



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.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolceman J., Trzeciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Setna rocznica chemii w Polsce.

Wśród powodzi jubileuszów, których stosownem uczczeniem zajęte są umysły ogółu, niepostrzeżenie mija jedna rocznica, godna wspomnienia i zapamiętania. Sto lat właśnie upływa w roku bieżącym od chwili, w której Jędrzej Śniadecki rozpoczął w Wilnie wykład chemii w przekształcającej się dopiero zwolna Szkole głównej litewskiej. Rzecz sama przez się nie stanowi wypadku historycznego—lecz związane są z nią dwie okoliczności, które nadają jej znaczenie szczególne oraz ważność podwójną w dziejach naszej oświaty. To skłania mnie do przypomnienia czytającemu ogółowi, przedewszystkiem zaś—chemikom polskim—owego pamiętnego roku, a nadto ośmiela mnie do propozycji, ażebyśmy jubileusz dla serc naszych miły zaznaczyli przez czyn do wykonania nietrudny, od najszczytniejszych dzieł sztuki piękniejszą a trwalszą od brązu i granitu.

Początek działalności profesorskiej Śniadeckiego przypadł we trzy lata po okropnej śmierci Lavoisiera, a w niespełna jedenaście lat po r. 1786, który jeden z najgruntowniej-

szych dziejopisów tego okresu w historii chemii (Jerzy Kahlbaum) przyjmuje za datę pierwszego otwartego wystąpienia wielkiego reformatora na pole walki z teorią flogistonową. Jeżeli mamy wierzyć temuż samemu autorowi—przed rokiem 1789, oprócz van Maruma, Lavoisier nie miał poza granicami Francji ani jednego wyznawcy. W szkołach całego świata cywilizowanego, niewyluczając pewnej liczby szkół francuskich, aż do początku bieżącego stulecia pokutował jeszcze duch Stahla, coraz wywoływany nanowo przez uczonych takiej nawet miary, jak np. Priestley, Cavendish i Scheele. Obieg myśli naukowej był bez żadnego porównania powolniejszy niż dzisiaj, wydawnictwa akademickie ogłaszały rozprawy nieraz dopiero w lat kilka po ich przedstawieniu, najpoważniejsze i najruchliwsze zarazem pisma periodyczne Orella, poświęcone specjalnie chemii, trzymały stronę dawniejszych poglądów pod wpływem swojego redaktora.

Wypadki polityczne w końcu XVIII wieku w inną stronę odciągały umysły społeczeństwa polskiego—nauka, pomimo usilnych starań najlepszych przedstawicieli narodu, była jeszcze rośliną egzotyczną, w gruncie miejscowym niewkorzenioną. Dość gorąco w złotym wieku traktowane ówczesne nauki o przyro-

dzie mało jednak pozostawiły w literaturze śladów po sobie, a przedstawiciele ich, zwłaszcza zaś przedstawiciele chemii z okresu przed-flogistonowego, zeszedli u nas ze świata bezpamiętnie. Jaśkiewicz w akademii krakowskiej i Sartoris w Wilnie są jedynymi chemikami na katedrze, Krumłowski jedynym pisarzem, właściwie tłumaczem tylko, w dziale chemii teoretycznej, nawet z dyletantów wymienić można jednego tylko Czapskiego—w tym okresie przełomowym, w którym na zachodzie Europy rodząca się nowa chemia budziła spory i roznamiętniała umysły.

Śniadecki wyniósł chemię Lavoisierowską ze szkoły edynburskiej od Józefa Blacka. Grunt, na który miał ją przenieść, był prawie nietknięty, dziewiczy, a w każdym razie, jeżeli „flogist” Sartorisa puścił w nim jakie pędy, to może tylko powierzchowne, nietrwałe. Niemal jednocześnie z przybyciem Śniadeckiego do Wilna stara akademja Jagiellońska została zniesiona przez rząd rakuski. Był więc on niejako jedynym na wszystkie ziemie dawnej Rzeczypospolitej urzędowym przedstawicielem chemii i mógł bez przeszkód by najmniejszych wprowadzać nowy system tej nauki rozumienia. Zbieg okoliczności sprawił to może, ale zdarzyło się, co nieczęsto w dziejach naszej umysłowości się powtarza, że nietylko nie zostaliśmy w tyle, ale znaleźliśmy się między najpierwszemi, którzy chemii uczyć się zaczęli w jej nowej postaci. I oto jest pierwsza ważna i godna podniesienia okoliczność.

„A że pierwszy—mówi Śniadecki—w Języku Oczystym umiejętność tę pisać przedsięwzięłem, że Chemii do tychczas mało pomiędzy nami znaną i pielęgnowaną była, a zatem że cały układ właściwych Języ wyrazów mowie naszemu obcym dotąd był i niezwyčajnym; łatwo jest zrozumieć, z jakimi trudnościami walczyć na samym wstępie musiałem. Trzeba było cały słownik Chemiczny na nowo tworzyć, stosując się z jednej strony do Geniuszu języka, z drugiego mając iak najściślejszy wzgląd na naturę rzeczy, którą nowe wyrazy oznaczać miały”. Wypadło jednym słowem utworzyć terminologią chemiczną polską, a jak z tego zadania wywiązał się autor Początków chemii, o tem świadczy choćby to jedno, że całe stulecie, które przeszło nad tem dziełem, nie zdołało naruszyć

głównych jego podstaw, pomimo, niestety, aż nazbyt licznych prób i usiłowań. Zasługa utworzenia terminologii chemicznej polskiej jest drugą okolicznością godną zaznaczenia z okazji tej setnej rocznicy.

Po czezej walce o wyrazy, która toczyła się u nas w piątym i szóstym dziesiątku lat bieżącego wieku, stało się dzisiaj prawie śmiesznem dotykać tego przedmiotu. A jednak jest to rzecz smutna i nad moc wyrazu niewłaściwa, że każdy wykładający u nas chemią, każdy autor choćby najmniejszej rozprawki chemicznej tworzy na swoją rękę wyrazy i przerabia zwroty, zwiększając zamęt językowy, dochodzący do granic niemożliwości. To jest swawola, nie swoboda.

Chemicy polscy! Obchód każdego jubileuszu wymaga ze strony uczestników pewnych ofiar i pewnego kłopotu. Złóżcie w ofierze drobne przywyknienia i drażliwości i podejmijcie niewielki na wspólne siły kłopot przejrzenia wszystkich istniejących obecnie terminologij chemicznych polskich w celu zgodzenia się na jedną, wspólną dla wszystkich popolsku piszących lub mówiących o chemii. Jestem głęboko przekonany, że znaczna większość chemików naszych z utęsknieniem oczekuje chwili, w której nareszcie jeden drugiego zacznie rozumieć i gotowa jest przyjąć każdą terminologią, byleby wspólnie obowiązującą wszystkich. I to będzie najtrwalsze i najpiękniejsze uczczenie stułetniej rocznicy nowej chemii w Polsce.

Br. Znatowicz.

E. MAERCKER.

Postępy chemii rolniczej w ostatniemi dwudziestopięcioleciu.

(Dokończenie).

W rezultacie wszystkich tych badań możemy dziś śmiało powiedzieć, że produkcją rolniczą opanowaliśmy zupełnie, o ile zależną jest od stosownego nawożenia gruntu. Możemy całkiem pewnie oznaczać, jakich ciał

odżywczych i w jakiej ilości dodać należy, aby z danego gruntu możliwie największą otrzymać wydajność. Wskutek tego nasze poglądy na wartość gruntów uległy licznym zmianom. Gdy dawniej otrzymywano z chudych gruntów piaszczystych tylko małe zbiory i grunty te mało też dla tego ceniono, dziś umiemy z piaszczystych ziem zapomocą stosownego nawożenia wydobyć zbiory, które w podziw wprawić mogą i zaledwie ustępują zbiorom z najlepszych gruntów. Hodowla buraków cukrowych, dawniej wyłącznie tylko na lepszych gruntach możliwa, dziś udaje się również i na gruntach piaszczystych, dając i tu ogromne zyski.

Abyśmy jednak nad zdobyciami naszymi zbyt w pychę nie rośli, czuwając niezależne od nas warunki meteorologiczne; by ciała odżywcze wywarły swe działanie, potrzeba należytej ilości deszczów i słonecznego światła i ciepła. Gdy tych niema, wszystkie zabiegi nasze iść mogą na marne. Wiedząc, co każdej roślinie dla najlepszego wzrostu dostarczyć należy, czyśmy już rzeczywiście doszli do ostatecznych granic, które produkcja każdej rośliny osiągnąć może? Oczywiście każdy gatunek roślinny ma pewne sobie właściwe granice wzrostu, których najlepsze odżywianie przesunąć już nie może; odwrotnie, jeżeli zbyt wiele pokarmu dostarczamy roślinie, czynimy ją przez to mało odporną; zbyt duże nawożenie powoduje tylko choroby roślin. Ale posiadamy dziś środki, aby w roślinach pewne własności rozwinąć daleko wyżej i zupełnie, niżli uczyniła to przyroda. Osiągamy zaś to zapomocą doboru, który prowadzić dzisiaj się daje na korzyść rolnictwa w ściśle naukowy sposób. Niemieckie rolnictwo, od dawna w ciężkich znajdujące się warunkach, nie mogłoby wytrzymać wielostronnej konkurencji, gdyby nie potrafiło było dzięki świetnej technice gospodarczej zaopatrzyć się w możliwie doskonały materiał roślinny. Objaśnijmy to przykładem. Burak cukrowy, pochodzący od białego buraka szlaskiego, zawierał początkowo niewielki procent cukru i mógł wytrzymywać konkurencję trzciny cukrowej tylko przy bardzo wysokich cenach cukru. Ze spadkiem cen cukru zjawiała się konieczność, aby burak cukrowy uczynić bogatszym w cukier, nieszkodząc jednocześnie jego wydajności. Dokonano też tego właśnie

stosując celowo środki doboru. Przekonano się, że mała lub duża zawartość cukru jest dziedziczną własnością buraka: wybierano więc najbogatsze w cukier okazy, brano ich ziarna i zasiewano; ze zbioru tego wybierano znów najsłodsze okazy na zasiew i t. d. W taki sposób udało się zwiększyć zawartość cukru i uczynić ją dziedziczną cechą nowo utworzonego gatunku. Przy hodowli buraków urządzone są dziś obszerne laboratoria, w których bada się zawartość cukru tych buraków, z których ziarno iść ma na dalsze zasiewy. Tak samo udoskonala się gatunek buraków co do wielkości liścia, soczystości i czystości soku; dziś też wyrób cukru z buraków doskonale wytrzymuje konkurencją trzciny cukrowej. Gdy dawniej przeciętna zawartość cukru w burakach wynosiła około 10%, dziś buraki o 15—20% i wyżej nie są wcale rzadkością w dobrych latach. Dziś też cukier jest np. tańszy od mąki.

