

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2
Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata”
 i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
 Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
 Kwiatkowski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
 tanson J., Sztolcman J., Trzciański W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

KILKA SŁÓW

O RUCHACH OKRZEMEK I ICH PRZYCZYNACH.

Drobne, pełne zagadkowości istotki, niewidzialne dla gołego oka, a jednak tworzące gdzieś całe pokłady ze „szkieletów” swoich; organizmy jednokomórkowe, których błona delikatna i zwykle urzeźbiona subtelnym regularnym rysunkiem, nasiąknięta jest krzemionką, zabezpieczającą je od zniszczenia po śmierci komórki, istoty, które de Candolle nazwał Diatomaceae, a nasz rodak Sypniewski okrzemkami, nastroczają i jeszcze długo nastroczać będą badaczom najrozmaitsze pytania. Niezbyt odległe są czasy, gdy Ehrenberg uważał je za zwierzęta, zaliczał do wymoczków i opisywał liczne organy wewnętrzne. Dotąd jeszcze uczeni nie mogą porozumieć się, czy błona ich jest zamkniętą zewsząd całkowitą powłoką, jak u wszystkich innych komórek roślinnych, czyli też składa się, jak przypuszcza Pfitzer, z dwu połówek włożonych jedna w drugą, jak nakrywka na pudełeczko. Bardzo liczne okrzemki, mają-

ce kształt podługowaty, zaopatrzone są w linię środkową, ciągnącą się wzdłuż tak zwanej „czołowej” strony. Pomimo licznych badań, kolosalnych powiększeń najnowszych mikroskopów i najusilniejszych prób robienia zapomocą brzytwy przekrojów poprzecznych tych drobnych komórek, zatopionych w substancjach odpowiednich, nie jest ostatecznie rozstrzygniętem, czy linia ta jest prostem zagłębieniem błony, czy też szparą, jak dowodzą niektórzy.

Wiele kwestyj nasuwa także sposób ich rozmnożenia, ale najdziwniejszem zjawiskiem, które przedstawiają te drobne organizmy, są ich ruchy.

Jeżeli weźmiemy kroplę świeżo przyniesionej wody z okrzemkami i umieściwszy pod mikroskopem spojrzymy wewnątrz, to zjawisko, które nam się ukaże, wywiera dziwne wrażenie: na jasnym okrągłym polu widzenia dostrzegamy drobne snujące się istotki jakby czółenka na oświetlonej słońcem szybie jeziora. Czółenka te podążają, w rozmaitych kierunkach przecinając pole widzenia, krzyżując się, niekiedy potracając jedno o drugie, a całość przedstawia się tak dziwnie, że nie zdarzyło mi się spotkać osoby, chociażby wśród najbardziej obojętnych na inne piękności świata mikroskopowego, którejby nie

uderzył i nie zainteresował ten widok drobnitkich czółenek bez żagli, wiosel lub innych widocznych organów ruchu, a jednak żeglujących tak wprawnie i wytrwale.

Te to ruchy niezawodnie posłużyły za główną przyczynę, dla której Ehrenberg zaliczył okrzemki do zwierząt; a zagadkowość ich zwiększa wymieniona okoliczność, że żadnych organów ruchu nie możemy dostrzedz u okrzemek. Zresztą i sam charakter ruchów zupełnie nie jest podobny do tego, jaki mają pływki, wymoczki i inne organizmy jednokomórkowe: ruchy tych organizmów są zwykle nieregularne, zmienne co do kierunku, słowem mają cechy tego, co w oku naszym wywołuje wrażenie „życia”. Ruchy okrzemek mają charakter raczej mechaniczny, posuwają się one prawie z matematyczną regularnością; porównać je można do snujących się pod wpływem niewidzialnej maszyny podwodnych statków torpedowych, do których większa część okrzemek podobna jest i z kształtu.

Niemalże też sporów stoczono o przyczyny i mechanizm tych ruchów, a kwestya dotąd zostaje otwartą, jak większa część innych kwestyj, dotyczących tych zagadkowych organizmów.

Dwie główne teorie usiłują wytłumaczyć zjawisko ruchów okrzemek. Jedna z nich, wygłoszona przez K. Nägeliego, widzi przyczynę ich w prądach osmotycznych, powstających między komórką a otaczającą ją cieczą; druga, której autorem jest Maks Schulze, przypuszcza, że ruchy te są wynikiem pełzania okrzemek po powierzchni szkiełka pokrywkowego (lub przedmiotowego), odbywającego się przy pomocy niby-nóżki, t. j. wyrostka protoplazmatycznego, występującego przez szparę w błonie.

Pogląd Pfitzera, według którego błona okrzemki składa się z dwu oddzielnych części, włożonych jedna w drugą, jak nakrywka na pudełeczko, posłużył do poparcia teorii M. Schultzego; niektórzy spostrzegacze twierdzili jakoby ruchy okrzemek mogły mieć miejsce tylko przy zetknięciu ze szkłem oraz przy pewnym ich położeniu względem niego; skoro zaś uderzając igłą zmienimy to położenie, ruchy ustają; sam zaś Pfitzer widzi

w linii środkowej wielu okrzemek szparę, przez którą mają występować owe niby-nóżki (pseudopodia). Nikomu wszakże nie udało się dotąd widzieć niewątpliwie występującej z tej szpary protoplazmy.

Do tych dwu dawniejszych hipotez przyłączyła się w ostatnim czasie trzecia, wygłoszona przez O. Müllera ¹⁾, który doszedłszy na podstawie przekrojów mikroskopowych do wniosku, że „linia środkowa” (Raphe) jest szparą, tłumaczy ruchy okrzemek istnjącymi w nich prądami protoplazmatycznymi, w przeprowadzeniu których nazewnątrz pośredniczyć ma ta szpara.

„Raphe okrzemek—powiada on—jest narządem pływającym, nadającym prądom plazmatycznym kierunek śrubowy, wykręcającym je” i t. d.

Przeciwko tym poglądom, których hydrauliczna strona wydaje mi się niezbyt jasną, poważne zarzuty wygłosił Lauterborn ²⁾, twierdząc, że przypuszczana przez O. Müllera kombinacja prądów nie mogłaby wcale nadać ruchu postępowego komórce, w czem, zdaje mi się, że ma słuszość.

Nie miejsce tu na roztrząsanie licznych argumentów i obserwacji, które podawano na korzyść lub przeciwko każdej z tych teorii; jeżeli mi jednak wolno powołać się na własne spostrzeżenia, to pozwolę sobie twierdzić, że jakkolwiek miałem bardzo częste i liczne sposobności obserwowania ruchów okrzemek bądź okolicznościowo, bądź systematycznie, nie spotkałem się nigdy z faktami, któreby stanowczo przemawiały przeciwko osmotycznej teorii ich ruchów.

Stwierdziłem przytem:

1) Zarzut, jakoby ruchy możliwe były tylko przy czołowym położeniu okrzemek względem szkła (które ma być ich podścieliskiem) oparty jest na obserwacji niedokładnej; widziałem bowiem okrzemki odbywające zwykle ruchy postępowe tak w położeniu czołowym jak i bocznym. Może być, że rozmaite gatunki zachowują się przytem rozma-

¹⁾ Die Durchbrechungen der Zellwände etc. oraz Die Ortsbewegungen der Bacillariaceen w Berichte d. deutsch. bot. Ges. Tomy VII (1889) i XIV (1896).

²⁾ Ber. d. deutsch. bot. Ges. XII, Zur frage nach den Ortsbewegungen der Diatomeen.

cie. Wszakże u wielu gatunków (zwłaszcza należących do rodzaju *Navicula* i *Nitzschia*) to lub owo położenie nie stoi na przeszkodzie ruchom; przerywa je niekiedy tylko nagła zmiana położenia, co oczywiście może tłumaczyć się chwilowem zdrętwieniem plazmy wskutek wstrząśnienia, jakie daje się widzieć i w innych roślinach lub ich częściach, zawierających żywą plazmę.

W najnowszej z przytoczonych swych rozpraw O. Müller dochodzi do tegoż wniosku, t. j. że położenie względem podścieliska nie wpływa na ruchy, na podstawie obserwacji nad *Pinnularia*, *Stauroceis* *Phoenicentron* i *Nitzschia* *sigmoidea*.

2) Również nie jest słusznem twierdzenie, jakoby zetknięcie się ze szkłem było niezbędnem dla ruchów ¹⁾; o ile moje obserwacje sięgają, zauważyłem przeciwnie, że zetknięcie takie utrudnia ruchy i może jest główną przyczyną przekształcenia swobodnych pływających (ślizgających się) ruchów okrzemek na pełzające (ob. niżej). Utrudnienie to zależy, zdaje się, poczęści od tarcia, poczęści zaś od przylegania otaczającego na zewnątrz błonę okrzemek śluzu roślinnego: ruch postępowy niekiedy zostaje wstrzymany na jakiś czas, po którym okrzemka, jakby z wielkim wysiłkiem odrywając się od podścieliska, posuwa się szybko naprzód, aby po upływie pewnego czasu wstrzymać się znowu. Zdarza się niekiedy, że okrzemka zatrzymana w ten sposób oddziela się od podścieliska całą powierzchnią, utrzymując się przy niem jedynie jednym z końców i zawieszona na poduszeczce galaretowej, przyjmuje pionowe względem szkiełka położenie, odbywając wahania w jedną i drugą stronę; możnaby sądzić, że prądy osmotyczne pomiędzy komórką a otaczającą ją wodą, nie będąc w stanie przewyciężyć oporu, wynikającego z lepkości owej poduszeczki galaretowatej, nadają okrzemce te ruchy wahadłowe.

Wprawdzie Pfitzer w swojej rozprawie o okrzemkach ²⁾ przytacza jeden zarzut teo-

retyczny przeciwko teorii osmotycznej: sądzi on, że nieznaczna szybkość prądu osmotycznego cieczy stoi na przeszkodzie temu, żeby prąd ten mógł wywołać ruch komórki naprzód. Zarzut ten wszakże oparty jest na nieporozumieniu; nie szybkość bowiem prądu, lecz zmiana położenia środka ciężkości, spowodowana wpływem lub wypływem cieczy, jest w tym przypadku przyczyną ruchu, a istoty rzeczy nie zmienia ta okoliczność, że ciecz wypływa przez otwory molekularne (t. j. osmotycznie).

Z tego, co powiadam, wynika, że nie mamy najmniejszego powodu do odrzucania teorii osmotycznej ruchów okrzemek, zwłaszcza zaś wobec zupełnie dowolnego twierdzenia o istnieniu jakichkolwiekby wyrostków plazmatycznych (pseudopodyów ¹⁾), a nawet niepewności co do istnienia szpar w błonie komórkowej okrzemek. Tem mniej skłonni jesteśmy do tego, że daje ona punkt oparcia dla bliższego wyjaśnienia przyczyn tego tak pozornie zagadkowego zjawiska, co też stanowi główny przedmiot dalszego ciągu tego artykułu.

Ruchy okrzemek bardzo dokładnie opisane były przez Borszczowa ²⁾; ten autor dzieli je na trzy typy. Nie jest niemożliwym, jak obaczymy niżej, że wszystkie trzy mają jednakową przyczynę. Najbardziej typowe są ruchy ślizgające się czyli pławne. Mają one charakter peryodyczny: Komórka (zwykle jedna z systematycznie ukształtowanych, np. *Nitzschia* lub *Navicula*) posuwa się początkowo z coraz wzrastającą szybkością w jednym kierunku; następnie ruch zwalnia się i ustaje zupełnie, a komórka odbywa wahanie wsteczne z taką samą zmianą szybkości bądź po drodze już przebytej, bądź pod pewnym kątem (zwykle bardzo ostrym) kątem. Ruch ten ma więc charakter wahadłowy, którego cechą jest peryodyczna zmiana znaku przyspieszenia (z dodatniego na ujemny), przechodząca przez zero, t. j. zmiana kierunku

¹⁾ I pod tym względem obserwacje O. Müllera zgodne są z mojami: obserwował on mianowicie ruchy okrzemki na zewnętrznej (wypukłej) powierzchni zawieszanej na szkiełku pokrywkowym kropli wody.

