

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., Natanson J., Sztoleman J., Trzeciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

E. MAERCKER.

Postępy chemii rolniczej w ostatnim dwudziestopięcioleciu.

Chcąc w krótkim zarysie przedstawić rozwój chemii rolniczej w ostatnim dwudziestopięcioleciu, niepodobna wyszczególnić wszystkich jej zdobyczy; należy się raczej ograniczyć do najważniejszych postępów w dziale rolnictwa i przemysłu rolnego. Niemożna natomiast ograniczać się wyłącznie do zastosowań, które w rolnictwie uzyskała chemia: pojęcie bowiem chemii rolniczej jest obszerniejsze, niżby z tej nazwy sądzić należało; i zwłaszcza nauki fizyologiczne, wchodzące w jej zakres, nieraz większe dla rolnictwa mają znaczenie, niż chemia właściwa. Wszystkie zagadnienia gospodarcze, dotyczące rolnictwa, zwracają się bowiem po odpowiedź do chemii rolniczej, a ta usunąć się nie może od obowiązku odpowiedzenia.

Zastanówmy się najpierw nad postęпами nauki o odżywianiu się roślin. Zadaniem, które chemia rolnicza rozstrzygnąć tutaj musi, jest: jakie ciała, w jakich związkach che-

micznych i w jakiej ilości są potrzebne do najlepszego wzrostu rośliny. Podobnemi zagadnieniami zajmowano się wprawdzie od dawna, ale najważniejsze i najpewniejsze rezultaty przypadają w ostatnim właśnie 25-leciu od czasu wprowadzenia kultur wodnych według Sachsa, Knoppa i Nobbego i kultur piaskowych według zmarłego zbyt wcześnie dla nauki Hellriegla. Te doświadczenia, wykonywane w absolutnie czystych środowiskach, wykazały nietylko, jakie związki dla odżywiania roślin są niezbędne, ale również, jakie znaczenie posiada każdy z nich w szczególności. Wiemy już dziś nietylko, co dla rośliny jest potrzebne, ale również do czego jest potrzebne. Wiemy np. z całą pewnością, że kwas fosforowy jest niezbędny do wytworzenia substancyj azotowych: ciała białkowe, stanowiące podścielisko przemiany materii, powstają z przejściowego, zawierającego fosfor, związku chemicznego, czego dowodzi np. stała obecność lecytyny w protoplazmie. Znaczenie żelaza i siarki nie trudne jest do odgadnięcia, gdyż żelazo stanowi składnik chlorofilu, a siarka—składnik ciał białkowych. Długo panowały wątpliwości co do funkcji wapnia, który jak doświadczenie uczy, jest niezbędnym dla rośliny pierwiastkiem. Ostatnie badania stwierdzi-

ły, że pierwiastek ten nie tyle jest potrzebny do wytworzenia pewnych części składowych organizmu roślinnego, ile raczej ma on znaczenie niejako lecznicze: neutralizuje bowiem i strąca w kształcie soli nierozpuszczalnej kwas szczawiowy, który występuje jako przejściowy produkt utlenienia wodoranów węgla i dla roślin jest trującym. Dawniej sądzono, że wapień ma wpływ na funkcje liści, gdyż liście są w całej roślinie najbogatsze w ten pierwiastek; lecz że liście są też głównym miejscem, gdzie tworzy się kwas szczawiowy, nic więc dziwnego, że w nich właśnie najwięcej wapnia znajdować się musi.

Znaczenie potasu, jednego z najważniejszych pierwiastków dla życia rośliny, bez którego życie jej staje się niemożliwym, wyjaśnione też zostało w ostatnich czasach przez Hellriegla. Wiadomo już wprawdzie dawno, że wszystkie rośliny, zawierające wodany węgla, potrzebują znaczne ilości potasu i sądzono, że potas ma pewien wpływ na tworzenie się tej właśnie gromady ciał; ale stanowcze stwierdzenie, że tak jest rzeczywiście, danem zostało dopiero przed 3-ma laty przez Hellriegla. Uczony ten przy swych nadzwyczaj ścisłych badaniach nad burakiem cukrowym stwierdził, że jeżeli burakom stopniowo coraz mniej dostarczać będziemy soli potasowych, to w pewnej chwili, jednocześnie ze zmniejszeniem się ilości popiołu w roślinie, zmniejsza się również ilość cukru. Związek potasu z tworzeniem się wodoranów węgla został więc ściśle wykazany. Nie należy stąd jednak mniemać, aby na tem tylko ograniczało się znaczenie potasu; w każdej protoplazmie znajdują się znaczne ilości potasu i bez tego pierwiastku działalność jej jest niemożliwą. Magnez zdaje się mieć pewien wpływ na wytwarzanie się substancyj azotowych w ziarnach, gdyż w ziarnach zwykle znajduje się w znacznej ilości fosforan magnezu; zapewne jednak funkcja magnezu jest obszerniejszą, ale po dziś dzień niezupełnie jeszcze wyswietloną.

Że azot jest bezwarunkowo niezbędny, jest rzeczą oczywistą, gdyż przecie białka są ciałami azotowymi. Protoplazma nie może się więc tworzyć w nieobecności azotu, a bez niej życie samo jest niemożliwym.

Niejasną jest jeszcze rola chloru w roś-

linie. Przypuszczano dawniej, że potrzebnym jest dla tworzenia się i przenoszenia mączki w roślinie; najnowsze jednak badania czynią to dość wątpliwem.

Małe tylko mają znaczenie dla roślin sód i kwas krzemowy; nie przypada im w roślinie żadna określona funkcja, choć w razie swej obecności wywierają one pewien wpływ. P. Wagner np. dowiódł, że część potasu w roślinie można zastąpić sodem i że roślina może dochodzić najwyższego swego wzrostu z mniejszymi, niż potrzeba, ilościami potasu, jeżeli obok tego znajduje się sód. Pożyteczne działanie tych ciał polega na tem, że, jak się zdaje, roślina w dwojakim celu spotrzebuje sole mineralne.

Z jednej strony, jak widzieliśmy wyżej, pewne pierwiastki wpływają w określony sposób na tworzenie się niektórych związków chemicznych w ciele rośliny; z drugiej zaś—roślina potrzebuje w ogóle pewnej ilości soli mineralnych; potrzebę tę moglibyśmy nazwać głodem mineralnym. Ten dla swego zaspokojenia nie wymaga wcale jakichś określonych pierwiastków, wystarcza mu każde ciało nieorganiczne. Przykład, zaczerpnięty z doświadczeń E. Wolffa, dokładniej nam to wyjaśnia. Emil Wolff stwierdził, że dla wytworzenia 100 g substancji suchej w owsie potrzeba 0,5 g kwasu fosforowego, jeżeli potasu, wapnia, magnezu i kwasu siarczanego dodamy w nadmiarze. Dla wytworzenia 100 g suchej substancji potrzeba wtedy następujących ilości każdego z tych pokarmów:

kwasu fosforowego . . .	0,50 g
tlenku potasu	0,80 "
tlenku wapnia	0,25 "
tlenku magnezu	0,20 "
kwasu siarczanego.	0,20 "
Razem	1,95 g

Potrzeba więc 1,95 g ciał mineralnych, aby otrzymać 100 g suchej substancji w owsie; takiego jednak owsa z 1,95% soli w suchej substancji niema i normalna roślina zawiera zwykle około 3% soli. Stąd więc z 1,95 g możnaby otrzymać nie 110 g, ale tylko $100 \cdot \frac{1,95}{3,00}$, t. j. około 65 g. Trzeba dodać jeszcze te brakujące 1,05 g soli mineralnych lub kwasu krzemowego, aby uzyskać 100 g suchej substancji. Te więc 1,05 g nie mają

žadnej określonej działalności w roślinie i służą tylko do zaspokojenia tego „głodu” mineralnego, o którym wyżej mówiliśmy. To spostrzeżenie ma znaczną wagę dla praktyki rolniczej: uczy nas ono, że nawożąc grunty czystymi solami odżywcami, trwonimy mnóstwo nawozu mineralnego nadaremnie, gdyż musimy go dawać więcej, niżeli trzeba dla wykonania przypadającej mu w roślinie funkcji, a to mianowicie o tyle, aby nasycić nim ów „głód” mineralny. Głód ten można jednak zaspokoić daleko tańszymi materiałami, np. solami sodowymi. Byłoby więc zupełnie nierozsądnem, gdybyśmy np. używali czystych soli potasowych do nawożenia; sole surowe zawierają bowiem znaczną ilość ciał obcych, zdatnych doskonale do zaspokojenia głodu mineralnego. Ten sam cel osiągamy przeto daleko tańszym sposobem.

Badania nad wzrostem i odżywianiem się roślin posunęły się w ostatnich czasach znacznie naprzód skutkiem prac Ernesta Schulzego z Zurychu nad rozkładem ciał azotowych i przemianą materii w roślinie. Badania te odnosiły się głównie do produktów rozkładu białka i są ważnym przyczynkiem do wykrycia nieznaney dotąd tych ciał budowy. Jako ważny wynik doświadczeń Schulzego musimy zaznaczyć, że produkty przemiany materii w niezielonych komórkach roślinnych są identyczne z temi, które wykazali Baumann i inni w komórkach zwierzęcych. Przemiana materii w komórkach roślinnych odbywa się więc podobnie do przemiany w komórkach zwierzęcych.