Również zastosowano dobór dla gatunków zbóż i wytworzono np. pszenicę o takiej wydajności, o jakiej wprzód nawet marzyć nie śmiano. Inne zboża również bardzo ulepszone. Największe tryumfy święcił dobór sztuczny w produkcji jęczmienia, idącego na wywar piwa. Własności, które udało się nadać roślinom wskutek doboru, znikają bardzo łatwo i nowe gatunki często ulegają zwyrodnieniu, gdy wystawione są na warunki dla nich nieodpowiednie. Stąd też należało dokładnie zbadać, jakie wpływy działają na wydajność i skład chemiczny tych nowych gatunków. Pod tym względem chemia rolnicza uczyniła w ostatnim dwudziestopięcioleciu olbrzymi krok naprzód.

Najciekawsze niewątpliwie z tych badań dotyczą obiegu azotu w przyrodzie, t. j. przemiany azotu wolnego na związany chemicznie i związanego odwrotnie na wolny, czyli wymiany azotu między przyrodą żywą a martwą. Obieg węgla w przyrodzie znany jest oddawna. Dwutlenek węgla pochłaniają z powietrza zielone rośliny chlorofilowe, przemieniają go następnie na mączkę i inne związki organiczne; te ciała znów zostają spożyte przez zwierzęta, bądź wyżej uorganizowane, bądź przez mikroorganizmy, które go utleniają i jako dwutlenek węgla znowu zwracają atmosferze. Podobny obieg wykazano również w ostatnich czasach i dla azotu.

Większość roślin przyjmuje pożywienie azotowe tylko w kształcie związków azotu, wolnego zaś azotu wiązać nie może. Związki azotu tworzą się jednak w przyrodzie w nieznacznej tylko ilości, tak, że roślinność, gdyby tylko z nich korzystać musiała, byłaby niechybnie bardzo nędzną. Ilość tworzących się rocznie w atmosferze związków azotu nie wystarczałaby zgoła, aby zapewnić ludziom i zwierzętom dostateczną ilość ciał białkowych. Istnieje jednak cały poczet roślin, mianowicie t. zw. motylkowatych (Leguminosae), które mogą przyswajać wolny azot i mogą zatem rozwijać się bez związków azotu. Możemy je nazwać zbieraczami azotu, gdyż zostawiają po sobie grunt w lepszym stanie, niż go zastały. Tajemnicę odżywiania tych roślin wykrył w epokowych swych pracach Hellriegel. Na korzeniach motylkowatych znajdują się brodaweczki, albo nawet większe brodawki. Pod mikroskopem okazało się, że w brodawkach znajdują się mikroorganizmy, z których dawno udało się otrzymać czyste hodowle; z takimi hodowlami łatwo np. wykonać można szczepienia i wywołać powstawanie brodawek na korzeniach tych roślin. Te mikroorganizmy są bezwątpienia w pewnym związku ze zdolnością motylkowatych do przyswajania azotu. Nie jest jeszcze pewnem, ale bardzo prawdopodobnem, że one właśnie wiążą azot i przemieniają go na związki azotowe, które roślina zużywa do dalszego swego wzrostu: przynajmniej nie znaleziono dotąd rośliny motylkowatej, któraby przyswajała azot, a nie posiadała tych brodawek z mikroorganizmami. Rozwój rośliny motylkowatej opisuje więc Hellriegel, jak następuje: gdy posiejemy nasiona, rozpoczyna się żywy i prawidłowy rozwój, gdyż każde ziarno ma w sobie pewien zapas substancyj azotowych. Gdy ten zostanie zużyty, to w gruntach ubogich w azot następuje stan martwoty i rośliny przestają wzrastać, bledną, okazują się wszystkie charakterystyczne oznaki głodu azotowego. Oznaki te znikają po kilku lub kilkunastu dniach, rośliny znów nabierają żywej zieleni i bujny wzrost ciągnie się aż do końca wegetacji. Jeżeli zbadamy wtedy rośliny, to zobaczymy na ich korzeniach liczne brodawki, a w brodawkach mikroorganizmy. Z chwilą ukazania się jednych i dru-

gich skończyła się epoka głodowa. Spostrzeżenie Hellriegla ma olbrzymią doniosłość, gdyż dzięki jemu rozporządzać możemy dowolnie zasobami azotu w gruncie. Możemy zwiększać lub zmniejszać—zwiększać, gdy w płodozmianie zasiejemy jako zbieracz azotu, a następnie możemy zapas azotu, przezeń zebrany, dać skonsumować innej jakiej roślinie. Racyjny płodozmian, który o ile można staramy się już dziś stosować polega właśnie na tem, aby naprzemian uprawiać rośliny, zbierające i potrzebujące azot; w taki sposób można nieraz w roli nagromadzić tak wielki zapas azotu, że całkowicie obejść się można bez nawozów azotowych. Mikroorganizmy, wywołujące przyswajanie azotu, udało się hodować w czystych hodowlach i przez szczepienie zarażano niemi rośliny nawet w takich gruntach, w których te mikroorganizmy nie były obecne, gdzie więc rośliny motylkowate swego działania wywierać nie mogły. Dla przyswajania azotu potrzeba niezliczonego mnóstwa mikroorganizmów, a te nie w każdym gruncie się znajdują. Jeżeli jednak zaszczipimy je roślinom, to można przymusić każdy gatunek z rodziny motylkowatych, aby na każdym gruncie wzrastał. Jak wielką praktyczną doniosłość szczepienie gruntów mieć może, dzisiaj jeszcze powiedzieć jest trudno; możliwem jest jednak, że szczepienie, wprowadzone przez Nobbego, pozwoli rolnictwu świadomie regulować i zapewniać zbiory motylkowatych.

Rośliny, zbierające azot, albo zamieniają się na paszę, przetrawiają je więc zwierzęta; albo też poddaje się je wprost gniciu na gruncie. W obu przypadkach białko przemienia się najpierw na amidy, które nader szybko pod działaniem fermentu, wywołującego fermentacją amoniakalną, przechodzą w węglan amonu. Nie tu jednak koniec przemian azotu w roli. Zawsze obecne w gruncie bakterye nitryfikujące przetwarzają związki amonowe a zapewne i amidy na saletrę, czyli na najlepsze dla rośliny pożywienie azotowe, które też możliwie największe zbiory zapewnia. Na korzyść rośliny nie idzie jednak nigdy całkowita ilość saletry, bądź dodanej w nawozie, bądź utworzonej na miejscu w roli, na saletrę bowiem działają również specyficzne bakterye, które ją

rozkładają. Te podczas swych procesów życiowych niszczą azotany i rozkładają je z wydzieleniem wolnego azotu, który powraca do atmosfery. Wtedy obieg azotu jest ukończony. Aby działalność tych ostatnich bakterij mogła się objawić, niezbędnem jest, żeby powietrze dostęp miało tylko w bardzo małej mierze; ten właśnie warunek doskonale wypełniony jest w roli, w którą powietrze tylko z trudem dostawać się może. Bakterie, pożerające saletrę, przyczepiają się np. do słomy i liści roślin i razem z niemi dostają się do nawozów. Jeżeli bez dostępu powietrza dodamy do roztworu saletry pociętej słomy lub sproszkowanych ekskrementów zwierzęcych—najlepiej nadaje się tu gnój koński—to po kilku dniach następuje silna fermentacja i wydziela się wolny azot. Stąd powstają ogromne niepożądane dla rolnictwa straty azotu. W nawozie zwierzęcym, który składa się z płynnych i ze stałych ekskrementów, zmieszanych z sianem i słomą, znajdują się oba gatunki bakterij; zależnie od dostępu powietrza do nawozu bądź tworzy się w nim saletra, bądź raz już utworzona się rozkłada, co wartość nawożenia ogromnie obniża. Na zasadzie dzisiejszych badań można wnioskować, że straty azotu w nawozie wynoszą mniej więcej na sztukę bydła rogatego od 4—5 ctr. saletry. Ponieważ w Niemczech znajduje się około 20 milionów sztuk bydła, dającego nawóz, strata więc przez wytwarzanie wolnego azotu oceniona być może na kilkaset milionów marek. Bez tej straty w nawozie zwierzęcym byłoby tyle azotu, że doliczywszy jeszcze wiążącą azot działalność roślin motylkowatych, rolnictwo raczej na nadmiar azotu, niż na brak jego cierpiećby winno. W rzeczywistości dzieje się jednak wbrew odwrotnie i rolnicy dokupować muszą miliony cetnarów saletry chilijskiej. Gdyby się udało azot w nawozie zwierzęcym utrzymać całkowicie w pożytecznych dla rośliny związkach chemicznych, byłoby to olbrzymią dla rolnictwa oszczędnością i wielkiem źródłem bogactwa. Nad rozwiązaniem tego zadania pracuje obecnie gorączkowo zarówno ścisła chemia rolnicza jakoteż i bakterjologia: chodzi o dokładne zbadanie przyczyn strat azotu i o wynalezienie środków, któreby im zapobiedz mogły. Sprawa ta ostatecznie nie jest jeszcze roz-

strzygnięta, ale niewątpliwie droga, po której badania się posuwają, obrona jest dobrze i w niedługim może czasie doprowadzi nas do celu. Przeważna część pracy przypada tu na rzecz bakterjologii, to też oddziały bakterjologiczne są dziś niezbędne w rolniczych stacyach doświadczalnych.