²⁾ Die Bacillariaceen w Schenks Handbuch der Botanik.

¹⁾ Już dawno stwierdziłem, że to, co niektórzy badacze brali za wyrostki plazmatyczne, były obce ciała (baktery i t. p.), przylegające do komórki.

²⁾ Die Süßwasserbacillarien des Süd-Westlichen Russland, 1875.

szybkości, wzrastającej do maximum w środku drogi, a spadającej do zera (zatrzymanie się komórki) na jej końcach.

Drugim typem jest ruch pełzający, który, jak się zdaje, na podstawie przytoczonych obserwacji można uważać za modyfikację pierwszego. Przejściem między jednym a drugim jest ruch przerywany, opisany nieco wyżej, w którym komórka, posunąwszy się bystro w jednym kierunku, zatrzymuje się na jakiś czas i jakby z wysiłkiem oderwawszy się posuwa się w kierunku nieco odmiennym i t. d.

Ruch ślizgający się, jak widzieliśmy, ma charakter ruchu wahadłowego; takie ruchy powstają, jak wiadomo, wtedy, gdy punktu, ku któremu skierowane bywa przyspieszenie, znajduje się w środku między obu krańcowymi położeniami ruchu. Punktem tym, około którego odbywają się wahania okrzemki, jak przypuszczam jest wierzchołek stożka promieni, padającego od zwierciadła przez otwór w stoliku.

Biorąc za punkt wyjścia teorią osmotyczną, przeciwko której, jak widzieliśmy, niema poważnych zarzutów, możemy przyjąć dwie sprawy, odbywające się w komórce prawie ustawicznie, jako źródło tych produktów, których obecność staje się przyczyną powstawania prądów osmotycznych pomiędzy komórką a otaczającą ją cieczą. Sprawami temi są: oddychanie, odbywające się ciągle a wytwarzające produkty utlenienia, które wysiłekają z komórki; oraz przyswajanie, które ma miejsce tylko przy dostatecznej ilości światła, którego produktem powinien być jakiś gatunek ciał cukrowych (wiemy, że okrzemki mączki nie zawierają), t. j. ciał osmotycznie bardzo czynnych¹⁾.

Zarówno na korzyść jednego jak i drugiego przypuszczenia przemawia ten fakt, niejednokrotnie przezemnie obserwowany, że

¹⁾ Na podstawie doświadczeń plazmolitycznych, mianowicie oznaczając koncentracją roztworu saletry, przy której zaczyna się plazmolyza (ściągnięcie się protoplazmy komórki), można, jak wiadomo, oznaczyć ciśnienie osmotyczne wewnątrz komórki. O. Müller znalazł, że wynosi ono dla *Pinnularia major* i *Surirella biseriata* niemniej jak 4—5 atmosfer. Świadczy to o energii procesów osmotycznych w tych komórkach. (Por. Ber. d. deutsch. bot. Ges. VII).

okrzemki świeżo z wodą przyniesione, zwłaszcza zaś jeżeli woda ta jest zimna i źródłana, wykazują ruchy bardzo żywe, które stopniowo stają się wolniejsze, gdy szkło z kroplą wody dłużej znajduje się na stoliku mikroskopu. Przyczyną oczywiście jest obfitość gazów w zimnej i świeżej wodzie, które stopniowo zostają wyczerpane lub ulotnione wskutek ogrzewania lusterkiem.

Inne wszakże obserwacje przemawiają stanowczo na korzyść przypuszczenia, że przyczyną ruchów nie jest oddychanie, lecz przyswajanie dwutlenku węgla.

Sąto fakty następujące:

1) Zależność ruchów od światła. Niemożliwym jest oczywiście stwierdzenie bezwarunkowe, że ruchy w ciemności wcale się nie odbywają, gdyż w tych warunkach nie widzieć nie można. Za zależnością jednak ruchów od światła przemawia następujące spostrzeżenie: Jeżeli podczas ruchu okrzemki zakryjemy raptownie zwierciadło mikroskopu, tak, żeby zupełnie usunąć padające od niego światło, to po upływie 1—2 minut odsłaniając zwierciadło znajdziemy okrzemkę nieruchomą, nieco dalej od tego miejsca gdzie ją zastała ciemność. Po odsłonięciu nie od razu przywraca się jej ruch; jakiś czas zostaje ona jakby w odrętwieniu, później zwolna zaczyna się poruszać. Takie próby wykonywałem wielokrotnie i zawsze z powodzeniem.

2) Zależność ruchów od barwy światła. Światło niebieskie, przepuszczone przez roztwór amoniakalny tlenku miedzi, grubości 1 cm, przepuszczający promienie silniej załamującej się części widma, zaczynając od połowy zielonych, nie sprzyja ruchom okrzemek; przeciwnie w świetle czerwonym, otrzymanem przez przepuszczanie promieni słonecznych przez roztwór dwuchromianu potasu, ruchy stają się żywsze i energiczniejsze. Działając światłem czerwonym udało mi się wprawić w ruch wielkie i dotąd zupełnie nieruchome osobniki *Pinnulariae viridis*. Promienie zaś czerwone, jak wiadomo, potęgują sprawę przyswajania.

3) Zależność ruchu od kierunku padających promieni. Jeżeli szkło przedmiotowe z odbywającą ruchy okrzemką będziemy przesuwali powolnie ręką w taki sposób, aby nie dopuścić jej do przekroczenia punktu

środkowego, w którym się ogniskują promienie od zwierciadła, t. j. tak aby promienie padały wciąż z przodu, to można przedłużyć dowolnie ruch w jednym kierunku i nie dopuścić cofania się okrzemki.

Spostrzeżenia powyższe, wykazujące zależność ruchów od światła wogóle, ich większą energią w promieniach czerwonych, które, jak wiadomo, najbardziej sprzyjają przyswajaniu, wreszcie zależność kierunku ruchu od kierunku padających promieni—przemawiają za tem, że przyczyną ruchów jest przyswajanie.

zaopatrzone z przodu w przyrząd ssący dla wody. W miarę zbliżania się do środka promieni, różnica w insolacji obu połówek staje się coraz mniejszą, a zatem przyspieszenie w kierunku danym, które zależało od tej różnicy zbliża się do zera, osiągając tę wielkość w chwili, gdy środek okrzemki przypada na płaszczyznę środkową (x, y), od której rozchodzą się w obie strony promienie (t. j. na płaszczyznę przechodzącą przez wierzchołek stożka świetlnego, a prostopadłą do kierunku ruchu okrzemki). W tym punkcie prędkość jej jest największą wskutek zsu-

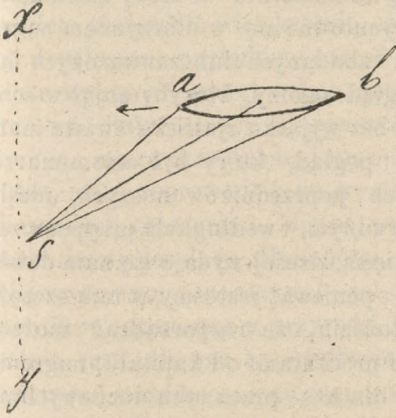


Fig. 1.

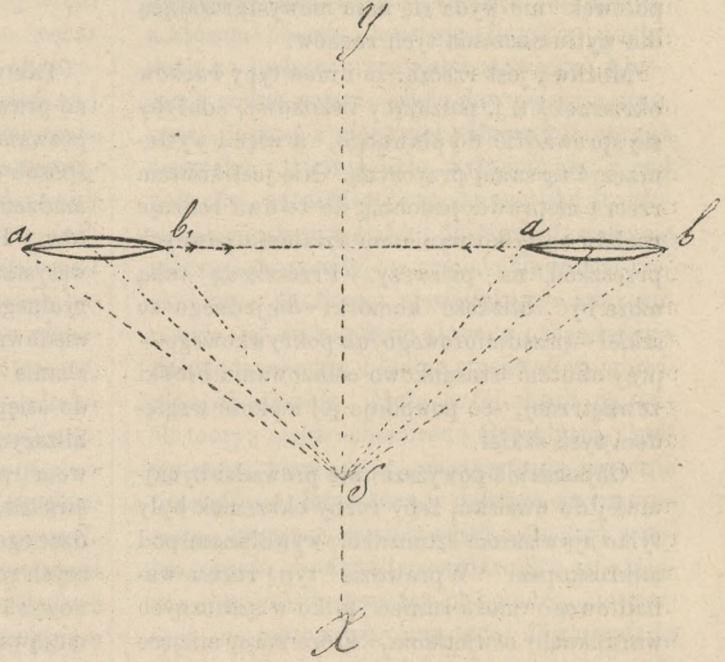


Fig. 2.

Jakże wytłumaczymy sobie mechanizm tych ruchów?

Wyobraźmy sobie okrzemkę (fig. 1), umieszczoną w pewnej odległości od wierzchołka stożka promieni (s), a skierowaną ku niemu jednym z końców. Połówka zwrócona ku światłu (którą nazwiemy przednią), otrzymuje więcej promieni, gdyż kierunek ich tu jest mniej skośny niż tych, które padają na tylną połówkę. Przyswajanie więc przedniej połówki będzie w tym samym stosunku energiczniejsze, a więc i prąd osmotyczny do wnętrza, zależny od ilości produktów przyswajania, silniejszy. Wskutek tego komórka posuwa się naprzód, tak jakby się posuwało czólno

mowania wszystkich poprzednio działających przyspieszeń.

Po przekroczeniu tej płaszczyzny wszakże stosunek zmienia się: tylna połówka otrzymuje teraz więcej promieni niż przednia; sprawa przyswajania zaczyna w niej przeważać, a jednocześnie przeważa i prąd osmotyczny do wnętrza komórki. Kierunek przyspieszenia, które zawsze zostaje skierowane ku źródłu światła, jest teraz odwrotny w stosunku do ruchu okrzemki, przeciwdziała więc. Prędkość jej zmniejsza się stopniowo i doszedłszy do zera, znak swój również zmienia. Teraz komórka powraca według tegoż typu ruchu wahadłowego (fig. 2).

Wahania te, oczywiście, powtarzałyby się w jednej płaszczyźnie, gdyby ich od czasu do czasu nie zakłócały prądy w wodzie, zależne od jej częściowego ogrzewania się, zetknięcia przypadkowe z innymi ciałami, które powodują często zboczenie od pierwotnej linii wahań i powrót pod pewnym kątem do niej.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę z jednej strony minimalną prędkość i nieznaczną masę okrzemki, z drugiej wielką energią w niej czynności osmotycznych, o której świadczą już wyżej wymienione doświadczenia z plazmolizą, ta drobna różnica w insolacji obu połówek nie wyda się nam niewystarczającą dla wytłumaczenia tych ruchów.

Możliwą jest rzeczą, że i inne typy ruchów okrzemek, t. j. pełzający i skokowy, dałyby się sprowadzić do pławnego, a więc i wytłumaczyć tą samą przyczyną. Nie jest bowiem rzeczą nieprawdopodobną, że te dwa rodzaje ruchów są tylko wynikiem działania pewnych przeszkód na pierwszy. Przeszkodą taką może być bliskość komórki do jednego ze szkielek — przedmiotowego lub pokrywkowego — przy obfitem stosunkowo osłuzowaniu błonki zewnętrznej, co powoduje jej lepkość względem tych szkielek.