Przechodzimy obecnie do głównych postępów na polu nauki o roli; zadaniem jej zaś jest: zapomocą analizy chemicznej wskazać, jakiego nawozu minimalnego rola potrzebuje i dać w taki sposób rolnikowi wskazówki, według których odżywianie roślin prowadzić powinien na swoim gruncie. Niestety, badania w tym kierunku, nawiasem mówiąc trudne i uciążliwe, nie dały tak zadawalniających rezultatów, jak te, które wspomnieliśmy poprzednio. Badając rolę, przekonano się najpierw, że sama analiza chemiczna jest tu zgoła bezsilną i że należy ją poprzeć znajomością mechanicznych i fizycznych własności gruntu. W następstwie mechaniczna analiza roli została wydoskonalona przez Orthę i in-

nych i w istocie rzeczy daje nam dziś trafniejszy pogląd na płodność gruntu, aniżeli analiza chemiczna. Głównym czynnikiem płodności jest woda, której obecność i zachowanie się w gruncie zależy wyłącznie od fizycznego stanu roli; w razie potrzeby, należy o ile można stan ten poprawiać. Sumaryczna analiza daje nam bardzo małe wskazówki co do płodności roli, gdyż za czynne związki odżywcze możemy uważać tylko te, które znajdują się w dostatecznie rozdrobnionym stanie i ze względu na łatwość rozpuszczenia się mogą w wodzie gruntowej, bogatej w kwas węglany. Te najbardziej rozdrobnione cząstki roli wpływają też przeważnie na jej własności fizyczne, na jej pojemność dla wody, na spoistość; najważniejszą więc operacją przy analizie roli jest oznaczenie mąłu, t. j. tych części, które dają się odszlamować. Tego właśnie dokonywamy przez analizę mechaniczną roli. Chemiczne badania soli odżywczych, zawartych w miale, może mieć również pewną wartość, lecz niezbyt doniosłą. Na jednym wszakże punkcie analiza chemiczna ma pierwszorzędne znaczenie, a mianowicie, gdy wykazuje, że pewne pierwiastki odżywcze znajdują się w niezbyt małej ilości. Oczywiście tedy, że rola tych właśnie pierwiastków potrzebować będzie jako nawozu. Przypadek ten jest dość pospolity. Jeżeli jednak naodwrot analiza chemiczna wskaże, że pewne ciała odżywcze znajdują się w roli obficie, nie wynika stąd wcale, aby ich napewno już dosyć było dla wzrostu roślin. Te ciała znajdują się bowiem mogą w roli w kształcie trudno rozpuszczalnym lub w takim, który dla rośliny nie jest odpowiedni. Zdarza się to często np. z azotem. Azot spotykamy w roli najczęściej w postaci ciał humusowych, ale te, chemicznie jeszcze nie zdefiniowane, ciała zachowują się w gruncie bardzo rozmaicie. Wprawdzie wszystkie zawierają azot, ale gdy jedno, oczywiście pod działaniem mikroorganizmów, nader łatwo oddaje ten pierwiastek w postaci związków, pożytecznych dla rośliny, inne rozkładają się bardzo trudno; analiza chemiczna nie może więc nigdy wykazać, czy dany grunt potrzebuje azotu, czy też nie. Ta niepewność rezultatów idzie tak daleko, że nawet na niektórych gruntach torfowych, które wyłącznie składają się

z azotowych ciał humusowych, może się zdażyć potrzeba dodania azotu.

Podobnie rzecz się ma z kwasem fosforowym, który znajdować się może w związkach łatwo lub trudno rozpuszczalnych. Łatwo rozpuszczalny kwas fosforowy z nawozów zostaje absorbowany w roli, gdzie początkowo powstaje fosforan dwuwapniowy, dość łatwo jeszcze rozpuszczalny w wodzie, zawierającej dwutlenek węgla. Z biegiem czasu przemienia się on jednak na trudniej rozpuszczalny fosforan wapnia obojętny, fosforan żelaza i glinu. Stąd wynika, że kwas fosforowy z wolna utracą w gruncie swą odżywczą wartość; analiza chemiczna zaś dokładnie wykazać tego nie potrafi, gdyż nie posiada środków, aby kwas fosforowy w rozmaitych tych związkach każdy dokładnie, oddzielnie oznaczyć.

Natomiast przy innych solach odżywczych możemy z korzyścią posilkować się analizą chemiczną, zwłaszcza pod względem określania potrzeby potasu i wapnia. Wapień działa na korzyść rośliny głównie w formie węglanów wapnia lub też soli wapniowej kwasów humusowych: w obu tych formach daje się łatwo na drodze chemicznej oznaczać. Sole potasowe, gdy zostają zaabsorbowane w roli, przemieniają się na związki zeolitowe, które rozpuszczają się w kwasie solnym; natomiast minerały z rodziny ortoklazu, również potas zawierające, w kwasie solnym nie są rozpuszczalne. Ilość potasu, którą z roli wyciąga kwas solny o miernem stężeniu, oznacza zatem czynny potas i dla rośliny dostępny; tu więc analiza chemiczna może nam całkiem dokładnie powiedzieć, czy grunt jest dostatecznie w potas zaopatrzony.

Stąd, że analiza chemiczna wogóle tak mało daje wskazówek do oceny płodności ziemi, nie należy jednak sądzić, że nie umiemy wcale oznaczać jakiego nawozu grunt potrzebuje. Wyrobiono w tym celu specjalną metodę badania: zamiast badać grunt w laboratorjach każemy w doświadczeniach wegetacyjnych roślinom samym odpowiadać na nasze pytania. Postępujemy w tym przypadku w sposób następujący: Jeżeli mamy np. zbadać, czy grunt zawiera dostateczną ilość kwasu fosforowego, to sadzimy na tym gruncie rośliny, którym poddostatkiem dodano wszelkich środków odżywczych z wyjąt-

kiem kwasu fosforowego i porównujemy wzrost tych roślin z temi, którym również i kwas fosforowy podano; notujemy również, ile kwasu fosforowego roślina z gruntu zabiera. Podobne doświadczenia ogromnie rozszerzyły zasób naszych wiadomości praktycznych. Okazało się, że różne rośliny w zupełnie identycznych warunkach wyciągają z gruntu różne ilości ciał odżywczych i odmienną też dają produkcją. Są rośliny bardzo wiele od gruntu wymagające, np. pszenica, jęczmień, żyto, burak cukrowy, gdy znów inne małe mają wymagania, np. groch, łubin, ziemniaki. Płodzmian w rolnictwie musi się kierować tem właśnie zapotrzebowaniem odmiennem soli odżywczych; byłoby np. całkiem nierozsądnie dwa razy z rzędu sadzić dwa wybredne gatunki. Należy odwrotnie na silnie nawiezionym gruncie siać roślinę wybredną, a potem inną mniej wymagającą, która potrafi zużytkować zawarte w roli resztki nawozu, niedostępne już dla gatunku poprzedniego.

Doświadczenia wegetacyjne wykazały również w jakich związkach chemicznych działają najskuteczniej ciała odżywcze. Działalność azotu zależy np. w następujący sposób od natury związku chemicznego, w którym pierwiastek ten się znajduje:

Azot w azotanach	100
„ w solach amonowych	85—90
„ w ciałach białkowych	60

Rolnictwo już oddawna korzysta z tych spostrzeżeń: na ich podstawie saletra uzyskała ogromne zastosowanie jako środek nawozowy. Spostrzeżenia te pozwalają również oceniać w racjonalny sposób kosztowność każdego rodzaju nawożenia. Jeżeli koszt jednakowych ilości azotu w solach amonowych z jednej, a w saletrze z drugiej strony nie znajduje się w stosunku 85 do 100, to oczywiście użycie azotu „amonowego” jest droższe. Doświadczenia wegetacyjne, które zawsze jeszcze w polu sprawdzać należy, wykazały, że działalność rozmaitych związków azotu zależy nie tylko od potrzeb rośliny, lecz również od zachowania się nawozu w roli. Wiadomo, że na lekkich gruntach piaszczystych azot białkowy ze względów fizycznych jest korzystniejszy dla rośliny, niż azot w saletrach; stąd saletra nieoceniona

na dobrych gruntach pozostaje prawie bez użytku na gruntach lekkich.

Zapomocą doświadczeń wegetacyjnych sprawdza się więc działalność wszystkich nawozów, a zwłaszcza mineralnych. Wiadomo, że jako produkt uboczny przy fabrykacji żelaza metodą Thomasa i Gilchrista otrzymuje się t. zw. żuzle Thomasa. Kilka doświadczeń Wagnera w Darmstacie wystarczyło, by okazać, że w tych żuzlach mamy właśnie nawóz fosforowy o niezwyklej skuteczności. Po niewielu latach cała produkcja żuzli Thomasa, wynosząca w Niemczech 14 milionów cetnarów rocznie, została zużyta korzystnie do celów rolniczych. Trudno sobie nawet dziś wyobrazić, jakby wyglądało rolnictwo bez mączki fosforowej, otrzymywanej z żuzli. Zauważmy, mimochodem, że zastosowanie żuzli Thomasa w rolnictwie odbiło się ogromnie na przemysle żelaznym; gdy dawniej poszukiwano głównie rud ubogich w fosfor, dziś za najkorzystniejsze uważamy rudy bogate w fosfor, gdyż te dają najwięcej żuzli, które dziś głównie podnoszą zysk przy fabrykacji surowca.

To samo dotyczy soli potasowych, których użycie nie rozpowszechniłoby się tak szybko, gdyby nie świadome swych celów badanie naukowe, uzupełniane spostrzeżeniami praktycznymi wybitnych rolników w rodzaju d-ra Schultza w Lüpitz.

(Dok. nast.)

Tłum. L. Br.

O SIARCE.

(Ciąg dalszy).

