

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

OBECNY STAN NAUKI O ZAPŁODNIENIU.

Pojęcie o zapłodnieniu, ściśle związane z kwestyą dziedziczności, odniedawna stosunkowo zaczęło rozwijać się na gruncie bezpośrednich badań i obserwacji, przez długi czas pozostając w sferze tych dowolnie powziętych „przekonań“ i domniemań. Te przekonania i domniemanie jednak niewiele miały za sobą naukowości. Dopiero ściśle i dokładne obserwacje naukowe ugruntowały tę niezbitą tezę, że dla powstania nowego osobnika organicznego niezbędne jest współdziałanie dwu rodzajów (płciowych) i że teza ta, nie podawana nigdy w wątpliwość względem ludzi i zwierząt wyższych, rozciąga się na całą naturę ożywioną. Dopiero w r. 1875 O. Hertwig wskazał ostatecznie i szczegółowo te procesy, jakie towarzyszą zektnięciu się jajka z nasieniem męzkim. Przedtem obserwowane w osobnikach żeńskich ciała nasienne uważano za organizmy pasorzytnicze. Obserwacje te dotyczyły przedewszystkiem jeżowców.

Wskazując znane procesy zapłodnienia,

odbywające się skutkiem spotkania się plemników z jajkiem i wobec faktu, że jajko stanowi komórkę pojedynczą, organizm zaś zbiorowisko licznych komórek, Boveri doszedł do wniosku, że istotę rozwoju embryonalnego stanowić musi rozmnażanie się komórek.

Postępujący podział komórek nie wytwarza jednak bezkształtnej gromady nieodróżnicowanych, jednorodnych komórek lecz prowadzi do określonego ilościowego i jakościowego ustosunkowania zróżnicowanych jednostek organicznych, pochodnych komórki jajowej. Ustosunkowanie to potencyalnie jest już w jajku każdego poszczególnego gatunku preformowane.

Organizm wykształcony nie jest jednak zmodyfikowaniem i wyrośnięciem jajkiem, jestto raczej zbiorowisko niezliczonych potomków jajka, z pośród których niezliczone generacje, jako jaja i plemniki stają się nanowo proajcami nowych zbiorowisk. Punktem wyjścia dla tych nowozakładanych zbiorowisk czy też kolonij jest proces „zapładniania“, proces polegający na łączeniu się dwu wysoce niejednakowych i pod względem ilościowym nierównych komórek: żeńskiej, jajowej, i męskiej—plemnika. Owocem takiego złączenia się

jest nowa komórka, prarodzicielka nowego osobnika.

Niektórzy badacze zapatrują się na proces zapłodnienia jako na impuls zewnętrzny, pobudzający komórkę jajową do czynnego podziału—do rozmnażania się. Zagadnienia, jakie ci badacze starają się rozwikłać, sformułować można w następujący sposób: „Jaki czynnik wnosi ciało nasienne do komórki jajowej, czynnik, warunkujący rozpoczynający się podział jajka, t. j. rozwój zarodkowy?”

Apriorystycznych odpowiedzi na zagadnienie to naliczyć można bardzo wiele, doświadczeń i ścisłych dociekań—znacznie mniej.

Rozwój jaj niektórych owadów i innych stawonogich bez zapłodnienia, czyli t. zw. rozwój partogenetyczny dowodzi, że zapłodnienie nie jest warunkiem niezbędnym do rozwoju embryonalnego, że jajko nie potrzebuje do swego rozwoju pewnego domniemanego „uzupełnienia“, dopełnienia, owszem, że zawiera już samo w sobie wystarczający materiał i siłę przemian embryonalnych. Z drugiej strony, w niektórych przypadkach, np. u pszczoł, które stale podlegają zapłodnieniu, jaja mogą rozwijać się i bez udziału plemników, co dowodzi, że jajku nie zbywa na niczem, co by jego rozwój mogło zapewnić.

Wreszcie Loeb przed dwoma laty wykazał, że jajko jeża morskiego sztucznie (bez udziału nasienia męskiego) pobudzić można do rozwoju partenogenetycznego. Ze wszystkich tych faktów wynika, że istotne cechy gatunkowe każdego zwierzęcia lub rośliny ukryte są w komplecie wewnątrz jajka.

Kiedy najistotniejsze zjawiska, zachodzące podczas podziału jądra komórki, zostały należycie zbadane, wśród większej części badaczy wyrobiło się przekonanie, że szczegółowym, równym podziałem chromatyny dzielącego się jądra pomiędzy jądra pochodne kieruje szczególny aparat, zwany centrozomą. Obecność i budowa centrozomy nie uszły uwagi już pierwszych badaczy, którzy zapomocą mikroskopu obserwowali życie

i budowę komórek uorganizowanych. Pochodzenie jednak i sposób działania tego zagadkowego utworu wewnątrzkomórkowego zostały dopiero po r. 1877 należycie zbadane. Jeszcze niedawno zdawało się, że centrozoma stanowi coś takiego, co dziedzicznie z jednego pokolenia komórek na drugie zostaje bezpośrednio przenoszone. Najnowsze jednak obserwacje wykazują, że centrozoma w pewnych warunkach może powstać nanowo w plazmie, czy jednak jestto zjawisko normalne, w zwykłych warunkach zachodzące—o tem nic nie wiemy.

Wiadomo tylko, że centrozoma, jak i jądro podlega podziałowi, czyli rozmnaża się. Podział centrozomy zachodzi zwykle przed podziałem jądra. Każda z nowopowstałych centrozom przyciąga do siebie połowę składników jądra, i tą drogą ma dokonywać się podział jądra. W ten sposób niektórzy histologowie przypisują centrozomie czynny, jądra zaś bierny udział w sprawie rozmnażania komórek i nazywają centrozomę organem „podziału“ i „rozmnażania“ komórki.

Podług Boveriego centrozoma zostaje do komórki jajowej wprowadzona przez ciało nasienne i wśród plazmy jajowej ulega podziałowi, dając przez to pierwszy krok do rozwoju embryonalnego. Wypływa stąd, że inicjatywę w sprawie rozwijania się młodego organizmu należy przypisywać ciałku nasiennemu, jajko zaś dostarcza na to tylko biernego materiału. W sztucznych warunkach udaje się nieraz otrzymać „przepełnienie“ jajka, a to w ten sposób, że jeżeli osłabimy zbyt silnymi fizycznymi lub chemicznymi podrażnieniami odporność komórki jajowej, wtedy wchodzi doń nie jedno ciało nasienne, lecz dwa lub kilka; w takich przypadkach otrzymujemy niezwykły obraz kilkakrotnego podziału jądra jajowego: każde ciało nasienne zapomocą swych centrozom „na własną rękę“ pobudza je do mnożenia się. Z jaj, które podległy takiemu nienormalnemu, wielokrotnemu zapłodnieniu organizm nie rozwija się nigdy; powstaje tylko bezkształtna masa komórek, które do dalszego rozwoju nie są zdolne.

W odwrotnym przypadku, jeżeli w sztucznych warunkach zleją się z sobą dwa jajka i następnie zostaną zapłodnione przez jedno ciało nasienne, rozwój postępuje w prawidłowym porządku; otrzymywano w ten sposób należycie ukształtowane zarodki pszczoły.

W r. 1887 na zasadzie powyższych obserwacji wyprowadzono wniosek, że dojrzałe jajko zawiera w sobie wszystkie niezbędne do rozwoju warunki i składniki z wyjątkiem centrozomy, która uległa zanikowi lub przeszła w stan bezczynności, i dlatego to, po większej części, wymaga wprowadzenia centrozomy zzewnątrz, przez plemnik odpowiedniego gatunku.

Ciało zaś nasienne odwrotnie: posiada dobrze rozwiniętą centrozomę, a nie ma plazmy w takiej ilości, jaka jest niezbędna do rozwoju, t. j. do podziału komórki na dwie części, gdyż tylko wobec pewnego minimum plazmy centrozoma może rozpocząć swą zwykłą czynność.

Dopiero przez połączenie się tych dwu różnorodnych pierwiastków: jajka i plemnika, stwarzają się niezbędne warunki rozwoju—jajko dostarczyło niezbędnej ilości plazmy, plemnik centrozomę—rozpoczynającego się od podziału jądra, z materii dziedzicznej męskiej i żeńskiej skombinowanego.

W ten sposób Boveri uważa problemat fizyologiczny zapłodnienia w najistotniejszych punktach za rozwiązany. Niezdolność niezapłodnionego jajka do samodzielnego rozwoju polega na braku odpowiednich warunków do samodzielnego podziału; plemnik dostarcza przyrzędu (centrozoma), który ten podział uskutecznia.