Objaśnienie powyższe nie prowadzi bynajmniej do wniosku, żeby ruchy okrzemek były tylko zjawiskiem sztucznym, wywołanem pod mikroskopem. Wprawdzie typ ruchu wahadłowego może istnieć tylko w sztucznych warunkach oświetlenia, które mają miejsce pod mikroskopem. Wszakże istota rzeczy nie zmieni się, jeżeli zamiast promieni rozchodzących się weźmiemy równoległe (jakie zawiera zwykle światło dzienne) i padające stale w jednym kierunku: wynikiem ich działania będzie posuwanie się okrzemki w kierunku ku tym promieniom czyli zjawisko światłoczułości (phototaxis) dodatniej. Że taka istnieje u okrzemek — o tem z łatwością przekonywa nas obserwacja strumyków i kałuż, obfitujących w te istoty, podczas dnia słonecznego.

Światłoczułość tę dzielają okrzemki z większą częścią innych organizmów jednokomórkowych, zawierających chlorofil, a nie ulega wątpliwości, że ruchy te mają ważne znaczenie dla tych organizmów: posuwając bowiem komórki takie w kierunku padają-

cych promieni światła, stawiają je w najkorzystniejszych warunkach pod względem przyswajania.

W. M. Kozłowski.

WALTER NERNST.

Zadania chemii fizycznej.

(Dokończenie).

Tak więc za sprawą fizyki i chemii poznane prawa powszechne zjawisk przyrodzonych pozwalają nam obecnie w łatwy stosunkowo sposób oryentować się w olbrzymim nagromadzeniu zbadanych lub zauważonych faktów. Pogląd ogólny, któryby objął w sobie wszystkie bez wyjątku zjawiska świata materialnego, pogląd, który był celem marzeń niedawnych poprzedników naszych, niesłychanie trudnym, według ich przypuszczeń, do osiągnięcia, dzisiaj wydaje się nam daleko bliższym, ponieważ jesteśmy w tem szczęśliwym położeniu, że rozporządzać możemy świetnymi procentami od kapitału, nagromadzonego dla nas przez tych duchowych naszych przodków. Ale dorastające pokolenia nowych badaczy niechaj ciągle na pamięci mają przestrozę poety:

„Kiedy po dawnych przodkach puściznę dziedziczysz,
„Zabiegaj, jeśli trwale mieć ją sobie życzysz.

To znaczy w naszym przypadku: nie zaniedbuj pogłębienia i rozszerzenia tego, co już jest zdobyte i pilne oko zwracaj na bliższe i dalsze sąsiedztwo pola twych badań. Ani chemik, ani fizyk dzisiejszy obejść się nie może bez ogólniejszego poglądu na całość zjawisk w przyrodzie. Może się mylić, ale zdaje mi się, że panujący do niedawna powszechnie okres drobiazgowej specjalizacji w nauce o przyrodzie powolnie lecz bezpowrotnie zapada w mroki przeszłości. Zdaje mi się, że niedaleką już jest chwila, w której ludzkość odmówi szczytnego miana badaczom przyrody tym uczonym, którzy, zamknięci

w ciasnym obrębie specjalnego jakiegoś, oderwanego od całości, pytania, nie zwracając uwagi na działalność wracającą poza sztucznym murem, jakim oddzielili się od reszty żyjącego świata. Już dzisiaj nie możemy wyobrazić sobie chemika, który potrafiłby zdawać sobie sprawę z większości swoich zjawisk czysto chemicznych bez dobrego obeznania się z nauką o elektryczności. Tak samo fizyk musi znać przynajmniej zasady chemii, a w niektórych działach swoich poszukiwań ani kroku uczynić nie może bez dokładnej znajomości wyników badań chemika.

Takie wzajemne przenikanie jednej nauki w drugą jest objawem, rokującym coraz większe i wprost powiedzieć można—nieoczekiwane dawniej postępy na polu badań nad przyrodą. Ja sam z własnego doświadczenia mogłem stwierdzić wielokrotnie, że stosowanie współczesne poglądów i metod obu nauk spokrewnionych, nawet wobec ograniczonych środków materyalnych i nie wyższych nad średnią miarę kwalifikacyj umysłowych badacza, może doprowadzić do wyników niepozobawionych znaczenia. Mistrz współczesnej nauki doświadczalnej, Helmholtz, w młodości jeszcze swojej upatrywał cel dążeń naukowych w „opanowaniu przyrody, która pierwotnie jest dla nas czemś obcym i przeciwstawnym, zapomocą logicznej siły prawa”. I w ciągu całego swego zawodu powtarzał wielokrotnie, że „fizyka daje teoretyczną podstawę wszystkim pozostałym gałęziom nauk przyrodniczych”. Nie zбочymy zapewne z drogi wskazywanej przez tego przewodnika, dopełniając jego słowa objaśnieniem, że podstawę ową stanowić musi pogląd na przyrodę, oparty na współdziałaniu fizyki i chemii. I otóż w tem ostatniem określeniu widzimy prawdziwe zadanie chemii fizycznej.

Miejmy nadzieję, że chemia fizyczna z czasem pozwoli nam podciągnąć pod proste, to znaczy łatwo dla umysłu naszego zrozumiałe, prawa te niezliczone zjawiska przyrody, które dziś jeszcze wydają się nam niezmiernie zawiłymi i trudnymi do zbadania. A kto wie—może w niej znajdziemy wskazówkę do odszukania tej drogi, na której poznać nam będzie dano stosunek rzeczywisty pomiędzy naszą istotą duchową a światem zewnętrznym,

którego zbadanie było przedmiotem nadaremnych pokuszeń filozofii tożsamości.

Zakład, którego otwarcie dało mi sposobność do wygłoszenia uwag powyższych, nosi nazwę Instytutu chemii fizycznej i elektrochemii. Ta okoliczność zmusza mnie do dodania słów kilku, tłumaczących szczegółowe uwzględnienie elektrochemii wobec zamknięcia w ogólniejszej nazwie takich ważnych gałęzi naszej nauki, jak np. termochemia, fotochemia i wiele innych jeszcze.

Od samego początku rozwoju teoryj chemicznych elektryczności przyznawano szczególnejsze znaczenie w szeregu czynników, z którymi chemia musi się liczyć w poglądach na badane przez siebie zjawiska. Ale—rzecz godna uwagi—wielu dawniejszym uczonym, jeszcze z pierwszej połowy kończącego się wieku, trudno było wyłamać się z pod nałogów naturfilozoficznego sposobu traktowania spraw przyrody, i dlatego zdarzało się nieraz, że zasady, w gruncie słuszne i rzeczywiste, skutkiem niewłaściwego ich rozumienia a szczególnie słabego uzasadnienia doświadczalnego, błędnie stosowali do objaśnianych zjawisk. Mam w tej chwili na myśli teorią elektrochemiczną Berzeliusa, której początkiem były spostrzeżenia zupełnie prawidłowe, lecz która w dalszym swym rozwoju, pragnąc zawiele objąć i streścić w sobie, poszła w zdradliwym kierunku objaśnienia chwiejnych hipotez zapomocą nieopartych na niczem przypuszczeń i doprowadziła wreszcie swych twórców i wyznawców do nierozwikłanego zamętu. Na przykładzie tej teorii widzieć możemy dokładnie, jak ważną dla uczonego jest rzeczą, żeby umiał spostrzedz tę chwilę, kiedy wyznawana przezeń hipoteza musi być odrzucona, jak niedołęzne narzędzie, którem już dalej nie może wykonywać swojej roboty. Nienajmniejszą też krzywdą, jaką naciągnięte albo przeciągnięte teorie przynoszą sprawie nauki, jest zniechęcenie umysłów do pracy w kierunku teoretycznym, a więc i opóźnienie normalnego rozwoju nauki.—I odwrotnie, jakie znaczenie, jaką trwałość mają słuszne wnioski, wyciągnięte z dobrze zbadanych faktów i zastosowane we właściwym zakresie, doskonale przekonać się możemy na prawach elektrolitycznych Faradaya, których prostem roz-

winięciem jest tak obszerny dział elektrochemii dzisiejszej.

Niepodobna w przemówieniu okolicznościowym wdawać się w rozległe wywody o tych stronach nauki o elektryczności, które sprawiają, że stanowi ona jeden z najważniejszych, jak się zdaje, mostów, łączących dziedziny chemii i fizyki. Wspomnieć tylko można, że współczesna teoria roztworów, objaśnienie zjawisk dyfuzji, elektroliza z teorią przenoszenia się jonów, pogląd na stosunek pomiędzy dzielnością chemiczną rozmaitych rodzajów materji a ich własnościami elektrycznymi i wiele innych poglądów tego rodzaju, należą w chwili obecnej do najważniejszych podstaw chemii teoretycznej. Zresztą elektryczności przypadło w udziale tak ważne znaczenie i w chemii praktycznej, że już od początku prawie stulecia naszego pracownice chemiczne obejść się nie mogą bez wielu przyrządów elektrycznych. Koniec stulecia rozszerzył niezwykle kompetencją elektryczności w rzeczach chemicznych, przenosząc elektrochemią do zakładów fabrycznych. Pomijam tutaj tę okoliczność, że znaczna liczba gałęzi wielkiego przemysłu chemicznego z większem lub mniejszem powodzeniem stosuje obecnie elektryczność do swoich celów: chcę tylko zaznaczyć, że elektrochemia zdążyła już wytworzyć ogromny przewrót w przemyśle, dostarczając mu produktów, które przed niedawnym czasem były osobliwościami gabinetów naukowych, jak np. rozmaite pierwiastki metaliczne i niemetaliczne, albo wprowadzając ciała zgoła poprzednio nieznanne a rokujące świetną przyszłość techniczną, jak np. zupełnie świeżo poznane związki węgla z niemetalami i metalami.

Ten stosunek pomiędzy nauką czystą, której celem wyłącznym i jedynym jest poznanie praw, rządzących światem zjawisk, a praktyką, mającą na widoku dobrobyt społeczeństw i jednostek, ułatwienie im walki o byt w ciężkim życiowym zawodzie, lub nawet tylko bytu tego uprzyjemnienie, ten stosunek, mówię, zanadto jest ważny i ścisły, żeby można było pominąć go tutaj milczeniem. Ze praktyka wyciąga wielkie i coraz nowe korzyści z badań teoretycznych, to dla tych ostatnich jest rzeczą wielce przyjemną a nawet zaszczytną, ale źle byłoby, gdyby jedynym

bodźcem pracy naukowej miało być zastosowanie techniczne jej zdobyczy. „Kto, poświęcając się nauce, poluje na bezpośrednie korzyści praktyczne, może być prawie pewnym, że łowy jego będą bezowocne”—powiada wielokrotnie już przez nas przytoczony Helmholtz. Zakład naukowy nie może być kramarzem, który nad tem tylko przemyśliwa, żeby grosz każdy przyniósł mu setne procenty, lecz raczej winien iść w ślady wspałałomyślnego bogacza, nieszczędzącego środków na rzeczy piękne i szlachetne, chociażby z uszczupleniem własnego mienia.