U wyjścia kopalni, chłopcy wynoszący z niej rudę, składają ją w równoległościenną kopce (cataste), gdzie bywa mierzona; za jednostkę miary przyjmuje się „cassa”, która jest rozmaita w rozmaitych kopalniach i wynosi 2,5 do 5 m³. Jestto jednostka miary dla rudy surowej.

Wytapianie siarki w Sycylii od niepamiętnych czasów dokonywało się w tak zwanych calcarella, podobnych do naszych milerzy,

wytapianie, a raczej dystylacja z garnków żelaznych lub glinianych, parami stojących w piecu i oddających parę do podobnych garnków niżej stojących (tak zwane „doppioni”) — opisywana w wielu podręcznikach, w Sycylii nigdy nie była w użyciu, tylko w Romanii w kilku solfatarach. Calcarella od r. 1850 są prawie zarzucone, w opis ich wdawać się nie będę, znajduje się on bowiem w każdej prawie książce, zresztą jestto na mniejszą tylko skalę i nieobmurowany terażniejszy calcaroni.

Ulepszenie to ważne w skutkach zawdzięczają przypadkowi. W 1842 r. przypadkowo zapaliła się ruda, złożona w jednym miejscu w wielkiej ilości, robotnicy chcąc ją ugasić przez stłumienie ognia, zasypali cały kopiec rudą już wypaloną, zwaną ginese, ziemią i t. p.; rzeczywiście ogień przygasł i tlił się tylko wewnątrz kopca. Po upływie miesiąca zaczęła od spodu kopca wypływać siarka w doskonałym gatunku i w takiej ilości, jakiejby z danej rudy przez wytapianie w calcarelli nigdy nie zdołano otrzymać. Zrozumiano natychmiast korzyść operowania w większych naraz ilościach i powoli udoskonalając doszli do obecnych calcaroni. Rząd neapolitański widząc korzystne rezultaty nowego sposobu, zbadał kwestyą wytapiania i rozporządzeniem z 1851 r. zmusił właścicieli do zarzucenia dawnego systemu.

Przystępując do budowy kalkarony, kopie się dół okrągły lub eliptyczny o dnie pochyłym. Zwykle do tego obiera się miejsce na stoku pagórka, tak aby pochyłość dna wychodziła u spodu pagórka. Dno tego dołu ubija się gipsem, który siarki nie przepuszcza, a ściany obmurowywa bryłami gipsu na zaprawę również gipsową — wyjątkowo ceglami. Grubość muru od strony pagórka wynosi 40—50 cm, od strony zaś spadku, gdzie mur jest odkryty, wynosi 1 m, a nawet 1,2 m i w tej to ścianie pozostawia się mocno przesklepiony otwór, „la morte”, którego spód odpowiada najniższemu punktowi trzonu calcaroni. Otwór ten, 25—50 cm szeroki a 1—1,5 m wysoki, służy do wypuszczania siarki i jest lekko zamurowany, z pozostawieniem małych otworów dla dopływu powietrza, które to otwory zasmarowuje się gliną. Objętość takiego calcaroni bywa rozmaita, 25—50—400, a nawet 1 200 m³, naj-

praktyczniejsze mają 200—300 m³. Układają przedewszystkiem około „morte” duże bloki suchego wapienia, następnie odpowiedniej wielkości bryły rudy możliwie suchej, starając się, aby zawsze bryły były ułożone symetrycznie i wielkość ich zmniejszała się idąc ku środkowi i ku górze. W odległościach co 70—80 cm zostawia się małe pionowe kanaliki, obłożone większymi kawałkami rudy, dla ułatwienia palenia. Po wyłożeniu całego dołu, nakłada się jeszcze rudę na wierzch, tak że tworzy rodzaj pagórka i przykrywa warstwą ziemi i warstwą 6—25 cm ginesu, t. j. rudą już wytopioną i zasmarowuje gipsem. Po zasmarowaniu „morte” wrzuca się przez otwory w górze do kanałików pionowych zapaloną słomę, napojoną siarką, i po jakiej godzinie zasklepia wszystkie otwory. Ogień rozchodzi się powoli od góry do dołu, a z wierzchu wydostaje się para wodna i dwutlenek siarki. Po 7—8 dniach piec się zagrzewa mocno i wtedy wymaga umiejętnego obchodzenia się, podobnego zresztą do prowadzenia obmurowanych milerzy. Ciepło powinno posuwać się zwolna od góry ku dołowi i być regulowane przez powiększanie otworów istniejących lub wybijanie drągami żelaznymi nowych w odpowiednich miejscach, gdy jest zawielkie, lub w przeciwnym razie, zalepianiem istniejących lub powiększaniem warstwy pokrywającej. Ogrzania nierównomiernego a zwłaszcza zbyt silnego należy unikać, mianowicie przy rudach gips zawierających, ten bowiem przy podwyższonej temperaturze może się redukować kosztem już wytopionej siarki ¹⁾ i sprowadzać przez to zanieczyszczenie siarki wytapianej siarkiem wapnia, który nadaje jej ciemną barwę, a co ważniejsza wydajność siarki znacznie się zmniejsza, a nawet może być żadną. Deszcze, wiatry, zwłaszcza sirocco, utrudniają robotę, a nieraz czynią ją bezowocną. Otwór morte winien być przez cały czas operacji zimnym. Gdy zacznie się on ogrzewać i w otworach w nim zrobionych pokazuje się już siarka stopiona, to albo ją w miarę spływania spuszczać, albo czekać aż się cały calcarone wytopi i dopiero przystępują do spustu. W każdym razie odle-

wają spływającą siarkę, która w razie dobrze prowadzonego biegu powinna być jasno-żółtą i rzadko płynną, w formy drewniane, kształtu czworobocznej piramidy ściętej, wymiarów mniej więcej 75 cm × 25 cm, wysokości 20 cm, wagi 50—60 kg i w takiej formie idzie ona na sprzedaż. Wytapianie siarki w kalkaronach ze względu na wegetacją odbywa się tylko po zbiorach jesienich, t. j. przez październik, listopad i grudzień.

Czas trwania wytapiania zależy od wielkości calcaroni; i tak, przy objętości 230 m³ stopienie trwa 15—25 dni, odlanie 14—17 dni, przy objętości 825 m³, stopienie trwa 31 dni, odlanie 17 dni; średnio można przyjąć, że dla calcaroni od

125—150 m ³	trzeba czasu	30—35 dni
500—625 m ³	„	30—60 „
1000—1 225 m ³	„	80—90 „

Ze względu, że trzeba także pewnego czasu na ostudzenie, wybranie i nowe naładowanie, czas jednej operacji jest znacznie dłuższy. Najkorzystniejszymi pod względem ilości rudy, którą mamy przerobić, są kalkarony objętości 200—300 m³ ponieważ kalkarona o objętości 1 225 m³, kosztująca 3000 fr., daje 1 szmelc rocznie i przerabia rudy 1 225 m³; o objętości 500—625 m³, kosztująca 1700 fr., daje 3 szmelce rocznie i przerabia rudy 1 500—1 800 m³; o objętości 250 m³, kosztująca 800 fr., daje 6—8 szmelców rocznie i przerabia rudy 1 800 m³ ¹⁾.

W roku 1890 L. Gill skonstruował piec do wytapiania siarki, kosztem spalania części tejże, jak w calcaroni, ale jednocześnie, spżytkowując tworzący się dwutlenek siarki do wyrobu kwasu siarczanego. Aparat jego jest rodzajem calcaroni o dnie pochyłym, z otworem do spuszczenia siarki „morte” jak w zwykłym calcaroni, tylko ściany jego

¹⁾ Wydajność siarki na każde 100 m³ rudy, idącej do calcaroni, przedstawia się :

100 m³ = 50 cassa à 40 cantari = 2000 cantari
à 80 kg = 160 000 rudy.

Przy wydajności :

minimalnej	6%	siarki	około	10 000 kg	siarki
średniej	15%	„	„	24 000 kg	„
b. dobrej	20%	„	„	32 000 kg	„
wyjątkowej	25%	„	„	40 000 kg	„

¹⁾ CaSO₄ + 2S = 2SO₂ + CaS.

są starannie murowane i cały jest u góry zasklepiony. W tem sklepieniu, w samym środku, jest niewielki otwór dla doprowadzania powietrza i drugi z boku, większy, służący do ładowania pieca rudą. U dołu, naprzeciw morte, jest również otwór do kanału, którego spód jest dolnem przedłużeniem pochylego dna kalkarony. Kanał ten prowadzi do małej murowanej komory, o dnie w jedną stronę pochylonem, z przegrodą w środku o zamknięciu wodnem. Z tej komory rura odprowadza gazy do komór ołowianych. Wewnętrzna średnica takiego calcarone jest 5,15 m, wysokość 7,15 m, objętość około 140 m³. Ruda siarkowa ładuje się jak w calcaroni, przez morte i przez otwór większy w boku sklepienia, który się zasmarowuje. W otworze dolnym siarka się zapala i również go zasmarowuje. Powietrze wtłacza się rurą w otwór u szczytu sklepienia, przez obracający się wentylator, który je rozdziela równomiernie na całe calcaroni. Siarka spływa jak zwykle przez mortę, a część jej, razem z utworzonym dwutlenkiem siarki, idzie do małej komory murowanej, tam zbiera się pod wodą, skąd przez otwartą połowę komory wybiera się. Dwutlenek siarki idzie do komór ołowianych. W ostatnich czasach wprowadzono w użycie kalkarony zamknięte, t. j. całe obmurowane, a nawet zebrano ich kilka w jedną grupę, naksztalt pieca pierścieniowego Hoffmana, — mają się one odznaczać wielką wydajnością siarki, mniejszem wydzielaniem dwutlenku siarki. Nie znalazły jednak szerszego zastosowania.