Zapłodnienie zostało sprowadzone do kwestyi fizjologii podziału komórki i przez to w istocie rozstrzygnięte.

Tego sposobu zapatrywania się nie należy jednak zbyt daleko uogólniać, ponieważ o ile do embryologii zwierząt, i to nie zawsze, może być on szeroko stosowany, o tyle do rozwoju roślin wcale nie: komórki roślinne, jak wiadomo, centrozom są pozbawiono.

Okoliczność, że różnica widoma pomiędzy komórką płciową żeńską a męską nie w całym świecie organicznym jest jednakowo wyraźna, nasuwa nam pytanie: dlaczego jajko kształtem i swą budową najczęściej tak znacznie różni się od plemnika tego samego gatunku, i na czym ta różnica polega?

Kwestya ta najlepiej jeszcze może być w części wyjaśniona na drodze porównawczej, z punktu widzenia filogenetycznego.

Już oddawna znane jest zjawisko łączenia się parami zwierząt i roślin jednokomórkowych, zjawisko, oznaczone mianem konjugacyi. Zwykły sposób rozmnażania się tych organów zapomocą prostego podziału w pewnych odstępach czasu poprzedzany bywa przez taką właśnie konjugacyą. Łączące się z sobą osobniki (jednokomórkowe) jednego gatunku, zlewają się w jedną komórkę, która rozpoczyna prostem dzieleniem się proces rozmnażania, przerywany na krótko skutkiem odbywającej się konjugacyi.

Konjugacya zatem, odpowiada w istocie zapłodnieniu organizmów wielokomórkowych.

Zresztą i na drodze porównawczo-filogenetycznej można wykazać stopniowe przejście od konjugacyi do zapłodnienia.

Przypomnieć tylko należy sobie stosunki, jakie pod tym względem panują pomiędzy t. zw. pierwotniakami kolonialnymi, organizmami, które powszechnie uważane są za formy przejściowe pomiędzy jedno a wielokomórkowymi istotami; niektóre z tych organizmów uważane są przez botaników za rośliny, a przez zoologów za zwierzęta. Dla przykładu weźmy np. dwie kolonie, takie jak *Eudorina elegans* i *Volvox globator*. Każda z komórek *Eudorina elegans* stanowi bądź jajko (w kolonii żeńskiej), bądź plemnik (w kolonii męskiej). Wszystkie komórki jednej i tej samej kolonii morfologicznie i fizyologicznie są jednakowe i wszystkie na drodze konjugacyi mogą dawać początek koloniom nowym. W kolonii zaś *Volvox globator* zachodzi już pewne zróżnicowanie „skolonizowanych” komórek: występuje tu wyodręb-

nienie pośród „zwyczajnych komórek ciała“ niektórych komórek, przeznaczonych do sprawy rozmnażania t. zw. komórek płciowych—tylko te ostatnie mają zdolność konjugowania i tworzenia nowych kolonij.

Konjugacya istot jednokomórkowych dowodzi, że różnokształtność płciowa nie stanowi nic koniecznego, nic zasadniczego w sprawie rozradzania się organizmów: do konjugujących organizmów jednokomórkowych po większej części nie daje się zastosować pojęcia o „żeńskości“ i „męskości“,—najczęściej obie konjugujące komórki ani morfologicznie, ani fizyologicznie niczem się od siebie nie różnią.

Za „cel“ konjugacyi powszechnie uważają „odmładzanie“ wyczerpanych procesami życiowymi samodzielnymi komórek. Pogląd ten jednak po głębszem wniknięciu w sprawę nie znajduje żadnego uzasadnienia. Podług poglądu Boveriego, komórki tak samodzielnie żyjące, jak i uorganizowane utracają na drodze bezpośredniego rozmnażania się przez prosty podział połowę tych własności, jakie niezbędne są do prawidłowego dalszego podziału i stąd wynika potrzeba dopełniania połów do całości—u istot jednokomórkowych drogą konjugacyi, a u organizmów wielokomórkowych za pomocą zapłodniania.

Ponieważ jednak istnieją organizmy zdolne do rozmnażania się bez przerwy nie podlegając ani koniugacyi, ani zapłodnieniu, poglądy powyższe nie mogą być uważane za wystarczające i odpowiadające istocie rzeczy.

W każdym razie niema najmniejszej wątpliwości, że sumowanie własności indywidualnych, osiągnane na drodze konjugacyi i zapłodniania, zapewnia organizmom pewną korzyść, co do natury której nie posiadamy dziś pewnych wiadomości. Wydaje się jednak prawdopodobnem, że zlewianie się dwu komórek w procesach embryonalnych ma na celu sumowanie własności różnorodnych, nie zaś zdwajanie jednakowych, innemi słowy, że chodzi tu nie o zjawiska ilościowe, lecz o jakościowe.

Wynika stąd pytanie, czy własności rozmnażania płciowego, mianowicie dwukształtność komórek płciowych, czynią zadość tym zjawiskom „jakościowym“, czy komórki płciowe (męskie i żeńskie), posiadające różną budowę, rzeczywiście dostarczają różnego materiału dla powstającego organizmu?

Jeżeli chodzi o zsumowanie własności dwu osobników jednokomórkowych, to sprawa ta może być bardzo łatwo osiągniętą, mianowicie drogą prostego zlania się dwu komórek; gdy chodzi jednak o połączenie się własności dwu organizmów wielokomórkowych, to oczywiście droga ta jest niemożliwą: organizmy mogą podlegać zmieszaniu tylko w stanie pojedynczych komórek; stanem tym jest jajko i plemnik i dlatego organizmy wyższe osiągają mieszanie swych własności podczas zapłodniania.

Co dotyczy warunków, w jakich komórki płciowe, pochodzące z różnych osobników, mogą wytworzyć organizm nowy, to są one następujące:

1. Muszą istnieć pewne czynniki, tamujące samodzielny podział (rozwój) komórki rozrodczej (przed aktem zapłodnienia), czynniki, które znoszą się dopiero przez dokonane zapłodnienie.

2. Komórki rozrodcze, łączące się podczas aktu zapłodnienia, muszą posiadać ułatwioną drogę spotkania się.

3. Wreszcie komórki płciowe mają być uposażone w pewną niezbędną ilość plazmy i materji odżywczej, na pierwsze potrzeby zarodka przeznaczonej.

Ciałkom nasiennym brakuje plazmy, natomiast komórka jajowa posiada jej podstatkiem: z materiału niezbędnego do rozwoju embryonalnego pozbawiona ona jest tylko centrozomy. Obustronne braki komórek rozrodczych wypełniane są właśnie przez wzajemne ich zlanie się, które jest sygnałem rozpoczynającego się tworzenia zarodka.

Aczkolwiek wielce różnią się zwykle od siebie plemnik i jajko pod względem budowy zewnętrznej, w jednym punkcie mają one cechy jednakowe, mianowicie budowę jąder. W tych ojcowskich i matczyńskich pierwiastkach jądrowych muszą

istnieć siły, kierujące kształtowaniem się własności gatunkowych z jednej strony, a cech indywidualnych rodzicielskich—z drugiej.

W skombinowaniu własności dziedzicznych rodzicielskich, reprezentowanych przez pierwiastki jądrowe komórek rozrodczych, upatrywany jest powszechnie przez embryologów-teoretyków główny cel wszelkiego zapłodnienia, zaczynając od wymoczka, a kończąc na człowieku.

Weismann i jego wyznawcy mieszanii się cech indywidualnych rodzicielskich na drodze zapłodnienia przypisują bardzo wielkie znaczenie, jako głównemu czynnikowi ewolucji organicznej.

Podług teorii Weismanna cechy osobnicze rodziców, stykając się z sobą w zapłodnionem jajku, wstępują w walkę konkurencyjną o byt, i tylko zwycięskie przekazywane są potomkowi.

Dobór naturalny cech dziedzicznych, odbywający się na początku rozwoju zarodkowego każdego z organizmów na gruncie zapłodnionego jajka, jest, podług tej teorii, główną siłą ewolucji, która zbudowała wysoką drabinę, opartą gdzieś w nieokreślonych głębiach przestrzeni i czasu na monerach, a uwieńczoną—człowiekiem.

Kazimierz Kulwieć.

CZAS I JEGO JEDNOSTKI: KALENDARZ.

(Ciąg dalszy).