A teraz, na zakończenie, jeszcze słów kilka o stosunku zakładu w tym, jak nasz, rodzaju do przyszłych jego pracowników. W Instytucie chemii fizycznej i elektrochemii pracować będą ludzie już dobrze przygotowani do prac naukowych, przynoszący już z sobą skądinąd głębszą znajomość fizyki lub chemii. Wychowywać się oni tu mają na badaczy samodzielnych, to jest takich ludzi, którzy daną gałąź nauki poznali w całości i posiadają środki posunięcia jej poza dotychczasowe granice. W takim rozumieniu zakład podobny do naszego musi dążyć do tego, żeby się stał pepinierą umysłów przerastających zwykłą miarę przeciętną. Szkoła średnia bowiem wychowawcom swoim daje do rozstrzygnięcia zadania, które z odpowiednim nakładem pilności zawsze rozwiązać się dają, lecz szkoła wyższa nie może się cofać przed zadaniami, o których niewiadomo czy rozwiązane być mogą—a to ze strony uczącego się, oprócz pilności, przygotowania i bystrości sądu, wymaga prawdziwego zamiłowania i poświęcenia się dla sprawy. Jak pokieruje się w świecie człowiek, który odbył studia w naszym zakładzie, to już nie od nas zależy. Wiemy to tylko napewno, że, jeśli wejdzie na drogę techniki z umysłem wdrożonym do badania naukowego, nie ulęknie się najzawilszych trudności, jeżeli zaś oberze zawód nauczycielski, będzie apostołem nauki gorliwszym i dzielniejszym od tych, którym nie było dane własną dłońią wydobywać złotego ziarna prawdy ze stosu surowego materiału faktów.

Zn.

P O G L Ą D

na

dzieje układnictwa zoologicznego.

(Ciąg dalszy ¹⁾).

V.

Urodzony w r. 1707, Karol Lineusz, zamierzał pierwotnie poświęcić się stanowi duchownemu, ulegając woli ojca. Oddany do gimnazjum w Wexiö, wydał się jednak uczonemu gremium profesorów gimnazjalnych młodzieńcem tak niezdolnym i tak mało rokującym nadziei, że poradzono ojcu zabranie syna ze szkół i oddanie do rzemiosła. Jestto jeden z tysiącznych przykładów błędnego sądu pedagogów o umyśle ucznia. Lineusz wstąpił potem na uniwersytet w Lund i tutaj ukończył medycynę. W r. 1741 powołany został na profesora medycyny do Upsali, a wkrótce potem objął tamże katedrę botaniki i historii naturalnej. Zmarł w roku 1778.

Pierwszym warunkiem wspólnej pracy naukowej w jakiegokolwiek bądź dziedzinie oraz możności wnioskowania ze spostrzeżeń i uogólniania faktów jest ścisła i dokładna definicya pojęć naukowych. Tymczasem aż do Lineusza panował w zoologii i botanice taki zamęt pojęć, że porozumienie było w nadzwyczajnym stopniu utrudnione. Istniały wprawdzie obszernie i szczegółowe opisy wielu bardzo postaci zwierząt i roślin, ale te ostatnie nie miały nazw dokładnie określonych, a badacz napotkawszy nieznaną sobie postać, nie mógł się zorientować, czy dana istota była już kiedykolwiek opisaną i nazwaną. Stąd też wielokrotnie opisywano te same postaci pod najrozmaitszemi nazwami, a w układnictwie panował z tego powodu zamęt bardzo dotkliwy. Nietylko jednak brakowało dokładnych nazw naukowych dla licznych gatunków, ale w równym stopniu nie istniały też ścisłe „dyagnozy” naukowe, zapomocą których możnaby było bez trudności określić dane postaci. Wprawdzie już

i wpiery wymienieni poprzednicy wielkiego naturalisty szwedzkiego starali się zaprowadzić ład i porządek w terminologii naukowej, ale usiłowania ich nie doprowadziły do pożądanego rezultatu. Lineusz położył ogromne zasługi, usuwając trudności, o których wyżej mowa. A mianowicie, przedewszystkiem dał krótkie, lecz bardzo ściśle i na znamionach zewnętrznych oraz anatomicznych oparte dyagnozy wszystkich znanych za jego czasów gatunków roślin i zwierząt, a następnie, co ważniejsza, wprowadził do układnictwa konsekwentnie i ściśle ugruntowane pojęcia: odmian, gatunków, rodzajów, rzędów i klas. Co do gatunków (species), to Lineusz był bezwzględny wyznawcą wiary w ich stałość. „Tyle jest gatunków—twierdził on—ile od samego początku zostało stworzonych”.

Wielką zasługą Lineusza, jakkolwiek dotyczącą bardziej formalnej strony zoologii i botaniki, było wprowadzenie t. zw. „dwuimiennej” nomenklatury, polegającej na dodawaniu do nazwy rodzajowej—nazwy gatunku. Nomenklatura taka nie miała jednak znaczenia wyłącznie formalnego, posiadała ona doniosłość daleko głębszą, ponieważ stała się z czasem środkiem wyrażania stosunków pokrewieństwa pomiędzy gatunkami. Gdy bowiem oznaczamy np. gatunek wilka, psa lub lisa nazwami: *Canis lupus*, *Canis familiaris*, *Canis vulpes*, to wyrażamy tem samem odrazu ideę, że te gatunki należą do jednego rodzaju i są przeto połączone z sobą węzłami pokrewieństwa.

Co dotyczy układu zwierząt, to w przeprowadzeniu tegoż Lineusz był mniej szczęśliwy. Odróżnia on we wszystkich prawie wydaniach swego „*Systema naturae*” sześć „klas” zwierząt, a mianowicie: czworonogie, ptaki, płazy (*Amphibia*), ryby, owady (*Insecta*) i robaki (*Vermes*). Do „czworonogich” zalicza zwierzęta uwłosione, opatrzone czterema nogami; żyworodne i karmiące dzieci mlekiem; a więc były to dzisiejsze ssące. Do płazów zalicza dzisiejsze płazy i gady, określając je „jako nagie, lub opatrzone łuskami, pozbawione zębów trzonowych, lecz posiadające inne zęby, a wreszcie—niemające pletw”. W dziesiątem wydaniu swego dzieła przyjmuje też same klasy dla dzisiejszych kręgowych, ale nazywa już czworonogie—ssakami i stara się scharakteryzować wymienio-

¹⁾ Por. *Wszechświat* z r. b. n-r 10, 11 i 12.

ne wyżej klasy ze stanowiska bardziej anatomicznego. Tak więc powiada, że ssaki mają serce o dwu komorach i dwu przedsionkach, krew ciepłą i czerwoną i są żyworodne; ptaki są ze względu na budowę serca i krew podobne do ssaków, lecz są jajorodne; płazy i ryby mają serce o jednej komórce i jednym przedsionku, krew zimną czerwoną, a oddychają albo płucami (płazy), albo skrzelami (ryby). Co do serca, to Lineusz się pomylił, wiadomo bowiem, że gady i płazy posiadają po dwa przedsionki w sercu. Zanim rozpatrzemy ostatnie dwie „klasy” układu Lineusza, mianowicie: owady i robaki, musimy jeszcze powiedzieć kilka słów o rządach w wymienionych wyżej czterech pierwszych klasach.

Co do zwierząt ssących, to każdego badacza dziejów zoologii uderza przedewszystkiem fakt, że Lineusz pierwszy miał odwagę zaliczenia człowieka wraz z małpami do jednego rzędu, który nazwał pierwotnie Antropomorpha, a następnie Primates—naczelne. W dziesiątem wydaniu swego dzieła Lineusz zaliczył do naczelnych oprócz człowieka i małp także małpozwierze (lemury) oraz nietoperze. W temże wydaniu odróżniał następujące z kolei rzędy ssaków oprócz naczelnych: szczerbate—Bruta (mrówkojad, łuskowiec, a także: słoń i leniwiec), drapieżne—Ferae (koty, psy, łasice, wiewery, niedźwiedzie, foki), dalej rząd: Bestiae (świnia, pancernik, a także dzisiejsze owadożerne i workowate), gryzonie—Glires (dzisiejsze gryzonie, a także dydelf oraz nosorożec); wreszcie rzędy: Belluae (koń i hipopotam), Pecora (dzisiejsze przeżuwające) i Cetae—wieloryby. W dwunastem, t. j. ostatniem przez samego Lineusza jeszcze zmienionem wydaniu dzieła jego, napotykamy kilka ważnych zmian, a mianowicie: pancernik został zaliczony obok mrówkojada, łuskowca i leniwca do rzędu szczerbatych, rząd „bestyj” został zniesiony, a dzisiejsze owadożerne i workowate zostały wcielone do drapieżnych (Ferae), wreszcie świnia i nosorożec—zaliczone do rzędu Belluae.

Co do ptaków, to Lineusz odróżniał w dwunastem wydaniu swego dzieła następujące rzędy: Accipitres (drapieżne), Picae (dzięcioły), Anseres (ptaki pływające), Gallinae (kurowate), Passeres (śpiewające), Grallae

(brodzące), do których też zaliczył strusia i kazuara. Najmniej szczęśliwym był Lineusz w ustanowieniu rzędów płazów (Amphibia), gdyż nie zdołał dostrzedz zasadniczych różnic w budowie i rozwoju pomiędzy właściwymi płazami a gadami (t. j. pomiędzy dzisiejszemi gromadami Amphibia i Reptilia); uszedł między innymi uwadze jego fakt, że larwy płazów ogoniastych posiadają skrzelą. Nadto Lineusz, błędnie poczytawszy skrzelą ryb kręgowych (Cyclostomi, do których należą minogi) za płuca, zaliczył te ryby do płazów. Ale, co gorsza, w ostatnich wydaniach swego dzieła zbłądził jeszcze bardziej, wcieliwszy do płazów liczne ryby chrząstkowe (np. żarłaczce, płaszczki, a nawet jesiotra i inne), a także pewne rodzaje ryb kościstych (np. Balistes, Syngnathus i t. d.), oznaczysz je wszystkie razem nazwą płazów pływających: Amphibia nantes. Pod tym względem przewyższył Lineusza jego przyjaciel i współziomek Piotr Artedi, który nie odłączył wymienionych wyżej postaci od ryb i podzielił te ostatnie na Chondropterygii (t. j. dzisiejsze ryby chrząstkowe), Branchiostegi (nieposiadające szkieletowych części, podtrzymujących skrzelą) i wreszcie: cierniopletwe—Acanthopterygii oraz miękopletwe—Malacopterygii. Grupy te przyjmowali i liczni późniejsi systematycy. Rzędy ryb w układzie Lineusza utworzone zostały natomiast jedynie na podstawie obecności lub braku pletw brzusznych oraz położenia tychże względem pletw piersiowych, dlatego też rzędy te są sztuczne i obejmują postaci częstokroć bardzo od siebie odległe.

Klasa „owadów”, „Insecta” Lineusza odpowiadała grupie „Entoma” w układzie Arystotelesa, obejmowała ona zatem stawonogi. Zasługą Lineusza było utworzenie licznych rzędów owadów właściwych; spotykamy też u niego rzędy: tęgopokrywych (Coleoptera), półpokrywych (Hemiptera), siatkoskrzydłych (Neuroptera), łuskoskrzydłych (Lepidoptera), błonkoskrzydłych (Hymenoptera), dwuskrzydłych (Diptera) i niektóre inne. Natomiast systematyka pozostałych grup stawonogów, które Lineusz oznaczył ogólną nazwą Aptera—bezskrzydłych (tu zaliczone zostały dzisiejsze gromady: wijów, pajęczaków i skorupiaków) zostawiała bardzo wiele do życzenia.