Pominąć musimy milczeniem postępy chemii rolniczej na polu hodowli bydła, przemysłu rolniczego, uprawy specjalnych gruntów, np. gruntów torfowych i t. p., gdyż przedmioty te wykraczałyby z ram popularnego wykładu, któryśmy sobie zamierzeli.

Tłum. L. Br.

O SIARCE.

(Ciąg dalszy).

Robotników, zatrudnionych przy dobywaniu siarki w Sycylii, rachują na przeszło 20000. Płaca wynosi za 8 godzin dziennej pracy starszym 3—5 fr., robotnik zwykły 0,8 do 1,70 fr.; mówię tu tylko o robotnikach zajętych przy dobywaniu siarki.

Siarka otrzymana w hutach idzie wprost jako taka do portów na wywóz. Rafinerij Sycylia nie posiada, te bowiem znajdują się głównie w Marsylii. Koleje żelazne, łączące kopalnie z portami, zostały zbudowane przed kilkunastu zaledwie laty—przedtem wszystko dostawiano na mułach po najgorszych drogach.

Jednostką wagi, do niedawna jeszcze powszechnie używaną, a nawet jeszcze i obecnie przy kopalniach, było cantari = 78—80 kg. Dokładnie 79,5 kg.

Siarka otrzymana względnie do barwy swej i zawartości popiołu dzieli się na :

Prima : jasno-żółta, prawie chemicznie czysta.

Secunda : Vantaggiata, prawie taka jak prima—barwa bardziej matowa, popiołu niżej 0,5%.

„ Buona, kolor jak poprzedniej, ilość popiołu 1—4%.

„ Corrente, bardziej rozsypująca

się od poprzednich; ilość popiołu do 5%.

Tertia: Vantoggiata żółta, nieco brunatno zabarwiona od bitumów—materij ziemistych i organicznych około 2%.

„ Buona ciemniejsza od poprzedniej, prawie jasno-brunatna, dość jednorodna.

„ Corrente, brunatna, ziemista, niejednorodna.

Portami, w których się skupia wywóz siarki, są: Catania, Licata, Port Empedocle pod Girgenti, Palermo i Terra Nova.

Produkcya roczna około 300 000 ton siarki. W ostatnich czasach miał się zawiązać syndykat angielskich kapitalistów i fabrykantów sody leblancowskiej dla zagarnięcia przemysłu siarkowego w Sycylii z kapitałem 20 milionów marek, którego celem miało być podniesienie cen siarki o 40% na przeciąg lat 5-ciu, a tem samem ułatwienie konkurencji fabryk leblancowskich z solvejowskiemi przez rozszerzenie regeneracji siarki z resztek sodowych. Wyżej opisane miejscowe stosunki były przyczyną, że większość właścicieli kopalń do związku przystąpić nie chciała, umowy z niemi były niepodobne i cały projekt upadł, a przynajmniej dotąd rezultatu nie wydał.

Na stałym lądzie we Włoszech siarka znajduje się w wielu miejscowościach, mianowicie w Romanii, dawnem państwie Kościelnem i Neapolitańskiem. W Toskanii w czasach starożytnych były główne kopalnie siarki, w Pereta i Ajola, gdzie jest siarka razem z rudami antymonowemi. Mają być tam pokłady bogate, lecz nic bliższego o nich niewiadomo. Siarki w Toskanii nie eksploatują.

W Romanii pokłady ciągną się na przestrzeni 30 km. Pięć kopalń jest w prowincyi Forli, trzy w Urbino i Pesaro. Wszystkich miejsc dobowania 10—12. Siarka jest zmieszana z gipsem, marglem i wapieniem w warstwach 1—9 m przy średniej zawartości 15% siarki. Otrzymana siarka zawiera bitumy i nie jest przydatną do rafinowania. Produkcya roczna około 800 ton.

W dawnem państwie Kościelnem dobywa-

ją siarkę w trzech miejscach, a głównie w Monte Virgine koło Civita Vecchia. Produkcya roczna około 400 ton.

W Neapolitańskiem siarka się dobywa w Bagnoli pod Neapolem, gdzie probowano ją ekstrahować siarkiem węgla z małym rezultatem.

W Romanii i państwie Kościelnem oprócz będących tam w użyciu aparatów parowych, dystylują jeszcze siarkę z rudą w piecach zwanych doppioni, które są zabytkiem czasów starożytnych i pierwowzorem pieców tak zwanych galerowych. Pod nazwą doppioni rozumieją piec, w którym są dwa szeregi naczyń glinianych lub żelaznych, komunikujących się rurami nazewnątrz z podobnemi naczyniami, służącemi za odbieralniki. Pierwotne garnki były gliniane, kształtu starożytnych urn z pokrywami kamiennymi. Odbieralniki tegoż kształtu miały u dołu krany do wypuszczania stopionej siarki w formy. Objętość naczynia dystylującego wynosiła ze 20 litrów. Za opał służyło drzewo. Obecnie używają garnków z żelaza lanego, kształtu beczek z pokrywami i odbieralnikami również żelaznemi. Najpraktyczniejszy piec jest z 6 ma takimi retortami i kosztuje 7900 fr. Zwykle piece te służą tylko do rafinowania siarki bitumicznej, otrzymanej w kalkaronach, miejscami tylko do oddystylowania okruszków, lub takiej rudy, która ze względu na swój skład nie nadaje się do calcaroni. Rafinując siarkę, jeden piec taki odpędza w trzech operacjach na dobę do 5 000 kg siarki. Retorta wytrzymuje do 900 operacyj. Strata przy rafinowaniu siarki bitumicznej wynosi do 9%, naturalnie że jest większą przy dystylacji siarki z rudy. Pochodzi ona z wielu przyczyn. Naprzód przez ogrzewanie wydziela się para wodna i powietrze, gdy siarka zacznie się dystylować część jej już się spali kosztem tlenu powietrza—minerał zawsze zawiera związki tlenu żelaza, które w tej temperaturze przechodzą w związki tlenkowe wydzielając wodór, a ten z siarką daje siarkowodór. Materye bitumiczne wywołują tworzenie się siarku wapnia i siarkowodoru; węglan wapnia wiąże część siarki dając gips. Największym zaś wrogiem jest obecność gipsu w samej rudzie lub siarce surowej, ten bowiem w temperaturze czerwoności z siarką daje dwutlenek siarki i siarek

wapnia ¹⁾. Każda jednostka gipsu wiąże 0,42 siarki. Miejscowi robotnicy wyrażają się, że „gips zjada siarkę”.

Jest również w użyciu, wprawdzie rzadziej, aparat składający się z kotła żelaznego lane-go, opatrzonego ruchomą pokrywą, a służącego do dystylacji siarki, która rurą z boku kotła przechodzi do odbieralnika. Nad kotłem jest obmurowana komora, ogrzewana ciepłem straconem od kotła, a mieszcząca rudę. Po oddystylowaniu siarki kocioł się wypróżnia i napęlnia rudą ogrzaną z tej komory.

Proponowana przez Toussainta dystylacja siarki z retort gazowych szamotowych nie weszła w zastosowanie.

Innych aparatów, przeznaczonych prze-ważnie do dystylacji siarki, a których zadaniem głównem jest rafinowanie, opisywać nie będę, jak również ekstrakcy rudy siarkiem węgla, ta bowiem była specjalnością Swoszowic.

Przejdę teraz do pobieżnego opisu kopalń siarki w innych miejscowościach.

W Hiszpanii siarka znajduje się w okolicach Ternel nad rzeką Eva, rozgraniczającą prowincje Arragonią i Murcyą. Stanowi tam poziomy pokład, rozciągający się około 12 mil angielskich, w wapieniu jurajskim, bogatym w skamieniałości. W prowincyi Alicante jest obszerny pokład, do 7' gruby. W Lorca, w prowincyi Murcyi, jest około 14 zakładów produkujących siarkę. W Ares, w Andaluzyi, jest jedna kopalnia. Pokład w Ares, tak jak i w Alicante, jest pochodzenia wulkanicznego i zawiera kryształy kwarcytu. Największe z nich, zakłady w Ternel są zaledwie w stanie pokryć $\frac{1}{4}$ zapotrzebowań miejscowych; przeważnie otrzymują w kalkaronach podobnych jak w Sycylii; w Lorca próbowano używać drzewa, sprowadzanego z wysp Balearskich okrętem i potem 22 mil wołami; 1 tona drzewa kosztowała 1 funt szterling i 18 szylingów. Piec retortowy na produkcję 15 ton miesięcznie kosztuje 600 funtów st., gdy calcarone wytapiające w stosunku 10 ton miesięcznie, tylko 16 funtów st. Otrzymana siarka zużywa się na miejscu przy uprawie wina (w części jako kwiat, w większej części

dla oszczędności poprostu sproszkowana), do fabryki prochu w Villafeliche, lub surowa do wyrobu kwasu siarczanego dla fabryk świec stearynowych w Madrycie, Barcelonie i Burgos.