Możemy również obliczyć ściśle stosunek, jaki zachodzi pomiędzy czasem istotnym a średnim. Oznaczamy przez Θ czas gwiazdowy, odpowiadający pewnej danej chwili; α i α' sąto wznoszenia proste prawdziwego i średniego słońca dla tejże chwili, a t i t' —kąty godzinowe obu tych słońc, czyli czas istotny i średni danej miejscowości w chwili czasu gwiazdowego Θ .

Wobec tych danych łatwo zrozumieć, że:

$$\begin{aligned}\Theta &= t + \alpha \\ \text{ i } \Theta &= t' + \alpha',\end{aligned}$$

wiemy bowiem, że czas gwiazdowy równa się sumie dwu kątów, wyrażających kąt godzinowy słońca i jego wznoszenie proste. Stąd zaś otrzymujemy:

$$\begin{aligned}t + \alpha &= t' + \alpha' \\ \text{czyli } t - t' &= \alpha' - \alpha,\end{aligned}$$

co dowodzi, że różnica pomiędzy czasem prawdziwym a średnim ($t - t'$) równa się różnicy pomiędzy wznoszeniem prostem słońca prawdziwego a średnim, wziętej ze znakiem odwrotnym ($\alpha' - \alpha$).

Różnicę powyższą zowiemy „równaniem czasu“. Mówiąc wogóle, równanie czasu posiada zawsze znak taki, że dodawszy je algebraicznie do czasu prawdziwego, otrzymujemy czas średni.

Równanie czasu, zmieniając się ustawicznie, zależnie od pory roku, czyli szybkości ruchu słońca prawdziwego, cztery razy w ciągu roku dochodzi do zera i w owych chwilach czas istotny równa się czasowi średniemu, czyli oba słońca, prawdziwe i średnie, górują wówczas jednocześnie—punkt nasz idealny znajduje się w środku słońca prawdziwego. Bywa to mianowicie w dniach 15 kwietnia, 15 czerwca, 31 sierpnia i 25 grudnia. Pomiedzy 25 grudnia a 15 kwietnia, a mianowicie w środku lutego równanie czasu dosięga 14 m. 34 s. i wtedy czas prawdziwy bywa o tyle mniejszy od czasu średniego (a więc posiada ono znak +). Pomiedzy 15 kwietnia a 15 czerwca (w połowie maja) maximum różnicy wynosi 3 m. 54 s. i wówczas czas prawdziwy bywa większy, aniżeli średni (równanie czasu ze znakiem —). Przy końcu lipca równanie wynosi 6 m. 11 s. ze znakiem +; wreszcie pomiedzy 31 sierpnia a 25 grudnia (w połowie listopada) różnica dosięga 16 m. 17 s., które należy odjąć od czasu istotnego, chcąc otrzymać czas średni. Tabelka następująca podaje równania czasu dla 1 i 15 każdego miesiąca:

	1-szy	15 sty
styczeń . . .	+ 4 m.	+10 m.
luty	+14	+14
marzec . . .	+12	+ 9
kwiecień . .	+ 4	0
maj	— 3	— 4
czerwiec . .	— 2	0
lipiec	+ 4	+ 5
sierpień . . .	+ 6	+ 4
wrzesień . .	0	— 5
październik.	—10	—14
listopad . .	—16	—15
grudzień . .	—11	— 5

I dnia 25 grudnia równanie = 0.

Kiedy słońce prawdziwe góruje później aniżeli średnie, t. j. kiedy równanie czasu posiada znak dodatni, wtedy, rzecz oczywista, zegary zwykłe (wskazujące czas średni) śpieszą w porównaniu z zegarami słonecznymi; i odwrotnie, kiedy słońce prawdziwe góruje przed średnim, to zegary nasze opóźniają się. Zegar idealnie dobrze uregulowany, to jest taki, który dokładnie wskazuje czas średni, tylko cztery razy do roku zgadza się ze słonecznym. Poza temi czterema dniami zegar słoneczny powinien wskazywać zawsze albo mniej, albo więcej aniżeli chronometr.

Regulowanie zegarów publicznych według czasu średniego datuje się od niedawna. We Francyi, np., wprowadzono ten system dopiero za czasów cesarstwa. Jednakże jeszcze za panowania Ludwika XIV-go cech zegarmistrzów paryskich posiadał na swej chorągwi znak wahadła z dumną dewizą: „Solis mendaces arguit horas!“, co znaczy: „Sprostowuje kłamliwość godzin słonecznych!“

Znamy wszyscy, w ogólnych przynajmniej zarysach, urządzenie zegarów słonecznych, czyli t. zw. kompasów, na których cień wskazuje zupełnie dokładnie czas prawdziwy. Chcąc według wskazań takiego zegara otrzymać czas średni, musimy za każdym razem zrobić pewną redukcją według podanej wyżej tabliczki. W ostatnich jednakże czasach obmyślono taki zegar słoneczny, który, wskazując czas prawdziwy, podaje zarazem chwilę południa średniego. W tym

celu na podstawowej płaszczyźnie zegara kreślimy pewną linią krzywą, posiadającą kształt ósemki (fig. 2), w samym zaś trzpieniu robimy niewielki otwór A, który daje na cieniu świecący punkt A'. Otóż nasza linia krzywa jest nakreślona w sposób taki, że w chwili, kiedy punkt świecący znajdzie się na niej, mamy południe średnie, przechodząc zaś przez linią południka, wskazuje południe prawdziwe.

Ponieważ ruch słońca na ekliptyce nie jest ruchem jednostajnym, przeto też i długość istotnej słonecznej doby bywa również zmienna. Maximum jej wynosi 24 godz. 0 min. 30 sek., minimum zaś 23 godz. 59 m. 39 sek., co stanowi właściwie amplitudę wahania 51 sekund.

Widzieliśmy wyżej, jaki zachodzi stosunek pomiędzy czasem prawdziwym

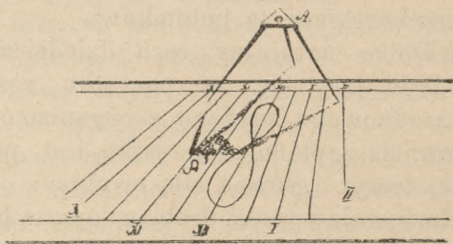


Fig. 2.

a średnim. Przypatrzmy się teraz w jaki sposób możemy przejść od czasu średniego do gwiazdowego i odwrotnie.

Niech $TT_1T_2\dots$ (fig. 3) wyobraża roczną drogę środka globu ziemskiego dookoła słońca; przypuśćmy także, że ruch jego odbywa się po linii ściśle kołowej i jednostajnie. Otóż jeżeli w środku O znajduje się słońce, a orbita ziemi leży w płaszczyźnie równika, to będziemy tu właśnie mieli wszystkie warunki ruchu słońca, kiedy środek ziemi znajduje się w T, południk miejsca obserwacji posiada kierunek OT, a więc w tej właśnie chwili słońce przezeń przechodzi. Przypuśćmy nadto, że w tejże chwili przechodzi przez ów południk pewna odległa gwiazda S, która leży na tem samem kole zboczenia, co i punkt porównania wiosennego, to jest—mówiąc inaczej—że wraz ze słońcem góruje także

i ów punkt. Kiedy po upływie pewnego czasu ziemia odbędzie, dajmy na to, ósmą część swej drogi rocznej i środek jej znajdzie się w T_I , wówczas w chwili, kiedy dany południk przybierze kierunek bT_I , równoległy do aT , gwiazda S i punkt porównania znowu się znajdują w kulminacji górnej, a więc dla danej miejscowości rozpocznie się doba gwiazdowa. Ażeby jednak obserwator ze stanowiska T_I ujrzał na swym południku słońce średnie, potrzeba, ażeby południk ten przybrał kierunek $T_I O$, to jest, ażeby ziemia dokonała jeszcze $\frac{1}{8}$ część obrotu dookoła osi (ponieważ kąt α równa się kątowi α_1). Ponieważ cały taki obrót

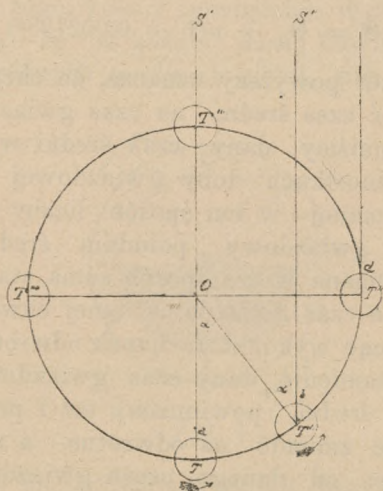


Fig. 3.

dokonywa się w okresie 24 godzin, przeto część osma równa się 3 godz. A więc w położeniu ziemi T_I słońce średnie przejdzie przez południk we trzy godziny po górowaniu punktu porównania. Otóż jeżeli w położeniu ziemi T_I południk miejsca obserwacji w chwili południa średniego posiada kierunek OT_I , a w tej samej chwili punkt porównania wiosennego widzimy w kierunku bS_{II} , to kąt $bT_I O$ będzie kątem godzinowym punktu porównania dla chwili południa średniego. Kąt ten nazywamy „czasem gwiazdowym południa średniego“.