Nie będę tu przeprowadzał szczegółowego rachunku teoretycznej wydajności zwykłego calcaroni, ostatni jego wynik dowodzi, że przy użyciu rudy o 25% siarki, 70% wapnia i 5% wody, na ogrzanie od 15° do 125° C, uwzględniając: przegrzanie siarki od 111°—125°, zamienienie wody w parę tej temperatury i ogrzanie powietrza i dwutlenku siarki również do 125° C, trzeba by zużyć 2,54 kg siarki na 100 kg rudy czyli 1/3 (11%) siarki w rudzie zawartej. W rzeczywistości strata ta jest większą i wynosi 30—35%, często 40%, a nawet przy rudzie gorszej, zawierającej gips lub w niekorzystnych warunkach prowadzonym calcaroni, aż do 70%. Różnica wydajności teoretycznej a praktycznej

pochodzi z wyższej temperatury gazów, wydzielanych z calcaroni, niewytopienia się całej ilości siarki zawartej w rudzie, promieniowania pieca i przegrzewania się rudy wyżej punktu niezbędnego do wytopienia siarki. W każdym razie strata ta jest już daleko mniejsza niż w dawnych calcarelli, tam bowiem było już dobrze jeżeli wynosiła 70%, t. j. jeżeli otrzymano 1/3 część siarki w rudzie zawartej, a częstokroć zadawano się wydajnością 20—15%. Rudy, któreby dawała mniej niż 6% siarki, nie wytapiają.

Niewolno w Sycylii stawiać calcarone w odległości mniej niż 200 m od mieszkań ludzkich i 100 m od pojedynczych zabudowań.

Pomimo drożyzny materiałów opałowych straty siarki w kalkaronach są tak znaczne, że tu i owdzie próbują innych środków wytapiania. Wspomnę tu o nich pokrótce. Najprostszym sposobem jest bezpośrednio wytapianie na ogniu. To się jednak daje skutecznie tylko z najbogatszymi rudami, albo z siarką nieczystą, wypłokaną lub wybraną ręcznie z drobnych i kruchych rud; taka ruda wzbogacona (do 80% siarki) nazywa się talamone. Takie wytapianie było zastosowane w 1839 r. przez firmę Taix-Aycard i sp. z Marsylii, która otrzymała w owym roku monopol na siarkę od rządu neapolitańskiego. Rudy bardzo bogate topili oni ostrożnie w kotle żelaznym, objętości około 500 l przy pomocy drzewa, wybierali ze stopionej masy złożę łyżką, dosypywali nowej rudy i t. d. Czas operacji trwał około 10 godzin. Otrzymana siarka była bardzo nieczysta. Koszty, względnie bardzo wielkie, wynosiły 2,5 lira na 100 kg siarki, kocioł trwał 4—5 lat.

W nowszych czasach proponowano w Rosyi wytapianie siarki z rudy w ogrzonym roztworze chlorku wapnia ¹⁾. Myśl nie nowa, bo już Balard proponował użycie w tym celu roztworu soli kuchennej, którą Ch. Déperais zamienił na chlorek wapnia, a de la Tour Dubreil zastosował tę metodę w Sycylii. W ogrzonym tym roztworze zatapia się rudę, wybiera ją po odtopieniu siarki, wypły-

¹⁾ Punkt wrzenia takiego roztworu, odpowiednio nasyconego, leży wyżej, niż punkt topliwości siarki.

wającej na wierzch, powtarzając tę operacyę wielokrotnie. Siarka otrzymana miała zawierać maximum 0,52 części ziemistych, wybrana ruda 2—3% siarki. Koszt obliczano na 5 fr. na 1 tonnę siarki. Sposób może być zastosowany tylko do rud bardzo bogatych, zawierających siarkę w stanie pyłkowego rozdrobnienia i takich, które dla swej kruchości nie mogą być wytapiane w kalkaronach. Pomimo tego, sposób ten nie utrzymał się.

Wydzielanie siarki z rudy przez odpezdzenie jej w Sycylii nie miało miejsca dla drogości opału. Były czynione próby dystylacji bezpośrednim ogniem, powietrzem przegrzanem i pozbawionem pośrednio tlenu, silnym prądem pary przegrzanej, można spotykać się z opisem aparatów w tym celu proponowanych, otrzymanych patentów—ale to wszystko nie ma znaczenia praktycznego. Jedno tylko wytapianie siarki parą utrzymało się w kilku miejscach i ponieważ ma ważność, może nie tyle dla Sycylii jak dla innych krajów, pokrótce przeto opiszę, jakie ono przechodziło koleje w Sycylii.

Pierwsze próby czynione były w 1859 r. przez Gilla, który zbudował aparat do wytapiania rud ubogich—aparat ulepszony następnie przez Thomasa i znany pod jego imieniem. Składa się on z cylindra poziomego z blachy żelaznej, długiego 6—8 m, o średnicy 60—80 cm, okrytego płaszczem drewnianym z pozostawieniem pustej przestrzeni około 10 cm. Wzdłuż cylindra idzie para relsów, po których mogą się przesuwac wagoniki napełnione rudą w małych kawałkach, w liczbie 5—7. Wagoniki wprowadzają się i wyprowadzają z kotła przez jedno boczne dno, przy przeciwległym zaś dnie bocznem jest u dołu sztuciec nadół skierowany, eliptyczny, do którego przymocowywa się na pakunek kauczukowy kociołek o podwójnych ścianach, w którym wewnątrz zbiera się siarka wytopiona, zewnątrz para skroplona. Ten przydany kociołek po wypełnieniu siarką odłącza się od kotła głównego, a ponieważ jest na wagoniku odwozi się więc na bok i przez obrócenie go koło osi umieszczonej w połowie wysokości, wylewa z niego siarkę. Kotły mają krany do wpuszczania i wypuszczania pary, do odprowadzania wody, manometr i t. d. Wytapianie trwa

około 3-ch godzin, ciśnienie pary 3,5—4 atm. (Teoretycznie wystarczyłyby 2 atm.). Para po wytopieniu siarki w jednym kotle, wypuszcza się do kotła drugiego dla ogrzania zimnej rudy.

Częściej jest w użyciu odmiana aparatu Thomasa z kotłem pionowym. Składa się on z dwu części. Pierwszą, nieruchomą, stanowi kocioł z blachy żelaznej formy ściętego ostrokągu o średnicy średniej 1,2 m, wysoki 3,2 m, oparty na czterech słupach z lanego żelaza i opatrzonej po obu końcach silnemi flanszami z lanego żelaza. Do górnej flanszy przymocowuje się pokrywa również z lanego żelaza, z uchem u góry, przez które przechodzi łańcuch do podnoszenia jej w górę. Do tej samej górnej flanszy jest przymocowany kocioł wewnętrzny, również koniczny, o średnicy średniej 1 m, z blachy żelaznej, w której ścianach znajdują się liczne otwory dla przepuszczania pary. Dno tego kotła dziurkowane składa się z dwu połów, które mogą się obracać naokoło szarnieru, stanowiącego średnicę dna kotła. Przez otwarcie tych połów, cała zawartość kotła może być naraz spuszczoną. Dolna flansza kotła zewnętrznego służy do przymocowania drugiej części, ruchomej. Składa się ona ze stożkowatego tygla z żelaza lanego, umieszczonego na wózku ruchomym na szynach i służy za zbiornik wytopionej siarki. Przystępując do puszczenia w bieg przyrządu, podnosi się pokrywa, ładuje się rudę dowożoną wagonikami do górnego otworu, zważając, aby na dno dawać większe kawałki; aparat o wskazanych wymiarach mieści 350 kg rudy. Po naładowaniu, pokrywa zamocowuje się, jak również przymocowuje się dobrze ruchoma część aparatu i puszcza parę przez rurę u dołu kotła zewnętrznego. Kiedy ciśnienie wewnątrz pokaże na manometrze 3,75 atm., co następuje prawie w godzinę, siarka zaczyna się wytapiać; trwa to około $\frac{3}{4}$ godziny, po upływie którego to czasu, wypuszcza się parę rurką umieszczoną u dołu kotła zewnętrznego do następnego kotła; po należytem zmniejszeniu ciśnienia, otwiera się kran umieszczony u dna ruchomego kociołka żelaznego, wypuszcza nim wytopioną siarkę, poczem kranikiem u góry kotła zewnętrznego wypuszcza resztę pary w powietrze. Rozdziela się kocioł ruchomy od

stałego, pierwszy usuwa na bok, otwiera dno kotła wewnętrznego, wyrzuca całą jego zawartość i przystępuje do nowej operacji. Ta czynność trwa najmniej $1\frac{1}{4}$ godziny, tak że na dobę można zrobić około 7 operacji. Jeżeli ruda jest zupełnie sucha i jej złożę składa się ze zbitego suchego wapienia, opróżnianie aparatu jest łatwym, inaczej jest jednak gdy złożę jest gliniaste lub marglowate, takie bowiem z wodą, powstałą z kondensacji pary, daje gęstą ciastowatą masę, która wielce utrudnia odpływ stopionej siarki, a także trudnym czyni opróżnienie aparatu. Dlatego to trzeba dawać kotłom możliwie wielką konieczność.

Aparaty będące w biegu w Lercara przerabiały minerał z 20% siarki o złożu wapiennym, ze stratą tylko 2% siarki, wogóle strata waha się od 1—2% siarki zawartej w rudzie. Aparat przerabiający dziennie 24 ton rudy zużywał 600 kg węgla kamiennego, ilość, która mogłaby być znacznie mniejszą, gdyby kocioł zewnętrzny był opatrzone masą izolacyjną. Cyfry te dają na wiarę sprawozdawców, że one jednak odbiegają wiele od prawdy, przekonamy się później. W każdym razie, przyjmując że 1 kg węgla dawał 7 kg pary wodnej na 4 atm. i że cała ruda była ogrzana od 15°—145° ze stopieniem całej ilości siarki, rachunek wykaże że około 45% wydajności cieplikowej węgla stracono na promieniowanie aparatu i drobne straty.

