jednym okazie ryby *Gobius niger* długie, w swój podstawie przy osłonce jaja grubsze, a potem cieńsze, nitkowate wyrostki, które znalazł pierwszy E. Haeckel na jajach ryb *Scomberesoces* i opisał szczegółowo. — Rozwój tych wyrostków odbywa się wspólnie z rozwojem jaj. Jaja zupełnie młode nie przedstawiają ich ani śladu. W dalszym dopiero rozwoju jaja występują rzadko na jego osłonce ciała okrągłe, nieco owalne, w liczbie 20—30, które tkwiąc swym grubszym końcem w osłonce, i wydłużając się swym cieńszym swobodnym końcem coraz więcej, dochodzą wreszcie do takiej długości, iż mogą jajo dojrzałe wynoszące koło 1 mm. średn. 3 i więcej razy otoczyć naokoło; ztąd téż wszystkie razem otaczając je i układając się jedne tuż obok drugich zbito falisto, nie pozwalają w nim odróżnić jego części wewnętrznych, stanowiąc jakby drugą osłonkę jaja zewnętrzną, złożoną z nitek ułożonych zbito, falisto obok siebie naokoło jaja. — U *Heliastes chromis* zajmują te wyrostki zwykle tylko pewną, mniej lub więcej ograniczoną część jaja. — Wyrostki jaj dojrzałych, wyciśniętych z ciała ryby do wody morskiej, rozpierzchają się, a wikłając się pomiędzy sobą, łączą jedno jajo z drugim, służąc im do tego samego, do czego służy u innych ryb wydzielająca się z jajami ciecz lepka, śluzowata, zlepiająca jaja i przyczepiająca je do roślin wodnych i innych przedmiotów, niedozwalając im upaść na dno wody.

Jaja dojrzałe, powiększając się, sprawiają wiać i znikanie tych

części powłok wysięlających od wewnątrz jamy jajników, które ulegają największemu parciu, a jaja odrywając się w skutek tego, przechodzą z jam do wspólnego jajowodu, a z tego na zewnątrz do wody, która wciskając się przez osłonkę do ich wnętrza i prac na żółtko sprowadza jedo mniejszej objętości, a jeżeli zawiera w sobie równocześnie przeczsmca (mleczaka) wydzielone nasienie, to takowe przyciąga z sobą do jaja, ułatwiając zapłodnienie.

Gdy nie wszystkie jaja dojrzałe bywają wydalone w czasie rozrodu na zewnątrz, to te jaja dojrzałe, równie jak znaczna ilość jaj napół i mniej dojrzałych, zostają w jajnikach rozłożone i wessane, ustępując miejsca dla powstających na nowo jaj młodych. Jaja dojrzałe przezroczyste bieleją w tej przemianie wstecznej stając się coraz mniej przezroczystymi; ich osłonki flakowacieją, a żółtka stają się gęsto ziarnistemi, zawierając w sobie często jasne kuleczki, tudzież mniejsze i większe krople tłuszczowe (Fig. 25). Mniej lub więcej liczne okrągławe ciała rdzawo-żółte, dające się teraz dostrzegać już gołym okiem w jajnikach, przypominające tak zwane ciała żółte (*Corpora lutea*) jajników zwierząt wyższych, powstające po wydzieleniu się z nich jaj, nie są właściwością jajników, gdyż się znajdują także i w nasiennikach rybich, ale są tu i tam wynikiem tej samej sprawy przemiany wstecznej. Są to mniej lub więcej okrągłe kupki, złożone z rdzawo żółtych kulek ziarnistych, podobnych w wielu razach, z wyjątkiem barwy, do komórek bezbarwnych, wędrujących.

### N a s i e n n i k i (*Testiculi*).

Jak mięsz jajnikowy wykształca się zwykle w dośrodkowych częściach worków rodnych w postaci licznych flakowatych płatków lub zrazików zwróconych do środka ich jam, zostawiając zwykle wolne od jaj części boczno-dolne tych worków jako przestwory szkliste, tak właśnie w tych częściach boczno-dolnych wytwarza się mięsz nasiennikowy (Fig. 26.) zwykle w postaci dwóch płatów podłużnych nieco sprężystych, tkwiących swemi rozszerzonymi podłużnemi brzegami w ścianie worków rodnych a wystających na zewnątrz ostreimi krawędziami, podzielonemi niekiedy na mniejsze płyty. Jamy worków rodnych służą zwykle jako przewody nasienne. Mięsz nasienników niedojrzałych (Fig. 27.) będąc złożony przeważnie z obfitęj tkanki łącznej, otaczającej w postaci torebek okrągławe kupki bezbarwnych ziarnistych komórek, tak zwanych komórek nasienniko-

wych, z których się później wykształca nasienie, jest zbitym i szklistym, przy większym rozwoju naczyń czerwonym, a gdy się w nim wykształci nasienie, miękkim, łatwo łamliwym, jednostajnie lub kropkowato-białym.

Torebki mikroskopowe z których się ten miąższ składa, poczynają się ślepém rozszerzeniem, jedno przy powierzchni płatów nasiennikowych, inne głębiej a wydłużając się i zwężając eoraz więcej ku podstawie nasienników, przechodzą w chodniki nasienne, które łącząc się z sobą coraz więcej, wyprowadzają nasienie do przewodów nasiennych (*Vasa deferentia*). Torebki najwięcej wydłużone, prawie wałkowate, znajdowałem u ryb *Atherina hepsetus* *Naucrates ductor*, *Engraulis encrasicolus* i niektórych innych. Przewody nasienne zajmują albo worki rodne wolne, co się poznaje już zewnątrz po gładkich ścianach przy wyđęciu powietrzem. Są to przewody workowate wolne (Fig. 28.) do których wnętrza wchodzi nasienie przez otwory ich ścian zrośniętych z mięszem nasiennikowym, jak n. p. u węgorza (*Anguilla vulgaris* L.) *Pleuronectes platessa* L. Inne ryby jak n. p. *Mugil cephalus* Cuv., *Caranx trachurus* L., mają przewody nasienne workowate, siatkowe (Fig. 29.) t. j. założone w części tworami nitkowatemi, co poznaje się już z pęcherzyków powstających przy wyđęciu tych przewodów na ich powierzchni, w miejscach wolnych t. j. nie połączonych nitkami. Takie przewody workowate, siatkowe nazwano także *rete testis*, siatką nasiennikową.

U innych ryb, jak n. p. u *Rhombus maximus* L., *Rhombus laevis* L., te przewody workowate siatkowe są rozszerzone na boki, spłaszczone i przyrośnięte do pęcherza moczowego, stanowią przewody szczelinowe siatkowe międzyścienne (Fig. 30.) U innych ryb nareszcie, jak n. p. u *Cantharus orbicularis* Bp., *Sargus salviani* Cuv., *Sargus rondeletii* Cuv., *Pagellus erythrinus* L., worki rodne wraz z torbą pozostają wolne, niepodziurawione otworami nasiennemi, ale za to znajdują się przewody nasienne szczelinowe, siatkowe śródścienne (Fig. 31.) najprzód pomiędzy wewnętrzną blaszką ścian worków a przytykającym do niej mięszem nasiennikowym, a dalej pomiędzy blaszką wewnętrzną a zewnętrzną ścian worków i torby rodnej. Te przewody nasienne szczelinowe siatkowe, prowadzące wśród ścian worków i torby rodnej aż do jej bocznych i tylnych części, wychodzą tutaj przeważnie ze ściany grzbietnej tejże torby na wewnątrz do właściwej jamy

położonej pomiędzy oddzielającym się na wewnątrz od ścian torby rodnej lejkowatém, zwykle ślepém przedłużeniem jęj wewnętrznej błony, a ścianami zewnętrznymi, zwłaszcza tylną, tejże torby (Fig. 32.)

Ta jama będąca zatoką nasienną, poczyną się zwykle po stronie grzbietnej dwoma bocznymi zagłębieniami, gdzie się otwierają przewody nasienne i prowadzi do cewki moczowej, przez którą nasienie dostaje się ostatecznie na zewnątrz.

Dmąc powietrze przez otwór moczowo-nasienny, sprawiamy że takowe wypełniwszy pęcherz moczowy i zatokę nasienną, wciska się z niej zwykle przez wymienione dwa obszerne otwory, znajdujące się po bokach od strony grzbietnej, założone w części nitkami, do siatkowych przewodów nasiennych, tworząc przez wydęcie miejsc wolnych tak powierzchni zewnętrznej jak i wewnętrznej ścian torby i worków rodnych, a w części nawet nasienników dojrzałych drobne pęcherzyki, podczas gdy same jamy torby i worków, jako zamknięte zostają niewydepte. Wprowadzając natomiast powietrze przez otwór sztuczny, zrobiony w jednym z worków rodnych, natenczas wydymają się jamy obu worków i torby aż do jęj ślepego tylnodolnego zakończenia, ale nie wydymają się przewody nasienne.

Niekiedy zaś jama torby rodnej nie kończy się ślepo ku tyłowi, ale ma, jakem to znalazł wyjątkowo w dwóch okazach *Pagellus erythrinus* i w jednym *Cantharus orbicularis*, swój oddzielny otwór wychodzący na zewnątrz i znajdujący się pomiędzy otworem odchodowym i moczowo-nasiennym, przez który daje się wydać jama wraz z próżnemi workami rodniemi, gdy przez otwór moczowo-nasienny, wydymają się u téj samej ryby pęcherz moczowy i przewody nasienne.

W ogóle przewody nasienne ryb kostnych morza adryjatyckiego czy one zajmują jamy worków i torby rodnej wolne lub w części założone nitkami, czy też występują jako szczeliny zawarte wśród ścian tych worków i torby, otwierają się do końca torby rodnej lub zatoki nasiennnej, a z tych do cewki moczowej, i tylko w niektórych gatunkach ryb, jak n. p. u *Corvina nigra* Salv., *Trigla corax*, *Gadus luscus*, otwór nasienny znajduje się także często na brzegu ujścia cewki moczowej.

Tak więc przewody nasienne ryb kostnych, otwierają się ostatecznie do torby rodnej, t. j. do jęj całej jamy która jest także

jajowodem u samic, lub też do jój tylnej części, stanowiącej zatokę nasienną. Ta jednakże zachodzi różnica w stosunku jajowodu i przewodów nasiennych do torby rodnej, i cewki moczowej, iż u samic zawsze cała torba służy jako jajowód i otwiera się prawie u tyłu gatunków ryb do cewki moczowej, co przy jój ujściu lub zupełnie oddzielnie; gdy tymczasem u samców znacznej liczby gatunków ryb, mianowicie owych, które posiadają przewody nasienne szczelinowe śródściennie, występuje jako ostateczny przewód nasienny nie cała torba jak zwykle u samców innych ryb, ale tylko jej mała część tylna, oddzielona od reszty jamy tejże torby jako zatoka nasienne. Zawsze atoli otwierają się przewody nasienne prawie u wszystkich ryb do cewki moczowej. U samców tych ryb, które mają przewody nasienne szczelinowe siatkowe śródściennie, worki rodne nie stanowią przewodów nasiennych, ale są albo próżne, albo też zajęte wyjątkowo lub stale przez mięsz jajnikowy; z kąd powstają hermafrodyty, o których będzie później mowa.

U ryb łącznopłciowych *Serranus scriba* L., *Serranus cabrilla* i *Serranus hepatus* zatoka nasienne, w skutek mało znacznego oddzielenia się wewnętrznej blaszki ściany torby rodnej, od blaszki zewnętrznej przedstawia tylko szczelinę, będącą dalszém przedłużeniem przewodów nasiennych siatkowych śródściennych przeprowadzającą nasienie do cewki moczowej.

Nasienniki mają także, podobnie jak jajniki, swoje właściwe kształty i położenie, dające się również odnieść do ich rozmaitego wykształcenia się z worków rodnych. Rozwijając się w częściach bocznych tych worków zwrócone są przeważnie ku bokom, gdy ich przewody znajdują się po stronie linii środkowej ciała. Nigdy też nie znalazłem takiego położenia nasienników, jakie przedstawiają jajniki, t. j. gdzieby mięsz nasiennikowy zwrócony był ku linii środkowej ciała, a przewody nasienne znajdowały się na jego zewnętrznym brzegu.

Nawet nasienniki węgorzy (Fig. 33.), które są złożone z dwóch podłużnych rzędów, wynoszących blisko po 50 płatków (Fig. 34.) z każdej strony, i na pozór tak odmienne od innych, są także zwrócone na zewnątrz, a ich przewody nasienne tak we właściwej jamie brzusznej jak i ogonowej, wraz obiema torbami czyli zatokami nasinnymi (Fig. 35.) znajdują się po stronie dośrodkowej i grzbietnej nasienników. Mięsz nasienników węgorzy (Fig. 36.) podobny do mięsza nasienników innych ryb kostnych. Podział na-



sienników na płatki lub płaty napotykania także i u innych ryb, jak n. p. u *Pleuronectes platessa*, zależny, jak to widać w nasiennikach n. p. węgorza jeszcze mało rozwiniętych niepłatkowych, od naprzemian większego i mniejszego rozgałęzienia naczyń, nie stanowi pomiędzy nasiennikami głównej różnicy a okoliczność, iż u wielu ryb, jak n. p. u *Naucrates ductor*, *Mullus surmuletus* pojawiają się wyjątkowo mniej lub więcej liczne płaty na nasiennikach, przemawia za tém, iż stałe płaty nasienników są tylko ustaleniem się, nawet nie zawsze trwałem, podobnych wyjątków. Także i u węgorzy napotyka się często między innemi płatki duże zajmujące miejsce kilku mniejszych, a nawet nieraz brak jednego lub więcej.

W ogóle odpowiadają nasienniki, w granicach właściwości swój budowy, kształtu i położenia, jajnikom ryb tego samego gatunku. Tak n. p. u ryb, których jajniki zajmują całą długość worków rodnych, występują zwykle i nasienniki jako płaty na całej długości tych worków. Jak przez miąższ jajnikowy rozwijający się w kształcie listków i płatków na wewnątrz przeważnie od przodu i linii środkowej ciała, założoną bywa często mniej lub więcej jama worków rodnych, tak też przez miąższ nasiennikowy, wykształcający się przeważnie od przodu i z boku, zarośnięte bywają w części przewody nasienne, tak iż u wielu ryb pozostają wolne tylko ich tylne części.

Rzadsze atoli te wypadki, gdzie jajniki wykształcają się tylko w przednich częściach worków rodnych i także nasienniki znajdują się, jak n. p. u *Scorpaena scrofa* (Fig. 37.) tylko na przednich częściach przewodów nasiennych, powstałych z tychże worków; jak również nieliczne są te gatunki ryb, gdzie w tym samym gatunku jajniki mają przednie i tylne workowate wydłużenia i również nasienniki posiadają przednie i tylne płaty, jak np. u *Caranx trachurus*. Zgodność jajników i nasienników u *Naucrates ductor* polega na tém, iż tak jedne jak i drugie nietylko zajmują całe worki rodne, ale zachodzą także nierównie dalej ku tyłowi jak u innych ryb, zajmując prawie całą torbę rodną, gdzie prócz tego znacznie rozwinięte tylne części nasienników, podwijając się swemi wolnemi bocznemi brzegami pod dolną powierzchnię torby, schodzą się z sobą na linii środkowej ciała (Fig. 38.) Często jednak występuje pomiędzy jajnikami a nasiennikami ryb tego samego gatunku mniejsza lub większa niezgodność, polegająca na tém, iż jajniki wykształcają się w jednej, a nasienniki w innej części,

w kierunku od przodu ku tyłowi worków rodnych. Tak np. u ryb *Clupea sardina* (Fig. 39) *Engraulis encrasicolus*, *Trigla lineata*, jajniki zajmują prawie całą długość worków, gdy ich nasienniki, podobnie jak u *Scorpaena* znajdują się tylko na przednich częściach przewodów nasiennych.

Tu należy także odnieść na pozór jeszcze większe różnice zachodzące pomiędzy jajnikami a nasiennikami niektórych innych ryb, jak n. p. *Trachinus radiatus*, gdzie jajniki, zwłaszcza dojrzałe, składają się z wyraźnych przednich i tylnych końców workowatych, podczas gdy ich nasienniki, wykształcając się w przednich końcach worków rodnych, zajmują tylko same przednie końce z nich powstałych przewodów nasiennych.

Na podobnym sposobie wykształcenia się polega także różnica występująca pomiędzy jajnikami a nasiennikami ryb śladowatych których jajniki składają się z tylnych workowatych wydłużeń, położonych w jamach ogonowych ciała, posiadające tylko u niektórych ryb mało wydatny koniec ślepy przedni, zwrócony w kształcie pięty ku grzbietnej stronie ryby; gdy ich nasienniki, z wyjątkiem niektórych, jak n. p. *Pleuronectes platessa* (Fig. 40.), zajmują głównie przednie końce przewodów nasiennych, zwróconych ku stronie grzbietnej i leżą w poprzek ciała ryby, albo bezpośrednio na podporze pierwszego promienia pletwy odchodowej, jak n. p. u *Solea vulgaris*, w której tak u samicy jak i u samców znajdują się w prawej czyli górnej jamie ogonowej dwie pętlíce kiszek, a w lewej część pęcherza moczowego i nerek, albo po bokach podpory, jak n. p. u *Pleuronectes platessa*, której samiec nie posiada wcale jam ogonowych, albo też na pęcherzu moczowym, przylegającym do tejże podpory, jak n. p. u *Rhombus maximus*, *Rhombus laevis*, których samce również nie posiadają jam ogonowych.

U ryb rodzaju *Gobius* zajmują wprawdzie tak jajniki jak i nasienniki całą długość worków; zachodzi jednak między nimi ta znaczna różnica, iż gdy ich jajniki, podobnie jak w większej liczbie innych ryb, przechodzą bezpośrednio w torbę rodną, jako wspólny jajowód, nasienniki (Fig. 41.) zaś posiadają przy swych tylnych końcach tym rybom właściwe twory płatowe, znacznie spłaszczone, prawie flakowate, łatwo przeginające się, wejrzenia szklistego, podzielone często na mniejsze płatki, przedstawiające gruczoły przynasiennikowe tylne (*Glandulae retrotesticulares*). Złożone są one z podobnych torebek jak nasienniki, tylko nieco większych

przedstawiających na powierzchni gruczołu wyraźnie siatkowate ułożenie i przechodzących w kręte jamkowe chodniki, łączące się z sobą i prowadzące ostatecznie do przewodów nasiennych.

Dmąc powietrze do przewodu nasiennego, występują na powierzchni tych gruczołów rzędy pęcherzyków, rozgałęziające się mniej lub więcej wyraźnie ku obwodowi gruczołu. Wywierając zaś na nie ciśnienie, zwłaszcza w czasie dojrzałości rozrodczej, wydobywa się z nich i przechodzi do przewodu nasiennego ciecz śluzowata, wodojasna, lepka. Jakkolwiek udawało mi się niekiedy z przewodu nasiennego wcisnąć do nich nasienie, to jednak nie znajdowałem w nich nigdy nasienia w warunkach zwyczajnych. Nie są one więc pęcherzykami nasiennymi; ich ciecz domieszywa się jednak do nasienia. Gruczoły te posiadają w każdym gatunku rodzaju *Gobius* swój właściwy kształt i odmienne rozmiary, tak iż w wielu razach można już z nich poznać gatunek ryby. Nie są one jednak jakimś oddzielnym tworem właściwej budowy, ale tylko dalszym ciągiem nieco przekształconego mięszu nasiennikowego. Napotyka się bowiem dosyć często przy tylnych końcach nasienników wielu ryb mniej lub więcej wykształcone płaty nasiennikowe, bądź to stale, jak np. u *Naucrates ductor*, *Caranx trachurus*, bądź też wyjątkowo, jak n. p. u *Crenilabrus pavo*, a nawet same tylne końce nasiennikowe wielu ryb odstają na zewnątrz w kształcie mniej lub więcej rozwiniętych płatków. Co się tyczy genetycznego stosunku pomienionych gruczołów do nasienników, to przyjąć należy, iż te gruczoły są to niedokształcone części nasienników, zaczem przemawia już ta okoliczność, iż w kącie, stanowiącym przejście od tylnego końca nasiennika do odpowiedniego gruczołu znajduje się często jeden lub więcej mniejszych płatków, przedstawiających, wyraźnie zwłaszcza w czasie dojrzałości rozrodczej, u jednych ryb mięsz nasiennikowy, a u drugich gruczołowy.

Podobny mięsz szklisty, budowy komórkowatej, przechodzący nieznacznie w rzeczywisty mięsz nasiennikowy, znalazłem także w jednym dojrzałym okazie ryby *Caranx trachurus* (Fig. 42.) na przedniej i dolnej części lewego nasiennika, znacznie spłaszczonego rozszerzonego i podzielonego w tém miejscu na dwa większe i kilka mniejszych płatków; co u tej ryby głównie ztąd pochodzić może, iż jęj nasienniki w czasie rozwoju są bardzo skłonne do zmiany swego kształtu i wytwarzania płatków.

Podział na płaty i wielka giętkość, tudzież znaczne spłaszczenie

wymienionych gruczołów zdają się przemawiać za tém, iż utrudniony przepływ krwi jest przyczyną niewykształcenia w nich rzeczywistego mięszu nasiennikowego.

U niektórych innych ryb jednego i tego samego gatunku, jak n. p. u *Perca fluviatilis*, samica posiada tylko jajnik pojedynczy, położony na linii środkowej ciała — a nie z boku, jak to czasami bywa w skutek niedokształcenia się jednego jajnika — a samiec nasiennik podwójny; a jeszcze u innych, jak n. p. u *Atherina hepsetus* i innych gatunków tego samego rodzaju, żyjących w morzu adryatyckiem, tak jajnik, jak i nasiennik są pojedyncze i znajdują się na linii środkowej ciała. Jajnik tych ryb przedstawia pojedynczy worek z czarną zewnętrzną osłoną obrzuszną i, jak zwykle, z wypustkami jajowemi zwróconemi do wnętrza jamy worka; nasiennik (Fig. 43.) zaś składa się z mnóstwa krótszych i dłuższych, prawie nitkowatych wypustek czyli zrazików rozchodzących się od przewodu nasiennego na boki i nieco ku przodowi. Każdy zrazik złożony jest z mniejszej lub większej liczby, obok siebie leżących, wydłużonych, prawie walcowatych torebek nasiennikowych, które rozwijając się znacznie w czasie dojrzałości rozrodczej, nadają nasiennikowi wejrzenie białej, podłużnej, walcowatej, mniej lub więcej rozczochraniej kistki, będącej niejako częściowem rozłożeniem mięszu nasiennikowego na składające go torebki. Zanim dalsze poszukiwania, zwłaszcza odnoszące się do rozwoju osobnikowego tych ryb, wykażą nam czy rzeczywiście ich pojedyncze jajniki i nasienniki powstają jeszcze obecnie ze zrośnięcia się podwójnych, przemawiają za tém już pewne u *Ophidium barbatum* zachodzące stosunki, iż tym sposobem musiały one przynajmniej niegdyś powstać w rozwoju gatunków. Znalazłem bowiem w jednym okazy ryb tego gatunku dwa oddzielne, ale do siebie zbliżone nasienniki (Fig. 44.), w innym dwa nasienniki zrośnięte z sobą swemi brzegami, zwróconemi do linii środkowej ciała ale posiadające jeszcze swe oddzielne przewody nasienne, a w trzech innych okazach pojedynczy nasiennik (Fig. 45.) z jednym tylko przewodem nasiennym, położonym po środku.

Z innych właściwości napotkanych przeze mnie w narządach rodnych ryb kostnych zasługują jeszcze na uwagę następujące. W jednym okazy ryby *Labrus coeruleus* (Fig. 46.) i *Charax puntazzo* znalazłem, w czasie dojrzałości rozrodczej, nasienniki przedstawiające dwa worki, podobne do jajników, z gładką powierzchnią

zewnątrzną i mięszem nasiennikowym wystającym do wnętrza jam worków w postaci brodawkowatych wyrostków, złożonych, jak zwykle z torebek nasiennikowych, zawierających poruszające się, za dodaniem wody morskiej, ciała nasienn, a w jednym okazy Dentex vulgaris i Umbrina cirrhosa napotkałem podobną budowę nasienników w czasie niedojrzałości rozrodczej. Nareszcie znalazłem w jednym okazy ryb Smaris alcedo (Fig. 47.), Ophidium barbatum i Centrolophus pompilius grupy jaj w nasiennikach wykształconych zwykłym sposobem wśród mięszu nasiennikowego.

Te wypadki przemawiają także za tém, iż jajniki i nasienniki ryb kostnych były kiedyś w rozwoju gatunków, i są jeszcze dzisiaj z założenia w rozwoju osobników, narządem rodnym tych samych własności, a nawet tego samego kształtu.

### N a s i e n i e.

Podobnie jak co rok u ryb dorosłych pewna ilość jaj dojrziałych nie wydalonych na zewnątrz i na pół dojrziałych ulega wstęcznemu przeobrażeniu i wessaniu, a natomiast wykształcają się w mięszu jajnikowym nowe jaja, podobnie ulega także rozkładowi część nasienia, niewydalonego na zewnątrz i wstrzymana w rozwoju na pół dojrzała zawartość pojedynczych torebek nasiennych, a wytwarza się w nich corocznie nowe nasienie.

W początkach i w dalszym ciągu rozwoju torebki nasiennikowe są rozdzielone pomiędzy sobą znaczną ilością zbitęj tkanki łącznej, zawierającej liczne rozgałęzienia naczyń i ziarniste komórki wędrujące i przedstawiającej, zwłaszcza na zewnętrżnej powierzchni nasienników, piękne siatkowate ułożenie z okrągłymi lub nieco wydłużonymi oczkami. Te torebki będąc wypełnione tak zwanymi komórkami nasiennikowymi, podobnymi do ziarnistych komórek wędrujących, powiększają się, wydłużając się głównie w kierunku dośrodkowym nasiennika, przyczém stają się cieńszymi znajdujące się pomiędzy niemi przegrody i znikają coraz więcej z tych przegród komórki wędrujące. Następnie zajmują w torebkach, zwłaszcza na wewnątrz położonych, przyległych do pierwszych rozgałęzień naczyń odżywczych, najprzód pojedynczo, a później więcej zbiorowo, miejsce komórek bezbarwnych drobne ziarneczka, wielkości prawie ciałek nasiennych, u których jednak nie mogłem dostrzedz nitek ogonkowatych, jakie posiadają te ciała.

Niekiedy znajdowałem, jak np. u ryb *Naucrates ductor*, posiadającej wyraźne, wydłużone torebki nasienne, w téj saméj torebce jedną jęj część zajętą jęszcze przez komórki nasiennikowe a drugą juź przez wymienione ziarneczka. Te ziarneczka, po dodaniu wody morskiej, wykonywały ruch zwykły molekularny, drgający, który nie należy brać za ruch ciałek nasiennych, polegający gęwnie na wahaniach i jakby skokach bocznych. Nareszcie występują w torebkach rzeczywiste ciałka nasienne, z gęwką i ogonkiem, nieco większe od poprzedzających ziarneczek i z wyraźniejszym obwodem. Są one jednak w początku dojrzałości tak leniwe, iż potrzeba, po dodaniu wody morskiej, nieraz czekać 5 minut i więcéj, aż się ruszać zaczną, gdy przeciwnie ciałka nasienia zupełnie dojrzałego poruszają się zaraz po wydobyciu ich z ryby. — Prawie u wszystkich ryb kostnych znajdowałem kształt gęwki ciałek nasiennych mniej lub więcéj okrągły (Fig. 48.); tylko u *Ophidium barbatum* były gęwki wydłużone, prawie walcowate (Fig. 49.) Nitkowaty ogonek ciałek bywa często, jak n. p., u *Serranus scriba*, *Maena zebra*, przekształcony w szypulkę zgrubiałą, okrągłą lub wydłużoną (Fig. 50. i 51.) Wielkość gęwki jest zwykle od  $\frac{1}{400}$ , jak n. p. u *Pagellus erythrinus*, *Serranus scriba*, do  $\frac{1}{800}$ , jak np. u *Clupea sardina*, *Umbrina cirrhosa*, *Corvina nigra*.

Po skończonym rozrodzie ryb znajdowałem także w nasiennikach, podobnie jak w jajnikach, ciałka rdzawo-żółte, mniej lub więcéj okrągłe, mające po większej części kształt i wielkość torebek nasiennikowych, co można dobrze widzieć szczególniej na nasiennikach z wydłużonemi torebkami, jak n. p. u *Atherina hepsetus*. Są one złożone z żółtych komórek ziarnistych, podobnych, z wyjątkiem barwy, do bezbarwnych komórek wędrujących i także do komórek nasiennikowych t. j. tych, które w początkach dojrzewania nasienników wypełniają ich torebki. — Prócz tych ciałek rdzawo-żółtych dają się spostrzegać jęszcze większe, dostrzegalne juź gołym okiem, zwłaszcza w miejscach, gdzie się znajdują chodniki czyli przewody torebek nasiennikowych i w ścianach przewodów nasiennych siatkowych. Rzadko znajdują się ciałka żółte mniejsze od torebek nasiennikowych i równie rzadko napotyka się takie ciałka, które się składają, z żółtych ziarn drobnych, zamiast z komórek ziarnistych. — Te ostatnie znajdują się najczęścięj w przewodach nasiennych, nie długo po skończonym rozrodzie. Ponieważ i w jajnikach

ciałka rdzawo-żółte pojawiają się także tylko pomiędzy jednym a drugim rozrodem, mają mniej więcej kształt i wielkość albo jaj dojrzałych, co napotyka się niedługo po ukończonym rozrodzie, albo też i to częściej, jaj na pół dojrzałych, a rzadziej niedojrzałych, i są złożone przeważnie z podobnych, co i ciałka żółte w nasiennikach, żółtych komórek ziarnistych, a rzadko z drobnych ziarek; to wszystko przemawia za t $\acute{e}$ m, iż ciałka rdzawo-żółte tak jajników jak i nasienników mają jeden początek i to samo znaczenie: są one wyrazem przemiany wstecznej wytworów rodnych niewydalonych z ciała ryby, przycz $\acute{e}$ m także komórki wędrujące odgrywają w $\acute{a}$ żną rolę.

### Nowe ryby łączno-płciowe

(H e r m a f r o d y t y).

Dotąd znane były trzy gatunki ryb niewątpliwie i stale łącznopłciowych, jakimi są *Serranus scriba*, *Serranus cabrilla* i *Serranus hepatus*, tudzież przypadkowo i rzadko pojawiające się łącznopłciowe pomiędzy karpami. — Pierwszy, który okazał łącznopłciowość wymienionych trzech gatunków ryb, był Filip Cavolini <sup>1)</sup>; dokładniej zaś zbadał je nierównie później Dr. Dufossé <sup>2)</sup>. Niektórzy atoli nawet znakomici zoologowie niedowierzają jeszcze zupełnie temu faktowi, czego dowodem jest także jeden z najnowszych podręczników zoologii, wydanej w 1875 r. przez Jul. W. Carus'a i C. E. A. Gerstaecker'a, w którym się czyta w tomie I., w części 2. na str. 510: „Tylko rodzaj *Serranus* obejmuje, jak się zdaje p r a w i d ł o w o („normalnie“), łączno-płciowe gatunki“.

Otóż te i tym podobne niedowierzania objawione mi także przez niektórych innych badaczy w rozmowie ustnej, były powodem, iż w poszukiwaniach moich zwróciłem także moją uwagę i na ten przedmiot. — Badałem wymienione trzy gatunki ryb przez dwa lata i znajdowałem w czasie rozrodu tych ryb, poczynającego się

<sup>1)</sup> Memoria sulla generazione dei Pesci e dei Granchi; di Filippo Cavolini. Napoli, 1787 (e 1789) 4to.

Przekład niemiecki: Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse. E. A. W. Zimmermann, Berlin 1792.

<sup>2)</sup> De l'hermaphroditisme chez certains vertébrés. Organs génitaux du *Serran*. W *Annales des sciences naturelles*, 1Ve Série, Zoologie. Tome V. 1856.

w morzu adryjatyckim u *Serranus hepatus* z początkiem kwietnia, a u *Serranus scriba* dopiero w czerwcu i trwającego prawie aż do początku września, bez wyjątku, w tym samym okazy ryby współcześnie dojrzałe jajniki i nasienniki, tudzież wychodzące za pociśnięciem brzucha ryby najprzód z otworu brodawki płciowej jaja przeźroczyste, dosyć duże, przypominające zgotowane „sago“, a następnie przy dalszém ciśnieniu mleczne nasienie z otworu oddzielnej małej brodawki moczowo-nasiennej. — Nie ulega więc najmniejszej wątpliwości, iż wymienione trzy gatunki rodzaju *Serranus* są prawidłowo, („normalnie“) stałemi, a nie przypadkowemi hermafrodytami.

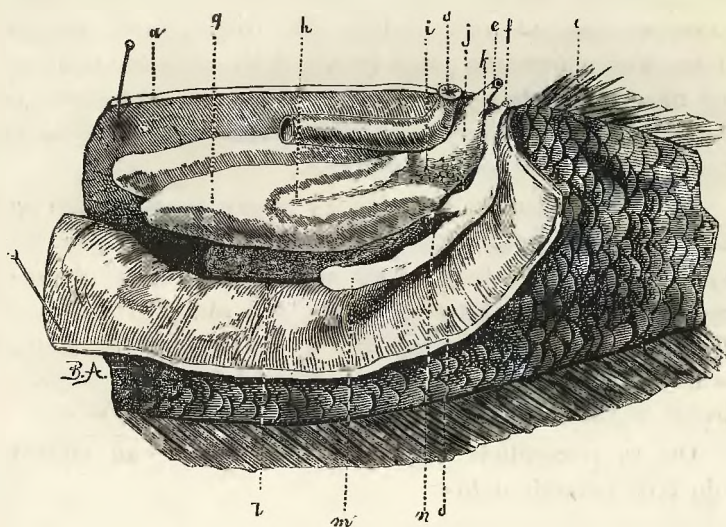
Ich nasienniki zajmują, podobnie jak nasienniki ryb rozdzielno-płciowych, dolno-boczne części obu worków rodnych, odpowiadające szklistym przestworom jajników, przedstawiając na każdym z worków, zawierających tutaj równocześnie mięsz jajnikowy dojrzały i ztąd mniej lub więcej żółtawych, twór kształtu pętlicy, mniej lub więcej białej, zwłaszcza w czasie dojrzałości rozrodczej. Taka pętlica zwróconą jest ku przodowi a jej tylne końce, oddalając się od siebie coraz więcej ku tyłowi, jeden na wewnątrz drugi na zewnątrz i łącząc się z odpowiedniami końcami pętlicy drugiej strony, tworzą w ścianach torby dwa łukowate spoidła, dolne i grzbietne, zwrócone swemi wypukłościami ku tyłowi (Fig. 52.)

Mięsz tych nasienników nie wystaje na zewnątrz, jak to zwykle bywa z mięszem nasiennikowym innych ryb kostnych, ale na wewnątrz do jamy worków rodnych w postaci wyrostków brodawkowatych, podobnie, jakem to znalazł wyjątkowo w jednym okazy *Labrus coeruleus*, w jednym *Charax puntazzo* i niektórych innych. — Od tego mięszu prowadzą przewody nasienne szczelinowe siatkowe śródścienne, złożone z jamek rozgałęzionych wśród ścian worków i torby rodnej, zbierające się ku tyłowi przeważnie w bocznych (Fig. 53.) i grzbietnej ścianie torby i przechodzące po ustaniu od tyłu zewnętrznej blaszki ściany tejże torby i po przerwaniu przedniej ściany szyjki pęcherza moczowego do cewki moczowej, gdy równocześnie jama torby rodnej, służąca jako jajowód, otwiera się na zewnątrz, na końcu dużej w nią wsuwalnej i wysuwalnej brodawki płciowej, położonej między brodawką moczowo-nasienną; a otworem odchodowym.

Po skończonym rozrodzie, jak n. p. w listopadzie, a nawet jeszcze w kwietniu, znikają tak dalece nasienniki, iż przedstawiają



Fig. 53.



**Narząd rodny ryby *Serranus scriba* z prawej strony.**

- a) przecięcie podłużne ściany dolnej brzucha,
- b) ściana brzucha odwinięta,
- c) część ogonowa ciała z płetwą odchodową,
- d) otwór odchodowy,
- e) brodawka płciowa,
- f) brodawka moczowo-nasienna,
- g) jajnik prawy,
- h) nasiennik prawy,
- i) przewód nasienny wydęty powietrzem w kształcie pęcherzyków,
- j) pęcherz moczowy,
- k) ujście przewodu nasiennego do cewki moczowej,
- l) nerki,
- m) ślepe wydłużenie pęcherza moczowego,
- n) moczowód.

małoznaczne, prawie nitkowate podłużne białawe listewki, zawierające w sobie a jeszcze więcej naokoło siebie, w przewodach nasiennych szczelinowych liczne ciała mniej lub więcej rdzawo-żółte. Oprócz wymienionych tutaj ryb stale łączno-płciowych znalazłem jeszcze inne nieco odmiennych własności a do tych należą ryba *Chrysophrys aurata* L. stale łącznopłciowa, *Pagellus mormyrus* Cuv. prawie stale, *Box salpa* Cuv. i *Charax puntazzo* L. z nie-

licznymi wyjątkami, a *Sargus annularis* Cuv. i *Sargus salviani* Cuv. tylko wyjątkowo, których jajniki i nasienniki nie dojrzewają zwykle równocześnie, ale już to jedno, już drugie, może naprzemian; stąd też obok dojrzałych jajników napotyka się niedojrzałe nasieniki i na odwrót, obok dojrzałych nasienników niedojrzałe jajniki. Tylko w jednym okazie ryby *Charax punctazzo* były jajniki na pół dojrzałe a nasienniki całkiem dojrzałe.

Jajniki i nasienniki tych ryb zachowują się względem worków rodnych podobnie jak zwykle u innych ryb kostnych. Mięsz jajnikowy zajmujący dośrodkowe czyli wewnętrzne części obwodu tych worków, wystaje do wnętrza ich jamy w postaci wyrostków listkowatych lub zrazikowatych; mięsz zaś nasiennikowy znajdujący się głównie w przestworach szklistych, przedstawia, jak zwykle, dwa podłużne wznoszące się na zewnątrz płaty czyli listewki.

Oto są szczegółowe wypadki moich poszukiwań odnoszących się do tych hermafrodytów.

### 1. *Chrysophrys aurata*.

Z 11 okazów tej ryby, badanych przezemnie szczegółowo, były 7 z czasu niedojrzałości, t. j. od połowy lutego do połowy września, a 4 z czasu dojrzałości rozrodczej, t. j. od końca września do początku lutego. Z tych ostatnich był 1 z dojrzałym prawie jajnikiem, a 3 z dojrzałymi nasiennikami.

#### Okazy z czasu niedojrzałości rozrodczej.

Z 18go lutego. Worki rodne, wydęte przez oddzielny otwór płciowy zewnętrzny były 2 cent. grube (wśredn.) Jajniki, barwy czerwonej, zajmowały  $\frac{3}{4}$  części wewnętrznych ich obwodu, a w nich znajdowały się liczne duże żółtawo-białe jaja w rozkładzie, których treść składała się z masy przejętej ziarnkami, mniejszemi i większemi kulkami, podobnemi do kulek żółtkowych jaj na pół dojrzałych i kroplami tłuszczowemi.

Nasienniki, przedstawiające listewki podłużne 3 milim. szerokie, barwy szarobiałej, położone w przestworze szklistym, przy jego brzegu wewnętrznym, a zewnętrznym dolnym brzegu mięszu jajnika. Tak jajniki jak nasienniki zawierały w sobie liczne okrągławe rdzawo-żółte ciała.

*Z 4go marca.* Worki rodne wydęte, z powodu zamknięcia zewnętrznego otworu płciowego, przez otwór sztuczny, zrobiony w jednym z nich, są 1 cent. szerokie. Jajniki pomarańczowo-czerwone. Jaja w nich zawarte same tylko młode, przeźroczyste, z jądrami (pęcherzykami zarodkowymi), zawierającymi liczne jąderka (plamki zarodkowe.)

Z nasienników jest lewy, podobnie jak jajnik po téj samej stronie, znacznie większy od prawego, będąc  $\frac{1}{2}$  cent. seroki, barwy pomarańczowo-czerwonej. Gdzie się styka miąższ jajnikowy z nasiennikowym, tam występuje pomiędzy nimi jako granica wyraźna linia falista (Fig. 54.), przyczem wymieniają się naprzemian będące prawie równej wielkości młode jaja i torebki nasiennikowe położone w dolinach tejże linii.

Torebki nasiennikowe są, jak zwykle w stanie niedojrzałym wypełnione komórkami, zwanymi zwykle nasiennikowemi; tylko torebki graniczące z jajami zawierają często masę ziarnistą, której ziarnka są prawie wielkości główek ciałek nasiennych. Przewody nasienne szczelinowe siatkowe śródściennie dają się wydać przez otwór cewki moczowej, przedstawiając przy wyđęciu na powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej (widoczne przy otwarciu jam) całej torby i przeważnie tych części worków rolnych, które się znajdują po stronie grzbietnej, pomiędzy miąższem nasiennikowym a jajnikowym.

*Z 21go maja.* Jajniki i nasienniki prawie równej szerokości, około 4 milim.; jaja młode z jądrami bez wyraźnych jąderek. Torebki nasiennikowe wypełnione komórkami nasiennikowemi. Worki rodne wydymają się tylko przez otwór sztuczny, a przewody nasienne przez otwór cewki moczowej.

*Z 16go czerwca.* Worki rodne wydęte przez otwór sztuczny i nasienniki prawie jednej i téj samej wielkości, około  $\frac{1}{2}$  cent. Jajniki zajmują prawie całą wewnętrzną połowę obwodu worków, a nasienniki wraz z przewodami nasinnymi ich połowę zewnętrzną. Jaja młode z jądrami bez wyraźnych jąderek. Torebki nasiennikowe wypełnione komórkami nasiennikowemi.

*Z 4go lipca.* Worki rodne, po wyđęciu przez otwór sztuczny,  $\frac{1}{2}$  cent. grube. Jajniki czerwono-żółte, jaja z jądrami bez jąderek; nasienniki szaro-białe, ich torebki wypełnione zwyczajnemi komórkami.

*Z 12go sierpnia.* Worki rodne 1 cent. grube, jajniki czerwono-żółte, z licznymi rdzawo-żółtymi ciałkami; nasienniki 4 milim. szerokie, wodnisto-białe, sprężyste, położone, pośród przetworów szklistych, zawierających przewody nasienne.

*Z 27go sierpnia.* Worki rodne, po wydęciu 4 milim. grube, jajniki wodnisto-białe, nieco przeświecające; nasienniki 3 milim. szerokie, szaro-białe, z licznymi rozgałęzieniami naczyń. Przewody nasienne wydymają się, jak zwykle, przez otwór cewki moczowej, przedstawiając na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie całej torby i części worków rodnych wiadome wyniosłości pęcherzykowate. Jaja bez wyraźnych jąderek; torebki nasiennikowe wypełnione zwykłymi komórkami, z wyjątkiem torebek przylegających do mięszu jajnikowego, które zawierają w sobie ziarnka wielkości prawie ciałek nasiennych.

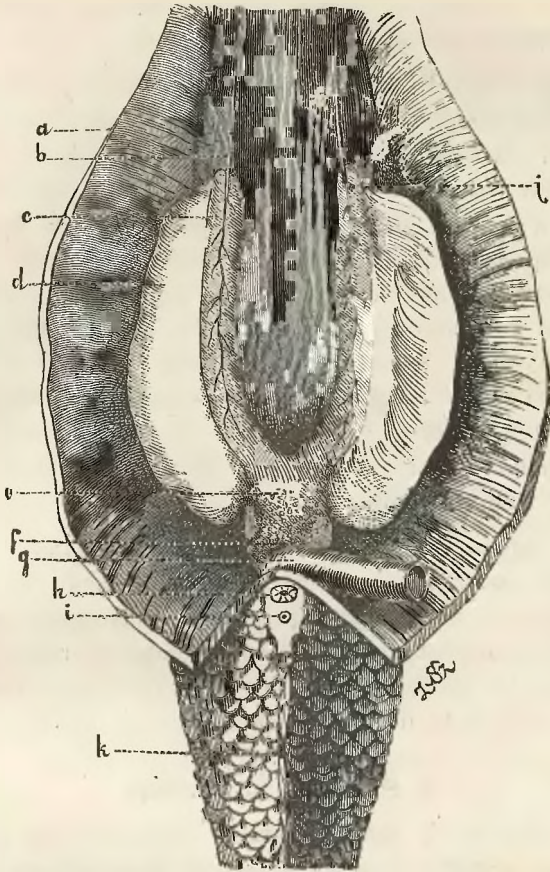
### Okazy badane w czasie dojrzałości rozrodczej.

*Z 25go września.* Jest to okaz, którego narządy rodne przedstawione są na załączonych figurach (Fig. 55. i 56.) w wielkości zwyczajnej. Worki rodne wydęte przez otwór sztuczny są 4 milim. szerokie. Jajniki pomarańczowo-żółte mało rozwinięte, z małymi przeźroczystymi jajami. Nasienniki 12 milim. szerokie, białe jak mléko; przewody nasienne wydęte przez otwór cewki moczowej, a raczej otwór moczowo-nasienny, przedstawiają pęcherzykowate wyniosłości prawie na całej torbie, i na zewnętrznej połowie worków rodnych, zwłaszcza po stronie grzbietnej.

*Z 5go października.* Jajniki prawie dojrzałe; nasienniki mało rozwinięte. Worki rodne nieco flakowate, z powodu niepełnego jeszcze wykształcenia jajników, wydęte przez osobny otwór płciowy, znajdujący się pomiędzy otworem odchodowym a otworem cewki moczowej, około 3 cent. szerokie. Jajniki barwy żółtej; duże przestwory szkliste. Jaja duże, prawie 1 mm., żółte, zawierające kulki żółtkowe, wszystkie prawie tej samej wielkości, tudzież mniejsze i większe krople tłuszczowe.

Nasienniki, przedstawiające dwie podłużne, białawo-szkliste listewki, prawie 3 mm. szerokie, położone przy wewnętrznym brzegu przestworu szklistego i zapuszczające się swemi przednimi końcami

Fig. 55.



**Narząd rodny łączno-płciowy ryby *Chrysophrys aurata* od spodu.**

- a) prawa ściana brzucha odwinięta,
- b) więzadło przednie narządu płciowego wraz z naczyniem odżywczym.
- c) jajnik prawy mało rozwinięty,
- d) nasiennik prawy dojrzały,
- e) torba rodna wydęta,
- f) przewody nasienne śródściennie wydęte powietrzem w kształcie pęcherzyków.
- g) kiszka odchodowa,
- h) otwór odchodowy,
- i) otwór moczowo-nasienny,
- j) otwór sztuczny, przez który jajniki zostały wydęte,
- k) część ogonowa ciała z pletwą odchodową.

po stronie wewnętrznej przedniego kąta przestworu szklistego w miąższ jajnikowy, a gubiące się swemi tylnemi końcami w ścianie torby rodnój. Torebki nasiennikowe mało rozwinięte.

*Z 27go listopada.* Okaz z mało rozwiniętymi jajnikami, a dojrzałymi nasiennikami. — Worki rodne wydęte przez otwór sztuczny, 5mm. grube. Jajniki, pomarańczowo-żółte, zajmują  $\frac{2}{3}$  wewnętrzne części obwodu worków. Jaja lewego jajnika wszystkie młode, przeźroczyste, z jądrami bez wyraźnych jąderek, zaś jaja prawego większe, nieprzeźroczyste, w większej części z żółtkiem ziarnistém, jakie przedstawiają zwykle jaja będące w przemianie wstecznej. — Nasienniki 8 mm. szerokie, cielisto-białe; ich torebki wypełnione po większej części nasieniem. — Przewody nasienne znajdują się przeważnie po stronie grzbietnej, gdzie zajmują  $\frac{1}{3}$  zewnętrzną część obwodu worków i torby rodnój, otwierając się w zatoce nasienniej od strony grzbietu i nieco z boków w dwóch zagłębieniach, założonych w części tworami nitkowatemi.

*Z 3go lutego.* Okaz z mało rozwiniętymi jajnikami, a dojrzałymi nasiennikami, podobnie jak w poprzedzającym okazy. Wszystkie jaja młode, z jądrami bez wyraźnych jąderek. Nasienniki czerwono-białe. Przewody nasienne, pełne nasienia, zajmujące prawie cały obwód torby rodnój, otwierają się, jak zwykle u tych hermafrodytów, do zatoki nasienniej, a ta do cewki moczowej.

## 2. *Pagellus mormyrus.*

Z 12 okazów téj ryby badanych dokładniej był z 2go lipca jeden samiec, zupełnie dojrzały, z białymi nasiennikami, szerokimi 3 cent., i przewodami nasiennymi wśród ścian worków i torby rodnój, podczas gdy jamy tych worków były próżne, bez mięszu jajnikowego. — Była również tylko jedna samica, z 18go sierpnia, z dużemi flakowatemi jajnikami, zawierającemi wiele jaj żółtych w rozkładzie.

Pozostałe 10 były hermafrodyty.

*Z 17go sierpnia.* Worki rodne 4 mm. szerokie, a w nich jajniki, zawierające w sobie młode jaja z jądrami bez wyraźnych jąderek. Nasienniki 6 mm. szerokie, zupełnie dojrzałe.

*Z 15go września.* Worki rodne, wydęte przez otwór sztuczny, 6 mm. szerokie. Jajniki czerwono-żółte zajmują  $\frac{2}{3}$  wewnętrzne części

ich obwodu; jaja młode. Nasienniki 3 mm. szerokie, ciemno-czerwone. Przewody nasienne szczelinowe, zajmujące w stronie grzbietniej nasienników  $\frac{1}{4}$  część obwodu worków i całą torbę rodną, dają się wydać przez otwór cewki moczowej w kształcie pęcherzyków.

W 8ciu innych okazach badanych prawie co miesiąc, od 30 września aż do maja, były worki rodne  $1\frac{1}{2}$ —3 cent. szerokie, jajniki niedojrzałe z rdzawo-żółtymi ciałkami. Jaja młode, przeźroczyste, ich jądra z jąderkami. Nasienniki znajdujące się, jak zwykle, w przestworach szklistych, były w 5ciu okazach bardzo mało rozwinięte, przedstawiając podłużne listewki, około 1 mm. szerokie (Fig. 59.), zawierające również jak jajniki, często ciałka rdzawo-żółte. W 3ech innych okazach były nasienniki jeszcze mniej rozwinięte, przedstawiając, w miejsce listewkowatych wyniosłości i przewodów nasiennych, liczne ciałka okrągławo podłużne (Fig. 60.), zwykle białe, niekiedy rdzawo-żółte, ułożone głównie w miejscu przewodów nasiennych szczelinowych w rzędy podłużne, podobnie, jak się to często napotyka i u innych ryb, w czasie niedojrzałości rozrodczej. Ciałka te przedstawiają się pod mikroskopem, jako kupki komórek ziarnistych, mniej lub więcej żółtawo-białych, podobnych do komórek, z których się składają ciałka rdzawo-żółte jajników i nasienników innych ryb w przemianie wstecznej. Pomiędzy temi znajdowałem mnóstwo tak zwanych komórek wędrujących, ułożonych przeważnie także podłużnymi rzędami i w przebiegu naczyń, jakie zresztą występują u innych ryb w jajnikach i nasiennikach w czasie ich rozwoju.

### 3. *Box salpa.*

Z sześciu okazów były trzy hermafrodyty, których worki rodne, wydęte przez otwór sztuczny, wynosiły na grubość 6—15 mm. Jajniki zawierały tylko młode jaja, bez wyraźnych jąderek. Nasienniki od 6 mm. do 1 cent. szerokie, zawierające liczne ciałka rdzawo-żółte. Przewody nasienne szczelinowe wydymały się przez otwór cewki moczowej, w kształcie pęcherzyków. — Z pozostałych trzech okazów była jedna samica i dwa samce, mało rozwinięte.

### 4. *Charax puntazzo.*

Z sześciu okazów były trzy hermafrodyty. Z tych jeden badany dnia 31go sierpnia posiadał w workach rodnych, dających się wydać tylko przez otwór sztuczny, jajniki dosyć rozwinięte, których jaja



zawierały w jądrach jąderka, a naokoło jąder, w masie jasnej żółtka, ziarnka, jako początek kulek żółtkowych. Drugi okaz, z 15go września, posiadał również dojrzałe nasienniki, obok napół dojrzałych jajników, t. j. zawierających jaja duże, nieprzeźroczyste, wypełnione kulkami żółtkowymi. Przewody nasienne wydymały się w kształcie pęcherzyków w obu okazach przez otwór cewki moczowej.

W 3cim okazie były jajniki i nasienniki mało rozwinięte.

### 5. *Sargus salviani*.

Z 5ciu okazów był jeden, z 15go grudnia, hermafrodytą. W jajnikach tylko młode jaja bez wyraźnych jąderek; nasienniki dojrzałe.

### 6. *Sargus annularis*.

Z 11stu okazów tej ryby, dojrzałej w czerwcu i lipcu, były dwa hermafrodyty. W jednym z nich, z 29go sierpnia, worki rodne 5 mm. szerokie; jaja młode. Nasienniki, 4 mm. szerokie, zawierały liczne ciałka rdzawo-żółte. W drugim okazie, z 13go kwietnia, worki rodne 15 mm. szerokie; jaja poczynają się wykształcać. W przestrzeniach szklistych znajdowały się niewyraźne nasienniki, przedstawiające się jako podłużne białe smugi, z licznymi podłużniami, nieco więcej od nich białymi ciałkami.

Wnosząc z budowy narządów rodnych niektórych innych ryb, przypuszczać należy, iż podobnemi hermafrodytami okażą się prócz wymienionych, jeszcze *Sargus rodoletii*, *Pagellus erythrinus*, *Cantharus orbicularis* i inne im podobne.

Jeżeli zmienność kształtów zewnętrznych zwierząt stosunkowo tak mało złożonych, jakimi są np. gąbki, można poniekąd uważać jako skutek wpływu bezpośrednio zewnętrznych warunków życia, to przeciwnie zmienność kształtów części i narządów wewnętrznych ustrojów złożonych, jakimi są właśnie narządy rodne ryb kostnych, należy przeważnie przypisywać właściwościom ich budowy usposabiającym je do pewnych zmian i wpływom, jakie wywierają jedne części na drugie, już nawet przez sam nacisk, rozgałęzienie naczyń i nerwów. Tak zwane kształty potworne (monstra), których przecie bezpośrednim zewnętrznym wpływom przypisać nie można, wskazują nam także, jak ważną rolę przy zmianie kształtów musi odgrywać



pewna, w budowie narządu leżąca właściwość usposabiająca do tych lub owych zmian, i wpływ jednych części na drugie. Poznać te właściwości budowy i wpływy, jakie wzajemnie wywierają na siebie części ustroju, jest to zadanie nader trudne, a jednak, jeżeli chcemy rzeczywistej wiedzy, nic nam nie pozostaje, jak ku zbadaniu tych warunków zmienności kryształów zwrócić usiłowania nasze.

Przytoczone wypadki hermafrodytyzmu zestawione z tém, czego nas uczy morfologija narządów rodnych zwierząt w różnych stopniach ich rozwoju gatunkowego i osobnikowego, mianowicie, iż zwierzęta najniżej stojące są zwykle bezpłciowe czyli nijakie, rozmnażające się przez podział lub pączkowanie, wyżej zaś stojące są łączno-płciowe, a zwierzęta najwięcej złożone, są rozdzielno-płciowe zdają się, według dzisiejszych wyobrażeń w nauce, przemawiać za tém, iż narządy ryb kostnych były, w swym rozwoju gatunkowym, a może szczepowym (filogenetycznym), pierwotnie bezpłciowe, t. j. jako łożyska wydające z siebie pączki. Potem przekształciły się w łączno-płciowe, z przerastającymi się nawzajem mięszem jajnikowym i nasiennikowym, następnie w łączno-płciowe, z mięszem jajnikowym, zajmującym przeważnie wewnętrzne, a nasiennikowym znajdującym się w bocznych częściach worków rodnych, a w końcu w rozdzielno-płciowe, w skutek niewykształcenia się jajników u jednych, a nasienników u drugich osobników. — Tak zaś porządnie nie zwykły odbywać się w peryjodzie sprawy, jakby się odbywało takie stopniowe wykształcenie narządów rodnych w rozwoju szczepowym ryb, anj téż znowu tak sprzecznie, jakby się zachowała owa niezmiennosc narządów rodnych łączno-płciowych do zmieniającej się reszty ustroju ryb, — coś na wzór prawideł i wyjątków stanowionych przez człowieka. Owszem w rozwoju ustrojów widzimy ciągłą wzajemną zależność ich części, ustawiczny ruch; czy to wytwarzają się odrazu narządy stałe, czy téż wytwarzają się na jakiś czas i znikają, ażeby się wykształcić na nowo jako stałe, czyli téż nareszcie ustroje doszedłszy do wysokiego stopnia rozwoju, nagle cofają się tracąc jeden narząd po drugim.

Przeciw hermafrodytyzmowi, jako zabytkowi niższego stopnia szczepowego rozwoju mówi więc już ta okoliczność, iż przy wzajemnej zależności pojedynczych narządów ustroju, objawiającej się szczególniej w jego rozwoju, niepodobna, ażeby w rybach tak wysoko wykształconych, jakimi są wymieniane hermafrodyty, mogły tak ważne narządy, jakimi są właśnie narządy rodne, usunąć się z pod

wpływu reszty ustroju i pozostać niezmienione. — Nie może tedy hermafrodytyzm ryb kostnych być wyrazem atawizmu, t. j. pozostałością pewnego stopnia rozwoju szczepowego, ale polega raczej na właściwości budowy ich narządów rodnych, będących, jak nam wskazują owe duże przestwory szkliste, tudzież próżne worki rodne u samców ryb z przewodami nasiennymi szczelinowemi śródścienne-  
mi, z założenia swego narządem nijakim niepłodnym, w którym dopiero pod wpływem warunków towarzyszących rozwojowi, już to miąższ jajnikowy już nasiennikowy wykształcać się może. — Tylko bliższe poznanie właściwości téj budowy i innych warunków wewnętrznych i zewnętrznych wykształcania się jednego lub drugiego miąższu narządów rodnych, może nam wyjaśnić tę sprawę.

### Psorospermy w miąszu nasienników sardeli (*Clupea sardina*).

W nasiennikach wszystkich badanych przezemnie okazów sardeli znajdowałem u niektórych pojedynczo tu i owdzie, u innych zaś gęsto prawie, jeden przy drugim tkwiące wśród miąższu bardzo jasne pęcherzyki (Fig. 59.) wielkości, około  $\frac{1}{200}$  mm., zawierające w swém wnętrzu zwykle cztery ciała wałeczkowate, ku końcom nieco zwężone, podobne do łódkowatych okrzemek (*Navicella* z działu *Diatomeae*), zbliżone jednymi swemi końcami do siebie i do ściany torebki, a rozchodzącemi się drugimi końcami w kształcie kielicha kwiatowego. Te torebki wraz z ciałkami wałeczkowatemi są w części podobne do tak zwanych psorospermów (Fig. 60), jakie znalazł J. Müller <sup>1)</sup> w jamie ocznej szczupaka (*Esou lucius*), tudzież w białych pryszczkach, około  $2\frac{1}{2}$  mm. dużych, na głowie, pletwach, pokrywach skrzelowych i na błonie pokrywającej promienie skrzelowe, widząc w nich niejake podobieństwo do ciałek nasiennych (*Spermatozoïda*) i poczytując je za przyczynę tych pryszczków; ztąd nazwa psorospermy. Same zaś ciała wałeczkowate czyli pozornie łódkowate są podobne do owych ciałek, jakie znalazł najprzód Henle <sup>2)</sup> w narządach rodnych dżdżownicy (*Lumbricus*), a później Stein <sup>3)</sup> w rozwoju Gregaryn, zawarte w dużych torebkach powstających ze złączenia się z sobą dwóch gregaryn, znajdujących

<sup>1)</sup> Müller's Archiv 1841 i 1842.