Kiedy następnie ziemia po odbyciu czwartej części swej drogi, znajdzie się w punkcie orbity T_{II} , to w chwili, kiedy

skutkiem wirowego jej ruchu dookoła osi południk miejsca obserwacji przybierze kierunek $T_{II} d$, równoległy do aT i bT_I , wówczas dla obserwatora d nastąpi znów górowanie punktu porównania wiosennego; słońce średnie jednak nie będzie jeszcze na południku, a górowanie jego nastąpi wtedy dopiero, kiedy ziemia dokona jeszcze $\frac{1}{4}$ część obrotu dookoła osi, to jest po upływie sześciu godzin od chwili kulminacji punktu porównania wiosennego; a więc tego dnia w chwili średniego południa będziemy liczyli 6-tą godziną czasu gwiazdowego.

Kiedy ziemia znajdzie się w położeniu T_{III} , wówczas południe średnie nastąpi o godzinie 12 czasu gwiazdowego, w położeniu T_{IV} —o godzinie 18 i t. d. Wreszcie, kiedy ziemia wróci do punktu T , to górowanie średniego słońca i punktu porównania następują znowu jednocześnie, z tą jednak różnicą, że w ciągu jednego obiegu ziemi na orbicie punkt porównania góruje o jeden raz więcej, aniżeli słońce. A więc, jeżeli jeden obieg ziemi zawiera 365,24 doby średniej, to naliczylibyśmy w nim 366,24 doby gwiazdowej.

Okres doby gwiazdowej oznaczamy przez S, a doby średniej przez M. Otóż na podstawie tego, cośmy powiedzieli:

$$366,24 S = 365,24 M.$$

Skąd :

$$S = \frac{365,24}{366,24} M.$$

Jeżeli w drugiej części równania dodamy i odejmiemy po M, to otrzymamy :

$$S = M \left(\frac{365,24}{366,24} \right) - M + M.$$

czyli, wyrzucając M za nawias :

$$S = M \left(\frac{365,24}{366,24} - 1 + 1 \right),$$

albo :

$$S = M \left(\frac{365,24 - 366,24}{366,24} + 1 \right),$$

skąd :

$$S = \left(1 - \frac{1}{366,24} \right) M,$$

albo:

$$S = M - \frac{M}{366,24}.$$

Ponieważ zaś M równa się 24 godzinom, przeto:

$$S = M - 3 \text{ min. } 55,91 \text{ sek.}$$

gdzie liczba ostatnia jest wyrażona w jednostkach czasu średniego.

Na podstawie powyższego rozumowania możemy zawsze obliczyć, o ile pewien okres czasu gwiazdowego musi być krótszym, aniżeli taki sam okres czasu średniego. Naprzykład:

$$\begin{aligned} &1 \text{ godzina czasu gwiazdowego} \\ &= 0 \text{ g. } 59 \text{ m. } 50,17 \text{ s. czasu średniego} \\ &10 \text{ godzin czasu gwiazdowego} \\ &= 9 \text{ g. } 58 \text{ m. } 21,70 \text{ s. czasu średniego} \\ &10 \text{ minut czasu gwiazdowego} \\ &= 0 \text{ g. } 9 \text{ m. } 58,36 \text{ s. czasu średniego.} \end{aligned}$$

Jeżeli więc będziemy liczyć, jak zwykle, według czasu średniego, to istotna długość doby gwiazdowej wyniesie:

$$S = 23 \text{ g. } 56 \text{ m. } 4,09 \text{ s. czasu średniego.}$$

Odwrotnie zaś doba średnia:

$$M = 24 \text{ g. } 3 \text{ m. } 56,60 \text{ s. czasu gwiazd.}$$

Jeżeli pewnego dnia słońce średnie góruje o godz. 0 czasu gwiazdowego, to następnego dnia górowanie to odbędzie się o 3 m. 56,60 s. czasu gwiazdowego później, a więc średnie południe będziemy mieli o 0 g. 3 m. 56,60 s. czasu gwiazdowego i t. d.

Jeżeli wiemy o ile wcześniej zaczyna się danego dnia doba gwiazdowa przed doba średnią, to jest, jeżeli znamy czas gwiazdowy południa średniego, to na podstawie powyższych danych możemy bardzo łatwo znaleźć wzór matematyczny dla zamiany czasu średniego na gwiazdowy i odwrotnie.

Przypuśćmy więc, że mamy obliczyć czas gwiazdowy Θ , odpowiadający pewnej chwili czasu średniego n . Jeżeli mamy czas średni n , to rozumiemy przez to, że od chwili górowania słońca średniego upłynęło już n godzin średnich.

Z wykładu jednak powyższego wiemy, że jedna godzina czasu średniego równa się 1,002738 g. czasu gwiazdowego, a więc n godzin średnich równa się $n(1 + 0,002738)$ godzin gwiazdowych. Liczba powyższa oznacza wyrażony w jednostkach doby gwiazdowej okres czasu, który upłynął od średniego południa do danej chwili; jeżeli zaś dodamy do tej liczby czas gwiazdowy Θ_0 , odpowiadający chwili południa średniego (co możemy otrzymać wprost z tablic), to otrzymamy wyrażony w jednostkach doby gwiazdowej cały okres czasu od początku tej doby aż do danej chwili, to jest poszukiwany czas gwiazdowy Θ . A więc:

$$\Theta = \Theta_0 + n(1 + 0,002738^s).$$

Wzór powyższy oznacza, że chcąc zamienić czas średni na czas gwiazdowy, powinniśmy dany czas średni wyrazić w jednostkach doby gwiazdowej i do otrzymanej w ten sposób liczby dodać czas gwiazdowy południa średniego. Otrzymana w ten sposób suma stanowi będzie czas gwiazdowy danej chwili.

Chcąc wykonać rachunek odwrotny, to jest zamienić dany czas gwiazdowy na czas średni, powinniśmy też i postępowanie zmienić na odwrotne, a mianowicie: od danego czasu gwiazdowego odejmujemy czas południa średniego i pozostałą resztę wyrażamy w jednostkach doby średniej.

Przykład I. Godzinę 8 po południu dnia 8 listopada wyrazić w jednostkach czasu gwiazdowego.

$$\begin{aligned} 8 \text{ godzin średnich} &= 8 \times 1,002738 \\ &= 8,0219 \text{ g.} = 8 \text{ g. } 1,31 \text{ m.} \end{aligned}$$

Z tablic widzimy, że czas południa średniego dnia 10 listopada = 14 g. 18 m. A więc:

$$\begin{aligned} \Theta &= 14 \text{ g. } 18 \text{ m.} + 8 \text{ g. } 1,31 \text{ m.} \\ &= 22 \text{ g. } 19,31 \text{ m. czasu gwiazdowego.} \end{aligned}$$

Przykład II. 29 godz. czasu gwiazdowego dnia 16 stycznia wyrazić w jednostkach doby średniej.

Dnia 1 stycznia czas gwiazdowy południa średniego = 18 g. 43 m., a więc:

29 g. — 18 g. 43 m. = 4 g. 17 m.
= 4,28 godz.

$4,28 : 1,002738 = 4,25$ g.
= 4 g. 15 m. czasu średniego.

Co roku dnia 21 marca słońce prawdziwie znajduje się w punkcie porównania, a więc jego wznoszenie proste równa się podówczas zeru, a górowanie następuje o godzinie 0 czasu gwiazdowego (właściwie 23 g. 55 m.). Po upływie miesiąca wznoszenie proste słońca wynosi już około 30° , a więc kulminacja jego następuje o godzinie 2-giej i t. d. Na tej podstawie łatwo ułożyć możemy dokładną tabelkę czasu południa średniego dla każdego dnia roku.