Ostatnia klasa układu Lineusza: „robaki”, „Vermes”, była barbarzyńskim mixtum compositum, do którego zaliczono wszystkie pozostałe grupy zwierząt. Pod tym względem układ lineuszowski był wielkim krokiem wstecz w porównaniu z układem Arystotelesa i jego odnowiciela—Wottona, widzieliśmy bowiem, że Arystoteles odróżniał już wielkie grupy: Malacostraca (mięczaki) i Ostracodermata, które Lineusz wcielił do swych „robaków”. Tu zasługuje jeszcze na uwagę, że jamochłony, oznaczone przez Lineusza nazwą „Zoophyta”, były przez niego poczytywane w dziesiątym wydaniu „Systema naturae” za „rośliny z kwiatami odżywianymi na sposób zwierzęcy”, a w dwunastym—za „złożone zwierzęta z kwiatostanem na sposób roślinny”.

Jakkolwiek układ Lineusza pod wielu względami był niedostateczny i sztuczny, to jednak, jako przeprowadzony konsekwentnie i w nadzwyczajnym stopniu ułatwiający orientowanie się w olbrzymim materiale systematycznym, stanowił w dziejach zoologii objaw niemal epokowy. Kierunek lineuszowski przyniósł jednak także szkodę nie małą, albowiem na długie lata zakorzenił pogląd, że gatunki są niezmienne oraz że celem badań zoologicznych jest odkrywanie nowych gatunków i wyznaczanie im odpowiedniego miejsca w katalogach, pogląd, który niestety i dziś jeszcze dzieli tu i owdzie systematycy, z ciasnego stanowiska zapatrujący się na cele układnictwa.

VI.

W dziejach wiedzy spotykamy się bardzo często z tem, że pewne nowe kierunki, wytknięte przez ludzi genialnych i początkowo wysoce zbawienne dla postępu umiejętności, stają się z czasem szkodliwe, gdy badacze trzymają się ich zbyt jednostronnie. Systematyczny kierunek, zainaugurowany przez Lineusza, stał się w drugiej połowie przeszłego stulecia alfą i omegą dla wszystkich prawie zoologów i botaników; opisywano zewnętrzne cechy nowo-odkrywanych gatunków, systematyzowano i klasyfikowano bez miary, lecz czyniono to o tyle z uszczerbkiem dla nauki, że nie trzymano się żadnych zgoła

ogólniejszych idei przewodnich. Temu jednostronnemu kierunkowi w zoologii przeciwdziałali tylko w pewnym stopniu Buffon (1707 ur.) i Bonnet (1720 ur.) przez swoje idee filozoficzne, dalej Pallas (ur. 1741), który uwydatniał doniosłość nauki o geograficznym rozmieszczeniu zwierząt, czynił uwagi nad zmiennością pod wpływem klimatu, nad znaczeniem postaci kopalnych dla poznania fauny żyjącej i t. d. Wielką wagę dla dalszych dziejów zoologii miały też w drugiej połowie przeszłego stulecia pisma Fryderyka Kaspra Wolffa (1735—1794), który był obalili panującą podówczas w embriologii teorią „ewolucyi”. Według niej w jaju lub ciałku nasiennem zwierzęcia znajdować się miała miniatura przyszłego ustroju ze wszystkimi, lecz tylko nader drobnymi wymiarami mającymi, organami. Teoria ta wielce była szkodliwa dla embriologii, ponieważ wobec niej zdawało się całkiem zbyteczne badanie procesów rozwojowych; hołdowali jej Leeuwenhoeck, Vallisneri, Spallanzani (ur. 1729), a szczególnie słynny fizyolog Albrecht Haller („Elementa Physiologiae”, 1758). Wolff, wykazawszy jej bezzasadność, utworzył na jej miejsce „teorią epigenezy”, według której rozwój osobnika odbywa się stopniowo, przez kolejne występowanie i różnicowanie się coraz to nowych narządów embryonalnych. Dzięki tym doniosłym poglądom Wolffa, a jednocześnie pracom anatoma angielskiego J. Huntera (1728—1793) oraz francuskiego, Vicq d’Azyra (1748—1794), zaczął się budzić w zoologii nowy, niezmiernie płodny w skutki kierunek, który nazwano „okresem morfologii”. Hunter porównywał organy i części ciała różnych zwierząt, wychodząc ze stanowiska fizjologicznego. Vicq d’Azyr zaś stanął na gruncie bardziej morfologicznym, a wychodząc z idei jedności budowy zwierząt, porównywał z sobą organy rozmaitych zwierząt oraz części ciała i narządy w obrębie jednego zwierzęcia. Uważany jest też ten uczyony za pierwszego anatoma porównywającego, niejako za poprzednika wielkiego Cuviera.

Tak tedy już w samym końcu przeszłego stulecia przejawiać się zaczęło pośród zoologów tu i owdzie przekonanie, że stosunki morfologiczne, porównawczo traktowane, niezależnie od fizjologii, otwierają szerokie i wdzięczne pole do badań. Zaczęły więc

już wówczas switać pierwsze brzaski okresu morfologii, który w naszym stuleciu tak wybitnie wycisnął piętno na dziejach nauk zoologicznych. Do rozpatrzenia owego okresu morfologicznego, którego pierwsi pionierzy w naszym wieku należeli do t. zw. naturfilozofów, musimy tedy przystąpić z kolei.

Pierwsi morfologowie bieżącego stulecia pozostawali, zwłaszcza w Niemczech, pod wpływem filozoficznych kierunków następców Kanta, mianowicie: Hegla, Fichtego, Schellinga i innych, którzy spaczywszy pod wielu względami naukę wielkiego mistrza, poprowadzili filozofią na jałowe bezdroża dyalektyki. Filozofowano tedy we wszystkich dziedzinach nauk przyrodniczych, a ze szczególną lubością w morfologii i oto Oken, Frank, Spix i liczni inni traktują o „filozofii czaszki”, „filozofii kręgu” i t. p. Zasługą tych badaczy było to, że porównywali i z porównań wyprowadzali wnioski, że wnieśli tedy do morfologii zwierzęcej metodę, która tak znakomite wydała z czasem owoce. Ale jednocześnie błędem ich i to błędem, powstrzymującym normalny rozwój zoologii, było to, że nie umieli porównywać, że porównywali powierzchownie i nie naukowo, że wnioski wyciągali nieściśle, nieumiejętnie i opaczne. Ponieważ na tem polega ogromna różnica pomiędzy metodą porównywania u „naturfilozofów” a dzisiejszą, ściśle naukową, która dała podstawę nowoczesnemu układnictwu, musimy to nieco bliżej wyjaśnić.

Dziś odróżniamy przedewszystkiem porównywanie ze względów morfologicznych od porównań ze stanowiska fizyologicznego, czego ściśle nie odróżniali jeszcze naturfilozofowie. Narządy, spełniające jednakowe funkcje, mające zatem jednakowe znaczenie fizyologiczne (analogia) pozostawia dzisiejsza anatomia porównawcza całkiem na uboczu, a bierze natomiast pod uwagę narządy t. zw. homologiczne, t. j. jednoznaczne pod względem morfologicznym. Dziś uważamy za jednoznaczne pod względem morfologicznym te tylko narządy, które 1) rozwijają się w sposób identyczny lub podobny, 2) mają jednakową lub zbliżoną budowę makroskopową i histologiczną, 3) stosunki ich położenia względem innych narządów są jednakowe lub zbliżone. Naturfilozofowie najzupełniej nie uwzględniali danych embryologicznych,

nawet nie przeczuwali ich doniosłości dla morfologii porównawczej, a nadto negowali najzupełniej budowę mikroskopową i histologiczną w ścisłym znaczeniu tych wyrazów. Stąd też porównywali z sobą części tak odmiennego znaczenia morfologicznego, jak np. błonkowe utwory chitynowe z kośćmi szkieletu osiowego (w teorii „kręgów”); porównania takie były przeto niczem innym, jeno „morphologische Spielereien”, jak je nazywa jeden z zoologów współczesnych. Gdy szło o porównanie dwu organów lub części ciała, nie uwzględniano wszystkich znamion budowy anatomicznej, ale tylko opierano się wyłącznie na jednej, i tutaj główne znaczenie miała tylko liczba, t. j. ilość danych części; ta ilość zaś była czemś bardzo elastycznym, bo ją można było doskonale naciągać, części jednolite dzielić, różnorodnie sklejać z sobą i jednozyć, a tak w łatwy sposób otrzymywać zawsze liczbę upragnioną. Ilustruje to najlepiej słynna teoria kręgów. Oto, chciano np. dowieść, że w skład głowy wszystkich kręgowców wchodzi 6 kręgów; nie zwracano tedy uwagi ani na stosunki nerwów, mięśni, naczyń i t. d., ale jedynie na kości; nie uwzględniano przytem wcale ważnej okoliczności, że różne kości głowy mają rozmaite pochodzenie (jedne są utworami skórnej tkanki łącznej, inne pochodzą jak i kręgi z zawiązków osiowych). Ale oto postępowano w taki sposób, że nadzwyczaj szczegółowo i drobiazgowo rysowano schematycznie kości głowowe człowieka, różnych zwierząt ssących, ptaków, gadów, ryb, nawet torebki chrząstkowe czaszek żarłaczy i t. p. i tak umiejętnie schematyzowano i oznaczano jednakowymi literami lub jednakowymi kolorami wszystkie części składowe każdego pojedynczego rzekomo kręgu czaszkowego, że wszędzie wypadało okrągło sześć ¹⁾. Inni autorowie w równie naciągany sposób dowodzili, że wszędzie jest inna znów liczba zasadnicza. Podobny sposób postępowania prowadził do innych, jeszcze bardziej naciąganych tak zwanych

¹⁾ Patrz np. słynny w swoim czasie: Atlas anatomii porównawczej, E. G. Carusa, którego wydanie francuskie, jakie właśnie mamy w ręku, wyszło w r. 1836.

teoryj „naturfilozoficznych”, jak np. do tej, że „każde zwierzę składa się z dwu zwierząt, nasuniętych na siebie brzuchami” (Oken), przyczem „kość łonowa jest szczęką dolną, siedzeniową—szczęką górną, lecz bez kości międzyszczękowej... kość krzyża i kręgi ogonowe—są kręgami szyjowemi” i t. p.

Pomijając liczne inne t. p. zapatrywania morfologiczne „naturfilozofów”, zaznamy tylko, że jak bezmyślni po większej części były ich dociekania anatomiczne, takimi też okazały się próby systematyczne. Oto np. Oken dzieli świat zwierzęcy na: zwierzęta trzewiowe, skórne i mięsne; trzewiowe dzieli znów z kolei na: „Zellstoffthiere, Kugelstoffthiere, Faserstoffthiere, Punktstoffthiere” i t. d. Cały ten podział, oparty na rzekomem uwzględnieniu budowy anatomicznej zwierząt, jest tak bezpodstawny, że nie warto się nad nim wcale zatrzymywać

Jedyną trwałą zasługą ostatnio wymienionych badaczy było, jak rzekliśmy, to, że stanęli na gruncie morfologicznym i porównywali organizacyą, wyprowadzając stąd wnioski ogólne. Ta metoda, gdy dostała się w ręce późniejszych, głębiej na rzeczy spoglądających i ściślej rozumujących badaczy, stała się źródłem najwspanialszych odkryć w dziedzinie nauk zoologicznych.

Zoologowie, trzeźwiej na anatomią porównawczą się zapatrujący, jak Kielmeyer (1765—1844), Stefan Geoffroy Saint-Hilaire (1772—1844) i liczni inni przygotowywali wspólnie z naturfilozofami grunt naukowy, na którym miał wkrótce wyrosnąć geniusz Jerzego Cuviera, ojca anatomii porównawczej, traktowanej jako przedmiot ściśle naukowy i reformatora układnictwa zoologicznego.

(C. d. n.).

Prof. d-r Józef Nusbaum.

SEKCJA CHEMICZNA.

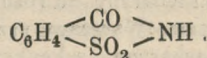
Posiedzenie 4-te w r. 1897 Sekcji chemicznej odbyło się dnia 20 lutego w gmachu Muzeum przemysłu i rolnictwa.