<sup>2)</sup> Müller's Archiv 1835 i 1845.

<sup>3)</sup> Müller's Archiv 1848.

w przewodzie pokarmowym chrząszczy *Blaps mortisaga*, *Tenebrio molitor* i innych.

Główną i charakterystyczną częścią składową tych tworów psorospermowych, różniących się mniej lub więcej pomiędzy sobą, są tak zwane ciała pozornie łódkowate (*Pseudonavicellae*). Gdy bowiem w jednych tworach te ciała, wynikłe z pęcherzyków (Fig. 61.), wytworzonych w dużych torebkach powstałych z połączenia się i zlania z sobą dwóch gregaryn, znajdują się pojedynczo i swobodnie wśród ziarnistej masy tych torebek (Fig. 62.), zwanych dla tego torebkami zawierającymi ciała pozornie łódkowate (*Cystis pseudonavicularis*); to przeciwnie w innych tworach są te ciała zawarte w małych jasnych torebkach (Fig. 63.), objętych niekiedy torebkami macierzystymi, a dopiero te torebki, zwane psorospermami, znajdują się wśród masy ziarnistej większych torebek, zwanych właściwymi torebkami psorospermowymi (*Cystis psorospermica*). Psorospermy (Fig. 64) znajdowane przezemnie w mięszu tak niedojrzałych jak i dojrzałych nasienników sardeli, tém się różnią od innych, iż się znajdują pojedynczo, bez żadnej osłonki lub torebki, bezpośrednio w mięszu nasienników. Ich ciała pozornie łódkowate pokryte były w niektórych okazach drobnymi kuleczkami łamiącymi światło prawie tak silnie jak kuleczki tłuszczowe.

Pomimo téj małoznaczącej różnicy są jednak i te psorospermy, jak nam to okazały o innych im podobnych wypadki poszukiwań, oprócz wymienionych badaczy, także Kölliker'a Leydig'a, N. Lieberkühn'a <sup>1)</sup>, Eimer'a <sup>2)</sup>, Ed. Van Beneden'a <sup>3)</sup> i innych, prawdopodobnie tylko stopniem rozwoju jakiegoś gatunku gregaryny, wykształcającej się ostatecznie zapewne dopiero w zwierzętach żywiących się sardelami, jak np delfiny i wiele ryb.

---

<sup>1)</sup> Evolution des Grégarines. Mém. cour. de l'Acad. de Belgique 1855; tudzież Beitrag zur Kenntniss der Gregarinen. Archiv für Anat. und Physiol. 1865.

<sup>2)</sup> Ueber die ei — oder kugelförmigen Psorospermien der Wirbelthiere. Würzburg. 1870.

<sup>3)</sup> Recherches sur l'évolution des Grégarines. Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique. 2. Ser. XXXI 1871.



## Kronika towarzystw naukowych.

### Akademija umiejętności w Krakowie.

#### Wydział matematyczno - przyrodniczy.

*Posiedzenie dnia 20. czerwca 1876.*

Dr. Olszewski Karol odczytał swą rozprawę: *Przyczynek do wykrycia arsenu w dochodzeniach sądowych za pomocą prądu elektrycznego.*

Autor wykazuje niektóre niedogodności metody Marsha-Berzeliusza używaną powszechnie przy wykryciach arsenu w dochodzeniach sądowych, które to niedogodności zwróciły uwagę autora na metodę wykrycia arsenu za pomocą prądu elektrycznego, podaną przez Bloxama w roku 1860. Autor powtarzając wielokrotnie doświadczenia Bloxama, przekonał się, że jego metoda do wykrycia kwasu arsenawego jest odpowiednią, gdyż pomimo, że nie cała ilość kwasu arsenawego zamienia się przy elektrolizie w arsenek trójwodu, lecz wydziela się częściowo na blaszce platynowej jakoteż w cieczy, w postaci arsenku wodu stałego, to jednak najmniejsze ślady kwasu arsenawego można za pomocą téj metody wykryć, przyczem ma się pewność, że otrzymanie zwierciadła arsenu nie pochodzi z materyjałów do wykrycia użytych (np. z cynku w przyrządzie Marsha), lecz z przedmiotu badanego; jakoteż przedmiot badany nie zanieczyszcza się przytém żadnóm inném ciałem i jest do dalszego badania przydatnym. Autor wykazuje w dalszym ciągu, że metoda Bloxama w celu wykrycia kwasu arsenowego jest nieodpowiednią, gdyż tylko z rozczynów, zawierających znaczną ilość kwasu arsenowego, otrzymywał w przyrządzie Bloxama po długim czasie słabe zwierciadła arsenu, z których nie można było mieć żadnego pojęcia o ilości arsenu zawartego w cieczy badanej; z rozczynów zaś zawierających ślady kwasu arsenowego, nie otrzymywał żadnego zwierciadła. Dodatek kwasu siarkawego, lub siarkowodowego zalecany przez Bloxama, uważa autor za nieodpowiedni, jako mogący prowadzić do złudzeń z powodu tworzenia się w rurce ogrzanej obrączek żółtych, składających się z siarki i z siarczku arsenu. Ponieważ arsen w dochodze-

niach sądowych zwykle w postaci kwasu arsenowego otrzymywanym bywa; przeto starał się autor usunąć powyższe wady metody Bloxama; co mu się udało skutecznie w następujący sposób: zmieniając w przyrządzie Bloxama blaszkę platynową, służącą za biegun ujemny, na cienki drucik platynowy, otrzymywał autor w krótkim czasie silne zwierciadło arsenu, z takich rozczyńnów kwasu arsenowego, z którychby przy użyciu blaszki platynowej bardzo słabe, lub też żadnych zwierciadeł nie można było otrzymać. Gęstość prądu na biegunie ujemnym jest w tym wypadku powodem łatwój zamiany kwasu arsenowego w arsenek trójwodu. Autor opisuje następnie zmieniony i znacznie zmniejszony przyrząd, za pomocą którego można w krótkim czasie najmniejsze ślady kwasu arsenowego z wszelką pewnością wykryć, ale tylko w tym razie, jeżeli ciecz badana nie zawiera kwasu solnego w nadmiarze. Jeżeli zaś kwas solny jest obecny, natenczas należy dodać do cieczy badanej jedną kroplę rozczyńnu chlorku złotowego, przyczem tak długo nie wywiezuje się arsenek trójwodu, dopóki cała ilość złota nie zostanie z rozczyńnu wydzieloną, co gdy po kilku minutach nastąpi, powstaje zwierciadło arsenu, nawet przy najmniejszych śladach kwasu arsenowego, wolne od wszelkich obrączek, które przy metodzie Bloxama składają się z kwasu arsenowego, siarki i siarczku arsenu.

W dyskusyi nad treścią téj rozprawy brali udział oprócz autora dr. Czyrniański, dr. Stopczański i dr. Kuczyński.

---

Dr. Janczewski wyłożył treść swéj rozprawy: *Badania nad rozwojem pączka u Skrzypów (Equisetaceae)*.

Według mniemań dotychczas panujących w nauce, pączki gałązkowe Skrzypów miały być przybyszowemi i powstawać wewnątrz tkanki łodygi. Do dziś dnia twierdzono także, jakoby korzenie przybyszowe Skrzypów miały się tworzyć z osobnych pączków korzeniowych, znajdujących się bezpośrednio pod pączkami gałązkowemi.

Poszukiwania autora doprowadziły do zupełnie odmiennych w tym względzie wypadków.

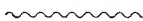
Każdy pączek tworzy się z komórki macierzystej zupełnie zewnętrznej i znajdującej się w głębi szpary, która rozdziela dwie pochwy sąsiednie. Ta komórka zaraz się dzieli na wzór łodygowéj komórki twórczej i daje początek pączkowi, nad którym pochwa

sąsiednia zrasta się z łodygą, czyniąc pączek od téj chwili rzeczywiście wewnętrznym.

Korzenie przybyszowe nie są wcale narzędziami powstającymi samodzielnie, bo się tworzą zawsze z pierwszego tylko międzywęźla pączkowego, pod pierwszą jego pochewką. U Skrzypu mułowego w częściach podziemnych znajdują się pączki podobnego pochodzenia, ale nie tworzące ani stożka rostowego, ani téż pochewki, lecz jeden lub kilka korzeni przybyszowych. Te pączki fizjologicznie odpowiadają tylko pierwszemu międzywęźlu pączków zwykłych i mogą być uważane za pączki korzeniowe.

Nad treścią téj rozprawy zawiązała się krótka dyskusja, w której oprócz autora brali udział dr. Czerwiakowski i dr. Rostański.

Rozprawy dr. K. Olszewskiego i dr. Janczewskiego wyżej nadmienione przesłano do komitetu redakcyjnego.



### *Posiedzenie komisji fizyograficznej*

dnia 24 czerwca 1876.

Przewodniczący: prof. dr. Stefan Kuczyński.

Przewodniczący przedstawił komisji kopije fotograficzne map sztabu jenerałnego tych części kraju, które według planu przez Komisję ułożonego, a przez Wydział i Sejm krajowy przyjętego, w bieżącym roku mają być badane co do swych przyrodniczych własności; mianowicie: dwanaście i pół arkuszy map części Galicyi południowo-wschodniej pomiędzy Dniestrem, Zbruczem i Seretem aż na północ po równoleżnik odpowiadający szerokości geograficznej  $49^{\circ} 15'$ , w rozmiarze 1: 25000, tudzież czternaście i ćwierć arkusza map Wielk. Księstwa Krakowskiego, wraz z przyległemi do niego częściami Galicyi zachodniej w rozmiarze 1: 28800. Komisya uznała, iż pożądane byłyby przynajmniej dwa egzemplarze takich map. Uchwalono oraz postarać się o wczesne sprowadzenie dwóch egzemplarzy map sztabu jenerałnego tych części kraju, które mają być badane w r. 1877, mianowicie Tatr i części Galicyi wschodniej położonych po prawej stronie Seretu, tudzież na północ od części w tym roku badać się mających.

Następnie odbyła się dyskusja nad szczegółowym programem badań, mających być przedsięwziętymi w bieżącym roku, w której udział brali: dr. Kuczyński, dr. Czerwiakowski, dr. Czyrniański, dr. Alth, dr. Wierzbicki, prof. Król i p. nadkom. Boehm. Późem uchwalono iż prof. dr. Alth, łącznie z p. Bieniaszem, asystentem katedry mineralogii w tutejszym uniwersytecie, zajmować się będą badaniem wyżej pomienionej części Podola galicyjskiego pomiędzy Zbruczem, Seretem i Dniestrem, pod względem geologicznym. Prof. Łomnicki tę samą część wschodniej Galicyi badać będzie pod względem fauny, a p. Śleńdziński asystent przy katedrze botaniki w tutejszym uniwersytecie pod względem flory. Również uchwalono na wniosek prof. Czerwiakowskiego polecić badanie W. ks. krakowskiego pod względem flory p. Keuple. Do badania pod względem geologicznym tej części kraju, przyobiegał przewodniczący wezwać dra Stanisława Olszewskiego.

---

Przewodniczący przedstawił Komisji nadesłane prace, jako to: p. Kulczyńskiego: *Dodatek do fauny pajęczaków w Galicyi*; p. Śleńdzińskiego: *Wykaz roślin zebranych w obwodzie kołomyjskim w r. 1875*; dra Karola Olszewskiego: *Rozbiór wody żelazistej ze studni znajdującej się na Zwierzyńcu*; dra Stanisława Olszewskiego: *Rys geologiczny północno wschodniej części Podola austryjackiego, jako Sprawozdanie z wycieczki geologicznej na Podole w r. 1875*. Uchwalono umieścić te prace w X tomie „Sprawozdań Komisji“.

---

Przyjęto do wiadomości: a) założenie stacyj meteorologicznych w Czernichowie i Iwoniczu: pierwszój za staraniem p. Germańskiego, drugiej przez dra Lutostańskiego; b) nadesłanie skamielin na Podolu zebranych w r. 1875 przez dra Stanisława Olszewskiego; c) przesłanie przez przewodniczącego 25 złr. prof. Kolbenheyerowi na naprawę barometru do pomiarów w Tatrach używanego; d) przesłanie również 25 złr. W. Ludwikowi Kamińskiemu na zakupno skamielin z Rogoźnika i Maruszyny dla Komisji; e) odpowiedź prezydenta miasta Krakowa na odezwę Komisji, wspomnianą w sprawozdaniu z ostatniego posiedzenia; w której oświadcza, iż polecił p. Wężowiczowi, konduktorowi budownictwa, ażeby przewodniczącego Komisji niezwłocznie zawiadamiał o każdej budującej się studni, czyli raczej o mającém się rozpocząć kopaniu téjże, czy to w gmachach miejskich, czy na placach publicznych, czyli też w prywatnych

zabudowaniach; nakoniec *f*) oświadczenie dra Wierzbickiego: iż Towarzystwo tatrzańskie galicyjskie zamierza w Tatrach założyć 9 stacyj meteorologicznych; a dla czterech już zakupiło za pośrednictwem Komisji potrzebne do robienia spostrzeżeń narzędzia, jako to cieplomierze i dęszczomierze, tudzież jeden barometr.

---

Pp. Bernadzikiewicz i Boehm ofiarują Komisji swe zbiory, które przyjęte zostają.

---

Nadkomisarz Boehm przedkłada kawałki węgla iłowatego (*Lettenkohle*), znalezione niedaleko Świątnik w powiecie Wielickim, dalej oświadcza, że w ostatnich latach na prawym brzegu Wisły koło Podgórze w 23 miejscowościach zbierał rośliny wodne (*Characeae*), które przesłał drowi Leonardemu w Pradze czeskiej do oznaczenia, gdy jednak ten umarł, odda on takowe do zbiorów Komisji, odkładając ich oznaczenie do czasu późniejszego. Komisja wyrażając swe podziękowanie, oświadczyła, iż ten dar chętnie przyjmie.

---

Przewodniczący z ubolewaniem zawiadomił Komisję, że prof. dr. Nowicki oświadczył, iż liczne jego zajęcia nie pozwalają mu nadal piastować godności Przewodniczącego sekcji zoologicznej. Komisja odroczyła ten przedmiot do następującego posiedzenia, w nadziei, że prof. dr. Nowicki da się uprosić do przewodniczenia i nadal pomienionej sekcji.

---

## Wydział matematyczno-przyrodniczy.

*Posiedzenie dnia 17 lipca.*

---

Prof. dr. Czerwiakowski i dr. Rostański zdają sprawę z pracy dra Fr. Kamińskiego: *Porównawcze badania nad wzrostem Pływaczów (Utricularia)*.

Od dawnego bardzo czasu nie pojawiła się na polu fizjologii roślin praca podobnej doniosłości, jak zeszłoroczne dzieło Darwina, zatytułowane: „*Insectivorous plants*“. Dotychczas w nauce panujące przekonanie, że azot w roślinach niepaszytnych tylko ze związków azotowych rozpuszczalnych w wodzie za pomocą korzeni może być czerpanym, okazało się być najzupełniej mylnym. Darwin bowiem



odkrył, że istnieją rośliny, jak rosiczkowate, tłustoszowate i Dzbanecznik, które są zdolne narzędziami zawierającymi zieleni rozkładać i pochłaniać materję zwierzęcą w sposób podobny do trawienia; kiedy tymczasem znów inne, jak Pływacz (zapewne także Darlingtonia i Opawa), nie trawią ich wprost, ale pochłaniają ciała z rozkładu uwieczonych przez siebie zwierząt powstałe. Naturalnie, że odmienny sposób życia tych roślin musi według teorii Darwina powodować przystosowanie się ich do tych nowych warunków bytu. W tym kierunku te rośliny trawiące nie były dotychczas jeszcze badane. Właśnie praca p. Kamieńskiego ma na celu takiego rodzaju poszukiwania odnośnie do Pływacza.

Autor zajął się przedewszystkiem zbadaniem budowy zarodka różnych Pływaczów, a w dwóch gatunkach tj. w Pływaczach: pospolitym i bocznokwiatowym, czynił spostrzeżenia nad kiełkowaniem i dalszym rozwojem ich nasion.

Nasiona Pływacza pospolitego były już przed kilku laty przedmiotem osobnej pracy Warminga; poszukiwania jednak p. Kamieńskiego prostują w wielu razach nietylko poglądy, ale nawet i spostrzeżenia tego autora. Według p. Kamieńskiego nasiona Pływacza pospolitego nie posiadają korzenia, a punkt wzrostu jest zakłnięty i ukazuje na swój powierzchni 11—13 brodawczkowatych wyrostków. Z tych wszystkie, wyjąwszy trzech najwewnętrzniejszych, są zaczątkami narzędzi, które Warming nazwał „liśćcami pierwotnemi“, najmłodszy daje pęd przybyszowy, po nim następujący łodygę główną, a trzeci z porządku, licząc od środka, pierwotny pęcherzyk. Zdarzają się jednak różne ciekawe wyjątki od téj reguły. Dalej opisuje autor rozwój łodygi głównej, jej liści osadzonych na przemianlegle, pęcherzyków i pędów przybyszowych.

Na zdanie autora, że owe tak zwane pierwotne liście nie mają być liśćmi, lecz narzędziami (*sui generis*), właściwemi pływaczowi, zgodzić się nie możemy. Ich sposób powstawania, położenie i budowa, wszystko za tem przemawia, że to są liście. Ale za to czem są rzeczywiście narzędzia, które autor nazywa łodygą główną i pędem przybyszowym, tego nie wiemy. Mamy jednak nadzieję, że spostrzeżenia czynione nad kiełkowaniem tych Pływaczów, których nasiona mają podobną budowę jak nasiona Pływacza pospolitego, a które p. Kamieński wylicza, rzucą zapewne na rzecz tę nowe zupełnie światło.

W nasionach Pływacza bocznokwiatowego zarodek jest prawie zupełnie niewyróżniony, nie okazuje ani zaczątków korzenia, ani założenia punktu rostowego. Przy kiełkowaniu wierzchołek zarodka daje jednocześnie dwa wyrostki, z tych jeden zwraca się ku światłu, zostaje spłaszczony i ma wzrost ograniczony, drugi nazwany łodygą pierwotną wydłuża się, pełza w mule lub piasku, rośnie wierzchołkiem, a pod nim wydaje od czasu do czasu pęcherzyki. Rozwój i budowa tych ostatnich podane są bardzo szczegółowo. Widocznym jest z nich, że badania Cohna nad budową pęcherzyków Pływacza są nie tylko niedokładne, ale nawet w wielu razach mylne. W kątach tych pęcherzyków powstają nowe wyrostki zamieniające się w łodygi poboczne, które zachowują się podobnie, jak pierwotne, t. j. mają wzrost do pewnego stopnia ograniczony, wydają pod wierzchołkiem pęcherzyki, rozgałęziają się, a niektóre ich rozgałęzienia wychodząc nad powierzchnię ziemi zamieniają się w narzędzie spłaszczone, zabarwione zielenią i najzupełniej podobne do tego, które powstaje z drugiego z pierwotnych wyrostków kiełkującego nasienia.

Że oba te pierwotne wyrostki są kształtowniczo równoważące, na to zgadzamy się w zupełności, ale uważamy je za łodygi, a te przekształcania się części w narzędzia przyswajające, uważamy za właściwość, którą możnaby przyrównać n. p. do zmiany, jakiej ulega ogonek liściowy akacyi i t. p.

Daliej przytacza autor wypadki poszukiwań bardzo wielu nasion różnych egzotycznych Pływaczów, które przedstawiają nowe nieraz bardzo ciekawe typy. Porównyując teraz podział naturalny Pływaczów i budowę odpowiednich im nasion; dochodzi autor do przekonania, że między budową nasion i narzędzi rostowych zachodzi pewien stały stosunek.

Nareszcie zgadzamy się najzupełniej na to, co autor na końcu mówi o znaczeniu tych tak wielkich różnic, znachodzących się w budowie nasion Pływaczów, t. j. że uważa je za głęboko sięgające skutki przystosowania się ich narzędzi rostowych do szczególnych warunków bytu.

Nigdy jednak nie możemy się pisać na ustęp zamykający tę pracę, w którym p. Kamiński sądzi, że cechy wzięte z budowy i zarodka, nie mają tak doniosłej wartości i nie są tak stałe; jedynie tylko cechy wzięte z narzędzi płciowych, posiadają największą wartość w ocenianiu pokrewieństwa roślin. Zdanie to jest prawdziwe tylko dla Pływacza i niewielu innych roślin. Nie trzeba zapominać,

iż tak naturalne działy roślin kwiatowych, jak jedno- i dwuliścienne nie posiadają żadnych cech kwiatowych wspólnych, a wykazują wybitne różnice właśnie tylko w budowie zarodka, wprawdzie nie bez wyjątków; ale bez wyjątków nie ma reguł.

W ogóle uważana praca p. Kamińskiego porusza bardzo żywotne i ciekawe kwestyje, to co jest podane, obrobione jest sumiennie i gruntownie, a że z ostatecznemi wnioskami autora nie zawsze się zgadzamy, to polega w części i na tém, że i on sam jeszcze ich tak stanowczo i ostatecznie nie wypowiada. Tylko porównawcze badania mogą tak zawiłe kształtownieze zadania rozwiązać. Spodziewamy się, że p. Kamiński według obietnicy, zamieszczonej na początku pracy, niedługo będzie w możności przedstawienia ich Akademii.

Rozprawę dra Kamińskiego odstąpiono Komitetowi redakcyjnemu.

---

Prof. dr. Teichmann odczytał swą rozprawę: *Kilka wyrazów o Korrozyjach*.

Dr. L. Teichmann w rozprawie o korrozyjach przedstawia stan, w jakim się badania jam i kanałów w organizmie zawartych za pomocą tak zwanych korrozyj znajduje i przychodzi do wypadku, że w tym względzie potrzeba reformy jest nieuniknioną. Według badań autora użycie gutaperki w miejsce mieszaniny złożonej z wosku i żywicy do odlewów anatomicznych jest w stanie wszystkim wymogom zadość uczynić, co tenże na rozmaitych okazach udowadnia.

Po obejrzeniu z największym zajęciem kilku okazów korrozyj przez Autora przedstawionych, odznaczających się dokładnością, znaczną wytrzymałością opierającą się ich zniszczeniu i odpowiadających wszystkim wymogom nauki, przesłano rozprawę do Komitetu redakcyjnego

---

## Mowa prof. T. Andrews

na posiedzeniu stowarzyszenia brytańskiego (British Association) dla postępu nauk.

---

Oto mija trzydzieści sześć lat jak stowarzyszenie brytańskie odbyło w tém mieście swe dziesiąte zebranie, a dwadzieścia i jeden lat od ostatniego zebrania w tém miejscu. W tych dwóch epokach

przewodniczenie powierzone było przedstawicielom dwóch wielkich domów szlacheckich; ci z członków, którzy mieli szczęście słyszeć przemówienie księcia d'Argyle w r. 1855, nie zapomnieli jeszcze dotąd przyjemności, jakiej doznali słuchając wyrazu uczuć podniesionych głęboką rozważą, i pochodzących z umysłu ozdobionego jedném z najrzadszych wykształceń, i wiadomościami najrozmaitszemi. Dzisiaj z obawą podjąłem się obowiązku, dawniej przyjętego przez męża, którego Szkocya i Stowarzyszenie widząc na tym fotelu, czułyby się uszczęśliwionemi; chcieliby znaleźć sposobność oddania mu hołdu za osobiste usługi naukowe, i jednocześnie powitać w jego osobie cały szereg zdolnych ludzi, którzy zajmowali wszyscy wybitne stanowiska w szkołach medycznych w Szkocyi w połowie zeszłego wieku, kiedy płaszcz Boerhava pokrywał ramiona Monro i Cullena.

Przemawiać przed tém stowarzyszeniem jest zawsze rzeczą trudną; lecz staje się jeszcze trudniejszą, gdy odbywa ono swe posiedzenia w miejscowości, która jest oddawna przybytkiem nauki, a dziś także wielkiem centrum przemysłu. Nie miałbym dość czasu do przejrzenia znakomitych mężów, którzy od założenia tego miasta zdobyli sobie wziętość; a żalom moim dodaje siły ta okoliczność, że przebija się dziś dążność do przesadnego podnoszenia wartości najnowszych odkryć i zostawiania w cieniu pracy tych, którzy nas poprzedzili. Ograniczając się więc do rozpatrzenia peryjodu ubiegłego od niewiele więcej jak od wieku, widzę, że przez ten czas najmniej trzy nowe nauki urodziły się w Glasgowie, jeżeli w ogóle można rzec, iż zdarzyć się może jedna kolebka nauki lub odkrycia naukowego: i rzeczywiście tutaj widziano rozwój chemiji doświadczalnej, ekonomii politycznej i prac mechanicznych inżyniera. Wszyscy przyjmują dzisiaj, że Black jest założycielem chemiji nowoczesnej; nigdy nikt nie myślał zaprzeczyć Adamowi Smithowi i Wattowi sławy założycieli dwóch wielkich gałęzi wiedzy, z któremi ich imię jest nierozłącznie związane, lub też sławy ich olbrzymiego rozszerzenia. Tutaj to w tém mieście doktor Tomasz Thomson założył szkołę chemii praktycznej, pierwszą w całej Wielkiej Brytanii, i tutaj Sir. W. Hocker dał katedrze botaniki sławę europejską; tutaj to Graham odkrył prawo dyfuzyi gazów i własności kwasów wielozasadowych; tutaj to Stenhouse i Anderson, Rankine i J. Thomson wydali na świat swe najpiękniejsze odkrycia; tutaj to Sir William Thomson robił swe badania w dziedzinie fizyki matematycznej i tutaj wynalazł

prześliczne przyrządy mające równą wartość, tak dla nauki jak i dla telegrafii i które stanowią jedne z najpiękniejszych trofeów nowoczesnej nauki. Nie pominiemy także w milczeniu imion Tennanta, Mackintosha, Neilsona, Waltera, Cruma, Younga i Napiera: ci uczeni, i wiele jeszcze innych rozszerzyli z wielką zasługą zakres nauk praktycznych.

Szczęśliwy powrót Challengeera po trzech i pół latach nieobecności powinien być przedmiotem radości dla każdego. W skutek ekskursji czynionych na Challengeerze i innych poprzednio urządzonych przez Sira Wywilla Thomsona i dra Carpentera w celu zbadań głębin morskich, złączono wiadomości, które posiadamy o różnych kształtach i resztkach życia organicznego, które, jak dziś to wiemy, znajdują się wzdłuż całego łoża morskiego. Dzięki fizycznym obserwacjom, a w szczególności obserwacjom temperatury Oceanu, zebrano wiele drogocennych danych do rozwiązania wielkiej kwestyi prądów oceanicznych. Nie chcę się zapuszczać w ten przedmiot, który już był z wielką zręcznością i różnostronnie dyskutowany przez dra Carpentera i M. Crolla, i nie zatrzymam się przy suchym rozbiorze sprawozdania sir Wywilla Thomsona i pracach jego sztabu jeneralnego podczas długiej wyprawy naukowej.

Drugą wyprawą, która przeszła oczekiwania publiczności, jest wyprawa porucznika Camerona, która odbyła podróż w poprzek lądu afrykańskiego. Możemy się spodziewać, że za pomocą takich przedsięwzięć, szczęśliwych pomysłów i zręcznych wykonań, ujrzymy prędko, iż handlarz niewolnikami, handlarz arabski zamieniony będzie przez kupca cywilizowanego i pognębione ludy Afryki środkowej wprowadzone stopniowo w koło cywilizacji.

Nie mamy dotąd wiadomości o wyprawie do bieguna północnego, i jeszcze do pewnego czasu nie będziemy wiedzieli czy jej usiłowania zostały uwieńczone powodzeniem <sup>1)</sup>. Według zdania wielu osób rezultaty naukowe i inne, które otrzymać możemy przez dokładne zbadanie stref podbiegunowych, nie mogą wcale opłacić niebezpieczeństw i wydatków, które za sobą pociągają. Lecz strzedz się trzeba zastosowywać zimne rachuby do wielkich odkryć już zrobionych lub przedsięwzięć mających być wykonanemi. Istnieje dziś popęd wewnętrzny i niepowstrzymany, który gdy się pojawia u je-

<sup>1)</sup> Według najświeższych wiadomości, wyprawa ta nie osiągnąwszy celu zmuszoną była powrócić.

dnostek, nosi miano awanturnictwa, u narodów ducha przedsiębiorczego, i który pociąga ród ludzki do badania wszystkich części planety na której mieszkamy, nie zważając wcale ani na przeszkody, ani też na małe nieraz korzyści takich zdobyczy; a jeżeli naród, który mniema, iż zajmuje pierwsze miejsce między morskimi narodami, unikać będzie tego rodzaju przedsięwzięć pod pozorem, iż są one niebezpieczne, inne narody wnet zajmą to miejsce honorowe. Jeżeli osiągnięcie któregośkolwiek z biegunów jest w ogóle rzeczą dla ludzi dostępną, to pierwój czy później będzie to faktem dokonanym, i kraj, który będzie miał takich poszukiwaczy przygód uwiecznionych powodzeniem, zajmie przez to samo wyższe o stopień stanowisko pośród narodów.

Przejście Wenery przez słońce jest wypadkiem, o którym nie możemy tu zamilczeć, chociaż wiele już szczegółów z tego faktu należy do historii. W celu obserwacji tego zjawiska, po raz pierwszy, kiedy się nim zajmowano w r. 1769, przedsięwziętą została wyprawa sławna kapitana Cooka na Ocean spokojny; podczas téj to podróży zbadane zostało wybrzeże Nowej Wallii i ta wielka kraina przyłączona została do posiadłości angielskich.

Przejście Wenery jest najdokładniejszym środkiem do zmierzenia odległości słońca od ziemi; to też do ostatniego przejścia zrobiono nadzwyczaj ważne poszukiwania, aby otrzymać dobre rezultaty w każdym ze specjalnych obserwatoryjów: miało to miejsce dla szerokości północnych w Syberii, dla szerokości południowych w kraju Kerguelen. Wielkie morskie mocarstwa współubiegały się o to, aby jak najwięcej odnieść korzyści z okoliczności; a lord Lindsay tak daleko posunął gorliwość, że własnym kosztem wyekwipował wyprawę, najkompletniejszą ze wszystkich, które odbiły od brzegów naszego kraju. Wiele z najkorzystniejszych stacyj w południowych szerokościach znajdowało się na odludnych wyspach, prawie zawsze podległych mgłom i burzom i nie posiadających ani portów, ani też najmniejszego schronienia. W wielu wypadkach wyładowanie instrumentów mogło być uskutecznione tylko z nadzwyczajnymi trudnościami, i nawet z narażeniem życia ludzkiego. Fotografija pomogła wiele do automatycznego notowania różnych faz przejścia; panu Janssenowi winniśmy obracający się krążek, za pomocą którego zdejmować można było pięćdziesiąt lub sześćdziesiąt fotografii brzegów słonecznych w krótkich przerwach, podczas krytycznej chwili trwania zjawiska.

Obserwacje p. Janssena w Nangasaiki w Japonii są szczególnie zajmujące. Za pomocą szkła błękitno-fioletowego widział on Wenere na dwie lub trzy minuty przed zaczęciem przejścia; przedstawiała ona okrągłą i bladą plamkę w bliskości brzegów tarczy słonecznej. Bezpośrednio po zetknięciu odcinek tarczy planety, znajdujący się w tarczy słonecznej, tworzył z częścią pozostałą całkowity krążek. Plama, blada z początku, była częściowem zaćmieniem korony słonecznej; otrzymano w ten sposób niewątpliwy dowód, iż ta korona jest świecąca, otaczającą słońce, atmosferą. Jednocześnie zauważono ślady atmosfery na Wenerze.

Podczas długiego czasu sądzono, iż się robi bardzo małą pomyłkę, przyjmując, że średnia odległość słońca od ziemi wynosi 95,000,000 mil ang. Dokładność tej cyfry już była zakwestyjonowaną przez Hansena i Leverriera, opierających się na danych teoretycznych; w 1862 Foucault rozwiązał kwestyją za pomocą nadzwyczaj delikatnych doświadczeń. Używając obracającego się zwierciadła, którym Wheatstone wzbogacił naukę, Foucault zmierzył bezwzględną prędkość światła w przestrzeni za pomocą doświadczeń nad promieniem światła. Promień ten odbijał się od tyłu ku przodowi w rurę około 30 stóp długiej. Zestawiając w ten sposób otrzymane rezultaty o tém co astronomowie nazywają stałą aberracyji, Foucault obliczył odległość słońca od ziemi i znalazł ją o 3,000,000 mil ang. mniejszą, aniżeli dotychczas przyjmowano. W ostatnich czasach wniosek ten został całkowicie potwierdzony przez pana Cornu, który oznaczył na nowo prędkość światła według metody Fizeau; nareszcie te rezultaty były zupełnie w zgodzie z temi, które Leverrier otrzymał, porównyując teoretycznie ruchy słońca i planet Marsa i Wenery. Zobaczymy czy rezultaty ostatniego przejścia Wenery będą się o tyle zgadzały, iż można będzie jeszcze dokładniej oznaczyć prawdziwą odległość słońca.

W kilku słowach, które powiedziałem o najpiękniejszych rezultatach nauki nowoczesnej, wspomniałem wielkie imię człowieka, którego stratę Anglija niedawno opłakiwała; zacytowałem także imię fizyka znakomitego, w którym Francyja opłakiwała niedawno jedną z najświetniejszych swych ozdób. Są to imiona Wheatstona i Foucault'a; nie zdoła się nigdy zapomnieć talentu cudownego, przy pomocy którego, za przykładem Galileusza i Newtona, potrafili wyprowadzać ze zwykłych zjawisk najwyższe prawdy ukryte w naturalnym porządku rzeczy.

Huggins, po przekonaniu się, że niektóre stałe gwiazdy to się przybliżają do naszego układu słonecznego, to się odeń oddalają doczekał się zupełnego potwierdzenia swego odkrycia przez cały szereg starannych obserwacyj pana Christie w obserwatoryjum w Greenwich. Pan Huggins nie odkrył nic w mgławicach, co by mogło dowodzić własnego ich ruchu; lecz może to pochodzi od tego, iż ten ruch jest nadto mały, by jego metoda mogła go odkryć. W historii nauki mało jest odkryć, którym tak trafnie można dać miano cudownych, jak właśnie temu odkryciu pozwalającemu mierzyć ruch własny gwiazd stałych za pomocą obserwacji prążków widma w spektroskopie.

Astronom amerykański Young zauważył jasne prążki odpowiadające odwrotnym prążkom Fraunhofera w widmie części dolnych atmosfery słonecznej, podczas całkowitego zaćmienia <sup>2)</sup>). Obserwacja ta potwierdzoną została przez pana Stone podczas całkowitego zaćmienia słonecznego widzianego niedawno w Afryce południowej. W zewnętrznej koronie, to jest w wyższych warstwach atmosfery widziano tylko jeden prążek zielony; ten o którym już Young podał wiadomość.

Muszę tu tylko ogólnie wspomnieć o badaniach Roscoego i Schustera pasków absorbcyjnych metali potasu i sodu; chcę także słówko powiedzieć o potędze absorbcyi, par metalów i metaloidów w różnych temperaturach, którą badał Lockyer. Otrzymał on z pary wapna dwa zupełnie różne widma, jedno było widoczném przy niskiej temperaturze, drugie przy wysokiej <sup>3)</sup>). Pan Lockyer zajmuje się oprócz tego w tej chwili zrobieniem nowej, zupełnej karty widma słonecznego.

Rozbiory widmowe posłużyły w ostatnich czasach do odkrycia nowego metalu: gallium <sup>4)</sup>); jest to piąty metal, który zawdzięczamy temu tak skutecznemu środkowi badań. Winniśmy to odkrycie p. Lecoq de Boisbaudran, już zaszczytnie znanemu z pracy traktującej o zastosowaniu spektroskopu do rozbiórów chemicznych.

Wiadomości, które posiadamy o aerolitach, powiększyły się znacznie od lat kilku, i korzystném będzie zatrzymać się chwilę przy tym przedmiocie. Niedawno temu, w r. 1860, miał miejsce

<sup>2)</sup> Porównaj *Kosmos*, zeszyt IX i X. wiadomości bieżące.

<sup>3)</sup> Patrz *Kosmos*, zeszyt V. str. 236.

<sup>4)</sup> *Kosmos*, zeszyt I. str. 31.



upadek meteorów, najmocniejszy ze wszystkich dotąd znanych, nie wyłączając nawet upadłego w roku 1801. Miał on miejsce w Ohio, niedaleko od wsi New-Concord. Pewnego dnia, w którym nie widać było żadnej chmury znamionującej burzę, usłyszano hałas gwałtowny podobny do odgłosów gromu, po którym nastąpił znaczny upadek kamieni meteorycznych, z których niektóre w oczach świadków upadły na ziemię. Kamień wagi około 23 kilogramów wbił się w ziemię do głębokości dwóch stóp, i gdy go na wierzch wydobyto, był jeszcze ciepły. W roku 1872 drugi aerolit pękł niedaleko Orvinio, we Włoszech. Ukazał się jako gwiazda świecąca, ciągnąca ogon za sobą. Zebrano zeń sześć odłamków.

W rozmaitych miejscach powierzchni ziemi znajdowano odosobnione massy żelaza meteorycznego, albo raczej stopu żelaza z niklem; ich skład i własności były zupełnie też same, jak i w żelazie znajdującem się w kamieniach meteorycznych; niektóre miały wielkie rozmiary, jak n. p. ta, którą opisuje Pallas i która ważyła mniej więcej dwie trzecie tonny. Wszystko każe przypuszczać, że te masy są pochodzenia kosmicznego, chociaż nie ma żadnej wiadomości o ich upadku. Sir Edward Sabine, który poświęcił całe swe życie nauce, był jednym z pionierów w odkryciach nowoczesnej nauki o meteorach. Pięćdziesiąt ośm lat temu, przebiegł z kapitanem Rossem wybrzeża zatoki Baffińskiej, i rozpatrując ostrza nożów Eskimosów zauważył fakt nadzwyczaj ciekawy: ostrza te były z żelaza meteorycznego. Te obserwacje były potem stwierdzone, i znaleziono w rozmaitych odstępach nowe bloki żelaza meteorycznego, rozsypane około zatoki Baffińskiej. Jednakże, dopiero w roku 1870 został naprawdę odkrytym skarb meteoryczny tej zatoki. W tym roku Nordenskjöld znalazł na wybrzeżu, do którego dostęp był trudny nawet w czasie pogodnym, olbrzymie bloki żelaza meteorycznego z których największy ważył około 20 tonn. Znajdowały się one na skale bazaltowej. Spostrzeżenie to jest jeszcze tym ciekawsze, że masa żelaza meteorycznego i bazalt, któremu towarzyszył, nie należą do obecnej epoki geologicznej; wypada ztąd, że upadek miał miejsce na długi czas przed ukształtowaniem się mórz i lądów: może podczas okresu trzeciorzędowego lub też miocenicznego. Początek meteoryczny mass żelaza w Ovifak był podany w wątpliwość przez Wawrzyńca Smitha; i rzeczywiście być może, iż powstały one przez podniesienie z wnętrza ziemi. Ja sam wykazałem, za pomocą magneto-chemicznego sposobu, że wszędzie w bazaltach miocenicz-

nych z Slieve Misch, znajduje się żelazo metaliczne w cząsteczkach tak drobnych, iż nigdy nie były widzianymi, i że można je odkryć we wszystkich skałach pochodzenia ogniowego i skałach metamorficznych, jeżeli się tylko starannie weźmie do tego. Obserwacje te były sprawdzone później na bazaltach czeskich przez Beussa. Lecz co się tyczy żelaza naturalnego z Ovifak, zdaje się, iż fakta przemawiają za wnioskiem, do którego doszedł p. Daubrée, że początek jego jest meteoryczny. Żelazo z Ovifak jest jeszcze z tego względu ciekawe, iż zawiera wielką ilość węgla. Węgiel ten jest w części połączony z żelazem, w części zaś dołączony do masy metalicznej w formie podobnej do koksu. Odsyłam ciekawych do nowszych rozpraw Maskelyna o aerolicie w Busti i innych, do odkrycia Vanadu w żelazie meteorycznym przez Apjohna, do ciekawych spostrzeżeń Sorby'ego i do poszukiwań pp. Daubrée, Wöehlera, W. Smitha, Czermaka i innych.

Oceniono już dziś dobrze ważne usługi, jakie obserwatorium w Kew oddało meteorologii i fizyce słonecznej, i p. Gassiot z zadowoleniem mógł zobaczyć, iż jego długie i szlachetne usiłowania zapewniły temu obserwatorium egzystencją. W tej chwili, w Fontenay-aux-Roses zajmują się pod dyktando pana Janssena budową obserwatorium fizycznego, które ma też same cele co i Kew, lecz które będzie zbudowane na większą skalę. Inne jeszcze istnieją lub się przygotowują w Niemczech <sup>5)</sup> i we Włoszech. Trzeba się spodziewać, iż kraj nasz nie pozostanie w tyle, i będzie się starał zaopatrzyć w obserwatoria fizyczne, zbudowane na skalę godną królestw zjednoczonych, i w stosunku do ważności przedmiotu. Co do tej kwestyi, mogę tylko odesłać do wysokiej powagi doktora Balfoura Stewarta, i do zdań które wygłosił roku zeszłego w sekcji fizycznej.

Telegrafia pogody, czyli telegrafia meteorologiczna, która przesyła obserwacje z różnych stron kraju do biura centralnego, jest w Anglii bardzo dobrze zorganizowana. Wypada ztąd, iż można dawać znać do portów o zbliżającej się burzy; i jeżeli się zwróci uwagę na mały postęp, jaki meteorologija zrobiła, by stać się nauką, można uważać te rezultaty jako nadzwyczaj zadowalniające, cztery na pięć były usprawiedliwione zjawieniem się wiatrów zwykłych lub gwałtownych. Było bardzo mało burz nieprzewidzianych i na nie-szczęście z pomiędzy tych ostatnich było kilka najgwałtowniejszych

---

<sup>5)</sup> *Kosmos*, zeszyt III. str. 145.

uraganów. Stacje zkład codziennie raporty przychodzą, rozłożone są na całym wybrzeżu zachodnim Europy, włączając w to wyspy Sheetland. Zdaje się, iż perturbacje atmosferyczne rzadko przebywają Atlantyk bez zmiany swego charakteru, i trzeba przypuszczać, iż większość naszych burz bierze początek na wschód od południka Nowej Ziemi.

Co się tyczy prędkości wiatrów, to anemometr dra Robinsona odpowiedział zupełnie oczekiwaniom wynalazcy; i szanowny astronom z Armagh rzucił się z zapałem młodości do doświadczeń pracowitych w celu znalezienia stałej swego przyrządu. Zauważył on po siedmiu latach spostrzeżeń w obserwatoryjum w Armagh, że średnia prędkość wiatrów jest największą w oktancie południowo-zachodnim, a najmniej w oktancie przeciwnym. Znalazł także, że maximum natężenia wiatru jest w styczniu, że potem się zmniejsza stale, z małemi wyjątkami aż do lipca: później zwiększa się aż do końca roku.

Z kolei rzeczy wypada mi mówić o elektryczności i z przyjemnością donoszę panom, iż w ostatnich czasach nie udał się krok śmiały: krok mający na celu odebranie Oerstedtowi zasługi ważnego odkrycia. Z jakim zadowoleniem powinniśmy patrzeć na wielkie znakomitości, wychodzące zwycięsko z napaści, i na to, że imiona, które wszyscy otaczają szacunkiem, przechodzą do potomności, w blasku którego nie zaćmić nie zdoła! Na jednym z pierwszych posiedzeń naszego stowarzyszenia, odznaczającem się wielką liczbą znakomitości zagranicznych, oczy wszystkich zwracały się ku Oerstedtowi. Franklinowi, Volcie, Coulombowi, Oerstedtowi, Ampérowi, Faradayowi, Seebeckowi i Ohmowi winniśmy zasadnicze odkrycia elektryczności nowoczesnej; nauka ta w ręku Davy'ego zastosowana została w praktyce, i te zastosowania doprowadziły do rezultatów daleko ważniejszych, aniżeli te, o których marzyli alchemicy. W rękach innych uczonych (między którymi najpierwsze miejsce zajmują Wheatstone, Morse i Thomson) zastosowaną została do telegrafii elektrycznej. Starając się przejść od zwykłych zjawisk elektryczności do warunków molekularnych, od których te zjawiska zależą, jesteśmy olśnieni zagadnieniami, które zagłębiają się do granic, do których zaledwie fizycy dzisiejsi dojść mogą. Do rozwiązania tych zagadnień doświadczenia Faradaya dostarczyły najwięcej materiału. Teoryja działań magnetycznych i elektrycznych popchnęła do usiłowań umysłowych w tym kierunku Poissona, Greena i Gaussa,

a z nowszych dzisiaj żyjących zacytować wypada Webera, Helmholtza, Thomsona i Clerka Maxwella. Dzieło tego ostatniego o elektryczności natchnione jest przez nowe poglądy, i godne sławy, którą używa. Sława ta umieszcza go między ludźmi, odznaczającemi się jasnością i przenikliwością.

Gdy mówię o nowych pracach, wypada mi wspomnieć o odkryciu Taita, odnoszącém się do punktów obojętnych następujących po sobie w pewnych złączeniach termoelektrycznych, za które wynalazca otrzymał nagrodę. Odkrycie to było rezultatem pracowitych poszukiwań i badań prądów termoelektrycznych, i jest głównie zajmującém ze względu na elektryczność dynamiczną. Nie zamilczę tu także o nowych i ciekawych doświadczeniach dra Kerra nad stanem dielektrycznym; badania te naprowadzają na myśl, że jeżeli elektryczność o wielkiem natężeniu przebiega przez ciała dielektryczne, to się w niem zmienia układ molekularny, w stałych ciałach powoli, a w płynach prędko.

Pomiędzy wielką ilością odkryć w dziedzinie fizyki, które zawdzięczamy Grovemu, pierwszym jest odkrycie stosu noszącego jego imię; dotąd jest to najpotężniejszy ze wszystkich układów voltaicznych. Lecz iskra pochodząca od stosu Grovego z 50 lub nawet 100 elementów nie może przebić najcieńszej widocznej warstwy powietrza zimnego. Pan Gassiot otrzymał iskierkę używając wielką liczbę elementów dobrze izolowanych, a niedawno pp. de la Bue i Müller zbudowali wielki stos o chlorku srebra, z którego iskry przechodzą dobrze przez powietrze, i jeżeli do obwodu wstawiony jest słup czystej wody, to iskry są zupełnie podobne do iskieł pochodzących ze zwykłej maszyny elektrycznej.

Długość iskry zwiększa się tak prawie jak kwadrat z ilości elementów; obliczono, że ze stu tysięcy elementów tego stosu otrzymanoby iskrę ośmiostopową.

Promień słoneczny może być dla nas czynnikiem wyższej potęgi i badania nad jego własnościami, którym się oddał Newton, stanowią w historii nauki doświadczałną o mało mniej ważny krok jak w dziejach astronomii fizycznej odkrycie prawa siły ciężenia. Są trzy rodzaje działań promienia słonecznego, albo też mniej więcej każdego promienia światła. Są to działania cieplikowe, fizjologiczne i chemiczne. W promieniu słonecznym możemy zmieniać dowolnie względną ilość każdego z tych działań, przepuszczając promień przez rozmaite środki. Otrzymujemy w ten sposób promienie, które bardzo

mają mało własności cieplikowych, albo też własności chemicznych. Aby zbadać własności cieplikowe promieni księżycowych, lord Rosse musiał użyć nadzwyczajnej zręczności, nawet mając pod ręką obserwatoryjum w Parsonstown; trzeba było téj zręczności, aby wykazać że podczas każdej lunacyi powierzchnia naszego towarzysza ku nam zwrócona podlegać musi temperaturom, których różnica jest większa, aniżeli różnica między punktem zamarzaniu wody a punktem jéj wrzenia <sup>6)</sup>).

Lecz jeżeli zamiast brać pod uwagę zwykły promień, rozłożymy go jak Newton za pomocą pryzmatu i odłączmy z widma wąziutką linijkę, jeżeli się można tak wyrazić liniję teoretyczną, jedném słowem, jeżeli weźmiemy promień o pewném oznaczoném załamaniu, to już wtedy w żaden sposób nie możemy zmienić jego własności. Stokes zdając sobie dobrze sprawę z téj prawdy zasadniczej, doszedł do wielkiego odkrycia dyspersyi epipolicznej; wykazał, że wiele ciał ma własność pochłaniania ciemnych promieni o wielkiej łamliwości i zamieniania ich na promienie mniejszej łamliwości, to jest pochłaniania ciemności i odsyłaniu jéj w stanie świetlnym. Nie jest to rzeczą łatwą wykazać w każdym szczególnym wypadku czy pewien skutek jest wynikiem działania światła, czyli też ciepła; bardzo wiele dysputowano o tem, która z tych dwóch sił ma być uważaną za czynnik poruszający lekkie krążki w radiometrze Crookesa. Odpowiedź na te pytania zależy od tych samych zasad, które się odnoszą do odbicia obrazu na blaszce daguerrotypowej, zależy także od zasad, od których pochodzi rozkład kwasu węglowego w liściach roślin: chodzi o to, czy te zjawiska spowodowane są światłem czy też ciepłem. Zdaje się, że zastosowując te zasady do doświadczeń radiometrycznych, znajdujemy dowody na to, że odpychanie poczernionych powierzchni krążków pochodzi od reakcyi termicznej w bardzo rozrzedzonym otoczeniu. Miałem przyjemność być obecnym przy wielu doświadczeniach Crookesa i trudno mi jest wyrazić cały podziw i uwielbienie, jakich doznałem widząc staranność i zręczność, którą dał dowody w poszukiwaniach. Znaczne odpychania, które zauważył w próżni najdoskonalszej, jaką dotąd otrzymać można było, są ciekawe nie tylko pod tym względem, że doprowadziły do zbudowania pięknego instrumentu, lecz także i ze względu na to, iż po wystarczających

<sup>6)</sup> *Kosmos*, zeszyt VIII str. 389.

badaniach, dostarczą one danych wielkiej wartości do studyjów nad teorią działań drobinowych.

Niedawno odkrył p. Willoughby dziwną własność światła. Jest nią zdolność zmniejszania oporu elektrycznego w selenie. Przypuszczają, że światło barwy czerwonej jest szczególnie obdarzone tą własnością, i że nie istnieje ona wcale w promieniach fioletowych, czyli bardziej załamanych, ani też w promieniach ciepła o nadełm załamaniu. Świeże poszukiwania profesora W. G. Adamsa potwierdziły zupełnie dokładność znakomitego spostrzeżenia lorda Rossa, że działanie zdaje się zmieniać odwrotnie, jak prosta odległość źródła światła <sup>7)</sup>).

Kilka lat temu Szwajcaryja wysłała do Anglii, jako swego reprezentanta sławnego de la Rive'a, którego życie naukowe było niedawno przedmiotem wymownych pochwał p. Dumasa. Dzisiaj witamy generała Menabrea znakomitego przedstawiciela królestwa włoskiego i nauki włoskiej. Jego wielka praca o oznaczeniu ścisłań i rozciągań w układzie sprężystym, jest nadto poważną i nadto głęboką, abyśmy ją mogli rozebrać w tej mowie; lecz zasada, którą on wyprowadza, daje się streścić w tych słowach: „jeżeli układ sprężysty przychodzi do równowagi pod wpływem sił zewnętrznych, to praca sił zewnętrznych jest najmniejszą.“ Generał Menabrea zaleca się także i z innego punktu widzenia; był on przyjacielem Babbage'a i ten powierzył mu zaznajomienie świata ze swą maszyną analityczną. Pomysł tej maszyny jest olbrzymi, i wiadomo, że Babbage w ostatnich chwilach życia zajmował się jego wykonaniem. Ostatnie ulepszenia w tym rodzaju pomysłów znajdujemy w mechanicznym integratorze prof. J. Thomsona, przyrządzie, w którym się ruch przenosi według nowej zasady cynematycznej, przechodząc z krążka lub stożka do walca za pomocą swobodnej kuli, i w maszynie W. Thomsona do integracyi mechanicznej równań różniczkowych drugiego rzędu. Sir W. Thomson wzbogacił nas także przyrządem do rejestrowania przypływów, za pomocą którego wysokość przypływu może być w danym porcie jak najdokładniej przepowiedzianą na każdą godzinę dnia i nocy.

Attrakcyjonometr Siemens'a <sup>8)</sup> jest nadzwyczaj delikatnym przyrządem do mierzenia poziomych przyciągań, pochodzących od siły ciężkości; ma on służyć do notowania wpływów przyciągających

<sup>7)</sup> *Kosmos*, VII. str. 347. <sup>8)</sup> *Kosmos*, zeszyt V, str. 230.

słońca i księżyca, od których zależą przypływy morza. Batometr <sup>9)</sup> jest także godnym uwagi instrumentem, wynalezionym przez tegoż zręcznego fizyka. Za jego pomocą można mierzyć przybliżenie z okretu głębokość morza nie zapuszczając wcale sondy.

Wystawa przyrządów w muzeum Kensingtonskim miała zupełne powodzenie; wielki się z niej odniesie pożytek tak dla rozszerzenia dotychczasowych wiadomości, jak i dla większego rozszerzenia zwyczaju poszukiwań naukowych w naszym kraju. Wystawa ta ciekawa i pouczająca, jedyna w swoim rodzaju będzie, jak się tego spodziewamy, punktem wyjścia dla stałego muzeum przedmiotów naukowych, które będąc jednocześnie pamiątką przeszłości i przedstawicielem obecnego postępu, przedstawiałyby ciągle oczom wszystkich widok odkryć nowych i dawniejszych.

Często się spotyka trudności w wyznaczeniu linii demarkacyjnej między naukami fizy. znemi i chemicznymi, i można już nawet wątpić czy ten rozdział jest rzeczywisty czy też sztuczny. I w samej rzeczy chemik nie może posunąć się naprzód, nie rachując się z zasadami fizyki. Boylewi, Daltonowi, Gay-Lussacowi i Grahamowi zawdzięczamy odkrycie praw mechanicznych, rządzących własnościami par i gazów. Wiele z tych praw było niedawno przedmiotem studyjów, które wykazały zupełną ich dokładność w wypadku, kiedy ciało zbliża się do stanu, który bardzo słusznie nazwano stanem gazowym idealnym. Lecz rozważając gazy w rozmaitych warunkach ciśnienia i temperatury znaleziono, że te prawa są tylko szczególnymi wypadkami praw ogólnych; prawa stanu gazowego takiego, który się w naturze spotyka, chociaż wyrażają się w formie dokładnej i określonej, różnią się jednak znacznie od wyrażeń prostych stosujących się do stanu gazowego idealnego. Te nowe prawa nie dają się znowu zastosować, jeżeli od stanu właściwie gazowego przechodzimy do warunków pośrednich, które jak to wykazano łączą w sposób ciągły stany gazowe i płynne. Jeżeli się zbliżamy do stanu płynnego i jeżeli go osiągamy, zadanie staje się coraz bardziej skomplikowanem; lecz rozwiązanie jego, nawet w takich wypadkach, jak się tego z ufnością spodziewamy, ustąpi potężnym środkiem badań, które obecnie posiadamy.

Z pomiędzy prac najważniejszych w dziedzinie chemii fizycznej, dokonanych w ostatnich czasach, wspomnieć mi wypada o pracach

---

<sup>9)</sup> *Kosmos*, zeszyt V. str. 235.

Webera nad cieplikiem właściwym węgla krzemu i Boru <sup>10)</sup>, Berthelota nad termochemią, Bunsena nad rozbiorami widmowymi, Wüllnera nad paskami i prążkami w widmach gazów.

Chemija kosmiczna jest nauką od wczoraj datującą, a posiada już ona w wielkiej ilości fakta nadzwyczaj ciekawe. Wodór, o którym możemy mieć nadzieję, że zobaczymy go w stanie metalicznym, jeżeli bezwzględne zero fizyka nie zagrozi mu drogi, znajduje się w całym wszechświecie. Jest on w wielkiej ilości w atmosferze słonecznej i znaleziony został w atmosferze gwiazd stałych. Jest on obecny w ogromnych warstwach gazu palącego się, z którego się rzeczywiście mgławice składają; i jest to jedyny element, którego obecność w tych gwiazdach jest pewną. Azot istnieje także w wielkiej ilości w ciałach niebieskich, a węgiel odkrytym został w wielu kometach. Z drugiej strony nie można było znaleźć żadnego pierwiastku odpowiadającego głównemu wydatnemu prążkowi w widmie zorzy północnej; i trzeba zadać sobie to pytanie: czy istnieje w wyższych warstwach naszej atmosfery jakiś nowy pierwiastek w stanie bardzo rozrzedzonym? lub czy też powinniśmy razem z Angstroemem przypisać ten prążek światłu fluorescencyjnemu lub fosforescencyjnemu wynikającemu z wyładowania elektrycznego. Trzeba czekać nowych doświadczeń, by móc odpowiedzieć na to pytanie; to samo stosuje się do prążka zielonego w widmie korony słonecznej <sup>11)</sup>.

Zatrzymam się na chwilę, by spłacić dług pamięci Angstroema; chcę wspomnieć o jego wielkiej pracy nad widmem słonecznym, która na zawsze zostanie jednym z najpiękniejszych pomników obecnej nauki. Rzeczywiście nigdy nie można przesadzić, mówiąc o wpływie prac Angstroema i Kirchhoffa na najciekawszą część fizyki nowoczesnej; i twierdzić można bez obawy rozminięcia się z prawdą, że mało jest ludzi których strata tak długo i tak głęboko odczuta będzie, jak strata znakomitego fizyka z Upsali.

Nie zatrzymuję się dłużej przy tym przedmiocie, i nie wzmiankuję innych pierwiastków, znajdujących się w atmosferach gwiazd i słońca. Pomiedzy licznymi pierwiastkami znalezionymi w aerolitych nie został odkryty żaden taki, któryby nie był na ziemi naszej. I ostatecznie przychodzimy do wniosku, że świat cały obszerny składa się z tych samych materij, co i planeta, na której mieszkamy.

<sup>10)</sup> *Kosmos*, zeszyt I. str. 27. <sup>11)</sup> *Kosmos*, zeszyt IX i X. Wiadomości bieżące.