We Francyi są małoznaczne pokłady koło Florac w la Lozère i w Tapets koło d'Apt (Vaucluse). Sproszkowaną naturalną siarkę używają przy uprawie wina.

W Austrii eksploatacja siarki miała miejsce w trzech miejscowościach: w Rado-boju w Krocacji, na Węgrzech i w Swoszowicach; tę ostatnią, jako bliżej nas obchodzącą, opiszę potem obszerniej. Pokład w Rado-boju składał się z dwu warstw, 1 i 1,5' grubych. Siarka w nim znajduje się w gniazdach, dochodzących często kilku kilogramów wagi, w marglu i gipsie krystalicznym i była ręcznie ze złoza wybierana, lub wyplókiwana. Siarka tak przebrana zawierała 30–70% czystej siarki i była poddawana dystylacji w 4-ch piecach dystylacyjnych i jednym do rafinowania. Produkcya roczna nie przechodziła nigdy 1000 ton. W Būdēs w Siedmiogrodzie w obwodzie Kronstackim znajdującą się tam siarkę próbowano wydobywać, lecz wkrótce zarzucono. Koło Altsohl na Węgrzech znajduje się siarka pochodzenia wulkanicznego, zawierająca selen i arsen—nieeksploatowane.

W Islandyi, solfatarą Krisuvik, o której wzmiankowałem na początku, badana jeszcze przez Bunsena, który ilość siarkowodoru dziennie wydzielonego oceniał na 250 kg, ma mieć obfite pokłady siarki. W r. 1863 wywieziono stamtąd przeszło 400 ctn. siarki i wskutek tego miało się zawiązać towarzystwo w Anglii do eksploatawania tych pokładów, które obliczało na znacznie łatwiejszą produkcję niż w Sycylii. O dalszych jednak losach tego towarzystwa nic odtąd nie słyszałem.

Wyspy Jońskie dostarczały rocznie około 500 ton siarki. Z wyspy greckiej Milo w roku 1860 przyszedł transport surowej rudy siarkowej do Anglii, zawierającej 24% siarki i gipsu 62%. Przy spalaniu tej rudy napotymano na trudności, tak że dalszego sprowadzania zaniechano.

Te są miejscowości w Europie zachodniej i południowej, skąd siarkę dobywano. Ma się ona jeszcze znajdować w pobliżu przesmyku

¹⁾ $\text{CaSO}_4 + 2\text{S} = \text{CaS} + 2\text{SO}_2$.

Korynckiego, w hanowerskiem koło Lüneburga i t. d.

Z pokładów zaeuropejskich wielki rozgłos miały w swoim czasie pokłady w Egipcie nad morzem Czerwonem.

Siarka znajduje się tam w dwu miejscowościach, w Djemsach i w Ranga. Djemsach, a właściwie Ras Djemsach, leży o 160 mil morskich od Suezu na brzegu afrykańskim naprzeciwko Ras Mohammed, pomiędzy latarnią morską Aschrafi i Djutal, o 24 godzin drogi parowcem z Suezu. Na pustyni piaszczystej wznosi się pagórek około 600' wysoki, odznaczający się swoją żółtawo-zieloną barwą od otaczających piasków. Ma on być przeważnie czystą siarką, poprzerzynaną białawą gipsową substancją. Do roku 1866 eksploatował go margrabia de Bassans, a potem powstało towarzystwo, które sprowadziło inżynierów i pewną liczbę robotników z Europy; miało ono przeprowadzić kolejkę do portu i sam port Djemsach uczynić łatwiejszym do przybijania statków. Podług zawartej umowy z rządem egipskim, towarzystwo miało sprzedawać całą produkcję, którą obliczano na 250—300 ton miesięcznie, wice-królowi Egiptu: kompletna pustynia, tak że nawet najkonieczniejsze potrzeby do życia trzeba było sprowadzać z Suezu, a może i inne powody nie dozwoliły prawdopodobnie rozwinąć się tym projektom i o siarce egipskiej nie obecnie nie słychać.

Drugą miejscowością, która miała być przez tę samą kompanią eksploatowana, jest Ranga, leżąca o 460 mil geogr. od Suezu na afrykańskim brzegu, około 25° szer. półn., około Kosseir. Siarka tworzy tam również skałę cytrynowo-żółtą, bogatszą niż w Djemsach; kopalnie miały być eksploatowane nie na odkrywkę, lecz przy pomocy sztolni i chodników. O zawartości i bogactwie tych pokładów nie miałem danych.

Stany Zjednoczone Ameryki północnej mają pokłady siarki, jak się zdaje, niedość jeszcze zbadane. Najważniejsze z nich są na południu stanu Utah w Cove Creek w pobliżu miasta Frisco, gdzie istnieje około 15 kopalń. Mormoni eksploatują z nich siarkę od 1850 roku, jakkolwiek w nieznacznym ilościach. W r. 1889 przerobiono wszystkiego 600 ton rudy, przyczem otrzymano 200 ton siarki; wskazywało to względne bogactwo

rudy. W stanie Nevada, w Humboldt-House i koło miasta Winnemucca mają być bardzo obfite pokłady siarki. W tymże 1889 r. z 550 ton rudy otrzymano 250 ton czystej siarki, co by również przemawiało za wielkim bogactwem rudy. W południowej części stanu Nevada w Rabbit-Hole wytapiają siarkę w retortach z żelaza lanego parą na 4,5 atm. Produkcja dzienna wynosi 6 ton. W stanie Luisiana, o 80 mil od Nowego Orleanu, świdrując przed kilku laty otwór naftowy, znaleziono w głębokości 443 stóp pokład siarki wielkiej czystości. Pokład ten miano zamiar eksploatować. Ameryka dotychczas sprowadza siarkę z Sycylii, a w ostatnich latach z Japonii i regenerowaną z Anglii. Sama Sycylia dostarcza rocznie Ameryce 50—60 000 ton siarki.

W Meksyku w kraterze Popocatepetl ma się znajdować obficie siarka. Otóż w r. 1883 miało się zawiązać towarzystwo dla zakupu krateru od właściciela jego i miało wybudować tunel do środka krateru i połączyć go koleją żelazną przez Ameca do miasta Morelos, leżącego na zachodnim stoku wulkanu. Przypuszczano roczną produkcję na początek tylko—na 50 000 ton. Projekt prawdziwie amerykański—wysokość Popocatepetlu jest 5 400 m, t. j. o 600 m więcej niż Mont Blanc—nie przyszedł do skutku.

W Małych Antyllach na wyspie Saba jest pokład siarki podobno obfity.

W Japonii są bogate pokłady siarki wulkanicznej i w solfatarach, siarka z nich dobywana, i to w znacznej ilości, idzie z Hakodadi i zaopatruje potrzeby zachodnich powiatów Stanów Zjednoczonych. Siarka ma zawierać selen, a co ciekawsze i tellur. W roku 1868 wywieziono 130 ton, a do roku 1890 wywóz wzrósł do 20 000 ton, obecnie produkcja zmniejsza się. W r. 1893 było czynnych 83 kopalń. Bliższe szczegóły nie są mi znane.

W Rosyji znajdują się prawdopodobnie obfite pokłady siarki. Zatrzymam się tylko pokrótce nad temi, które próbowano eksploatować.

W guberni archangielskiej, 68 wiorst od Władimirówki, miejsca ładunkowego nad Wołgą, jest słone jezioro Baskuntschak, któ-

rego brzeg zachodni powoli się wznosi do poziomu stepu. Głuszkow w r. 1882 znalazł tam pod warstwą piasku stepowego pokład siarki, rozciągającej się na południo-zachód na znacznej szerokości. Ruda ta, według niego, jest czystym piaskiem, napojonym siarką, barwy szaro-żółtej. Zawartość jej ma być 30 — 55% czystej siarki, po wytopieniu której pozostaje sam piasek. O szerzej eksploatacji tego pokładu nie slyszalem.

Wielkie pokłady siarki znajdują się w kraju Zakaspijskim o 250 wiorst od Aschabadu, w kierunku ku Chiwie, w bliskości źródeł Szych. Pokład znajduje się w bezwodnej pustyni, probowano go eksploatować lecz wkrótce zarzucono.