Protokół dwu posiedzeń poprzednich został odczytany i przyjęty.

Przewodniczący Sekcji, p. Zatorski, zaznaczył, że dnia 18 lutego minęło 9 lat od daty pierwszego posiedzenia Sekcji, wymienił prace oryginalne i referaty, odczytane w Sekcji w roku sprawozdawczym i w zakończeniu zachęcał członków Sekcji do wytrwania w pracy. Następnie d-r Edmund Neugebauer odczytał referat o badaniach krymskiego hydrogeologa Gołowskińskiego nad pytaniem: skąd się bierze woda w studniach naszych. Gołowskiński, chcąc odpowiedzieć na pytanie, jaka część opadów atmosferycznych przenika do gruntu, ustawił pluwiometr na powierzchni ziemi i na pewnej głębokości pod powierzchnią ziemi i mierzył ilości opadów deszczowych w obudwu. Następnie ustawił dwa pluwiometry w głębi ziemi: jeden na 2, a drugi na 4 stopach głębokości. Z pomiarów jego okazało się, że niema bynajmniej równoległości pomiędzy ilościami opadów wewnątrz i na powierzchni ziemi, że często pierwsze przewyższają drugie, a stąd wynika wniosek, że wody studzienne zawdzięczają swe pochodzenie nie wprost przesiąkaniu opadów atmosferycznych, lecz opadom, podobnym do deszczów, zachodzącym wewnątrz ziemi, a zależnym od różnicy temperatury na powierzchni i wewnątrz ziemi.

Następnie p. Czesław Boczkowski odczytał rzecz o sacharynie.

Sacharyna jestto ciało słodkie, otrzymane w r. 1879 ze smoły węgla kamiennego przez pp. Konstantego Fahlberga i Ira Remsena. Pod względem chemicznym jestto pochodna kwasu ortosulfobenzoesowego, a mianowicie anhydroortosulfoamina kwasu benzooesowego, wzoru



Obecnie wyrabiają ją trzy fabryki: Fahlberga, Lista i spółki w Salbke-Westenhausen nad Elbą, F. v. Heydena w Radebeul pod Dreznem, Gillarda, P. Mauneta i Cartiera w Lyonie. Ta ostatnia fabryka wyrabia sacharynę z toluolu. W tym celu toluol najpierw się sulfonuje, mieszanie kwasów sulfonowych orto i para zamienia na sól sodową, sól sodową traktuje się trójchlorkiem fosforu i chlorem, przez co zamienia się je na chlorobezwodniki kwasów toluolosulfonowych orto i para; otrzymaną mieszaninę chlorobezwodników rozdziela się przez oziębienie; następnie chlorobezwodnik szeregu orto utlenia się nadmanganianem potasu na odpowiedni kwas karbonowy, w którym działaniem amoniaku chlor zastępuje się przez grupę aminową, a z otrzymanego w taki sposób sulfoamidu kwasu benzooesowego działaniem kwasu solnego wytwarza się sacharynę. Sacharyna rozpuszcza się łatwo w acetonie, trudniej w spirytusie (30 g w 1 litrze 80% ego spirytusu), w wodzie w 400 częściach nazimno, a w 80 częściach nagorąco. Od cukru trzcinowego jest słodsza 280 razy. Topi się, jeżeli jest chemicznie czystą, w 224°; sacharyna handlowa topi się rozmaicie. Z reakcyj sachar-

ryny charakterystyczną jest reakcja barwna z potażem gryzącym,—sacharyna barwi go na różowo wobec alkoholu przy słabem ogrzewaniu; następnie charakterystyczną jest reakcja z rezorcyną—otrzymuje się w niej ciało fluoryzujące. Stopiona z potażem i saletrą, sacharyna daje reakcją na kwas siarczany, a stopiona z samym potażem daje reakcją kwasu salicylowego. Sacharyny handlowe zawierają zaledwie 50 do 60% czystej sacharyny. Rozróżniają w handlu sacharynę słodsza od cukru 500 razy i ta jest czystsza, i sacharynę słodsza od cukru 300 razy i ta jest mniej czysta. Nareszcie t. zw. w handlu krystalozą jest solą sodową sacharyny.—Sacharyna znalazła liczne zastosowania i doznała rozmaitego przyjęcia. Paweł Ehrhardt potępił sacharynę jako materiał spożywczy, Salkowski stwierdził, że przechodzi ona przez organizm bez zmiany i prawie całkowicie odnajduje się w moczu; w małych ilościach dla organizmu nie jest szkodliwą. Sacharyna nie podlega fermentacji, a nawet na fermentację drożdżową działa hamująco. Odzywają się jednak głosy, że na fermenty nieustrojowe sacharyna działa hamująco i że przez to jest dla organizmu szkodliwą. Plugge i Pavy twierdzą, że sacharyna działa szkodliwie nie tylko na zdrowych, ale i na chorych na chorobę cukrową, którym jest zalecana. Wobec tego państwa europejskie ujęły sprzedaż sacharyny w przepisy prawne: Belgia nakłada na sacharynę cło wchodowe, odpowiadające jej słodyczy w stosunku do akcyzy, pobieranej od cukru. Rosya nie ogranicza żadnymi przepisami handlu sacharyną. Tymczasem Rosya zużywa wielkie ilości sacharyny do rozmaitych zafałszowań. Przez samą Warszawę przechodzi około 500 pudów sacharyny, a konkurencja jej ze słodem daje się odczuwać miejscowym browarom. Z drugiej strony uwzględniając, że 500 pudów sacharyny jest równoważnem 150 000 pudów cukru, państwo, zyskując na cło 1 125 rubli, traci na akcyzie cukrowej 262 500 rubli. Wobec tego referent zwraca się do Sekcyi z propozycją wybrania komisji, któraby opracowała motywy dla władzy do prawodawstwa: 1) ograniczającego sprzedaż sacharyny, 2) podnoszącego cło wchodowe dla sacharyny do 350 rubli w złocie od puda.

W dyskusyi nad tym przedmiotem zabierali głos pp. Flaum i Weinberg, którzy twierdzili, że niema dowodów szkodliwości sacharyny dla zdrowia. Do komisji, zajmującej się przepisami o sprzedaży, zużyciu i wwozie sacharyny, zostali obrani pp. Maksymilian Flaum, Leon Nencki i Czesław Boczkowski.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

Towarzystwo Ogrodnicze.

(Dokończenie).

P. Kazimierz Kujawski mówił „O tworzeniu się żółtka w jajach owadów i zmianach wytworzeniu jego towarzyszących”.

Badania były prowadzone nad jajami pływaka (*Dytiscus marginalis*). Głównym celem badań było wyjaśnienie działalności jądra w stosunku do ciała komórkowego i kwestya jego udziału w wytwarzaniu się żółtka w komórce jajowej.

We wstępie prelegent opisał histologiczną budowę jajnika, a głównie rurki jajnikowej pływaka, w której wyróżniają się trzy główne części: 1) nić końcowa, zawierająca tu i owdzie jajowate jądra; 2) górna część rurki, gdzie komórki nie są jeszcze wybitnie zróżnicowane i 3) właściwa rurka jajnikowa, zawierająca jaja naprzemian ułożone z t. zw. komórkami odżywczemi.

Następnie przeszedł do budowy jądra, które początkowo zawiera wielką ilość chromatyny, a w miarę wzrostu jaja—traci ją stopniowo; równocześnie daje się zauważyć silniejsze barwienie się protoplazmy, która niejako tę chromatynę wessała. Dowodzi to istnienia ścisłego związku pomiędzy jądrem i protoplazmą. W młodych jajach z łatwością zauważyć można kropelki jakiejś materji, silnie załamującej światło, czerniejącej od kwasu osmowego i rozpuszczającej się w alkoholu lub ksylolu, co pozwala podejrzewać w nich substancją natury tłuszczowej.

Ilość tych kropelek w protoplazmie niektórych jaj bywa bardzo wielka, tak, że wywierają ucisk na jądra, które wskutek tego zmienia biernie swój kształt. Daje się też dość często zauważyć zlewianie się jaj z t. zw. komórkami odżywczemi. W jajach nieco starszych, kropelki, początkowo znajdujące się z jednej tylko strony jądra, rozsiwiają się dokoła niego, zmniejszając jednak swą objętość. Wówczas i jądro pozbywa się swych chromatynowych części, a protoplazma, bezpośrednio otaczająca jądro, odróżnia się od protoplazmy, leżącej u obwołu jaja.

Można więc przypuścić, że jądro wywiera tutaj wpływ na otaczającą je bezpośrednio protoplazmę; później jednak zmiana dosięga i części, leżących u obwołu jaja i protoplazma nabiera zwartej jednolitej budowy.

Całe rusztowanie protoplazmatyczne jest nasiąknięte płynną materją, która później u obwołu zgęszcza się w ziarnka, które są niewątpliwie żółtkiem.

Tak więc żółtko tworzy się w jajku stopniowo i do wytworzenia się jego potrzebne są materje, znajdujące się w jądrze jaja.

Trudno tu jednak mówić o dowolnych ruchach jądra (których istnienie przypuszcza Korschelt),

albo o jego działaniu „przez zetknięcie”, gdyż ono przynajmniej w procesie wytwarzania się żółtka bierze czynny udział.

Fotografie i preparaty bardzo pięknie przyrządzone, uzupełniały i wyjaśniały odczyt.

Przemówienie wywołało dyskusyę, w której zabierali głos pp. prof. Hoyer, J. Eismond i prelegent.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

ROZMAITOŚCI.

— **Z dziejów odkrycia tlenu.** We wszystkich prawie książkach chemicznych znajduje się wiadomość, że tlen został odkryty w r. 1774 przez Priestleya a jednocześnie i niezależnie—przez Scheelego. Przed kilku laty Olszaniecki (Die Entdeckung des Sauerstoffs, 1890) doszedł do przekonania, że za właściwego odkrywcę tlenu powinien być uważany Lavoisier. Jakkolwiek co do imion nie było ostatecznej zgody, albo raczej wszystkie przytoczone w równej mierze dzieliłyby sławę tego wielkiego odkrycia, data jednak uchodziła za taką pewną, że w r. 1874 nikt nie wątpił o słuszności przekonania, jakoby właśnie wiek okrągły upłynął od owej pamiętnej daty.—Zupełnie świeżo, z okazji szeroko podjętych szperań historycznych nad największą chwilą przełomową w dziejach chemii, uczony niemiecki, Jerzy Kahlbaum, zajął się nanowo myślą ustalenia daty odkrycia tlenu i imienia badacza, który największą w tej sprawie położył zasługę. Punktem wyjścia były wydane przez A. Nordenskjölda (1892) listy i notatki Scheelego, a szczególnie kilka ustępów, odnoszących się do czasów pobytu uczonego szwedzkiego w Upsali, a więc do roku 1771 i 1772. Ustępy, które najwięcej światła rzucają na sprawę, brzmią: „Mercurius praecipitatus ex solutione in acido nitri cum alkali fixo daje w pęcherzu (Scheele zbierał gazy w pęcherzach) per distillationem aërem vitriolicum, w którym znajduje się $\frac{1}{3}$ aër fixus, cokolwiek sublimatu żółtego oraz mercurium vivum, do czego, za wzmocnieniem ognia, przybywa trochę, lecz bardzo mało, sublimatu czerwonego, żółtoczerwonego i znów mercurium vivum”. „Mercurius praecipitatus ruber dystylowany daje dużo aërem vitriolicum, wcale nie aërem fixum, bardzo mało sublimatu żółtoczerwonego i mercurium vivum”. „Solutio argenti in acido nitri strącona alkali fixo cristallisato, i dystylowana (po oczyszczeniu), gdy tylko retorta jest dostatecznie gorąca, daje aërem fixum i połowę powietrza wityriolowego. Residuum w retorcie stanowi zredukowane, białe i błyszczące srebro”. „Acidum arsenici dystylowany z magnesia nigra (dwutle-