Chemja i mechanika współzawodniczyły z sobą w zastosowaniach nauki do zwykłych potrzeb życia. Przemysł kraju naszego otrzymał w dolinie Clydy nadzwyczajną pobudkę od czasu zastosowania przez Nelsona, gorącego powietrza do topienia żelaza. Sposób Bessemera wyrobu stali i regeneratorów Siemens<sup>12)</sup> są najświeższymi zastosowaniami wielkich zasad fizycznych do przemysłu. Lecz jeszcze jest wiele do zrobienia. Opał używany przy fabrykacji żelaza, t. j. we wszystkich piecach opalanych węglem, znacznie przewyższa ilość teoretyczną; obłoki dymu zaciemniające atmosferę naszych miast przemysłowych a nawet całych obszarów kraju są wyraźnym dowodem straty opału, a jednak są tylko dowodem niezupełnym. Niema obawy przesadzenia, mówiąc o wpływie szkodliwym tej atmosfery na klasę robotniczą. Ich twarz błada, powiedziałbym zwiędła jest następstwem braku ożywiających promieni słońca, tak potrzebnych do zachowania dobrego zdrowia. Chemik może zdać sobie sprawę z tego stanu atmosfery, widząc w niej brak ozonu, tój formy tlenu, która go robi czynnym. Przyjdzie czas, że usiłowania, które robi nauka w celu znalezienia sposobu skutecznego i taniego dostawania tlenu z powietrza dla przemysłu, uwieńczone zostaną dobrym skutkiem. Rezultatem tego odkrycia będzie zmniejszenie ilości opału aż do ułamku tego, co się teraz zużywa; i chociaż kwas węglowy pozostanie, dym i tlenek węgla znikną zupełnie. Lecz jeszcze nie w naszej mocy zaopatrzyć się w wystarczającą ilość tlenu; tymczasem ośmielam się powiedzieć, że w wielu miejscowościach produkta palenia w piecach mogłyby być odprowadzone daleko od uli ludzkich za pomocą przewodów poziomych wielkich rozmiarów, zakończonych wysokimi kominami, wystawionemi na górach lub pośród równin. Przez długi czas używano systemu tego rodzaju w kopalniach rtęci w Idryi i w innych pracowniach, w których się wywiązywały szkodliwe pary. Można by urządzić to tak starannie, iż dym osadzałby się na ścianach galerii poziomych w stanie sadzy i mógłby oddać usługi rolnikom.

Odtąd, pisząc historiją chemii organicznej, można będzie wyliczyć cały szereg dobroczynnych tryumfów nauki, które doprowadziły do rezultatów niezmierniej wagi dla rozwoju naszego dobrobytu. Nie ma odkrycia nowszego, z wyjątkiem szczepienia ospy, któreby uratowało tyle istnień, co chinina, i ten, który znajduje

<sup>12)</sup> Kosmos, zeszyt V. str. 197 i zeszyt VI. str. 268.

sposób sztucznego jej fabrykowania, będzie dobroczynną ludzkości. Lecz równą miarą można także oceniać szczęśliwą myśl rządu naszego, obsadzeni drzewami chinowemi pochyłości Himalajskich. Sztuczne metody fabrykacji barwników, które się jedne po drugich odkrywają, sprowadzają w przemyśle zmiany gwałtowne; ostatecznie produkty fabryczne zostawiają swobodnemi wielkie obszary ziemi i tym samym przyczyniają się do naszego karmienia.

We wszystkich czasach spustoszenia wyrządzane przez owady były postrachem rolników, i nieszczęścia przez nich spowodowane nie dadzą się obliczyć. Nieprzyjaciel tego rodzaju przybył do nas ze Stanów Zjednoczonych i grozi ruiną najpiękniejszym winnicom francuskim. Znakomity chemik Dumas wziął pod uwagę to niebezpieczeństwo, i zdaje się, że rozwiązał to zadanie w klasycznej pracy niedawno ogłoszonej. Jego metoda, chociaż wymierzona głównie przeciw winnej phylloxerze, może jednak być zastosowaną i w wielu innych wypadkach. W stanie bezskrzydłym phylloxera niszczy korzenie roślin i dotąd nie znano innego środka do wygubienia owadu jak zatopienie winnic. Po długich i cierpliwych poszukiwaniach p. Dumas odkrył, że siarkowęglań potasowy rozpuszczony, jest skuteczną trucizną na owady, która je niszczy, nie szkodząc roślinom. Sposób ten wymaga czasu i cierpliwości; lecz próby przedsięwzięte w winnicach potwierdziły zupełnie doświadczenie zrobione w laboratoryjum.

Zimno sztuczne znajduje coraz więcej zastosowań praktycznych; ulepszona machina do lodu odda bezwątpienia znakomite usługi przy sprowadzaniu mięsa ze stron odległych.<sup>13)</sup> Takie maszyny są używane w fabrykach parafiny i w wielkich browarach. Dzisiaj przechowuje się mięso w komorach, w których utrzymuje niską temperaturę otaczająca komorę warstwa lodu.

Kończę tutaj ten przegląd pobieżny, który był trudnym nie z powodu braku lecz raczej zbytku przedmiotów do omówienia. Mówiłem tylko o niektórych gałęziach nauki, zamilczałem o wszystkim, co się tyczy czystej chemii, i z żalem widzę, że jestem zmuszony powiedzieć zaledwie słówko o ważnej pracy Cailey'a nad teorią matematyczną izomerów, o sumiennych pracach, ogłoszonych niedawno w Niemczech nad odbijaniem promieni światła i ciepła, nad cieplikiem właściwym i przewodnictwem gazów dla ciepła, pra-

<sup>13)</sup> Kosmos, zeszyt IX, X. Kronika przemysłowa.

cach ogłoszonych przez Knoblaucha, Wiedemanna, Winckelmanna i Buffa.

Przed 50 laty Babbage pisał o upadaniu nauk w Anglii, ale świetne odkrycia Faradaya musiałyby zmienić jego zdanie. Wzrost ciągły nauk doświadczalnych nietylko w Anglii ale i w całej Europie nie ulega już wątpliwości. Dziennik Poggendorffa, oddawna będący wiernem echem postępu, bynajmniej nie zdradza zastoju. Uroczysty obchód 50-letniej działalności Poggendorffa był uznaniem wielkich jego zasług. Jeżeli zaś w naukach chemicznych, w Anglii przynajmniej widać pewne osłabienie działalności, to należy je przypisać głównie słabemu poparciu, jakiego doznają prace chemików ze strony większycg przemysłowców.

Towarzystwo nasze nigdy nie traciło z oczu téj ścisłej zależności, jaka zachodzi pomiędzy naukami abstrakcyjnymi i stosowanymi. Podobne przekonanie ożywia i naszego dzielnego sprzymierzeńca: francuskie Towarzystwo dla postępu nauk, które współzawodniczy z nami naukową ścisłością swych prac i które w miastach prowncyjonalnych Francyi zdołało rozbudzić niemałe dla studjów zajęcie—naśladując w tym względzie nasze Towarzystwo Brytańskie.

Wszędzie więc widzimy znaki pocieszające, iż rozrost wiedzy podniesie warunki fizyczne a z niemi i moralne rozwoju wielkiej rodziny ludzkości. Postęp przyszły niebędzie już przerywany zastojem ani téż uprawiany przez jeden wyłącznie naród, lecz stanie się dziełem ciągłej, powszechnej pracy wszystkich narodów. W dawnych wiekach wielkie były zasługi Azji, ale téż niemałemi okazały się i zdobycze naukowe Afryki północnej. Nigdy jednak rozwój nie był tak szybkim, jak w nowszych czasach dzięki znakomitym wynalazkom. Para oddała niepospolite usługi postępowi. Powolne koło hydrauliczne, szybka turbina są maszynami bardziej doskonałemi niż zwykła maszyna o stałej parze; lodniki zasilające rzeki mogą być uważane za źródła stałej i nieograniczonej siły, której wywiązywanie potrzebuje tylko słonecznego ciepła. Dodajmy jednak, iż niemamy powodu do przypuszczania, iż przemysł nasz wkrótce będzie się musiał przenieść nad rzeki, chociaż widzimy już turbiny działujące nad Renem i Rodanem. Rodacy Newtona i Watta niepotrzebują czynić żadnych obaw, jeśli tylko pozostaną wierni dawnym swym tradycjom, jeśli tylko niezaniebają stałej pracy, od której wyłącznie trwałe powodzenie zależy.

## KRONIKA PRZEMYSŁOWA.

---

Rząd Rzeczypospolitej francuskiej postanowił urządzać w roku 1878 wystawę powszechną w Paryżu. Projekt ten został z zapalem przez naród cały przyjęty; ma on niejako przedstawić światu odrodzenie przemysłu francuskiego po dotkliwych ciosach ostatniej walki. To też przygotowania są ogromne i spodziewać się należy, że wystawa świetnie wypadnie. Niemcy, którzy tak okropną porażkę ponieśli na wystawie filadelfijskiej nie zaniebają sposobności do zrehabilitowania się i oddziały ich będzie prawdopodobnie bardzo liczny, a okazy doborowe. Największe powagi przemysłowe (np. Reuleaux dyrektor berlińskiej Akademii przemysłów) agitują już w tym kierunku. Walka obu potężnych narodów wydać może dla cywilizacji tylko zbawienne rezultaty i uczynić wystawę może najświetniejszą z dotychczasowych.

Wyższa komisya francuska do wystaw międzynarodowych ogłosiła program konkursu na plany wystawy, który tu w streszczeniu podajemy:

Wystawa zajmie pole Marsowe i wolne miejsce Trocadéro. Powierzchnia przez nią zajęta wynosić ma 270,000 metrów kwadratowych. Budynki wystawy zajmą część środkową placu Marsowego. Główny gmach będzie z żelaza, między którem ściany murowane. Kształt będzie prostokątny; rozkład więc taki jak w tabliczce Pitagoresa. Idąc w jednym kierunku oglądać będzie można okazy jednej narodowości, a w kierunku poprzecznym okazy jednego rodzaju. Części żelazne mają być proste i tak z sobą połączone, że je z łatwością po skończeniu wystawy rozebrać będzie można.

W samym środku ma być wystawa przedmiotów sztuki i okazów w blizkim z nią związku znajdujących się. Plac Marsowy będzie połączony z Trocadéro, znajdującym się po drugiej stronie Sekwany, krytą galeryją opierającą się na moście jenajskim. Ma ona być tak urządzoną, że przeszkadzać nie będzie komunikacji obu wybrzeży Sekwany. Żeby nie było przerwy między obu częściami wystawy, w galeryji będą miejsca dla okazów <sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Obecnie odstąpiono od tego projektu i most jenajski oddany będzie na wyłączne usługi wystawy.

50000 metrów kwadratowych przestrzeni krytej na Trocadéro, przeznaczone są na wystawę rolniczą, ogrodniczą, zwierząt domowych, górnictwa, ocieplania i nawigacyi. W najwyższém miejscu Trocadéro wzniesioną zostanie sala na 10,000 osób, która służyć będzie do uroczystości rozmaitych, do rozdawania nagród, do koncertów, zebrań publicznych i t. p.

W obwodzie wystawy nie będzie ani restauracyi, ani też kawiarni. Będą musiały mieścić się w ogrodach sąsiednich.

Na konkurs przysłano 94 projektów. Żaden nie okazał się odpowiednim zupełnie i nikomu też pierwsza nagroda przyznana nie została. Sześć projektów otrzymało nagrody po 3000, a drugich sześć po 1000 franków.

O dalszych postęпах wystawy dawać nie omieszkamy sprawozdań do „Kosmosu“. Nakoniec tylko zwrócimy uwagę naszych rolników i towarzystw rolniczych na połączony z wystawą międzynarodowy kongres rolniczy. Kongres ten powstał z inicjatywy stowarzyszenia rolników francuskich. Otwartym zostanie w połowie maja 1878 r. Komitet centralny, wybrany w tym celu zajmuje się przygotowaniem kongresu i rozesłaniem zaproszeń. Ministerstwo handlu i rolnictwa przyrzekło poczynić jak największe ułatwienia na kolejach żelaznych.



Oddawna już szukano sposobów przechowywania mięsa w stanie świeżym podczas długich przepraw na morzu. Obecnie jeden z projektów jest urzeczywistniony i za parę miesięcy dowiemy się o rezultacie. W równinach południowej Ameryki i w niektórych innych częściach świata pasą się olbrzymie stada wołów, których cena na miejscu jest nadzwyczaj niska i odpowiada zaledwie wartości skóry. Dnia 26go sierpnia bieżącego roku odpłynął parowiec francuski „Frigorifique“ po transport mięsa z wołów pasących się w równinach La Plata. W miejscu odjazdu, w Rouen, zgromadziły się w dzień oznaczony tłumy ludności miejscowej, i paręset zaproszonych gości z Paryża, między którymi znajdowały się deputacyje Akademii umiejętności, inżynierów, przedstawiciele prasy, wielkich przemysłowców itp.

Inicjatywę do tego przedsięwzięcia, które znalazło powszechną sympatyję, dał pan Tellier, który zgromadzonym objaśniał szczegóły budowy parowca.

„Frigorifique“ jest statkiem żelaznym sześćdziesiąt kilka metrów długim, a ośm szerokim. Środkiem do przechowania mięsa podczas długiej podróży jest zimno. W komorze przeznaczonj na skład mięsa utrzymywane będzie stałe tak niska temperatura, że mięso będzie prawie w stanie zamrożonym. Zimno jak wiadomo przeszkadza rozwojowi zarodków istot mikroskopowych sprowadzających gnicie. Żeby uchronić wnętrze okrętu od gorących promieni słońca podzwrotnikowego, wyłożono żelazne ściany okrętu od strony wewnętrznej korkiem. Środkiem oziębiającym powietrze jest eter metylowy, który się ulatnia w naczyniu, pochłania w skutek tego i utaja ciepłik. Ściany tego naczynia oziębiają się znacznie i zniżają temperaturę przeciskającego się koło nich powietrza. Wentylator wdmuchuje do komory mięsnej powietrze, które oprócz oziębienia uledez także musi i osuszeniu przez przepuszczenie przez chlorek wapna. Pary eteru ściskane są, za pomocą pompki poruszanej parową machiną okrętu, znowu do stanu płynnego i wciśnięte napowrót do naczynia wytwarzającego zimno, do tak zwanego „frygoferu“.

Majtkowie doglądający składu mięsa mają specjalne w tym celu sporządzone ciepłe ubranie, ochraniające od przeziębień, którychby się mogli nabawić w skutek raptownej zmiany temperatury.

„Frigorifique“ ma wrócić za trzy miesiące i przywieść z sobą ładunek tysiąca wołów. Pan Tellier sądzi (znawcy są także tego zdania), że mięso zachowa się w stanie świeżym, i że można je będzie sprzedawać na rynkach francuskich o 50% taniej, aniżeli dotychczasowo.

Zapas eteru do pierwszej podróży tego parowca wynosi 500 litrów.



Rozmaite systemy omnibusów kolejowych, tak zwanych tramway'ów, poruszanych automatycznie, bez koni, zaczęły się w ostatnich czasach pojawiać w ogromnej ilości. Najodpowiedniejszą siłą do poruszania byłaby para, gdyby nie związany z jej wytwarzaniem dym, hałas, i cała wielka machinerya niezbędna w każdej lokomotywie. Tego roku powszechną uwagę zwrócił na siebie nowy system tramway'ów Mękarskiego, który, o ile się zdaje, najodpowiedniejszym jest ze wszystkich dotychczasowych. Powagi techniczne wyrażają się o nim z wielkim uznaniem.

Omnibusy systemu Męcarskiego są poruszane ściśnioném powietrzem. Wielką wygodą w urządzeniu jest ta okoliczność, że aparat poruszający i cała prawie maszyneryja mieści się pod omnibusem, tak że lokomotywa i tender są zbyteczne. Wszystko jest tak ukryte, że wydaje się jakby wóz, który wygląda jak zwykły omnibus kolejowy, sam przez się poruszał.

Urządzenie omnibusu Męcarskiego jest następujące: Na dolnych ramaach leżą w poprzek obok siebie zbiorniki cylindryczne z blachy stalowej, o średnicach 0<sup>m</sup> 30 do 0<sup>m</sup> 40. Są one umieszczone pod wozem i zaledwie je widać. Wszystkie są z sobą połączone rurami miedzianymi. Jedna, główna ich część ma 1500 litrów objętości, a druga zapaśna, zawierająca powietrze do użytku, kiedy wagon ma wjechać po znacznej pochyłości w górę, tylko 500 litrów. Na stacyi, z której omnibusy wychodzą, znajduje się machina parowa, która ściska powietrze do zbiorników głównych, z których się zasilają zbiorniki w wagonach. Powietrze to jest ściśnione do 25 atmosfer.

Z takim zapasem powietrza wagon przebieść może 10 kilometrów. Ściśnione powietrze nie działa bezpośrednio ze zbiorników na tłoki w cylindrach poruszające koła, lecz przechodzi naprzód przez aparat regulujący, w którym podlega pewnym zmianom i który jest główną zaletą systemu Męcarskiego. Gdyby działało bezpośrednio, to konieczném następstwem rozszerzenia się byłoby tak silne zimno, że spowodziłoby zamarznięcie smarowidła. Przechodzi więc naprzód przez wodę gorącą. Na przedniej stronie wagonu znajduje się duży cylinder stojący pionowo, który na stacyi napełnia się wodą ogrzaną do mniej więcej 5ciu atmosfer <sup>1)</sup>. Rura prowadząca powietrze ze zbiorników, wchodzi u góry do tego cylindra i idzie prawie do dna samego. Skoro się więc otworzy klapę zamykającą powietrze w zbiorniku, to przeciska się ono przez rurę, i potem w rozgrzanój wodzie podnosi się w górę i jednocześnie ogrzewa się i nasycza parą. Cylinder jest tylko do  $\frac{3}{4}$  napełniony rozgrzaną wodą; — w części próżnej, u góry zbiera się powietrze ściśnione i nasyczone parą. Ztąd przechodzi do tak zwanego miarkownika — w którym ciśnienie jego reguluje się tak, że ztąd wychodząc działa już na tłoki w cylindrach z jednostajną siłą 6 do 8 atmosfer.

---

<sup>1)</sup> czyli do temperatury 170—180°.

Omńibusy systemu Mękarskiego kursują w Paryżu między Łukiem tryumfalnym a mostem Courberoe. Przy tym moście znajduje się stacyja z pompą powietrzną do napełniania zbiorników, które raz napełnione wystarczają do odbycia drogi do Arc de Triomphe i na powrót, czyli do przebieżenia przestrzeni 7500 metrów. Gdy wagon po przebytej drodze powróci, ciśnienie powietrza w jego zbiornikach wynosi już tylko  $4\frac{1}{2}$  atmosfer. Na przebieżenie jednego kilometru spotrzebowanie powietrza wynosiło około 250 litrów.

W Paryżu utworzyło się towarzystwo „Société générale des moteurs á air comprimé“, pod dyrekcją p. Chartier, która ma na celu wprowadzenie w obszerniejsze zastosowanie wynalazku Mękarskiego. W tym celu wzięło już patenty wyłączności w Anglii, Belgii, Austrii, Rosyi, Niemczech, Włoszech i Ameryce.

B. A.

## KRONIKA NAUKOWA.

### Chemija.

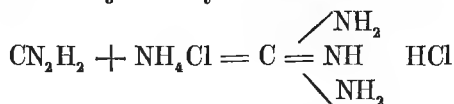
#### O guanaminach

przez

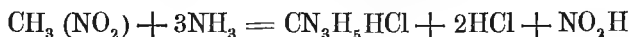
profesora dra. Marcelego Nenckiego.

Rzecz nadesłana przez autora.

Aż do niedawnego czasu guanidyna =  $\text{CN}_3\text{H}_5$  była ciałem tylko dla małej liczby chemików przystępném. Guanidyna tworzy się przy utlenianiu guaniny, z kąd i jój nazwisko. Daléj przy ogrzewaniu jodku sinu z  $\text{NH}_3$  albo cyanamidu z salmiakiem:



Również powstaje ona przez ogrzewanie chloropikryny z  $\text{NH}_3$



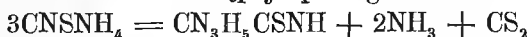
Wszystko to były metody, które, teoretycznie interesujące, otrzymanie guanidyny jednak w większej ilości iluzorycznemi robiły.



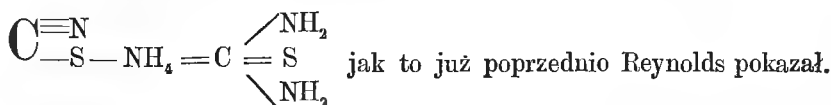
Prawie współcześnie podali Volhard <sup>1)</sup> i niezależnie od niego Delitsch <sup>2)</sup> nową i bardzo przystępną metodę otrzymywania guanidyny przez ogrzewanie rodanku amonowego przez przeciąg 20 godzin w 180—190° C. Volhard wyraża proces, jaki tu ma miejsce, przez równanie:



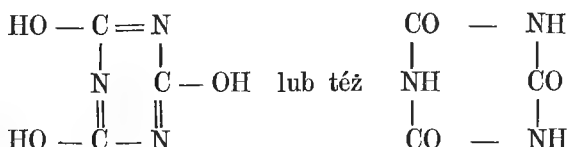
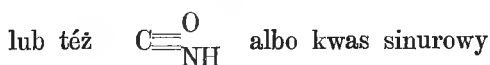
t. j. rodanek amonowy w temperaturze 180—190° C. rozkłada się na rodanek guanidyny i amoniak trójsulfokarbonowy. Delitsch zaś przyjmuje, iż rozkład ten następuje podług wzoru:



Bez wątpienia rodanek amonowy zanim przejdzie w guanidynę, zamienia się najprzód w sulfomocznik.



Łatwość, z jaką obecnie większą ilość guanidyny otrzymać można, spowodowała mnie do bliższego zajęcia się tém ciałem, przy czém głównie dwa względy miałem na celu. Najprzód, związek jaki zachodzi między ciałami sinowemi a guanidyną z jednej strony, a potem związek guanidyny z ciałami, które jako pochodne kwasu węglowego i amonijaku uważamy, uprawniały do nadziei, iż z guanidyny będzie można otrzymać ciała, które wyświetlą przez ich charakter i produkta rozkładu, stosunek ciał sinowych do amidowych pochodnych kwasu węglowego. Myślałem, iż będzie można więcej dowodów zebrać dla lub przeciw téj teoryi, która większą część dotychczas znanych ciał sinowych jako pochodne kwasu węglowego i amonijaku uważa, n. p. czy cyanamid ma drobinową budowę



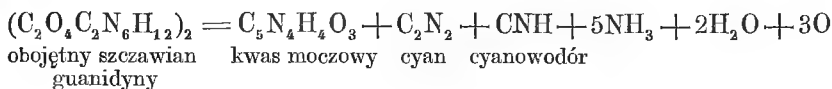
<sup>1)</sup> Volhard. J. pr. Ch. T. 9. 5. 15 i Deutsch. Ch. Ges. 1874. 5. 92.

<sup>2)</sup> Delitsch. J. pr. Ch. T. 8. 5. 240. T. 9. 5.

W pierwszym razie byłyby te związki prawdziwemi związkami sinowemi, w drugim zaś pochodne kwasu węglowego.

Drugi wzgląd, który mnie do téj pracy spowodował, był zamiar na drodze syntetycznej przez kondensacyją otrzymać ciała bogatsze w węgiel jak guanidyna, przez co mogłyby powstać ciała z grupy guaniny i kwasu moczowego, owych związków, których synteza i poznanie drobinowej budowy mimo tylu prac różnych chemików dotychczas jest zadaniem do rozwiązania o tyle więcej interesującym, iż i ważne fizjologiczne kwestyje z nim są związane. Tém więcej w tym względzie mogłem pomyślnych rezultatów oczekiwać, gdy guanidyna najpierw przez utlenienie guaniny odkrytą została.

Poszukiwania A. Baeyera nad kwasem moczowym pokazały nam, iż najbliżej mu stojące pochodne, jak: alloxan, kwas barbiturowy, kwas parabanowy są podstawionemi mocznikami, t. j. mocznikiem, gdzie zamiast  $2H$ , dwuwartościowe grupy jak w powyższych, to mesoxalyl, malonyl i oxalyl są podstawione. Pierwotnie też zwróciłem się dla tego do badania nad działaniem ciepłoty na sole guanidyny dwuzasadowych kwasów, jak kwas węglowy lub szczawinowy. Przy współczesnej kondensacyi i redukcji mógłby n. p. szczawian guanidyny dać kwas moczowy podług następnego wzoru:



Produkta tu jednak powstające własnościami swemi nie zapraszały do dalszych poszukiwań. Z węglanu i szczawianu guanidyny otrzymałem ciała bezpostaciowe, trudno rozpuszczalne w wodzie i kwasach, których analizy nigdy się nie zgadzały, tak iż przyjąć musiałem, iż wydzielenie chemicznie czystej substancji z mieszaniny tych produktów jest niemożliwem. Nadmienię tylko, iż z szczawianu guanidyny otrzymałem w nader małych ilościach krystaliczny związek, którego analizy pokazały, iż on jest identycznym z później przezemnie otrzymaną formoguanaminą.

Zupełnie inne rezultata otrzymałem za to przy ogrzewaniu soli guanidynowych jednozasadowych kwasów. Otrzymane tu związki tworzą cały homologiczny szereg, a ich charakter i produkta rozkładowe znamionują je jako ciała sinowe. Opisanie tych ciał i ich produktów rozkładu jest przedmiotem niniejszej pracy.

## II.

Formoguanamina  $C_3N_5H_5$ .

Roztwór węglanu guanidyny zobojętniony równoważną ilością kwasu mrówkowego, odparowano do suchości, a otrzymany w ten sposób mrówek guanidyny ogrzewano w kolbce do  $200^{\circ}$ . Przy tej temperaturze uchodzi bardzo obficie amoniak, równocześnie zaś stop mętnieje w skutek wydzielania się drobnych kryształków. Po oziębieniu wytrawiono całą masę zimną wodą; nierozłożony mrówek guanidyny pozostaje w roztworze, nowe zaś połączenie osadza się w drobnych żółtawych ziarnach. Celem oczyszczenia zamieniono całą ilość otrzymanego osadu na sól szczawiovą, prawie nierozpuszczalną w wodzie zimnej, którą rozłożyło za pomocą ługu sodowego. Strącone kryształki przemywano na sączku aż do zatrącenia reakcji alkalicznej, a następnie przekrystalizowano z gorącej wody. Połączenie w ten sposób oczyszczone przedstawia drobne igły układu rombowego, jest słabą zasadą, rozpuszcza się łatwo w wodzie, trudno w alkoholu. W  $120^{\circ} C$ . nie traci na wadze — nie zawiera przeto wody krystalicznej. Liczby analityczne są następujące:

| Znaleziono |       |       |       | zaś obliczono dla $C_3N_5H_5$ |
|------------|-------|-------|-------|-------------------------------|
| C          | 32·16 | 32·51 | 32·40 | C = 32·43                     |
| H          | 4·52  | 4·70  | 4·66  | H = 4·51                      |
| N          | 62·8  | 62·8  | —     | N = 63·06                     |

Wyżej wspominałem, iż formoguanamina wydziela się pierwotnie w drobnych ziarnach. Łatwo mogłoby się zdarzyć, iż takowe nie są jeszcze formoguanaminą, w którą przechodzą dopiero pod wpływem NaOH lub KOH. Rozbiór pierwiastkowy wykazał tożsamość obu odmian. I tak zawierał produkt surowy:

|   |         |       |
|---|---------|-------|
| C | = 31·91 | 32·00 |
| H | = 4·7   | 4·87  |
| N | = 63·4  | 61·7  |

Formoguanamina tworzy z kwasami sole pięknie skrystalizowane i z wyjątkiem szczawiovej łatwo rozpuszczalne w wodzie.

Azotan formoguanaminy,  $C_3N_5H_5 HNO_3$  krystalizuje w drobnych igłach układu rombowego. Przy spalaniu:

| znaleziono | wzór zaś $C^3H_5N_5 NO^3H$ wymaga: |
|------------|------------------------------------|
| C = 20·34  | C = 20·67                          |
| H = 3·63   | H = 3·45                           |
| N = 48·39  | N = 48·27                          |
|            | O = 27·58                          |

Chlorek formoguanaminy  $C_3N_5H_5 \cdot HCl$  wydziela się z stężonego roztworu w postaci blaszkowatych kryształków układu rombowego. Tenże zawierał  $Cl = 23.6$  (obliczono  $24.04$ )  $N = 47.38$  (obliczono  $47.40$ ).

Z  $PtCl_4$  w stężonym roztworze alkoholowym tworzy chloroplatynian wzoru  $(C_3N_5H_5)_2 \cdot 2HCl$ .  $PtCl_4$ , tworzący piękne igły w grupki połączone.

| Przy spaleniu znaleziono: | zaś obliczono: |
|---------------------------|----------------|
| C = 14.06                 | C = 14.27      |
| H = 2.11                  | H = 2.27       |
| N = 27.5                  | N = 28.02      |
| Pt = 26.3 — 26.1          | Cl = 29.21     |

Charakterystyczną dla formoguanaminy jest sól szczawiowa. Takowa opada z oziębionego roztworu kwasu szczawiowego i formoguanaminy w postaci kryształków ziarnistych, nierozpuszczalnych w wodzie zimnej, mało w gorącej. Znaleziono  $44.56\%$   $C_2H_2O_4$ , podczas gdy wzór wymaga  $44.77\%$ .

#### Acetoguanamina $C_4H_7N_5$ .

Rozkład octanu guanidyny w wyższej cieplecie odbywa się mniej więcej w tenże sam sposób, co rozkład mrówkanu. Sól topi się najprzód, później uchodzą pary wody i w małej ilości pary kwasu octowego; w końcu wydziela się obficie amoniak. Temperatura ustala się przy  $220—230^\circ$ , podczas gdy pary uchodzące posiadały ciepłotę  $170^\circ$ . Po jednogodzinném ogrzewaniu i następném oziębieniu, wytrawiono stop małą ilością gorącej wody. Część znacznie mniejsza nie rozpuszcza się wcale. W roztworze odsączonym wydzielają się kryształki tabliczkowate o połysku perłowym. Takowe wymyte i przekryształizowane z gorącej wody przedstawiają duże płytki lub igły układu rombowego. Zawierają wodę krystaliczną, którą utracają już na powietrzu. Przy spaleniu:

| znaleziono    | obliczono dla wzoru $C_4N_5H_7$ |
|---------------|---------------------------------|
| C=38.53 38.18 | $C_4$ 38.4                      |
| H= 5.72 5.97  | $H_7$ 5.6                       |
| N=55.73 —     | $N_5$ 56.0                      |

Acetoguanamina równie jak formoguanamina jest słabą zasadą; w wodzie zimnej rozpuszcza się trudno, w gorącej bardzo łatwo. Z kwasem tworzy sole dobrze krystalizujące.

Chlorek acetoguanaminy  $C_4H_7N_5 \cdot HCl + 2H_2O$  krystalizuje z roztworu kwaśnego w tabliczkach i pryzmach układu jednoskośnoosiowego, nadzwyczaj łatwo rozpuszczalnych w wodzie. Przy spaleniu substancji suszonej w  $110^\circ$

|             |                  |
|-------------|------------------|
| znaleziono: | wzór zaś wymaga: |
| N 43.45     | N 43.45          |
| Cl 21.68    | Cl 21.86         |

Nadto utraciły 0.8297 substancji w  $110^\circ C.$ : 0.154 grm., t. j. 18.06 wody; teoria wymaga 18.22.

Chloroplatynian wzoru  $(C_4H_7N_5)_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4$  tworzy się dodając chlorek acetoguanaminy do stężonego roztworu alk.  $PtCl_4$ . Stanowi osad żółty, łatwo rozpuszczalny w wodzie; zawierał N 29.66 Pt=21.13%

Azotan acetoguanaminy  $C_4H_5N_7 \cdot HNO_3$  otrzymuje się, rozpuszczając acetoguanaminę w rozcieńczonym kwasie azotowym; krystalizuje w grubych pryzmach układu jednoskośnoosiowego, nie zawiera wody krystalicznej, rozpuszcza się bardzo łatwo w wodzie. Przy ogrzewaniu rozkłada się z słabym wybuchem:

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Przy spaleniu znaleziono: | wzór wymaga: |
| C=25.61                   | $C_4$ =25.53 |
| H= 4.64                   | $H_8$ = 4.25 |
| N=44.55                   | $N_6$ =44.62 |
|                           | $O_3$ =25.60 |

Siarkan acetoguanaminy  $(C_4H_7N_5)_2 \cdot SO_4H_2 + 2H_2O$  krystalizuje z roztworu kwaśnego w blaszkach układu rombowego, bardzo łatwo rozpuszczalnych w wodzie:

0.302 grm. substancji suszonej przy  $110^\circ$  dały 0.1968 grm.  $BaSO_4$  czyli 22.37%  $SO_3$  (wzór wymaga 22.98%) 0.8357 grm. substancji utraciły przy  $110^\circ$ : 0.76 grm. wody czyli 9.03% (wzór powyższy wymaga 9.37%). Przy ogrzewaniu równoważnych ilości acetoguanaminy i azotanu srebrowego tworzy się sól podwójna wzoru  $(C_4H_7N_5)_2 \cdot AgNO_3$ . Takowa przedstawia małe tabliczki układu rombowego, które wysuszone nad kw. siarkowym zawierały 25.74% Ag i 36.36% N (Wzór powyższy wymaga 25.71% Ag i 36% N).

Octan acetoguanaminy otrzymany bezpośrednio z octanu guanidyny, przekrystalizowany i suszony nad kw. siarkowym zawiera 45.1% N. Ilość ta odpowiada połączeniu wzoru:  $(C_4H_7N_5)_2 \cdot C_2H_4O_2$ , które wymaga 45.16% N. — Octan acetoguanaminy utracą kwas octowy już w  $100^\circ$ .

W końcu nasuwało się pytanie, jakim jest zachowanie się acetoguanaminy w organizmie zwierzęcym. Doświadczenie odnośne wykazało, iż acetoguanamina nie doznaje w nim żadnej zmiany, a tém samém nie działa trująco. Z moczu psa ważącego 10 kilo wydzielono napowrót acetoguanaminę po poprzedniém zażyciu 2 grm. tejże. —

### Propyleno- i isopropylenoguanamina $C_6N_5H_{11}$ .

a) Propylenoguanamina,  $C_6H_{11}N_5$ . Maślan guanidyny (z kwasu masłowego normalnego) ogrzewany przez dłuższy czas do  $220-230^\circ$  rozkłada się przy równoczesném wywiązywaniu się amonijaku. Oziębioną masę wytrawiono gorącą wodą i odsączono od osadu bezkształtnego. Z roztworu strącono następnie za pomocą NaOH propylenoguanaminę, jako biały osad drobno-krystaliczny, który przemyto i przekrystalizowano z gorącej wody. Jakkolwiek połączenie w ten sposób otrzymane posiadało na pozór wszelkie cechy czystości chemicznej, liczby otrzymane przy bardzo licznych spaleniach nie zgadzały się z teorią tak, jak się spodziewać należało. W celu przeto całkowitego oczyszczenia rozpuściłem zebrane kryształki w rozcieńczonym kwasie solnym, a roztwór odsączyłem od kłaczkowatej substancji zanieczyszczającej propylenoguanaminę. Tenże strąciłem za pomocą NaHO, a osad przemyty przekrystalizowałem z gorącej wody. Połączenie w ten sposób oczyszczone przedstawia albo tabliczki czworoboczne o kacie prostym (w tym kształcie osadza się z wody przy powolném oziębianiu), bądź też kryształki kuliste lub półpostaciowe (Sfenoidy). Rozpuszcza się w 53·7 częściach wody przy  $14\cdot5^\circ$ , a w 7 częściach wody wrzącej. Z roztworu wodnego opada za dodaniem NaHO. Amoniak nie strąca jęj wcale ani z roztworów kwaśnych ani z alkalicznych. Ogrzewane w rurce włoskowatej wznosi się około  $210^\circ$  — przy  $230^\circ$  ulatnia się w większej części, w mniej szej topi się, zostawiając żółty osad. Przy spaleniu

| znaleziono: |                | obliczono: |       |
|-------------|----------------|------------|-------|
| C=          | 46·50    46·64 | $C_6$      | 47·05 |
| H=          | 7·33    7·26   | $H_{11}$   | 7·18  |
| N=          | 45·64    —     | $N_5$      | 45·77 |

Chlorek propylenoguanaminy  $C_6H_{11}N_5 \cdot HCl + 1\frac{1}{2}H_2O$  tworzy połyskujące słupy i blaszki układu rombowego. Zawiera wodę krystaliczną, którą utracą na powietrzu. 0·681 grm. substancji utraciły przy  $110^\circ$  — 0·0932 grm. wody czyli 13·6%  $H_2O$ ; wzór

$C_6H_{11}N_5 \cdot HCl + 1\frac{1}{2}H_2O$  wymaga 13·4%. Substancja suszona przy 110° zawierała 36·64% N i 18·34% Cl — teoria wymaga 36·93% N i 18·73% Cl.

Sól podwójna wzoru  $C_6H_{11}N_5 \cdot AgNO_3$  opada z oziębionego roztworu propylenoguanaminy i azotanu srebrowego w pięknych drobnych kryształkach. Takowe przekrystalizowane i wysuszone zawierały 33·56% Ag i 26·00 N — teoria wymaga 33·45% Ag i 26·00% N.

Isopropylenoguanamina  $C_6H_{11}N_5$ . Do tego doświadczenia użyłem kwasu isomasłowego z fabryki C. A. F. Kahlbauma w Berlinie, a mianowicie frakcyi przechodzącej między 151—154° przy 720 Mm. bar. Isomaslan guanidyny ogrzewano przez godzinę przy 230°; stop oziębiony wytrawiono gorącą wodą. Z roztworu zakwaszonego rozcieńczonym kwasem solnym osadzono isopropylenoguanaminę za pomocą NaOH, którą następnie przekrystalizowano kilkakrotnie z gorącą wodą. Isopropylenoguanamina rozpuszcza się w 48·6 częściach wody o ciepocie 19° C. W alkoholu rozpuszcza się łatwiej, jakkolwiek mniej niż propylenoguanamina. Z roztworu wodnego osadza się w rombowych kryształach. Według prof. Bachmana są to ostre rombościany 2R' kalcytu, lub też słupy zakończone obydwoma rombościanami i zrosnięte w grupy, przypominające zrosnięte kryształy kwarcu. Amoniak strąca isopropylenoguanaminę nawet z roztworów kwaśnych; jestto charakterystyczna różnica między obydwoma odmianami izomernymi. Przy spaleniu

| znaleziono: | zaś obliczono: |
|-------------|----------------|
| C 46·71     | $C_6$ 47·05    |
| H 7·22      | $H_{11}$ 7·18  |
| N 4·610     | $N_5$ 45·77    |

Azotan isopropylenoguanaminy  $C_6H_{11}N_5 \cdot HNO_3$  otrzymuje się, rozpuszczając zasadę w rozcieńczonym kwasie azotowym. Sól ta krystalizuje w małych igłach promienisto ułożonych. Do spalania użyto preparatu przekrystalizowanego z bezwodnego alkoholu:

| znaleziono: | obliczono:    |
|-------------|---------------|
| C 32·80     | $C_6$ 33·33   |
| H 5·37      | $H_{12}$ 5·55 |
| N 38·94     | $N_6$ 38·88   |
|             | $O_3$ 22·22   |

Sól podwójna  $C_6H_{11}N_5 \cdot AgNO_3$  krystalizuje w słupkach, rozpuszcza się łatwiej w wodzie niż odpowiednia sól propylenogua-

naminy. Znalezione 33·70% Ag i 25·26% N, wzór powyższy wymaga 33·45% Ag i 26% N.

### III.

Doświadczenia dotychczasowe (włącznie z doświadczeniami p. Bandrowskiego nad butyleno i amylenoguanaminą) wykazują, iż kondensacyja soli guanidynowych w wysokiéj temperaturze jest reakcją ogólną, w szeregu kwasów tłuszczowych jednozasadowych. W szeregu kwasów dwuzasadowych lub dwuatomowo-jednozasadowych — według moich doświadczeń, — w warunkach powyższych reakcyja wcale nie zachodzi. Następuje rozkład zupełny guanidyny przy równoczesném zwęgleniu użytéj soli. Toż samo zauważyłem przy benzoesanie guanidyny — nareszcie przy fenolu.

Analogija w rozkładzie tłuszczanów guanidyny jest całkowitą, nawet w kierunku ubocznym. Jak już wyżej wspomniałem, tworzy się przy kondensacyi octanu guanidyny obok acetoguanaminy rozpuszczalnój w wodzie, ciało bezkształtne całkiem nierozpuszczalne w wodzie. Toż samo powtarza się przy rozkładzie wyższych tłuszczanów, nie ma zaś miejsca przy mrówkanie guanidyny. — O naturze tych połączeń trudno coś stanowczego powiedzieć. Powstałe obok acetoguanaminy rozpuszcza się łatwo w alkaliach i kwasach mineralnych, z których opada napowrót za dodaniem kwasu octowego lub amoniaku w bezkształtnych płatkach. Zachowaniem tém przypomina nieco ammelin <sup>1)</sup>. Różnica zachodząca polega na tém, iż połączenie utworzone obok acetoguanaminy opada z roztworów w kwasie siarkowym i azotowym w bezkształtnych płatkach, i że ogrzewane z rozcieńczonym kwasem azotowym rozkłada się przy silném wywiązywaniu się gazów.

### IV.

#### Związki pochodne acetoguanaminy.

Studyjum związków pochodnych guanamin zasługuje na szczególniejszą uwagę; może ono posłużyć albo wprost albo pośrednio do oznaczenia budowy drobinowéj guanamin. Gdyby bowiem się udało powiązać guanaminy z innemi połączeniami o budowie znanej lub prawdopodobnéj, budowa drobinowa guanamin stałaby się oczywiście zrozumialszą. Doświadczenia podjęte w tym kierunku wyka-

<sup>1)</sup> Liebig Ann. Chem. Phar. tom X. str. 24.

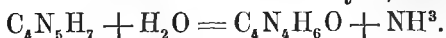


zały w istocie, iż związki pochodne guanamin stoją między guanaminami a związkami sinowymi, tworzą niejako pośrednie ogniwa łańcucha, którego pierwszym są guanaminy, ostatniem zaś kwas cyanurowy. Rzucają one przeto wiele światła nie tylko na budowę guanamin, lecz następują niektóre uwagi nad budową kwasu cyanurowego, a w następstwie nad budową związków sinowych w ogóle.

Poszukiwania zaczęto od formoguanaminy jako najprostszego związku z całej grupy guanamin. Okazało się jednakowoż, iż formoguanamina poddana działaniu rozmaitych czynników opiera się pierwotnie wszelkiej zmianie: skoro zaś działanie trwa dłużej, następuje zupełny rozkład drobinowy na najprostsze składniki, bo na  $\text{CO}_2$  i  $\text{NH}_3$ . I tak: 1) formoguanamina ogrzewana z stężonym kwasem siarkowym do  $200^\circ$  nie zmienia się wcale; skoro zaś ogrzewano tak długo, aż w roztworze wodnym  $\text{NaOH}$  nie sprawia żadnego osadu — znaleziono w tymże roztworze tylko  $\text{NH}_3$ . 2) formoguanamina gotowana z wodnym roztworem  $\text{BaH}_2\text{O}_2$  lub  $\text{KHO}$  rozkłada się całkowicie na  $\text{NH}_3$  i  $\text{CO}_2$ ; 3)  $\text{Cl}$  i  $\text{Br}$  nie działa w zwykłej cieplecie na formoguanaminę; w wyższej zaś i przy nieco dłuższym działaniu następuje całkowity rozkład.

Zachowanie się to formoguanaminy, jakkolwiek więcej ujemnej natury, zasługuje na szczególniejszą uwagę, zwłaszcza, iż taka stałość drobin nie istnieje w homologach, mianowicie w acetoguanaminie. Owszem, doświadczenia wykazały, iż acetoguanamina poddana działaniu czynników, jak  $\text{KHO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}$  i  $\text{Br}$ , daje cały szereg ciał o ściśle oznaczonych własnościach, przechodzących w końcu w kwas cyanurowy. Mimo przeto niezaprzeczonej homologii formy i acetoguanaminy, zachodzi między nimi znakomita różnica, która oczywiście musi znaleźć swój wyraz w budowie drobinowej obu.

Guanid,  $\text{C}_4\text{N}_4\text{H}_6\text{O}$ , tworzy się z acetoguanaminy działaniem stężonego roztworu wodorotlenków alkalicznych, a to w ślad wzoru:



W tym celu gotuje się jedną część acetoguanaminy z roztworem dwóch części wodorotlenku potasowego w 4 częściach wody przez  $1\frac{1}{2}$  godziny. Płyn cały zamienia się przy oziębieniu na krystaliczną masę, będącą połączeniem guanidu z  $\text{KHO}$ . Masę tę rozpuszcza się napowrót w wodzie; z roztworu opada, za dodaniem kwasu octowego, osad krystaliczny, biały. W celu otrzymania guanidu w stanie chemicznej czystości rozpuszcza się powyższy osad w rozcieńczonym kwasie solnym i strąca ponownie roztworem octanu

potasowego. Wydatek jest prawie teoretycznym. Z 10 grm. aceto-guanaminy otrzymałem 8 grm. guanidu.

Guanid nie rozpuszcza się prawie wcale w wodzie, alkoholu, rozcieńczonym kwasie octowym i amoniaku, rozpuszcza się łatwo w kwasach mineralnych, tworząc odpowiednie sole. — Z wodorotlenkami alkalicznymi tworzy sole podwójne łatwo rozpuszczalne w wodzie, trudno w alkoholu. Własnościami swemi przypomina przeto guaninę. Zastępując w drobinie guanidu jeden atom wodoru przez grupę CN, otrzymujemy wzór ryczałtowy guaniny  $C_5H_6N_5O$ . Przy spaleniu znaleziono:

C=38·27

H= 4·97

N=44·29

obliczono:

$C_4=38\cdot09$

$H_6= 4\cdot76$

$N_4=44\cdot44$

$O=12\cdot70$

Chlorek guanidu  $C_4N_4H_6O$ . HCl tworzy się rozpuszczając guanid w gorącym kwasie solnym. Krystalizuje w igłach układu rombowego. Znaleziono 21·23% Cl (obliczono 21·43% Cl).

Sól podwójna wzoru  $(C_4N_4H_6O \cdot KOH)_2 + 1\frac{1}{2}H_2O$  utracą przy 110° 6 82%  $H_2O$  i zawiera 21·58% K (wzór wymaga 21·47% K).

Sól podwójna wzoru  $C_4N_4H_6O \cdot NaOH + H_2O$  wymaga 12·6% Na — znaleziono 12·5% Na. Z roztworu guanidu w kwasie azotowym osadza się za dodaniem  $AgNO^3$  osad krystaliczny zawierający 36·14% Ag. Wzór  $C_4N_4H_6O \cdot AgNO^3$  wymaga 36·47% Ag.

Guanamid,  $C_4N_3H_5O_2$ . 1 część acetoguanaminy ogrzewana w kolbce z dwoma częściami stężonego kwasu siarkowego do 150° utlenia się, przy równoczesnem wywiązywaniu się amonijaku. Przy 150° następuje gwałtowne wzburzenie się płynu, przyczem temperatura podnosi się szybko aż do 180°. Płyn oziębiony przedstawia masę klejowatą, ciemno-żółtą. Alkohol bezwodny strąca z niej osad, który po wysuszeniu na bibule rozpuszczono w wodzie. Resztę kwasu siarkowego oddalono z roztworu za pomocą octanu ołowiowego, nadmiar ostatniego za pomocą siarkowodoru. Roztwór przesączony odparowano do suchości. Pozostałość zamienia się za dodaniem stężonego kwasu solnego na białe kryształki. Takowe wysuszone nad kwasem siarkowym

zawierały C=29·34

H= 4·01

N=25·26

Cl=21·38

wzór  $C_4N^3H_5O_2$ . HCl wymaga  $C_4=29\cdot35$

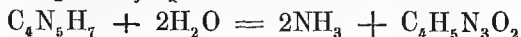
$H_6= 3\cdot67$

$N_3=25\cdot69$

Cl=21·70

$O_2=28\cdot59$

Guanamid powstaje przeto w ślad wzoru :



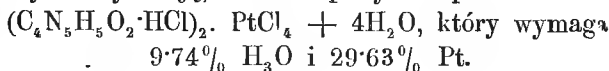
Guanamid rozpuszcza się bardzo łatwo w wodzie, kwasach i alkaliach, bardzo mało w alkoholu. Z roztworu alkoholowego krystalizuje przy oziębieniu w małych rombówch igłach. Wydatek nie przechodzi 20% ilości teoretycznej.

Roztwór stężony chlorku guanamidu daje za dodaniem stężonego roztworu alkoholowego  $\text{PtCl}_4$  żółte kryształki promienisto ułożone. Liczby z rozbiórki otrzymane są :

0·3148 soli suchój strąciły przy 110° : 0·0314 gr.  $\text{H}_2\text{O}$  czyli 9·97%  $\text{H}_2\text{O}$  ;

0·2834 grm. soli suszonój przy 110 zawierały 0·0832 grm. Pt czyli 29·33% Pt.

Liczby te wykazują, iż chloroplatynian posiada wzór



9·74%  $\text{H}_2\text{O}$  i 29·63% Pt.

Guanamid rozpuszczony w 5—6 częściach kwasu azotowego o ciężarze gat. 1·3 przechodzi w nieco wyższej ciepłocie w kwas cyanurowy. Reakcja utlenienia jest prawie chwilową. W oziębnym roztworze wydzielają się (zwłaszcza za dodaniem wody) kryształki kwasu cyanurowego, które po wymyciu i jednorazowym przekrystalizowaniu zawierały

C=27·61 wzór  $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_3$  wymaga  $\text{C}_3$  27·91

H= 2·76

$\text{H}_3$  2·33

N=31·86

$\text{N}_3$  32·5

$\text{O}_3$  37·26

Produkt utlenienia guanamidu posiada zresztą wszystkie właściwości kwasu cyanurowego. I tak, ogrzewany na blaszce platynowej wydziela dymy kwasu cyanowego, z siarkanem miedziowymi amonjakiem daje charakterystyczne kryształki fioletowe, nadto gotowane z  $\text{NaHO}$  przechodzi w nierozpuszczalny w alkaliach trójcyanuran sodowy  $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_5\text{Na}_3$ . Przebieg utlenienia guanamidu odbywa się przeto w ślad wzoru :



#### Działanie Cl i Br na guanamid.

Przez wodny roztwór guanamidu przeprowadzałem powolny strumień chloru. Płyn cały znacznie się ogrzał, równocześnie zaś wydzieliły się białe, lśniące kryształki nowego połączenia. W roz-

tworze odsączonym znalazłem po odparowaniu nieco chlorku guanamidu. Ciało otrzymane można przekrystalizować z gorącej wody jednakowoż nie bez częściowego rozkładu. W roztworze bowiem gorącym zauważyłem, jakkolwiek słaby zapach chloroformu. Gotowane dłuższy czas w wodzie ciało to rozkłada się powoli, — obok substancji o zapachu chloroformowym, która się ulatnia, wydziela się kwas cyanurowy. Rozkład ten uskutecznia się nierównie łatwiej przy gotowaniu z wodorotlenkami alkalicznymi daje się nareszcie zauważyć przy działaniu wodoru in stat. nasc. (z amalg. matu sodowego). Muszę jednak zauważyć, iż w ostatnim wypadku nie wykryłem chloroformu za pomocą reakcy p. Hofmana, nadto iż w tym razie odtwarza się w małej ilości guanamid. Z roztworów alkalicznych opada napowrót za dodaniem odpowiedniej ilości kwasu solnego.

Połączenie otrzymane działaniem chloru na guanamid — które nazywam dwuchloroguanamidyną — nie zawiera wody krystalicznej. Przy  $140^{\circ}$  rozkłada się całkowicie. Do rozbiórów użyłem preparatów w rozmaity sposób oczyszczonych. Liczby otrzymane są:

| I. przekryst. z gorącej wody: | II. w KHO i strąc. kwasem solnym: | III. przem. zimną wodą: |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| C=23.00                       | C 23.17                           | C 22.89                 |
| H= 2.79                       | H 2.79                            | H 2.83                  |
| N=19.76                       | N —                               | N 19.58                 |
|                               | Cl 31.83                          | Cl 32.58                |

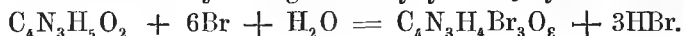
Trójbromoguanamidyna  $C_4N_3Br_3O_3H_4$ . — Brom wprowadzany do wodnego roztworu guanamidu słabo ogrzanego znika natychmiast, bywa przeto pochłanianym podobnie jak przez t. zw. połączenia nienasycone. Skoro brom znajduje się w nadmiarze, wydzielają się drobne kryształki nowego połączenia t. j. trójbromoguanamidyny. Ciało to nierozpuszcza się wcale w wodzie zimnej lub gorącej, jakoteż w alkoholu i eterze. — Gotowane z wodą, rozkłada się natychmiast na bromoform  $CHBr_3$  i kwas cyanurowy. Do rozbiórów użyłem preparatów przemiywanych bądź to zimną (I) bądź też gorącą wodą. Liczby otrzymane

| I.        | II.       |
|-----------|-----------|
| C = 13.75 | C = 13.43 |
| H = 1.52  | H = 1.49  |
| Br= 61.03 | Br= 61.08 |
|           | N = 10.89 |

zgodne między sobą odpowiadają najlepiej wzorowi  $C_2N_2Br_2O_2$ , który wymaga  $C=13.89$   $H=1.16$   $N=10.81$  i  $Br=61.79$ . Uwzględniając jednak niestałość w wysokim stopniu trójbromoguanamidydu, nasuwa się przypuszczenie, iż produkt bezpośredni jest już częściowo rozłożony i że teoretycznie posiada raczej wzór

$C_4N_3Br_3O_3H_4$  wymagający  $C=12.57$   $H=1.05$   $N=10.99$  i  $Br=62.7$ .

Powstawanie trójbromoguanamidyny da się wyrazić równaniem:



Głównymi produktami rozkładu trójbromoguanamidyny są bromoform  $CHBr_3$  i kwas cyjanurowy  $C_3N_3H_3O_3$ . Tworzenie się pierwszego skonstatowałem za pomocą reakcyi p. Hofmana, kwas cyjanurowy zaś za pomocą trzech reakcyj powyżej wspomnianych. W celu usunięcia nareszcie wszelkich wątpliwości wykonałem spalanie, które dało:

$$\begin{array}{ll} C = 27.98 & \text{gdy wzór } C_3H_3N_3O_3 \text{ wymaga } C_3 27.91 \\ H = 2.52 & H_3 2.33 \end{array}$$

#### Bichlorguanamina $C_4H_5Cl_2N_5$ .

Acetoguanamina tworzy z chlorem produkt podstawiony t. j. dwuchlorguanaminę. W celu otrzymania takowej przeprowadza się powolny strumień chloru przez wodę, w której zawieszono pewną ilość acetoguanaminy. W początku płyn tężeje, później spada na dno naczynia biały osad, podczas gdy roztwór odzyskuje pierwotną płynność. Osad ten po odsączeniu, wymyciu wodą aż do zatracenia reakcyi kwaśnej, wysuszeniu na bibule i nad kwasem siarkowym, przedstawia ciało żółtawe, całkiem nierozpuszczalne w wodzie. Przy spaleniu znalaziono

$$\begin{array}{ll} C = 24.70 & \text{wzór } C_4N_5H_5Cl_2 \text{ wymaga} \\ H = 2.81 & C = 24.74 \\ N = 36.61 & H = 2.58 \\ Cl = 37.02 & N = 36.08 \\ & Cl = 36.59 \end{array}$$

Połączenie to rozpuszcza się z łatwością w ługach alkalicznych, z których opada napowrót (jakkolwiek nie bez częściowego rozkładu) za dodaniem kwasu solnego lub octowego. Ogrzewane z kwasem solnym rozpuszcza się przy równoczesnem wydzielaniu chloru; z otrzymanego roztworu opada za dodaniem  $NaOH$  lub amoniaku nowe ciało trudno rozpuszczalne w wodzie, krystalizujące

(zwłaszcza po osadzeniu amoniakiem) w kształtach przypominających żywo krystalizację salmiaku. Ciało to jest jeszcze zasadą, jakkolwiek nierównie słabszą niż acetoguanamina, rozpuszcza się w kwasach mineralnych lub organicznych stężonych. Z rozwodnionego kwasu szczawowego wydziela się po odparowaniu bez zmiany. W stanie chemicznej czystości otrzymałem je po kilkakrotném przekrystalizowaniu z rozcieńczonego kwasu octowego.

Rozbiór wykazał, iż ciało to zawiera:

$$C = 24.09$$

$$H = 2.88$$

$$N = 36.25$$

$$Cl = 36.51$$

czyli, że wzór ryczałtowy jest ten sam, co produktu bezpośrednio z guanaminy otrzymanego. — Rozróżniam przeto dwuchloroguaninę kwaśną (t. j. produkt bezpośredni) i zasadową (produkt rozkładowy pierwszój).

Dwuchloroguanamina zasadowa tworzy pięknie skryształizowany chloroplatynian i sól podwójną z azotanem srebrowym.

Chloroplatynian  $(C_4H_5Cl_2N_5)_2 \cdot 2HCl \cdot PtCl_4$  otrzymałem rozpuszczając bichlorguanaminę w małej ilości alkoholu zakwaszonego kwasem solnym i dodając stężony roztwór alkoholu chlorku platynowego. Osad otrzymany wymyty eterem, w celu oddalenia nadmiaru chlorku platynowego, wysuszony nad kwasem siarkowym i wapnem gaszoném zawierał 24.80% Pt. Wzór powyższy wymaga 24.65% Pt.

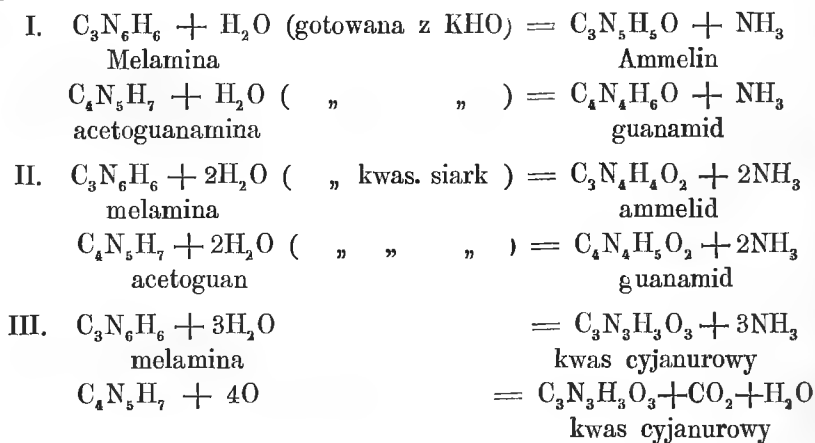
Sól podwójna  $C_4N_5H_5Cl_2 + AgNO_3$  otrzymana w sposób tenże sam, co inne sole podwójne acetoguanaminy zawierała 29.67% Ag — wzór wymaga 29.90% Ag.

Izomeryja a raczej polimeryja związków chlorowych acetoguanaminy zasługuje na szczególniejszą uwagę. Połączenie pierwotne otrzymane bezpośrednio oddziaływa, kwaśno a pod wpływem kwasu solnego i nieco podwyższonej temperatury przechodzi w związek izo- lub polimeryczny, o charakterze na wskrós zasadowym, i o własnościach całkiem różnych. — Być może iż izomeryja polega na tém, iż w dwuchloroguanaminie zasadowej oba chłory znajdują się w reszcie węglowodorowej  $CH_2$ , podczas gdy w dwuchloroguanaminie kwaśnej oba lub jeden chlor zastępują wodór w grupach NH. Za tém przemawia niestałość nadzwyczajna dwuchloroguanami-

miny kwaśnej. Rozkład jęj odbywa się w tenże sam sposób, zastępując kwas solny innymi, jek np. rozcieńczonym kwasem siarkowym lub azotowym. Przy rozkładzie za pomocą kwasu bromowodorowego wydziela się obficie brom, eo przemawiałoby za przypuszczeniem, iż w procesie rozkładowym biorą udział drobiny użytych kwasów. — W ogóle reakcyja ta nie jest dokładnie zbadaną i wymaga dalszych poszukiwań.