Z tego, cośmy powiedzieli wyżej, wynika, że w każdej danej chwili czasu na różnych punktach ziemi, nie położo-

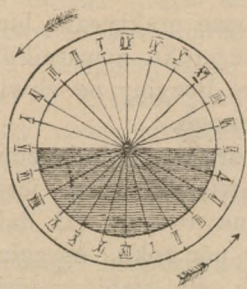


Fig. 4.

nych na jednym południku, liczymy różne godziny. Niżej podany rysunek (fig. 4) tłumaczy dość dokładnie zrozumiałe zresztą powody tej różnicy. Otóż przypuśćmy, że w chwili, którą rysunek ten wyobraża, słońce przechodzi właśnie przez południk Warszawy, a więc liczymy tam południe. Rzecz oczywista, że miejscowości położone od Warszawy ku wschodowi wyszły z cieniów nocy znacznie wcześniej, a zatem wcześniej też miały słońce na swym południku i skutkiem tego, kiedy w Warszawie jest południe, to mieszkańcy Aleksandryi w Egipcie, położonej o 15° ku wschodowi, liczą wówczas godzinę 1-szą po południu; tejsze doby, w Teheranie jest wtedy godzina 2-ga, w Bucharze — 3-cia, w Delhi-w Indyach — 4-ta i t. d.

Gdybyśmy mogli odbyć podróż naokoło ziemi w ciągu 24 godzin i gdybyśmy

ją rozpoczęli, przypuśćmy, z Warszawy o południu dnia 31 marca, dążąc wciąż ku zachodowi, to w ciągu całej drogi widzielibyśmy słońce na południku, to jest wciąż mielibyśmy południe tego samego dnia. Po powrocie jednak do Warszawy przekonaliibyśmy się, że, jakkolwiek i warszawiaczy mają w owej chwili południe, ale nie 31 marca, tylko 1 kwietnia. Oni bowiem po chwili południa 31 marca mieli godzinę 1-szą, 2-gą i t. d.; potem północ, czyli początek nowej doby 1 kwietnia i wreszcie południe tej daty—my zaś zdążając wciąż za słońcem, mieliśmy ciągle południe 31 marca i po ukończeniu podróży zgubilibyśmy gdzieś całą dobę.

Wzięliśmy tu przykład wyjątkowy; przypuszczając możliwość objechania ziemi naokoło w ciągu 24 godzin, ponieważ przykład ten dostępniej tłumaczy cały przebieg zjawiska. W istocie rzeczy jednak warunek ten nie jest koniecznym i każdy, kto tylko odbywa podróż naokoło świata w kierunku ze wschodu ku zachodowi, traci stale jedną dobę w rachunku. Przeciwnie zaś, temu, kto odbywa taką podróż w kierunku z zachodu na wschód, jedna доба przybywa.

Każda доба, wedle przyjętego zwyczaju, zmienia swą nazwę i datę o północy. Kiedy jednak w Warszawie jest północ, a więc chwila, w której zmienia się data, przypuśćmy, z 30 kwietnia na 1 maja, wówczas u antypodów naszych liczy się jeszcze południe tego samego dnia. Kiedy więc właściwie i gdzie kończy się niedziela i zaczyna się poniedziałek? Na jakim punkcie ziemi należy zmieniać datę dnia? Otóż marynarze zazwyczaj notują tę zmianę na południku, który przechodzi przez cieśninę Berynga i Polinezję. Dochodząc do tego południka, statki przybywające ze wschodu dodają jeden dzień do rachunku (np. po 3 maja liczą 5-ty), przybywające zaś z zachodu jeden dzień ujmują (a więc tę samą datę liczą dwa razy i po 3 maja notują znów 3-ci bis).

Zaznaczamy tu, jako curiosum niemniej ciekawe następstwo powyższego

zjawiska. Gdybyśmy ze wschodnich krańców Syberyi wysłali bezpośrednio do Warszawy depeszę telegraficzną dnia 10 marca nad ranem, to na miejscu otrzymalibyśmy ją wieczorem dnia 9 marca, to jest chronologicznie o pół doby wcześniej, aniżeli została wysłana.

Jedną z ważniejszych pobudek do badania ciał niebieskich była niewątpliwie chęć wyszukania dogodnej, a zarazem niezmiennej i stałej jednostki czasu. Otóż uznane dziś astronomiczne jednostki czasu są następujące: doba, miesiąc i rok. Tydzień jednostki takiej nie stanowi, nie odpowiada bowiem żadnemu peryodowi astronomicznemu, jakkolwiek starożytni astrologowie nadawali mu pewne dość poważne znaczenie. Z jednostek pomienionych we wszystkich zaludnionych okolicach ziemi najłatwiej daje się określić doba. W pobliżu biegunów jednostkę taką stanowiłby rok, tam bowiem jeden dzień, albo jedna noc ogarniać mogą nie jedną tylko dobę, lecz kilka, a nawet kilkadziesiąt. W granicach świata cywilizowanego wolni jednak jesteśmy od tej niedogodności, a zmiany dnia i nocy odbywają się tu w taki sposób, że doba stanowi ową właśnie naturalną i niezmienną jednostkę czasu, która też, mówiąc właściwie, dla celów chronologicznych mogłaby wystarczyć zupełnie. Sposób ten jednak jest o tyle niepraktycznym, że stosując go, mielibyśmy do czynienia z olbrzymimi liczbami, które z biegiem czasu wzrastałyby coraz bardziej. Z tego więc powodu rachunku dziennego w zastosowaniu praktycznym nie używano nigdy. Dniami obliczamy czas najwyżej do miesiąca.

Drugą, równie ściśle określoną jednostkę czasu stanowi rok, czyli peryod jednego obiegu ziemi dokoła słońca. Rok, rozumiany w takim znaczeniu, to jest jako okres jednego całkowitego obiegu słońca na ekliptyce, zowiemy „rokiem gwiazdowym“. Zdawałoby się narazie rzeczą obojętną, od jakiego punktu na ekliptyce rozpoczniemy ten rachunek. Jednakże w istocie rzeczy tak nie jest. Punkt równonocny, jak-

kolwiek zawsze leży na ekliptyce, nie posiada jednak na niej miejsca stałego, lecz przeciwnie skutkiem ruchu precesyjnego przesuwają się na niej co roku o 50" w kierunku od wschodu ku zachodowi, dążąc jakby na spotkanie słońca i skracając w ten sposób jego drogę. Skutkiem tego tak zwany „rok zwrotnikowy“ czyli okres czasu pomiędzy dwoma następującymi po sobie porównaniami wiosennymi bywa krótszym od istotnego roku gwiazdowego i krótszym o tyle, ile czasu potrzebuje słońce na przebieżenie 50" łuku ekliptyki. Według najnowszych obliczeń peryody odpowiednie wynyszają:

Rok gwiazdowy = 365 d. 6 g. 9 m.
9,324 s. = 365,256358 d.

Rok zwrotnikowy = 365 d. 5 g. 43 m.
46,166 s. = 365,242201.

Jako normę praktyczną bierzemy zwykle długość roku zwrotnikowego i początek tego liczymy od chwili porównania wiosennego.

Rok naturalny cechują zmiany t. zw. pór jego—wiosny, lata, jesieni i zimy. Prace rolne bywają tak dalece zależne od zmiany pór roku, że człowiek utworzył z nich dla siebie najpierwotniejszą jednostkę czasu nierównie wcześniej, aniżeli uczeni poznali astronomiczne ich znaczenie. To też istotnie przez czas bardzo długi trzymano się tego porządku i u wszystkich niemal ludów rok nowy rozpoczynał się z wiosną, dnia 1 marca. We Francji wprowadzono w tym względzie zmianę dopiero w roku 1563, w Anglii zaś w roku 1742 i postanowiono rok rozpoczynać od dnia 1 stycznia. Współcześni historycy opowiadają, że ludność robotnicza Londynu, dowiedziawszy się o zaszłej zmianie, była pewna, że w taki sposób traci na czysto cały kwartał od 1 stycznia do 1 marca, który napozór wykreślono z bieżącego roku; powstały więc z tego powodu rozruchy uliczne, a lud ścigał lorda Chesterfielda okrzykami: „Oddajcie nam nasze trzy miesiące!“ Z trudnością zdołano wytłumaczyć zagorzałym, że istotnie żadna im się krzywda nie dzieje.