W Dagestanie siarka jest w wielu miejscowościach, a silne zapotrzebowanie jej w pobliskich rafineriach nafty do wyrobu kwasu siarczanego zdawałoby się sprzyjać jej dobywaniu. Fabryki kwasu w okolicach Baku sprowadzały około 5 000 ton siarki z Sycylii rocznie. A jednak i tu przemysł ten się nie rozwinął. Największe pokłady znajdowały się w Khiut o 120 wiorst od Petrowska nad morzem Kaspijskim. Siarka tam się znajduje w stanie krystalicznym z gipsem i marglem. Musiała tam być ruda bardzo bogata, bo z początku dobywano prawie czystą siarkę, która jako taka była sprzedawaną, gdy jednak pokład czystej siarki wyczerpał się, kompania francuska objęła eksploatacją na swoją rękę i zaczęła wytapiać rudę w kalkaronach małych wymiarów, bo mieszczących wszystkiego do 80 ton rudy. W 1890 roku było czynnych przeszło 20 calcaroni, z których każdy kosztował 100—200 rubli. Zdaje się, że ruda tamtejsza miała wiele podobieństwa do czarkowskiej. W wyżej wzmiankowanym 1890 r. wytopiono wszystkiego 1 500 ton siarki, co pozwala przypuszczać, że ruda była względnie bogatą. Pomimo tego, że do wytapiania sprowadzano wytrawnych robotników z Sycylii, produkcja nie przedstawiała interesu, za przyczynę czego podawano odległość od Petrowska, częste deszcze i kruchość rudy. W Khiucie pozostało wiele drobnej nieprzerobionej rudy, tak zwanego miału, z zawartością podobno do 60% siarki. Następnie próbowano wytapiać rudę parą, w aparacie podobnym do Thomasa, a przy-

stosowanym do miejscowych warunków przez p Malaverne, inżyniera prowadzącego robotę. Zmiana polegała głównie na tem, że cylinder wypełniano rudą umieszczoną w żelaznych koszykach, opuszczanych i wyciąganych przy pomocy windy. Uczyniono to dlatego, że ruda miejscowa rozmiękała pod wpływem pary, przez co zatrzymywała wytapiającą się siarkę, a także część błota spływała z siarką zanieczyszczając ją. Za opał używano odpadków naftowych, narzekając jeszcze na ich drogość, która miała być przyczyną zarzucenia tego sposobu. W rezultacie eksploatacji zaniechano.

Również nieudatne były próby, dokonywane w miejscowości lepiej od poprzedniej położonej, w Giuk-Sałgan, oddalonej tylko o 16 wiorst od Petrowska. Calcaroni i wytapienie parą nie wydawało dobrych rezultatów, a nawet gorsze od otrzymywanych w Khiucie. Pan Choński, prowadzący zakłady w Giuk-Sałganie, podaje za przyczynę tego bardziej miękką, marglowato-gliniastą strukturę miejscowej rudy. Próbował on również sposobu wytapiania siarki w roztworach chlorku wapnia, o którym już wspominałem, a który nanowo zaproponował w Rosyi profesor Lisienko. W roztworze 70% chlorku wapnia, którego punkt wrzenia przypada na 150° C, ogrzanym do 120° C, zanurza się ruda przetłuczona, złożę opada nadół, a siarka wytopiona spływa po wierzchu. Tutaj siarka spływająca zawierała do 30% gliny i była przeto nie do użycia. I ten więc sposób nie uratował istnienia zakładów. Niezrażona tem niepowodzeniem w roku zeszłym kompania pod firmą Dołgopolow i spółka wystawiła fabrykę na Kaukazie w obwodzie terekskim, na południe od Groznaja, koło Wozdwiżeńka. Miejscowy pokład siarki jest marglowaty. Wytapiać mieli parą; na losy tego przedsiębiorstwa zapatrywano się z pewnym pesymizmem.

(C. d. nast.).

Bohdan Zatorski.

P O G L Ą D

na

dzieje układnictwa zoologicznego.

(Dokończenie).

Odtąd rozpoczyna się pewna walka w poglądach zoologów. Gdy jedni (Haeckel, Balfour) uznali embryologią porównawczą za jedynie prawie usprawiedliwioną do rozstrzygnięcia kwestyj filogenetycznych i za najgłówniejsze kryterium klasyfikacyjne, to inni uznali za wyrocznie w tym względzie anatomią porównawczą, ale, jak to często bywa przy ścieraniu się zdań krańcowych, oba przeciwne obozy podały sobie wkrótce dłoń ugody i zawarły z sobą kompromis, który dodatnio bardzo wpłynął na dalsze losy układnictwa. Dziś bowiem każdy zoolog przekonany jest o tem, że tylko uwzględnienie wszystkich gałęzi morfologii w najszerszym tego słowa znaczeniu prowadzi do właściwego zrozumienia stosunków genealogicznych pomiędzy różnymi grupami zwierząt, że anatomia, pomijając dane embryologii, prowadzi do równie opacznych wniosków, jak i embryologia nieopierająca się jednocześnie na dowodach anatomo-porównawczych.

Od czasu, gdy idea ta upowszechniła się, liczni uczeni próbowali zmodyfikować układ leuckartowski na podstawie nowszych postępów embryologii i anatomii porównawczej. Rozpatrywać wszystkich tych prób niepodobna. Musimy się więc ograniczyć tylko na wybitniejszych, które miały trwalsze znaczenie.

Tak w r. 1831 bracia Oskar i Ryszard Hertwigowie w słynnej swojej „teorii coelomy” proponują następującą klasyfikację tkankowców (Metazoa). Dzielią je przedewszystkiem na trzy wielkie grupy: 1) Coelenterata—jamochłony, 2) Pseudocoelia—posiadające pierwotną jamę ciała, a warstwę zarodkową środkową, powstającą z luźnych grup komórek (mezenchyma). Tę grupę dzielią Hertwigowie na dwa zworza: a) Scolecida—do których zaliczają mszywoły, wrotki i robaki płaskie, oraz b) Mollusca—mięczaki; 3) En-

terocoelia—posiadające wtórną jamę ciała (coelom) i warstwę zarodkową środkową, złożoną z dwu warstw komórkowych, t. j. dwu listków (ściennego i trzewiowego; oprócz tych dwu listków środkowa warstwa składać się też tu może z luźnych grup komórek, najczęściej od tych dwu listków się oddzielających). Enterocoelia Hertwigowie dzielią na 4 zworza: a) Coelhelminthes—obejmujące wszystkie pozostałe grupy robaków (t. j. nie należące do zworza Scolecida), mianowicie: nicienie, szczecioszczętkie, ramienionogie, pierścienice, jelitodyszne i osłonnice; b) Echinodermata—szkarłupnie, c) Arthropoda—stawonogi, d) Vertebrata—kręgowce.

Najważniejszą zasługą Hertwigów było ściśle odgraniczenie od siebie robaków niższych, które oni nazywają Scolecida, od wyższych, którym nadają miano Coelhelminthes. Tym sposobem leuckartowski typ „Vermes”, który stanowił dotąd nienaturalną zbieranicę wielu gromad, zasadniczo od siebie różnych, rozdzielony został na dwa typy naturalne. Układ Hertwigów nie mógł się jednak ostać wobec surowej krytyki wielu badaczy i wobec nowszych poszukiwań, które wykazały, że w pewnych przypadkach niepodobna przeprowadzić ściślej granicy pomiędzy Pseudocoelia i Enterocoelia. Trwałą jednak zdobyczą tego układu było rozbitcie typu robaków na dwa zworza całkiem niezależne.

XI.

Z kilku innych prób klasyfikacyjnych, które ukazały się w literaturze lat ostatnich, zasługuje na uwagę system Hatscheka i E. Haeckla. Prof. Hatschek (1888) proponuje podział tkankowców (Metazoa) na sześć typów i dwanaście grup, które nazywa „cladus”. Dotychczasowy typ jamochłonów (Coelenterata) dzieli on na trzy typy, a to na podstawie następujących rozważań. Pomiedzy jamochłonami odróżnić należy trzy grupy, a mianowicie: gąbki (Spongiaria), żgawce (Cnidaria) i żebroplawy (Ctenophora), które pod wielu względami różnią się od siebie zasadniczo tak budową, jak i rozwojem. Tak, u gąbek środkowa warstwa ciała (mezoderma) przedstawia innego rodzaju utwór aniżeli u przedstawicieli dwu innych grup,

ponieważ z warstwy tej powstaje u gąbek nie tylko tkanka łączna, lecz i komórki rozrodcze (co niema miejsca u żgawców i żebroplawów). Co do ogólnego planu budowy, gąbki różnią się także od innych grup; a mianowicie: ich otwór ustny (osculum), jak wykazały badania C. Heidera, nie jest homologiczny pierwotnemu otworowi ustnemu gastruli (blastoporus), albowiem larwa gąbki przytwierdza się do podłoża tym biegunem, który odpowiada biegunowi ustnemu gastruli, a ostateczny otwór, zwany osculum, t. j. otwór wyrzutowy (którym woda wycieka z jamy pokarmowej gąbki) tworzy się nanowo na biegunie przeciwustnym (aboralnym); nadto gąbki opatrzone są bardzo licznymi otworkami (pori), przez które woda (wraz z częściami pokarmowymi) ucieka do ich jamy pokarmowej. Natomiast żgawce (Cnidaria), posiadają otwór ustny jako pozostałość pierwotnego otworu ustnego gastruli i jeżeli przytwierdzają się do podłoża (np. polipy, korale), to—biegunem przeciwustnym. Nadto żgawce posiadają organy parzące, czyli parzydelka lub żgawki, których brak gąbkom i żebroplawom. U tych ostatnich istnieją znowu liczne osobliwości budowy i rozwoju, np. organ zmysłowo-nerwowy na biegunie przeciwustnym, żeberka pławne, brak mięśni związanych z nabłonkiem skóry i jamy pokarmowej, a następnie rozwój mięśni przeważnie z mezodermy, która tu w specjalny sposób powstaje (Miecznikow) i t. d. Wszystkie te względy oraz liczne inne, których tu przytaczać nie będziemy, skłaniają prof. Hatscheka do podziału dotychczasowego typu jamochłonów na trzy typy: 1) Spongiaria, 2) Cnidaria i 3) Ctenophora. Następny z kolei typ 4) Zygoneura—parzystonerwce, jest olbrzymiej rozciągłości, obejmuje bowiem 4 grupy (cladus) bardzo obszerne, mianowicie: a) Scolecida, do których należą: robaki płaskie, wrotki, niektóre mszywioly (Bryozoa endoprocta), nicienie, kolcogłowy i wstężniaki (Nemertini); b) Articulata, obejmujące: pierścienice Sipunculoidea, szczecioszczęki, pazurkowce (Onychoptera, rodzaj Peripatus) i stawonogi; c) Tentaculata, t. j. dotychczasowe Molluscoidea (miękkowodziste), obejmujące część mszywiolów (Bryozoa ectoprocta), ramienionogi i Phoronida, oraz d) Mollusca—mięczaki. Typ Zyg-