Skoro działanie chloru na acetoguanaminę trwa bardzo długo, ilość bichlorguanaminy kwaśnej zmniejsza się; natomiast w przesączonym mocno kwaśnym roztworze znalazłem oprócz amoniaku i acetoguanaminy nieco dwuchloroguanaminy zasadowej.

W końcu muszę zauważyć, iż zachowanie się acetoguanaminy pod wpływem rozmaitych czynników jest całkiem analogiczne z zachowaniem się melaminy w tych samych warunkach. Analogię tę przedstawiają następujące równania:



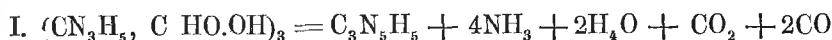
## V.

### Budowa drobinowa guanamin.

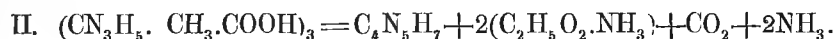
Cały przebieg rozkładu tłuszczanów guanidyny świadczy dowodnie, iż guanaminy powstają w skutek odczépiania się grup amidowych z guanidyny; równocześnie zaś odbywa się rozkład użytego kwasu tłuszczowego.

W celu bliższego zbadania przebiegu kondensacyi zasługiwało na uwzględnienie pytanie, jakie gazy wywiązują się podczas

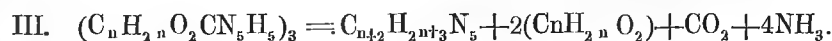
reakcyi. Doświadczenie odnośne wykonałem w ten sposób, iż gaz przeprowadzałem najprzód przez rurki szklane napełnione pumeksem, wapnem gaszonem i potażem żrącym, nareszcie przez przyrząd kulkowy Liebiga napełniony stężonym kwasem siarkowym: gazy przechodzące ująłem w eudiometrze napełnionym rtęcią. Roztwór chlorku miedziawego wprowadzony do eudiometru pochłaniał całkowicie zabrany gaz. W ten sposób przekonałem się, iż przy rozkładzie mrówkanu guanidyny powstaje obok formoguanaminy tylko  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$  i  $\text{CO}$ . Rozkład ten da się wyrazić równaniem:



Przy kondensacyi octanu guanidyny tworzą się zawsze \*)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ , i octan amonowy; reakcyja przeto da się objąć równaniem:



Kondensacyja wyższych tłuszczanów odbywa się zawsze w ten sam sposób. Obok odpowiedniej guanaminy tworzą się  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  i tłuszczan amonowy. — Opierając się na tych danych przyjmuję następujące równanie ogólne dla kondensacyi tłuszczanów guanidyny:



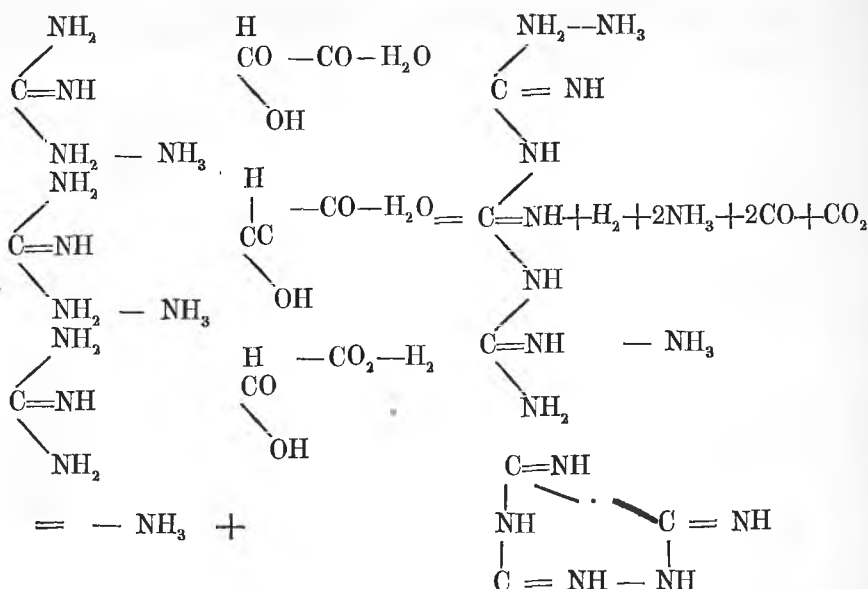
Z równania tego łatwo zrozumieć jaka rola przypada kwasom w całej reakcyi.

I tak wzór I. wykazuje, iż dwie drobiny kwasu mrówkowego rozkładają się wprost na dwa razy tlenek węglowy i wodę, trzecia zaś drobina biorąc bezpośredni udział w reakcyi, rozkłada się na bezwodnik węglowy i dwa wodory, które zamieniają dwie końcowe grupy amidowe na dwa razy amoniak. Graficznie:

---

\*) Oprócz powyższych zauważyłem małe ilości wody i jeszcze mniejsze kwasu octowego; mojem zdaniem są one objawem reakcyi drugorzędnej. Mała ilość wody pochodzi zapewne z rozkładu octanu amonowego, który jak wiadomo rozkłada się w wyższej ciepłocie na wodę i acetymid. — Pary kwasu octowego (względnie mrówkowego) mają swą przyczynę prawdopodobnie w częściowej dissocyacyi mrówkanu lub octanu guanidyny.





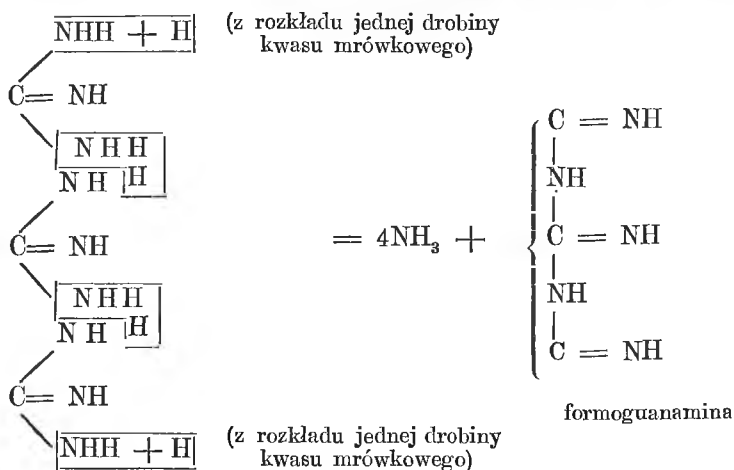
Tak samo zachowuje się kwas octowy i inne. Podczas gdy dwie drobiny tworzą z wydzielającym się amoniakiem guanidyny, dwa razy octan ammonowy, trzecia drobina rozkłada się na  $\text{CO}_2\text{H}_2$  i  $\text{CH}_2$  metylen; 2 wodory zamieniają pozostałe dwie grupy amidowe, na dwa razy amoniak, równocześnie zaś metylen wsuwa się w drobiny guanaminy. Począwszy przeto od acetoguanaminy znajdujemy w guanaminach reszty dwuwartościowe kwasów a to: metylen  $\text{CH}_2$ , etylen  $\text{C}_2\text{H}_4$ , propylen  $\text{C}_3\text{H}_6$ , butylen  $\text{C}_4\text{H}_8$ , amylen  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  itd.

Że w guanaminach znajdują się reszty kwasów a mianowicie reszty węglowodorowe ogólnego wzoru  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  świadczy zresztą 1) homologja aż nadto wybitna guanamin, począwszy od acetoguanaminy. Zachowanie się acetoguanaminy pod wpływem rozmaitych czynników jest w ogóle to samo co i u wyższych guanamin — jak to się okazuje z doświadczeń p. Bandrowskiego nad butylenoguanaminą. Różnice istniejące dają się właśnie sprowadzić do różnicy w reszcie węglowodorowej. 2) odmienne zachowanie się formoguanaminy mimo koniecznej homologii z innemi. Polega ono właśnie na tém, iż w formoguanaminie nie masz wcale reszty węglowodorowej; w skutek tego — można sobie wyobrazić — że spojenie wzajemne reszt guanidynowych jest tak ściśle, iż w ogóle nie doznaje

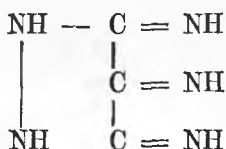
zmiany żadnej lub też rozpada się całkowicie. 3) istnienie dwóch izomerycznych odmian propylenoguanaminy.

Z uwag tych wynika, iż przypuszczenie, jakoby w guanaminach znajdowały się reszty węglowodorowe kwasów, polega na rzetelnych przesłankach. Pozostaje nam zbadać budowę drugiej części guanaminu, t. j. reszty pochodzącej z trzech drobin guanidyny. Do rozwiązywania przynajmniej prawdopodobnego téj zagadki posłużą nam związki pochodne acetoguanaminy, mianowicie guanid, guanamid i kwas cyanurowy.

Jak już wyżej wspomniałem wydziela się przy powstawaniu guanaminu obficie amonjak. Rozbiór jakościowy gazów w reakcyi kondensacyjnej powstałych, umożliwił przypuszczenie, iż na dwie drobin amonjaku składają się bezpośrednio trzy drobin guanidyny; reszty powstałe guanidyny łączą się ze sobą, nareszcie wodór instat. nasc. (powstały z rozkładu kwasu) przeprowadza znajdujące się jeszcze dwie grupy amidowe w dwie drobin amonjaku. Powinowactwa drobin w grze będących stają się wolne, a tem samém wzajem się nasycają: powstają guanaminy. — Według tego sposobu tłumaczenia należałoby przyjąć w guanaminach zespolenie kolejne węgla i azotów; a to w ślad wzorów:



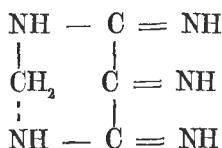
Przypuszczenie to jednak nie jest jedynie możliwe. Mimo odczepiania się amoniaków mogą guanaminy posiadać bezpośrednie spojenia węglowe. Formoguanamina może być bowiem:



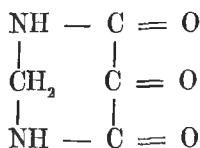
I oto drugie ogólne a zarazem jedynie możliwe przypuszczenie. Któreż z nich prawdziwsze? które ma być wyrazem rzeczywistego stanu rzeczy?

Już równania powyższe t. j. powstawanie guanamin, sposób odczepiania się drobin amonjaku etc. wykazują, iż pierwsze przypuszczenie jest nierównie prostsze. Przyjmując spojenia węglowe, twarzenie guanamin nie daje się wytłumaczyć bez rozmaitych hipotez ubocznych, jak to łatwo przekonać się można, zestawiając cały proces graficznie, a przytem mając na oku spojenia węglowe. Drobinę wydzielanego amonjaku pochodzą wtedy bądź to z grup amidowych jednéj i téjże saméj drobinę guanidyny, bądź téż z kilku drobin bądź z grup imidowych (zredukowanych za pomocą wodoru). Cała przeto reakcyja staje się nadto zawikłaną; a tłumaczenie posiada wiele pierwiastków niepewnych a może dowolnych.

Są jednak inne powody, które mnie skłoniły do zarzucenia hipotezy spojeń węglowych. Następstwa téj hipotezy nie zgadzają się z faktami poznanymi. I tak skoro wzór dla acetoguanaminy jest

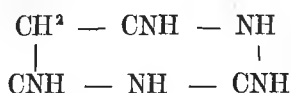


toż ostatecznym produktem utlenienia powinien być jakiś podstawiony mocznik a to izomeryczny kwas barbiturowy wzoru:

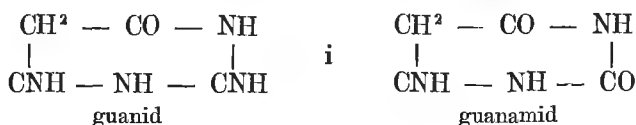


Jest nim zaś w istocie kwas cyanurowy. Łatwo zrozumieć, iż fakt ten odejmuje wszelkie prawdopodobieństwo spojeniu węgli bezpośredniem w guanaminach. Jakim bowiem sposobem powstaje kwas cyanurowy?

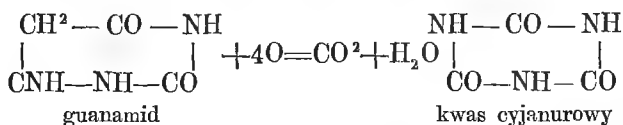
Przeciwnie, hipoteza spojeń węglo-azotowych nie tylko rzecz całą upraszcza, lecz stanie się jedynie możliwą. Przedstawiając bowiem acetoguanaminową wzorem:



otrzymujemy przy utlenianiu



Dalsze utlenienie pociąga za sobą częściowy rozkład drobin grupa węglowodorowa  $\text{CH}^2$  przechodzi w  $\text{CO}^2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ , grupa imidowa sąsiedniej reszty guanidynowej wsuwa się na jej miejsce, gdy zaś dwie wartościowości węgla w ten sposób uwolnione, zoberętnią tlen, powstaje kwas cyjanurowy. Przebieg ten ma się wyrazić równaniem

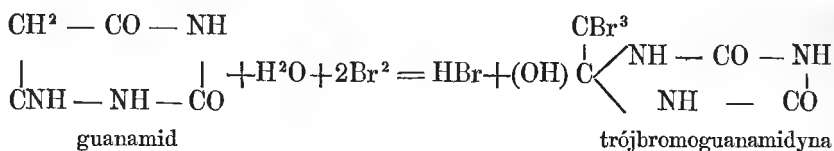


Zdaje mi się, iż w ten sposób da się najlepiej wytłumaczyć proces utleniania stopniowego guanaminu. Polega on na przyjęciu jednej lub dwóch drobin wody. Grupy imidowe guanaminu występują z dwoma wodorami wody, jako amoniak, tlen zaś uwolniony zajmuje ich miejsce.

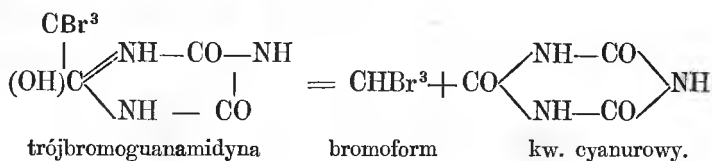
Przy tej sposobności nie od rzeczy będzie zanotować różnicę, zachodzącą w procesie utlenienia ciał zawierających w swym składzie grupy amidowe  $\text{NH}^2$ , a ciał o grupach imidowych  $\text{NH}$ . W obu razach polega reakcja utlenienia na przyjęciu wody, w pierwszym jednak grupa amidowa, tworząc z jednym atomem wodoru (wody) amoniak, bywa zastąpioną przez wodorotlen  $\text{OH}$  (z wody), w drugim zaś rozkłada się woda na tlen i wodór. Dwa atomy wodoru przeprowadzają grupę imidową  $\text{NH}$  w amoniak, w miejsce tejże wstępuje tlen.

Ciekawą jest budowa prawdopodobna bwochlo- i trójbromoguanamidyny. Ciała te odznaczają się, jak to już wyżej wspominałem, nietrwałością w wysokim stopniu; gotowane z alkaliami rozkładają się na chlorek metylenu,  $\text{CH}_2\text{Cl}^2$  (względnie bromoform)

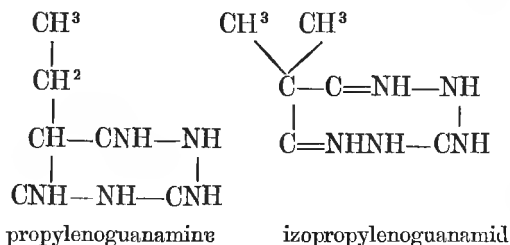
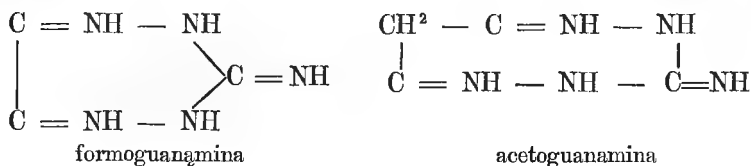
i na kwas cyjanurowy. Można by je uważać za guanamid w połowie swego rozkładu; łańcuch zamknięty jeszcze w guanamidzie rozczepia się pod wpływem chloru lub bromu przy równoczesném przyjęciu wody. Skoro jednak warunki sprzyjają dalszemu rozkładowi, rozczepienie jest całkowite, powstaje z jednej strony chlorek metylenu lub bromoform, z drugiej kwas cyjanurowy. Ten sposób tłumaczenia obejmuje następujące równania:

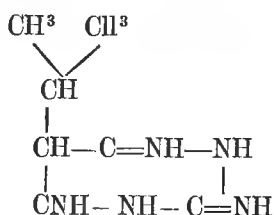


zaś przy dalszym rozkładzie

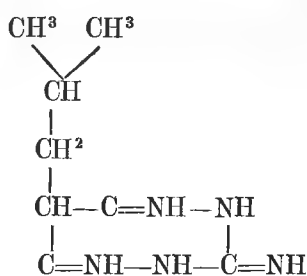


Stosownie do uwag poczynionych dają się guanaminy wyrazić następującymi wzorami:





butylenoguanamina



amylenoguanamina

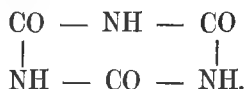
i t. d.

## VI.

## Budowa drobinowa polimerynych związków sinowych.

Zjawiska polimeryzacji związków chemicznych stanowią w nowszych czasach przedmiot licznych poszukiwań. Niekiedy udało się rozwiązać tę zagadkę za pomocą syntezy; częściej jednakowoż trzeba poprzestać na niedostatecznych przypuszczeniach. O polimeryzacji związków sinowych wiadano z pewnością tylko tyle, iż takowa polega na przestawieniu, inném ugrupowaniu atomów dwóch lub trzech drobin prostszych. Nad sposobem tego ugrupowania, zastanawiano się niejednokrotnie; przedstawiały się tu oczywiście rozmaite hipotezy prostsze i zawilsze; lecz ponieważ niepodobna było je doświadczeniem sprawdzić, kwestyja pozostała w zawieszeniu.

Najprostsza dedukcyja z hipotezy mojej nad budową guanamin jest wzór dla kwasu cyjanurowego:

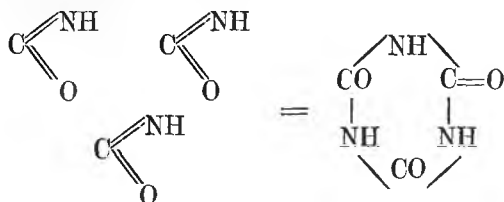


Nie utrzymuję bynajmniej, jakoby wzór był w istocie prawdziwym i że dalsze konsekwencje tworzą razem wzięte teorię związków sinowych w ogóle a spolimeryzowanych w szczegól. Nie mogę jednakowoż przemilczeć, iż tworzą one hipotezę, zgodną całkowicie z poznanymi faktami.

I tak:

Kwas cyjanurowy powstaje wskutek polimeryzacji trzech drobin kwasu cyjanowego. Polimeryzacja ta polega na przesunięciu się grup imidowych (kwasu cyjanowego) a to w ten sposób, iż podczas

gdy w kwasie cyjanowym obie wartościowości wolne grupy imidowej są zubożnione tylomaż wartościowościami jednego i tego samego węgla, w kwasie cyjanurowym wartościowości te spajają dwa węgle różne. W ten sposób tworzy się łańcuch zamknięty jak w ciałach aromatycznych. Przystawienie to da się uwidocznic w następujący sposób:

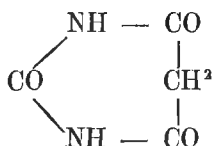


2 drob. kwasu cyjanowego

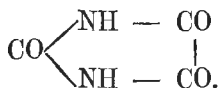
1 drob. kwasu cyjanurowego.

Na odwrót zaś przy przemianie kwasu cyjanurowego w kwas cyjanowy łańcuch zamknięty rozrywa się, grupy imidowe zajmują pierwotne miejsca.

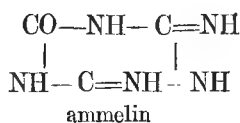
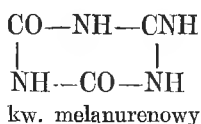
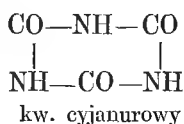
Wodory imidowe kwasu cyjanurowego mogą być zastąpione przez metale lub rodnie organiczne; tworzą się sole lub etery. — Że wodory imidowe odgrywają niekieoy rolę wodorotlenów w kwasach, o tém i wątpić nie można. W ten sposób tłumaczą się sole kwasu barbiturowego

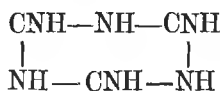


lub kwasu parabawanego:

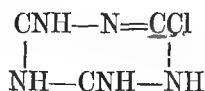


Inne połączenia sinowe spolimeryzowane jak kwas melanurenowy, amelin, melamina, chlorocyjanamid itp. będące w tym samym stosunku do kwasu cyjanurowego, co guanid i guanamid do guanaminy, posiadają oczywiście wzory



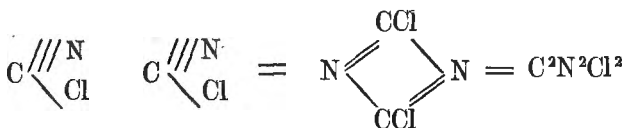


melamina



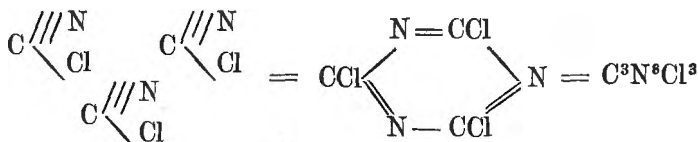
chlorocyjanamid

W ten sam sposób co polimeryzacja kwasu sinowego, odbywa się polimeryzacja chlorku sinowego na chlorek sinowy płynny i stały, przemiana cyjanamidu na dicyjanamid i t. p.:



dwie drob. chlorku sinow.  
gazowego

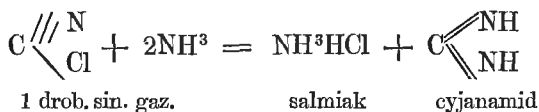
jedna drob. chlorku sinow.  
płynnego



3 drobiny chlorku sinowego  
gazowego

1 drobina chlorku sinowego  
stałego.

Dalej:

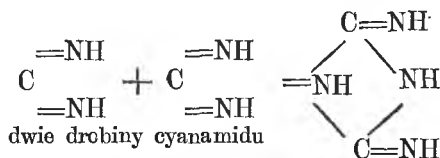


1 drob. sin. gaz.

salmiak

cyjanamid

zaś:

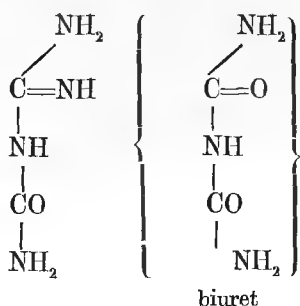


dwie drobiny cyjanamidu

i drobina dicyjanamidu

(Wiadomo iż p. Mulder przyjmuje ten sam wzór). — Działaniem wody na dicyjanamid powstaje dicyjanodiamidyna, która według poszukiwań p. Baumann posiada wzór:

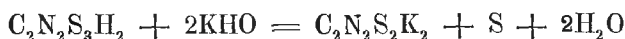




Łańcuch zamknięty w dicyjanamidzie rozrywa się przeto pod wpływem wody, powstaje ciało różniące się od biuretu tylko grupą imidową zamiast tlenu.

Hypoteza moja tłumaczy również budowę i zachowanie się połączeń siarkosinowych dotychczas lepiej zbadanych.

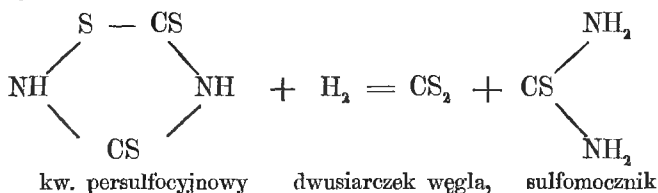
Według p. Fleischera rozkłada się kwas persulfocyjanowy gotowany z roztworem alkoholowym KHO na kwas ditjocyjanowy i siarkę a to wślad wzoru:



Rozkład ten łatwo zrozumieć skoro przyjmijemy dla kwasu persulfocyjanowego wzór:

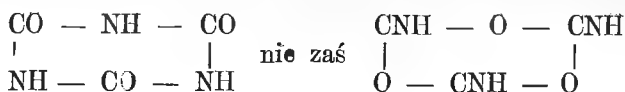


Z wzoru tego łatwo zrozumieć, dla czego kwas persulfocyjanowy pod wpływem  $\text{Hu}$  in st. nas. rozkłada się na sulfomocznik i  $\text{CS}_2$ , gdyż:

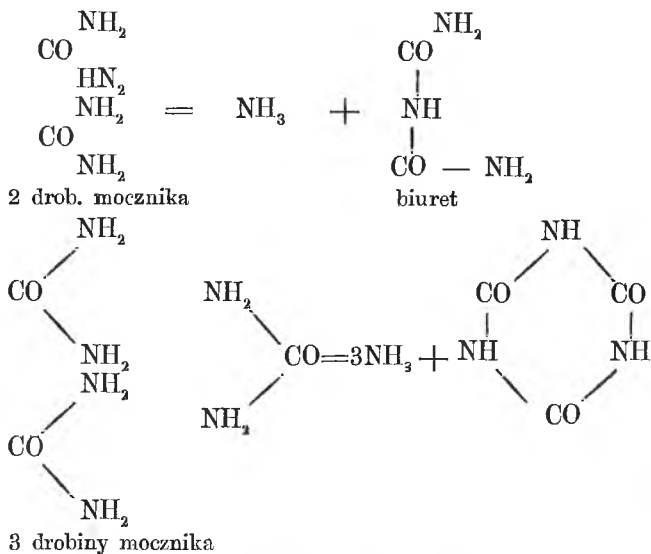


Tak samo zachowuje się kwas acetylo persulfocyjanowy.

Odczepianie się dwusiarczkuwęgla z drobin kwasu persulfocyjanowego wykazuje nareszcie mojem zdaniem, że w kwasie cyjanurowym tleny zobojętniają wartościowości tego samego węgla, czyli że prawdopodobniejszy wzór dla kwasu cyjanurowego jest



W końcu muszę zauważyć iż powstawanie guanamin z guanidyny przedstawia wiele analogji z tworzeniem się biuretu i kwasu cyanurowego z mocznika. I tak:



Jak przy kondensacyi guanidyny tak i tutaj wydzielają się drobiny amonjaku, a powstałe grupy imidowe łączą reszty z drobin mocznikowych, względnie guanidynowych.

Przy dalszém ogrzewaniu mocznika powstają ammelid i melon. Jakkolwiek nie posiadamy dotychczas wzoru wyrozumowanego dla ciał tych, możemy przypuścić iż i tutaj kondensacyja odbywa się w ten sam sposób, że węgle spajają się ze sobą za pośrednictwem azotów. Ciała te przypominają swemi własnościami żywo związki cyjanowe.



## Wiadomości bieżące.



— Dr J. Rostafiński, dotychczasowy docent botaniki w uniwersytecie Strasburgskim, został docentem tegoż przedmiotu w uniw. Jagiellońskim.

— Dr. Ed. Tangl, docent uniwersytetu lwowskiego, został mianowany nadzwyczajnym profesorem botaniki w uniw. Czerniowieckim.

— Dr. Szczęsny Kudelka, profesor szkoły rolniczej w Żabikowie, został powołany na profesora szkoły rolniczej w Dublanach (pod Lwowem).

— Inżynier Stanisław Ziembiński, prof. technologii mechanicznej i encyklopedyi machin w Akademii technicznej we Lwowie, został mianowany dyrektorem Instytutu techniczno-przemysłowego w Krakowie.

Profesorami tegoż zakładu mianowani zostali pp. Gustaw Kramer, E. Kisieliński i Urysz.

— W dniu 1 września zmarł w Krakowie w wieku lat 81, dr. Floryjan Sawiczewski, wysłużony profesor uniw. Jagiellońskiego.

— Pociuszającym jest objawem coraz się wzmagający udział Polaków w zjazdach naukowych międzynarodowych. Na zjeździe antropologiczno-archeologicznym w Peszcie byli pp.: Sadowski, Zawisza, Łepkowski, Beyer, Mierzyński, Ławiński, Kopernicki, Feldmanowski, Dobrowolski, Lesser, Baraniecki, Popowski, Wróblewski, Szejder, Polkowski, Działowski. — Na zjazd lekarzy i przyrodników w Hamburgu udali się: ze Lwowa dr. Widman, a z Krakowa dr. Ściborowski i dr. Warschauer. Na zjazd higienistów w Brukseli udali się z Krakowa prof. dr. Janikowski i doc. dr. K. Grabowski.

— Inauguracja muzeum Kopernika w Rzymie ma nastąpić dnia 3go lub 4go listopada. Jest nadzieja że założyciel Kraszewski, jeżeli mu zdrowie pozwoli, zjedzie osobiście na tę uroczystość, na którą będą zaproszeni uczeni i literaci włoscy. Rodacy mogą przysłać dary wszelkiego rodzaju dla Kopernikowego Muzeum wprost do Rzymu pod adresem Władysława Kulczyckiego Via de Pontefici, 64, który upoważnienie do zbierania i doręczania onych otrzymał od rektora uniwersytetu Bertego, b. ministra oświecenia, członka rady uniwersyteckiej i znanego autora prac o Koperniku. Wszystkie przesyłki mają być czynione franco. Dary Kraszewskiego załączone już zostały przez pomienionego oddawcę.

— W VII zeszytzie „Kosmosu“ (str. 363) podaliśmy wiadomość o otwarciu w d. 1go sierpnia b. r. Stacji kontroli nasion w Żabikowie. Tamże podaliśmy wyciąg z programu stacji, oraz podnieśli znaczenie tej ważnej instytucji. Obecnie uzupełniamy naszą wiadomość doniesieniem, iż w miejsce powołanego do Dublan dr. S. Kudelki, kierownikiem stacji żabikowskiej został mianowany p. Sempelowski. O ile nam wiadomo dr. Kudelka przygotowuje projekt urządzenia tego rodzaju stacji we Lwowie.

— W New-Jersey, w Ameryce, fabrykują od pewnego czasu tak zwany celluloid, który jest mieszaniną bawełny strzelniczej i kamfory. Celluloid po wyprasowaniu przedstawia ciało białe, twarde, elastyczne, a po wypolerowaniu zupełnie jest podobnym do kości słoniowej. Poczęto już z niego wyrabiać różne przedmioty służące do ozdoby; przedmioty takie bardzo się podobają, lecz są niebezpieczne, gdyż z łatwością się zapalają. Dodamy także, że już jedna fabryka celluloidu wyleciała w powietrze, w skutek wybuchu.

(Bull. Soc. d'Enc. [3] 3. 207.)

— Kongres geograficzny w Brukseli. Oto streszczenie rezultatów praktycznych ostatniego kongresu. I<sup>o</sup> Ma być zorganizowana nieustająca komisya centralna międzynarodowa, która będzie miała na celu zjednoczenie i ścisłe połączenie prac towarzystw geograficznych i pojedynczych osobistości na świecie, aby uniknąć o ile można prac powtarzających się niepotrzebnie, i zcentralizować te prace w pewnym oznaczonym kierunku. Oprócz tego ma towarzystwo o ile można poprzeć prace mające trzy główne cele, mianowicie: badania geograficzne, rozwój handlu, stłumienie handlu niewolnikami. II<sup>o</sup> Mają być utworzone komitety narodowe, które wspólnie działać będą i dążyć do jednych celów z komitetem centralnym. Szczególnym obowiązkiem komitetów narodowych ma być zbieranie i ogłaszanie tego, co może być pożytecznem do zbadania bliższego i ucywilizowania Afryki środkowej i do otworzenia do jej wnętrza dróg dla handlu. W tym celu mają być składki zbierane.

— Dr. Petermann w Gocie otrzymał z Hammerfestu wiadomość o szczęśliwym wyniku handlowej wyprawy morskiej przez Ocean lodowaty do ujść Jenisseju. Wyprawa ta pod kierownictwem prof. Nordenskjölda trwała tylko 5 tygodni. Okręt wypłynął z Tromsø d. 25 lipca. Droga była wolna od lodów i tym sposobem skonstatowano możliwość komunikacji Europy przez Ocean lodowaty i Jenissej z wnętrzem Syberyi.

— Prążek 1474ty widma słonecznego. Prążek tym numerem oznaczony w atlasie widma słonecznego Kirchhoffa jest głównie ważnym z tego względu, iż jest on jedynym jasnym w widmie korony (Corona) słonecznej, i że tym sposobem jest w stanie dać nam pojęcie o pierwiastku świecącym w koronie. Prążek ten upada na jeden z krótkich prążków widma żelaza; jednakże wychodzi on na jaw jedynie tylko przy użyciu iskry z butelki leydejskiej a nie łuku światła elektrycznego. W widmie słonecznym nawet w najsilniejszych spektroskopach ukazuje się jako wyraźna, cienka czarna pręga.

Pan Young badał ostatniemi czasy tę część widma słonecznego za pomocą spektroskopu, w którym zamiast pryzmatu łamiącego, była siatka do uginania światła. Tablica ta siatkowana posiadała 8640 linii na jednym calu. Okazało się, że prążek 1474 jest niezaprzeczenie podwójnym; oba prążki składowe są oddalone od siebie o  $\frac{1}{4}$  podziałki Angströma, czyli mniej więcej o  $\frac{1}{40}$  odległości obu prążków D. Część więcej załamana jest grubsza i zlekka wygięta, i mglista u brzegów, gdy tymczasem część druga jest cienka i wyraźnie ograniczona. Prążek więcej załamany pochodzi bezwątpienia od korony, a drugi od żelaza; bliska odległość jednego prążka od drugiego jest więc przypadkową i skład korony słonecznej pozostaje nadal nieznanym.

(American Journal of Sciences Ser. 3. Vol. XI. Nr. 66 1876, p. 429.)

— Fotograficzne obrazy w ognisku astronomicznej lunety. Oddawna już zauważano, iż fotograficzny obraz oświeconego przedmiotu rozszerza się w ten sposób, że jasne jego części zachodzą na ciemną przestrzeń tła obrazu. P. Angot zbadał to zjawisko i zakomunikował o niem paryżkiej akademii.

Metoda badania zależała na tém, iż otrzymywano w różnych okolicznościach fotograficzny obraz źródła światła, składającego się z dwóch prostokątów,

przedzielonych ciemną przestrzenią. Powiększenie rozmiarów każdego jasnego prostokąta jest równe zmniejszeniu się ciemnej pomiędzy nimi przestrzeni; suma tych ilości powinna więc być stałą, która to okoliczność stanowi doskonałą próbę wiarygodności każdego doświadczenia.

Obrazy fotograficzne były otrzymywane w ognisku fotograficznej lunety, należącój do komisji badającój przejście Wenerę przez tarczę słoneczną. Achromatyczna luneta miała otwór 13 cm., ogniskowa zaś odległość 3,8 m.; odległość soczewki i źródła światła była 87 m. Otrzymane fotograficzne próby były mierzone za pomocą maszyn mikrometrycznych rzeczonój komisji. Główny rezultat tych pomiarów był ten, iż rozmiary fotograficznych obrazów rosły z powiększeniem czasu zdejmowania i powiększeniem natężenia światła. To powiększenie mogło dochodzić do 0,2 mm. (około 10 sekund).

Zjawisko zupełnie się nie zmieniało, gdy używano suchego lub wilgotnego kollydionu lub zmieniano natężenie światła przy stałym czasie zdejmowania.

Pan Angot ma zamiar zakomunikować wkrótce Akademii swe dalsze poszukiwania, których celem jest wykazanie, że wszystkie wspomniane zjawiska dają się wyprowadzić ze zwykłej teoryi dyfrakcyi w ognisku lunety.

— Tarcie bardzo rzadkich gazów. Wiadomo, że według nowój teoryi gazów współczynnik tarcia jest niezależny od ciśnienia. Otóż dla okazania téj prawdy, p. A. Kundt wymyślił następujący przyrząd. W radiometrze zwykłej konstrukcyi, na szklanym kapelusiku łączącym skrzydła młynka przykleił poziomo cienką mikową blaszkę. Zachowanie poziomu musi być o ile tylko można dokładnem, a ponieważ blaszka spojona jest z kapelusikiem wspartym na igle, będzie się więc wraz z nim i z całym młynkiem poziomo obracać. Po nad tą blaszką unosi się, niedotykając jej jednak, inny krążek również cienki osikowy, przymocowany podobnież do drugiego kapelusika szklanego opartego na igle, którą podtrzymuje ramię z boku od ściany wysunięte. Odległość obu krążków wynosi 2—3 mm., a spadnięciu ich przeszkadzają odpowiednie przyrządy, podobne do tych, jakie i w zwykłych radiometrach są używane.

Po wyciągnięciu z takiego przyrządu jak największej ilości powietrza, wystawia go się na działanie silnego promieniowania. Wówczas niższy krążek wraz z całym młynkiem pocznie się obracać, a niebawem ruch ten udzieli się i górnemu krążkowi (bez młynka), ale ruch ten będzie nierównie powolniejszym. Przeniesienie się ruchu ma miejsce oczywiście wyłącznie w skutek działania pośredniego, a więc tarcia nadzwyczaj rzadkiego resztki gazów, jakie jeszcze w przyrządzie powstały.

(Poggendorff's Annalen der Physik. Band 158. S. 468.)

— Pochodzenie trzciny cukrowej i jej wędrówki. Według badań p. Viennet, ojczyzną trzciny cukrowej są Indyje. Niewiadomo dokładnie kiedy została przeniesioną do Arabii i Persyi. Dioscorides, Pliniusz i Gallen przytaczają nam pierwszy z tych krajów, jako jedno miejsce pochodzenia trzciny cukrowej. Co zaś do Persyi, to p. Reinaud znalazł rękopism dowodzący, że była w nią uprawianą około pierwszój połowy X wieku w prowincyi Khuzistanu, dawnój Suziany, należącój wówczas do rozległego państwa kalifów. Arabowie

rozpościerając swe panowanie aż do Gibraltaru, zanieśli tam i trzcinę cukrową. Uprawy jęj dowodzą dokumenty z r. 1148 i 1178 pod królami normandzkimi i rozporządzenia Fryderyka II Szwabskiego, z których jedno datowane jest w r. 1242 i ukaz Karola I Andegaweńskiego z r. 1281. W wieku XIV Sycylia i Królestwo Neapolitańskie dostarczają wiele tego produktu. W swojej historii ogólnej Neapolu, ogłoszonej w r. 1749, ksiądz Crolli zapewnia, iż niegdyś uprawiano trzcinę cukrową w Kalabrii. Jeden z nowoczesnych historyków handlu naznacza na r. 1148 ukazanie się jęj na wyspie Cypr. W ostatnich latach produkcya ta w ten sposób się przedstawia: w r. 1853 wynosiła 1200 milionów kilogr.; w 1863, 1500 mil. kilogr.; w 1873, 1800 milionów.

(Les Mondes).

— Wpływ eteryzacyi na rośliny badał w ostatnich czasach Cl. Bernard i przekonał się że istnieje niewątpliwie; te więc rośliny zarówno jak zwierzęta ulegają usypiającemu działaniu narkotyków. Pączkowanie np. miało być wstrzymane przez eter na czas dłuższy i rozpoczyna się na nowo dopiero po usunięciu eteru. Paweł Bert zauważył, że co się tyczy czułka (Mimosa) należy odróżniać ruchy wywołane sztucznie od ruchów samodzielnych. Tylko pierwsze ulegają zawieszeniu w skutek uspienia eterem — drugie zaś mogą się objawiać i dalej.

(Les Mondes).

— Wpływ napojów alkoholowych na ilość przestępstw. Na jednem z posiedzeń towarzystwa lekarskiego w Esseks, jeden z jego członków, dr. Kaliwoda, miał odczyt o związku ilości przestępstw z urodzajem winogron i śliwek, z których wyrabiają tam śliwowicę. Fakta dowodzą, że w latach urodzajnych wzmagala się ilość przestępstw dotyczących osób w sposób nadzwyczajny. I tak w styczniu 1871 (rok 1870 był urodzajny) naliczono 38 takich przestępstw, gdy tymczasem w odpowiednich miesiącach r. 1872 (rok 1871 był nieurodzajny) skonstatowano tylko 15. Lata 1872, 1873 i 1874 nie były dobre dla tych dwóch rodzajów owoców, więc też odpowiednio zauważono, że w styczniu 1873 r. było tylko 10 wypadków wspomnianego rodzaju, a w 1874 i 1875 tylko 7. Odwrotnie, ponieważ miesiąc wrzesień i październik 1875 były bardzo pogodne i dobre dla tych owoców, liczba przestępstw w tym przeciągu czasu urosła do 48.

— Przemysł miasta Warszawy w roku 1875. Z cyfr podanych w Nrze 114 *Gazety Warszawskiej* dowiadujemy się, że w r. 1875 było w Warszawie ogółem 259 czynnych zakładów fabrycznych, zatrudniających 9,974 robotników, a których wytwór przedstawiał razem wartość 17,196,789 rubli, w szczególności zaś:

w 140 fabrykach przerabiających płody roślinne. pracowało 4,689 robotników, a wartość wytworu wynosiła 8,783,301 rs.;

w 68 fabrykach przerabiających płody kopalne, pracowało 4,248 rob., a wartość wytworu wynosiła 5,097,932 rs.;

w 45 fabrykach przerabiających płody zwierzęce, pracowało 939 rob., a wartość wytworu wynosiła 3,223,856 rs.

Nadto było 3 fabryki wyrobów wełnianych (41 rob. i 44,700 rs. wytw.) i 3 fabryki wyrobów bawełnianych (57 rob. i 47,000 rs. wytw.).

W porównaniu z r. 1874, liczba zakładów zmniejszyła się o 8, lecz wartość wytworu zwiększyła się o 549,729 rs.

Stosownie do wartości wytworu, pojedyncze gałęzie przemysłu szeregują się jak następuje:

|                                                | Liczba<br>zakładów | Liczba<br>robotników | Wartość wytworu<br>w rublach |
|------------------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|
| Przemysł wyrobów tytoniowych . . . . .         | 11                 | 3,117                | 3,236,615                    |
| Fabryki maszyn i narzędzi rolniczych . . . . . | 8                  | 2,294                | 2,787,650                    |
| Garbarnie i białoskórnice . . . . .            | 35                 | 800                  | 2,690,628                    |
| Dystylarnie . . . . .                          | 14                 |                      | 1,812,589                    |
| Browary . . . . .                              | 20                 | 291                  | 1,436,340                    |
| Młyny parowe z piekarniami . . . . .           | 5                  |                      | 1,082,740                    |
| Fabryki wyr. z nowego srebra i plater. . . . . | 7                  | 509                  | 505,174                      |
| Fabryki świec i mydła . . . . .                | 3                  |                      | 450,438                      |
| Fabryka gazu . . . . .                         | 1                  | 175                  | 290,608                      |
| Fabryki wyrobów metalowych . . . . .           | 4                  | 214                  | 257,922                      |
| „ przetworów chemicznych . . . . .             | 2                  | 110                  | 256,010                      |
| „ powozów . . . . .                            | 23                 | 278                  | 255,850                      |
| „ oleju maszynowego . . . . .                  | 2                  | 23                   | 215,580                      |
| „ wyrobów drucianych . . . . .                 | 3                  | 179                  | 204,249                      |
| „ „ stolarskich . . . . .                      | 11                 | 266                  | 155,480                      |
| „ fortepianów . . . . .                        | 3                  | 113                  | 136,000                      |
| Cegielnie . . . . .                            | 2                  | 100                  | 112,000                      |

Otworzono w 1875 r. 16 nowych zakładów, a w tej liczbie: 3 dystylarnie, 2 browary, dwie fabryki wyrobów stolarskich i 1 fabryka wyrobów stalowych. Zamknięto 24 zakłady, a w tej liczbie: 2 fabr. wyr. tytoniowych, 1 fabr. świec i mydła, 1 fabrykę przyrządów żelaznych; nadto dwie cegielnie przestały należeć do zarządu miejskiego.

— Przemysł cukrowniczy. Wytwór cukru w ciągu ostatnich dwóch kampanij wynosił:

|                                         | 1875—76   | 1874—75   |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|
| We Francji . . . . .                    | 475,000   | 450,000   |
| „ Niemczech . . . . .                   | 305,000   | 250,500   |
| „ Austro-Węgrzech . . . . .             | 170,000   | 121,500   |
| „ Rosyi i Królestwie Polskiem . . . . . | 150,000   | 130,000   |
| „ Belgii . . . . .                      | 75,000    | 71,000    |
| „ Hollandyi i innych krajach . . . . .  | 30,000    | 30,000    |
| Razem                                   | 1,205,000 | 1,053,000 |
| 1872—73                                 | 1,142,300 |           |
| 1873—74                                 | 1,110,100 |           |

(Przegląd techniczny.)

— Długość dróg żelaznych będących już w użyciu wynosiła w 1875 roku 294,122 kilometry. Następująca tablica wykazuje rozwój dróg żelaznych we wszystkich częściach świata poczynawszy od 1860 r. (długość wyrażona w kilometrach).

|                | 1860    | 1865    | 1870    | 1875    |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| Europa . . .   | 51,544  | 75,149  | 101,744 | 142,807 |
| Azja . . .     | 1,397   | 5,568   | 8,132   | 12,302  |
| Afryka . . .   | 446     | 837     | 1,773   | 2,270   |
| Ameryka . . .  | 53,235  | 62,735  | 96,398  | 133,914 |
| Australija . . | 264     | 825     | 1,812   | 2,820   |
|                | 106,886 | 145,114 | 211,859 | 294,122 |

— Ogólna liczba parowozów. Stosownie do podanej przez dzienniki francuskie wiadomości, ogólna liczba parowozów na wszystkich drogach żelaznych Starego i Nowego świata wynosi 50,000, a wartość ich dochodzi do 2½ miliarda franków. Z tej liczby przypada na Stany Zjednoczone Ameryki Północnej 14,200, na Angliję 10,900, na Niemcy 5,900, na Francję 4,900, na Rosyję 2,600, na Austriję 2,400, na Węgry 500 i na Włochy 1,200.

(Przegląd techniczny.)



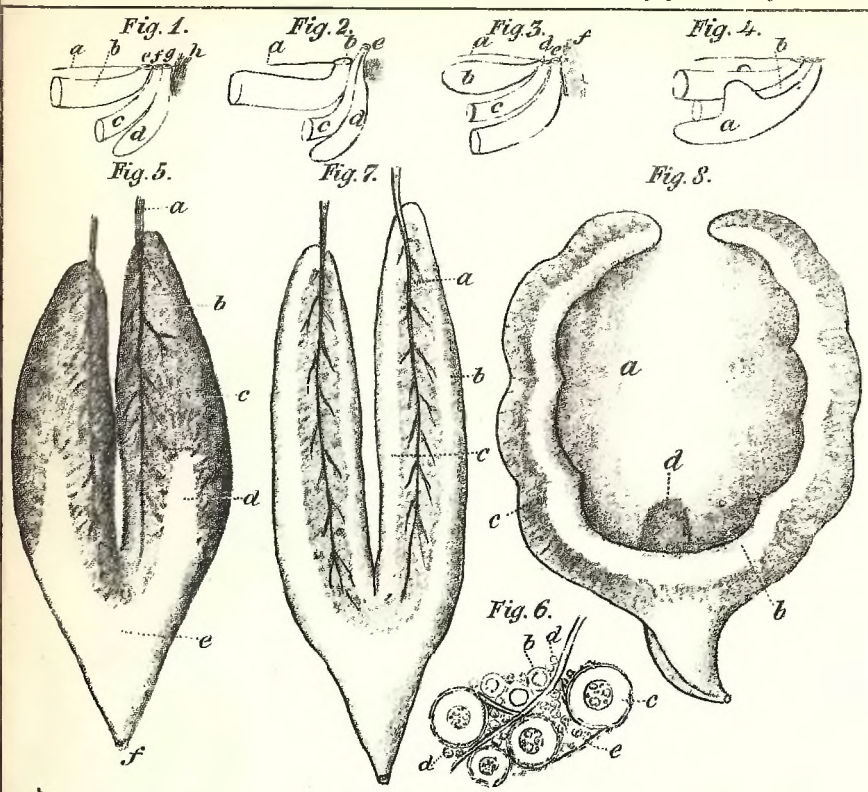


Fig. 1. Położenie ujścia przewodu narządu rodnego ryb kostnych w stosunku do części przyległych.

- a) dolna ściana brzucha,
- b) kiszka odchodowa,
- c) przewód rodny czyli płciowy,
- d) pęcherz moczowy,
- e) otwór odchodowy,
- f) otwór płciowy,
- g) otwór moczowy,
- h) ogon prosty z pletwą ogonową.

Fig. 2. Połączenie przewodu płciowego z moczowym u ryb kostnych.

- a) dolna ściana brzucha,
- b) otwór odchodowy,
- c) przewód płciowy otwierający się do cewki moczowej,
- d) przewód czyli cewka moczowa,
- e) otwór moczowo-płciowy na końcu brodawki.

Fig. 3. Położenie ujścia przewodu narządu rodnego zwierząt sących w stosunku do części przyległych.

- a) dolna ściana brzucha,
- b) pęcherz moczowy,
- c) przewód płciowy,
- d) zatoka moczowo-płciowa,
- e) otwór kiszki odchodowej,
- f) ogon zgięty ku stronie dolnej brzucha.

Fig. 4. Pęcherz moczowy ryby *Gadus luscus*.

- a) pęcherz moczowy z 3ma ślepeni wydłużeniami,
- b) przewód płciowy.

Fig. 5. Kształt zwykły jajników ryb kostnych.

- a) więzadło przednie jajnika,
- b) tętnica jajnika,
- c) jajnik lewy,
- d) przestwór szklisty,
- e) jajowód,
- f) ujście jajowodów na zewnątrz.

Fig. 6. Część jajnika mało rozwiniętego.

- a) naczynie odżywcze,
- b) jajo młode z jądrem bez jąderka,
- c) jajo starsze z jądrem i jąderkami,
- d) komórki wędrujące,
- e) tkanka łączna.

Fig. 7. Jajniki lina (*Tinca vulgaris* Cuv.) mało rozwinięte.

- a) jajnik lewy,
- b) przestwór szklisty,
- c) część przestworu szklistego znajdująca się na wewnątrz od jajnika.

Fig. 8. Jajniki ryby *Lophius piscatorius* mało rozwinięte.

- a) więzadło błoniaste jajnika prawego,
- b) przestwór szklisty dolny; taki sam jest odpowiadający przestwór grzbietni,
- c) jajnik prawy,
- d) pęcherz moczowy.

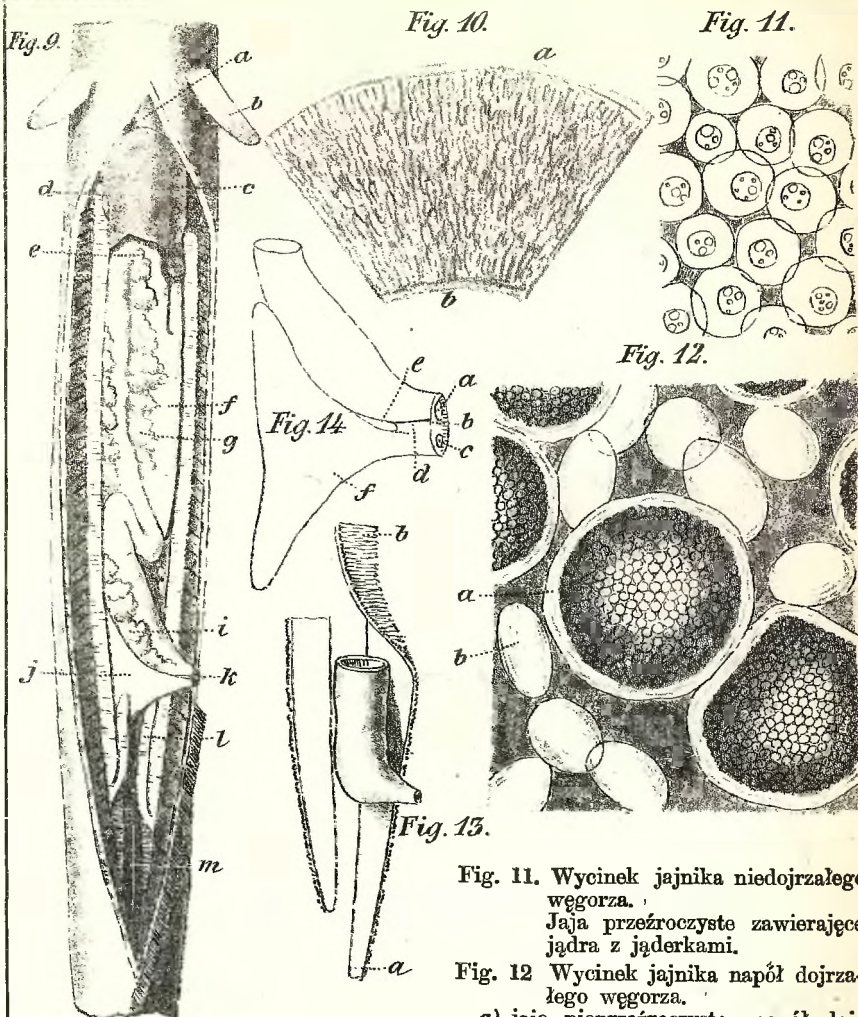


Fig. 9. Jajniki węgorza.

- a) serce,
- b) pletwa piersiowa lewa,
- c) wątroba,
- d) pęcherz żółciowy,
- e) odźwiernik (pylorus),
- f) żołądek,
- g) tłuszcz pokrywający żołądek,
- h) jajnik lewy,
- i) tłuszcz uważany przez niektórych za nasiennik,
- j) pęcherz moczowy,
- k) zagłębienie odchodowe,
- l) przyjajnik lewy, czyli część zwrotna jajnika,
- m) błona rozdzielająca tylne końce jajników.

Fig. 10. Powierzchnia płatkowa jajnika węgorza.

- a) brzeg jajnika wolny dłuższy,
- b) brzeg przyczepiony krótszy.

Fig. 11. Wycinek jajnika niedojrzałego węgorza.

Jaja przeźroczyste zawierające jądra z jąderkami.

Fig. 12. Wycinek jajnika napół dojrzałego węgorza.

- a) jajo nieprzeźroczyste, napół dojrzałe,
- b) pęcherzyki zawierające tłuszcz.

Fig. 13. Tylne końce jajników węgorza morskiego (*Conger vulgaris*).

- a) tylny koniec jajnika lewego, sięgający w jamie ogonowej ciała dalej ku tyłowi, niż jajnik prawy,
- b) część jajnika odwrócona na wewnątrz dla pokazania jego zewnętrznej płatkowej powierzchni.

Fig. 14. Otwór odchodowy i moczowo-płciowy u samicy węgorza.

- a) otwór odchodowy,
- b) przegroda,
- c) otwór moczowo-płciowy,
- d) ujście przewodu płciowego z jamy brzusznej do cewki moczowej,
- e) poprzeczny otwór szczelinowy między kiszka odchodową a szyjką pęcherza moczowego,
- f) pęcherz moczowy.



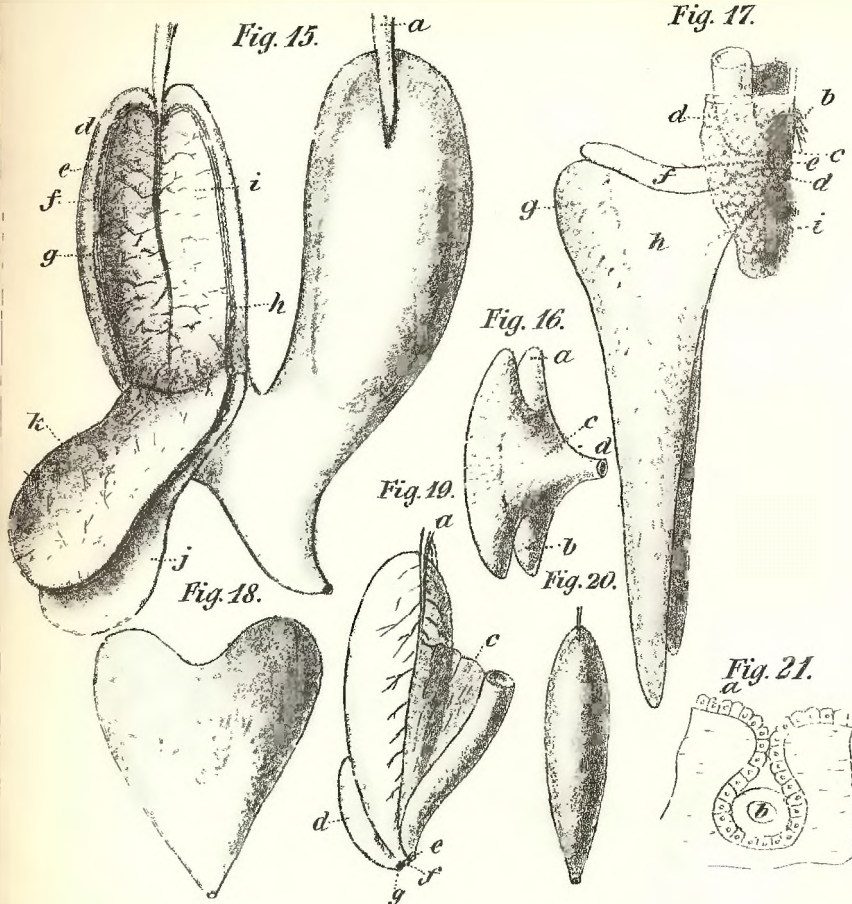


Fig. 15. Jajniki ryby *Scorpæna scrofa*  
*a*) więzadło przednie jajnika lewego,  
*b*) wejście do jamy wewnętrznego worka jajnika, czyli części wgętej,  
*c*) przeglądający jajnik lewy wgęty,  
*d*) jajnik prawy przecięty podłużnie,  
*e*) worek jajnika zewnętrzny szklisty,  
*f*) worek jajnika wewnętrzny czyli część wgęta,  
*g*) jęj powierzchnia zewn. płatkowa,  
*h*) jęj powierzchnia wewn. gładka,  
*i*) jęj jama z rozgałęzieniami tkanki łącznej i naczyń odżywczych,  
*j*) część dolna worka zewnętrznego nacięta i na bok odłożona,  
*k*) część dolna worka wewnętrznego na bok odgięta.

Fig. 16. Jajniki ryby *Gadus luscus*.  
*a*) wydłużenie przednie jajnika lewego,  
*b*) wydłużenie tylne,  
*c*) przestwór szklisty,  
*d*) otwór płciowy.

Fig. 17. Jajniki ryby ślądrowatej *Pleuronectes platessa* L.  
*a*) część prawej powierzchni ciała,  
*b*) płetwy brzuszne,

*c*) otwór odchodowy,  
*d*) otwór płciowy (ujście jajowodu),  
*e*) brodawka z ujściem cewki moczowej,  
*f*) pęcherz moczowy,  
*g*) jajnik prawy,  
*h*) przestwór szklisty,  
*i*) płetwa odchodowa.

Fig. 18. Jajniki ryby *Cyprinodon calaritanus* Cuv.

Fig. 19. Jajnik okunika (*Perca fluviatilis*).  
*a*) więzadło przednie z grubą tętnicą,  
*b*) jajnik,  
*c*) więzadło błoniaste pomiędzy jajnikiem a kiszka,  
*d*) pęcherz moczowy,  
*e*) otwór odchodowy,  
*f*) otwór płciowy,  
*g*) otwór cewki moczowej.