Chcąc zyskać zaufanie tłumów do nowego porządku rzeczy, kalendarze angielskie tego roku upewniały w sposób najpoważniejszy, że porządek taki jest tak dalece słuszny i zgodny z naturą, że: „koty nawet, które, jak to wszystkim wiadomo, mają dziwaczny zwyczaj padania nosem na ziemię w chwili rozpoczęcia nowego roku, tym razem wykonały ów obrządek właśnie dnia 1 stycznia“. Takie dowody podziały wreszcie przekonywająco i niezadowolenie tłumów ustało. Przyznać jednak należy, że pomysł owej zmiany nie był ani potrzebnym, ani też logicznym. Dziś rozpoczynamy rok nowy i składamy sobie wzajem radosne życzenia właśnie w porze roku najsmutniejszej, kiedy cała natura śpi, okuta w śmiertelnych całunach śniegów, a chwila zmartwychwstania jeszcze daleka. Czyż więc nie był o wiele odpowiedniejszym dzień 1 marca, kiedy istotnie rozpoczyna się nowe życie i nowa era? ¹⁾. Zresztą pomijając nawet i te względy, nowy porządek oznaczania początku roku wprowadził cały szereg śmiesznych sprzeczności w nazwach miesięcy.

Rok rzymski rozpoczynał się dnia 1 marca i nazwy miesięcy były następujące:

- I. Martius—poświęcony Marsowi, bo-gu wojny.
- II. Aprilis—miesiąc Wenery. Od aperi-re—odkrywać.
- III. Majus—miesiąc bogini Maji.
- IV. Junius—poświęcony Junonie.
- V. Quintilis—piąty.
- VI. Sextilis—szósty.
- VII. September—siódmy.
- VIII. October—ósmy.
- IX. November—dziewiąty.
- X. December—dziesiąty.
- XI. Januarius—miesiąc boga Janusa.
- XII. Februarius—miesiąc boga śmierci.

A więc pierwszy miesiąc roku był poświęcony bóstwu wojny—najwyższemu

opiekunowi Rzymu, ostatni zaś—wspomnieniu zmarłych. Nazwy Quintilis i Sextilis zamieniono później na Julius i Augustus ku uczczeniu pamięci Juliusza Cezara. Otóż dziś miesiąc, który we wszystkich niemal językach zowie się September, czyli siódmy, jest istotnie dziewiątym, licząc od początku roku; October, czyli ósmy, jest dziesiątym, November, czyli dziewiąty—jedenastym i December, czyli dziesiąty—dwunastym. Tylko niektóre języki słowiańskie uniknęły tego dziwactwa: u nas np. nazwy miesięcy (oprócz marzec i maj) nie pochodzą wcale od starorzymskich i odpowiadają mniej więcej dość ściśle porom roku.

(DN)

Paweł Trzeński.

O FAUNIE GŁĘBINOWEJ.

(II część odczytu o „faunie morskiej“ wygłoszona na posiedzeniu akad. Kółka przyrodników we Lwowie dnia 2 lutego 1902 r.)

(Dokończenie).

Ale z poznaniem fauny wszystkich regionów morskich nie poznaliśmy całkowitej fauny morskiej. Występuje ona w niektórych zbiornikach wód słodkich, a zwierzęta jezior śródlądowych są bardzo blisko spokrewnione, albo nawet identyczne z odpowiednimi gatunkami morskimi. Wiele bowiem zwierząt morskich, jeżeli woda będzie stopniowo wysładzana przystosowują się do niej zupełnie. Beudant przekonał się, że np. ostrygi mogą żyć w wodzie słodkiej, a omółki rozwijają się równie dobrze jak w morzu. W ten sposób ma się rzecz ze zwierzętami, które odbywają na tarło wędrówki z morza lub do morza, przez bardzo nieznaczne i stopniowe wysładzanie wody mogą gatunki występować tak w morzu, jak i wpadających do niego rzekach, a niekiedy wędrują gatunki morskie na setki kilometrów w górę ku źródłom rzeki.

Ale kolejne wysładzanie wody morskiej odbywać się może nie tylko w przestrze-

¹⁾ Rzecz oczywista, że mamy tu na względzie wyłącznie północną półkulę ziemi i strefy jej umiarkowane.

ni, ale i w czasie. Badania faunistyczne jezior śródlądowych zwłaszcza w drugiej połowie ubiegłego stulecia dostarczyły obfitego materiału rzeczowego, który rzuca jasne światło na powstanie tych zbiorników wody. Znaleziono tam mianowicie obok gatunków słodkowodnych także formy o charakterze wyraźnie morskim, jedne z nich są identyczne z morskimi lub tak bliskie, że najwyżej za odmiany możnaby je uznać, inne są już znacznie zmodyfikowane, ale w każdym razie obce zwykłym wodom słodkim.

Takich odciętych jezior mamy na kuli ziemskiej bardzo dużo. Najlepiej zbadana jest pod tym względem Europa. W samej Skandynawii jest ich 19, liczne są one również w Rosyi północnej. Najbardziej rozprzestrzenioną formą jest lasonóg (*Mysis relicta*), który pochodzi niewątpliwie od pokrewnego gatunku z wybrzeży grenlandzkich (*M. oculata*). Wśród ryb wymienić należy charakterystycznego głowacza *Cotlus quadricornis* w Ładodze i Wetter, którego właściwą ojczyzną jest ocean Lodowaty i Bałtyk. Tego samego pochodzenia jest nerpa (*Phoca annelata*), która żyje w jeziorach rosyjskich, morzu Kaspijskiem, Aralu i Bajkale. Z niemieckich jezior hawelskie pod Berlinem cechuje się polipem *Cordylophora lacustris*. Występuje on nadto w Irlandyi, małych jeziorkach na wyspach Szetlandzkich i Orkadach podobno trafia się u nas na Litwie. Jeziora alpejskie wykazują bogatą faunę opuszczoną (*relict*) w typie robaków, a także wśród skorupiaków i ryb.

W Azji są wysłodzone i słone jeziora bardzo pospolite. Morze Martwe nie zawiera żadnej fauny, bo roztwór soli zbyt jest skoncentrowany, natomiast w jeziorze Tyberyadzkiem żyją dwa gatunki ryb rodzaju morskiego (*Blennius varius* i *B. lupulus*). Zdawna już zajmowała umysły uczonych ciekawa fauna morza Kaspijskiego i Aralskiego. W nowszych czasach Grimm przekonał się, że wykazuje ona obecność form śródziemnomorskich i polarnych. Również Bajkał prócz swych swoistych form zawiera

liczne okazy morskie. Prócz foki bajkalskiej, którą długi czas uważano za identyczną z gatunkiem morskim, żyją morskie nagie ślimaki, osiadłe pierścienice wieloszczeciniaste, z ryb żyje polarny łosoś (*Salmo migratorius*) i głowacz (*Cotlus quadricornis*). Tu występuje gąbka Lubomirska *baicalensis*, której pochodzenie z oceanu północnego stwierdził prof. Dybowski odkrywając jej obecność przy brzegach wysp Behringa i Miadzianych. Jeziora słodkowodne niektórych wysp wschodnioazjatyckich wykazują też obecność fauny morskiej; tak w jeziorze Bombon na Filipinach występują tuńczyki, rekiny i morskie węże (*Platurus vulcanicus*), wielkie jezioro Danau-Sriang na Borneo zawiera przekrętwy i igły morskie.

Afrykańskie jeziora kryją też często faunę morską. Jezioro Tsad przypomina Bajkał, w miejsce fok występuje rochlica (*Manatus Vogellii*) blisko spokrewniona z gatunkiem atlantyckim (*M. senegalensis*). Na szczególną uwagę zasługuje jezioro Tanganyika, bo w niem Böhm odkrył meduzy słodkowodne. Gatunek ten nazwano *Limnocuida Tanganyikae*, należy on do chełbii obwódkowych.

W Ameryce zasługują na uwagę wielkie jeziora kanadyjskie, w których występuje znany lasonóg (*Mysis relicta*) i morskie gatunki kielży.

Australia wykazała obecność zwierząt morskich jedynie na Nowej Zelandyi w jeziorze Weimarana, gdzie występuje gatunek lasonoga *Mysis Meinertzhageni*. Nie należy jednak sądzić, że już sama obecność form morskich dowodzi, że dany zbiornik wody jest resztką, pozostałością dawnego morza. Credner zwraca uwagę, że zjawiska te mogły powstać przez czynne wędrówki rzekami przepływającymi przez te jeziora i biernie przeniesione przez inne zwierzęta. Ażeby zatem zbadać, czy dane jezioro jest pochodzenia morskiego, konieczne należy zbadać stosunki geologiczne danej okolicy. Młode osady morskie z epoki polodowcowej świadczą o niedawnym połączeniu jezior skandynawskich z morzem, podobnie rzecz się ma z jeziorami

Włoch północnych, morzem Kaspijskiem i Aralskiem, które są resztką morza Sarmackiego, w Afryce z jeziorem Tanganyika i prawdopodobnie z azyatyckim Bajkałem. Niepewnym zaś jest związek jeziora Tsad z morzem, a bardzo wątpliwym jezior finladzkich i północno-ameykańskich.