neura, ustanowiony przez Hatscheka, opiera się prawie wyłącznie na zasadzie embryologicznej, a przede wszystkim na tej, że znamioną larwą dla należących tu grup jest t. zw. trochophora (trochosphaera). Wrotki pozostają przez całe życie w stadium trochofory, zbliżone są do tej larwy w stanie rozwiniętym (według Hatscheka) wirki; występuje zaś ta larwa w rozwoju osobnikowym u pierścienic, miękkowodzistych i mięczaków. Do niej też Hatschek sprowadza pewne postaci embryonalne stawonogów (np. larwę Nauplius, właściwą skorupiakom). Trochofora jest postacią o dwubocznej symetrii ciała, odróżniamy w niej przeto koniec przedni i tylny, stronę brzuszną i grzbietową; na przednim końcu ciała (na t. zw. biegunie ciemieniowym) znajduje się czop długich migawek i tu się rozwija zwój nerwowy (pierwotny zwój mózgowy). Pierścień migawek przedustnych i pierścień migawek pozaustnych ograniczają pas, pokryty drobnymi rząskami; często znajduje się jeszcze około-odbytowy pierścień migawek. Przewód pokarmowy tej larwy składa się z przełyku, jelita środkowego i odbytowego, uchodzącego odbytem (anus) nazewnątr. Pomiędzy skórą (ektodermą), a ścianą przewodu pokarmowego (entodermą) znajduje się pierwotna jama ciała, wypełniona luźno rozproszonymi elementami warstwy środkowej (mezodermy); nadto istnieje para nerek pierwotnych (protonephridia), a w tylnym końcu ciała—związki t. zw. worków coelomatycznych, z których kształtuje się następnie ostateczna jama ciała (coelom). Larwa, poprzedzająca w rozwoju osobnikowym trochoforę, nosi nazwę „protrochula”; brak jej odbytu (anus) i związku coelomatycznych worków. Robaki płaskie (Platodes) osięgają w swym rozwoju osobnikowym tylko stadium „protrochuli”, albo, ściślej mówiąc, rozwój robaków płaskich, począwszy od tego stadium obiera sobie inną drogę, aniżeli rozwój innych parzystonerwców.

Typ „Zygoneura” Hatscheka, utworzony na zasadach wyłącznie embryologicznych, grzeszy, jako taki, wielką jednostronnością. Tu mamy znów dowód, do jak krańcowych i opacznych wniosków prowadzi uwzględnianie samej tylko ontologii w celach klasyfikacyjnych. Łączenie w jeden typ tak różno-

rodnych pod względem anatomo-porównawczym grup zwierząt, jak np. stawonogi, robaki płaskie i mięczaki, jest wysoce nienaturalne i wprost podstaw ściśle naukowych pozbawione.

Następne typy układu Hatscheka stanowią: 5) Ambulacralia—do których uczony ten zalicza dwie grupy (cladus): a) jelitodyszne (*Enteropneusta*, rodzaj: *Balanoglossus*), oraz b) szkarłupnie (*Echinodermata*). Połączenie obu tych grup w jeden typ oparte jest również przeważnie na zasadach embriologicznych i nie wytrzymuje ścisłej krytyki, albowiem organizacja *Balanoglossusa*, a w pierwszym rzędzie budowa jego organów oddechowych wykazuje raczej większe pokrewieństwo tej postaci z najniższymi strunowcami (*chordata*). Do ostatniego wreszcie typu 6) *Chordonii*—strunowce, Hatschek zalicza za przykładem wielu innych współczesnych zoologów, trzy następujące grupy (cladus): a) osłonnice—*Tunicata*, b) rurkosierdne—*Leptocardii* (rodzaj lancetnik—*Amphioxus*) i c) kręgowce—*Vertebrata*.

Wreszcie rozpatrzmy jeszcze najnowszą próbę ukłasyfikowania zwierząt, podjętą przez E. Haeckla w jego ostatniem dziele „*Systematische Phylogenie*”, 1896. System Haeckla znacznie przewyższa układ Hatscheka, ponieważ uwzględnia i dane anatomiczne i embriologiczne, ale i on także grzeszy pod niektórymi względami jednostronnością. Haeckel dzieli świat zwierzęcy na 1) *Protozoa* i 2) *Metazoa*. *Metazoa*, t. j. tkankowce, dzieli na dwie wielkie grupy, jak to zresztą i przed nim uczynili niektórzy zoologowie, mianowicie na: nieposiadające jamy ciała i opatrzone tą ostatnią. Pierwsze nazywa: *Coelenteria*, drugie *Coelomaria*; dwie te grupy uważa uczony jenański jako podkrólestwa (*subregna*) tkankowców. Trzy główne różnice dają się przeprowadzić pomiędzy obu temi grupami. 1) *Coelenteria* nie posiadają właściwej jamy ciała (*coeloma*); ta ostatnia występuje dopiero u *Coelomaria*. Wszystkie jamy w ciele coelenteryów komunikują pośrednio lub bezpośrednio z jamą pokarmową i tworzą wraz z nią układ pokarmowo-naczyniowy (*gastrowaskularny*). Natomiast jama ciała u *Coelomaria* stanowi samodzielną jamistość, zawartą pomiędzy ściankami ciała a ścianą przewodu pokarmowego i nie połą-

czoną wcale z jamą pokarmową. 2) U wszystkich *Coelenteria* brak układu krążenia krwi, który istnieje natomiast m rozwinięty u *Coelomaria*. 3) Trzecią cechą, ujemną, właściwą wszystkim coelenteryom, jest brak odbytu (*anus*); ten ostatni istnieje natomiast u *Coelomaria* (za nielicznymi bardzo wyjątkami, w których to przypadkach, jak wykazuje historia rozwoju, odbył zanika wtórnie).

Coelenteria Haeckel dzieli na 4 typy: 1) *Gastreaedes*, 2) gąbki—*Porifera*, 3) żgawce—*Cnidaria*, 4) płazińce—*Platodes*. *Coelenteria* obejmują zatem typ jamochłonów układu Leuckarta oraz część typu robaków, mianowicie robaki płaskie (płazińce).

Do typu 1-go, *Gastreaedes* ¹⁾, Haeckel zalicza ustroje, pozostające w stadium gastruli, t. j. złożone z dwu tylko warstw ciała: ektodermy i entodermy (np. *Dicyema*, *Orthonectidae*, *Trichoplax*). Typ 2-gi, *Spongiae*, obejmuje wszystkie gąbki. Typ 3-ci, *Cnidaria*—wszystkie właściwe jamochłony, włącznie z żebroplawami. Do typu 4-go, *Platodes*, należą wirki, przywry, tasiemce.

Co dotyczy drugiej wielkiej grupy tkankowców, zwanej *Coelomaria*, to jak powiedzieliśmy, pod wielu względami różni się ona bardzo zasadniczo od *Coelenteria*, przede wszystkim zaś tem, że jej przedstawiciele posiadają jamę ciała (*coelozoa*), otwór ustny i odbytowy przewodu pokarmowego oraz układ krążenia krwi; nadto ciało ich odznacza się dwuboczną symetrią, podczas gdy *Coelenteria* mają symetrią ciała promienistą. Tylko w jednym typie coelomaryów, mianowicie u szkarłupni, spotykamy także symetrią ciała promienistą, ale nie jest tu ona pierwotną, lecz wtórną, albowiem larwy szkarłupni zbudowane są według symetrii dwubocznej. Ze względu na dwuboczną symetrią ciała Haeckel nazywa też *Coelomaria*—*Bilateria* s. *Bilaterata* (nazw tych używali już liczni poprzednicy Haeckla).

Do *Coelomaria* Haeckel zalicza pięć następujących z kolei typów tkankowców: 5)

¹⁾ Odpowiadają one t. zw. *Mesozoa* van Benedena.

Vermalia—robakowate, 6) Mollusca—mięczaki, 7) Articulata—stawowate, 8) Echinodermata—szkarłupnie, 9) Chordonia—strunowce.