Fig. 20. Jajnik pojedynczy ryby *Atherina hepsetus*.

Fig. 21. Jak niektórzy wystawiają sobie powstawanie jaj w jajnikach.  
*a*) komórki przybliżona zagłębiające się w mięsz jajnika,  
*b*) jajo powstałe z jednej komórki a otoczone innemi.

Fig. 22.

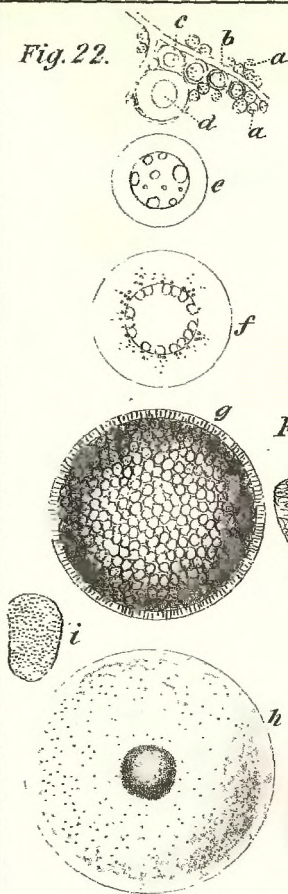


Fig. 22. Rozwój jaj w jajniku.

- a) komórki ziarniste, podobne do komórek wędrujących,
- b) jajo najmłodsze, posiadające ciekłą warstwę żółtka,
- c) i d) jaja młode z dużymi jądrami bez jąderka,
- e) jajo młode zawierające już jąderka w jądrze,
- f) jajo z jąderkami w obwodzie jądra i występującymi naokoło jądra kulczkami żółtkowymi,
- g) jajo napół dojrzałe, wypełnione kulkami żółtkowymi, z kilkoma tłuszczowymi kropkami, przegładającym jądrem i grubą osłonką przebiegającą promienisto licznymi przewodami,
- h) jajo dojrzałe zawierające duże białe kulki i ziarenka w zarodlinie napół płynnej i dużą kropkę tłuszczową,
- i) część dziurkowatej osłonki jaja dojrzałego, widziana z wierzchu.

Fig. 23. Jajo podłużno-okrągłe ryby *Engraulis encrasicolus* Rond.

Fig. 26

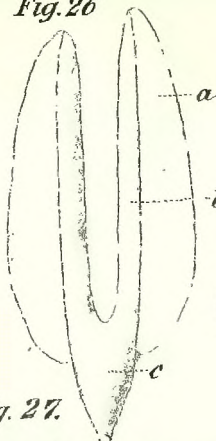


Fig. 27.

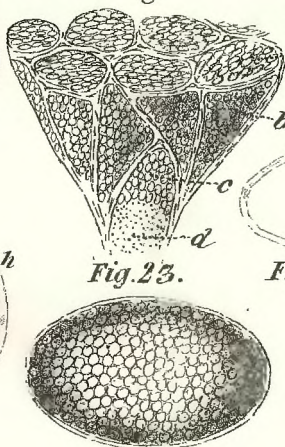
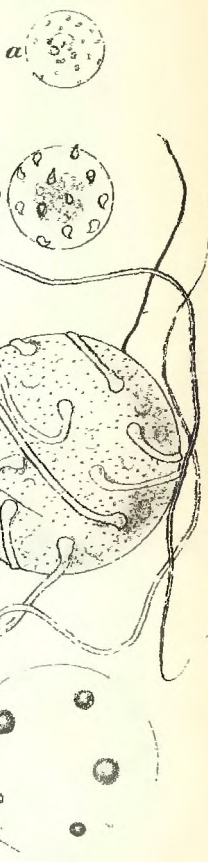


Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 24. Rozwój nitkowatych wyrostków na jajach ryby *Atherina hepsetus* L.

- a) wyrostki w zawiązku, jako ciała podłużno-okrągłe na jajach młodych,
- b) wyrostki więcej rozwinięte, z grubszą podstawą tkwiącą w osłonce jaja i z cieńszym końcem wolnym,
- c) kilka wyrostków rozwiniętych na jajach dojrzałych.

Fig. 25. Jajo w rozkładzie.

Fig. 26. Nasienniki ryby *Scomber scomber*.

- a) nasiennik lewy,
- b) przewód nasienny lewy,
- c) przewód nasienny wspólny.

Fig. 27. Część miąższu nasiennika dojrzewającego ryby *Scomber scomber*.

- a) część powierzchni zewnętrznej płatu nasiennika,
- b) przecięcie poprzeczne płatu,
- c) jedna część torebki zawierająca jeszcze komórki nasiennikowe,
- d) druga część torebki zawierająca już ziarenka.



Fig. 28.

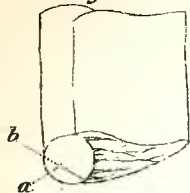


Fig. 28. Wycinek poprzeczny nasiennika wraz z przewodem nasiennym workowym wolnym.

- a) jama przewodu,
- b) ujścia chodników nasiennych do przewodu.

Fig. 29.

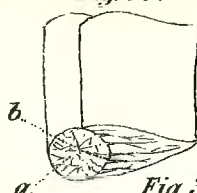


Fig. 29. Wycinek poprzeczny nasiennika wraz z przewodem workowym siatkowym.

- a) jama przewodu, założona w części nitkami idącymi od jednej ściany do drugiej i łączącymi się pomiędzy sobą,
- b) ujścia chodników nasiennych.

Fig. 30. Odcinek ślepego końca pęcherza moczowego z przyrośniętymi do niego nasiennikami i przewodami nasiennymi spłaszczonymi ryby *Rhombus maximus* L.

- a) ślepy koniec pęcherza,
- b) przewód nasienny, szczelinowy, siatkowy, międzysięenny, lewy, wystający poza nasiennik,
- c) nasiennik lewy,
- d) przewód wspólny wydęty w kształcie pęcherzyków,
- e) przecięcie poprzeczne pęcherza moczowego i przewodów nasiennych.

Fig. 31. Wycinek poprzeczny nasiennika wraz z przewodem nasiennym szczelinowym siatkowym śródściennym.

- a) jama worka rodnego,
- b) przewód nasienny oddzielony ścianą całkowitą od jamy worka rodnego.

Fig. 32. Tylna ślepo zakończona część jamy torby rodnej, z zatoką nasienną od tyłu.

- a) otwór odchodowy,
- b) ślepe zakończenie jamy torby rodnej,
- c) otwór moczowo-nasienny,
- d) zatoka nasienna,
- e) ściana błoniasta odgraniczająca jamę torby rodnej od zatoki nasienniej,
- f) ujścia przewodów nasiennych do zatoki,
- g) pęcherz moczowy,
- h) przewody nasienne wydęte w kształcie pęcherzyków,
- i) przecięcie poprzeczne torby rodnej i przewodów nasiennych.

Fig. 33. Nasienniki węgorza (*Anquilla vulgaris*).

- a) serce,
- b) wątroba odwrócona naprzód,
- c) pęcherz żółciowy,
- d) pletwa piersiowa,

Fig. 33.

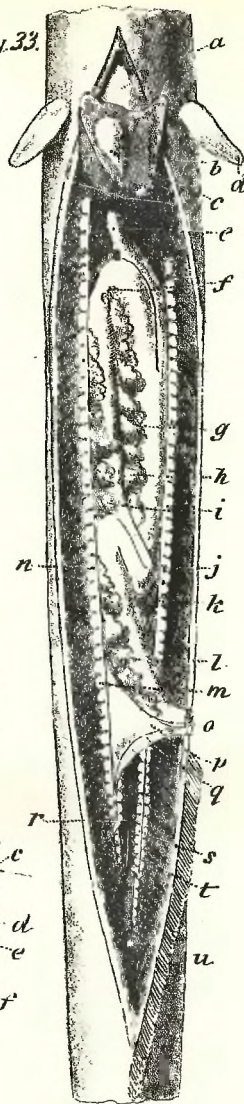


Fig. 30.

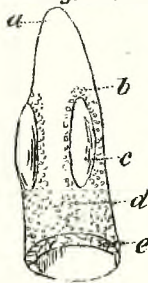


Fig. 31.

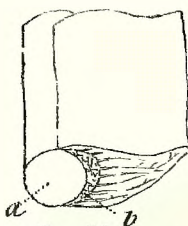
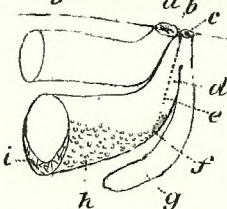


Fig. 32.



- e) gardziel (oesophagus),
- f) odźwiernik (pylorus),
- g) żołądek,
- h) tłuszcz między żołądkiem a kiszka,
- i) tłuszcz między kiszka a nasiennik,
- j) nasiennik lewy,
- k) i l) tłuszcz uważany kiedyś przez niektórych za nasiennik lewy i prawy,
- m) nasiennik prawy,
- n) przewód nasienny prawy,
- o) zagłębienie odchodowe (fovea analis),
- p) torba nasienna,
- q) pęcherz moczowy wystający z pod torby nasienniej,
- r) część zwrotna prawego nasiennika,
- s) część zwrotna lewego nasiennika,
- t) błona rozdzielająca nasienniki,
- u) węzadło tylne nasiennika lewego.

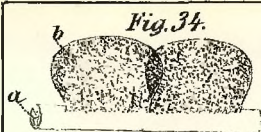


Fig. 34.

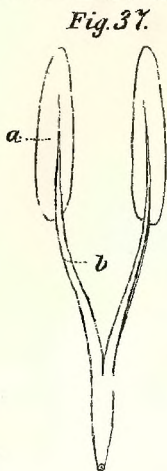


Fig. 37.

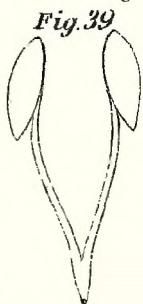


Fig. 39.

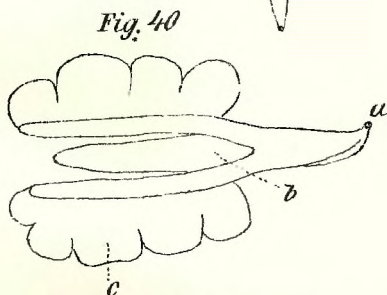


Fig. 40.

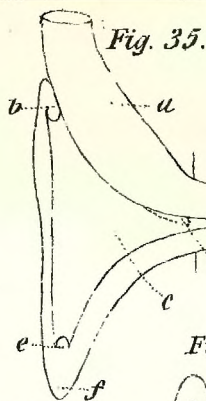


Fig. 35.

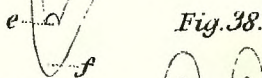


Fig. 38.

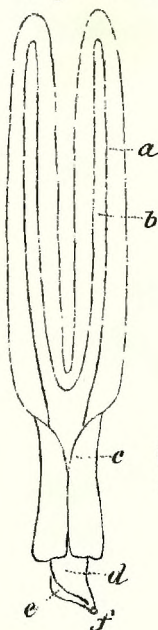


Fig. 39.

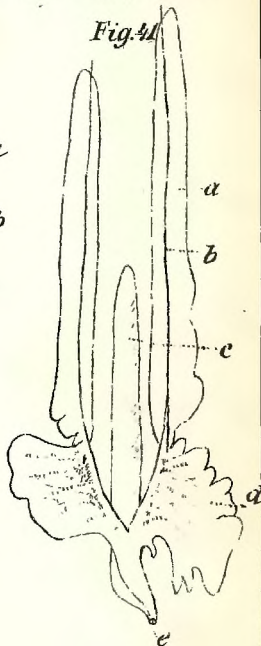


Fig. 40.

Fig. 34. Dwa płatki prawego nasiennika węgorza, pow. 5 razy wraz z częścią przewodu nasiennego.

- a) przewód nasienny,
- b) płatek przedni.

Fig. 35. Ujście przewodów nasiennych u samca, pow. 2 razy.

- a) kiszka odchodowa,
- b) przednia część przewodu odcięta,
- c) torba nasienna,
- d) otwór szczelinowy poprzeczny między kiszką a pęcherzem moczowym, łączący torbę prawą z lewą, z ujściem do cewki moczowej.
- e) przewód nasienny tylny odcięty,
- f) pęcherz moczowy,
- g) otwór odchodowy,
- h) otwór moczowo-nasienny,
- i) cewka moczowa.

Fig. 36. Wycinek nasiennika węgorza, powiększ. 160 razy.

Fig. 37. Nasienniki ryby *Scorpaena scrofa*.

- a) nasiennik prawy,
- b) przewód nasienny.

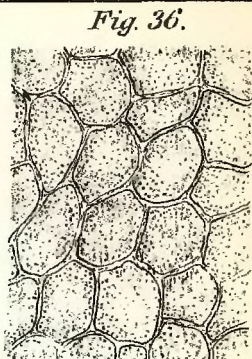


Fig. 36.

Fig. 38. Nasienniki ryby *Naucrates ductor*.

- a) nasiennik lewy,
- b) przewód nasienny,
- c) podwinięta tylna część nasiennika,
- d) torba nasienna,
- e) pęcherz moczowy,
- f) ujście moczowo-nasienne.

Fig. 39. Nasienniki sardeli.

Fig. 40. Nasienniki płatkowe ryby *Pleuronectes platessa*.

- a) brodawka z otworem moczowo-nasiepnym.
- b) pęcherz moczowy,
- c) nasiennik prawy.

Fig. 41. Nasienniki ryby *Gobius ophiocephalus*.

- a) nasiennik lewy,
- b) rowek podłużny z naczyniami i przewodem nasiennym,
- c) pęcherz moczowy,
- d) gruczoł przynasiennikowy,
- e) ujście moczowo nasienne.



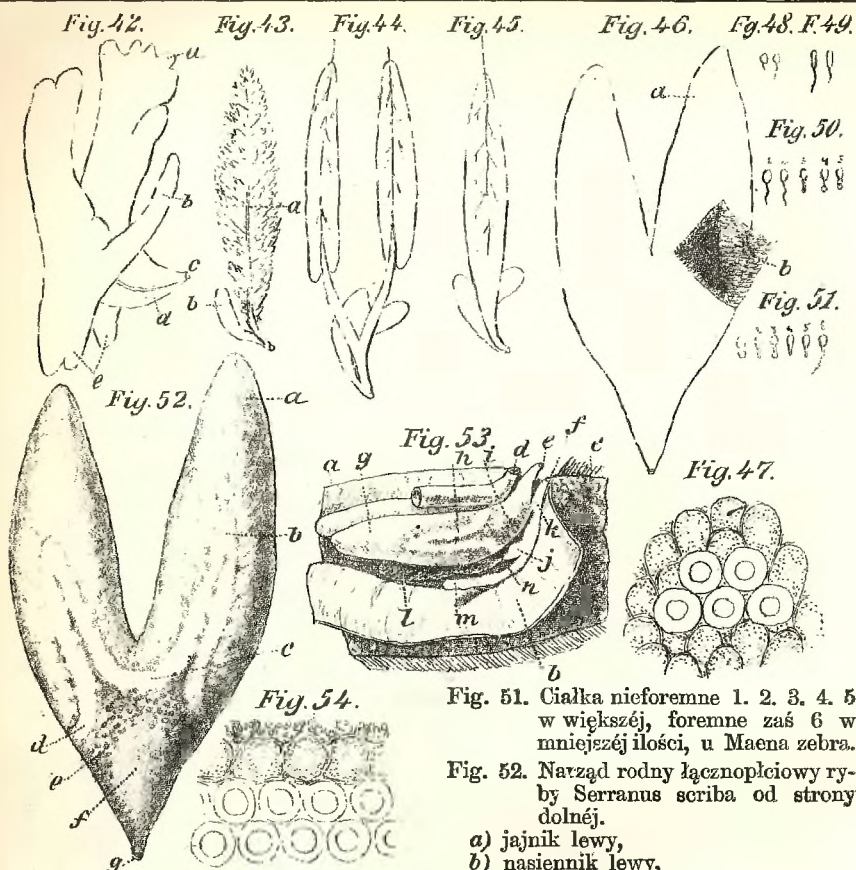


Fig. 42. Nasienniki dojrzałe ryby *Caranx trachurus*.

- a) wyjątkowo szklista część nasiennika lewego,
- b) płat boczny nasiennika prawego,
- c) ujście moczowo-nasienne,
- d) pęcherz moczowy,
- e) tylne płyty obu nasienników.

Fig. 43. Nasiennik pojedynczy ryby *Atherina hepsetus*.

- a) przewód nasienny,
- b) pęcherz moczowy.

Fig. 44. Nasiennik podwójny ryby *Ophidium barbatum*.

Fig. 45. Nasiennik pojedynczy w innym okazie *Ophidium barbatum*.

Fig. 46. Nasienniki workowate ryby *Labrus coerules*.

- a) nasiennik lewy,
- b) część nacięta i odgięta na zewnątrz dla pokazania wyrostków brodawkowatych nasiennika.

Fig. 47. Grupa jaj wśród mięszu nasiennika ryby *Smaris alcedo*.

Fig. 48. Kształt ciałek nasiennych prawie wszystkich ryb kostnych.

Fig. 49. Ciałka nasienne u *Ophidium barbatum*.

Fig. 50. Ciałka foremne 1. 2 w większej, nieforemne 3. 4. 5 w nierównie mniejszej ilości, u *Serranus scriba*.

Fig. 51. Ciałka nieforemne 1. 2. 3. 4. 5 w większej, foremne zaś 6 w mniejszej ilości, u *Maena zebra*.

Fig. 52. Narząd rodny łącznopłciowy ryby *Serranus scriba* od strony dolnej.

- a) jajnik lewy,
- b) nasiennik lewy,
- c) łuk czyli spoidło nasiennikowe dolne,
- d) część spoidła grzbietnego,
- e) przewody szczelinowe siatkowe śródściennie, wydęte w kształcie pęcherzyków,
- f) część torby rodnej, niezawierająca w swię ścianie przewodu nasien.,
- g) brodawka płciowa z otworem jajowodu na końcu.

Fig. 53. Ten sam narząd od strony prawej.

- a) przecięcie podłużne brzucha,
- b) część ściany jamy brzucha odgięta,
- c) płetwa odchodowa,
- d) otwór odchodowy,
- e) otwór jajowodu na końcu brodawki płciowej,
- f) otwór moczowo-nasienny na końcu brodawki moczowo-nasiennej,
- g) jajnik prawy,
- h) nasiennik prawy,
- i) przewód nasienny, szczelinowy siatkowy śródścienny wydęty w kształcie pęcherzyków,
- j) pęcherz moczowy,
- k) ujście przewodów nasiennych do cewki moczowej,
- l) nérki,
- m) ślepe wydłużenie pęcherza mocz.,
- n) moczowód.

54. Mięsz nasiennikowy i jajnikowy, stykające się z sobą, ryby *Chrysophrys aurata*.

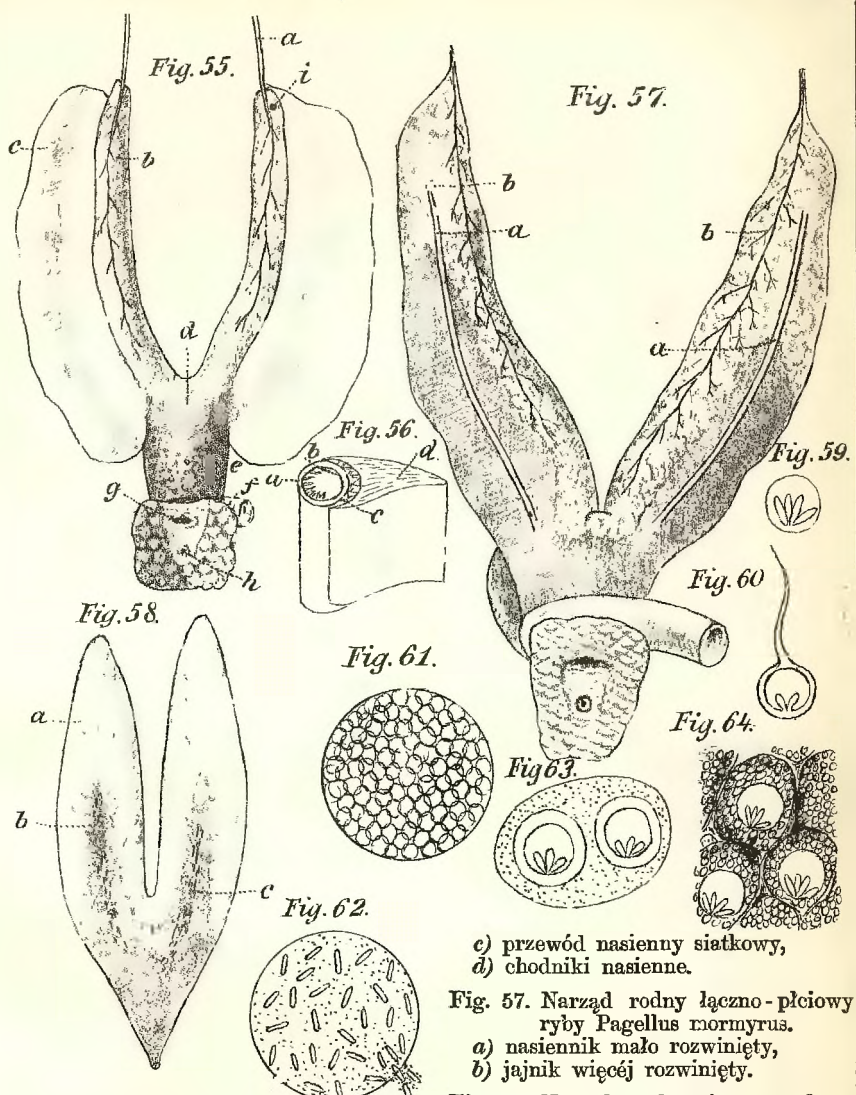


Fig. 55. Narząd rodny łączno-płciowy ryby *Chrysophrys aurata*.

- a) więzadło przednie jajnika, zawierające naczynia odżywcze,
- b) jajnik prawy mało rozwinięty,
- c) nasiennik prawy dojrzały,
- d) torba rodna,
- e) przewody nasienne wydęte w kształcie pęcherzyków,
- f) kiszka odchodowa,
- g) otwór odchodowy,
- h) otwór moczowo-nasienny,
- i) otwór sztuczny, przez który zostały wydęte worki i torba rodna,

Fig. 56. Przecięcie poprzeczne lewego jajnika i nasiennika tej samej ryby.

- a) część worka rodnego od strony osi podłużnej ciała, z której wystają do wnętrza jamy wyrostki jajnikowe,
- b) część boczna bez wyrostków,

- c) przewód nasenny siatkowy,
- d) chodniki nasienne.

Fig. 57. Narząd rodny łączno-płciowy ryby *Pagellus mormyrus*.

- a) nasiennik mało rozwinięty,
- b) jajnik więcej rozwinięty.

Fig. 58. Narząd rodny innego okazu ryby *Pagellus mormyrus*.

- a) jajnik,
- b) przestwór szklisty,
- c) nasiennik w postaci podłużnych białych plamek.

Fig. 59. Psorosperm z nasiennika sardeli (*Clupea sardina*).

Fig. 60. Psorosperm z jamy ocznej szczupaka (*Esox lucius*).

Fig. 61. Torebka powstała z połączenia się z sobą dwóch gregaryn, zawierająca pęcherzyki.

Fig. 62. Ta sama torebka w dalszym rozwoju, zawierająca już ciała pozornie łódkowate.

Fig. 63. Torebka zawierająca psorospermy w torebkach macierzystych.

Fig. 64. Psorospermy znajdujące się wśród mięsna nasiennika sardeli.



# Ustęp z opisu podróży po Japonii

odbytej przez

Dra S. Syrskiego,

członka wyprawy austryjacko-węgierskiej do wschodniej Azji na okrętach  
„Dunaj“ i „Fryderyk“ w latach od 1868 do 1870.

---

Japonija uważaną jest powszechnie jako grupa wysp, leżąca w łuku wulkanicznym, do którego należy Formosa na południu, a wyspy Kurylskie, a może nawet i Kamczatka na północy. Jednakże nie spotyka się tu tak wiele śladów wulkanizmu, jak np. na Tene-ryffie. W niektórych tylko miejscowościach, mianowicie głównie na wyspach Kiusiu, Nipon i Jesso znaleziono trachity i bazyty; zresztą powierzchnia ziemi z wyjątkiem kilku wulkanów, wygasłych lub też działających, kilku źródeł gorących i dość częstych trzęsień ziemi przedstawia bardzo mało zjawisk wulkanicznych. Powierzchnia ziemi składa się po większej części z gliny, piasku itp. i skał osadowych, szczególnie piaskowca. W prowincyjach Musashi i Sagami napotykałem pagórki pokryte potężnymi warstwami gliny z dość grubą na wierzchu warstwą czarnoziem. Pod tém znajdował się miękki piaskowiec, przepleciony twardszemi żyłami.

Na pochyłościach i u podnóża pagórków, przy rzekach napotyka się lekką ziemię gliniastą, mniej lub więcej pomieszaną z kamieniami. Równiny pokryte są czarnoziemem, w którym się często pojawiają miejsca z czerwono-żółtej albo żółtej gliny pomieszanej po części z piaskiem.

Rzeki są zwykle bardzo krótkie, co odpowiada małym rozmiarom kraju. Wiele z nich jest bardzo bystrych i częste deszcze

zasilają je obficie wodami, tak że wiele z nich jest spławnych nawet dość daleko od ujścia.

Chociaż Japonija jest położoną w téj samej mniej więcej szerokości, co pas ziemi między Wenecją a Aleksandryją w Egipcie, to jednakże klimat jest znacznie surowszy. W Nagasaki, mieście leżącym o jeden tylko stopień wyżej jak Aleksandryja w miesiącach Grudniu i Styczniu często śnieg pada, a nawet woda zamarza. Pod 36° szerokości małe jeziora pokrywają się lodem, a między 38° do 40° C., zima trwa od Listopada do Kwietnia i po zamarzniętych rzekach można przechodzić. W pasie ziemi odpowiadającym Rzymowi i Wenecyi temperatura spada do — 15° C. i nawet niżej. Latem podnosi się nieraz do 37½° C., jednak częste deszcze łagodzą upały. Zanotowałem, iż w Jokohamie we Wrześniu 1869 najczęściej było od 22½° do 27½° C. — czasami 28¾, a 30go tegoż miesiąca tylko 15⅓ C. W pierwszej połowie Października termometr wskazywał od 18½ do 22½° C., niekiedy 23¾ do 25° C. Dnia 13. rano było 18½, a w południe 28¾ C. W drugiej połowie miesiąca bywało zwykle 16¼ do 20° — nieraz jednak zaledwie 12½°, a raz tylko jeden 21½° C.

Deszcze są w Japonii bardzo częste i obfite: najczęstsze w Czerwcu i Lipcu, potem w Marcu i Kwietniu. Rocznie bywa od 130 do 150 dni pochmurnych i deszczowych. We Wrześniu obserwowałem 13 dni deszczowych a 5 pochmurnych, w Październiku 9 deszczowych a 5 pochmurnych.

Burze i orkany są częste i występują w olbrzymich rozmiarach. Okręty cierpią na tém wiele. Podczas mego pobytu w Jokohamie zerwała się burza dnia 22, potem dnia 30. Na południu od Osaka dnia 27, zerwał się cyklon i uszkodził nasze oba okręty, nawet zagroził zniszczeniem; zaledwie się wydobyli. W Październiku nie było burzy wcale.

Klimat w Japonii ma być według zdania tuziemców i przybyszów wyborny. Mieszkańcy cieszą się długiem życiem, a szczególnie jak twierdzą niektórzy, kobiety.

Położenie geograficzne Japonii zabezpieczające ją od napaści wrogów, musiało korzystnie oddziaływać na rozwój jéj cywilizacyi, bo dostarczył jéj spokoju do pracy organicznej. Do tego rozwoju przyczyniło się i to, iż Japończycy wszystkie materyjały do życia musieli u siebie dobywać, bo w sąsiednich, nadzwyczaj zaludnionych Chinach zaledwie dla siebie wystarczyć mogła. Jeżeli dodamy do tego,

że klimat wyborny, powietrze wilgotne a ciepłe i ziemia urodzajna pomagają im znacznie w pracy, to przyjdziemy do przekonania, iż mogą znaleźć dość czasu do zadowolenia swych potrzeb umysłowych.

W rozwoju Japonii najsilniejszy wpływ miały sąsiednie Chiny. Naród ten wyprzedził ich cywilizacją o parę tysięcy lat, to też miał nad Japończykami przewagę. Odbiło się to na literaturze, religii, przemyśle i rolnictwie. Japończycy nie mogli mieć lepszego mistrza w tamtych stronach — żaden naród azjatycki nie jest tak praktyczny jak Chińczycy. Japończycy mogli się od nich nauczyć tylko prawie rzeczy pożytecznych i to właśnie zbawiennie wpływało na ich rozwój państwowy.

Do tego dodać należy urządzenie polityczne i administracyjne nadzwyczaj sprzyjające dla umysłowego rozwoju i postępu przemysłu i rolnictwa. Kraj był początkowo podzielony na 68 a następnie od utworzenia przez tajkuna Iye Yassa małych państw lenniczych na 600 części — rządzonych przez książąt lenniczych. Każdy z tych małych książąt otaczał się dworem ze szlachty i urzędników, każdy się starał przewyższyć w potęgę a więc w wykształceniu i bogactwie drugich, i w ten sposób potworzyły się w kraju liczne źródła, rozsyłające światło w okolice. Wprawdzie nieraz rywalizacja taka wywoływała wojny domowe, jednakże i to miało swe dobre strony, gdyż kraje zawojowane były znowu dzielone i rozdawane nowym lennikom, w skutek czego powstawały coraz świeże centra oświaty. Że takie urządzenie społeczne wpływa zbawiennie na rozwój cywilizacji, daje nam przykład Polska ze swojemi wielkiemi szlacheckimi dworami, w których magnaci otaczali się całą światą drobniejszej szlachty i tworzyli rodzaj małych państw; to też w 15 i 16ym wieku spotykamy tu już wysoki stopień cywilizacji. Nie ulega także wątpliwości, iż podział Niemiec na części małe wpłynął także wiele na ich obecną kulturę.

Przyjmując w ogóle, iż Japończycy stoją wyżej od Chińczyków, a pod niektórymi nawet względami są nie do porównania. Lecz jeżeli w dziedzinie zajęć kupieckich dać można Chińczykom pierwszeństwo, to w zamian Japończycy co do charakteru nie mają im nic do pozazdroszczenia.

Uderzającą jest u Japończyków różnica rysów twarzy między mężczyznami i kobietami. Prawie wszyscy mężczyźni, nie wyłączając rodzin najpierwszych, mają żółtą cerę, wystające kości licowe,

oczy jakby przymrużone, nieco skośne; kobiety zaś mają pleć delikatną, kolor twarzy różowo-biały i często spotkać można twarz podobną do europejskiej. Jeżeli Japończyk jest przystojny, to rysy jego przypominają prawie zawsze rysy kobiece; zwykle są brzydzy.

Japończycy są średniego wzrostu, nie tak silnie zbudowani jak Chińczycy, lecz mimo to mają dobrze rozwinięte mięśnie i są zwinni i zręczni.

Co do zdolności umysłowych, zdaje się, iż Japończycy i Chińczycy stoją na równi; lecz jednak o ile mogłem zauważyć, Japończycy myślą prędzej, łatwiej im przychodzi coś napisać lub powiedzieć. Zresztą daleko są od Chinczyków dowcipniejsi i więcej nawińni w obejściu. Można mniej więcej porównać stosunek umysłowości Japończyków do Chińczyków jak Francuzów do Anglików.

Jest jeszcze jedna ważna różnica w charakterze tych narodów, która w przyszłości może im zupełnie odmienny los zgotować. Oba wprawdzie narody nauczeni smutnemi doświadczeniami, oburzeni są na Europejczyków, lecz Japończyk stara się skorzystać ze wszystkich stron pożytecznych Europejczyka, a Chińczyk patrzy na wszystko z niedowierzaniem i stoi na uboczu.

Zdaje się, iż ta różnica między obu narodami, w połączeniu z tém, iż Japończycy pojmują jaśniej rzeczy i wyrażają się trzeźwiej aniżeli Chińczycy, których utwory są zwykle napełnione przesadnemi wyrażeniami, mimo nieraz wielkiej głębokości myśli, pochodzi od sposobów według których się jedni i drudzy kształcili w mowie i pisaniu. Gdy Chińczycy kształcą się na pismach swych klasycznych mistrzów, których każde słowo jest święte i muszą je przyjmować bez zrozumienia, tak jak Żydzi prawa talmudu — więc w ogóle kształcą się dogmatycznie, Japończycy tymczasem nie mają takich mistrzów, kształcą się na wzorach obcych, chińskich, a dzisiaj europejskich, więc téż wykształcenie ich jest swobodniejsze i rozumowaniu zostawione jest szersze pole. Że takie usposobienie nie jest rzeczą wcale wrodzoną, a nabywa się przez kształcenie, dowodzą nam najlepiej niektóre ludy Europy, które dawniej pielegnowały z zapalem scholastykizm i filozofję abstrakcyjną, a dzisiaj przerzuciły się wprost przeciwny kierunek, i posuwają go do granic ostatnich.

Porównywując zdolność pojmowania rzeczy konkretnych i odezwanych, siłę sądenia, tudzież wytrzymałość przy długiém, natężoném myśleniu u Japończyków i Europejczyków, przyszedłem do

przekonania, iż nie ma między niemi różnicy; w łatwém zaś zrozumieniu i przyswajaniu rzeczy nowych, w naturalném opowiadaniu zdaje się, iż Japończycy przewyższają wszystkie europejskie narody. Trudno jest powiedzieć, czy obyczaje japońskie są wolniejsze od europejskich, szczególniej jeżeli się zwróci uwagę na nasze życie wielkomiaستowe, i na tę okoliczność, iż gdy Europejczycy są skłonni do ukrywania się, to Japończycy z niczém się nie tają.

Zarzucają dość często, iż gdy lud prosty w Japonii z łatwością przyjmuje „cywilizacyjne“ idee cudzoziemców, klasy wyższe stoją oporem wszelkim innowacyjom. Jest to poprostu wykręt używany przez cudzoziemców w celach egoistycznych. Jeżeli idee te nie podziały jeszcze tak umoralniająco i przekształcająco na społeczeństwo europejskie, by, pomimo wysokiego wykształcenia i samowiedzy narodów wpoić w możnych prawdziwe, jasne pojęcie o ich władzy, to témbardziej daleko niżej stojący książęta japońscy nie mogą mieć pojęcia o tych ideach i o ich wpływie; a nie można się bać tego, o czém się nic nie wie. Zresztą nie ma w Japonii takich, którzyby się czuli uciśnionemi do takiego stopnia, by oczekiwać wybawienia. Z drugiej znowu strony książęta, którzy poznali stosunki europejskie, starają się je u siebie zaprowadzić. Jeżeli jednak inteligencja japońska opiera się wpływowi Europejczyków; to jedynie tylko opierając się na smutnych doświadczeniach, które odebrali we własnych swoich krajach i w Chinach, i których im dostarczyła nieznająca żadnych względów jezuicko-kupiecka cywilizacja. Prosty lud nie wiedział dotąd nic o tém i dla tego téż się nie obawiał; jednakże już teraz zaczyna przypisywać Europejczykom wzrastającą drożyznę, co zdaje się być po części usprawiedliwioném. O ile Japończycy są dostępni dla wpływów cywilizacji, pokażą najlepiej przykłady.

Przed kilku laty rząd japoński założył w Nagasaki szkołę medycyny, w której nauczycielami za mego pobytu byli Hollandczycy dr. Mansveld i dr. Geerts. Pierwszy uczył medycyny a drugi matematyki i nauk przyrodniczych. W Osaka znowu założono szkołę przyrodniczo-przemysłową, coś w rodzaju techniki, znajdującą się pod kierownictwem dra Baudouina. Książęta japońscy przysyłają młodych ludzi do tych szkół i utrzymują ich tam własnym kosztem. Lekarze, którzy się wykształcili w Nagasaki, założyli na koszt rządu w Jeddo szkołę medyczną, urządzoną na sposób europejski. Oprócz tego bogatsi wysyłają bardzo często swych synów za granicę do

Ameryki i Europy, by się kształcili w gimnazyjach i wyższych zakładach.

Tak na polu nauki jak też i na polu praktycznym pojmują Japończycy doskonale swoją korzyść. W czasie wojny amerykańskiej zwiększyli razem z Chińczykami produkcję bawełny i dotąd zakładają coraz nowe plantacje morwowe. Mają już wiele parowców, a książę Satsuma posiada na swój ziemi wiele fabryk poruszanych maszynami europejskimi.

W różnych stronach zaczynają budować koleje; wojsko ma broń europejską, a podczas wojny francusko-niemieckiej kilku wyższych oficerów było wysłanych w celu zbadania europejskiego sposobu wojowania.

Podczas moich wycieczek w głąb kraju przekonałem się, iż Japończycy są grzeczni, uprzejmi, gościnni, otwarci i rzetelni. Hotele są bardzo porządne, czysto utrzymywane i we wszystkich, jakby się umówili, prawie jednakowe ceny.

W obejściu między sobą są Japończycy bardzo grzeczni i uprzejmi; nawet w obec podwładnych. Skoro ci ostatni siedząc na ziemi oddadzą ukłon głęboki dotykając prawie ziemi czołem, co jest we zwyczaju, następuje zwykła poufała rozmowa niejednokrotnie przeplatana żartami i dowcipami; nie przechodzi jednak granicy należytego poszanowania.

Jadąc z Japonii do Ameryki północnej, miałem za towarzyszków podróży kilku książątek japońskich, którzy jechali dla wykształcenia się do uniwersytetu amerykańskiego Cambridge. Na statku bawili się ze swiata jak dzieci. Lecz skoro przeszedł czas na zabawę przeznaczony, następował znowu stosunek formalny, książęta robili miny poważne, a podwładni zachowywali przepisane formy.

U Chińczyków nie ma wprawdzie tak niskich ukłonów, lecz za to stosunek z podwładnymi jest zimny i napięty.

Kobieta w Japonii jest tak wolna jak w Europie; to jest ich przewaga nad Chińczykami, od których zresztą znacznie więcej są umysłowo rozwinięte i wykształcone. Nóg nie koszlawią tak jak Chinki; zęby czernią po wyjściu za mąż i po śmierci męża, jeżeli nie chcą iść znowu za mąż.

Do szkół japońskich uczęszczają chłopcy i dziewczęta. Dzieci wychowują się bardzo łagodnie, bez kary cielesnej, w poszanowaniu dla rodziców a w grzeczności dla obcych i przełożonych. Dzieła

ilustrowane grają wielką rolę przy wychowaniu. Dzieci wprowadzają się w grube, chociaż do prawdy podobne rysowanie konturów przedmiotów rozmaitych, za pomocą pędzla w tuszu umaczanego.

Niższe warstwy ludności przyznają się do Buddaizmu lub też do Sintoizmu. Pierwsza religija z mnichami i mniszkami została wprowadzoną z obczyzny w r. 552 A. D., druga jest prawdziwą religiją narodową ze swemi bożyszcami Kami, to jest przeważnie bohaterami narodowymi uświęconymi. Lud prosty tak się boi księży jak u nas w Europie czarownic, używa ich tylko do wypełniania ceremonij, nieraz bardzo zabawnych i stara się im nie narażać z obawy zemsty bóstwa. Mimo to jednak lud jest dosyć religijny i nabożny.

Wykształceni Japończycy wyznają Konfucyjanizm, który został z Chin sprowadzony i następnie oczyszczony z późniejszych chińskich naleciałości. Jestto religija filozoficzna, zupełnie bez Boga, zajmująca się tylko zasadami moralności, która się streszcza w następujących kilku słowach: „Dsin“ (znaczy żyć cnotliwie), „Gi“ (być sprawiedliwym dla każdego), „Re“ (być grzecznym i uprzejmym), „Tsi“ (ogłaszać i bronić dobre i mądre zasady rządzenia) i „Sin“ (mieć czyste sumienie i być uczciwym).

Wielu nie przyznaje się do żadnej religii i ich czynami rządzą wrodzone ludzkie uczucia i wysoko rozwinięte poczucie honoru.

Zakładów dobroczynnych bardzo mało w Japonii; mówi to także na korzyść narodu, gdyż takie instytucje nie dowodzą wcale zdrowego stanu społeczeństwa. Tam każdy prawie wystarcza dla siebie. Nie trzeba jednak z tego wnioskować, iż rząd nie troszczy się o lud wcale; w latach, w których ryż nadzwyczajnie urodził i jest bardzo tani, rząd zakupuje zapasy i rozdaje je potem w czasie nieurodzaju potrzebującym.

Kłęsk krajowych jest dość dużo, lecz stosunkowo niestrasznych. Przymrozki nocne na wiosnę i zimne dżdżyste powietrze szkodzą nieraz urodzajom i przeszkadzają w hodowaniu jedwabników. Wylewy rzek, trzęsienia ziemi, pożary, pociągają nieraz za sobą wielkie zniszczenia. Dzięki wysokiemu poczuciu poszanowania dla prawa, które się odznacza wielką surowością, mieszkańcy i podróżni mogą być spokojni od złodziei i rabusiów, a lud nie cierpi od nadużycia urzędników. Pod tym względem można być zupełnie spokojnym. Prawa są krótkie, treściwe i jasne, więc adwokaci zbyteczni;

tymczasem w Chinach jest to klasa pogardzona i stanowiąca prawdziwą plagę krajową.

Przedstawicielem rolnictwa japońskiego jest lud wiejski, ponieważ wyższe klasy ludności nie zajmują się wcale uprawą roli. Już z tego, iż z tak stosunkowo małego obszaru ziemi pokrytej do tego pagórkami i górami, nie całkowicie jeszcze wyzyskaną, wykarcić można 40 milionów ludzi, wnioskować można, jaki to lud być musi. Wielu z nich czytać nie umie, a jednak w ogóle lud odznacza się inteligencją, praktycznym ukształceniem, żądzą wiedzy, uczciwością, pilnością, grzecznością, nadzwyczajną gościnnnością, zamiłowaniem do czystości i umiarkowaniem. Podczas moich wycieczek po kraju, gdy się oryjentowałem na mapie, otaczali mnie mężczyźni i kobiety i chcieli się dowiedzieć o miejscowości, do której dążyłem.

Dla umysłowego rozwoju i praktycznego ukształcenia Japończyków, miał fakt następujący nadzwyczajne znaczenie. Lenni książęta, mniejsi lennicy i rząd rozdzielali grunta razem z lasami i wodami między wieśniaków, i odbierali płacę za dzierżawę odpowiednią do dochodów z gruntu. W ten sposób chodziło książętom i innym właścicielom ziemi o to, by wieśniak jak najwięcej produkował, więc też wydawali w tym celu stosowne rozporządzenia lub też kazali ukształconej szlachcie dworskiej dawać wieśniakom stosowne objaśnienia i wskazywać sposoby uprawy.

Lud wiejski w Japonii składa się po większej części z dziedzicznych dzierżawców, albo raczej z właścicieli płacących zamiast podatku wysoką dzierżawę w naturze albo w pieniądzu. Japoński wieśniak nie jest więc, jak to często twierdzą, do roli przywiązany, i do pewnego stopnia własnością posiadacza ziemi. Nietylko może zapisać testamentem prawo użytkowania uprawianej przezeń roli, lecz może nawet sprzedać je lub ten grunt od siebie wydzielnić.

Wsie japońskie są zwykle przy drodze rozłożone, w niewielkiej od siebie odległości; często się nawet stykając, lecz nie w ten sposób, jak pisze Kämpfer i jego przepisywacze, że tworzą one szereg nieprzerwany wiosek i rynków. Owszem, bardzo często spotykają się nawet dość długie wolne miejsca. Wsie leżące zdala od drogi, są zwykle w dość znacznym oddaleniu od siebie.

Domy mieszkalne są zwykle bardzo lekkie, zbite z desek i pali, po większej części są jednopiętrowe. Każdy dom składa się



zwykle z dwóch wielkich pokoi, zajmujących pierwsze i drugie piętro. Zasuwane ściany, oklejone papierem, dzielą je na mniejsze apartamenty. Okna są podobne do chińskich i składają się z drewnianej kraty zalepionej papierem. Na parterze jest zwykle ognisko, pieców właściwych nie ma i w zimie ogrzewa się za pomocą naczyń napełnionych żarzącymi węglami. Podłoga jest wysłana matami, i w całym mieszkaniu panuje czystość nadzwyczajna. Ponieważ nie ma stołów, krzeseł lub ławek, więc się siada na ziemi i z tego powodu wolno wchodzić tylko mając czyste nogi, lub nawet w pończochach; zwykle się sypia na podłodze.

Nad wsiami nadzorują przez rząd lub Daimiosów i innych lenników wyznaczeni urzędnicy. Lud wybiera ludzi zaufanych, którzy się we wszystkich sprawach z tymi urzędnikami porozumiewają.

Gdy się wjeżdża do wioski japońskiej, to nie wpada od razu w oko tak jak w Chinach nadzwyczaj ożywiony ruch handlowy, nie widać kramarzy, owszem panuje tu spokój prawdziwie wiejski. Rolnik odnosi swe produkty na sprzedaż do miasta bliskiego lub nawet do głównych rynków daleko położonych.

Z monet używane są: srebrna Icibu, wartująca 75 centów w.a. i brązowa Tempo =  $4\frac{1}{2}$  centów w.a. Kursują także ćwierćicibu, które się zwykle bu nazywają.

Żeby dać pojęcie o cenach japońskich, przytaczamy tu kilka dla przykładu: jeden Szio = 1,825 litrów najlepszego ryżu kosztuje 12 tempo = 54 centy; 1 szio jęczmienia 3 tempo = 13 centów; 1 szio pszenicy 6 tempo = 27 centów; Pikul herbaty (= 108 funtom austr.) kosztował w Jokohamie od 30,50 do 88 reńskich; wół 60 icibu = 45 reńskich; bawół 75 icibu = 56 reńskich; dobry koń 120 icibu = 90 reńskich.

Rzecz uderzająca, że ceny produktów zwiększyły się od lat 10ciu, t. j. od zawiązania szerszych stosunków z zagranicą. prawie o pięć do ośmiu razy.

Komunikacja wodna chociaż jest ożywiona, jednak zawsze mniej aniżeli na lądzie. Główne drogi, które się rozchodzą od Jeddo na zachód i na południe i zbiegają się w Kioto, dawniej rezydencji Mikada, są nadzwyczaj ożywione. Roją się one podróżniami najrozmaitszego rodzaju. W niektórych miejscach jak na przykład między Jeddo i Jokohamą są one podobne do ożywionych ulic w większych miastach. Droga taka przedstawia widok pstry i nadzwyczaj urozmaicony. Widzi się wielu pieszych, wielu niosących ciężary, którzy

mają drąg ma plecach z zawieszonymi na nim towarami, albo téż niosą podróźnych w lektyce; spotyka się mężczyzn i kobiety siedzące wysoko na wysoko naładowanych towarami koniach, wołach i bawołach i wiele wozów prędko pomykających.

Drogi główne są bardzo dobrze utrzymane, wysadzone po obu stronach iglastymi drzewami, po większej części cedrami. Są one tak szerokie, iż dwa lub trzy wozy mogą się łatwo wyminąć. W wielu miejscach napotyka się przy drodze długie szeregi domów, hotelów, herbaciarni, sklepików i t. p.

Płytkie rzeczki przechodzą się w bród; przy głębszych stoją ludzie, którzy podróźnych za małą opłatą przenoszą, a na głębokich służą zwykle promy do komunikacyi. Mosty są rzadkie — wyjąwszy w miastach jak Jeddo lub Osaka.

Drogi poboczne są także w wielu miejscach dobre, lecz tam, gdzie grunt jest miękki, powstają w skutek częstych deszczów tak wielkie błota, iż koń nieraz po brzuch zapada.

W ogóle biorąc, podróż po Japonii dla cudzoziemców jestdaleko przyjemniejszą aniżeli w Chinach. Ludzie są bardzo uprzejmi a hotele czyste. Jeździ się zwykle na koniu albo znacznie rzadziej w lektyce.

Rząd centralny i panowie feudalni wpływają na sposób uprawy roli nietylko zwykłemi środkami, lecz nieraz nawet wydają rozkazyjące przepisy szczegółowe, obowiązujące wieśniaków. I tak na przykład, jeżeli chłop w przeciągu roku nie uprawił wcale swęj roli, to mu się ona odbiera. Oprócz tego zwraca się także uwagę, żeby ryż, ten główny produkt do jedzenia w Japonii, był uprawiany w wystarczającej ilości i żeby na jego koszt nie sadzono zbyt wiele innych roślin; z téj przyczyny nie wolno żadnemu wieśniakowi oddać grunt pod uprawę jakiegokolwiek innéj rośliny bez pozwolenia pana feudalnego. Wprawdzie wkracza to w prawo swobody rozporządzania gruntem, lecz czyni się to w dobrym celu i da się zupełnie wytłumaczyć w kraju, który tylko na siebie samego rachować może.

Obyczaje i zwyczaje, szczególniej te, które są wprowadzone razem z budaizmem, ograniczają używanie mięsa więcéj jeszcze nawet jak w Chinach. Z tego też powodu i ta mała ilość świń, która się w Japonii hoduje, sprzedawaną zostaje po większej części sąsiadom; jest to przyczyna, iż lud mało zajmuje się hodowlą bydła a głównie za to uprawą roli.

Pożywienie Japończyków składa się głównie z potraw następujących:

Rano: ryż w wodzie gotowany, świeża lub też solona jarzyna. Na obiad ryż suchy, gotowany, grochówka gęstości galarety, jarzyny; niekiedy ryby. Wieczorem to co i na obiad, niekiedy jaja. Jeżeli robotnikom nie daje się utrzymywania, to w zamian za to jeden szio ryżu, albo 10 tempo (43—45 centów). Pożywienie robotnika japońskiego jest droższe aniżeli chińskiego. Jedzenie jest także mniej pożywne, gdyż Japończyk nie jada wieprzowiny i mniej ryby niż Chińczyk.

Grochówka zwana „Misso“, przyrządza się z pewnej odmiany bobu (*Dolichos*), zwaną „Daidzu“, a także z pszenicy i jęczmienia z przymieszką soli. Sos „soia“ robi się także z „Daidzu“, mąki pszennej z przymieszką soli. Podlega on przed użyciem fermentacji; używają go jako przymieszkę do wielu potraw. Japończycy często jedzą wązkie łazanki z mąki pszennej. Bogatsi rolnicy jadają także często latem jaja i drób, a w zimie zwierzynę upolowaną, szczególnież bażanty.

Po większej więc części pożywienie Japończyka składa się z ryżu i gęstej grochówki, czyli złatwego do strawienia węglowodanu i substancji zawierającej wiele azotu, przyrządzonej odpowiednio dla łatwiejszego strawienia.

Co się tyczy stopnia pożywności pokarmów, to Japończycy powiadają, iż ryby, drób i jaja „dają najwięcej siły“. Potem idzie zupa bobowa i łazanki pszenne, a po tych ryż i ziemniaki. Gryka według ich zdania „ma dawać mało siły“ i pożywiana w większej ilości sprowadzać wzdęcie.

## O szybkości z jaką zachodzą przemiany chemiczne.

Przez

Józefa Jerzego Boguskiego. \*)

§. 1. Znane nam są dwa typy reakcyj chemicznych, różniące się wybitnie ze względu na cały swój przebieg. Jedna część przemian chemicznych dokonywa się momentalnie, chwilowo, w jednym mgnieniu oka, jeśli się tak wyrazić wolno; w innych zaś reakcyjach nader ważny udział przyjmuje czas, którego w rozmaitych razach musi bardzo wiele upłynąć, by dana przemiana doszła do pewnego stadyum, nazywanego końcem reakcyi. Jako charakterystyczne przykłady pierwszego typu przytoczyć można rozkłady ciał wybuchowych, jak nitrogliceryny, chlorowców azotu, dwuazotwiazków, i t. p., podczas gdy drugi typ stanowi większość przemian, odbywających się zarówno w martwój, jak i w żywój przyrodzie: zacieri czynią powolniej lub szybciej, zależnie od warunków; wieki upływają całe, zanim jakaś skała zwietrzeje; my sami nareszcie długo czekać musimy, zanim zajdą te wszystkie reakcje chemiczne, które warunkują zamianę pożywnych części pokarmu na substancję mięśni i tkanek.

Rzecz prosta, że każdy z powyżej przytoczonych typów reakcyj w inny i odmienny sposób badać należy. Badanie przemian zachodzących momentalnie, ograniczyć się musi na poznawaniu dwóch tylko stanów, a mianowicie bezpośrednio poprzedzającego

\*) **Uwaga.**—Przedmiot poruszany w niniejszej pracy wymagał nieodbitie zastosowania do chemii rachunków wyższych. Ta okoliczność, w połączeniu ze świadomością, iż naturalistom mało jest znaną matematyka, skłoniła mnie do nader drobiazgowego, popularnego niemal wykładu w części matematycznej. Z analogicznych przyczyn i część chemiczną traktowałem drobiazgowo — pragnąc ją uprzystępnąć matematykom. Sądzę, iż przez to pracę tę szerzej rozpowszechnię — a w obec tego ustąpić może, o ile mi się zdaje, zwyczaj utrzymywania prac naukowych na tém wysokim stanowisku, na jakim się one dziś utrzymują w rocznikach nauki.

*J. J. Boguski.*

zjawisko i bezpośrednio po niém następującego, o fazach przejściowych mowy nawet w tym razie być nie może, bo cały proces dokonywa się w czasie nieskończonego małym. Zupełnie inna jest postać rzeczy wówczas, gdy dana reakcja potrzebuje pewnego czasu na dojście do końca. W badaniach tego rodzaju nie dość jest ograniczyć się na poznaniu stanu początkowego i końcowego, lecz należy jeszcze z całą ścisłością zbadać wszystkie fazy oddzielające koniec od początku; — wówczas dopiero zbadamy reakcję, gdy żadna z faz przejściowych nie będzie przedstawiała dla nas najmniejszej wątpliwości.

By się wyrazić zrozumiałej, objaśnię rzecz na przykładzie. Wiemy, że przy zanurzeniu cynku w kwas siarkowy wydzieli się wodór i powstaje siarkan cynku, znamy dokładnie stosunek ilość rozpuszczonego cynku do ilości wydzielonego wodoru, wiemy że jeśli kwas będzie użytym w nadmiarze, to część jego zostanie niezmienioną, a cynk rozpuści się w całości i na odwrót; gdyby jednak zapytano, jak wiele potrzeba czasu na to, by tyle i tyle gramów cynku rozpuściło się w takiej i takiej ilości kwasu, to na tak postawioną kwestyję nauka nie daje nam dziś odpowiedzi, jak również nie objaśni nas ona o tém, ile cynku się rozpuściło, skoro od chwili jego zanurzenia w kwas upłynęło tyle i tyle czasu. Pod tym względem o wiele szczęśliwsi od chemików są fizycy: wiedzą oni, że ciało swobodnie puszczone z danej wysokości uderzy o ziemię po upływie takiej a nie innej ilości czasu, wiedzą, jak daleko kamień będzie się znajdował od ziemi po upływie pierwszej, drugiej itd. sekundy, prędkość z jaką biegnie, znają dla każdej chwili, jednem słowem o zjawisku wiedzą wszystko to, co o niém wiedzieć można, bo z całą dokładnością znają wszystkie fazy, w jakich znajduje się badany kamień od chwili rozpoczęcia biegu, aż do uderzenia o ziemię. Chemicy ograniczają się po dziś dzień na badaniu stanu początkowego i końcowego, i gdybyśmy zapragnęli przeprowadzić porównanie, to musielibyśmy przyznać, że chemik wiedząc, iż niepodparty przedmiot dolatuje do ziemi, uznałby zjawisko za zbadane, że nie zainteresowałoby go wcale pytanie, jaką drogą i w jakim czasie przedmiot ten dolatuje do ziemi, bo wiedząc, że niepodparty — spada, znałby już dokładnie stan początkowy i końcowy, a na badaniu tych dwóch stanów ogranicza się dziś olbrzymia większość badań chemicznych.

Ze względu na przytoczone okoliczności zamierzyłem przeprowadzić w tym przedmiocie szereg poszukiwań, przyczém zadanie zdefiniowałem sobie ściśle w sposób następujący:

Oznaczyć szybkość, z jaką przy reakcjach chemicznych powstają nowe związki (respectively: z jaką nikną związki działające na się) i zbadać zależności, jakie istnieją (jeśli istnieją) pomiędzy wielkością tej szybkości a warunkami.

Ośmielam się sądzić, że rozwiązanie tego zadania da nam to właśnie, czego nie mamy, t. j. dokładną znajomość całego tego nieskończenie wielkiego szeregu faz przejściowych, jakie oddzielają stan początkowy od stanu końcowego w badanej reakcyi chemicznej.

Że potrzeba tego rodzaju badań czuć się już w chemii dawała, o tém można wnosić z tego faktu, iż w rocznikach chemicznych często napotykamy zdania: „reakcja idzie bardzo szybko“, „reakcja dochodzi do końca po upływie takiego i takiego czasu“. Zdania jednak tego rodzaju były i są umieszczane jedynie tylko jako praktyczne wskazówki; na samą szybkość, z jaką zachodzą reakcje, tak małą zwracano uwagę, iż mimo skrzętne poszukiwania nie mogłem znaleźć ściślej i wystarczającej difinicji, odpowiadającej pojęciu: szybkość (prędkość) reakcyi chemicznej. By więc nadal uniknąć dwuznaczności, zacznę od tego, co pragnę rozumieć pod powyższemi wyrazami, przyczém dla jasności przytaczać będę przykłady.

## §. 2.

Każdej reakcyi chemicznej towarzyszy powstawanie jakiegoś nowego ciała, nieistniejącego uprzednio w tém naczyniu, w którém zachodzi reakcja. Ilość tego ciała, powstająca w pewnym określonym przeciągu czasu, zależy od bardzo wielu warunków, jako to: od wag atomowych działających na się, od ich ilości, od wielkości powierzchni zetknięcia, od temperatury, od obecności obcych ciał niedziałających i t. d., i t. d., zależy ona nareszcie i od wielkości tego przeciągu czasu, w jakim rozpatrujemy zachodzące zmiany. Oznaczmy sobie przez  $u$  tę ilość samego ciała, jakie powstaje w czasie  $t$ , wówczas gdy reakcyi towarzyszy cały szereg wyż przytoczonych warunków, które oznaczmy sobie przez:

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$$

Natura rzeczy jest tego rodzaju, iż po takiem oznaczeniu powiedzieć możemy i musimy, że ilość  $u$  nowowydzielonego ciała jest funkcją  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, t$ , czyli:

$$(1) \quad u = F(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, t)$$

w którym to równaniu ilości  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  i  $t$  są zmiennymi, niezależnymi, a  $u$  jest ich funkcją. Wziąwszy z równania (1) pierwszą pochodną względem czasu,  $t$ , otrzymamy:

$$(2) \quad \frac{du}{dt} = F'(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, t)$$

równanie (2). Wielkość wyrażoną przez to równanie nazywać będziemy szybkością reakcji chemicznej w ogólnem znaczeniu.