Ta obecność fauny morskiej w wodach słodkich ma ogromne znaczenie naukowe. Zwierzęta morskie w jeziorach są żywym dowodem przystosowania do nowych warunków i stwierdzają przemianę gatunków, które tak w sposobie życia jak w anatomicznej budowie mogą odstąpić od form rodzicielskich. Jako pozostałość morza są one dalej świadkami olbrzymich przemian geologicznych „one—powiada Keller—stają się dokumentami historycznego znaczenia w rozwoju ziemi!”

*

Ale jak z jednej strony przewroty geologiczne wpływają na rozwój fauny, tak znów z drugiej strony zwierzęta mają olbrzymie znaczenie w tych przemianach skorupy ziemskiej. Życie organiczne działa w dwojakim kierunku—jako czynnik niszczący i tworzący, burzący i budujący. Przytem uderza fakt, że organizmy wyższe poślednią odgrywają tu rolę, na pierwszym planie działają tu zwierzęta małe, które wspólną pracą, sumowaniem sił dokonywają zdumiewającego dzieła. Całe zastępy drobnych pracowników niszczy przy wybrzeżach podwodne skały, a rozdrobniony pył unosi się zrazu w wodzie, a potem ulega częściowym zmianom chemicznym, by ostatecznie wejść w skład szkieletu innych ustrojów. W naturalnym obiegu materii opadają znów po śmierci zwierzęcia te szkielety na dno, by po długich wiekach utworzyć pokłady skalne. Olbrzymie znaczenie w tworzeniu się pokładów mają pierwotniaki, w szczególności otwornice (Foraminifera) i promieniczki (Radiollaria); znaczenie koralu jest powszechnie znane. Inne zwierzęta nie tworzą tak potężnych formacji, tworzą jedynie czasem cienkie warstewki,

albo znajdują się osadzone jako skamieniałości w materiale innego pochodzenia.

W całym świecie tak organicznym jak nieorganicznym widzimy wzajemną zależność od siebie, widzimy ciągłość materii, ciągłość sił.

*

Dla ułatwienia przeglądu podam jeszcze w kilku słowach obraz geograficznego rozsiadlenia zwierząt według ich systematycznego podziału, z którego będziemy widzieli w jaki sposób przystosowują się do warunków i jakie znaczenie mają poszczególne grupy zwierząt.

Pierwotniaki (Protozoa) występują we wszystkich wodach, a najważniejszym środkiem przenoszenia form w dalekie przestwory jest atmosfera.

Gąbki (Spongiae) w jednym rodzaju *Spongilla* występują w wodach słodkich, inne żyją w morzach w pasie przybrzeżnym i głębinowym. Dorosłe formy są wszystkie osiadłe, larwy orzęśnione obdarzone są ruchami i wchodzą w skład planktonu. Gąbki występują tylko w niektórych regionach, głównie w strefie ciepłej.

Zwierzokwity (Anthozoa), a mianowicie koralce, a zwłaszcza tołpie (*Madreporae*) są czysto przybrzeżne, zawsze osiadłe żyją tylko w strefach ciepłych. Inne są głębinowe, słodkowodnych brak. Ze stułbiopławów mamy jeden rodzaj słodkowodny (*Hydra*). Meduzy i żebroplawy przeważnie żyją pelagicznie, niektóre są głębinowe.

Szkarłupnie w stanie dorosłym osiadłe lub pełzające żyją przy wybrzeżach i w głębiach. Robaki są reprezentowane w morzu we wszystkich grupach i regionach.

Ze stawonogów wiję, pająki i owady są prawie wyłącznie lądowymi, skorupiaki występują w morzu we wszystkich regionach, ale przeważnie pelagicznie.

Mięczaki i ramienionogi są wszędzie, najmniej na pełnym morzu; co do mszycowców (*Bryozoa*) kwestya nie jest dokładnie zbadaną.

Oślonice są bardzo pospolite bądź jako osiadłe przy wybrzeżach i w głębiach, bądź jako wolno pływające dojrzałe osobniki lub larwy wchodzą w skład planktonu.

Wśród kręgowców tylko ryby są przeważnie morskie i występują we wszystkich obszarach, rozszedlenie morskich płazów i ptaków nie jest dokładnie zbadane, skrzyków, jak wspominałem, w morzu brak, co do ssaków to są one bądź przybrzeżne bądź pelagiczne.

*

Tak przedstawia się pokrótce zebrany stan wiedzy ludzkiej o życiu organicznym w morzu. Poznanie tego życia ma nie tylko olbrzymie znaczenie dla zoologii, ale nadto wyświeśla ono wiele kwestyj ogólnobiologicznych, ono tłumaczy i stwierdza liczne przemiany, jakie miały miejsce na skorupie naszego planety, ono ma ogromne znaczenie dla celów praktycznych.

Nie dziw więc, że człowiek stara się od najdawniejszych czasów zdobyć morze tak pod względem ekonomicznym jak i naukowym. Celem mojej pracy było wykazanie, jak daleko stanął na tem ostatniemu polu i do jakich doszedł wyników.

L. Bykowski.

SPRAWOZDANIE.

— E. Bouvier, prof. uniwersytetu lyońskiego: *La Méthode mathématique en Économie politique.*

Prof. Bouvier słusznie zaznacza we wstępie swej pracy, że żadne niemal zagadnienie z dziedziny ekonomii politycznej nie jest rozwiązane w sposób, który nie byłby poważnie krytykowany zarówno co do treści samego rozwiązania, jak i co do jego metody. Stąd wynika potrzeba badania metod stosowanych w ekonomii politycznej. Z drugiej strony, zważywszy świetne rezultaty, jakie dało zastosowanie matematyki do innych gałęzi wiedzy ludzkiej, prof. Bouvier jest zdania, że, w ogólnych rozważaniach o metodzie ekonomii politycznej, studium i krytyka metod matematycznych powinny zająć wybitne miejsce i poświęca temu przedmiotowi swoje książkę.

Po krótkim przeglądzie historycznym prac, w których stosowano matematykę do ekonomii politycznej, prof. Bouvier usiłuje, przeważnie na podstawie dzieła Walrasa „*Éléments d'Economie politique pure*” dać pojęcie o tem, czym jest metoda matematyczna w ekonomii politycznej. W tej części książki swojej prof. Bouvier rozpatruje, wprowadzony przez Walrasa, podział tej nauki i kładzie wielki nacisk na odróżnienie części czysto teoretyczno-naukowej od części stosowanej. Natomiast autor nie zastanawia się bliżej nad tem, w jaki sposób ekonomiści-matematycy wprowadzają elementy ilościowe będące przedmiotem ich badań teoretycznych.

Zwracając się do krytyki metod matematycznych, prof. Bouvier uzasadnia przede wszystkim możliwość i potrzebę w ekonomii politycznej działu czysto naukowo-teoretycznego i, w taki sposób, okazuje, że ci, którzy sądzą że zastosowaniu matematyki do ekonomii politycznej sprzeciwia się ta okoliczność, że wogóle żadna teoria w ekonomii politycznej nie jest ani użyteczna ani nawet możliwa, nie mają słuszności.

W dalszych rozdziałach pracy swojej prof. Bouvier rozpatruje argumenty o charakterze mniej ogólnym, jakie bywają przytaczane na korzyść i na niekorzyść stosowania matematyki do ekonomii politycznej. Autor wykazuje z łatwością, że opór, jaki znajduje stosowanie matematyki do ekonomii politycznej, najczęściej pochodzi stąd, że mało jest ekonomistów obeznanych cokolwiek z matematyką.

Następnie prof. Bouvier słusznie podnosi, że pomiędzy elementami, z jakimi operuje ekonomia polityczna, znajdują się elementy ilościowe, a te, z natury rzeczy, powinny podlegać brdaniu matematycznemu.

Następnie prof. Bouvier próbuje wykazać płodność zastosowań matematyki do ekonomii politycznej przeważnie na mocy wyników, do których doszedł Walras, i zakończy swoją pracę wzywając młodych uczonych do zużytkowania na korzyść ekonomii politycznej środków badawczych, jakich może dostarczyć matematyka.