nek manganu), daje nieco powietrza wityriolowego, w którym ogień ślicznie się pali i bardzo mało aër fixus”. „Gdy magnesia alba została nasycona spiritu nitri i dystylowana, odszedł do końca acidum nitri od magnesia alba do pęcherza, zmoczonego mixtura calcis vivae, oraz nie-mała ilość powietrza, które we wszystkim było równe powietrzu wityriolowemu. Ogień palił się w niem bardzo pięknie. I tak samo było, gdy dwie drachmy saletry były dystylowane z retorty do pęcherza, ale dopóki saletra nie żarzyła się mocno, nic nie przechodziło, gdy jednak gorąco zostało wzmożone, zaczęła się gotować i przeszło czyste powietrze wityriolowe bez acido nitri lub aëre fixo. Gdy mercurius sublimatus został strącony oleo tartari, powstał osad brunatny, który podczas dystylacji do pęcherza, zanim jeszcze zaczął się żarzyć dał mercurium dulcem w szyi retorty, ale gdy retorta doszła do żarzenia się, dał powietrze, które we wszystkim było równe powietrzu wityriolowemu”.—Ze względu na sposoby otrzymywania i własność podsycania palenia się nie można wątpić o tożsamości owego powietrza wityriolowego, później przez Scheelego nazwanego powietrzem ogniowem, z naszym tlenem.—Ponieważ wielu autorów, a między nimi także Nordenskjöld i Ostwald przyjmują 1 sierpnia 1774 r. za datę odkrycia tlenu przez Priestleya, możnaby zatem mniemać, że powołane wyżej ustępy stanowią niezbity dowód pierwszeństwa Scheelego. W Philosophical Transactions z r. 1772 (62, 245) znalazł jednak Kahlbaum parę ustępów w rozprawie Priestleya p. t. Observations on different Kinds of Air, które dowodzą zupełnie czego innego. Tak np. początek jednego rozdziału brzmi: „6 listopada 1772 r. miałem nanowo sposobność wypróbowania pewnej ilości tego powietrza, które przeszło przed rokiem wydobyłem z saletry i znalazłem, że ono jest zupełnie dobre”. To „dobre” (wholesome) jest tu przeciwstawieniem „w najwyższym stopniu szkodliwego” (highly noxious), którym to epitetem Priestley darzył wszystkie inne znane mu gazy we względzie ich działania na istoty żyjące. Tak więc i dla Priestleya należy cofnąć datę odkrycia o całe trzy lata, a w przyszłych wydaniach podręczników pisać wypadnie, że tlen został jednocześnie i niezależnie odkryty przez Scheelego i Priestleya w jesieni 1771 r.

Zn.

— **Najpotężniejszy spektroskop** wykonany został obecnie w zakładach p. Brashear w Alleghany (w Stanach Zjednoczonych); zakłady te znane są z wyrobu doskonałych teleskopów, a zwłaszcza siatek Rowlanda, wydających widmo dyfrakcyjne. Spektroskop ten przeznaczony jest do Magdeburga dla p. Hauswalda, który spodziewa się, że silne rozszczepianie, jakie przyrządem tym otrzymać będzie można, posłuży do nowych odkryć w dziedzinie analizy spektralnej. Dwa spektroskopy, zajmujące co do wielkości swej

następne zaraz miejsce, zbudowane również przez tegoż konstruktora, znajdują się w uniwersytecie dublińskim i w uniwersytecie Mac Gill w Toronto (Kanada).

T. R.

— **Weteran państwa roślinnego.** W piśmie „Garden and Forest” znajduje się opis drzewa, należącego niewątpliwie do najstarszych, jakie obecnie na ziemi żyją. Należy ono do rodzaju *Taxodium* i rośnie na cmentarzu niewielkiego miasta Tule, na drodze z Oazaka do Gwatemali, w Ameryce północnej. W odległości 5 stóp czyli 1,5 m od powierzchni gruntu pień drzewa ma prawie 44 m obwodu, licząc wraz z nabrzmieniami. Średnica największa wynosi 12, najmniejsza 6 m, pień więc ma postać spłaszczoną. Wysokość drzewa wynosi 50 m, a gałęzie zajmują taką samą, mniej więcej, rozległość. Wiek drzewa oceniają na lat dwa tysiące.

T. R.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Jul. K. Dzieło prof. Menzbiera wyszło p. t. „Pticy Rossii”, Moskwa 1893—1895, 2 tomy, CVIII i 1120 stronic druku z 253 drzeworytami w tekście. Cena za dwa tomy 10 rubli bez przesyłki. Brehma „Życie zwierząt” w języku polskim wydane, jest skrócone przez Niewiadomskiego, oraz tłumaczenie t. zw. małego Brehma przez St. Rewieńskiego. Cena około 2 rubli.

Nadesłana roślina, znaleziona we wsi Ujarzyniec (pow. Jampolski, g. podolska) jestto szczodrzenica austriacka, *Cytisus austriacus* L.

WP. D-r F. S. W piśmie naszym z r. 1894 na str. 703 była tylko wiadomość o cynetoskopie Edisona.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 21 do 27 kwietnia 1897 r.

(ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm ±			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
21 S.	41,4	44,0	47,0	6,6	10,9	8,3	12,0	6,1	71	W ³ ,NE ² ,NW ³	0,8	● w nocy
22 C.	48,2	47,7	47,4	7,1	8,4	7,4	11,8	5,5	66	W ³ ,NW ¹ ,O	0,2	● w ciągu dnia kilkakrot.
23 P.	45,2	45,3	45,2	4,2	6,5	5,5	8,0	2,5	83	E ³ ,NE ⁵ ,N ⁰	0,9	● cały dzień z przerwami
24 S.	47,3	48,1	48,6	5,9	8,6	7,2	10,0	3,5	74	NW ³ ,NW ² ,NE ³	—	
25 N.	49,0	50,0	52,0	7,4	12,6	11,1	13,6	5,7	69	E ⁵ ,E ¹² ,SE ²	—	↗ w południe
26 P.	55,5	56,6	57,9	9,4	15,7	11,4	16,1	5,3	57	E ⁵ ,SE ¹² ,E ⁶	—	↗ w południe
27 W.	59,7	59,6	58,6	11,6	17,2	12,4	17,5	7,4	44	SE ⁵ ,S ¹ ,SE ⁴	—	
Średnia	50,3			9,2					66		1,9	

T R E Ś Ć. Kilka słów o ruchach okrzymek i ich przyczynach, przez W. M. Kozłowskię. — Walter Nernst. Zadania chemii fizycznej, przekł. Zn. (dokończenie). — Pogląd na dzieje ukladnictwa zoologicznego, przez prof. d-ra Józefa Nusbauma (ciąg dalszy). — Sekeya chemiczna. — Towarzystwo Ogrodnicze (dokończenie). — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Nr 18 z dnia 2 maja 1897 r.

W SZCZEGÓLNYM WIA T.

TYGODNIK POPULARNY

POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

Objawy astronomiczne

n a m a j.

Słońce wstępuje dnia 20 maja do znaku Bliźniąt, który przypada w gwiazdozbiorze Byka; gwiazdozbiór więc ten wraz z sąsiadującymi z nim konstelacjami Oryona i Psa wielkiego staje się niewidzialnym, gdy Bliźnięta wczesnym już wieczorem zbliżają się do poziomu zachodniego. W gwiazdozbiorze tym znajduje się obecnie Mars, którego sąsiedztwo z Kastorem i Polluksem nadaje całej konstelacji rys niezwykle, tworzy bowiem z temi dwiema gwiazdami jakby ramiona kąta prostego, który z powodu ruchu Marsa coraz się bardziej otwiera, tak że w połowie miesiąca Mars przypada już na przedłużeniu linii łączącej obie gwiazdy Bliźniąt i przechodzi do gwiazdozbioru Raka, Mars zaś zachodzi dnia 1 maja o godz. 1 po północy, a w końcu miesiąca już na kwadrans przed północą. Wenus, która dnia 28 kwietnia była w połączeniu dolnym ze słońcem, w początku miesiąca wschodzi jeszcze i zachodzi z niem razem i jest niewidzialną. Następnie wszakże, wschodząc coraz wcześniej, wynurza się z promieni słonecznych i ukazuje się, jako gwiazda poranna, w połowie miesiąca na godzinę, a w końcu na półtorej godziny przed wschodem słońca, przyczem blask jej wciąż się zwiększa, a najwyższą jasność osiąga dopiero w początku czerwca. Merkury w początku miesiąca jest w gwiazdozbiorze Byka i zachodzi dnia 1 maja dopiero we dwie godzi-

ny po zachodzie słońca; następnie wszakże ruchem wstecznym przesuwa się do gwiazdozbioru Barana, zachodzi coraz wcześniej i staje się niewidzialnym; dnia 21 jest w połączeniu dolnym ze słońcem, dnia 26 w punkcie odslonecznym swej drogi. Jowisz w gwiazdozbiorze Lwa, w pobliżu Regulusa, jest najświetniejszą teraz gwiazdą nieba; zachodzi dnia 1 maja o godz. 2 min. 40, następnie coraz wcześniej, w końcu miesiąca już wkrótce po północy; dnia 22 jest w kwadraturze ze słońcem. — Saturn w gwiazdozbiorze Wagi świeci przez noc całą; dnia 1 wschodzi o godz. 8 min. 30 wieczorem, zachodzi o godz. 5 min. 50 rano; dnia 31 wschodzi o godz. 6 min. 15 wieczorem, zachodzi o godzinie 3 min. 40 rano. Dnia 18 jest w przeciwległości ze słońcem, wschodzi zatem i zachodzi właśnie w chwili zachodu i wschodu słońca, a przez południk przechodzi o północy. Uran jest w bliskim sąsiedztwie Saturna i współcześnie z nim przypada w opozycji ze słońcem. Neptun jest w gwiazdozbiorze Byka.

Nów księżyc ma miejsce dnia 1, pierwsza kwadra dnia 9, pełnia dnia 16, druga kwadra dnia 23 i znowu nów dnia 31. W połączeniu jest księżyc dnia 1 z Wenerą, dnia 3 z Merkurem, dnia 7 z Marsem, dnia 10 z Jowiszem, dnia 16 z Saturnem, dnia 28 znowu z Wenerą i dnia 30 z Merkurem.

Słońce w końcu miesiąca oddalone jest od równika na północ o $21^{\circ}57'$ i szybko zmierza do najdalszego kresu północnego pozornej swej drogi dokoła ziemi.

Spostrzeżenia fenologiczno-biologiczne.