Doświadczenia nasze możemy prowadzić w ten sposób, że podczas całego ich trwania warunki  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  będą stałymi i niezmiennymi. Te ustalone warunki oznaczmy przez:

$$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$$

wówczas, na zasadzie (1), otrzymamy:

$$u = F(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n, t)$$

zkuąd:

$$(3) \quad \frac{du}{dt} = F'(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n, t)$$

Równanie (3) wyraża normalną prędkość reakcji przy normalnych warunkach  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ , a więc:

$$(4) \quad \frac{du}{dt} = v = F'(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n, t)$$

jeśli przez  $v$  oznaczmy w mowie będącą prędkość. Z równania (4) widzimy, że jest ona funkcją kilku ilości stałych, lecz dowolnych, które mogą się zmieniać w innem doświadczeniu i jednej zmiennej niezależnej, t. j. czasu  $t$ .

Znaleść kształt funkcji  $u$  i  $\frac{du}{dt}$ , oto zadanie, jakie sobie postawiłem.

### §. 3.

Przejdźmy do przykładu. Jeżeli zanurzymy cynk w kwas siarkowy, to ilość wodoru wydzielonego w czasie  $t$  zależeć będzie od wielu okoliczności i tak:

- |                                                  |         |
|--------------------------------------------------|---------|
| 1. od wielkości powierzchni cynku                | $(A_1)$ |
| 2. od ilości kwasu                               | $(A_2)$ |
| 3. od stężenia tegoż kwasu                       | $(A_3)$ |
| 4. od temperatury                                | $(A_4)$ |
| 5. od ilości obecnego w roztworze siarkanu cynku | $(A_5)$ |
| 6. od ciśnienia                                  | $(A_6)$ |
| 7. od przeciągu czasu                            | $(t) *$ |

Nie mamy najmniejszego prawa sądzić, że przy wszystkich siedmiu zupełnie jednakowych warunkach wydzielą się rozmaite ilości wodoru, przeciwnie: twierdzić możemy i musimy, że wydzielą się zupełnie jednakowe ilości wodoru, skoro tylko wszystkie warunki pozostaną jednakowymi. Utrzymując inaczej przyjęlibyśmy tém samém przypadkowość w przyrodzie; a więc na zasadzie równania (1) możemy napisać:

$$[H_2] = F(A_1, A_2, A_3, \dots, A_6, t)$$

jeżeli przez  $[H_2]$  oznaczymy ilość wodoru wydzielonego w czasie  $t$  \*). Natura rzeczy jest tego rodzaju, że funkcja  $H_2$  może mieć tylko jedną, zawsze dodatnią wartość przy danych wartościach na  $t$  i  $A_1, A_2, \dots, A_6$ .

Wziąwszy pierwszą pochodną względem czasu  $t$ , otrzymamy

$$(5) \quad \frac{d[H_2]}{dt} = F(A_1, A_2, A_3, \dots, A_6, t) = V_{[H_2]}$$

równanie (5) wyrażające nam szybkość wydzielania się wodoru przy danych stałych warunkach  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_6$ . Rzecz prosta, że szybkość wydzielania się wodoru będzie służyła za miarę szybkości całej reakcyi pomiędzy cynkiem i kwasem siarkowym, gdyż daną

\*) Wpływu warunków 5go i 6go na szybkość wydzielania się wodoru nie badałem wcale, nie wiem nawet, czy ten wpływ istnieje, chociaż co do 5go mam już pewne wskazówki. Ostrożność nakazywała mi umieścić obie te wielkości w liczbie czynników wpływających na szybkość reakcyi.

\*) W dalszym ciągu tej pracy wypadnie mi bardzo często mówić o ilościach rozmaitych związków chemicznych. Ilości te będę oznaczał przez formuły cząstek tychże związków ujęte w nawiasy. Tak np.  $H_2$  oznacza nieokreślenie wodoru, lub jedną jego cząstkę, zaz  $[H_2]$  oznaczać u mnie będzie pewną ściśle określoną ilość wodoru; tak samo:

$CO_2$  oznacza nieokreślenie dwutlenku węgla,

a  $[CO_2]$  oznaczać będzie pewną ilość dwutlenku węgla i t. d.



ilości wydzielonego wodoru odpowiadają dane i równoważne ilości rozpuszczonego cynku, zobojętnionego kwasu i powstałego siarkanu cynku.

#### §. 4.

Z tego, cośmy przytoczyli w §§. 2. i 3. łatwo spostrzec można, że zadanie jest bardzo złożoném. Z §. 3. widzimy, że w wyrażenie na szybkość reakcyi wchodzi wielkość powierzchni zetknięcia pomiędzy reagującymi ciałami [ $A_1$  w równaniu (5)], gdy tymczasem w wielu bardzo razach o wielkości téj powierzchni nie możemy wyrobić sobie pojęcia. Tak na przykład, gdy powolnie reagują dwa roztwory lub dwa gazy, wówczas o wielkości téj powierzchni nie możemy robić nawet najmniejszych przypuszczeń. Rzecz więc prosta, że przy badaniu szybkości uciec się jedynie należy do działań zachodzących pomiędzy ciałami stałemi z jednej, a płynami z drugiej strony, w tych bowiem reakcyjach wielkość powierzchni ciała stałego można zmierzyć i uczynić taką, jaka nam się podoba. Reakcyj tego rodzaju znamy bardzo wiele i większość ich zachodzi tak powolnie i czysto, iż badanie szybkości ich przebiegu jest zupełnie możliwém i łatwém pod względem techniki doświadczeń. Z tego więc względu rozpocząłem swe poszukiwania od badań nad szybkością działania kwasów na metale.

Warunki temperatury i ciśnienia można w pewnym szeregu doświadczeń uczynić stałemi, stężenie jednak kwasów zmienia się nieustannie w ciągu saméj reakcyi, w miarę tego jak się rozpuszcza metal a kwas zobojętnia. Z tego powodu najprzód trzeba się zająć rozwiązaniem pytania o wpływie stężenia kwasów na szybkość reakcyi. Dopiero po rozwiązaniu tego pytania możliwém się staje zbadanie wpływu innych warunków na zajmującą nas szybkość. Poważam się sądzić, iż zdołałem rozwiązać to pytanie w całości i ta właśnie okoliczność zniewala mnie do publikowania niniejszej pracy — chociaż poszukiwania swe uważam za tylko co zaczęte — są one jednak już skończone, jeżeli zbadanie wpływu jednego czynnika na szybkość reakcyi zechcemy uważać za zaokrągloną całość.

## I.

## O wpływie stężenia kwasów na szybkość reakcyj chemicznych.

A) *Cynk i kwas siarkowy.*

## §. 5.

Powierzchnia. Ilość wodoru, jaką wydzieli z kwasu metal zanurzony w ten kwas, zależy także między innemi i od wielkości powierzchni tegoż metalu. Jeśli przypuścimy, że blaszka metalowa w naszych doświadczeniach przedstawia na całej swój powierzchni jednorodną budowę cząsteczkową, to zarazem przyjąć musimy, że każda jednostka téj powierzchni przez ciąg całego doświadczenia wydzieliła pewną ilość wodoru, ściśle równą dla każdej z uważanych jednostek powierzchni. Powierzchnia więc dwa razy większa od danéj wydzieli wodoru dwa razy więcej, trzy razy większa — trzy razy więcej i t. d., jeżeli tylko pozostałe warunki zostaną zrównane. Nie można więc porównywać ze sobą ilości wodoru wydzielonego przez powierzchnie nieznanéj wielkości, lecz przeciwnie: te tylko doświadczenia uważać możemy za mające znaczenie, w których nie ma najmniejszój wątpliwości co do wielkości powierzchni wydzielającej. Z tego przeto względu cały szereg doświadczeń porównawczych należy prowadzić w ten sposób, by w każdym oddzielném badaniu wielkość powierzchni była jednakową, lub przynajmniej dokładnie nam znaną. Zobaczmy w następstwie, że wypełnienie tego niezbędnego warunku odnośnie do metali jest zupełnie niemożliwém przy dzisiejszych naszych środkach badania.

## §. 6.

Stężenie (koncentracja) roztworów kwasowych. Wspomnieliśmy już wyżej, że stężenie roztworu kwasowego zmienia się ustawicznie w ciągu jednego i tegoż samego doświadczenia, w miarę tego, jak kwas zostaje zużytym i że zbadanie zależności pomiędzy stężeniem kwasu a szybkością reakcyi stanowi pytanie, które z samego początku rozstrzygnąć należy. Z tego powodu musimy najprzód zająć się określeniem pojęcia: „stężenia roztworu“, gdyż po dziś dzień, o ile mi wiadomo, ścisłych przekonań w téj kwestyi nikt jeszcze nie zaznaczał.

Stężenie roztworu oznaczamy zwykle jego procentowością. Mówimy: 25% (dwudziestopięcio-procentowy) roztwór kwasu solnego, 15% roztwór chlorku wapnia i t.d. Ten sposób określania stężenia roztworów jest nadzwyczaj wygodny ze względów praktyki, nie ma jednak najmniejszej wartości naukowej, bo nie daje nam żadnego pojęcia o liczbie cząstek ciała rozpuszczonego, znajdujących się w jednostce objętości roztworu. Absolutnej wielkości téj liczby cząstek, które się znajdują w jednostce objętości roztworu, nie możemy wcale otrzymać, bo jest to ilość nieskończenie wielka, z łatwością jednak możemy wyznaczyć całe szeregi liczb, odpowiadających danym roztworom i stojących do siebie w takim samym stosunku, w jakim znajdują się do siebie ilości cząstek, znajdujące się w jednostkach objętości tychże roztworów.

W tym celu zważmy, że waga roztworu ( $P$ ) równa się iloczynowi z objętości ( $V$ ) przez gęstość ( $D$ ), t. j.:

$$P = VD$$

zład

$$V = \frac{P}{D}$$

Jeśli objętość równa się jedności:

$$(1) \quad V = 1$$

to w takim razie:

$$(2) \quad P = D$$

to znaczy, że w jednej objętości danego roztworu znajduje się  $D$  wagowych części materii, t. j. rozpuszczalnika łącznie z ciałem rozpuszczonem. Rozbiór chemiczny danego roztworu wykazuje nam jego procentowość:  $p\%$  co znaczy, że na 100 w. cz. roztworu znajduje się  $p$  w. cz. ciała rozpuszczonego, z tego wnioskujemy, że w jednej wagowej części roztworu znajduje się  $\frac{p}{100}$  w. cz. ciała rozpuszczonego, a w  $D$  częściach roztworu ciała rozpuszczonego znajduje się:

$$(3) \quad D \frac{p}{100}$$

wagowych części.

Ponieważ  $D$  wagowych części roztworu zajmuje jednostkę objętości [na zasadzie równań (1) i (2)], więc wyrażenie (3) oznacza

ilość ciała rozpuszczonego znajdującą się w jednostce objętości. Oznaczywszy przez  $M$  wagę cząstki ciała rozpuszczonego i podzieliwszy przez to  $M$  wyrażenie (3) otrzymamy:

$$(4) \quad \frac{Dp}{100M}$$

Wyrażenie (4) jest dla rozmaitych roztworów wielkością proporcjonalną do liczby cząstek znajdujących się w jednostce objętości tychże roztworów, wielkość więc daną przez równanie (4) nazywać będziemy stężeniem względnym danego roztworu.

### §. 7.

Przytoczmy tu przykłady na stężenia roztworów, w celu wykazania, że roztwory jednakowej odsetkowości mogą mieć najzupełniej różne stężenia. Tak na przykład dwudziestopięcioprocentowy roztwór kwasu siarkowego przy temperaturze  $15^{\circ},5$  C., ma gęstość 1,1792, waga cząstki  $SO_4H_2 = 98$ , przeto na zasadzie wyrażenia (4) otrzymamy, że stężenie względne tego roztworu jest:

$$\frac{Dp}{100M} = \frac{1,1792 \times 0,25}{98} = 0,003008....$$

Dla dwudziestopięcioprocentowego roztworu kwasu solnego mamy:

$$\frac{Dp}{100M} = \frac{1,1792 \times 0,2528}{36,5} = 0,0031011....$$

t. j. liczbę zupełnie odmienną.

Dowiodę w następstwie, że przy badaniu szybkości, z jaką działają roztwory na ciała stałe nie ma potrzeby uciekać się do liczb danych przez formułę (4) i otrzymywanych przez dość żmudne liczenie, lecz że dosyć jest brać pod uwagę tę ilość wagową ciała rozpuszczonego, jaka znajduje się w tej objętości płynu, którą zamierzamy przyjąć za jednostkę. Jeśli za taką jednostkę przyjmiemy objętość  $V$ , to w nią będzie się znajdowało (na zasadzie równania (3) z §. 6.) ciała rozpuszczonego  $y$ :

$$(1) \quad y = V \cdot D \frac{p}{100}$$

Wielkość daną przez równanie (1) nazywać będę stężeniem bezwzględnym i w dalszym ciągu oznaczać przez  $y$ .

Zanim przystąpię do szczegółowego opisu tej metody badań, która dała mi pierwsze zadawalniające wyniki na polu moich poszu-

kiwań, muszę przedstawić te wstępne doświadczenia, które aczkolwiek nie doprowadziły mnie do żadnych przekonań w poruszaniem pytaniu, jednak wskazały drogę, jaką postępować należy. Sądzę, że przedstawivszy całą kwestyję w tym porządku, w jakim ona się rozwijała, uczynię wykład jaśniejszym. a o to właśnie bardzo mi chodzi, gdyż sam przedmiot jest dosyć zawiłym.

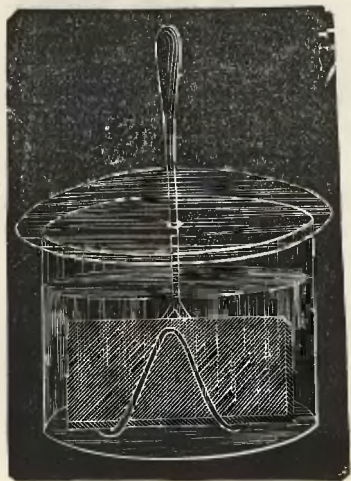
### §. 8.

Cynk i kwas siarkowy. W celu urzeczywistnienia głównego warunku, wpływającego na pomyślność rezultatów, t. j. w celu posiadania w całym szeregu doświadczeń blaszki cynku, mającej jednakową powierzchnię, wstępne swe badania prowadziłem w sposób następujący, w pracowni chemii technicznej uniwersytetu Warszawskiego.

Blaszka cynku, gruba około  $1\frac{1}{2}$  milimetra, opiłowana była starannie w prostokąt, a następnie wypolerowana szmirgłem Nr. 000, tak, by przedstawiała zwierciadlaną powierzchnię, na którejby śladów pilnika zauważać nie można. Z drugiej strony przygotowano trzy roztwory kwasu siarkowego, stężenie których oznaczono dwoma sposobami, a mianowicie za pomocą mianowanego (kwasem szczawowym) roztworu sody gryzącej i za pomocą tablicy Uhre'go, przez oznaczenie ciężaru gatunkowego, już to w piknometrze, już też na wagach Westphal'a. Kwasy, zbadane obu temi sposobami co

do swego stężenia do każdego badania brane były w stałej ilości, równej 130 CC. Rzeczona ilość kwasu wlewana była w krystalizator odpowiedniej wielkości, doprowadzaną do żądanej temperatury i w kwas tak umieszczony zanurzona była na czas pięciu minut wyżej opisana blaszka cynku, zważona uprzednio (wagi fabryki Imme wyczuwały z łatwością  $\frac{1}{10}$  miligramma).

W tej chwili po zanurzeniu blaszki, umieszczonej na szklannój pałeczce zgietej odpowiednio, krystalizator przykrywano denkiem



szklaném, w środku którego znajdował się otwór dla przepuszczenia pręcika. Przez czas całego doświadczenia blaszka była nieustannie obracana, w celu starannego mieszanja płynu, dla otrzymania jego jednorodności w całej masie. Czas obserwowany był na zegarku z igłą sekundową i co do jego oceniania mogę śmiało twierdzić, że omyłka nie przenosiła nigdy 3", co przy pięciominutowych doświadczeniach stanowiłoby  $\frac{3}{60 \times 5} = 0,01$  mierzonej wielkości. Sądzę jednak, że w rzeczywistości błąd ten był o wiele mniejszym.

Przed zanurzeniem cynku w kwas, obok krystalizatora, ustawiała się wielka parownica nastawiona wodą, w którą po dojściu zamierzonego czasu przenosiło się z całą możliwą prędkością blaszkę cynku, w celu jaknajszybszego obmycia z przystającego do niej kwasu siarkowego. Blaszkę tę przemywałem następnie wodą, suszyłem i ważyłem. Strata na wadze, oznaczała ilość rozpuszczonego cynku, z niej obliczałem ilość wydzielonego wodoru, w tém przypuszczeniu, że cynk jest chemicznie czysty, co jak wiadomo, miejsca nie ma, zamierzałem jednakże w razie otrzymania zadawalniających rezultatów analizować użyty cynk i wprowadzić do liczb odpowiednią poprawkę.

## §. 9.

Szereg danych (siedmnaście) otrzymanych tą drogą, doprowadził mnie do następujących wniosków:

1. W szybkości wydzielania się wodoru przy działaniu kwasu siarkowego na blachę cynkową nie ma żadnej prawidłowości.

2. Ilość wodoru wydzielana przez każde następujące pięć minut jest większą od ilości wydzielanej przez poprzednie pięć minut to znaczy, że blaszka cynku w kwasie siarkowym wydziela wodoru z początku mniej, a potem więcej.

Wniosek pierwszy uczyniłem na téj zasadzie, że jedna i taż sama blaszka przy najzupełniej jednakowych warunkach będąc przed każdym doświadczeniem z równą starannością polerowaną wydziela rozmaite ilości wodoru w jednakowych czasach i w jednakowych kwasach.

Tak np. doświadczenia 5., 6. i 7. dały:

| Nr. do-<br>świad-<br>czenia | Ciężar gatu-<br>nowy kwasu<br>przy 10 R. | Ilość uży-<br>tego kwa-<br>su w CC. | Kwas<br>zawierał<br>$\text{SO}_4\text{H}_2$ | Czas<br>trwan.<br>reakcji | Ilość<br>rozpuszczo-<br>nego cynku | Temperatura |
|-----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------|
| 5.                          | 1,1134                                   | 140                                 | 16,17%                                      | 5'                        | 0,8161                             | 17°—17°,5   |
| 6.                          | 1,1134                                   | 140                                 | 16,17%                                      | 5'                        | 0,6532                             | 16°,5—18°   |
| 7.                          | 1,1134                                   | 140                                 | 16,17%                                      | 5'                        | 0,4730                             | 17°,2—19°,2 |

Do każdego z trzech powyższych doświadczeń dokładałem różnej staranności, liczby zaś otrzymane są tak różne, iż różnic tych w żaden sposób nie można przypisywać błędom obserwacyi. W naturze więc rzeczy spoczywać musi przyczyna tego rodzaju niezgodności. Rzeczywiście, prosty rzut oka na blaszkę wyjętą z kwasu po każdym doświadczeniu objaśnia całe zjawisko. Blaszka wyjęta jest nagryzioną przez kwas, nierówną, a co więcej, po każdym doświadczeniu przedstawia się inaczej, rozmaite nawet części powierzchni inne przedstawiają własności. I tak, jedna strona była jakby zadziorowatą, co się ujawniało tą okolicznością, iż w jednym kierunku można ją było z łatwością gładzić jedwabiem, podczas gdy w drugim jedwab' zaczepiał się i szedł z pewnym oporem. Gdy tak się przedstawiała jedna strona blaszki, drugą można było gładzić z łatwością we wszystkich kierunkach, lecz za to widniały na niej ciemne plamy na nieco jaśniejszym tle.

Powyższe okoliczności, łącznie z otrzymanym szeregiem liczb doprowadziły mnie do przekonania, że blacha cynkowa nie przedstawia w całej swój masie jednolitego utkania, że powierzchnia jej w ciągu doświadczenia zmienia się w skutek powstawania zagłębień i wypukłości, że nareszcie to powiększanie się powierzchni postępuje nieprawidłowo, zależnie od własności utkania samej blachy. To zjawisko, że jedna powierzchnia blachy przedstawiała prawie zawsze inne własności w dotknięciu i na oko niż druga, łatwem jest do pojęcia, skoro przyjmiemy pod uwagę tę okoliczność, że blachę cynkową przygotowują przez przepuszczanie między dwoma walcami, z których jeden tylko bywa ogrzewanym. Ta różnica warunków temperatury, w jakich się znajduje każda powierzchnia w chwili walcowania, wywołuje prawdopodobnie i te różnice we własnościach powierzchni, jakie zdołałem zauważyć.

## §. 10.

Tego rodzaju rezultaty skłoniły mnie do zaniechania dalszych poszukiwań nad cynkiem i kwasem siarkowym. Uciekanie się do innych kwasów można było już *a priori* osądzić za niewłaściwe. Mimo to, dla ostatecznego przekonania się czy cynk może posłużyć do jakiegokolwiek rozjaśnienia kwestyi zrobiłem jeszcze z nim i z kwasem solnym kilka doświadczeń. Rezultaty w tym razie były nie lepsze. Taki stan rzeczy nakazywał szukać ciała, któreby nie zmieniało własności fizycznych swój powierzchni pod wpływem działania roztworów chemicznych, a któreby mimo to wchodziły z nim i w reakcyję. Ciałem takim jest płynna rtęć metaliczna, lecz badania nad nią przedstawiają tyle technicznych trudności, leżących w charakterze reakcyi, jakim ona ulega, iż na użycie jęj do doświadczeń nie mogłem się zdecydować. Pozostawało mi więc jedynie szukanie takiego ciała, któreby posiadało żądane własności powierzchni. Przy braku odnośnych danych w literaturze trzeba było robić próby samemu. Przeprowadziłem je nad glinem i kadmem.

Glin kupiony w składzie IMci Pana Mrozowskiego był wprowadzie metalicznym na powierzchni, wewnątrz jednak zawierał rozmaite nieczystości, podobne do piasku, gliny, lub czegoś podobnego. Mimo to, zanurzałem go w kwas solny, i obserwowałem, że powierzchnia jego zmienia się jeszcze więcej i nieprawidłowiej niż u cynku. Porzuciłem glin — przeszedłem do kadmu. Tu znów sprawa przedstawiała się zupełnie inaczej, niż przy glinie. Kadm był chemicznie czysty, kwasy nań nie działały wcale. Zresztą kadm, którego miałem około pięciu funtów, znajdował się w laskach, z których blachy sam bym nie był w stanie zrobić, i zrobienie której nie wiedziałem komu polecić. Przychodził mi na myśl sól metaliczny. Pamiętałem dobrze tę okoliczność, iż nie tracił on wcale połysku metalicznego, gdy m zeń przygotowywał amyłan sodu. Byłem już blizki rozpoczęcia badań nad tą reakcyją, przyczem miałem zamiar rozpuszczać alkohol amyłowy w suchym benzolu. Okazało się jednak, że istnieje ciało, odpowiadające wszystkim mym wymaganiom co do własności powierzchni. Ciałem tém jest marmur kararyjski.

## §. 11.

Ponieważ wszystkie wnioski z mych doświadczeń opierają się na tym zasadniczym fakcie, iż powierzchnia marmuru kararyjskiego raz dosłatecznie zgryziona przez kwas, nie ulega już przy dalszém



działaniu kwasu żadnej zmiany, przeto muszę na tę właśnie okoliczność najbaczniejszą zwrócić uwagę, by o prawdzie tego podstawowego faktu zupełnie czytelnika przekonać.

Z marmuru karraryjskiego wypilowałem cztery blaszki: Nr. 1, 2, 3 i 4. Blaszkę Nr. 1, po staranném opiłowaniu w równoległością prostokątną, zanurzałem na parę minut w średnio stężony kwas solny, aby powierzchni jęj nadać przed rozpoczęciem ilościowych badań te własności, jakie posiadać będzie w samęj chwili badań. Po wyjęciu z kwasu blaszkę tę mierzyłem. Powierzchnia jęj równała się 68,6566 centymetrom kwadratowym. Po zważeniu zanurzyłem ją na 5' w 568,8 centymetrów sześciennych kwasu solnego \*), którego stężenie bezwzględne (t. j. wielkość oznaczona przez *y*, patrz §. 7.) było równém 6,828271. Przez czas 5' przy temperaturze 21°,05 do 21°,38 rozpuściło się marmuru 2,1086 grm. (Dośw. 1.).

Po tęj obserwacyi blaszka znowu została zanurzona w mocny kwas na parę minut, wyjętą, osuszoną, zważoną i poddaną nowęj obserwacyi (Dośw. 2). Położenie blaszki w mocny kwas przed drugą obserwacją miało na celu wywołanie jak największego zgryzienia jęj powierzchni, a więc jej powiększania, gdyby takowe zachodziło.

Obserwacyja druga (Dośw. 2) przy temp. 20°,90—21°,13 i przy tęj samęj ilości kwasu (568,8 CC) o tęp samęm stęzeniu (6,828271) dała rezultat zadawalniający: rozpuściło się marmuru 2,0462 grm. t. j. mniej niż w doświadczeniu pierwszém. Gdyby przez ciąg doświadczenia pierwszego i przez ciąg zanurzenia w mocny kwas blaszka zwiększyła swą powierzchnię, to doświadczenie drugie dałoby nam większą ilość rozpuszczonego marmuru aniżeli pierwsze. Tymczasem rezultat jest wprost przeciwny, marmuru rozpuściło się nieco mniej, niż w doświadczeniu pierwszém,— tak tęp i być powinno, bo dośw. 2. odbywało się przy nieco niższęj temperaturze, a i blaszka musiała cokolwiek zmniejszyć swą powierzchnię, gdyż jęj wymiary, w skutek rozpuszczenia się marmuru musiały się zmniejszyć.

---

\*) Objętość kwasu w tęp doświadczeniu użyta, t. j. 568,8 C C. jest to objętość, która gdyby była sześcianiem, miałaby za bok kwadrat równy co do powierzchni 68,6566 C. kwadratowym, t. j. blaszce marmuru. Przy takim zastosowaniu ilości użytego kwasu do wielkości powierzchni blaszki twierdzić możemy, że jednostka powierzchni została zanurzona w jednostkę objętości. Zresztą patrz niżej.

W całym szeregu doświadczeń nie mogę znaleźć dwóch takich któreby dowodziły, że powierzchnia się zwiększa, przeciwnie — wszystkie przemawiają za jej zmniejszaniem się, a zmniejszanie to wówczas tylko może być objaśnionem, gdy stanowczo przyjmiemy, że stopień zgryzienia powierzchni pozostaje niezmiennym.

Oprócz przytoczonych dowodów na potwierdzenie powyższych wniosków przytoczę jeszcze inny, mniej co prawda ścisły, lecz mimo to przekonywający, Oto powierzchni blaszki Nr. 1. nie można było na oko odróżnić od powierzchni blaszki Nr. 2., chociaż Nr. 1 straciła już 21,82 grm. ze swój pierwotnej wagi, a Nr. 2. tylko 1,85. Takie samo zjawisko obserwowałem i pomiędzy pozostałymi blaszkami.

Dziwnym się może zdawać cały ten fakt, dziwném się może wydawać, że marmur karraryjski z krystaliczną budową jest więcej jednolitym w swój massie niż cynk i glin. Na tém większe zasługuje to uwagę, ze względu na to, iż zupełnie czysty szpat islandzki zmienia swą powierzchnię w czasie działania nań kwasów w bardzo wysokim stopniu (moje obserwacje). Mimo to, na zasadzie przytoczonych dowodów, równie jak i na zasadzie tych, które w dalszym ciągu dać zamierzam, ośmielam się twierdzić stanowczo, iż marmur karraryjski, w tych przynajmniej okazach, które ja posiadam, nie zwiększa swój powierzchni przy działaniu nań kwasów i że w przebiegu reakcyi nie jest przezeń maskowaną w tak wysokim stopniu, jak przez cynk ta prawidłowość, o istnieniu której nie podobna jest wątpić.

Zanim przystąpię do opisu poszukiwań przeprowadzonych nad marmurem karraryjskim i kwasem solnym, muszę przytoczyć te poglądy teoretyczne, które skłoniły mnie do zajęcia się poruszoną kwestyją i dla sprawdzenia których przedsiębrałem doświadczenia.

## §. 12.

Pierwsze przypuszczenie. Wyobraźmy sobie jedną objętość roztworu kwasu solnego i przypuśćmy że w niej znajduje się  $y$  wagowych części gazowego chlorowodoru. Jeśli w ten roztwór zanurzymy blaszkę marmuru, to rzecz prosta, że będzie się wydziełał kwas węglowy i to tém szybciej, im  $y$  będzie większe — tak nas przynajmniej uczy codzienne doświadczenie. Chodzi o znalezienie

zależności pomiędzy wielkością  $y$  a ilością kwasu węglowego  $[CO_2]$  wydzielonego w pewnym określonym czasie  $t$ .

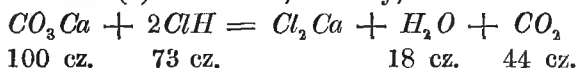
Gdyby  $y$  mogło pozostać niezmienném przez ciąg jednego doświadczenia, to w takim razie należałoby tylko zrobić kilka obserwacyj, by się przekonać, w jakiej zależności od  $y$  stoi  $[CO_2]$  \*). Lecz  $y$  nieustannie się zmienia i to w taki sposób, że gdy się wydzieli 44 cz. kwasu węglowego, to w tejże chwili obojętnieje 73 cz. kwasu solnego. Mimo to śmiało przypuścić możemy, że przez nieskończenie mały przeciąg czasu, który oznaczmy przez  $dt$ , —  $y$  pozostaje niezmienném. W tym nieskończenie małym czasie  $dt$  wydziela się nieskończenie mała ilość kwasu węglowego, którą oznaczmy sobie przez  $d[CO_2]$ ; ona to właśnie zależy od  $y$ .

Najprostsze przypuszczenie, jakie w téj kwestyi można zrobić, jest to, że  $d[CO_2]$  jest proporcjonalném do  $y$ . Tego rodzaju przypuszczenie skłania nas do napisaniu równania:

$$(1) \quad d[CO_2] = kydt$$

w którym  $k$  jest właśnie współczynnikiem proporcjonalności, mającym się wyznaczyć. Równanie (1) jest równaniem różniczkowém, daje nam ono zależność istniejącą między nieskończenie małą ilością wydzielonego kwasu węglowego i stężeniem kwasu solnego, lecz ztąd nie możemy jeszcze wcale wnioskować o zależności między oznaczoną, skończoną ilością  $CO_2$ , a stężeniem  $ClH$ . By tę zależność otrzymać, należy równanie (1) zcałkować, gdyż całkowanie jest to takie działanie matematyczne, za pomocą którego z zależności danych pomiędzy nieskończenie małemi ilościami, można przejść do zależności między temiż ilościami, gdy one wzrosną do wielkości skończonych, które mierzyć można.

Aby równanie (1) zcałkować, zważmy, że wedle wzoru:



44-ém częściom wytworzonego kwasu węglowego, odpowiada 73 części zniszczonego kwasu solnego, co z uwagą na znaki można napisać

$$73[CO_2] = - 44[ClH]$$

albo:  $73[CO_2] = - 44 y$

czyli:  $[CO_2] = - \frac{44}{73} y$

różniczkując:

---

\*) Patrz przypisek na str. 532.

$$(2) \quad d[CO_2] = - \frac{44}{73} dy$$

Podstawiając w równanie (1) zamiast  $d[CO_2]$  jego wartość z równania (2) otrzymamy:

$$\begin{aligned} & - \frac{44}{73} dy = ky dt \\ \text{albo:} & \quad dy = - \frac{73}{44} ky dt \\ \text{czyli:} & \quad (3) \quad \frac{dy}{y} = - \frac{73}{44} k dt \end{aligned}$$

Równanie (3) już można z łatwością całkować. Załóżmy sobie, że w początku reakcji (w chwili zanurzania marmuru)  $y$  było równem jakiejś szczególniej wartości  $y_0$  i że po upływie czasu  $t$  zamieniło się ono na  $y_t$ . Weźmy z równania (3) tak zwaną całkę, oznaczoną w granicach od  $y_0$  do  $y_t$ :

$$\int_{y_0}^{y_t} \frac{dy}{y} = - \frac{73}{44} k \int_0^t dt$$

całkując otrzymamy:

$$\begin{aligned} (4) \quad & \log. \text{ nat} \quad \frac{y_t}{y_0} = - \frac{73}{44} kt \\ & \text{czyli:} \quad \frac{y_t}{y_0} = e^{- \frac{73}{44} kt} \\ & \text{zład:} \quad - \frac{73}{44} kt \\ (5) \quad & y_t = y_0 e^{- \frac{73}{44} kt} \end{aligned}$$

W równaniu (1) zamiast  $y$  podstawmy wartość na  $y_t$  z równania (5); należy to uczynić, bo właśnie  $y_t$  jest wartością ogólną na  $y$  w funkcji czasu i początkowego stężenia  $y_0$ ; — w takim razie otrzymamy:

$$d[CO_2] = ky_0 e^{- \frac{73}{44} kt} dt$$

całkując w odpowiednich granicach:

$$\int_0^t [CO_2] = \frac{44}{73} ky_0 \int_0^t e^{- \frac{73}{44} kt} dt$$

i wypełniając działanie, otrzymujemy:

$$(6) \quad [CO_2] = \frac{44}{73} (y_0 - y_0 e^{- \frac{73}{44} kt})$$

Równanie (6) daje nam wartość na ilość wydzielonego kwasu węglowego przez czas  $t$ , wówczas gdy początkowa koncentracja jest równą  $y_0$ . Można więc równanie to sprawdzić, przeprowadzając szereg doświadczeń, w którychby i  $y$  i  $t$  zmieniały się rozmaicie. Jeżeli dla całego szeregu doświadczeń równanie (6) da nam liczby równe tym, jakie znajdujemy w rzeczy samej przy badaniach, to w takim razie zasadnicze nasze przypuszczenie, wyrażone w równaniu (1) jest słuszném. Zważmy przy tem, że w wyrażeniu (6) znajduje się ilość stała  $k$ . Nazwijmy ją współczynnikiem szybkości reakcyi. Współczynnik ten dla wszelkich czasów i dla wszelkich stężeń powinien być ilością stałą, jeżeli tylko przypuszczenie (1) jest słuszném. Możemy więc oznaczać wartość współczynnika  $k$  z każdego oddzielnego doświadczenia, bo na zasadzie równania (4) mamy:

$$\log. \text{ nat } y_t - \log. \text{ nat } y_0 = - \frac{7}{4} \frac{3}{4} kt$$

Zmieniając znaki:

$$\frac{7}{4} \frac{3}{4} kt = \log. \text{ nat } y_0 - \log. \text{ nat } y_t$$

czyli:  $k = \frac{4}{7} \frac{4}{3} \times \frac{1}{t} (\log. \text{ nat } y_0 - \log. \text{ nat } y_t)$

albo inaczej:

$$(7) \quad k = \frac{4}{7} \frac{4}{3} \times \frac{1}{M} \times \frac{1}{t} (\log. \text{ vulg. } y_0 - \log. \text{ vulg. } y_t)$$

Rozpatrując prawą stronę równania (7), widzimy, że weń oprócz ilości stałych:  $\frac{4}{7} \frac{4}{3}$  i  $\frac{1}{M}$ , wchodzi trzy ilości zmienne, a mianowicie  $y_0$ ,  $y_t$  i  $t$ . Z nich

$y_0$  -- oznacza stężenie bezwzględne kwasu w chwili zanurzenia weń marmuru

$y_t$  -- oznacza stężenie bezwzględne kwasu w chwili wyjmowania zeń marmuru.

$t$  -- oznacza przeciąg czasu jaki upłynął od chwili zanurzenia do chwili wyjęcia marmuru.

Wszystkie te trzy wielkości możemy zmierzyć w czasie doświadczenia, a więc i znaleźć wartość na  $k$ . Jeżeli  $k$  otrzymane z różnych doświadczeń okaże się rzeczywiście ilością stałą, to rzecz prosta, że przypuszczenie, które nas skłoniło do napisania równania (1) jest słuszném.

Mimo to, że do doświadczeń z cynkiem żadnej nie można przywiązywać wagi (na zasadzie tego, cośmy przytoczyli w §. 9) zo-

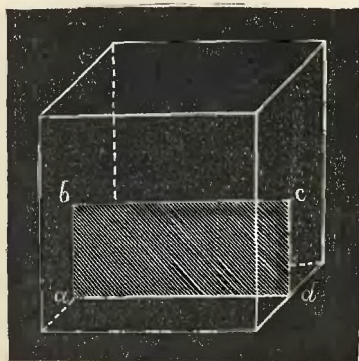
stała obliczono wartość na  $k$  dla cynku i kwasu siarkowego z doświadczeń 2-go, 3-go i 4-go. Rezultat otrzymany jest taki: (\*)

| Nr. dośw. | Użyto płynu | Płyn zawierał | Gęstość płynu | Czas trwania | Temperatura | Rozpuszcilo się cynku | 49Mtk (**) |
|-----------|-------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-----------------------|------------|
| 2         | 130—        | 8,9%          | 1,0625        | —5'—         | 17°—18°     | 0,1529                | 0,0057977  |
| 3         | 130—        | 12,8%         | 1,0885        | —5'—         | 16°—17°     | 0,4265                | 0,0096552  |
| 4         | 130—        | 16,17%        | 1,1134        | —5'—         | —17°—       | 0,8161                | 0,0195637  |

Rezultat ten przekonywa, że przypuszczenie nasze nie sprawdza się dla reakcyi pomiędzy cynkiem i kwasem siarkowym. Ilość 49Mtk, która przy jednakowym czasie  $t$ , zgodnie z naszym przypuszczeniem, powinna być ilością stałą, — okazuje się ilością zmienną. Było to do przewidzenia. Przytoczyliśmy już wyżej fakta, dowodzące, że przy działaniu kwasów na cynk, wielkość powierzchni, wydzielającej zmienia się bardzo znacznie i zupełnie nieprawidłowo — żadnej więc zgodności z jakąkolwiek bądź teorią po tej reakcyi spodziewać się nie można.

### §. 13.

Drugie przypuszczenie. W czasie gdy rozpoczynał swoje poszukiwania pierwsze przypuszczenie miało dla mnie wartość tylko ze względu na tę wielką prostotę, jaką przedstawia. W rzeczy samej nie spodziewałem się wcale, by ono kiedykolwiek sprawdzić się mogło, a to z następujących powodów:



Wyobraźmy sobie sześcienną jednostkę objętości kwasu, którego stężenie bezwzględne jest  $\gamma$ . Przypuśćmy, że w kwas ten zanurzoną jest jednostka wydzielającej powierzchni, a więc prostokąt  $a b c d$  (fig. 2), którego jeden bok równa się krawędzi sześciannu, a drugi połowie téjże krawędzi. Summa powierzchni z obu stron tego prostokąta, będzie oczywiście równa jedności.

\*) Z obliczeń W-go Pana A. Zdziarskiego, Magistra Astronomii, Inżyniera.

\*\*) Liczba 49 dla cynku i kwasu siarkowego, zastępuje liczbę  $\frac{7}{2}$  dla marmuru i kwasu solnego.

Przypuszczenie pierwsze głosi, że ilość gazu wydzielonego w nieskończenie małym czasie, jest proporcjonalną do stężenia bezwzględne, jakie *czas* w tymże czasie posiada, a więc jest proporcjonalną do ilości wszystkich cząstek, znajdujących się w uważanej jednostce objętości. Tego rodzaju przypuszczenie pociąga za sobą wniosek, że cząstki kwasu, znajdujące się na pewnej znacznej odległości od powierzchni wydzielającej, okazują wpływ na ilość gazu wydzielonego w nieskończenie małym czasie, gdyż od ilości *wszystkich* cząstek, a więc blizkich i dalekich od powierzchni wydzielającej, zależy ilość wydzielonego gazu. Sprzeciwia się to zasadniczemu pojęciu, że działanie chemiczne zachodzić może tylko między cząstkami ciał, stykającymi się bezpośrednio i nie znajduje usprawiedliwienia w mechanice płynów, cząstkom których dzisiejsze teoryje nie przypisują, tak jak gazom, szybkiego ruchu postępowego. Powodowany temi uwagami, małą z początku zwracałem uwagę na przypuszczenie I-e, a natomiast przywiązałem się szczerze do przypuszczenia drugiego, które jak to zobaczymy, nie doprowadza nas do podobnych sprzeczności.

Powiedzieliśmy, że w naszej jednostce objętości znajduje się *y* cząstek wodoru kwasowego, na jednostce więc liniowej cząstek tych będzie :

$$\sqrt[3]{y} = y^{\frac{1}{3}}$$

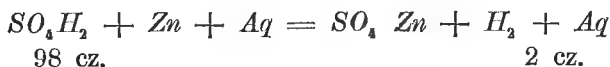
a na jednostce powierzchni znajdować się ich będzie

$$\left(\sqrt[3]{y}\right)^2 = y^{\frac{2}{3}}$$

Przypuśćmy, że ilość gazu (wodoru) wydzielona przez jednostkę powierzchni w nieskończenie małym czasie *dt*, jest proporcjonalną, właśnie do téj ilości cząstek, która pada na jednostkę powierzchni. To nam daje równanie różniczkowe :

$$(1) \quad d[H_2] = ky^{\frac{2}{3}}dt$$

Uważne rozpatrywanie formuły chemicznej :



doprowadza nas do równania: (\*)

$$- 2[SO_4H_2] = 98[H_2]$$

które różniczkując otrzymujemy:

$$- 2d[SO_4H_2] = 98d[H_2]$$

czyli inaczej:

$$- 2dy = 98d[H_2]$$

albo:

$$(2) \quad - dy = \frac{98}{2} d[H_2] = 49d[H_2]$$

Kombinując równania (2) i (1) otrzymujemy:

$$dy = - 49ky^{\frac{2}{3}}dt$$

Całka oznaczona od  $y_0$  do  $y_t$ , przyczem  $t$  zmienia się od 0 do  $t$ , będzie:

$$\int_{y_0}^{y_t} y^{-\frac{2}{3}} dy = - 49k \int_0^t dt$$

wykonawszy działanie i zmieniawszy znaki otrzymamy:

$$(3) \quad 3y_0^{\frac{1}{3}} - 3y_t^{\frac{1}{3}} = 49kt$$

Ztąd

$$(4) \quad y_t = (y_0 - \frac{49}{3}kt)^3$$

Podstawivszy w równanie (1) zamiast  $y$  wartość na  $y_t$  z równania (4) otrzymamy:

$$d[H_2] = k [(y_0 - \frac{49}{3}kt)^{\frac{1}{3}} - \frac{49}{3}kt]^2 dt$$

albo:

$$d[H_2] = k (y_0^{\frac{1}{3}} - \frac{49}{3}kt)^2 dt$$

czyli, całkując w odpowiednich granicach:

$$\int_0^t d[H_2] = k \int_0^t (y_0^{\frac{1}{3}} - \frac{49}{3}kt)^2 dt$$

otrzymujemy:

$$(5) \quad [H_2] = \frac{y_0 - (y_0^{\frac{1}{3}} - \frac{49}{3}kt)^3}{49}$$

Z równania (3) wyznaczamy  $k$

$$k = \frac{3(y_0^{\frac{1}{3}} - y_t^{\frac{1}{3}})}{49t}$$



Sposób przekonania się, czy to drugie przypuszczenie jest słuszném, jest taki sam, jak i dla pierwszego przypuszczenia. Jeżeli wartość na  $k$ , oznaczona dla rozmaitych doświadczeń, okaże się ilością stałą, sprawdzającą we wszystkich razach równanie (5), to w takim razie będziemy mieli zupełne prawo twierdzić, że przypuszczenie nasze jest słuszném.

2-ie, 3-ie i 4-te doświadczenie z cynkiem i  $SO_4H_2$  dają na  $k$  wartości następujące (\*)

| Nr. doświad. | Wartość $\frac{1}{3}^{\circ}kt$ | t  |
|--------------|---------------------------------|----|
| 2-e          | 0,012                           | 5' |
| 3-e          | 0,026                           | 5' |
| 4-e          | 0,046                           | 5' |

Widzimy więc, że dane, zebrane na reakcyi pomiędzy cynkiem i kwasem siarkowym nie stwierdzają ani pierwszego ani drugiego przypuszczenia.

Ponieważ wszystkie dane, zebrane w znacznej liczbie na reakcyi pomiędzy marmurem i kwasem solnym odpowiadają w zupełności jednemu z powyżej przytoczonych przypuszczeń, przeto uważam za niezbędne dać szczegółowy opis całej metody badań, przeprowadzonych nad tą reakcyą w pracowni chemii ogólnej Uniwersytetu Petersburgskiego. Tutaj także winienem złożyć podziękowanie tym z kolegów, którzy chętném udzieleniem mi potrzebnych materyjałów i przyrządów, jako też osobistą pomocą wiele mi w tej pracy pomogli. Najwięcej zawdzięczam tu Panu A. Zdziarskiemu, magistrowi astronomii, który łaskawie przejrzał raczył matematyczną część tej rozprawy, co dla mnie, jako nie zajmującego się specyjalnie matematyką, było nader ważném i pożądaném.

(Dokończenie nastąpi.)

\*) Z obliczeń A. Zdziarskiego.

# KRONIKA NAUKOWA.

## Astronomija.

### O prawdopodobnym istnieniu jednej lub kilku planet między słońcem a Merkurem.

W chwili obecnej powszechne zajęcie budzi poruszona na nowo kwestya istnienia nieznanych dotąd ciał niebieskich w najbliższym sąsiedztwie słońca.

Kwestya ta została poruszona jeszcze w roku 1859 w liście p. Le Verriera, sławnego odkrywcy Neptuna, pisanym do p. Faya. (Comptes rendus 1859. 2 półrocze N. 11 str. 379.)

Oto niektóre ustępy z tego listu :

„Nie zapomniawsz Pan zapewne ile trudności napotkałem w moich pracach nad ruchami naszego układu słonecznego, aby zupełnie pogodzić teorię z obserwacyjami. Jeszcze przed laty trzydziestu powiadał Bessel, iż twierdzą ciągle o zgodzie takiej, nie sprawdzwszy jej dotąd w sposób poważny.

Zboczenia spostrzeżone w ruchu Urana wytłumaczone zostały odkryciem Neptuna.“

Następuje potem ustęp o tém, iż dla wytłumaczenia niektórych innych zboczeń, udał się Le Verrier do badania słońca, lecz dane dotychczasowe były o tyle niedokładne, iż nie można było je brać na seryjo; wykazało się, iż zboczenie przypisywane teorii musiało być stanowczo odrzucone z powodu tych niedokładności. Le Verrier rzucił się wtedy do badania Merkurego, najbliższego ze znanych sąsiadów słońca. Tutaj rzecz się miała inaczej i Le Verrier rozporządzał 21 obserwacyjami przejścia przez tarczę słońca, którym mógł w zupełności zawierzyć. Jeżeli teoria wyprowadzona na podstawie ciał znanych jest prawdziwą, a o tem wątpić nie można, to obliczenia czasów przejść Merkurego powinny być najdokładniej przewidziane, a tymczasem obserwacje wykazały dość znaczne różnice, które trudno przypisać niedokładności obserwatorów. „Trudno przypuścić,“ powiada Le Verrier, „by tacy astronomowie, jak Lalande, Cassini, Bouguer, mogli popełniać błędy, wynoszące nieraz

wiele minut czasu i zmieniające się progresywnie od epoki do epoki ; jestto niepodobieństwem!“

„Lecz szczególniej uwagi godną jest ta okoliczność, iż wystarcza powiększyć ruch wiekowy punktu przysłonecznego o 38 sekund aby otrzymać oznaczenia przejść z przybliżeniem do jednej sekundy a nawet, po większej części do pół sekundy. Ten rezultat tak jasny, nadający wszystkim porównaniom dokładność większą, aniżeli dotąd otrzymywano w teoryjach astronomicznych, wykazuje, iż zwiększenie ruchu punktu przysłonecznego Merkurego jest konieczném, i że pod tym warunkiem Tablice Słońca i Merkurego będą się cieszyły pożądaną dokładnością.“

Nasuwa się tu odrazu pytanie, czemu przypisać to przyspieszenie biegu. Teoryja jest dokładną i sprawdzoną, więc widocznie dane, na których się opiera są niedokładne. „Ponieważ pierwotnie przyjęty ruch punktu przysłonecznego wynikał z wartości, przyjętej dla mass planet wywołujących zwichnięcia (perturbujących), trzeba więc przedewszystkiem zbadać, jak zmienić te massy, by zwiększyć ruch obliczony o 38 sekund. Otóż przekonywamy się, iż to jest możebne tylko pod jednym warunkiem, mianowicie jeżeli massę Wenerę zwiększymy co najmniej o jedną dziesiątą dotąd przyjmowanej wartości.“

Dokładne obserwacyje, połączone z rachunkiem wykazują, iż to jest niemożliwe. Dane są o tyle dokładne, iż niepodobna im niewierzyć, „i przychodzi się do przekonania, że nadmiar ruchu punktu przysłonecznego Merkurego pochodzi od jakiegoś działania dotąd nieznanego „cui theoriae lumen mundum accesserit“. Opierając się na tém zwraca Le Verrier uwagę astronomów na ten przedmiot i zachęca ich do szukania objaśnienia. Jako krok pierwszy stawia następującą hipotezę: „Przypuśćmy, dla uwidocznienia naszej myśli, iż pomiędzy Merkurym a Słońcem znajduje się planeta poruszająca się w orbicie mało nachyłonej do orbity Merkurego. To ostatnie z téj przyczyny, iż nie zauważyliśmy w ruchu węzła Merkurego podobnej zmiany jak w ruchu punktu przysłonecznego. Przypuśćmy nawet ze względu na nieokreśloność zadania, iż orbita jest kolistą.

Z tego iż przypuszczalna planeta powinna nadać punktowi przysłonecznemu Merkurego ruch wiekowy wynoszący 38 sekund, wypada, iż pomiędzy jej massą a odległością od słońca zachodzić winien następujący stosunek: przypuszczając coraz mniejszą odle-

głość massa powinna się zmniejszać i odwrotnie. Przyjmując odległość trochę mniejszą jak średnia odległość słońca od Merkurego, wypadłoby iż massa szukana równa się massie Merkurego.

Lecz czyżby można przypuścić, iż ciało takie istnieje, nie będąc nigdy widzianem. Byłoby ono pewnie obdarzone bardzo żywym blaskiem: czyż można wierzyć, iż z powodu małej elongacji ginęło ono zawsze w promieniach światła słonecznego? Zkąd to pochodzi, iż nie widziano go dotąd przechodzącego przez tarczę słoneczną?

Wszystkie trudności znikają przyjąwszy zamiast jednej, istnienie całego szeregu ciał mniejszych, krążących między Merkurem a słońcem.

Działanie takie ciał małych mogłoby się kombinować i wywołać owe 38-smiu sekundowe przyśpieszenie. Z punktu mechanicznego ich istnienie jest zupełnie wytłumaczone, a z punktu patrzenia fizycznego nie można także zrobić żadnych zarzutów, bo już w innych miejscach układu napotkano ciała tego rodzaju. Pod koniec listu pan Le Verrier wzywa do badania starannego tarczy słonecznej i do szczególnego uważania na małe, na nią się pokazujące plamki, które właśnie mogą pochodzić od tych nowych ciał niebieskich.

W odpowiedzi na ten list (źródło cytowane strona 383) pan Faye podaje plan urządzenia obserwacji, odnoszących się do wynalezienia ciała lub ciał, przypuszczonych przez Le Verriera. Powiada iż gdyby ciało posiadało wielkość Merkurego, to jeszcze z powodu blasku słonecznego byłoby niewidocznem, trzeba więc użytkować dwie następujące okoliczności: 1. Czekać całkowitego zaćmienia (które właśnie w lipcu przyszłego roku miało nastąpić.) Astronomowie aby uniknąć olśnienia, powinni przed samem zaćmieniem przepędzić czas pewien w ciemności, aby mózgi dobrze przeszukać okolice przysłoneczne. Powtóre iść za zdaniem Le Verriera i badać starannie małe plamki na słońcu. Jako środek najpewniejszy zaleca częste zdejmowanie obrazów fotograficznych z jego tarczy.

Rzecz naturalna, że przypuszczenie śmiałe Le Verriera poruszyło cały świat uczony, témbardziej, że jedna podobna hipoteza tegoż samego astronoma, mianowicie dowód a priori istnienia Neptuna została uwieńczona rezultatem pomyślnym. Neptun został odkryty. Więc też zaczęto przepatrywać spisy dawniejszych obserwacji i znaleziono kilka wypadków przejść plam okrągłych przez tarczę słoneczną, które właśnie mogły odpowiadać istnieniu przypusz-

czalnej planety. (Patrz *Comptes rendus* za 2-gi semestr 1859, str. 810).

W cztery miesiące po ogłoszeniu powyższej hipotezy Le Verriera znajdujemy w sprawozdaniach Akademii (1-szy Nr. za 1860) list do astronoma pisany przez p. Lescarbault, lekarza w Orgères (dep. Eure et Loir) zajmującego się astronomją z amatorstwa. W liście tym twierdzi p. Lescarbault, iż jeszcze dziewięć miesięcy temu, widział ciało jakieś przechodzące przez tarczę słoneczną, które według zdania jego odpowiada ciału przypuszczonemu przez Le Verriera. List ten charakterystyczny, który zrobił tyle wrażenia w swym czasie, przytaczamy tutaj w wyjątkach:

„Przejęty uwielbieniem dla nieśmiertelnych geometrów, którzy przy pomocy zasad analizy odkrywają tajemniczą drogę światów, od dzieciństwa mego byłem pchnięty do zajmowania się namiętnego studyjami nad wielkimi niebieskimi zjawiskami.

Zauważywszy już w r. 1837, że prawo Bodego jest dalekiem od dokładnego przedstawiania stosunków odległości planet od słońca, wyobraziłem sobie, iż niezależnie od małych planet, wykrytych w wielkiej przestrzeni między Marsem a Jowiszem mogą się one znajdować i gdzieindziej. Wtedy trudno mi było robić poszukiwania w tym kierunku, więc się nie zrzekając tego na zawsze, postanowiłem czekać.

Przejsście Merkurego przez słońce, które widziałem 8 Maja 1845 nasunęło mi na myśl, iż jeżeli między nami a słońcem istnieje jakieś inne ciało oprócz Wenery i Merkurego, to przechodzi ono pewnie przez tarczę słoneczną, i badając często brzeg słońca, można będzie być świadkiem, jak punkt czarny wkroczy na tarczę i przebieży po cięciwie w czasie mniej lub więcej długim.“

Do roku 1858 autor listu nie mógł zajmować szczegółowo badaniem słońca. Dopiero w tym czasie miał już do rozporządzenia tarasę i zbudował sam sobie przyrząd do badania nieba, składający się z lunety o 10 centymetrowym otworze, a 1 m., 46 odległości ogniskowej, opierającej się na drewnianej nodze i poruszającej się około osi pionowej i poziomej. W liście podaje p. Lescarbault dokładne opisanie całego przyrządu i sposobu rektyfikacji, których przy obserwacjach używał. Rezultaty mierzenia można otrzymać z przybliżeniem do jednego stopnia. Pan Lescarbault pisze dalej:

„Każdą razą, gdy się spodziewałem chwil wolnych po obiedzie, przed wyjściem na ostatnie wizyty, regulowałem zegarek za

pomocą małej lunety południkowej, obserwując przejście środka słońca przez południk. Po powrocie przeszukiwałem za pomocą lunety cały obwód słońca, co trwało nieraz od pół do trzech godzin.

Nareszcie, dnia 26 Marca 1859 roku miałem szczęście znaleźć co następuje:

(Nadzieja ujrzenia znowu małego ciała niebieskiego, o którym zaraz mówić będę, była przyczyną, iż do téj chwili nie dałem o niém wiadomości; uważam, że nie powinienem już dłużej czekać.)

Tutaj następuje ustęp o przybliżonej długości i szerokości geograficznej Orgères i o czasie obserwacyi.

„Planeta pokazuje się jako punkt czarny o wyraźnym obwodzie kolistym. Średnica jęj widziana z ziemi jest bardzo małą; wydaje mi się, iż jest więcęj niż o cztery razy mniejsza od średnicy Merkurego, którą widziałem lunetą przy tém samém powiększeniu w roku 1845 8-mego Maja.“

Następuje opisanie przejścia, czasu wejścia i wyjścia. Zjawisko trwało 1<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> 9. Lescarbault podaje przybliżone obliczenia List się kończy następującemi słowami:

„Mam podstawy do wierzenia, że odległość planety od słońca jest mniejsza jak Merkurego, i że to ciało jest planetą lub jedną z tych planet, których istnienie na niebie w bliskości kuli słonecznej pan, panie Dyrektorze, wykazałeś potęgą cudowną swych rachunków, które już w roku 1846 dały panu poznać warunki istnienia Neptuna, wyznaczyć mu miejsce na granicach naszego układu planetarnego i wskazać mu drogę przez głębiny przestrzeni.“

Szczegóły podane w liście wzbudziły zaufanie w panu Le Verrier; lecz jedna rzecz dawała do myślenia. Czemu p. Lescarbault przez dziewięć miesięcy nie dał żadnej wiadomości o tem odkryciu. Czemu je ogłosił dopiero po ogłoszeniu pracy Le Verriera. Ta okoliczność wzbudzała pewne podejrzenia, więc by je rozjaśnić, udał się Le Verrier do Orgères, wszedł nie zaanonsowany do pracowni p. Lescarbault, który go przyjął najuprzejmiej i najdokładniej obznajomił ze szczegółami spostrzeżenia. Le Verrier tak maluje wrażenie, które wyniósł z tych odwiedzin: „Wyjaśnienia pana Lescarbault, prostota, z jaką nam je podawał, doprowadziły nasz umysł do zupełnego przekonania, że szczegółowa obserwacyja zrobiona przez niego, powinna być przyjętą w nauce, i że zwłoka

ogłoszenia pochodzi jedynie od skromnej powściągliwości i spokoju, który można jeszcze zachować zdala od ruchu miastowego.“

Przez lat piętnaście, które upłynęły od czasu podanych wyżej spostrzeżeń nie zrobiono żadnego takiego, któreby mogło z pewnością naprowadzić na trop ciała Lescarbaulta. Wolf w Zurychu ogłosił w „Handbuch für Mathematik und Astronomie“ obserwacje przejść plam przez słońce z których wypadałoby wnosić, iż to ciało widziane było przedtém kilka razy, — lecz do ostatecznego potwierdzenia trzeba byłoby nowej obserwacji dokonanej jednocześnie w kilku miejscach z nadzwyczajną dokładnością.

Tu i owdzie w czasopismach specjalnych podawano wzmianki o dawniejszych lub nowszych spostrzeżeniach, lecz decydujące fakta nie przychodziły. Tak na przykład Coumbary w Konstantynopolu utrzymuje, iż widział tę planetę, lecz teoretyczne poszukiwania nie zgadzały się z obserwacją i łatwiej można było przypuścić, że to była jakaś kometa; tak twierdzi przynajmniej p. Hind.