Pytanie, o ile w Sycylii korzystniejszym jest wytapianie parą w porównaniu z kalkaronami? Otóż, biorąc nawet powyższe cyfry, podane przez instalatorów i eksploatorów aparatów parowych, a więc możliwie dla nich względne, za punkt wyjścia, odpowiedź będzie wątpliwą. Dla porównania podam tu, niewdając się w szczegóły, ostateczne tylko wyniki dla trzech rozmaitych gatunków rud, a mianowicie zawierających 26, 21,5 i 16,5% siarki. Koszt dobycia rudy ze średniej głębokości 40—50 m, przy rocznej produkcji 4—5 000 m³, wynosi średnio 6,52 fr. za tonnę. Koszty wytapiania w kalkaronach wynoszą średnio 5,30 fr. od 1 tonny wytopionej siarki, przerobienie 1 tonny rudy parą kosztuje 5,32 fr., licząc w to opłatę patentu dość wysoką, bo wynoszącą 0,83 fr. od tonny minerału i przyjmując cenę siarki w kopalni po

8,20 fr. za 100 kg, która to cena obecnie jest zawysoko brana, to rezultat kalkulacji przedstawia się jak następuje :

Procent siarki w rudzie	26%	21,5%	16,5%
Wydajność siarki w kalkaronie . . .	17%	14%	10%
Wydajność siarki parą wytopionej .	24%	20,5%	15%
Dochód brutto na tonnie wyrobionej rudy w kalkaronie	6,61 fr.	4,23 fr.	0,98 fr.
Dochód brutto na tonnie rudy wytopionej parą	8,82 fr.	4,23 fr.	0,48 fr.

Liczyby te wykazują, że wytapianie rud bogatych jest korzystniejsze parą, średnich nie tyle, ubogich nie opłaca się—naturalnie przy istniejącej wysokiej opłacie patentowej. A rud takich średnich jest przeważająca ilość. Najważniejszą jednak przyczyną utrzymywania się dotąd calcaroni jest miejscowy zwyczaj płacenie dziesięciny właścicielowi produktem otrzymanym, powiększenie więc wydajności nie tyle jest zyskownem dla eksploatatora, aby na to miał kłaść nacisk, niebiorąc pod rachubę wydatków, jakie pociąga za sobą kosztowny nakład na aparaty parowe. Dobre strony tych ostatnich, t. j. regularność biegu, stałość wydajności i conajważniejsza niemarnowanie siarki i niezatrucie powietrza tak szkodliwe dla zdrowia i roślinności, idą w tym razie na plan drugi.

Wspomniałem, że przy wytapianiu parą w aparacie Thomasa trudnemi do przeróbki są rudy marglowate i gliniaste; radzą sobie do pewnego stopnia na to, umieszczając rudę w workach. Inne aparaty do wytapiania parą przegrzaną okazały się również praktycznemi, wspomnę tu tylko o aparacie Grittiego, jednym z pierwszych i aparacie Schaffnera z Aussig, którego on używał do wytapiania siarki regenerowanej; są one mniej lub więcej zmodyfikowanemi aparatami Thomasa. Jednym z późniejszych aparatów jest aparat Dubois. Dobywa on siarkę z rudy przy pomocy pary przegrzanej. Jestto cylinder żelazny lany, poziomo obracający się naokoło swej osi, jak sodowy piec rewolwerowy; para przegrzana wchodzi przez jeden sztopfbuks, a drugim odchodzi wraz z ulotnioną parą siarki. Naturalnie, że operacya taka musi

znacznie więcej zużywać pary, a więc i węgla, niż proste wytapienie. Podobno w ostatnich czasach kompanie angielskie posiłkują się wytapieniem parą w aparatach, o ile się zdaje, zmienionej konstrukcyi, ale o nich nie pewnego niewiadomo. Siarkiem węgla w Sycylii nie ekstraktuja, bo robotnicy nie inteligentni i klimat sprzeciwiają się temu.

W kalkaronach otrzymują 82% całej produkcyi Sycylii, 12% w piecach, połączonych z komorami ołowianemi (aparaty Gilla i podobne do nich Distefansa), 6% przypada na aparaty parowe, w czem się mieści bardzo nieznaczna ilość przez dystylacją. W piecach Frizzoniego (podobnych do hofmanowskich) wyrób zarzucono dla wysokiej ceny opału.

(C. d. nast.).

Bohdan Zatorski.

POGLĄD

na

dzieje układnictwa zoologicznego.

(Ciąg dalszy).

IX.

Rozwój różnych, wyżej wspomnianych gałęzi wiedzy biologicznej, spowodował liczne i szybko po sobie następujące zmiany w układnictwie zwierząt, po czasach Cuviera. Tak, A. M. Duméril (1774—1860) przyjmuje układ Cuviera, z tą różnicą, że robaki wewnętrzne (Helminthes) błędnie zalicza do zwierzokrzewów. Henryk Milne Edwards dzieli kręgowce na posiadające omocznę (alantois, utwór wykryty poraz pierwszy u płodu przez v. Baera), oraz na pozbawione tego organu zarodkowego—podział, który i dziś w zasadzie przyjmujemy (Amniota i Anamnia, t. j. posiadające lub nie w życiu płodowym omocznę i owodnię—amnios), stawowate dzieli on na posiadające odnóża i beznogie (t. j. dzisiejsze stawonogi i robaki obrączkowe), mięczaki—na właściwe mięczaki i miękliwowate (Mollusca i Molluscoidea), wreszcie przyjęty przezzeń typ zwierzokrzewów (Zoophyta) na właściwe zwierzokrzewy

i sarkodniki (Sarcodiña), t. j. dzisiejsze pierwotniaki. Podział Milne-Edwardsa stanowił więc, jak widzimy, wielki postęp w układnictwie. Opierając się na badaniach swoich poprzedników i na zdumiewająco rozległych własnych swoich poszukiwaniach porównawczych, Teodor v. Siebold ogłosił w r. 1845 słynny swój system zoologiczny. Stawowate Cuviera v. Siebold dzieli za przykładem Milne-Edwardsa na robaki i stawonogi, promieniaki zaś (Radiata) Cuviera—na zwierzokrzewy i pierwotniaki. Tym sposobem według układu v. Siebolda świat zwierzęcy dzieli się na sześć następujących typów: 1) pierwotniaki—Protozoa, z gromadami: wymoczki (Infusoria) i korzenionogi (Rhizopoda), 2) zwierzokrzewy—Zoophyta, z gromadami: polipy (Polypi, oraz mszywioly—Bryozoa), meduzy (Acalephae), szkarłupnie (Echinodermata), 3) robaki—Vermes, z gromadami: wnetrzniki (Helminthes), wirki (Turbellaria), wrotki (Rotatoria) i pierścienice (Annulati), 4) mięczaki—Mollusca, z gromadami: bezgłowe (Acephala, do tychże v. Siebold zaliczał dzisiejsze osłonnice—Tunicata i ramienionogi—Brachiopoda), jawnogłowe (Cephalophora) i głowonogi (Cephalopoda), 5) stawonogi—Arthropoda, z gromadami: skorupiaki (Crustacea), pajęczaki (Arachnida) i owady (Insecta), 6) kręgowce—Vertebrata.

Rudolf Leuckart udoskonalił w r. 1848 system Siebolda, wprowadziwszy kilka bardzo zasadniczych i doniosłych zmian. Układ ten służyć zaczął za punkt wyjścia dla wszystkich późniejszych systemów aż do dnia dzisiejszego.

Przedewszystkiem ogromną zasługą Leuckarta było to, że przeciwstawił on typ pierwotniaków (Protozoa) wszystkim pozostałym typom, zwróciwszy uwagę na okoliczność, że ciało pierwotniaków składa się bądźto z pojedynczych komórek, bądź ze zbiorów komórek, luźno z sobą połączonych i nie tworzących jeszcze właściwych tkanek, jakie znajdujemy w ustrojach wszystkich pozostałych typów (t. j. u tkankowców). Następnie typ zwierzokrzewów Siebolda Leuckart uznał za niejednolity i dowiódł konieczności rozdzielenia go na dwa niezawisłe zworza, t. j. na jamochłony (Coelenterata) i szkarłupnie (Echinodermata). I rzeczywiście, pomiędzy

jamochłonami a szkarłupniami istnieją tak olbrzymie różnice, a każdy z tych typów przedstawia sam przez się tak naturalną grupę, że ich zespolenie jest niczem nieusprawiedliwione. Jamochłony posiadają przede wszystkim jamę pokarmową, opatrzoną jednym tylko otworem zewnętrznym i pozostają pod tym względem na stanowisku gastruli, podczas gdy u szkarłupni przewód pokarmowy posiada otwór ustny i odbytowy. Dalej, u jamochłonów nie istnieje jeszcze wcale układ krążenia krwi, lecz z jamy trawiącej wybiegają bezpośrednio przewody, roznoszące pożywne soki do obwodowych części ciała. Gdy zważymy, że szkarłupnie posiadają układ krążenia, że nadto opatrzone są bardzo dla nich znamionym układem wodnym i że wszystkie inne strony ich organizacji zasadniczo się różnią od tychże u jamochłonów, łatwo ocenimy, jak bardzo błędnymi były poglądy wszystkich poprzedników Leuckarta, którzy łączyli w jedną całość oba te typy zwierząt. Typ robaków Leuckart zachował w swoim układzie bez zmiany, z tą tylko różnicą, że zaliczył do niego mszywioly (Bryozoa), umieszczone przez Siebolda w typie zwierzokrzewów. Zarówno też trzy pozostałe typy układu Siebolda: stawonogi, mięczaki i kregowce zachowane zostały w systemie Leuckarta.