DATA	NAZWA ROŚLINY LUB ZWIERZĘCIA	FENOLOGIA			BIOLOGIA				U W A G I	
		GRUBIEJĄ PĄCZKI	ROZPUSZCZA LIŚCIE	KWITNIE	PRZYLIATUJĄ LUB POJAWIAJĄ SIĘ	SPIŁWA LUB ODZYWA SIĘ	ROZBIJA SIĘ NA PARY	WIJE GNIAZDO		NIESIE SIĘ
16—II	Sikora bogata (<i>Parus major</i>)									
17	Wróbel domowy (<i>Passer domesticus</i>)									
18	Topola (<i>Populus nigra</i>)	*								
19	Skowronek (<i>Alauda arvensis</i>)				*					
"	Trznadel (<i>Emberiza citrinella</i>)									
"	Potrzeszcz (<i>Emberiza miliaria</i>)									
"	Pośmiecucha (<i>Galerita cristata</i>)									
20	Niektóre gatunki wierzb (<i>Salix</i>)			*						
21	Pelzacz (<i>Certhia familiaris</i>)									
"	Czyż (<i>Chrysomitris spinus</i>)									
24	Kasztan (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	*								
26	Szapka (<i>Sturnus vulgaris</i>)									
27	Czajka (<i>Vanellus cristatus</i>)									
28	Kwiczol (<i>Turdus pilaris</i>)									
1—III	Krzyżówka (<i>Anas boschas</i>)									Przelot gromadny.
2	Wrona (<i>Corvus cornix</i>)									Początek pory miłosnej.
"	Sikora uboga (<i>Parus palustris</i>)						*			Obserwowano ostatni raz.
"	Gil (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)									
4	Pliszka biała (<i>Motacilla alba</i>)									
"	Zięba (<i>Fringilla coelebs</i>)									Tylko samce.
5	Łoza (<i>Salix caprea</i>)			*						
"	Wilcze łyko (<i>Daphne mesereum</i>)			*						
"	Dzika porzeczka (<i>Ribes alpinum</i>)	*								
"	Komar (<i>Tipula</i>)									
7	Skowronek (<i>Alauda arvensis</i>)									Koniec przelotu.
"	Kszyk (<i>Gallinago gallinago</i>)									Pod Rembertowem.
8	Gęś (<i>Anser sp?</i>)									Ciągnie.
10	Żaba wczesna (<i>Rana temporaria</i>)									
"	Kawka (<i>Corvus monedula</i>)									Początek pory miłosnej.
"	Dzięcioł (<i>Dendrocopus medius</i>)									Turkocze (pocz. pory miłosn.).
11	Dzięciołek (<i>Dendrocopus minor</i>)									Turkocze (pocz. pory miłosn.).
12	Cyranka (<i>Querquedula querquedula</i>)				*					Pod Rembertowem.
"	Cyraneczka (<i>Querquedula crecca</i>)				*					Pod Rembertowem.
13	Cietrzew (<i>Tetrao tetrix</i>)					*				W Piotrkowskiem.
14	Gołąb siniak (<i>Columba oenas</i>)					*				
15	Potrzos (<i>Emberiza schoeniclus</i>)					*				
16	Drozd śpiewak (<i>Turdus musicus</i>)					*				
"	Drozd rdzawoboki (<i>Turdus iliacus</i>)					*				
"	Leszczyna (<i>Coryllus avellana</i>)			*						Ciągnie.
17	Liliowiec (<i>Hemerocallis</i>)									Żeńskie kwiaty.
18	Cytrynki (<i>Rhodocera rhamnii</i>)					*				Zaczyna puszczać z gruntu.
"	Krówki (<i>Geotrupes</i>)					*				
"	Gawron (<i>Corvus frugilegus</i>)							*		
19	Czarna porzeczka (<i>Ribes nigrum</i>)	*				*				
"	Świergotek (<i>Anthus pratensis</i>)					*				
"	Słomka (<i>Scolopax rusticola</i>)					*				W Otwocku.

DATA	NAZWA ROŚLINY LUB ZWIERZĘCIA	FENOLOGIA		BIOLOGIA				UWAGI
		GRUBIEJĄ PAŃCZKI	ROZPUSZCZA LIŚCIE	PRZYLATUJĄ LUB POZWIAJĄ SIĘ	SPIĘWA LUB ODZYWA SIĘ	ROZBIJA SIĘ NA PIŁRY	WIJE GNIAZDO	
22—III	Kos (<i>Merula merula</i>)			*				
23	Rudzik (<i>Erithacus rubecula</i>)				*			W nocy przy — 3°.
24	Zięba (<i>Fringilla coelebs</i>)				*			Samiec.
26	Czeremcha (<i>Prunus padus</i>)	*						
28	Sikora bogata (<i>Parus major</i>)					*		
29	Zięba (<i>Fringilla coelebs</i>)					*		
"	Dereń (<i>Cornus mascula</i>)		*					
"	Wilcze łyko (<i>Daphne mesereum</i>)							W pełnym kwiecie.
30	Żaba (<i>Rana</i>)						*	
"	Mewa śmieszka (<i>Larus ridibundus</i>)				*			Na Wiśle.
"	Jer (<i>Fringilla montifringilla</i>)				*			
31	Złoc żółta (<i>Gagea lutea</i>)		*					W lasku Bielańskim.
"	Bocian (<i>Ciconia alba</i>)			*				Okolo 11 rano nad Warszawą.
1—IV	Plucznica lekarska (<i>Pulmonaria officinalis</i>)		*					W lasku Bielańskim.
"	Wrona (<i>Corvus cornix</i>)						*	
"	Rudzik (<i>Erithacus rubecula</i>)					*		
2	Dereń (<i>Cornus mascula</i>)							Kwitnie na dobre.
"	Dzika porzeczka (<i>Ribes alpinum</i>)	*						
4	Zawilec gajowy (<i>Anemone nemorosa</i>)		*					W lasku Bielańskim.
5	Kumka (<i>Bombinator igneus</i>)				*			
6	Wójcik (<i>Phylloscopus rufus</i>)				*	*		
"	Ficlaus (<i>Gallinago gallinula</i>)						*	Pierwsze zabite pod Nowo-Radomskiem.
"	Pliszka biała (<i>Motacilla alba</i>)						*	
"	Białorzzytka (<i>Saxicola oenanthe</i>)				*			
"	Pokrzywnica (<i>Accentor modularis</i>)							Przelatuje dość gęsto.
"	Drapieżniki (<i>Accipitres</i>)							Silny przelot.
7	Brodziec piskliwy (<i>Tringoides hypoleucis</i>)						*	Na Wiśle.
"	Podróżniczek (<i>Erithacus cyanecula</i>)			*	*			W nocy nadleciały.
9	Fiołek (<i>Viola odorata</i>)	*						We Frascati.
11	Kawka (<i>Corvus monedula</i>)						*	
12	Leśny fiołek (<i>Viola sylvestris</i>)		*					W lasku Bielańskim.
13	Przelaszczka (<i>Hepatica triloba</i>)		*					W lasku Bielań. i we Frascati.
"	Łysek (<i>Ruticilla phoenicurus</i>)			*				Pojedyńcze samce.
"	Jaskółka dymówka (<i>Hirundo rustica</i>)			*				
"	Bocian (<i>Ciconia alba</i>)						*	
14	Siewka rzeczna (<i>Aegialitis cronica</i>)			*	*			Na mieliznach wiślanych.
"	Piecuszek (<i>Phyllocopus sibilatrix</i>)			*	*			
15	Stokrotka (<i>Bellis perennis</i>)	*						W Wilanowie.
"	Topola (<i>Populus nigra</i>)							Zaczynają rozwijać się kotki.
"	Żółta pliszka (<i>Motacilla flava</i>)			*				W nocy.
"	Wróbel domowy (<i>Passer domesticus</i>)						*	
"	Kowal (<i>Pyrrhocoris apterus</i>)			*				W Wilanowie.
"	Szczypawka (<i>Carabus hortensis</i>)			*				W Wilanowie.
16	Kaczeniec (<i>Caltha palustris</i>)	*						
17	Głóg (<i>Crataegus oxyacantha</i>)	*						
"	Milek wiosenny (<i>Adonis vernalis</i>)		*					We Frascati.

DATA	NAZWA ROŚLINY LUB ZWIERZĘCIA	FENOLOGIA		BIOLOGIA				UWAGI	
		GRUBIEJĄ PĄCZKI	ROZPUSZCZA LIŚCIE	KWIATNIE	PRZYLATUJĄ LUB POJAWIAJĄ SIĘ	SPIEWA LUB ODZTWA SIĘ	ROZBIJA SIĘ NA PARY		WIDE GNIAZDO
17—IV	Psi język (<i>Cynoglossum officinale</i>)			*					We Frascati.
"	Wiśnia i czereśnia (<i>Prunus</i>)								Zaczyn. pękać pączki kwiatowe.
18	Brzoza (<i>Betula alba</i>)		*						We Frascati.
"	Krętogłów (<i>Iynx torquilla</i>)				*				
19	Kasztan (<i>Aesculus hippocastanum</i>)		*						
"	Zawilec jaskrowaty (<i>Anemone ranunculoides</i>)			*					W lasku Bielańskim.
"	Jasnota purpurowa (<i>Lamium purpureum</i>)		*						We Frascati.
"	Przetacznik polny (<i>Veronica agrestis</i>)		*						We Frascati.
"	Trzmiel (<i>Bombus terrestris</i>)				*				Zdrętwiałe nie latają jeszcze.
20	Złotawiec (<i>Cetonia aurata</i>)				*				
"	Jaskółka dymówka (<i>Hirundo rustica</i>)								Przybyło trochę.
21	Klon (<i>Acer platanoides</i>)		*						We Frascati.
"	Gwiazdnica średnia (<i>Stellaria media</i>)		*						We Frascati.
"	Tasznik tobolek pastuszy (<i>Capsella bursa pastoris</i>)		*						We Frascati.
"	Boża krówka (<i>Coccinella</i>)				*				Dwa gatunki.
"	Zięba (<i>Fringilla coelebs</i>)						*		
22	Barwinek (<i>Vinca minor</i>)		*						We Frascati.
"	Dziki bratek (<i>Viola tricolor</i>)		*						We Frascati.
"	Wiklina (<i>Poa annua</i>)		*						We Frascati.

OGŁOSZENIA.

WYSZEDŁ Z DRUKU

PAMIĘTNIK FIZYOGRAFICZNY

Tom XIV za rok 1894,

zawiera następujące rozprawy: Dział I-szy: METEOROLOGIA i HYDROGRAFIA. Spostrzeżenia meteorologiczne, dokonane w ciągu roku 1893. — A. Wałęckiego. Wykaz spostrzeżeń fenologicznych za r. 1893 i 1894. Dział II-gi. GEOLOGIA z CHEMIĄ i PALEONTOLOGIA. St. Kontkiewicza. Krótkie sprawozdanie z badań geologicznych w gub. kieleckiej. — St. Doborzyńskiego. Złoża minerałów na wapieniu podstawowym i przyczynę do wyjaśnienia sposobu powstawania źródeł wód żelazistych w okolicach Lublina. — A. Słosańskiego. Zwierzęta zaginione (dyluwialne). — Dział III-ci. BOTANIKA i ZOOLOGIA. K. Drymmera. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej do powiatu węgrowskiego w r. 1893 i 1894. — F. Kwiecińskiego. Roślinność gminy Hańsk powiatu włodawskiego. — F. Błońskiego. Przyczynę do flory grzybów Polski. — A. Missuna. Spis roślin, zebranych w pow. dziśnieńskim w r. 1893 i 1894. — M. Twardowskiej. Spis roślin zebranych z Szemetowszczyzny i z Wieleńcy w latach 1893 i 1894. — B. Eichlera. Materiały do flory wodorostów okolic Międzyrzecza. — J. Paczoskiego. Dodatek do spisu roślin, zebranych w pow. dubieńskim gub. wołyńskiej, oraz Przyczynę do historii badań flory krajowej. — L. F. Hildta. Żuki czyli gnojowce krajowe

Tom XIV Pamiętnika Fizyograficznego opatrzony jest 10-ma tablicami rysunków litogr. i 2-ma drzeworytami.

Prenumeratę na t. XV w ilości rb. 5, a z przesyłką 5 rb. 50 kop. można nadsyłać pod adresem Wydawnictwa Pamiętnika Fizyograficznego, Krakowskie Przedmieście, 66.