Na posiedzeniu Akademii z dnia 28 Sierpnia bieżącego roku pan Le Vertier przedstawił list pana Wolfa z Zurychu, astronoma już wyżej wspomnianego. Oto jest wyjątek:

„Będzie to zapewne zajmującym dla Pana, iż p. Weber w Peczelo, widział dnia 4 kwietnia b. r. o 4<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> według południka berlińskiego, okrągłą plamę na słońcu, które było widziane bez plamy tego samego dnia rano, i rano dnia następującego i to nie tylko przez pana Webera, lecz także przezemnie i przez pana Schmidta w Atenach.“

List ten pana Wolfa sprowadził znowu kwestyję przypuszczalnej planety na porządek dzienny. Dzienniki rozniosły na świat iż nowa planeta odkryta, lecz okazało się to jeszcze przedwczesnem, gdyż i ta obserwacja chociaż bardzo dokładna, ma pewne miejsca, które wzbudzają wątpliwości. W drugim liście (Comptes rendus Nr. 12) pan Wolf podaje szczegóły obserwacji p. Webera zajmującego się już od lat 20 starannem badaniem tarczy słonecznej. Przed południem dnia 4. kwietnia powierzchnia słońca była zupełnie czystą, nie było śladu plamy. Po południu niebo się zachmurzyło i tylko czasami się rozjaśniało. Podczas jednej takiej przerwy, trwającej dwadzieścia kilka minut, p. Weber ujrzał za pomocą lunety mały krążek, wynoszący 12 sekund łukowych. Astro-  
nom mógł dobrze rozpatrzeć sąsiedztwo plamy i nie ujrzał najmniejszego poruszenia pochodni i żadnej chmury w bliskości. Je-

dynie widocznym był tylko ciemny krążek. Słońce się zakryło niebawem i dopiero na drugi dzień rano można było przekonać się, iż krążek zniknął zupełnie.

Pan Ventosa, astronom w obserwatoryjum madryckiem, dowiedziawszy się o obserwacyi, posłał do wydawcy *Astronomische Nachrichten* list datowany z dnia 14 Września, w którym powiada (*Astron. Nachr.* Nr. 2106. str. 286) iż na 5<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> przed obserwacją p. Webera zrobiono także w Madrycie podobne spostrzeżenie zasługujące na uwagę jako znajdujące się prawdopodobnie z wyżej wymienionem w związku. Według zachowanych rysunków d. 3. t. j. w przeddzień spostrzeżenia pana Webera, słońce było bez plam i widziano tylko grupę pochodni na brzegu południowo-wschodnim. Dnia 4 widziano plamę małą, eliptycznej formy z pochodnią od strony północno-wschodniej. Rozmiary téj plamy były 4"X2". Dnia 5-tego po obiedzie nie było żadnej plamy.

W następnym numerze *Astr. Nachr.* znajduje się drugi list pana Ventosa, w którym powiada, iż po otrzymaniu dat dokładnych z obserwacyj p. Webera i po obliczeniu wykazało się, iż plamy obserwowane w Madrycie i Peckeloh są identyczne. Jestto tym prawdopodobniejsze, iż w tym samym numerze *Astr. Nachr.* donoszą z Greenwich, że przejrzawszy fotografie słoneczne z dnia 4. Kwietnia, znaleziono na niej obraz okrągłej plamy słonecznej w grupie pochodni niedaleko północno-wschodniego brzegu słońca. Po obliczeniu okazało się, iż obie obserwacje zgadzają się zupełnie.

W tym samym numerze znajdujemy list Le Verriera, w którym pisze, iż po staranném zbadaniu wszystkich dotychczas znanych obserwacyi okrągłych plam na słońcu, odrzucił ostatecznie wszelkie zpostrzeżenia, w których nie skonstatowano ruchu, względnego plamy i postanowił oprzeć się w rachunkach na kilku dokładnych obserwacyjach.

Na posiedzeniach Akademii paryskiej z d. 18 i 25 Września (*Comptes rendus* Nr. 12 i 13) p. Leverrier przedstawił opisy 27 miu dotychczas znanych obserwacyi plam słonecznych, które naprowadzają na myśl, iż były to przejścia jakiegós planety. Z tych wszystkich spostrzeżeń odrzucił Le Verrier po staranném zbadaniu 17, tak iż pozostało tylko 10 i to takich, o których można powiedzieć iż są autentyczne i w których skonstatowano, iż plama poruszała się względnie do tarczy słonecznej. Oto jest ich lista :



|      |            |         |         |              |
|------|------------|---------|---------|--------------|
| I.   | Styczeń    | 6,1818  | . . . . | Capel Lofft  |
|      | Luty       | 12,1820 | . . . . | Steinhubel   |
| II.  | Marzec     | 12,1849 | . . . . | Sidebotham   |
|      | Marzec     | 20,1861 | . . . . | Lummis       |
|      | Marzec     | 26,1859 | . . . . | Lescarbault  |
| III. | Maj        | 8,1865  | . . . . | Cumbary      |
|      | Czerwiec   | 6,1761  | . . . . | Scheuten     |
|      | Czer. Lip. | 1847    | . . . . | Scott i Wray |
| IV.  | Paźdź.     | 10,1802 | . . . . | Fritsch      |
|      | Paźdź.     | 2,1839  | . . . . | Decuppis     |

Lista ta jest ułożona według miesięcy. „Spostrzeżenia grupy I i III z Stycznia, Lutego, Czerwca i Lipca nie mogą“ powiada Le Verrier „być zbliżone do spostrzeżeń grup II i IV z Marca i Października. Nie można przypuścić, aby ciało, które przeszło przed słońcem 12 Lutego, (Steinhubel) wracało znowu do tego miejsca pod koniec Marca albo na początku Października, t. j. wtedy, gdy wchodzi do linji węzłów ciał Lescarbaulta i Lummissa.“

Le Verrier zwrócił przedewszystkiém uwagę na 5 obserwacyi z grupy II i IV, jako według wszelkiego prawdopodobieństwa najbliżej z sobą połączonych. Oto szczegóły tych spostrzeżeń w chronologicznym porządku:

1. 1802. Październik 10. Obserwator Fritsch, pastor w Kwe-dlinburgu.

„10 Października“ pisze Fritsch w berlińskim Jahrbuch za rok 1806 str. 183 „pogoda nie była bardzo sprzyjająca. Na słońcu widzialną była mała okrągła plamka. Porównyując ją co do A. R. z wielu innemi i chcąc powtórzyć obserwacyją po 3 minutach, zauważyłem, iż się posunęła o 2 minuty. Chmury się zwiększały i zaledwie mi dozwoliły ukończyć tę obserwacyję; badając słońce w cztery godziny potem, w czasie pogodnym, zauważyłem, iż plama znikła. Zresztą od tego czasu zrobiłem obserwacyje znikania i pojawiania się całego szeregu takich plam“. P. Hind pisze w liście do Le Verriera iż prędzej przypuszcza, że Fritsch był w błąd wprowadzony, aniżeli że jakiś ciało ruszało się z tak wielką szybkością.

Fritsch używał dwa i pół stopowej lunety Ramsdena, zaopatrzonej w mikrometr kolisty.

2. 1839. 2. Październik. Decuppis donosi (Comptes rendus 1839, 2. semestr. str. 809) iż widział czarną, zupełnie okrągłą

plamę, o wyraźnych konturach, która się tak szybko przesuwała, iż w sześciu godzinach przeszła przez całą tarczę.

3. 1859. Marzec 12. Józef Sidebotham F. R. A. S.

„Zaglądam do mego dziennika, znajduję, iż dnia 12 Marca 1849 nasz dawny członek p. Lowe i ja, widzieliśmy małą okrągłą i czarną plamkę, przechodzącą przez część tarczy słonecznej. Zajmowaliśmy się wtedy przystosowaniem szkła ocznego do siedmio-calowego teleskopu. W pierwszej chwili zdawało się nam, iż ta plama przechodzi od szkła ocznego, lecz niedługo przekonaliśmy się, iż jest ona na słońcu, i stwierdziliśmy ruch jęj podczas pół godziny. Nie znajduję w mym dzienniku żadnej innęj notatki. Czas nie jest oznaczony; lecz o ile przypominam sobie, miało to miejsce około 4-tęj po południu.

4. 1859 26 Marca. Lescarbault. Spostrzeżenie to jest wyżej opisane.

5. 1062. 20 Marca Lummis. W Monthly Notices t. XXII. str. 232 znajduje się następująca notatka pana Hinda:

„Pan Lummis urzędnik towarzystwa kolei żelaznej pisze do mnie w liście z dnia 20 Marca, że tegoż dnia zrana, podczas gdy rozpatrywał tarczę słońca teleskopem mającym  $2\frac{3}{4}$  cali otworu, zauważył małą plamkę czarną, foremniejszą i wyraźniej jak zwykle odgraniczoną. Sledził za nią podczas 20 minut mniej więcej, i przez ten czas, przesunęła się ona szybko, jak to wykazuje rysunek znajdujący się przy liście, zachowując kształt okrągły. Pan Lummis zawołał przyjaciela, który widział plamę tak jak i on wyraźnie“. Średnica wynosiła około 7 sekund.

Na podstawie tych danych, Le Verrier obliczył długości heliocentryczne i zauważył, że wszystkie pięć dadzą się ująć z przybliżeniem odpowiadającém dokładności dostrzeżeń w formułę następującą:

$$v = 121^{\circ},49 + 10^{\circ},9017834d - 0^{\circ},52 \cos v$$

$v$  = długości heliocentrycznej ciała szukanego,  $d$  liczy się w dniach poczynając od 1750,0.

Największa różnica między rachunkiem a obserwacją wynosi  $-4^{\circ},6$ . Wnioskować ztąd można, iż te pięć wyżej wyliczonych obserwacji odpowiadają przejściu jednego i tegoż samego ciała przez tarczę słoneczną.

„Więc“ powiada Le Verrier „zamiast przyszłego przejścia któreby miało stwierdzić istnienie ciała Lescarbaulta, skonstatowaliśmy cztery inne przejścia tegoż ciała.

Oprócz tego, że jego istnienie, przepowiedziane przez teorią, nie mogło podlegać żadnej wątpliwości, jesteśmy oto jeszcze w posiadaniu danych, które odtąd pozwolą utworzyć pierwszą teorią, która z łatwością doprowadzi do odszukania planety i do wprowadzenia jęj w regularny układ ciał niebieskich.

Ograniczmy się na teraz skonstatowaniem iż przejście w Październiku, które byłoby koniecznym następstwem przypuszczalnych stosunków między przejściami z r. 1820, 1859 i 1862 nie może być oczekiwanem, jeżeli tylko te przejścia nie należą do jednego ciała; i nawet w teorii do któregośmy doszli, nie będzie we Wrześniu i Październiku przejść przez wiele lat. Bez zwłoki zajmujemy się oznaczeniem epok przejść najbliższych.“

Bliższe szczegóły obliczeń Le Verriera znaleźć może czytelnik w Nr. 16. Comptes rendns z 16tego Paźdz. bież. roku. Z zestawienia obliczeń przejść przyszłych przez węzeł wstępny na wiosnę widać, iż te przejścia dadzą się ująć w epoki 17-letnie. Wśród téj epoki planeta przechodzi przez tarczę słońca a potem nie widać jęj przez wiele lat. „Lescarbault i Lummis w latach 1859 i 1862 widzieli ją właśnie na końcu takiego szeregu przejść; tłumaczy to nam, iż szukając po nich w tych samych strefach niebieskich nie obserwatorowie nie znaleźli. Podczas lat siedmiu lub ośmiu nie być nie mogło.

Narzuca się nam ciekawe pytanie: czy będzie przejście na wiosnę roku 1877?“

Otóż Le Verrier odpowiada, iż chociaż z rachunku wypada iż dnia 22 Marca 1877 planeta przejdzie bardzo blisko od tarczy, nie dotknąwszy jęj, lecz zważywszy, że przyjęcie małej zmiany w nachyleniu, i w długości jest dozwolonem, gdyż dane, na których się opierał rachunek, nie są zupełnie dokładne, można przypuścić, iż przejście mieć będzie miejsce. Dowodem tego przejście obserwowane przez Lummisa, z którego wypada jeszcze większa różnica z rachunkiem.

Le Verrier zwraca szczególną uwagę astronomów na fakt ten, tymbardziej, iż według obliczeń dopiéro w r. 1885 będzie przejście następne.

Z zestawienia obliczeń dla węzła zstępnego (na jesień) wypada, iż przejście tegoroczne było wątpliwem, chociaż nie nieprawdopodobnem, i że przyszłe przejście jesienne będzie miało miejsce dopiero około 1881.

Przez ten czas nie pozostanie nic innego, jak tylko szukać planety zewnątrz tarczy słonecznej, jeżeli na to blask pozwoli. Pan Janssen, który w Japonii obserwował ostatnie przejście Wenus przez słońce, zaleca (*Comptes rendus* 1876 Nr. 14 str. 654) przeszukiwać przestrzeń otaczającą tarczę słońca do trzech lub czterech minut odległości w około. „W téj odległości“ powiada pan Janssen, „korona słoneczna daje jeszcze światło tak żywe, iż ciało jakiegokolwiek przed nią się znajdujące, którego średnica nawet nie przechodzi ułamku minuty, spowodzi widoczne zaćmienie. W Japonii widziałem tarczę bladą Wenus na tle korony, dość długo przed jéj wejściem na tarczę słońca. Jeżeliby jakiś obserwator stwierdził fakt taki, to jego spostrzeżenie byłoby zupełnie pewnem, ponieważ ta okoliczność nie da się zupełnie pogodzić z hipotezą plamy słonecznej.“

---

W ostatniej chwili dowiadujemy się, iż na posiedzeniu paryskiej Akademii Nauk z d. 30 Października b. r. Le Verrier zakomunikował list pana Hinda, w którym pisze, iż obserwacja Starka z d. 9. Października 1819 jest dokładnie przedstawioną za pomocą wyżwymienionéj formuły Le Verriera. Oto szczegóły tego spostrzeżenia z *Meteorologisches Jahrbuch*:

„Jednocześnie pokazała się w odległości 12'28" od brzegu wschodniego, plama czarna i dobrze odgraniczona, dobrze zaokrąglona wielkości Merkurego. Plama ta nie była już widzialną o 4<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> i nie znalazłem jéj śladu dnia 12, kiedym mógł ujrzyć słońce na nowo.“

W ten sposób do pięciu przejść jednego ciała przybywa szóste, i to, jak się wyraża, pan Hind, zupełnie odpowiadające rachunkowi Le Verriera.

*B. Abakanowicz.*

---

## B o t a n i k a.

### A. Millardet Note sur une substance colorante nouvelle (solanorubine) decouverte dans la tomate.

W owocach pomidorów obok znanój już dawniej Antoxantyny, wykrył Millardet nowy barwnik, który solanorubina nazwał. Barwnik ten z tego względu zasługuje na uwagę, że jest krystalicznym, a obok tego w własnościach swych zbliża się do chlorofilu od którego także pochodzić się zdaje.

Ta solanorubina znajduje się w komórkach pomidorów w trojakićj postaci krystalicznój: jako poligonalne blaszki, jako pręcikowate pryzmy z wklęsłemi ściankami, i jako igiełkowate piramidy także z wklęsłemi ściankami. Ta ostatnia forma igiełek jest ze wszystkich najpospolitszą (szeregu krystalicznego Millardet nie oznaczył). Przez wyciągnięcie solanorubiny z wysuszonych i sproszkowanych pomidorów za pomocą siarku węgla, oddzielenie od niej Antoxantyny alkoholem i przekrystalizowanie z eteru lub benzyny, otrzymywał Millardet solanorubinę w stanie czystym, w postaci krystalicznych igiełek. Kryształki solanorubiny zarówno naturalne jak sztuczne, mają według Millardeta następujące własności: Nie rozpuszczają się w wodzie ani w alkoholu, natomiast rozpuszczają się z łatwością w dwusiarku węgla, benzynie, chloroformie, eterze, olejku terpentynowym i olejach tłustych. Kwas solny dymiący, kwas octowy, wodnik potasowy, przynajmniej na zimno, wcale kryształków solanorubiny nie zmieniają, natomiast kwas siarkowy zabarwia je na indygowo i następnie z tymże samym kolorem rozpuszcza. Roztwór solanorubiny w dwusiarku węgla ma kolor różowy przy mniejszem, purpurowy przy większém stężeniu. Roztwór w eterze lub benzynie jest barwy pomarańczowo różowej. Widmo tego roztworu tworzy smugi absorbcyjne, podobnie jak widmo zieleni. Smugi te są: dwie w kolorze zielonym koło *b* i koło *F*, jedna w błękitnym między *F* i *G*, jedna w indygowym po za *G*. Przy silniejszym zaś stężeniu roztwór solanorubiny pochłania całą bardziej łamliwą połowę widma aż po środek koloru żółtego. Fluorescencyi roztwór solanorubiny nie posiada.

Zarówno roztwór jak i kryształiki solanorubiny odbarwiają się dość szybko pod działaniem światła, bardzo powoli w ciemności, co przypomina odbarwienie się zieleni. Przy tem odbarwianiu zdaje się iż kryształki solanorubiny wcale swego kształtu nie zmieniają.

Składu chemicznego nowego barwnika Millardet nie oznaczył tylko kolega jego Grandeau znalazł, że solanorubina zawiera węgiel, wodór, azot, tlen i siarkę. Skład ilościowy pozostaje nieznany. Millardet badał także sposób powstawania kryształków solanorubiny w komórkach pomidorów. Kryształki te tworzą się według niego współcześnie z antoxantyną w gałeczkach zieleni po poprzednim zniknięciu z nich zawartości skrobiowych. W miarę tworzenia się tych barwników, zielen gałeczek stopniowo znika.

Gdy ilość solanorubiny doszła już do maximum, wtedy gałeczki, a następnie i całe pierwszocze komórki, ulega powolnej dezorganizacji. Z tego sposobu powstawania solanorubiny wnosi Millardet, że ona tworzy się z przeistoczenia się chlorofilu. Na to wskazuje także i to, że w tych komórkach, które najwięcej zawierały gałeczek zieleni, najwięcej też później znajduje się solanorubiny. Czy Antoxantyna odgrywa jaką rolę przy przeobrażeniu się zieleni w solanorubinę, niewiadomo, nie jest jednak rzeczą prawdopodobną, aby ona była produktem pośrednim między chlorofilem a solanorubina, bo wówczas w miarę tworzenia się tej ostatniej ilość antoxantyny, musiałaby się zmniejszać, co miejsca nie ma.

## Wiadomości bieżące.

— Śmierć coraz to nowe ofiary porywa z grona pracowników na polu naszej nauki. Oto zaledwie doszła nas wiadomość o zakończeniu życia w Petersburgu przez Aleksandra Czekanowskiego, zasłużonego geologa, — przychodzi nam znowu opłakiwać skon Dra Skobla, Profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, którego imię przywykliśmy łączyć z poczuciem dbałości o najdroższy nasz skarb, jakim jest czysta i nieskażona mowa ojczysta. Za czem kompetentne pióro oceni w należyty sposób zasługi naukowe tych mężów, — my tymczasem, powodowani szczérým żalem i uczuciem uwielbienia dla zmarłych, dorzucamy garść ziemi na świeże ich mogiły, powtarzając z innemi: Cześć ich pamięci!

— Prof. Dr. Stanisław Janikowski, zrzekł się redakcyi Przeglądu lekarskiego wychodzącego w Krakowie. Towarzystwo lekarskie wybrało w jego miejsce redaktorem Prof. Dr. Blumenstocka.

— Drowie Ksawery Gołęzowski i Gorecki upoważnieni zostali do wykładów okulistyki na wydziale lekarskim w Paryżu.

— Do Gazety Polskiej piszą z Peru, że droga żelazna wiodąca z Limy do Oroya jest dziełem inżyniera Ernesta Malinowskiego, który na swą i imienia polskiego chwałę, nie tylko pierwszy podał myśl połączenia żyznych dolin Amazonki z Oceanem Spokojnym, ale i plan swój w wykonanie wprowadził.

Dzisiejszy prezydent Rzeczypospolitej Peruwiańskiej nadał polityce krajowej charakter czysto cywilny, oparty na prawie, a nie na mieczu, jak to dotychczas bywało; głównie zaś dał poznać krajowi pracę i oświatę, jako niezawodny sposób ratunku. W tej reorganizacyi Peruwii imię polskie odznacza się nie tylko na polu przemysłu, ale także pod względem naukowym; obok bowiem Ernesta Malinowskiego, równie godne miejsce zajmuje inżynier Edward Habich, twórca i dyrektor pierwszej w południowej Ameryce szkoły inżynierów, mającej się niebawem otworzyć w Limie; dalej Władysław Folkierski inżynier i dziekan wydziału nauk matematycznych, fizycznych i naturalnych w Uniwersytecie w Limie, któryto wydział zawdzięcza mu swe wskrzeszenie i przyszłość; inżynier Ksawery Wakulski, profesor jednego z najważniejszych przedmiotów w przyszłej szkole inżynierów; naturalista Konstanty Jelski znany ze swych odkryć w dziedzinie fauny peruviańskiej wraz z p. Stolzmannem z Warszawy, kosztem hr. Branickiego wysłanym; architekt Tadeusz Stryjeński; inżynier górniczy Aleksander Babiński, autor najnowszej mapy Peruwii, zajmujący się obecnie projektem osuszenia słynnych na świat cały kopalni srebra w Cerro di Pasco; wreszcie autor listu, z którego podajemy niniejsze szczegóły, Władysław Klugier, krakowianin, inżynier rządowy i profesor Instytutu politechnicznego w Limie.

— Pomimo niepokojących wieści wojennych, komitet krajowej wystawy rolniczo-przemysłowej we Lwowie w 1877 r. prowadzi energicznie rozpoczęte swe prace przygotowawcze. W dniu 2 Grudnia ma przystąpić do ostatecznego uchwalenia budżetu oraz zatwierdzenia planów budowy, mających być wystawionemi na placu wystawy.

— W Paryżu zbierają składki na wystawienie olbrzymiego aquarium według planu p. Toselli, znanego wynalazcy przyrządów do chodzenia po dnie morskiem. Aquarium będzie wysokie na kilka pięt i zawierać będzie wszystkie bogactwa flory i fauny morskiej; będzie ono niewątpliwie jedną z ozdób wystawy powszechnej, która się odbędzie w Paryżu w 1878 roku.

— Sekretarz jeneralny Krakowskiej Akademii Umiejętności dr. J. Szujski zamieścił w pismach publicznych następujące „Ogłoszenie konkursu.”

„Gmina miasta Krakowa utworzyła d. 18 lutego 1873 r. fundacyę imienia Mikołaja Kopernika, w celu uczczenia pamięci tego wiekopomnej sławy astronoma polskiego, syna mieszczanina krakowskiego. Z tej fundacyi ma się udzielić co lat pięć nagroda w kwocie 500 zlr. za najlepsze rozwiązanie i napisanie w języku polskim zadania konkursowego, w tym celu przez Akademię

Umiejętności w Krakowie ogłoszonego, z zakresu astronomii lub nauk z nią spowinowanych. Akademia na swém posiedzeniu d. 30 października b. r. uchwaliła na pierwsze bieżące pięciolecie ogłosić następujące zadanie do nagrody, z wyżej pomienionej fundacyi:

„Obliczyć tablice biegu planety Juno.“

„Prace, to jest tablice z potrzebnym wstępem i objaśnieniami nadsyłane być mają w rękopisie pod adresem: Akademia Umiejętności w Krakowie, do biura lub na ręce sekretarza téjże, najpóźniej po dzień 15 stycznia 1878 roku, zaopatrzone godłem, które autor powtórzy na osobnej opieczetowanej kopercie, zawierającej w sobie jego nazwisko, imię i dokładny adres.“

„Przyznanie nagrody ogłoszone będzie na publiczném posiedzeniu Akademii w maju 1878 r., poczem wypłata nastąpi niezwłocznie. Praca uwieńczona nagrodą pozostaje własnością autora. Gdyby jednak w przeciągu roku od wypłacenia nagrody, autor nie ogłosił drukiem pracy uwieńczonej, natenczas uczyni to Akademia, bądź przez umieszczenie jęj w swych Pamiętnikach, bądź przez oddzielne ogłoszenie drukiem, w skutek czego autor utraci prawo własności do swęj pracy na rzecz Akademii. W razie ogłoszenia téj pracy, na jęj tytule wyrażoném być ma, iż została uwieńczona nagrodą z fundacyi imienia Mikołaja Kopernika, utworzonęj przez gminę miasta Krakowa d. 18 lutego 1873 roku.





# Cel i zadanie spólczesnej antropologii

napiisał

Dr. B. Lutostański.

---

*Mirantur homines altitudines montium, ingentes fluctus maris, altissimos lapsus fluminum et oceani ambitum et gyros siderum, et relinquunt seipsos nec miruntur.*

Te słowa św. Augustyna, wraz z angielskim wielkiej sławy etnologiem Prichardem, słusznie można zastosować do obojętności dla badań nad istotą i naturą ludzką oraz powolnego rozwoju antropologii, jaki aż do ostatnich czasów spostrzegamy w dziejach wiedzy ludzkiej, w skutek czego umiejętność o człowieku jest najmłodszą ze wszystkich umiejętności.

Zastanówmy się, jakie są przyczyny tego na pozór dziwnego zjawiska, iż człowiek najpóźniej zwrócił uwagę na samego siebie i warunki swego istnienia.

Jestto rzeczą pewną, że prawa rozwoju i postępu wiedzy ludzkiej mają swój wzór w prawach umysłowego rozwoju pojedynczego człowieka. W niemowlęctwie umysłowe dziecko, nie troszczące się o swój własny byt, z ciekawością patrzy tylko na przedmioty go otaczające. Następnie człowiek, ufny w siły młodości, z naiwną dumą zaczyna się ubóstwiać i podziwiać, bez zastanowienia się nad samym sobą. Gdy pierzchną złudzenia młodocianej wyobraźni, uczy się on prostować swe poglądy i w wieku dojrzałym wśród realizmu życia przekonywa się, iż wszystko widział i roztrząsał, nad wszyst-

kiem zastanawiał się prócz nad sobą samym i nad rzeczami, których ziszczenia pragnął. Podobny porządek spostrzegamy w dziejach umysłowego rozwoju rodu ludzkiego. W przedświcie cywilizacji umysł ludzki bezmyślnie spoglądał na otaczającą przyrodę, a dziwy świata i potęga zjawisk przyrodzonych przejmowała strachem wyobraźnię człowieka. Następnie umysł ludzki wyzwala się od czci otaczających przedmiotów; człowiek zapomniawszy o swém skromném pochodzeniu zasiada na tronie stworzenia, uważa się za pana wszechświata, w błędnem mniemaniu, iż wszystko zostało stworzonym dla jego wyłącznej korzyści i użytku. W tém butném przekonaniu stawia się na wysokości niedostępnej dla ręki badacza, nie-dościgłej dla oka spostrzegacza. Dalej, pojęcie o sobie samym przenosi człowiek na otaczającą przyrodę, a spostrzegłszy, że każda czynność jego zależy od własnych zachceń, zapatruje się na zjawiska w świecie przyrodzonym i społecznym odbywające się, jako na dzieło dowolnych zachceń wyższej i niewidzialnej potęgi. Pogląd ten otwiera wrota dla fałszywego idealizmu i przesądów religijnych, które przez długie wieki przeszkadzały człowiekowi poddać się ścisłemu badaniu i służyć za przedmiot umiejętnych poszukiwań. Dopiero w nowszych czasach, gdy polityczne i umiejętne życie narodów uległo przewrotowi, spostrzegamy, iż umysł ludzki trzeźwiej i głębiej spogląda na naturę człowieka, na jego objawy żywotne i na stosunek tegoż do całości przyrody.

Jednocześnie niemal, gdy lekarz nadworny Karola V, sławny *Vezaliusz*, ośmielił się dotknąć anatomicznym nożem zwłok człowieka, odważni żeglarze i poświęcenia pełni misyjonarze udali się na Wschód i Zachód, przynosząc zdumionej Europie wiadomości o krajach i ludach, całkiem odmiennych od dotychczas znanych. Te już, można powiedzieć, fakty dały początek umiejętnej antropologii.

O wiele późniejsze prace plejady wielkich mężów, jak *Descartes*, *Malebranche*, *Hobbes*, *Hume*, *Locke*, którzy przesadzili, że tak powiem, filozofję na bujną niwę umiejętności przyrodniczych, utorowały drogę dla postępów antropologii. Z filozofów niemieckich największe zasługi wyświadczyli *Kant* i *Herder*, z przyrodników zaś dwaj anatomowie *Sömmering* i *Meckel*, którzy za przedmiot swych studyjów obrali stanowisko człowieka w obec reszty świata zwierzęcego. Na tle tak osnutém przez poprzedników pojawia się wreszcie trzech uczonych: *Buffon* we

Francyi <sup>1)</sup>, J. F. Blumenbach <sup>2)</sup> w Niemczech i J. C. Prichard <sup>3)</sup> w Anglii. Ci to mężowie są właściwemi twórcami antropologii, zwłaszcza zaś jój części zwanój etnologiją. Pierwszy z nich skreślił zarys historyi naturalnej człowieka, lecz nie wznioł się do pojęcia rasy. To pojęcie zawdzięczamy Blumenbachowi, który podzielił ród ludzki na metodyczne działy i stworzył nomenklaturę antropologiczną. Wreszcie Prichard pierwszy opisał ród ludzki według szczepów i narodów na podstawie przyrodniczej i był twórcą etnologii.

Powolny postęp umiejętności, stanowiących podstawę dla antropologii, głównie zaś smutny stan, w jakim znajdowała się lingwistyka, archeologija, paleontologija i geologija, wreszcie więzy teologiczne, krępujące swobodę badań, brak krytycznego poglądu na materyjał historyczny i doktryny historyjoficzne, wszystko to tamowało postęp antropologii. Umiejętność ta dopiero ocknęła się z letargu, gdy niespodziewane odkrycia archeologów i paleontologów wskrzesiły ubiegłe czasy w szczątkach materyjalnych i gdy lingwiści powołali do życia języki nieżyjące, odkrywszy w owych „wykopalskach myśli ludzkiej,” roczniki przedhistorycznych czasów. Te zdobycze pobudziły uczonych do badań antropologicznych, a wolność myśli i słowa, a przez to samo usamowolnienie umiejętności, dozwoliło umysłowi ludzkiemu zastanawiać się nad pochodzeniem człowieka, stanowiskiem jego w przyrodzie, wreszcie nad przemianami, jakim ród ludzki ulegał w wielkich okresach dziejowych.

Antropologija mająca za przedmiot ludzkość całą, uważaną samą w sobie i w związku z całą przyrodą, rozwija się najprzód w Anglii i Francyi; antropologija w Niemczech nie doszła do tego rozkwitu, co w dwóch poprzednich krajach, a to z powodu, jak Virchow <sup>4)</sup> się wyraził, iż liczne kierunki występujące w tegocześniejszej antropologii przez Niemców nie zostały sprowadzone w jedną całość. W chwili obecnej gromadzą się niezliczone szczegóły antropologiczne, potrzebujące uporządkowania. Ogrom pracy i przekonanie, iż do skutecznego przeprowadzenia zadań umiejętniej antro-

<sup>1)</sup> Histoire naturelle de l'homme.

<sup>2)</sup> De generis humani varietate nativa. Göttingae 1795.

<sup>3)</sup> Natural history of men. London 1813.

<sup>4)</sup> Correspondenz-Blatt. der deutschen Gesellschaft f. Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte Nr. 6. 1871. str. 42.

logii potrzeba zjednoczonej pracy przedstawicieli najrozmaitszych umiejętności, wywołuje potrzebę utworzenia osobnych towarzystw antropologicznych. Najprzód powstają towarzystwa etnologiczne, mianowicie w Paryżu („Société des observateurs de l'homme“ i „Société ethnologique“ założone w r. 1839 przez Williama Edwardsa) w Londynie i New-Yorku. Program jednak zajęć tych towarzystw był niezupełny, albowiem nie obejmował całej antropologii, lecz tylko większą jej część. Wkrótce też, bo w r. 1858, zawiązało się towarzystwo antropologiczne w Paryżu, któremu przewodniczyli z kolei tacy mężowie jak Geoffroy Saint-Hilaire, Boudin i Quatrefages. Następnie w r. 1863 tworzy się takie same towarzystwo w Londynie pod prezydencją Jamesa Hunta. Za powodem Wagnera i Baera zjazd niemieckich przyrodników i lekarzy ustanawia osobną sekcję antropologiczną, która na zjeździe w Innsbruku uchwała zawiązanie niemieckiego towarzystwa antropologicznego. Towarzystwo to w rzeczy samiej pod przewodnictwem Virchowa powstaje d. 1. Kwietnia 1870 z licznemi stowarzyszeniami miejscowemi jako swemi organami. Jednocześnie niemal a raczej nieco wcześniej zawiązało się wiedeńskie towarzystwo antropologiczne pod przewodnictwem Rokitańskiego; wreszcie ostatnim z rzędu jest niedawno zawiązane także towarzystwo w Madrycie. W towarzystwach tych biorą udział osoby różnych stanów i zawodów, a to głównie z powodu, iż w ostatnich latach godne podziwienia odkrycia paleontologiczne zwróciły na antropologję oczyma całego niemal świata. Dziś zajmuje ona umysły wszystkich i stała się własnością wykształconego ogółu. I zaiste, sprawy takiej ważności jak dawność rodu ludzkiego przez przeobrażenie się niższych form w wyższe, która doprowadziła Karola Darwina do nauki o zmienności ras i gatunków, godne są uwagi powszechniej. Rozwiązanie tych wielkich kontrowersów, jakkolwiek wypadnie, niewątpliwie wywrze w przyszłości wpływ na kształtowanie się społecznych i politycznych stosunków i dlatego słusznie Virchow nazwał badanie na tém polu „poszukiwaniami rewolucyjnemi“.

U nas może więcej niż gdzieindziej antropologja była zaniebdana, gdy natomiast etnologja pilnie była uprawiana. Niepewne o nią głosy dochodzą do nas najprzód z Wilna z ust Jasińskiego; następnie Lipiński wydaje we Lwowie swe dzieło, wreszcie antropologja znajduje przytułek w Krakowie, gdzie z wysokości katedry głoszoną jest od lat kilkunastu z wielką chlubą dla pol-

skiej umiejętności przez czcigodnego prezesa Akademii prof. dra Majera. Prace archeologiczne głównie członków b. Towarzystwa naukowego krak., badania etnologiczne (H. Kołłątaja, Jana Potockiego, Staszycy, Surowieckiego z dawniejszych, tudzież Glogiera, Gołombiowskiego, Janoty, Kolberga, Wacława Maciejewskiego, Marcinkowskiego, Wacława z Oleska, Żegoty Paulego, Pola, Wójcickiego, Zeisznera itd. z nowszych czasów) tudzież badania antropologiczne wielu lekarzy polskich (Majera, Kopernickiego i Żulińskiego) są zapowiedzią możliwego rozwoju antropologii w Polsce. Wreszcie w Krakowie powstaje myśl utworzenia w łonie Akademii Umiejętności osobnego ciała naukowego dla badań antropologicznych pod nazwą Komisji antropologicznej. Myśl ta radośnie została powitana przez ogół wykształconej publiczności. Niebawem wydział przyrodniczo-matematyczny myśl ową na wniosek prof. Biesiadeckiego w czyn wprowadził i dziś po raz pierwszy w Polsce widzimy związane stowarzyszenie do pielęgnowania umiejętności, którą nazwać można „dzieckiem czasu“, a która przez pilną pracę różnorodnych uczonych i spółudział wykształconej powszechności takiego nabrała rozmiaru, znaczenia i uznania, iż słusznie nazwać ją można samodzielną umiejętnością.

Aż nadto jestem przekonany, że w tej rozprawie nic nowego nie powiem, co by nie było znanem i należycie rozważonem przez antropologów zawodowych. Jeżeli jednak nie będąc specjalistą-antropologiem odważam się mówić o celu i zadaniach społecznej antropologii, to jedynie czynię to w chęci zachęcenia naszej publiczności po prac antropologicznych, w celu ułatwienia niejako i rozpowszechnienia usiłowań Komisji antropologicznej, prosząc szanownych czytelników, aby pracę moją uważali jako dowód dobrych chęci zwolennika antropologii ściśle połączonej ze studjami, którym się oddaję.

Najprzód wypada nam skreślić główne zasadnicze prądy, jakie w biegu czasu objawiły się w umiejętności, zajmując się historią naturalną człowieka, a następnie, w jakim stanie antropologię zastaje obecna chwila.

W dziejach antropologii spostrzec można cztery wybitne kierunki, z przedstawicielami których często spotykamy się dziś jeszcze w piśmiennictwie antropologicznem.

Najprzód pojawia się kierunek przyrodniczy, niesprawiedliwie przez niektórych zwany kierunkiem materyjalistycznym.

Pierwsze jego ślady napotykały już w XVI stuleciu, następnie w XVII i w pierwszej połowie XVIII wieku, w którym to czasie najwybitniej występuje. Wtedy przez wyraz „antropologija“ pojmo-  
wano naukę o fizycznej naturze człowieka, przyczem, z różnym skutkiem, raz zajmowano się przeważnie budową człowieka, innym zaś razem sprawami żywotnymi ustroju ludzkiego. Przedstawiciele tego kierunku, anatomici i fizjologowie uważali antropologię za jedno-  
znaczną z anatomiją lub bijologiją. Owocem prac na tém polu, głównie w Niemczech uprawianém, były nader ważne dla antropologii badania nad budową czaszki ludzkiej i mózgowia. Z fizjologów pierwszy, rzec można, Jan Purkyni\*) oddziela niejako antropologię od fizjologii w następujących słowach: „W zwykłym życiu, mówi on, człowiek żyjący przedstawia się nam przez szereg duchowych i cielesnych czynności, których zwyczajny rozsądek nie potrafi rozdzielić i dla tego ocenia je według spostrzeganych skutków. Słowo i czyn, ruchy, spojrzenia, wyraz twarzy i inne tego rodzaju objawy od samego dzieciństwa dostarczają nam materiałów do poznania człowieka. To ostatnie znacznie możemy udoskonalić przez wszechstronne ocenianie pewnego człowieka, a podróże i obszernie stosunki towarzyskie ułatwiają nam znajomość ludzi. Gdy do tego przyłączy się metoda naukowa, gdy zbierzemy i uporządkujemy rozrzucone szczegóły z życia społecznego, z nauki dziejów i etnografii, wtedy powstanie osobna nauka, antropologija pragmatyczna, którą możemy umieścić w przedśionku fizjologii umiejętniej“. Umyślnie przytoczyłem te wyrazy wyrzeczone w r. 1852, aby okazać szanownym czytelnikom, jak niejasno zapatrywali się fizjologowie na antropologię aż do ostatnich niemal czasów.

Kierunek w mowie będący znacznie więcej przyniosłby pożytku dla antropologii, gdyby inne nauki przyrodnicze. przedewszystkiem zaś zoologija, geologija i paleontologija poparły jego usiłowania.

Do walki z kierunkiem przyrodniczym występuje, w końcu przeszłego wieku i na początku bieżącego stulecia, psychologija, obejmując w swe posiadanie całą antropologię. Kierunek psy-

---

\*) Ueber den Begriff der Physiologie, ihre Beziehung zu den übrigen Naturwissenschaften und zu anderen wissenschaftlichen und Kunst-Gebieten, die Methoden ihren Lehre und Praxis, über die Bildung zum Physiologen, über Errichtung physiologischer Institute. Vierteljahrsschrift für prakt. Heilkunde T. 33. s. 6. 1852.

chologiczny widział w człowieku tylko istotę duchową, niezawisłą od świata zmysłowego. Żywa rzeczywistość jako przedmiot badania została z oka straconą i zamiast niej badano nie człowieka ale ducha. Gdy znikła rzeczywista istota, znikło też pojęcie o indywidualności człowieka i pozostał sam tylko duch jako abstrakcja; badano go tak, jak gdyby istotnie znajdował się po za zakresie wszelkich przyrodzonych stosunków, jak gdyby świat materjalny nie istniał. Kierunek psychologiczny sprowadził antropologię na drogę jałowych spekulacji i przez to najmniej może przyczynił się do jej rozkwitu.

Stosownie do tego, cośmy powiedzieli, nauka o człowieku była opracowywana jednostronnie, to jest, że anatomija i fizyologija z jednej strony, a psychologija z drugiej, ograniczyły przedmiot swych badań w ten sposób, iż pierwsze nauki zajmowały się życiem materjalném ciała, druga zaś umiejętność tylko duchową, łącznia zaś organizaeyi fizycznej, jak mówi T. Weitz, tak widoczna w wielu razach z życiem duchowém, pozostała nietkniętą i niewyjaśnioną. Badania bowiem tego rodzaju nie wchodziły w przyjęte ramy ani anatomii i fizjologii, ani też psychologii, gdy tymczasem właściwe objawy i sposoby tego wzajemnego oddziaływania na siebie ciała i duszy mają wielkie, a często nawet i stanowcze znaczenie w rozstrzygnięciu przeróżnych pytań o człowieku.

Wymienione dotychczas dwa kierunki, anatomo-fizyologiczny i psychologiczny, uważały nadto człowieka jako jednostkę odrębną bez związku z całością zoologiczną i społeczną. Ta okoliczność stanowi najslabszą ich stronę.

Kant <sup>1)</sup> starał się połączyć owe dwa kierunki w jedną całość, dzieląc antropologiją na fizyologiczną i pragmatyczną, z których pierwsza według niego miała „badać wpływ natury na człowieka, to jest to wszystko, co przyroda z człowieka zrobić może, druga zaś to, co człowiek jako istota wolną wolą obdarzona może lub powinien zrobić z siebie samego“.

Następnie pojawia się w antropologii kierunek filozoficzny wprowadzony do téj nauki przez Herdera i Steffensa. Polegał on głównie na ogólnikowych spekulacyjnych pojęciach cy-

---

<sup>1)</sup> Anthropologie in pragmatischer Hinsicht abgefasst. Königsberg 1798 8vo. P. 4.

wilizacyjnego rozwoju ludzkości. Gdyby ci filozofowie oparli się z jednej strony na nauce dziejów, z drugiej zaś na umiejętnościach przyrodniczych, byłoby oddali wielką przysługę antropologii. Niestety nie zadośćuczynili oni temu wymaganiu. Dopiero Bukle <sup>1)</sup> za dni naszych kierunek ten przedstawił w doskonałej postaci.

Ostatnim wreszcie i najmłodszym jest kierunek filologiczno-lingwistyczny, przedstawicielami którego są głównie Bopp, Wilhelm Humboldt, Schleicher i Max Müller. Badania porównawczo-filologiczne, uskutecznione w ciągu lat kilkudziesięciu, otwały dla antropologii nowe, dotychczas nieznane drogi i stanowić będą epokę w jej dziejach. Żałować tylko wypada, iż filologowie zapominali częstokroć w swych pracach o wynikach badań przyrodniczych.

Skreślone tutaj zasadnicze kierunki antropologiczne nawzajem się wypierały z zajętych posad i nieraz dochodziły do wyłącznego panowania w naszej nauce, stosownie do istniejącego ducha czasu, czyli inaczej wyrażając się, antropologija zmieniała swą postać według nastroju umysłowego pewnej epoki. Raz przybierała ona cechę umiejętności przyrodniczej, innym zaś razem przyłączała się do udziału tak zwanych umiejętności duchowych. W dziejach antropologii widzimy téż, iż naprzemian identyfikowano ją to z anatomiją ub fizyologiją, to znów z psychologiją, historyzofiją lub porównawczą filologiją. Ztąd antropologija aż do ostatnich czasów była niepowiązaną zbieraniną różnych nauk dotyczących człowieka, co bardzo było dalekiem, jak słusznie mówi Dr. Żuliński, od istotnej antropologii <sup>2)</sup>.

Z owych różnorodnych zapatrywań wynikło, jak łatwo pojąć, ogromne zamieszanie w pojęciach zasadniczych, tudzież zamęt w słownictwie i klasyfikacjach naukowych. Na wyłączności panującego w antropologii kierunku najwięcej ucierpiały klasyfikacje antropologiczne. Ztąd powstało, iż klasyfikacje przedstawione ze stanowiska przyrodniczego zostają w sprzeczności ze spostrzeżeniami zebranymi przez filologów, lingwistów i etnologów. Przyrodnicy —

<sup>1)</sup> Historia cywilizacji w Anglii. Tłóm. polskie Zawadzkiego. 2. wydanie. Warszawa 1873.

<sup>2)</sup> Antropologia czyli nauka o człowieku i jej stosunek do innych nauk. Przegląd polski 1872. Listopad.



morfologowie (np. Retzius) lekceważyli wyniki badań psychologicznych, oraz zapominali o duchowo-społecznej stronie człowieka. I odwrotnie: lingwiści i etnologowie nie uwzględniali fizycznej istoty człowieka.

Zasługą najnowszych antropologów, mianowicie zaś angielskich i francuskich, jest połączenie wyżej wzmiankowanych kierunków w jedną harmonijną całość, stanowiącą wspaniały gmach rodu ludzkiego. W Niemczech przez długi czas łudzono się, że specjalne badanie pojedynczych części człowieka dadzą dokładny jego obraz i stworzą antropologię. Słusznie ubolewał nad tém wspomniany raz już T. Weitz<sup>1)</sup> mówiąc, „iż w Niemczech szczególnie los nie sprzyja tym naukowym pracom, które leżą na granicach różnych specjalności, na które przywykliśmy dzielić różne nauki.“ Wybitny specjalno-krytyczny kierunek w umiejętności niemieckiej był przyczyną, iż dopiero w obecnej chwili widzimy w Niemczech dążność do syntezy kierunków antropologicznych, tudzież chęć spożytkowania wyników wszelkich umiejętności do rzetelnego poznania człowieka. Za najważniejszą atoli przeszkodę do objawienia się owej syntezy uważam wraz z Schaaffhausenem<sup>2)</sup> kierunek doświadczalny przyjęty w nowoczesnej fizjologii, która badając czynności ustroju zwierzęcego na zwierzętach, zastosowywała zebrane spostrzeżenia lub wyprowadzone prawa do ustroju ludzkiego, a zapomniała o właściwościach człowieka jako gatunku zoologicznego i o tém wszystkiém, co go odróżnia od zwierząt, wywyższa go na pierwsze stanowisko w przyrodzie, czyli słowem, nie badała człowieka w całej jego istocie fizycznej i duchowej. Przekonano się jednak, mimo świetnych zdobyczy fizjologii, iż droga przez nią obrana nie prowadzi do poznania człowieka. W tym duchu wystąpił szereg badaczy, jak n. p. R. Wagner, Lotze, Carus, Helmholtz, Wundt, Dubois-Reymond, Rokitansky itd., z antropologów Baer, Petry, Ecker, Schaaffhausen, H. Müller, którzy to uczeni wykazali potrzebę wszechstronnego poglądu na człowieka i jednoczesnego badania obu natur człowieka — fizycznej i duchowej w ich spójni i stosunku wzajemnym, a przez to samo i potrzebę połączenia nauk człowieka mających na względzie.

<sup>1)</sup> Antropologija pierwszych narodów. 1858.

<sup>2)</sup> Ueber die anthropologischen Fragen der Gegenwart. Archiv f. Anthropologie. 2 Bd. 1867.

W ogóle dziś można powiedzieć, iż upadło to nieszczęśliwe dzielenie człowieka na dwie oddzielne niezależne istoty — na ducha i ciało, z którego to podziału wynikł szereg sprzeczności w antropologii, oraz liczne usterki w metodzie poznawania człowieka. Znamieniem społecznej antropologii jest synteza. Przywraca ona jedność rozdzielonych części człowieka; ciało i duch stanowi dla niej całość, zależną od swych części składowych i przedstawia człowieka takim, jakim jest w życiu, nie jako jednostkę oderwaną, lecz jako żywą, myślącą i działającą istotę.

Z tego wychodząc stanowiska, antropologija dzisiejsza zastanawia się nad człowiekiem pod dwojakim względem. Ponieważ człowiek, jako istota fizyczna, podlega tym samym prawom co każde zwierze, przeto antropologija roztrząsa najprzód człowieka nie jako osobnika na wzór anatomii, fizjologii lub psychologii, lecz jako przedstawiciela całości stanowiącej grupę zoologiczną, zwaną rodem ludzkim, przyczem zastosowuje sposób badania przyjęty w zoologii przy opisywaniu pojedynczych gromad zoologicznych.

Postępy geologii i paleontologii rzuciły nowe światło na dzieje powstawania naszej ziemi i przekonały uczonych, że ukształtowanie się powierzchni téjże nie powstało w skutek gwałtownych przewrotów, lecz że zmiany spostrzegane w wielkich peryjodach dziejowych odbywały się zwolna i stopniowo przy pomocy istniejących w przyrodzie sił. Toż samo da się powiedzieć o tłumaczeniu powstawania dziś spostrzeganych rodzajów i gatunków.

Dzisiejsi badacze w ogóle są przekonania, że stworzenia organiczne są postępowym szeregiem rozwijających się postaci życiowych. Pogląd ten zastosowano do człowieka, do objaśnienia jego pochodzenia oraz anatomicznego i psychicznego związku ze światem zwierzęcym. Ten sposób zapatrywania bynajmniej nie uwłącza godności człowieka, lecz przeciwnie, wykazuje w nim najwyższy rozkwit życia zwierzęcego, wysokie stanowisko jego w szeregu istot żyjących.

Po drugie, antropologija społeczna uważając człowieka jako istotę społeczną zastanawia się nad nim jako ogniwem społeczeństwa, roztrząsając wszystkie następstwa, wynikające ze społecznego życia.

Nie wchodząc jednak w dalszy rozbiór tego przedmiotu, to jest badań gruntu i tła, na którym antropologija występować winna, przystąpimy do bliższego wykazania jój zakresu. (D. n.)



## O szybkości z jaką zachodzą przemiany chemiczne.

Przez

Józefa Jerzego Boguskiego.

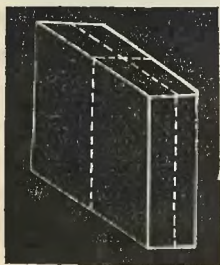
(Dokończenie).

### *B) Marmur i kwas solny.*

#### §. 14.

Przygotowanie i wybór blaszek. Wspomnieliśmy już niejednokrotnie, że te tylko doświadczenia możemy uważać za stanowcze, w których niema wątpliwości tak co do tego, że powierzchnia wydzielająca nie zwiększa się wskutek zgryzienia przez kwas, jak i co do tego, że przedstawia ona na wszystkich punktach zupełnie jednakowe własności. W §. 11 dowiedliśmy, że własności takie posiada powierzchnia marmuru karraryjskiego, zgryziona już do pewnego stopnia przez kwas. Aby jednak doświadczenia dały nam rezultaty takie, jak te, które przytoczyliśmy w §. 11. trzeba wypełnić cały szereg warunków, które ja starałem się urzeczywistnić w sposób następujący:

Okazy marmuru karraryjskiego (sprowadzone do Instytutu Botanicznego Uniwersytetu Petersburgskiego w celu badania nagryzającego działania korzeni), jakie ja miałem do rozporządzenia, przedstawiały postać blaszek kwadratowych (78 milimetrów w kwadrat),



grubych na 18 milimetrów i wypolerowanych tylko na jednej powierzchni wielkiego kwadratu. Blaszki te przed użyciem rozpatrywane były starannie gołym okiem i za pomocą lupy; te z nich brane były do doświadczeń które zdawały się być najjednorodniejszymi. Przy téj okoliczności nadmienić muszę, że rozpatrywanie gołym okiem z pewnej dość

znacznej odległości (dla zdolności akomodacyjnych mego oka 45—48 centymetrów) blaszek, zmoczonych uprzednio wodą destylowaną, było o wiele więcej pouczającym, niż rozpatrywanie za pomocą lupy, przy którym spostrzedz można te tylko nieznaczne nierówności

powierzchni, które nie sięgają głęboko, podczas gdy gołem okiem najlżejsze różnice w zabarwieniu blaszki zmoczonej łatwo spostrzedz można na wspomnianej odległości. Różnice te w zabarwieniu wskazują już poniekąd na niejednorodność blaszki, wszystkie więc okazy, na których widniały najlżejsze żyłki lub plamy, wykluczone były z badań. Blaszki przedstawiające najzupełniejszą jednorodność rozpiłowywane były cienką piłką stalową na cztery części, w kierunkach wskazanych linijami kropkowanymi na figurze. Powierzchnie w ten sposób odpiłowanych blaszek są zwykle nierówne, noszą ślady pochodzenia piłki i nigdy prawie nie mają kątów prostych. Z całą starannością doprowadza się je pilnikiem do prawidłowej prostokątnej formy, przyczem należy używać pilnika z nacięciami o ile można najdrobniejszymi. Nader ważny wpływ na pomyślność rezultatów okazuje dokładność w otrzymaniu kątów prostych, należy więc opiłowania dopóty nie uważać za skończone, dopóki wszystkie kąty nie będą proste. Ja mierzyłem je za pomocą zwykłego stalowego winka. Ponieważ marmur odpryskuje na krawędziach blaszki przy piłowaniu wielkich jej powierzchni, przeto powierzchnie boczne należy pod koniec delikatnie wyrównać, za pomocą małego płaskiego zegarmistrzowskiego pilnika, tak, aby w końcu krawędzie blaszki były ostre.

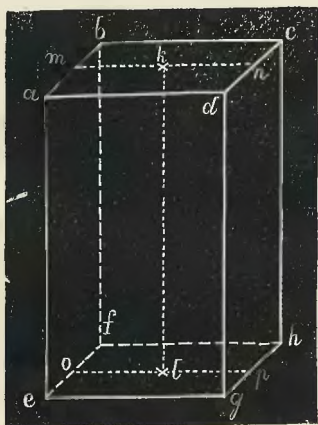
W ten sposób przygotowana blaszka, do doświadczeń jeszcze służyć nie może. Należy powierzchni jej nadać to zgryzienie, jakie posiadać będzie w czasie doświadczeń. W tym celu blaszkę taką zanurza się w kwas solny średniego stężenia na taki przeciąg czasu, aby z jej powierzchni rozpuściła się dość znaczna ilość marmuru, wynosząca przy wielkości blaszek przezemnie używanych 3 do 4-eh grm.

Kiedy już zebrałem kilkanaście zadawalniających rezultatów na marmurze karraryjskim, sądziłem, że jeszcze więcej dokładne liczby zdołam otrzymać dla marmuru z wyspy Paros, jako sławnego ze względu na swe zalety jednorodności; te jednak okazy paryjskie, które dostałem z gabinetu mineralogicznego Petersburskiego Uniwersytetu, posiadały budowę grubo-krystaliczną i nie były tak białymi i jednorodnymi, jak marmur karraryjski, z tego względu do ilościowych badań wcale ich nie użyłem.

### §. 15.

Mierzenie i obliczanie powierzchni blaszek. Ponieważ w badaniu szybkości wydzielania się  $CO_2$  chodzi nam głó-

wnie o ilość gazu wydzielanego przez jednostkę powierzchni marmuru, przeto należy znać dokładnie wielkość powierzchni blaszki, użytą do każdego doświadczenia. Absolutnej jej wielkości obliczyć nie możemy, z powodu iż powierzchnia ta nie jest matematyczną płaszczyzną, lecz ma pewnego rodzaju wgłębienia i wypukłości, zależące od zgryzienia przez kwas. Pod tym względem nawet doskonale zwierciadła nie są uważane za matematycznie płaskie, témbardziej więc i marmuru za taki uważać nie możemy. Przypuściwszy jednak, że każda jednostka powierzchni jest w równym stopniu zwiększoną wskutek zgryzienia przez kwas (\*) możemy otrzymać stosunkowe wielkości powierzchni dwóch blaszek, obliczając je tak, jak gdyby były one doskonałymi płaszczyznami. Tego rodzaju pojmowanie powierzchni, aezkolwiek nie absolutne, na dokładność rezultatów wpłynąć nie może i rzeczywiście nie wpływa; powierzchnię więc blaszki obliczałem tak, jak gdyby ją stanowiły matematyczne płaszczyzny.



Samo mierzenie przedstawia nader liczne trudności, które tylko w małej części zdołałem usunąć. Trudności te wypływają w znacznej części i z tego, iż nie sposób jest przy ręcznem opiliowaniu blaszki otrzymać doskonałą formę równoległościanu prostokątnego. W takim, jeżeli sąsiednie krawędzie są X, Y i Z, powierzchnia, jak wiadomo wyraża się wzorem:

$$P=2(xy+xz+zy)$$

lecz do blaszek posiadanych przezemnie wzoru tego stosować nie mogłem, a natomiast obliczałem powierzchnię każdego z prostokątów (właściwiej trapezów) oddzielnie.

Dla przykładu przytoczę obliczenie powierzchni blaszki Nr. 3 przed doświadczeniem Nr. 33. W blaszce tej wymiary w milimetrach były następujące:

\*) Przypuszczenie to możemy zrobić, na zasadzie uwag, przytoczonych w §. 11 i na tej zasadzie, że starannie wybieramy jednorodny marmur,

$ab = 7,00$   
 $cd = 7,20$   
 $ef = 7,45$   
 $gh = 7,68$   
 $kl = 73,60$   
 $mn = 34,31$   
 $op = 34,39$

Powierzchnię zaś obliczałem tak:

$$P = + mn \left( \frac{ab + cd}{2} \right) = 243,60$$

$$+ kl \left( \frac{mn + op}{2} \right) = 5056,32$$

$$+ op \left( \frac{ef + gh}{2} \right) = 259,98$$

$$+ kl \left( \frac{dc + gh}{2} \right) = 547,58$$

$$+ kl \left( \frac{ab + ef}{2} \right) = 535,80$$

---


$$P = 6643,28 \text{ mil. kwadr.}$$

Oczewiście, że ten rezultat jest dokładniejszym od tego, jakibyśmy otrzymali, uważając blaszkę za doskonały równoległoscian prostokątny, i biorąc za  $x$  średnią z  $at$ ,  $cd$ ,  $fg$  i  $gt$ , a za  $y$  średnią z  $mn$  i  $op$ , nie jest on jednak w zupełności ścisłym.

Co się dotyczy samego oznaczania wymiarów blaszki, to pod tym względem posiadane przezemnie przyrządy same przez się metodę wskazały. Mniejsze wymiary ( $ab$  i  $mn$ ) dokonywałem za pomocą szruby mikrometrycznej, krok której równał się jednemu milimetrowi i główka której podzielona była na 100 części. Miałem wprawdzie doskonały sferometr Pereaux, z krokiem równym 0,25 mm. z główką podzieloną na 500 części i z igłą dokładności, — przyrządu jednak tego nie użyłem, ze względu na to, iż nie może on dać prawdziwej grubości blaszki w danym punkcie, a tylko odległość pomiędzy jednym punktem na górnej powierzchni, a trzema punktami wyznaczającemi dolną płaszczyznę oporu. Co się dotyczy głównego wymiaru ( $kl$ ), to ten z powodu, iż szruba mikrometryczna była za krótką, mierzyłem na metrze zwierciadlanym, usuwającym jak wiadomo paralaksę, dokładność więc tutaj rozciągała się tylko do 0,1 milimetra, błąd zatem był tu największy, — na wielkość jednak obliczanej powierzchni wpływał on najniżej, bo był mnożonym przez ilości stosunkowo mniejsze (wymiary  $at$  i  $mn$ ). Największe staranie dokładać należy do oznaczenia wymiaru najmniejszego, bo błąd popełniony tutaj tworzy w iloczynie przez  $kl$  znaczną różnicę. Parę razy (blaszka Nr. 3 przed doświad. N. 52) mierzenie  $kl$  dokonywałem za pomocą katetometru p. Brauer'a. Dodawać nie potrzebuje, iż wszystkie przyrządy mierzące, w innych jeszcze celach były komparowane ze sobą i z prototypem,

znajdującym się w konserwatorjum Sztuk i Rzemiosł w Paryżu, i że każdy wymiar brany był jako średni rezultat z kilku (2-ch lub 3-ch) oddzielnych oznaczeń.