„Vermalia” (Wurmthiere) Haeckla stoją najbliżej wirków (Turbellaria), zaliczonych do typu „Platodes”; rozwinęły się one z tych ostatnich, otrzymawszy jamę ciała i odbył. Typ ten obejmuje znaczną część robaków (Vermes) układu Leuckarta, wyjąwszy płazińce (Platodes) oraz pierścienice (Annelides), ale natomiast włącznie z t. zw. miękkowatami, Molluscoidea. Haeckel więc do nich zalicza wrotki (Rotatoria), robaki obłe czyli obleńce (Nemathelminthes s. Strongylaria), przedobytowce (Prosepygia), t. j. grupy: mszywiolów, ramienionogów, Phoronariae (rodzaj Phoronis) i Sipunculariae (rodzaj Sipunculus). Znamiennym dla wszystkich przedstawicieli robakowatych (Vermalia) jest brak następujących cech, właściwych wszystkim lub niektórym pozostałym typom grupy Coelomaria, a mianowicie: 1) Vermalia nie posiadają płaszcza (pallium) ani też wydzielanej przez ten ostatni muszli, właściwej mięczakom; 2) Vermalia nie posiadają zewnętrznej metameryi (członkowania), właściwej chitynowemu pancerzowi stawowatych, ani też metamerycznie ukształtowanego łańcucha nerwowego brzuszno; 3) nie są one opatrzone układem ambulakralnym, właściwym szkarłupniom; 4) nie posiadają struny grzbietowej ani też rurki nerwowej, właściwych strunowcom. Oto cechy ujemnej natury. Natomiast z cech dodatnich, wspólnych wszystkim przedstawicielom typu Vermalia, ale naturalnie takich, które nie są też wspólne niektórym innym typom coelomaryów (jak symetria dwuboczna, obecność jamy ciała)—nie można wymienić prawie ani jednej. Haeckel określa swoje Vermalia w sposób następujący: „Coelomaria nieczłonkowane, o prostej budowie, z pierwotnym ośrodkiem nerwowym (zwój ciemniowy lub pierścień nerwowy okołoprzełykowy, wysyłający parzyste boczne pnie nerwowe), bez typowych właściwości wyższych typów”. Typ Vermalia, jako oparty prawie wyłącznie na znamionach natury ujemnej i pozbawiony cech charakterystycznych dla niego samego, pozostaje typem sztucznym i ma dotąd znaczenie tylko tymczasowe. Co do typu

mięczaków, szkarłupni i strunowców, to ich granice systematyczne są takie same jak i w innych nowszych układach. Natomiast wielce oryginalnem jest utworzenie typu: Articulata—stawowatych, czyli wskrzeszenie dawnego typu cuvierowskiego, przez zjednoczenie stawonogów (Arthropoda) z pierścienicami (Annelides). Cuvier zalicza do stawowatych (Articulata): pierścienice, skorupiaki, pajęczaki i owady (łącznie z wijami). Później, jak widzieliśmy, uznano za właściwe utworzenie z trzech ostatnich grup typu stawonogów (Arthropoda), a pierścienice (Annelides) zaliczono do robaków. Otóż Haeckel proponuje znów obecnie połączenie pierścienic ze stawonogami w jeden typ—stawowatych (Articulata), które dzieli na trzy wielkie podtypy: pierścienice, skorupiaki i tchawkodyszne (pazurkonośne, t. j. Peripatus, wiję, owady, pajęczaki). Idea ta jest dosyć szczęśliwa, ponieważ rzeczywiście wszystkie te trzy wielkie grupy stawowatych mają wiele znamion wspólnych, jako to: ciało członkowane, układ nerwowy, złożony z parzystego zwoju nadprzełykowego, pierścienia okołoprzełykowego i z łańcucha zwojów brzusznych, skóra opatrzona oskórkiem chitynowym, nad przewodem pokarmowym—naczynie krwionośne grzbietowe (lub serce grzbietowe). Haeckel przyjmuje, że skorupiaki i tchawkodyszne stanowią dwie grupy, które rozwinęły się niezależnie jedna od drugiej—z pierścienic. Wszelako znaczne bardzo różnice w budowie organów wydzielających (nephridia) u pierścienic w przeciwstawieniu do skorupiaków, a przedewszystkiem do tchawkodysznych, u których organy wydzielające (nephridia) homologiczne tymże u pierścienic, wcale nie istnieją (wyjąwszy Peripetus), dalej znaczne bardzo różnice w budowie głowy, części ustnych i odnóży u pierścienic z jednej, a u stawonogów z drugiej strony—dowodzą, że typ Articulata jest również pod wielu względami sztuczny i chwiejny.

Prof. d-r Józef Nusbaum.

Korespondencya Wszechświata.

Soczewka.

Wykopalisko.

Niniejszem przesyłam sz. Redakcyi następującą wiadomość, w mniemaniu, że może być ona ciekawą dla zwolenników archeologii.

W miejscowości Stary Duninów, odległej o parę wiorst od fabryki papieru Soczewka (gub. war-

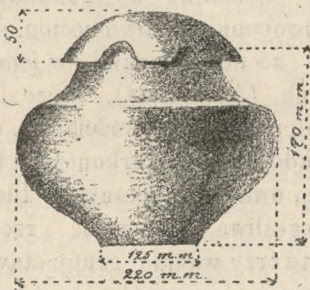


Fig. 1. Urna zachowana w całości ze Starego Duninowa pod Soczewką.

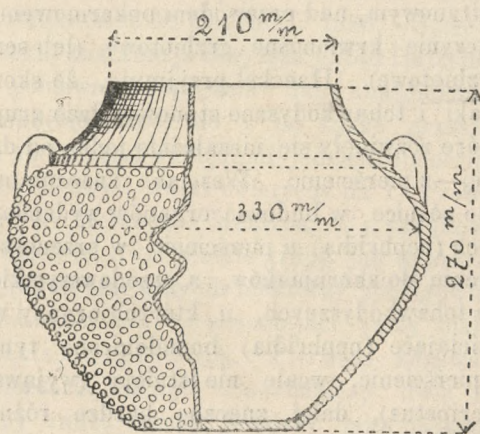


Fig. 2. Część urny ze Starego Duninowa pod Soczewką.

szawska, lewy brzeg Wisły) przy wydobywaniu kamieni polnych natrafiono w dniu 13 marca r. b. na grób pogański. W celu zebrania możliwych i mających wartość szczegółów udałem się na miejsce dnia następnego. Wykopalisko było już prawie zupełnie zruinowane; zaledwie jedną z 5-ciu znajdujących się w grobowcu urn mogłem wydobyć w całości, reszta przedstawiała się (sku'kiem ciemnoty robotników) jako kupa gru-

zów z bielejącymi tu i owdzie kośćmi. Urna całkowita (fig. 1) dość zgrabna, bez uszu, prawie gładka, z przykrywą nieco uszkodzoną, wysoka na 170 mm, o średnicy największej 220 mm, o średnicy dna 125 mm; wysokość przykrywy 50 mm. Z drugiej urny (fig. 2) pozostała tylko część, według której można było odtworzyć cały kształt i wielkość. Wysokość 270 mm, średnica największa 330 mm, średnica otworu 210 mm. Powierzchnia zewnętrzna tej urny chropawa, najwidoczniej obsypana tłuczonym kamieniem (granitem), przytem urna ta miała uszy.

Z rzeczy metalowych znalazłem tylko jedną długą żelazną szpilkę, lecz i to w 3-ch częściach.

Sądząc z sytuacji znalezionego grobu mniemac można, że i w pobliżu znalazłyby się podobne.

Zalącam szkice urn, wydobytych we wspomnianej miejscowości, nadmienając, że bliższemi szczegółami służyć mogę w Soczewce lub też piśmiennie.

Zygmunt Ślósarski.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie 7-me w r. 1897 Sekcji chemicznej odbyło się dnia 10 kwietnia w gmachu Muzeum przemysłu i rolnictwa.

Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

P. Teichfeld odczytał rzecz o wyrobie związków ceru i toru z piasku monacytowego. Cer i tor w układzie pierwiastków Mendelejewa należą do szeregu, w którym brak jeszcze 14 wyrazów. Brak ten jednakowoż prędko się wypełnia. Tak np. dydym zdołano już rozdzielić na neodym i praeodym. Fabrykacja związków torowych w ostatnich czasach rozwinęła się z pośpiechem bezprzykładnym, a to wskutek zastosowania azotanu toru do wyrobu siatek żarowych Auera. Materiałem surowym do tej fabrykacji jest piasek monacytowy, zawierający fosforany metali z gromady torowej. Piasek ten miele się, a następnie traktuje się kwasem siarczanym 66-stopniowym w miskach żelaznych, przez co rozpuszcza się fosforan ceru i toru. Dla oddzielenia ceru od toru korzystają z rozpuszczalności fosforanu tlenku ceru w wodzie i w tym celu roztwór monacytu w kwasie siarczanym zobojętniają magnezją; wówczas opada fosforan toru. Fosforan ten toru, już względnie czys'y, przeprowadza się w szczawian toru surowy, który jest półproduktem fabrycznym, artykułem dużego handlu. Zawiera on jeszcze przymieszki ceru i dydymu, od których należy go

oczyć. W tym celu surowy szczawian toru w postaci ciastowatej rozpuszcza się w sodzie i węglanie amonu, a z roztworu otrzymanego strąca się szczawian toru kwasem solnym, jako nierozpuszczalny w kwasach. Strącony szczawian traktuje się kwasem siarczanym na misce w piecyku muflowym, a następnie po odpędzeniu nadmiaru kwasu, gotuje się z amoniakiem dla zamiany na wodan.