Tak więc zworza układu Leuckarta (1848) są następujące: 1) Protozoa (pierwotniaki), 2) Coelenterata (jamochłony), 3) Echinodermata (szkarłupnie), 4) Vermes (robaki), 5) Arthropoda (stawonogi), 6) Mollusca (mięczaki), 7) Vertebrata (kregowce).

Układ Leuckarta cieszył się wielką popularnością aż do siódmego dziesiątka lat naszego stulecia i powszechnie był używany, a nawet i obecnie w wielu dziełach, traktujących system krótko i zwięźle, można się z nim spotkać. Wkrótce jednak zaczęto uczuwać pewne trudności tego układu. Przede wszystkim zwrócono uwagę na to, że niewłaściwie mszywioly (Bryozoa) zalicza się do robaków (jak to uczynił Leuckart), a ramienionogi (Brachiopoda) do mięczaków (jak to był uczynił Cuvier, a po nim Siebold i inni). Odtworzono więc typ mięgliwowatych (Molluscoidea), zaproponowany jeszcze przez H. Milne-Edwardsa. Nadto badania A. O. Kowalewskiego, a następnie v. Kupffera wyka-

zały, że grupa osłonnic (Tunicata), zaliczona przez Leuckarta (1848) do mięczaków, jest pod względem embryologicznym wielce interesująca; badania te dowiodły, że osłonnice, które w stanie ostatecznym mają budowę bardzo uproszczoną, okazują w swym rozwoju embryonalnym pewne znamiona, właściwe kregowcom, posiadają mianowicie: strunę grzbietową (chorda dorsalis), rurkę nerwową, powstającą w taki sposób jak u kregowców, t. zw. przewód pokarmowo-nerwowy (canalis neuro-entericus), właściwy też zarodkom kregowców i t. d. Oddzielono przeto osłonnice od pozostałych gromad mięczaków i utworzono z nich osobny typ; niektórzy zaś zoologowie połączyli osłonnice z kregowcami w jeden typ: strunowców (Chordata lub Chordonii). Tak więc ilość typów leuckartowskich powiększyła się znowu o dwa (o typ mięgliwowatych i osłonnic). W takiej postaci układ przetrwał prawie aż do lat ostatnich, z małymi modyfikacjami, a na rozpowszechnienie się jego wpłynęły znakomite i bardzo używane w swoim czasie podręczniki zoologii—Claus'a i anatomii porównawczej—C. Gegenbaura, w których układ taki przyjęto. Tak, C. Gegenbaur w swoim podręczniku anatomii porównawczej z r. 1878 (IV wydanie) przyjmuje następujące zworza: pierwotniaki, jamochłony, robaki, szkarłupnie, stawonogi, ramienionogi (t. j. część mięgliwowatych), mięczaki, osłonnice i kregowce. C. Claus w 4-em wydaniu swego podręcznika zoologii z r. 1887 przyjmuje także same zworza i tylko w odmiennym nieco porządku je wymienia, a mianowicie: pierwotniaki, jamochłony, szkarłupnie, robaki, stawonogi, mięczaki, mięgliwowe (t. j. ramienionogi i mszywioly), osłonnice, kregowce.

Achillesową piętą wszystkich tych, zreformowanych układów leuckartowskich—był typ robaków (Vermes). Do tego typu zaliczono bowiem najrozmaitsze grupy, z którymi nie umiano sobie poradzić, stał on się, że użyję trywialnego porównania, jakby składem rupieci, dokąd rzucano odpadki i przedmioty narazie do niczego użyć się nie dające. Że typ ten był pewnego rodzaju mixtum compositum, odczuwali to liczni zoologowie i dlatego też w najnowszych czasach z wielu stron zaatakowano to zworze, jak niżej zobaczymy. Zanim jednak przystąpimy do najnowszych

prób, mających na celu reformę układu, musimy sięgnąć pamięcią do szóstego dziesiątka lat naszego stulecia, mianowicie do czasów, gdy ogłoszona w r. 1859 teoria doboru naturalnego Karola Darwina zaczęła wywierać swój doniosły wpływ na dzieje umiejętności zoologicznych i gdy następnie Ernest Haeckel i inni nowsi badacze wnieśli do systematyki zwierząt pierwiastek filogenetyczny.

X.

Teoria Darwina, która pośrednio wywarła tak olbrzymi wpływ na rozwój biologii w ogóle, a zoologii w szczególności, nie wpłynęła bezpośrednio na zmiany w układzie. Pochodziło to mianowicie stąd, że przed Darwinem genialni badacze: Cuvier, Siebold, Milne-Edwards i Leuckart zaprowadzili tak głęboko sięgające reformy w systematyce, że przez długi czas postępy morfologii zwierzęcej nie mogły już powodować bardzo zasadniczych zmian w układzie. Ponieważ jednak teoria ewolucji wpłynęła na kierunek badań morfologicznych i wywołała niepospolity rozwój pewnych gałęzi zoologii, z czasem więc i wpływ tychże na układ pośrednio zaczął się przejawiać. Teoria Darwina zmieniła przede wszystkim, jak wiadomo, zapatrywania nasze na pojęcie gatunku, wykazała bowiem, że gatunki nie są niczem stałym i że odmiany (varietates) są rozpoczynającymi się gatunkami. W dziejach układnictwa miało to doniosłe znaczenie. Pod wpływem teorii descendencji zmieniły się też poglądy na pojęcie typów zwierzęcych. Jakkolwiek nie w tym stopniu, co Jerzy Cuvier, ale w każdym razie w znacznym jeszcze stopniu przypisywali późniejsi także zoologowie przed Darwinem samodzielność typu zwierzęcego, przyjmując dla tych ostatnich inne zasadnicze znaczenie, aniżeli dla niższych grup, przez typy objętych. Dopiero poglądy ewolucyjne Darwina doprowadziły do przekonania, że typy związane są z sobą niemi pokrewieństwa, że szukać należy pomiędzy nimi grup przejściowych i że cały system musi się opierać w ogóle na zasadach filogenetycznych, t. j. rodowodowych.

Karol Gegenbaur, jeden z najgłębszych myślicieli-morfologów naszego stulecia, był

jednym z pierwszych orędowników idei, że przez pogłębienie umiejętności morfologicznych zdołamy wykryć nici pokrewieństwa pomiędzy typami. Oto jak wyraża się on w r. 1872 w słynnym swem dziele „Grundzüge der vergleichenden Anatomie“: „Niewzruszone pojęcie zworzy, jako czegoś stalego — datujące od czasów dawnej teorii typów — musi stać się znacznie podatniejszym, ponieważ stosunek pomiędzy zworzami nie jest wcale inny, aniżeli pomiędzy oddzielnymi grupami w obrębie każdego pojedynczego zworza: stosunek genealogiczny”. Ernest Haeckel wyraża się (1874) w sposób podobny: „Typ utracił całkowicie dawniejsze swoje znaczenie i jako kategoria układu nie ma bynajmniej innego znaczenia filogenetycznego, aniżeli niższe kategorie: gromada, rząd, rodzaj, gatunek i t. d.; różni się on od nich tylko stosunkowo (jako coś wyższego), a nie bezwzględnie”.

W siódmym dziesiątku lat powołana została do życia nowa gałąź morfologii, która zaczęła bardzo silnie oddziaływać na losy układnictwa. Poprzednio już wspomnieliśmy o znaczeniu embryologii w dziejach systematyki zoologicznej. Otóż, podobnie jak badania anatomiczne, pozostając do siódmego dziesiątka lat naszego stulecia pod wpływem teorii typów, ograniczały się do porównań w obrębie każdego pojedynczego typu, tak też i embryologia traktowała przedstawicieli jednego typu niezależnie od postaci, należących do innych typów. Tym sposobem aż do tego okresu nie istniała jeszcze embryologia porównawcza.

Aleksander Kowalewski, Ray Lankester i Ernest Haeckel dali początek embryologii porównawczej. Nic tak świetnie nie charakteryzuje owej walki z teorią typów w dziedzinie embryologii, jak niżej przytoczone słowa A. Kowalewskiego, które wypowiedział on w słynnej i epokowej pracy p. t. „Studia embryologiczne nad robakami i stawonogami” w r. 1871: „Powiadają, że jeżeli listki zarodkowe i błony embryonalne są nawet jednakowe u przedstawicieli różnych typów zwierzęcych, to nie mogą być one jednak uważane za organy jednoznaczne już przez to samo, że należą do przedstawicieli różnych typów. Ale przeciwnie, jeśli kręgowce, uważane za typ wysoko uorganizowany,