### §. 16.

Mierzenie czasu. Wszystkie doświadczenia nad cynkiem uskuteczniałem z zegarkiem kieszonkowym z igłą sekundową. Dokładność przy tym sposobie rozciągała się tylko do 3", jak to już wyżej wspomniałem. Do badań z marmurem karraryjskim używałem chronometru londyńskiej fabryki A. Johansen et Comp. Nr. 1139 sprawdzanego w Czerwcu r. przeszłego w Greenwich i wyprzedzającego czas obywatelski o 3",5 na dobę. Chronometr ten równie jak i inne bije półsekundy. Do badań swych stosowałem go w sposób następujący:

Gdy już wszystko było do doświadczenia przygotowaném, wówczas z góry zakładałem sobie, iż marmur ma być zanurzonym w kwasie od takiej do takiej chwili, przy czém brałem zawsze okrągłą liczby minut i wybierałem takie sekundy, które nie były zasłonięte ani przez godzinową, ani przez minutową wskazówkę. Chwilę zanurzenia i wyjęcia zapisywałem przed doświadczeniem w dzienniku, leżącym tuż obok zlewki, w której odbywać się miała reakcja. Tak np. dla dośw. 26-go mamy:

Czas zanurzenia 9<sup>h</sup> 0'0"

Czas wyjęcia 9<sup>h</sup> 2'0"

Czas trwania 0<sup>h</sup> 2'0"

Zapisawszy powyższe dane brałem marmur umieszczony na odpowiednio zgiętej szklanej pałeczce do ręki i trzymałem go w zlewce tuż ponad powierzchnią kwasu, oczekując spokojnie, póki nie nadejdzie chwila 8<sup>h</sup> 59'30". W chwili gdy skazówka sekundowa wpadała na podziałkę 30" wymawiałem: zero, następnie zaś, zgodnie z biciem chronometru, liczyłem: jeden, dwa, trzy..... dziesięć. Rzecz prosta, iż w chwili, gdym wymawiał: dziesięć, skazówka sekundowa wpadała na podziałkę 35", tu znów poczyinałem liczyć od jednego, obserwując starannie, czy się zgadzam z chronometrem, co gdy miało miejsce, — mogłem być pewnym, iż w chwili, w której po raz szósty wymówię: dziesięć, — chronometr będzie pokazywał: 9<sup>h</sup> 0'0". W téj więc téż chwili szybko zanurzałem marmur w kwas. Toż samo liczenie powtarzałem i przy wyjmowaniu marmuru, przenosząc go szybko z naczynia z kwasem do olbrzymiej

obok stojącej parownicy, napełnionej wodą destylowaną. Ponieważ w interwale ostatnich pięciu sekund, oddzielających nas od chwili wyjęcia, korzystnie jest nie patrzeć na chronometr, przeto zwykle upraszałem kogoś z obecnych w laboratorium, by obserwował, czy liczę zgodnie z chronometrem, lub też przeciągałem liczenie po za chwilę wyjęcia i później sam tę okoliczność sprawdzałem. Po nabyciu pewnej wprawy, sposób ten staje się bardzo łatwym i dokładnym, trzeba tylko zachować cały możliwy spokój i swobodę, bo najłżejsza myśl o czém inném lub najmniejszy pośpiech wywołuje omyłkę.

Niepodobna przypuszczać, by przy tym sposobie błąd popełniony mógł przewyższać 0, 5" licząc w to summę obu błędów: przy zanurzaniu i przy wyjmowaniu. Przy jednodominutowym więc doświadczeniu, błąd ten będzie  $\frac{0,5}{60} = \frac{5}{600} = \frac{1}{120}$  mierzonej wielkości.

## §. 17.

Przygotowanie kwasu i jego ilość. Kwas używany przeze mnie do doświadczeń był chemicznie czysty, o czém przekonywałem się przedwstępniemi poszukiwaniami; posiadał on ciężar gatunkowy przy temperaturze 15 R. odpowiadający 25% procentowemu chlorowodorowi. Z niego to przez mieszanie z wodą destylowaną otrzymywałem mieszaniny przedstawiające rozmaite stężenia. (*y*).

Oznaczenia stężeń (*y*) dokonywałem sposobem acidimetrycznym, używając roztworu sody gryzącej, zawierającego 0,20104 metalicznego sodu w 10 CC roztworu. Roztwór ten był przygotowany przez rozpuszczenie sodu metalicznego w wodzie destylowanej i przechowywany przez ciąg badań według wszystkich prawideł ostrożności, zalecanych przez Mohr'a, przyczem *miano* (titr) jego było sprawdzoném po ukończeniu poszukiwań. Uważam także za stosowne dodać, iż wszystkich starań dołożyłem do tego, żeby wyciąg lakmusa, używany na indykator, przedstawiał zupełnie obojętną reakcję, co, o ile sądzić mogę, w zupełności zdołałem osiągnąć.

Kwas brany do doświadczeń był mianowany za pomocą opisanego roztworu sody. Ilość (wagowa) gazowego chlorowodoru, znajdujący się w 10 CC. badanego kwasu, obliczoną była według wzoru:



$$J = \frac{N \times 0,020104 \times 23}{36,5}$$

w którym  $N$  oznacza liczbę centymetrów sześciennych roztworu sody, potrzebnych do zobojętnienia 10 CC. kwasu badanego.

Ta to ilość służyła zarazem do obliczenia stężenia bezwzględnego (patrz §. 7), t. j. wagowej ilości chlorowodoru, znajdującą się w téj objętości kwasu, którą postanowiliśmy przyjąć za jednostkę. Jeśli za jednostkę objętości przyjmiemy  $V$ , to w takim razie

$$(1) \quad VJ = V \frac{N \times 0,020104 \times 23}{36,5} = Y$$

wzór (1) da nam stężenie bezwzględne, t. j.  $y$ .

Wszystkie doświadczenia swoje prowadziłem w ten sposób, aby w każdym jednostka powierzchni zanurzona była w jednostkę objętości. Warunek ten łatwo jest wypełnić. Zważmy w tym celu, że powierzchnia blaszki równa się (Blaszka Nr. 3. przed doświadczeniem Nr. 25), 70,1469 centymetrów kwadratowych, jest więc ona kwadratem, którego bok równa się  $\sqrt{70,1469}$  centymetrom liniowym; sześcian zaś wybudowany na tym boku, jako na krawędzi będzie miał:

$$(\sqrt{70,1469})^3 = (70,1469)^{3/2}$$

centymetrów sześciennych. i będzie swą objętością stanowił jednostkę dla blaszki, której powierzchnia równa się 70,1469 centymetrów kwadratowych jest przyjętą za jednostkę. Logarytm więc jednostki objętości dla każdego doświadczenia danym jest przez równanie:

$$\log. \text{jednost. objętości} = \frac{3}{2} \log. (P)$$

jeśli przez  $P$  oznaczymy powierzchnię blaszki. W uważanym więc przykładzie otrzymamy:

$$\log. \text{jedn. objętości} = \frac{3}{2} \log. 70,1469 = \frac{3}{2} \times 1,8460074 = 2,7690111 = \log. 587,5$$

A zatem wówczas gdy jednostką powierzchni było 70,1469 centymetrów kwadratowych, jednostką objętości było 587,5 centymetrów sześciennych i ta to ilość kwasu użyta była do doświadczenia.

Przez podobne prowadzenie badań upraszcza się o wiele obliczenia i zyskuje jedno więcej potwierdzenie przypuszczeń, skoro

wielkość, która powinna być stałą dla jednostki powierzchni w jednostce objętości, jest rzeczywiście stałą według doświadczeń, chociaż absolutna wielkość jednostek zmienia się najrozmaiciiej.

### §. 18.

Oznaczenie ilości  $CO_2$ . Ilość wydzielonego kwasu węglowego i równoważne z nią ilości rozpuszczonego marmuru i zobojętnionego kwasu solnego są najważniejszymi wielkościami, na których opiera się cały niemal rachunek, — przeto więc na ich oznaczenie trzeba zwracać pilną uwagę. Z rozmaitych metod, jakie tutaj stosować można, najpraktyczniejszą zdawało mi się być ważenie marmuru przed i po doświadczeniu. Strata na wadze oznacza ilość rozpuszczonego marmuru; ilość ta pomnożona przez 0,44 daje ilość wydzielonego  $CO_2$ , a pomnożona przez 0,73 daje ilość zobojętnionego kwasu solnego. Ponieważ marmur w chwili doświadczeń nasiąkał roztworem chlorku wapniowego, który przyciąga wilgoć — przeto dla otrzymania rzeczywistej ilości rozpuszczonego marmuru trzeba było nieodbić stawiać blaszkę w zupełnie jednakowe warunki przed i po doświadczeniu, wskutek czego popełniany przy ważeniu błąd X eliminował się w odejmowaniu. Po tej uwadze łatwo już będzie pojąć konieczność następującego postępowania, powtarzającego się z zupełną i d e n t y c z n o ś c i ą przed każdym i po każdym doświadczeniu.

Blaszka wyjęta z kwasu i przeniesiona do parownicy z wodą destylowaną, ujmowaną była w rękę i przenoszona pod strumień wody, idący z kranu. W strumieniu tym trzymano ją przez czas potrzebny na zliczenie od jednego do stu. Następnie obcierano ją bibułą i kładziono na jedną godzinę do suszarki o temperaturze  $120^\circ$ . Z suszarki przenoszono do heksykatora z  $SO_4H_2$ , i po ochłodzeniu ważono.

Czyniąc zupełnie identycznymi warunki obmywania z  $Cl_2Ca$  i suszenia możemy z pewną szłusnością twierdzić, żeśmy w blasze zostawiali również identyczne ilości  $Cl_2Ca$  i  $H_2O$ , co gdyby rzeczywiście miało miejsce, pociągałoby za sobą zupełnie dokładne oznaczenie ilości wydzielonego  $CO_2$  i rozpuszczonego  $CaCl_2$ . Suszyć dłużej nad jedną godzinę nie ma potrzeby, gdyż blaszki przezemnie używane, po trzechkwadransowem przebyciu w suszarce nie traciły już na wadze wskutek dalszego suszenia.

Wspomnę w tém jeszcze miejscu, że do oznaczania temperatury używałem termometru Geissler'a podzielonego na 10 części stopnia i że starałem się o ile możności prowadzić wszystkie doświadczenia przy jednakowej temperaturze. Na ciśnienie nie zwracałem uwagi — gdyż zmiany jego nie mogły przewyższać 20 mm. zatak małe nie okazywały prawdopodobnie wpływu na me badania.

### §. 19.

Sposób zapisywania i prowadzenie doświadczeń przy znacznej dosyć liczbie badań musiał być prawidłowy i systematyczny, dla uniknięcia zamięszania. W celu jak najkrótszego objaśnienia całej manipulacyi przytoczę wszystkie szczegóły, odnoszące się do doświadczenia 9-go, z pozostałych zaś badań przytoczę tylko ostateczne dane. W dzienniku o tém doświadczeniu mamy:

#### Doświadczenie 9-te.

Blaszka Nr, 2-gi wymiary str. 25 i 26.

Użyto płynu 624. CC — w niem było  $Y_0 = 17,22$  grm. *ClH*.

Temperatura początkowa  $21^{\circ},62$

„ końcowa  $21^{\circ},81$

Czas zanurzenia  $10^h 45'45''$

Czas wyjęcia  $10^h 47'45''$

Czas trwania  $\frac{0^h 2, 0''}{}$

Waga blaski przed zanurzeniem 67,1479

Waga blaszki po wyjęciu  $\frac{65,2965}{}$

Rozpuściło się marmuru  $\frac{1,8514}{}$

Z téj notatki widzimy już, że jeszcze przed rozpoczęciem doświadczenia należy zmierzyć blaszkę, obliczyć jęj powierzchnię, by wiedzieć jaką ilość kwasu należy użyć za jednostkę. Nadto kwas ten należy zbadać acidimerycznie co do stężenia, przyprowadzić do żądanej temperatury i dopiero wtenczas przystąpić do właściwego doświadczenia, które odbywa się zupełnie tak samo, jak opisane w §. 8. doświadczenie z cynkiem, z tą jedynie różnicą, iż zamiast krystalizatora użytą jest odpowiedniej wielkości zlewka. Nader baczna uwagę zwracać należy na mieszanie płynu w całej jego masie.

### §. 20.

Rezultat doświadczeń. Wszystkie bez wyjątku doświadczenia przeprowadzone nad marmurem karraryjskim i kwasem sol-

nym stwierdzają w zupełności i w całej rozciągłości przypuszczenie 1-sze (§. 12), streszczające się jak wiadomo, we wzorach:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & d[CO_2] = kydt \\
 (2) \quad & y_t = y_0 e^{-\frac{7.3}{4.4}kt} \\
 (3) \quad & [CO_2] = \frac{4.4}{7.3} (y_0 - y_0 e^{-\frac{7.3}{4.4}kt}) \\
 (4) \quad & k = \frac{1}{t} \times \frac{4.4}{7.3} \frac{1}{m} (\log. \text{vulg. } y_0 - \log. \text{vulg. } y_t)
 \end{aligned}$$

z których wzór (1) jest najistotniejszym, gdyż maluje rzeczywistą zależność szybkości wydzielania się  $CO_2$  od stężenia kwasu solnego. Liczby z całego szeregu doświadczeń, zestawione w obok przytoczonej tablicy, stwierdzają w granicach błędu obserwacyjnego równanie (3) i dają na  $k$  ilość stałą (w granicach błędu). Na tych więc liczbach opierając się twierdzić możemy że:

1. Szybkość wydzielania się  $CO_2$  z marmuru jest proporcjonalną do stężenia bezwzględnego, jakie kwas w uważanej chwili posiada. Jest więc ona ilością zmienną, zmienność zaś jęj wyraża się wzorem:

$$\frac{d[CO_2]}{dt} = V = ky_0 e^{-\frac{7.3}{4.4}kt}$$

2. Ilość  $CO_2$ , wydzielonego z marmuru w nieskończenie małym czasie jest proporcjonalną do stężenia, jakie kwas solny w tymże czasie posiada.

3. Jeśli początkowe stężenie kwasu było  $Y_0$ , to stężenie po upływie czasu  $t$ , gdy w kwas ten była zanurzona jednostka powierzchni marmuru, wyraża się wzorem:

$$y_t = y_0 e^{-\frac{7.3}{4.4}kt}$$

Trzy te prawa określają w zupełności zależność pomiędzy szybkością reakcyi a stężeniem kwasu, pozostaje nam tylko zrobić parę jeszcze uwag nad znaczeniem współczynnika  $k$  i nad zagadnieniami, jakie się wysnuwają z dalszego rozpatrywania téj kwestyi.

## §. 21.

Przytaczam tutaj tablicę, w której zestawione są zebrane przezemnie dane. Znaczenie kolumn w téj tablicy jest zupełnie ja-

sne — bliższych więc objaśnień pod tym względem nie podaję. Z ogólnej liczby badań przytaczam tylko kilkanaście, w żadnym jednak z przemilczanych doświadczeń wartość na  $\frac{7}{4}$  kM nie wychodzi po za te granice, w jakich zmienia się w poniżej przytoczonej tablicy.

| Nr.<br>doświadc. | Tempe-<br>ratura<br>początkowa | Tempe-<br>ratura<br>końcowa | Koncentra-<br>cja po-<br>czątkowa<br>$y_0$ | Koncentra-<br>cja koń-<br>cowa<br>$y_t$ | Czas trwania<br>reakcyi | Wydzieliło<br>się kwasu<br>węglowego<br>w grm.<br>[CO <sub>2</sub> ] | $\frac{7}{4}$ kM*) |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                | 21°,05                         | 21°,38                      | 7,8282                                     | 6,2233                                  | 5'                      | 0,9673                                                               | 0,0199             |
| 2                | 20°,90                         | 21°,13                      | 7,8282                                     | 6,3345                                  | 5'                      | 0,9003                                                               | 0,0183             |
| 3                | 20°,48                         | 20°,65                      | 7,8282                                     | 6,4327                                  | 5'                      | 0,8411                                                               | 0,0170             |
| 4                | 20°,43                         | 20°,55                      | 6,4327                                     | 5,1558                                  | 5'                      | 0,7696                                                               | 0,0192             |
| 7                | 20°,                           |                             | 7,8282                                     | 5,1558                                  | 10'                     | 1,6064                                                               | 0,0181             |
| 8                | 21°,31                         | 21°,50                      | 17,2279                                    | 15,9117                                 | 2'                      | 0,7983                                                               | 0,0172             |
| 9                | 21°,62                         | 21°,81                      | 17,2279                                    | 15,8764                                 | 2'                      | 0,8146                                                               | 0,0177             |
| 10               | 21°,28                         | 21°,43                      | 15,9117                                    | 14,6466                                 | 2'                      | 0,7625                                                               | 0,0179             |
| 11               | 21°,40                         | 21°,54                      | 15,8764                                    | 14,6493                                 | 2'                      | 0,7396                                                               | 0,0174             |
| 12               | 21°,29                         | 21°,46                      | 17,2279                                    | 14,6466                                 | 4'                      | 1,5558                                                               | 0,0176             |
| 13               | 21°,52                         | 21°,71                      | 17,2279                                    | 14,6493                                 | 4'                      | 1,5542                                                               | 0,0176             |
| 14               | 21°,53                         | 21°,70                      | 14,6466                                    | 13,6463                                 | 2'                      | 0,6029                                                               | 0,0153             |
| 15               | 21°,47                         | 21°,60                      | 14,6493                                    | 13,4821                                 | 2'                      | 0,6775                                                               | 0,0180             |
| 18               | 21°,36                         | 21°,58                      | 17,2279                                    | 13,6463                                 | 6'                      | 2,1587                                                               | 0,0180             |
| 19               | 21°,22                         | 21°,47                      | 17,2279                                    | 13,4821                                 | 6'                      | 2,2317                                                               | 0,0168             |
| 20               | 22°,10                         | 22°,20                      | 21,5349                                    | 20,4845                                 | 1'                      | 0,6331                                                               | 0,0177             |
| 21               | 22°,75                         | 23°,30                      | 21,5349                                    | 19,7068                                 | 2'                      | 1,1489                                                               | 0,0178             |
| 22               | 21°,05                         | 21°,37                      | 20,4845                                    | 18,5444                                 | 2'                      | 1,1693                                                               | 0,0185             |
| 24               | 21°,40                         | 21°,60                      | 18,5444                                    | 17,4247                                 | 2'                      | 0,6748                                                               | 0,0176             |
| 25               | 22°,85                         | 23°,20                      | 24,9796                                    | 23,0056                                 | 2'                      | 1,1904                                                               | 0,0178             |
| 26               | 22°,75                         | 23°,15                      | 24,9796                                    | 22,9158                                 | 2'                      | 1,2439                                                               | 0,0183             |
| 27               | 21°,20                         | 21°,45                      | 23,0056                                    | 21,1662                                 | 2'                      | 1,1086                                                               | 0,0180             |
| 28               | 21°,20                         | 21°,45                      | 22,9158                                    | 21,1499                                 | 2'                      | 1,0643                                                               | 0,0174             |
| 5                | 20°,48                         | 20°,85                      | 66,6873                                    | 64,5926                                 | 1'                      | 1,2625                                                               | 0,0138             |
| 6                | 21°,68                         | 22°,05                      | 66,6873                                    | 64,4973                                 | 1'                      | 1,3215                                                               | 0,0145             |

Stosunkowo dość znaczne różnice, jakie przedstawia wartość na  $\frac{7}{4}$  kM w pojedynczych doświadczeniach pochodzą głównie ztąd,

\*) M oznacza Maduł.

że dokładne zmierzenie powierzchni blaszki marmurowej przedstawia nader liczne trudności, których, jak to już zauważyłem, niepodobna jest przewyciężyć przy użyciu tej metody pomiarów, jakiej ja się trzymałem. Mam nadzieję, że zastąpienie blaszek równoległościennych przez cylindry marmurowe pozwoli mi otrzymać więcej stałe rezultaty.

Z powyższych danych wynika, że wartość  $\frac{7}{44}$  kM, a więc i współczynnik  $k$  są ilościami stałymi. Średnio (z 53 doświadczeń)  $\frac{7}{44}$  kM = 0,01765, a więc:

$$k = 0,0444$$

Ponieważ u mnie jednostką czasu była minuta, więc wielkość  $k = 0,0444$  oznacza, że gdyby kwas solny mógł w ciągu jednej minuty zachować niezmiennie swą koncentrację — to w takim razie jednostka powierzchni blaszki marmurowej wydzieliłaby przez jedną minutę kwasu węglowego około czterdziestu czterech tysięcznych tej ilości kwasu solnego, jaka się znajduje w jednostce objętości.

---

Zupełnie analogiczne poszukiwania nad reakcją pomiędzy innemi kwasami i marmurem stanowić będą przedmiot mych zajęć w czasie zimy, przyczém najwięcej interesu zdają mi się przedstawiać kwasy tłuszczowe, dla których należy oczekiwać, że ze zmianą wagi cząstki zmieni się także odpowiednio i wielkość współczynnika  $k$ .

Na zakończenie dodać mi wypada, że sześć lat temu F. Huster \*) rozbierał teoretycznie szybkość działania kwasu siarkowego na cynk. Dał on w swój pracy formułę, w której znajduje się współczynnik stały  $\alpha$  charakteryzujący według niego energię powinowactwa chemicznego; z całą jednak łatwością można dowieść, że Husterowski współczynnik  $\alpha$  nie może być ilością stałą dla jednej i tej samej reakcyi, a więc: że nie może on służyć za miarę siły powinowactwa chemicznego.

---

\*) Chemical News Vol. 22 p. 193.

W jakim związku z tąż siłą stoi mój współczynnik  $k$ , o tém nie możemy nic jeszcze nawet przypuszczać, chociażby z tego jedynie powodu, iż nie mamy dokładnego pojęcia o tém, czy w roztworach cząstki ciała rozpuszczonego odbywają ruch postępowy i z jaką prędkością, dopóki zaś to pytanie nie zostanie rozwiązaniem, dopóty wszelkie usiłowania mierzenia siły powinowactwa chemicznego za pomocą szybkości reakcyi są co najmniej przedwczesnymi.

## O wpływie wagi cząstki kwasów na wielkość współczynnika szybkości przemian chemicznych

przez

J. J. Boguskiego i M. Kajandera.

W ostatnich czasach jeden z nas wykazał \*), że szybkość, z jaką się wydziela kwas węglowy przy działaniu kwasu solnego na marmur karraryjski, zależy w bardzo prosty sposób od stężenia kwasu solnego. Z doświadczeń okazało się mianowicie, że ilość kw. węglowego, wydzielonego podczas nieskończonego małego przeciągu czasu, jest wprost proporcjonalną do stężenia, jakie kwas solny w tymże przeciągu czasu posiada, wielkość zaś współczynnika  $k$ , zawartego w zasadniczym równaniu:

$$d[\text{CO}_2] = k y dt$$

z doświadczeń w mowie będących okazała się równą  $0,044 \pm 0,003$  przy temperaturze circa  $20^\circ$  i ciśnieniu atmosferycznym.

Tego rodzaju rezultaty skłoniły nas do zajęcia się przestudyowaniem szybkości wydzielania się kwasu węglowego przy działaniu innych kwasów na marmur karraryjski. Wychodząc z téj zasady, że wszystkie własności rozmaitych wyrazów szeregu homologicznego kwasów tłuszczowych zmieniają się prawidłowo, zależnie

---

\*) Kosmos str. 528 i 575.

od wagi ich cząstki, oczekiwaliśmy, że i wielkość współczynnika  $k$  dla tychże kwasów prawidłowo będzie się zmieniała i z tego powodu rozpoczęliśmy poszukiwania z kwasami mrówkowym i octowym. Rezultaty otrzymane dają się streścić w następujący sposób:

Działanie kwasów mrówkowego i octowego na marmur karra-ryjski nie może być poddane ścisłemu badaniu z tego powodu, że postępuje on nieprawidłowo. Blaszka marmuru, wygładzona przez kwas solny, po zanurzeniu w jeden z powyższych kwasów, staje się chropawą, małe kawałki marmuru odpryskują od całej masy, w postaci drobnego proszku upadają na dno zlewki i stają się nowemi źródłami, z których kwas węglowy obficie się wydziela, a to nas skłania do wniosku, że w tym razie zmienia się wielkość powierzchni wydzielającej, w skutek czego o badaniu szybkości reakcyi nawet mowy być nie może. I w rzeczy saméj: ilościowe badania z obu kwasami wykazały, że dla nich szybkość wydzielania  $\text{CO}_2$  nie tylko że nie stoi w żadnej zależności od wagi cząstki badanego kwasu, lecz nawet nie jest proporcjonalną do stężenia. Tak n. p. dla kwasu octowego otrzymaliśmy jako wartość  $\frac{1}{44}^0$  kM (która to wielkość według teoryi winna być stałą) liczby zupełnie różne, w granicach od 0,000432 do 0,00007411.

Takie rezultaty skłoniły nas do zaniechania dalszych doświadczeń z kwasami tłuszczowemi, a natomiast przeszliśmy do analogicznych poszukiwań nad kwasami mineralnemi, a mianowicie  $\text{NO}_3\text{H}$  i  $\text{HBr}$ .

Używana przez nas metoda badań była zupełnie taką samą, jaką już jeden z nas posługiwał się przy odpowiednich poszukiwaniach nad kwasem solnym, bliżej więc opisu jéj nie przytaczamy, a natomiast zestawiamy poniżej rezultaty doświadczeń ułożone w tablicę, do której tylko krótkie dodajemy objaśnienia.

1. Temperatura we wszystkich doświadczeniach była równą około  $20^0$ .

2. Stężenie w każdym z doświadczeń było inne i zmieniało się od 6 do 34 grm. wodanu w jednostce objętości roztworu, równéj około 500 CC. Czas trwania zmieniał się od 1 do 8'.

3. W tablicy M oznacza moduł, liczniki ułamków oznaczają podwojone wagi cząstek  $\text{NO}_3\text{H}$  i  $\text{HBr}$ , mianowniki zaś wagę cząstki  $\text{CO}_2$ .



| Kwas azotowy |                      | Kwas bromowodorowy |                      |
|--------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| Nr. doświad. | $\frac{126}{44}$ k M | Nr. doświad.       | $\frac{162}{44}$ k M |
| 1            | 0,0194               | 5                  | 0,0178               |
| 2            | 0,0196               | 6                  | 0,0181               |
| 3            | 0,0177               | 7                  | 0,0179               |
| 4            | 0,0190               | 8                  | 0,0196               |
| 5            | 0 0172               | 9                  | 0,0194               |
| 6            | 0,0185               | 10                 | 0,0196               |
| 7            | 0,0177               | 11                 | 0,0184               |
| 8            | 0,0157               | 12                 | 0,0186               |
| 9            | 0,0166               | 15                 | 0,0198               |
| 10           | 0,0159               | 16                 | 0,0172               |
| 11           | 0,0171               | 17                 | 0,0178               |
| 12           | 0,0158               |                    |                      |
| średnio      |                      | 0,0185             |                      |

Porównawszy te liczby ze znalezioną dla kwasu solnego średnią wartością na  $\frac{73}{44}$  k M = 0,0176 widzimy, że dla trzech w mo-  
wie będących kwasów wielkości stałe według teorii ( $\frac{73}{44}$  kM,  $\frac{126}{44}$  kM  
i  $\frac{162}{44}$  kM) są sobie zupełnie równe w granicach błędu obserwacyj-  
nego. Z wielkości tych oznacza się wartość na  $k$ , która w tym przy-  
padku będzie odwrotnie proporcjonalną do liczb 73, 126 i 162,  
które są podwojonemi wagami cząstek powyższych kwasów. Na  
zasadzie więc równania:

$$d[\text{CO}_2] = k y dt$$

z którego szybkość reakcji  $v$

$$v = \frac{d[\text{CO}_2]}{dt} = k y$$

dochodzimy do wniosku, że *przy jednakowych stężeniach rozmaitych kwasów, szybkość działania tychże kwasów na marmur jest odwrotnie proporcjonalną do wag ich cząstek.*



Na tém ograniczają się wykonane po dziś dzień przez nas doświadczenia ; w dalszych pracach mamy zamiar poddać badaniu wpływ temperatury i ciśnienia na szybkość reakcyi pomiędzy marmurem i kwasami.

St. Petersburg. Laboratorium uniwersyteckie. W Listopadzie.

---

## KRONIKA NAUKOWA.

~~~~~

### B o t a n i k a.

---

**Baraniecki.** *Influence de la lumière sur les plasmodia des myxomycetes. (Memoire de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg T. XIX. p. 321.)*

W płaskiej parownicze porcelanowej umieszczał autor tafelkę szklaną tak, aby brzegi parowniczeki wystawały po nad nią 2—3 mm. Na tej tafelce kładł bibułę, na której chodowane były plasmodia śluzowców (po większej części *Actinium septicum*). Końce bibuły wystające po za tafelkę zanurzone były dla utrzymania ciągłej wilgoci w wodzie, na parownicze się znajdującą. Parowniczkę nakrywał metalową od dołu okopconą blaszką, w której wycięta była w kierunku promienia szparka. Cały przyrząd wystawiony był na światło. Tym sposobem całe plasmodia znajdowało się w ciemności, a tylko ta jego część, która pod szparą blaszki leżała na światło wystawiona była. Nakrywając szparę szkłem kolorowem mógł autor obserwować także wpływ promieni różnej łamliwości na plasmodia. Prócz tego, dla wszechstronnego zbadania wpływu światła na śluzowce porównywał autor kształt plasmodiów, chodowanych w wielkiej liczbie z jednej strony na świetle, z drugiej w zupełnej ciemności.

Rezultaty tych doświadczeń naszego rodaka były następujące:

1. Plasmodia śluzowców są negatywnie heliotropiczne, to jest pierwszocz plasmodiów z miejsc wystawionych na światło usuwa się do miejsc ciemnych.

2. Ten negatywny heliotropizm śluzowców zależy przede wszystkim od promieni silniej łamliwych; promienie słabiej łamliwej połowy widma nie działają.

3. To działanie światła jest tak silne, że przy działaniu bezpośrednich promieni słońca już po kwadransie, przy działaniu światła rozprósnego po pół godzinie lub nieco więcej, staje się widocznym.

4. Negatywny heliotropizm śluzowców jest o wiele silniejszy od właściwego im negatywnego geotropizmu i przewyższa go z łatwością.

5. Plasmodia chodowane kilka dni na świetle przybierają postać nienormalną, chorobliwą, kolor żółty. *Aetidium septica* blednieje a zamiast delikatnej siateczki przybierają plasmodia postać rzadkiej sieci z grubych wstęg i sznurów pierwszoczu, z wielkimi nabrzmieniami w niektórych miejscach.

6. Plasmodia przeniesione napowrót ze światła do ciemności odzyskują pierwotną swą postać.

7. Plasmodia, które dłuższy czas były w ciemności, nabiera w miejsce ujemnego dodatniego geotropizmu, jednak po 24 godzinach a czasem po dłuższym dopiero czasie właściwy im dawniej negatywny geotropizm napowrót powraca.

8. Czasem i na chodowanych bez przerwy w ciemności plasmodiach objawia się z niewiadomej przyczyny geotropizm dodatni, aby po pewnym czasie znów na ujemny się zamienić i zmiany takie znowu kilkakrotnie się powtarzają.

Rezultaty doświadczeń Baranieckiego z tego względu na uwagę zasługują, że wykazują w geotropizmie i heliotropizmie plasmodiów z samego tylko pierwszoczu złożonych, analogiją z podobnymi objawami u wyższych, z tkanki komórkowej złożonych roślin. Czy i jaki przyczynowy związek jest powodem tej analogii, to przyszłe badania dopiero wykazać mogą.

E. G.

**Dr. Carl Eder. Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen. (Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wiss. Wien 1876. B. 72 S. 241).**

Autor przechodzi najprzód literaturę przedmiotu poczynawszy od Mariota aż do najnowszej pracy Baranieckiego, a następnie przystępuje do opisu własnych poszukiwań. Własne doświadczenia autora obejmują doświadczenia wstępne i właściwe doświadczenia nad transpiracją. W części wstępnej traktuje autor dializę soli mineralnych przez błony komórkowe, przenikliwość tychże błon dla pary wodnej, transpirację gałązek pozbawionych liści, kartofli i jabłek pozbawionych i niepozbawionych skóry, wreszcie transpirację pojedynczych oderwanych od rośliny liści. We właściwych doświadczeniach nad transpiracją zajmuje się wpływem zewnętrznych warunków na szybkość transpiracji gałązek z liśćmi lub całych roślin w płynie żywiącym chodowanych.

### Część I.

*I. Doświadczenia nad przechodzeniem pary wodnej przez błony komórkowe lub przez blaszki korka* robił autor w ten sposób, że błony z przyskórka niemającego szparek przyklejał do jednego końca rurki szklanej (6 mm. średnicy) opatrzonej podziałką, rurkę tę napełniał wodą i zanurzał drugim końcem wrtęci. Gdy woda przez błonę parowała, rtęć w rurce się podnosiła, co dozwalało wielkość transpiracji ocenić. Z doświadczeń tych przekonał się:

1. Że blaszki korka nie przypuszczają wcale pary wodnej, chyba że przez długotrwałe zetknięcie z wodą uległy chemicznym a w skutek tego i fizycznym zmianom.

2. Błony skutikularyzowane lub zawierające tłuszcz lub wosk także wcale pary wodnej nie przepuszczają, chyba że przez dłuższe działanie wody ulegną chemicznym zmianom. Gdy błona zwrócona jest do wody stroną skutikularyzowaną, zmiany te później następują niż wtedy, gdy strona wewnętrzna ku wodzie jest zwrócona. Gdy błony zostaną wymyte alkoholem dla wyciągnięcia wosku i tłuszczu przepuszczają parę wodną natychmiast.

3. Soczewki umożliwiają wyjście pary wodnej z takich tkanek, które otoczone są przez błony skutikularyzowane lub skorowaciące.

*II. Transpiracyją gałązek bezlistnych* badał autor podobnie jak już dawniej Haberlandt \*) przez ważenie w pewnych odstępach czasu kawałków gałązek z zalepionymi powierzchniami przecięcia. Z doświadczeń tych wyprowadza wnioski następujące:

1. Transpiracya w gałązkaeh bezlistnych odbywa się przez szparki, soczewki i przypadkowe pęknięcia skóry.

2. Na jednakową powierzchnię najsilniej transpirują jedno-rocne zielne gałązki, zaś u gałązek już zdrewniałych najsłabszą jest transpiracyja wtedy, gdy w ich tkance korkowej jeszcze nie potworzyły się rysy. Gdy rysy już się utworzą, gałązki na jednakową powierzchnią tém słabiej transpirują, im są starsze, to jest im większą jest średnica ich przecięcia.

3. Blizny liściowe nie wywierają widomego wpływu na transpiracyję gałązek, natomiast pączki i przypadkowe rysy w korze się zjawiające znacznie ją przyspieszają.

*III. Transpiracyją kartofli i jabłek* obranych i nieobраниch ze skórki oraz transpiracyją liści badał autor przez kolejne ważenie w pewnych odstępach czasu i otrzymane ztąd wypadki redukował dla porównania na transpiracyją 100 gramów przez 24 godzin. To odnoszenie transpiracyi do wagi a nie do powierzchni może być usprawiedliwione przy jabłkach i kartoflach trudnością dokładnego oznaczenia ich powierzchni, ale przy badaniu transpiracyi liści jest zupełnie niewłaściwe. Dla porównania transpiracyi dolnej i górnej powierzchni liści, wybierał trzy liście o ile możności jednakowe, powlekał lakiem olejowym u jednego dolną u drugiego górną powierzchnią, trzeci zaś liść pozostawiał nietkniętym i porównywał szybkość, z jaką każdy z tych trzech liści tracił na wadze przy jednakowych skąd inąd warunkach. Rezultaty téj seryi doświadczeń są następujące :

1. Przez zimę kartofle transpirują cokolwiek przez soczewki, ale słabo. Z wiosną rozwinięcie się kielków wpływa na zwiększenie parowania. Kartofle obrane ze skórki tém szybciej wysychają im zupełnie pozbawione są warstwy korka pod przyskórkciem zostającego, a więc im grubiej są obrane.

---

\*) patrz Kosmos str. 135.

2. Parowanie jabłek jest w prostym stosunku do ilości soczewek na naskórku.

3. Parowanie liści jednego gatunku roślin jest po części w prostym stosunku do liczby szparek. Strona obficie opatrzona szparkami paruje silniej. Wosk na przyskórku zmniejsza transpirację. Liście mięsiste mogą transpirować przy równiej powierzchni jednakowo jak zielne, ale przy jednakowej wadze zawsze słabiej. Liście skórzaste, sztywne, transpirują przy jednakowych zkał inad warunkach słabiej jak zielne. Te rezultaty wstępnych doświadczeń Edera stanowią, zdaniem mojem, całą wartość jego pracy, szczególnie doświadczenia nad przechodzeniem pary wodnej przez błony roślinne zasługują na uwagę, gdyż w tym kierunku mieliśmy jedno tylko niezbyt wyczerpujące poszukiwania Müllera \*), który także doszedł do tego wypadku, że Cuticula bardzo trudno parę wodną przepuszcza. Interesującami też są doświadczenia nad transpiracją odosobnionych liści; rezultaty Garreau odnośnie do stosunku transpiracji między dolną a górną powierzchnią zostały odmienną metodą w zupełności stwierdzone.

## Część II.

Daleko mniejszej wartości są doświadczenia Edera nad wpływem zewnętrznych warunków na transpirację gałązek lub całych roślin; rezultaty jego albo są już dawno znane, albo bardzo lekko-myślnie, bez dostatecznych doświadczalnych danych wyprowadzane. Eder oznaczał szybkość transpiracji nie przez ważenie jak Baraniecki, ale używał metody Meyera, t. j. oznaczał ilość wody przez gałązkę z naczynia pochłanianej. W tym celu postępował w dwojaki sposób. Gałązka umocowaną była w rurce szklanej, napełnionej wodą i albo otwarty koniec tej rurki zanurzony był w naczyniu z rtęcią, albo połączony rurką kauczukową z bioretą wodą napełnioną. W pierwszym razie podniesienie się rtęci wskazywało szybkość transpiracji, w drugim na wodzie, w biurecie, znajdował się pływak połączony z drucikiem szklanym, który znaczył ubytek wody na auxonometrze, w podobny sposób, jak już dawniej Baraniecki użył tego auxometru do doświadczeń nad wyciskaniem soków.

---

\*) Pringheims Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik B. VII.

Rezultaty swoje streszcza autor w następujących 8 punktach :

1. Transpiracja roślin jest fizycznym i od fizycznych czynników zależnym procesem, który jest modyfikowany przez siły wewnątrz rośliny działające; jak przez budowę organów, procesa przyswajania i wiązania wody organizacyjnej, oraz przez przemiany chemiczne i napięcie tkankowe.

2. Przedewszystkiém zależy transpiracja od ilości pary wodnej, jaką powietrze otaczające roślinę potrzebowałoby jeszcze pochłonąć, aby się nią zupełnie nasycić.

3. Temperatura wpływa na transpirację dla tego, że od niej zależy punkt absolutnego nasycenia powietrza wilgocią.

4. Ruchy powietrza przyspieszają transpirację tak samo, jak zwykłe parowanie.

5. Bezpośrednie promienie słoneczne zwiększają transpirację przez podniesienie temperatury i przez spowodowany przez to ciąg powietrza.

6. W przestrzeni nasyconej parą wodną rośliny nie transpirują wcale, nawet wtedy, gdy są na silne światło wystawione.

7. Światło jako takie nie ma żadnego wpływu na transpirację.

8. Peryjodyczność transpiracji niezależna od zewnętrznych warunków nie istnieje.

Ilustracją tych rezultatów jest 8 tablic z krzywami, wyrażającymi zależność transpiracji od temperatury i wilgotności powietrza. Krzywe te wykreślone są według liczb otrzymanych z doświadczeń podanych w oddzielnych tablicach. Sposób wykreślania krzywych nie jest bez zarzutu, bo miara rzędnych na każdej niemal tablicy jest według innych jednostek; ale pomijając to zwrócić musimy uwagę na to, że rezultaty téj części pracy Edera w niczem wiadomości naszych nie posuwają naprzód, bo albo są już znane z doświadczeń dawniejszych badaczy, jak 1, 2, 3, 8, albo rozumieją się same przez się jak 4, 5, albo niedostatecznie doświadczeniami poparte jak 6 i 7.

Rezultat 6 jest z jednego tylko doświadczenia i to nie zbyt czułą metodą wyprowadzony.

Rezultat 7, w którym autor zaprzecza wpływowi światła jako takiego na transpiracyją, opiera się tylko na paru doświadczeniach które pokazują, że mimo zaciemnienia transpiracyja wzrastała, gdy temperatura się podnosiła i wilgotność powietrza malała. W istocie dowodzi to tylko, że wpływ temperatury i suchości powietrza był w danym razie silniejszy niż wpływ światła, ale bynajmniej wnioskować z tego nie można, aby światło żadnego wpływu nie wywierało.

Zresztą w obec starannych i wyczerpujących doświadczeń Baranieckiego, które autor w literaturze między innemi omawia, wykazujących jak najwyraźniej wpływ światła na transpiracyją, twierdzenie przeciwne autora dla braku wszelkiego doświadczonego poparcia, nawet na bliższy rozbiór nie zasługuje. *E. G.*

---

## Wiadomości bieżące.

---

— Prof. dr. Syrski rozpoczął we Lwowie w miesiącu Grudniu b. r. publiczne wykłady p. t. „Podróż na około ziemi.“ Jest to opisanie podróży, którą szanowny prelegent odbył w r. 1868, 1869 i 1870 jako sprawozdawca rządowej wyprawy austriacko-węgierskiej do wschodniej Azji. Całkowity dochód z tych wykładów, których liczba wyniesie 15, przeznaczonym został na rzecz polskiego towarzystwa przyrodników imienia Kopernika.

Udział publiczności jest bardzo znaczny; sala ratuszowa jest za każdym razem przepelnioną. Obszerniejsze sprawozdanie z tych pouczających odczytów podamy we właściwym czasie.

— Olbrzymia haja. Pod Concarneau w depart. Finistere schwycono 27 Kwietnia bieżącego r. okaz rzadkiego największego gatunku hai (*Squalus maximus*), zwanego także pielgrzymem (*pélerin*) Ważył 250 kilogr. a był 3 m. 65 centym. długi. W r. 1810 schwycono pod Dieppe okaz aż 10 m. długi. — Inne okazy schwycono 1822 w New-Jersey i 1862 w Pensylwanii. Ten gatunek hai zjawia się na pobrzeżach mórz europejskich bardzo rzadko. Schwycono go jednak nawet w morzu Adryjatyckiem. Van Beneden znalazł go w stanie kopalnym pod Antwerpiją. — Ausland 1876. Nr. 38.



— Francuskie pismo „Les mondes“ z 15 Sierpnia 1876 podało ceny angielskie następujących kruszców za jeden kilogram.

	franków ct.		franków ct.
Ind . . . . .	29,150 —	Srebro . . . . .	216 —
Wanad . . . . .	28,680 —	Kobalt . . . . .	90 —
Ruten . . . . .	16,600 —	Kadm . . . . .	68 —
Rod . . . . .	8,030 —	Bismut . . . . .	42 —
Palad . . . . .	7,400 —	Sód . . . . .	37 50
Ur . . . . .	6,610 —	Nikiel . . . . .	28 50
Osm . . . . .	3,730 —	Rtęć . . . . .	17 25
Iryd . . . . .	3,643 —	Antymon . . . . .	4 07
Złoto . . . . .	3,450 —	Cyna . . . . .	3 75
Platyna . . . . .	1,322 —	Miedź . . . . .	2 85
Tal . . . . .	1,215 —	Arsen . . . . .	1 65
Chrom . . . . .	666 —	Cynk . . . . .	1 20
Magn . . . . .	543 —	Ołów . . . . .	— 77
Potas . . . . .	264 —	Żelazo . . . . .	— 22

— *Annuaire du bureau des longitudes* podaje wartość kilogramu złota na 3444 fr. 41 cent, srebra na 222 fr. 23 cent. Stosunek wartości tych dwu kruszców jest zatem 1 : 15½. W rzeczywistości złoto przewyższa 16 razy wartość srebra, gdyż od czasu odkrycia bogatych kopalń w Stanie Nevada cena srebra opadła, a kopalnie w Boliwii, Peru i Chile razem wzięte nie dostarczają tyle srebra, co kopalnie newadzkie. Z najbogatszych kopalni srebra na ziemi, które najwięcej wydawały srebra, to jest Veta Madre, Guanaxaio i Veta Grande w Zacatecas w Meksyku, i kopalnie w Potosi, w Boliwii, dostarczyły przez trzy lata za 11 miliardów i 300 milionów franków srebra. Przeciętnie dostarcza kopalnia Veta Madre rocznie za 45 milionów, kopalnia Veta Grande blisko za 12 milionów srebra. Tymczasem wydobyto z kopalń Comstoera w Newadzie od r. 1859 do 1869 za 675 milionów, w r. 1874 za 80 milionów srebra. 20 cetn. kruszczu daje do 2000 franków. Kopalnie w Utah otworzone dopiero 1870 r. dostarczyły w r. 1874 blisko za 40 milionów srebra. Bogate w srebro stany są jeszcze Colorado, Idaho, Montana, Arizona i Nowy Meksyk, które z Kalifornią razem w r. 1874 dostarczyły srebra niemal za 30 milionów franków.

Czyniło to w r. 1874 razem 235 milionów franków. Do tej wielkiej ilości srebra, wydobytego w Stanach Zjednoczonych dodać należy 100 milionów franków złota. Suma ta równa się połowie złota i srebra na całej kuli ziemskiej dostarczonej Australija i Sybir dostarczyły po 100 milionów franków złota, Ameryka hiszpańska za 20 milionów złota a 80 milionów srebra, wszystkie inne kraje tylko za 60 do 70 milionów franków złota i srebra.

Ausland. 1876. Nr. 38.

— *Długisen roślina*. Dr. Schomburgk, dyrektor ogrodu botanicznego w Adelaidzie, otrzymał 1873 r. od dyrektora ogrodu botanicznego w Natalu wielkie drzewka gatunku „*Encephalartos natalensis*“, lecz skrzynia z drzewkami pomienionemi zaległa przypadkiem w składach w Melbourne i dopiero po upływie sześciu miesięcy została odebrana. Słoma, którą były owinięte drzewka, była całkiem zgniła. Mimo to dr. Schomburgk wsadził drzewka do wielkich wazonów i wstawił je do cieplarni. Tu stały przez dwa lata bez znaku życia. Rzucono je więc pod rusztowanie, gdzie przeleżawszy znowu pół roku, silnie wachlarzykowate liście puszczają poczęły. Dla ogrodników ważne spostrzeżenie.

Ausland 1876, 800.



# T R E Ś Ć

pierwszego rocznika czasopisma „Kosmos“  
za rok 1877.

## I. Rozprawy naukowe.

<b>Br. Abakanowicz</b> , doc. akad. techn. Teoryja gwiazd spadających, według Schiaparelliego . . . . .	149
— Dzieje księżycy (z drzeworytem i 2 tablicami litografowanemi 245 i 383	383
<b>J. J. Boguski</b> . O szybości z jaką zachodzą przemiany chemiczne . 528 i 575	575
<b>J. J. Boguski i M. Kajander</b> . O wpływie wagi cząstki kwasów na wielkość współczynnika szybkości przemian chemicznych . . . . .	587
<b>J. Grabowski</b> , Dr. docent uniw. O rozwoju przemysłu żelaznego z szczególném uwzględnieniem najnowszych postępów na polu wyrobu stali i żelaza sztabowego (z 3 drzeworytami) . . . . .	197 i 268
<b>E. Janota</b> . Dr. Prof. Wiadomości zoologiczne . . . . .	272
<b>M. Kawczyński</b> . Przyczynek do geografii ogólnej i geografii miasta Lwowa . . . . .	288
<b>F. Kreutz</b> , Dr. Prof. Rzecz o trzęsieniu ziemi, oraz opis trzęsienia ziemi w Galicyi wschodniej w 1875 r. (z drzeworytami i kartą trzęsienia ziemi w Galicyi wschodniej) . . . . .	1, 54 i 100
<b>S. Kudelka</b> , Dr. Prof. Przyswajanie u roślin . . . . .	93
<b>B. Lutostański</b> , Dr. O zadaniu społecznej antropologii i jój stosunku do innych nauk — . . . . .	565
<b>M. Nencki</b> . Dr. Prof. O trawieniu kiskowym . . . . .	23
— O guanaminach . . . . .	484
<b>J. Niedzwiedzki</b> , Prof. Spostrzeżenia geologiczne w okolicach Przemyśla 263 i 317	317
<b>Z. Romer</b> . Dr. Sposób przyrządzania okazów owadniczych w ich stanach przechodowych (z drzeworytem) . . . . .	167

<b>Z. Rośolszewski</b> , Dr. Nieco o zapładnianiu u ssących (z tablicą litografowaną) . . . . .	str. 326 i 369
<b>J. Stella-Sawicki</b> , Dr. Świat drobnowidzowy (z tablicą litografowaną) . . . . .	13 i 65
<b>S. Syński</b> , Dr. Prof. Wypadki poszukiwań odnoszących się do narządów rodnych ryb kostnych (z 2 drzeworytami i 8 tablicami litografowanymi) . . . . .	417
— Ustęp z opisu podróży po Japonii . . . . .	517
<b>A. Wołyński</b> , Dr. Muzeum Kopernika w Rzymie . . . . .	213
<b>D. Zbrożek</b> , Prof. O Koperniku . . . . .	45 i 160

## 2. Kronika naukowa.

- Br. Abakanowicz**, Głębiomierz Siemens str. 235. Działanie światła na Selen str. 347. O prawdopodobnym istnieniu jednej lub kilku planet między słońcem a Merkurem str. 550.
- E. Bandrowski**, Recherches sur la putréfaction de l'albumine et sa transformation en graisse par A. Secrétan str. 124. Recherches sur l'albumine et les matières albuminoïdes par Schützenberger str. 175. Synthese des Mscarins str. 393.
- J. Ciesielski**, Dr. Prof. O powstawaniu i znikaniu skrobi, przez E. Godlewskiego str. 33. Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Poszyt III. za rok 1875, zawierający: a) Schroetter's Entwicklungsgeschichte einiger Rostpilze str. 83. b) Just's Untersuchungen über den Widerstand, den die Hautgebilde der Verdunstung entgegenzusetzen str. 84. c) Schroetter's Prüfung einiger Desinfectionsmittel str. 138. d) Frank's Ueber die einseitige Beschleunigung des Aufblühen einiger kätzartigen Inflorescenzen durch die Einwirkung des Lichtes str. 184. e) F. Cohn's Ueber die Function des Blasen von Aldrovandra und Utricularia str. 186. f) F. Cohn's Ueber die Entwicklungsgeschichte der Gattung Volvox str. 237. g) Sadebeck's Untersuchungen über Pythium Equiseti str. 306. h) F. Cohn's Untersuchungen über Bacterien str. 307. i) Eidam's Ueber Einwirkung verschiedener Temperaturen und des Eintrockens auf die Entwicklung von Bacteria Termo str. 369. O fermentacji przez O. Brefelda str. 346.
- O. Fabian**, Dr. Prof. Recherches sur l'élasticité de l'air sous de faibles pressions, par Amagat str. 232. Vitesse du flux thermique dans une barre de fer, par Decharme str. 233.
- E. Godlewski**, Dr. Prof. Ueber die vegetabilischen Nährwerth der Kalksalze, von J. Boehm str. 78. Des glandes florales de Parnassia palustris par E. Heckel str. 80. Poszukiwania nad wzrostem wierzchołkowym korzeni u roślin okrytoziarnowych przez E. Janczewskiego i Poszukiwania nad powstawaniem korzonków u roślin ziarnowych przez tegoż str. 80. Beiträge zur Kenntniss der Lenti-

zellen v. Gotlieb Haberlandt str. 135. Note sur une substance colorante nouvelle (solanorubine) decouverte dans la tomate par A. Millardet str. 561. Influence de la lumière sur les plasmodia des myxomycetes par Baraniecki str. 592. Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen von C. Eder str. 595.

**F. Kreutz**, Dr. Prof. Das Aufnahmsgebiet in Galizisch Podolien im Jahre 1875 v. H. Wolff str. 310.

**J. Niedźwiedzki**, Prof. O znachodzeniu apatyty w Norwegii, przez Bröggera i Reuscha str. 239.

**J. Ochorowicz**, Dr. docent uniw. Najnowsze prace nad wrażliwością siatkówki, przez W. Dobrowolskiego i Gainego str. 298, 303 i 305.

**Br. Radziszewski**, Dr. Prof. O wodzie w meteorytach, przez Fr. Mohra str. 26. Ciepłik gatunkowy węgla, boru i krzemiu, przez H. Webera str. 27. Trachyty chilijskie, przez J. Domejkę str. 28. Sposób oznaczania miejsca chemicznego w rdzeniu benzolowym, przez W. Körnera str. 28. O pierwiastku gallium str. 31. Przemiany chemiczne cukru mlecznego, przez H. Fudakowskiego str. 77. Izomeryczne fenilobutyle, przez Radziszewskiego, str. 77. Działanie powietrza na wilgotną kamforę i węglowodory terpenowe przez Kingtona str. 77. Wodnik kwasu solnego przez Pierre'a i Puchota str. 78. Mięszanina oziębiająca Witza str. 78. Wanillina i kwas ferulowy, przez Tiemanna i Haarmanna str. 131. O alkoholoidzie powstającym w gnijących zwłokach, przez Liebermanna str. 133. Utlenienie dwubenzylu przez Wł. Lepperta str. 133. Normalny alkohol feniloetylowy, przez Radziszewskiego str. 134. O kwasie pyrotarebinowym, przez Mielcka str. 134. O przemianie paraoxybenzoenu sodowego w salicylan sodowy, przez Kupferberga str. 134. Przypuszczenie Lockyera co do możliwej dissocjacji pierwiastka wapnia str. 236.

**Z. Rościszewski**, Dr. Haeckelina gigantea, przez Dr. Besselsa str. 341.

**T. Stanecki**, Dr. Prof. Promień światła w zastosowaniu do badań zjawisk gnicia i zarazy, przez J. Tyndalla str. 171.

**Wł. Tyniecki**, Prof. O rozwoju i budowie okryw nasiennych w roślinach zbożowych, przez P. Kudelkę str. 35. Środki chroniące kwiaty przez szkodnikami, przez A. Knera str. 390.

### 3. Kronika towarzystw naukowych.

- Sprawozdania z posiedzeń towarzystwa przyrodników imienia Kopernika . . . . . str. 37, 86 i 223
- Sprawozdania z posiedzeń wydziału matematyczno-przyrodniczego akademii umiejętności w Krakowie, zawierające treść następujących rozpraw:

<b>Dr. O. Fabiana</b> Przyczynę do poznania kształtu linii prężności wody nasyconej . . . . .	227
<b>Dr. Ed. Janczewskiego</b> Badania nad rozwojem pączka u skrzypów . . . . .	457
<b>Fr. Kamińskiego</b> Porównawcza anatomia pierwiastkowatych . . . . .	353
— Kilka spostrzeżeń nad rozwojem ramienicowatych . . . . .	357
— Porównawcze badanie nad wzrostem pływaczów . . . . .	460
<b>Dr. F. Karlińskiego</b> O okresowych zmianach ciepłoty w Krakowie . . . . .	350 i 356
<b>Dr. K. Olszewskiego</b> Nowa bateria galwaniczna . . . . .	226
— Przyczynę do wykrycia arsenu za pomocą prądu elektrycznego . . . . .	456
<b>Dr. J. Rostańskiego</b> Historia wydatki korzenkowatości . . . . .	225
— O przeobrażaniu i zmianie pokoleń w świecie roślinnym . . . . .	358
<b>Dr. Teichmanna</b> Kilka wyrazów o korozjach . . . . .	463
<b>Dr. W. Zajęczkowskiego</b> Teoria ogólna rozwiązań osobliwych równań różniczkowych zwyczajnych . . . . .	350
<b>W. Żmurki</b> O ważności i zastosowaniu funkcji oskładowej w rachunku przemienności, oraz odpowiedź na uwagi dr. Mertensa, dotyczące tego przedmiotu . . . . .	355
— Sprawozdania z posiedzeń komisji fizyograficznej Akademii umiejętności w Krakowie . . . . .	351 i 458
— Sprawozdanie z posiedzeń Komisji balneologicznej téż Akademii . . . . .	360
— Spraw. z posiedz. komisji antropologicznej téż Akademii . . . . .	361
— Spraw. z posiedz. Akademii nauk ścisłych w Paryżu . . . . .	228
— Spraw. z dorocznego posiedzenia londyńskiego królewskiego Towarzystwa (Royal Society) . . . . .	229
— Walne zebranie stowarzyszenia brytyjskiego (British association) dla postępu nauk, mowa prof. T. Andrews . . . . .	463

#### 4. Artykuły okolicznościowe.

Galicyskie Towarzystwo ochrony zwierząt str. 120, 188 i 314. List Prof. Kreutza w sprawie galicyjskich trzęsień ziemi str. 170. List Prof. Liskiego w téż sprawie str. 221. Kronika przemysłowa przez Br. Abakanowicza str. 480. Międzynarodowa wystawa przyrządów naukowych w Londynie str. 43 i 91. Czwarta wystawa roślin rolnych i leśnych we Lwowie str. 49. Wykłady dla kobiet w salach muzeum techniczno-przemysłowego krakowskiego str. 87. Piąty międzynarodowy kongres lekarski w Genewie str. 91. Stacja kontroli nasion w Żabikowie str. 144, 363 i 511. Wiosna w r. 1876 str. 240. Wystawa rolniczo-przemysłowa we Lwowie 1877 r. str. 231, 413, 408 i 563. Reorganizacja instytutu technicznego we Krakowie str. 313. Inauguracja muzeum Kopernika w Rzymie str. 511. Kongres geograficzny w Brukseli str. 512. Wykłady Prof. S. Syrskiego str. 596. Galicyjskie towarzystwo łowieckie str. 188. Konkurs akademii umiejętności w Krakowie str. 563.



## 5. Piśmiennictwo.

Dziewiąte sprawozdanie komisji fizyograficznej przez Br. Radziszewskiego str. 39. Kletsinsky's Die chemischen Grundstoffe oder Elemente, przez tegoż. str. 40. L. Fitzinger's Der Hund und seine Ragen przez Dr. E. Janotę. str. 140. J. Nasmyth und J. Carpenter's Der Mond betrachtet als Planet, Welt und Trabant przez Dra T. Staneckiego str. 140. Berthelot La synthese chimique przez Br. Radziszewskiego str. 141. Schutzenberger Les fermentations przez tegoż. str. 142. P. Groth's, Physikalische Krystallographie und Einleitung in die krystallographische Kenntniss der wichtigeren substanzen. przez J. L. Petelenza str. 397. —

## 6. Wiadomości bieżące.

W dziale tym brali udział pp. Br. Abakanowicz, J. Bąkowski, Dziędzielewicz, E. Janota, J. Ochrowicz, Z. Rościszewski, Br. Radziszewski i inni, robiąc wyciągi z następujących czasopism: Ausland, Aus Allen Welttheilen, Der zoologische Garten, Die Natur, Petermann's Mitth., Annalen der Physik, Globus, Der Naturforscher, Centrallblatt f. d. med. Wissensch., l'Explorateur, Les Mondes, Comptes rendus, Journal de Physique, le moniteur scientifique, American journal of Sciences, Przegląd techniczny, Przyroda i Przemysł, Wędrowiec, Przegląd lekarski, Przegląd leśniczy i t. p. Wiadomości te znajdują się na str. 42, 85, 144, 187, 240, 313, 363, 408, 510, 562, i 596.