Tak otrzymany wodan przez rozpuszczanie w kwasie azo'nym zamienia się na azotan toru. Cena azotanu toru trzy lata temu wynosiła 1800 do 2000 marek za kilogram, a obecnie spadła do 40—45 mk za kilogram. Czystość preparatu handlowego oznacza się nie przez analizę, ale zapomocą spektroskopu i przygotowania próbnej siatki żarowej. Główna część składowa piasku monacytowego, cer, nie znalazła dotychczasobszerszego zastosowania i dlatego roztwór fosforanu tlenu ceru po strąceniu zeń toru wylewa się do zlewu. Dla wydzielenia zeń ceru traktuje się go najpierw wodą utlenioną, przez co strąca się fosforan tlenu ceru. Fosforan ten pod działaniem kwasu azotowego zamienia się na azotan tlenu ceru, z którego roztworu kwasem azotowym strącają się zasadowe azotany tlenu ceru. Sole te zapomocą kwasu szczawioowego redukują się na azotan tlenu ceru. Związki ceru obecnie są w cenie wyższe od związków toru, pomimo tego, że są one bezużytecznym produktem odpadkowym. Referent mniema, że należałoby podjąć próby zastoso-wania związków ceru w ceramice i farbierstwie.

W dyskusyi nad tym przedmiotem d-r Łagodziński podniósł fakt, że w pracowni Witta próbowano stosować związki ceru jako zaprawy (bejce) ze skutkiem ujemnym. P. Zatorski wspomina, że cer obecnie uważany jest za złożony z trzech innych pierwiastków.

Drugi numer porządku dziennego zajął pan Boczkowski sprawozdaniem komisji sacharynowej, złożonej z pp. Flauma, Boczkowskiego i Nenckiego. Komisja ta odnalazła paragrafy prawodawstwa, ograniczające stosowanie sacharyny w państwie Rossyjskiem i połączyła się z komisją, złożoną z pp. przemysłowców, w celu opracowania obszernego memoriału w tej sprawie.

Trzeci numer porządku dziennego wypełnił p. Leppert sprawozdaniem z postępów chemii rolniczej w ostatnich 25 latach. Streszczają się one w tezach następujących: kwas fosforany jest potrzebny roślinom do wytwarzania białka roślinnego, siarka i żelazo do wytwarzania białka i chlorofilu, wapno—do zobojętniania kwasu szczawioowego, wytwarzanego przez rośliny, potas potrzebny jest do wytwarzania wodań węgla, magnezya do wytwarzania nasion; znaczenie chloru niezupełnie jest wyjaśnione, ale z wielkiem prawdopodobieństwem chlor ułatwia roślinom rozpuszczenie związków nierozpuszczalnych w wodzie; sod i krzemionka mają znaczenie za-

stępce i służą do pokrycia głodu mineralnego. W badaniu ziemi poczyniono też poważne postępy,—obecnie ods'ępują od analizy ziemi elementarnej całkowitej, a dążą do wprowadzenia analizy chemicznej racjonalnej, t j. w oznaczeniach zwracają uwagę na jakoś' związku, w jakim dany składnik w ziemi ornej występuje. Prócz tego dla doświadczalnego zbadania potrzeb gruntu stosują próby doniczkowe z dodatkiem rozmaitych nawozów. P. Leppert zakończył swe przemówienie wyliczeniem chemików polskich, którzy się zajmowali chemią rolniczą.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Obfitość soli w wodzie morskiej.** P. Henryk Leon zestawil rezultaty rozbiórów wody różnych mórz. Według tego, na 1000 g wody przypadają następujące ilości substancyj solnych: w Atlantyku 32,657, w morzu Śródziemnem 43,735, w morzu Czarnem 17,663, w morzu Azowskiem 118,975, w morzu Kaspjskiem 62,942. Zawartość chlorku sodu w wodzie jest zatem bardzo chwiejna. Woda morska okazała się mniej słoną w pobliżu biegunów, aniżeli w sąsiedztwie równika, bardziej zaś słoną w pewnej odległości od brzegów i w znacznych głębokościach. Obfitość soli w morzu Śródziemnem tłumaczy się niewielką stosunkowo liczbą rzek, które tam wodę słodką wylewają. Jeziora, zawierające chlorek sodu, są często daleko bardziej słone, aniżeli ocean; morze Martwe zawiera dziesięć razy więcej soli, aniżeli Atlantyck.

T. R.

— **Wędrowka niedoperzy.** Nietylko wśród ptaków napotkać można obyczajnie wędrowne, różne bowiem niedoperze w podobny sposób zmieniają miejsce swego pobytu zależnie od pory roku. Dawniej już p. Hart Merriam stwierdził fakt ten co do dwu gatunków ze Stanów Zjednoczonych. Przez zimę przebywają one w Karolinie południowej i w Georgii, a nawet na Bermudach; w lecie zaś przenoszą się na północ, gdzie się rozmnażają. Jeden z tych gatunków ukazuje się w lecie w okolicy Adirondaks w maju i usuwa się stamtąd w październiku; drugi na wiosnę i w jesieni widzieć można w Maine, w zimie znajduje się na południu, rozmnaża się zaś prawdopodobnie w Kanadzie. Obecnie p. G. S. Miller poznał trzy inne jeszcze gatunki niedoperzy wędrownych, a mianowicie *Atalepha noveboracensis*, *A. cinerea* i *Lascionycteris noctivagans*.

Na wiosnę ukazują się w Massachusetts, nikną zaś tam na początku jesieni. Badań swych autor nie ukończył wprawdzie jeszcze, ale z do'ychczasowych już dostrzeżeń wędrowki tych niedoperzy uważa on za niewą'pliwę.

T. R.

— **Głuchota kotów o białej skórze i błękitnych oczach** przytaczana jest przez Darwina jako osobliwy przykład „zmian współrzędnych”. Fakt ten wszelako już dawniej był opisany przez Blumenbacha i wogóle jest dość pospolicie znany. Mniej natomiast jest ogólnie wiadomem, że i u psów szersze biała i oczy błękitne idą w parze z głuchotą i że już Buffon spostrzegał przypadki, w których białe psy dotknięte były głuchotą. Dokładniejsze badania nad tym osobliwym związkiem pomiędzy tak rozmaitemi własnościami anatomo-fizyologicznymi nie były wszakże dotychczas dokonywane. Niedawno dopiero p. Rawitz dostał z ogrodu zoologicznego w Berlinie psa albinotycznego, który był głuchy. Pies ten nie był całkiem biały, lecz miał na głowie kilka

plam czarnych. Źrenice oczu jasno-niebieskich były uderzająco duże. Badania kilkotygodniowe w pracowni przekonały p. Rawitza niezbicie, że pies ten istotnie był zupełnie głuchy. Najbardziej wszakże interesującymi były badania, dokonane po zabiciu zwierzęcia. Z dokładnego opisu wewnętrznej części ucha widzimy, że obadwa ślimaki w wysokim stopniu były zmienione, lewy bardziej niż prawy. I w jednym i w drugim mniej było zawojów niż w ślimaku zwierząt normalnych; organ Cortiego oraz inne ważne części zupełnie nie dały się wykryć, zwoje i nerwy znajdowały się w stanie zwyrodnionym. W wielkich półkulach mózgowych znaczne stwierdzono zmniejszenie tych części, w których umiejscowiamy ośrodki słuchowe. Głuchota przeto białego psa z błękitnymi oczami była tu poraz pierwszy w zupełności potwierdzona przez zmiany anatomiczne w wewnętrznej części ucha i w mózgu.

(Naturw. Rundsch.).

A. L.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 12 do 18 maja 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. | | | | |
| 12 S. | 47,2 | 47,8 | 46,2 | 6,6 | 6,8 | 3,2 | 12,7 | 3,2 | 76 | W ² ,NW ³ ,W ⁶ | 6,0 | ● od 1 h. 15 mpm. do koń- |
| 13 C. | 50,8 | 52,8 | 52,5 | 4,6 | 9,2 | 10,4 | 10,4 | 2,1 | 72 | W ³ ,NE ³ ,O | 3,0 | ●* w nocy [ca dnia |
| 14 P. | 51,5 | 51,0 | 50,7 | 9,5 | 13,6 | 10,0 | 14,1 | 6,6 | 75 | N ¹ ,NE ⁹ ,N ³ | 4,7 | ● od 6 h. 45 mpm. „ |
| 15 S. | 47,8 | 47,1 | 49,0 | 11,1 | 22,3 | 17,2 | 23,6 | 9,6 | 76 | NE ¹ ,NE ¹² ,E ⁶ | 7,0 | ● całą noc i w ciągu dnia |
| 16 N. | 51,0 | 50,9 | 50,3 | 15,7 | 21,5 | 19,4 | 23,0 | 12,9 | 67 | E ⁹ ,NE ¹⁴ ,NE ⁵ | — | ↗ od południa do 7 h. p. m. |
| 17 P. | 49,0 | 49,4 | 49,0 | 18,0 | 20,4 | 17,6 | 21,5 | 14,5 | 67 | E ¹² ,E ¹² ,E ⁴ | 0,1 | ● w ciągu dnia kilkakrotn. |
| 18 W. | 48,6 | 47,6 | 47,0 | 15,0 | 23,7 | 19,0 | 25,4 | 13,9 | 69 | E ³ ,E ¹¹ ,NE ⁴ | 2,0 | ↻● od 4 h. do 4 h. 15 m. p. m. |
| Średnia | 49,4 | | | 14,0 | | | | | 72 | | 22,8 | |

T R E Ś Ć. Setna rocznica chemii w Polsce, przez Br. Znatowicza. — E Maercker. Postępy chemii rolniczej w ostatnim dwudziestopięcioleciu, tłum. L. Br. (dokończenie). — O siarce, przez Bohdana Zatorskiego (ciąg dalszy). — Pogląd na dzieje ukladnictwa zoologicznego, przez prof. d-ra Józefa Nusbauma (dokończenie). — Korespondencya Wszechświata. — Sekcyja chemiczna. — Kronika naukowa. — Buletyn meteorologiczny.