wywodzimy od jakiegoś odległego przodka, należącego do jednego z niższych typów zwierzęcych, np. do mięczaków (może osłonnic) lub robaków, to wówczas i listki zarodkowe najniższych kręgowców (lancetnika) musimy porównać z listkami tychże typów. Jeżeli zaś tylko listki zarodkowe lancetnika uważamy za homologiczne tymże listkom robaków lub mięczaków, to musimy to samo uczynić i z listkami zarodkowymi wyższych kręgowców". W r. 1873 E. Ray Lankester popiera poglądy Kowalewskiego, a w r. 1874 Ernest Haeckel ogłasza słynną swoją gastraea-teorię, której sam tytuł: „Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Classification des Thierreich und die Homologie der Keimblätter" pokazuje dosadnie, że uczone niemiecki pragnął w niej dać podwaliny układowi, opartemu na zasadach filogenetycznych. Haeckel (1874) dzieli całe państwo zwierzęce na dwie wielkie grupy, na niższą, starszą—Protozoa i wyższą, młodszą—Metazoa. Protozoa (do nich Haeckel zalicza: monery, ameby, otwornice, acynety, gregaryny i wymoczki) znajdują się na stanowisku pojedynczej komórki lub grupy komórek; nigdy nie występują tu zróżnicowane tkanki ciała, niema tu listków zarodkowych, ani przewodu pokarmowego. Metazoa-tkankowce (do nich Haeckel zalicza następujące zworza: jamochłony, robaki, mięczaki, szkarłupnie, stawonogi, kręgowce) posiadają w rozwoju listki zarodkowe i przechodzą w ontogenii stadium gastruli, ciało ich składa się ze zróżnicowanych tkanek i opatrzone jest przewodem pokarmowym. Wszystkie Metazoa Haeckel wywodzi od wspólnej postaci rodowej, hypotetycznej, którą nazywa gastraea. Ta ostatnia przedstawiać miała ustrój woreczkowaty, opatrzone dwiema warstwami ciała: zewnętrzną czyli ektodermą i wewnętrzną czyli entodermą, wyściełającą jamę pokarmową, która zapomocą jednego otworu (ust pierwotnych) łączy się ze światem zewnętrznym. Główne potwierdzenie dla swej hipotezy Haeckel widzi w fakcie, że wszystkie tkankowce przechodzą w rozwoju ontogenetycznym stadium zarodka dwuwarstwowego, opatrzonego jamą pokarmową i otworem ustnym (t. zw. gastrula).

Haeckel starał się także w obrębie tkankowców (Metazoa) wyjaśnić wzajemny stosu-

nek typów. „Zupełnie słusznie—powiada prof. Hatschek—wykazał on, na jakich zasadach należy dalej rozwijać układ, ponieważ za najwyższe principium classificationis uznał homologią listków zarodkowych i jelita pierwotnego, zróżnicowanie osi ciała i jamy ciała; późniejsze czasy dostarczyły potwierdzenia dla tego poglądu. Wszelako w zastosowaniu tych zasad był on mniej szczęśliwym. Tak np. nieudatny był podział tkankowców na Anaemaria i Haemataria jakoteż sposób, w jaki Haeckel podzielił robaki na Acaelomi (nieposiadające jamy ciała), oraz Coelomati (posiadające tę jamę)". Zasługą Haeckla było jednak to, że zwrócił on byłą uwagę na doniosłość uwzględniania historii rozwoju w układnictwie zwierząt i w dociekaniach filogenetycznych, na których nowoczesny układ się opiera.

(Dok. nast.).

Prof. d-r Józef Nusbaum.

Korespondencya Wszechświata.

Posiedzenie Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności.

Dnia 1 marca odbyło się pod przewodnictwem rektora Kreutza posiedzenie Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii, na którym prof. d-r Browicz złożył swą pracę pod tytułem: „Śródkomórkowe kanaliki żółciowe, ich stosunek do jamek Kupffera i do pewnej patologicznej formy wakuolizacji komórek wątrobnych". Rezultaty, do których doszedł prof. Browicz, dadzą się przedstawić w następujący sposób: 1) Początek przewodów włosowatych żółciowych tkwi w protoplazmie komórek wątrobnych i przedstawia się jako wśródkomórkowe kanaliki, które bezpośrednio łączą się z przewodami żółciowymi międzykomórkowymi. 2) Jamki wydzielnicze Kupffera uważać należy za wyraz przekrojów poprzecznych tychże przewodów wśródkomórkowych, szczególnie ich punktów węzłowych. 3) Przewody żółciowe wśródkomórkowe mogą w razie znacniejszego zastoju wśródkomórkowego żółci tworzyć podstawę pewnej formy patologicznej wakuolizacji komórek wątrobnych. Wreszcie prof. Browicz donosi tymczasowo, że z jego badań wynika, że jądro komórki wątrobną spełnia, obok funkcji regeneracyjnej, jeszcze funkcją wydziel-

niczą, a mianowicie wydziela barwnik żółciowy; autor ma nadzieję, że poda dokładniejsze szczegóły w tej mierze na przyszłym posiedzeniu.

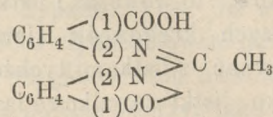
Z kolei prof. Godlewski przedstawił własne badanie: „O pobieraniu azotanów przez rośliny i o warunkach ich przeróbki na materje białkowane”. W celu rozstrzygnięcia kwestyi, czy tworzenie się materji białkowych w wyższych roślinach, kosztem azotu z azotanów, odbywa się zależnie od asymilacji węgla z dwutlenku węgla, czy też nie, tudzież o ile światło ma wpływ na ten proces, prof. Godlewski badał kielkujące nasiona pszenicy, hodowanej w płynach żywiących, już to zawierających azotany, już też zupełnie bezazotowych i to bądź w ciemności, w atmosferze zawierającej CO_2 , bądź też w świetle, ale w atmosferze wolnej od bezwodnika węglanego. Analizując nasiona oraz roślinki, wyhodowane w powyższych warunkach, autor oznaczał ilość azotu, zawartego w nich: a) w ogólności, b) w postaci materji białkowych nierozpuszczalnych, c) w postaci materji białkowych rozpuszczalnych, d) w związkach organicznych niebiałkowych (więc amidy i t. p.) i e) w postaci azotanów.

Z rezultatów analiz prof. Godlewski wyciągnął następujące wnioski: Młode rośliny (przynajmniej pszenica) pobierają azotany zarówno na świetle jak w ciemności, gromadząc ich w swych tkankach w stężeniu kilkakrotnie (5—7 razy) większem, niż w płynie żyjącym. Tworzenie się ciał białkowych kosztem azotanów jest bez zależności od procesu przyswajania węgla, lecz w ściślejszej zależności od światła, gdyż roślinki, rosące w atmosferze wolnej od dwutlenku węgla, lecz wystawione na działanie światła, tworzyły znaczne ilości ciał białkowych z dostarczonych im w płynie żyjącym azotanów,—zaś przeciwnie rośliny, hodowane w ciemności na podłożu zawierającym azotany, traciły pod koniec doświadczenia prawie tyleż materji białkowych, jak te, które rosły w płynie zupełnie bezazotowym. Światło natomiast nie ma prawdopodobnie wpływu na tworzenie się, kosztem azotanów, ciał organicznych, zawierających azot, lecz niebiałkowych (zdaje się amidów). Te ostatnie związki stanowią pośrednie stadyum tworzenia się materji białkowych z azotanów; do ich przemiany na ciała białkowane światło jest nieodzowne.

Następnie sekretarz odczytał referaty prof. Olszewskiego o następujących pracach: M. Kowalski i S. Niementowski: „O amidynach kwasów antranilowych”; S. Niementowski: „O nowych sposobach otrzymywania anhydrozwiązków” i tegoż: „O działaniu estrów na aminy aromatyczne”.

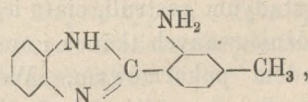
W pierwszej pracy autorowie podają, że przez długie gotowanie kwasu antranilowego z bezwodnikiem octowym, szczególnie w obecności chlorku cynku lub innych ciał kondensujących, kwas acetoantranilowy, powstający w pierwszej fazie, daje się zageścić na odpowiednią amidynę;

liczne krystalizowania produktu reakcyi dają w rezultacie czysty bezwodnik kwasu etonilodwu-antranilowego, o budowie:



i temperaturze topienia się 248° , który przez hydrolizę przechodzi w kwas antranilowy $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_4$, topiący się w temperaturze 226° . Podobnie z kwasu metahomoantranilowego otrzymuje się bezwodnik kwasu etonilodwumetahomoantranilowego, topiący się w temp. 293° , o wzorze sumarycznym $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_3$ i jego amid kwasowy o wzorze $\text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{N}_3\text{O}_4$, topiący się w 278° . Przez ogrzanie kwasu antranilowego z kwasem pyrogrowym otrzymuje się w pewnych warunkach amidynę, mianowicie kwas pyrogrodnodwu-antranilowy, który z fenilohydrazyną daje odpowiedni hydrazon: $\text{C}_{17}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{C}_{23}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_4$; podobnie otrzymano pochodne kwasu metahomoantranilowego, o wzorze $\text{C}_{19}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ i $\text{C}_{25}\text{H}_{24}\text{N}_4\text{O}_4$.

W następnej rozprawie prof. Niementowski pisze o kondensacyi ortopochodnych amidobenzolu z amidami kwasów tłuszczowych, analogicznie do otrzymywania chinazolin przez kondensacyę amidów kwasów tłuszczowych z kwasami antranilowymi. W taki sposób prof. Niementowski otrzymał przez kondensacyę ortamidofenolu i formamidu benzoksazol; z chlorowodoru metaparatoluylenodwuaminu i formamidu, acetamidu lub benzamidu, powstaje 2-tolimidazol, β -metylotolimidazol, albo β -fenilolimidazol w ilości prawie teoretycznej. Nowo odkrytymi imidazolami są: 1) z chlorowodoru ortoifenilodwuaminu i ortoamidotoluyloamidu—(β) ortoamidoparatolilobenzimidazol o budowie



stanowiący połyskujące blaszki, topiące się w t. 203° , i 2) z chlorowodoru metaparatoluylenodwuaminu i ortoamidoparatoluyloamidu—(β) ortoamidoparatolilolimidazol, różniący się od związku poprzednio otrzymanego obecnością grupy metylowej w położeniu para względem grupy $-\text{NH}-$; są to słupki brunatne, o temperaturze topliwości 188° .—Przez działanie acetylooctanu etylu na ortoamidofenol powstaje przy dłuższem gotowaniu etonilorthoamidofenol (β -metylobenzoksazol).—Jednakże skutkiem działania mrówczanu i octanu etylowego na chlorowodorek metaparatoluylenodwuaminu utworzyły się nie spodziewane imidazole, alkylowane w położeniu γ , lecz tolimidazol i β -metylotolimidazol obok znacznej ilości chlorku etylu.

W ostatniej wreszcie pracy, pod tytułem: „O działaniu estrów na aminy aromatyczne”

prof. Nientowski badał reakcją między chlorowodorkiem aniliny a estrami kwasów organicznych. Przez działanie estrów na wolną anilinę otrzymujesz acydylopochoodne aniliny, np. z octanu etylowego i aniliny powstaje acetanilid, jak to Hjelt wskazał. Inaczej jednak przebiega reakcja, jeżeli użyje się soli aniliny: wtedy tworzą się aminy drugorzędowe i trzeciorzędowe, więc atomy wodoru grupy amidowej ulegają podstawieniu nie przez rodniki kwasowe, lecz przez rodniki alkyłowe estrów; tak np. przez ogrzanie równych ilości cząsteczkowych chlorowodorku aniliny i octanu etylu otrzymuje się jako produkt główny etyloanilina, obok niewielkich ilości dwuetyloaniliny i niezmienionej aniliny. To zachowanie się aminów jest ogólne, a ważne ze względu na ilustrowanie różnicy w zachowaniu się wolnych aminów a ich chlorowodorków, wobec tych samych czynników.

Nakoniec sekretarz zdał sprawę z posiedzenia Komisji antropologicznej, które się odbyło d. 30 listopada 1896 r. Posiedzenie to miało przebieg następujący: Na wstępie przewodniczący poświęcił krótkie przemówienie wspomnieniu ś. p. Konstantego Jelskiego, kustosa zbiorów przyrodniczych Akademii, a obecni uczcili jego pamięć przez powstanie. Następnie, po przyjęciu protokołu z ostatniego posiedzenia, prof. Baudouin de Courtenay przedstawił wniosek o przysyłanie członkom Komisji sprawozdań miesięcznych z posiedzeń Akademii; uchwalono zwrócić się z tą prośbą do zarządu Akademii. Następnie prof. Baudouin de Courtenay zakomunikował ustępy listu d-ra Jul. Talko-Hryniewiczza, dotycząceabytków archeologicznych i cmentarzysk przedhistorycznych w Syberii wschodniej. D-r Hryniewicz w czasie wycieczki na północ Bajkału, przedsięwziętej celem zbadania Kudoryńskich Buryatów Szamanów, rozkopał około 40 mogił na 3 cmentarzyskach. Dwa z tych cmentarzysk należą do typu najczęściej spotykanego w Mongolii: są to kurhany z kamienia, dokoła obłożone kilkoma rzędami kamieni; w półkole od strony południowej lub wschodniej przylega do wielkiego kurhanu kilkanaście mniejszych; kilkanaście lub kilkadziesiąt takich grup tworzy cmentarzysko. Jedno z tych cmentarzysk, znajdujące się w Cogan-Usunie (o 45 wiorst od Troickosawska), zawierało tylko ślady kości ludzkich i zwierzęcych; drugie, w miejscowości zwanej Suchym Kluczem (30 wiorst od Troickosawska) było również ubogie w przedmioty, lecz kości były lepiej zachowane; oprócz czaszek długogłowych, najczęstszych w kurhanach, d-r Hryniewicz znalazł wielką czaszkę nieforemną, zupełnie różną od czaszek mongolskich, buryackich i chińskich; wąskie, w tył chylące się czoło przechodzi w niezwykle szeroką potylicę, jakby zlewając się z nią; ciemienna niema prawie zupełnie. Kształty wogóle przypominają czaszkę Cro-Magnon. Jeszcze dwie kości czołowe dały się skleić z innych znalezionych ułamków; czaszki te wyglądają jakby po-

zbawione czoła, gdyż te są bardzo niskie i nagle przechodzą w tył: przypominają typ czaszki z Neanderthalu.

Trzecie rozkopane cmentarzysko znajduje się o 15 wiorst od Troickosawska, w kierunku rzeczki Sudzy, w tak zwanej „Limowej padzi”. Kurhany na tem cmentarzysku są przeważnie niskie z wklęsłym środkiem, usypane z kamieni i ziemi. W zrębach modrzewiowych w głębokości 2—4 m pod powierzchnią ziemi, znaleziono dobrze zachowane szkielety długogłowe, przy nich dużo żelaza zardzewiałego, wraz z drzewem i szczątkami materii, wyrobami z kości i zwierciadłami z polewanego białego bronzu. Na jednym znajdują się znaki, przypominające runy na kamieniach w Karakorum, odczytane przez Thomsona. Jeżeliby się dało wykazać wspólne pochodzenie tych wyrobów i napisów z karakorumskimi, to mogłyby pochodziłyby z VII—VIII w. po Chrystusie.

Z kolei wysłuchano referatów d-rów Buszka i Cybulskiego o rozprawach nadesłanych do Komisji przez pp. Magierowskiego, Olechnowicza i Pietrzyckiego. Pracę d-ra Ciechanowskiego i Urbanika pod tytułem: „Przyczynki do charakterystyki wola i matolectwa w Galicyi” oddano prof. Cybulskiemu celem zreferowania. Pracę p. Wierzchowskiego uchwalono wydrukować. Wreszcie uchwalono przybrać do Komisji jako współpracowników: pp. Karola Potkańskiego (Kraków), Ludwika Krzywickiego (Warszawa) i Zygmunta Wolskiego (Warszawa). Na tem posiedzeniu Komisji zostało zamknięte.

Na ściślejszem posiedzeniu Wydziału, które nastąpiło, uchwalono odesłać wymienione i streszczone powyżej prace do Komitetu redakcyjnego i zatwierdzono pp. W. Potkańskiego, L. Krzywickiego i Z. Wolskiego na współpracowników Komisji antropologicznej.

Z. R.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie 9-te Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 6 maja 1897 roku o godzinie 8-jej wieczorem.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. d-r M. Flaum mówił „O fizjologii i patologii kwasu moczowego”.

Prelegent treściwie wyłożył poglądy dawniejsze i obecne na powstawanie kwasu moczowego

w organizmie człowieka, opierając się zwłaszcza na nowszych pracach Horbaczewskiego. W związku ściślym z badaniami, które świadczą o powstawaniu kwasu moczowego z nukleiny, zawartej w jądrach komórkowych, pozostają poglądy na istotę tych procesów patologicznych, w których w organizmie ludzkim tworzą się większe lub mniejsze złoże kwasu moczowego jużto w stawach (artrytys), jużto w drogach moczowych (kamienie moczowe w nerkach i pęcherzu moczowym). D-r Flaum, opisując doświadczenia kliniczne nad temi stanami chorobowymi, uzasadnił panujące obecnie w medycynie teorye genezy artrytysu i kamieni moczowych. Wykład prelegenta w ramach rozszerzonych i uwzględniających sprawę leczenia wzmiankowanych chorób, pomieszczony jest w ostatnich numerach „Gazety lekarskiej” (n-ry 19 i 20, 1897).

Nekrologia.

Ś. p. **Gotfryd Ossowski**, zasłużony pracownik na niwie geologii i archeologii przeddziejowej, stały przez lat szereg korespondent naszego pisma, zakończył swój pracowity żywot w Tomsku, gdzie ostatnio prowadził studia naukowe. O życiu i pracach jego Wszechświat zamieści obszerniejszą wzmiankę.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 5 do 11 maja 1897 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi 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.				
5 S.	46,0	46,1	45,3	13,7	14,5	11,6	16,5	11,5	83	E ⁵ ,SE ¹ ,E ²	4,8	● w ciągu dnia kilkakrotn.
6 C.	44,6	45,4	47,3	10,4	13,3	11,2	15,3	9,5	83	S ⁵ ,W ³ ,O	0,2	● w ciągu dnia kilkakrotn.
7 P.	49,7	52,1	53,3	8,8	11,2	11,1	12,7	8,8	74	N ⁵ ,NW ³ ,N ³	0,6	● w nocy i zrana
8 S.	54,7	55,3	54,6	7,5	10,3	11,0	12,3	6,1	79	N ⁵ ,NE ⁶ ,NE ⁴	0,1	● w ciągu dnia kilkakrotn.
9 N.	51,6	49,2	45,9	8,4	16,4	13,2	17,5	7,8	75	NE ³ ,O,W ²	—	☞ wieczorem
10 P.	46,1	47,1	47,0	7,9	10,4	8,2	13,5	7,5	71	W ¹ ,W ³ ,SW ³	5,9	● w nocy
11 W.	44,2	41,7	41,3	8,3	12,2	12,7	14,8	4,4	62	S ⁵ ,S ⁸ ,SW ⁴	—	
Srednia	48,0			11,1					75		11,6	

T R E Ś Ć. E. Maercker. Postępy chemii rolniczej w ostatnim dwudziestopięcioleciu, tłum. L. Br. — O siarce, przez Bohdana Zatorskiego (ciąg dalszy). — Pogląd na dzieje ukladnictwa zoologicznego, przez prof. d-ra Józefa Nusbauma (ciąg dalszy). — Korespondencya Wszechświata. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Nekrologia. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca **A. Ślósarski**.

Redaktor **Br. Znatowicz**.