Naszem zdaniem, pole do wprowadzenia wzorów matematycznych do ekonomii politycznej jest bardzo szczupłe, ale istnieje niewątpliwie; sądzymy więc, że znajomość matematyki byłaby, dla ekonomisty, bardzo użyteczną i chętnie popieramy wezwanie prof. Bouviera. Winniśmy jednak zaznaczyć, że dzieła Walrasa nie są szczęśliwie wybranym przykładem płodności metod matematycznych, uważamy bowiem, że sposób, w jaki Walras stosuje matematykę w dziele swoim „*Éléments d'Economie politique pure*”, jest zupełnie nienaukowy, doprowadzający do wyników pozbawionych wartości. Naturalnie może być nie może o tem, abyśmy w tej krótkiej recenzji mogli uzasadnić taki sąd o dziele Walrasa; możemy tylko powiedzieć, że jedna z najbardziej rażących wad metody Walrasa w tem się zawiera, że Walras wprowadza do swoich wzorów różne elementy, jak np. uczucia ludzkie, do których teorii mie-

zrzenia wielkości stosować nie można; stąd zaś wynika, że wzory Walrasa tylko pozornie jakiś sens mają.

S. Zaremba,

profesor uniwersytetu
Jagiellońskiego.

SEKOYA CHEMICZNA.

Ostatnie posiedzenie przedwakacyjne Sekcji chemicznej, 9-te z kolei w r. b., odbyło się d. 14 czerwca. Posiedzenie rozpoczęło o godz. 8 $\frac{1}{2}$ wiecz., na które przybyło członków i gości razem osób 19.

Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, przewodniczący Sekcji podał wniosek, aby wyrazić protokularynie serdeczne podziękowanie łódzkiej Sekcji technicznej za gorące i pełne życzliwości przyjęcie, jakiego doznali członkowie Sekcji warszawskiej podczas wycieczki do Łodzi w d. 24—26 maja r. b. Wniosek ten p. Leperta został jednomyślnie przyjęty.

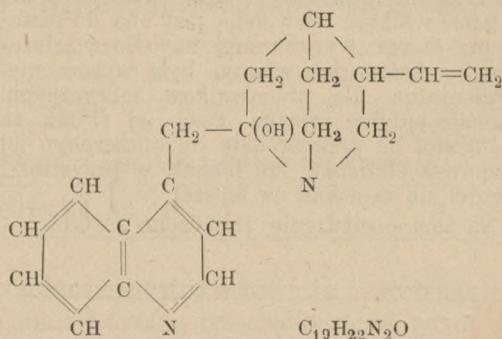
Następnie dr. Stanisław Weil mówił na temat: „Kilka słów o karminie i brazylinie“.

Przedstawiwszy historią badań nad wyświeceniem kwasu karminowego i brazyliny, prelegent zwrócił uwagę na niejednaki stan rezultatów, osiągniętych w tym kierunku. Co do karminu czyli barwnika koszenili wiadomo tylko, że jest pochodną indonu; wzór Millera i Rohdea (naftochinonowy) okazał się błędnym, wzór Liebermanna nie jest dowiedziony, a badania prof. St. Kostaneckiego wykazują, że dla kwasu karminowego możliwy byłby wzór, zawierający grupę anhydroindandionu lub też indonu i (jednocześnie) chromonu. Natomiast budowa brazyliny jest znacznie lepiej wyświeconą. Prelegent podaje wzory St. Kostaneckiego i Wł. Feuersteina, Perkinsa i Gilbodego, Wł. Feuerstena (zmieniony) i przychylił się stanowczo do wzoru prof. Kostaneckiego, dowodząc, że ten jedynie i w sposób zupełnie zadawalniający tłumaczy wszelkie własności brazyliny. Budowę tego barwnika można sobie uzmyslić, łącząc grupę oksy- β -chromonu z aldehydem protokatechowym, a nawet, jak przypuszcza prof. Kostanecki w jednej z ostatnich swych rozpraw, zmykając jednocześnie grupę atomów, łączących jądro benzolowe z jądrem β -chromonu, w pierścieniu indanolowym. Przyjmując dla brazyliny wzór chinindynowy, rażącym staje się podobieństwo części grupy atomów brazyliny z częścią grupy atomów ftalein.

Z kolei dr. A. J. Goldsobel wypowiedział rzecz: „O budowie alkaloidów kory chinowej“. Jakkolwiek działanie lecznicze kory chinowej znane jest europejczykom od lat trzechset prawie, to jednak pierwsze próby wydzielenia z niej działających części składowych sięgają dopiero końca XVIII stulecia. Z ogólnej ilości 44 obecnie już bliżej pozna-

nych części składowych różnych odmian kory chinowej najważniejszym alkaloidem jest cynchonina, otrzymana w r. 1820 przez Pelletiera i Caventou. Cynchonina, jak dalsze badania naukowe nad jej budową wykazały, jest ciałem najprostszym i macierzystym; chinina bowiem jest metoksyłową cynchoniną, kupreina hydroksyłową pochodną, dowodem czego jest jedyna w tym dziale synteza: otrzymanie chininy przez metylowanie kupreiny.

Wzór empiryczny cynchoniny, $C_{19}H_{22}N_2O$, oznaczony w r. 1848 przez Laurenta, na podstawie badań ostatnich lat kilku, a szczególnie prac Millera i Rohda, rozwinął się w następujący wzór budowy:



We wzorze tym cynchoniny widzimy pierścień chinoliny, złączony za pośrednictwem grupy CH_2 (w położeniu para względem azotu) z pierścieniem o dziwnej budowie, przedstawiającym pochodną 2 cząsteczek piperydyny o wspólnej ścianie z trzech atomów węgla i jednego atomu azotu; oprócz tych dwu części wzoru cynchoniny spostrzegamy też grupę hydroksyłową i łańcuch boczny nienasycony $CH=CH_2$.

Przedstawiwszy liczne dowody obecności wszystkich grup powyższych w cząsteczce cynchoniny, jak również sposób ich wiązania między sobą, prelegent zwraca uwagę na jedną ważną reakcję, nie dającą się łatwo wytłumaczyć na podstawie powyżej przyjętego wzoru budowy cynchoniny. Jest nią tworzenie się związku o jednym atomie azotu $C_{19}H_{19}NO$, zwanego apocynchenem, a który okazał się chinolilodwuetylofenolem; w jaki sposób z pierścienia piperydyny powstał tu pierścień benzolowy pozostaje narazie niewyjaśnionem i należy zadawać się tymczasem naciągniętem tłumaczeniem.

Wreszcie p. Ignacy Bendetson zakomunikował „O nowych sposobach wytwarzania czerni anilinowej niezeleniejącej“. Jak wiadomo, wytwarzanie czerni anilinowej na włóknie datuje się od r. 1863. Ujemną stroną wszystkich metod dawniejszych było nadwyżęzanie włókna, powodowane tworzeniem się hydrocelulozy i oksycelulozy i przybieranie z czasem nie milego odcienia zielonkawego pod wpływem powietrza i kwasów, a szczególnie kwasu siarkawego.

Sposoby zapobiegawcze zielenieniu czerni anilinowej były nader liczne, ale dążeniem

wszystkich pozostawało otrzymanie drogą bezpośrednią czerni niezieleniejącej. Cel ten osiągnięty został w roku bieżącym z jednej strony przez Kallaba w fabryce Oehlera w Offenbachu przez stosowanie t. zw. „soli anilinowej niezieleniejącej“, a z drugiej—przez zakłady hoechsteńskie, które wprowadziły do praktyki fabrycznej t. zw. „zasadę czerni dwufenylowej I“, dającą czernią odporną na kw. siarkawy i nieosłabiającą włókna. Nowa ta zasada jest zapewne para-amino-para-oksydwufenylaminem lub jego homologem albo analogonem. Do utlenienia jej służy najlepiej chloran glinowy i chlorek miedziowy. Wytworzona tym sposobem czernią odznacza się wielką wydajnością i trwałością na mydlenie, alkalia, światło, kwasy i nie osłabia włókna. Powołana jest ona do zastąpienia czerni wytwarzanej zapomocą żelazocyanu, która, jak wiemy, była wysoce niehygieniczną dla pracowników fabrycznych. Narazie jedynie wysoka cena jej (7 mk. za 1 kg) stoi na przeszkodzie do obszernego jej rozpowszechnienia, co jednak w przyszłości zwróci się zapewne na lepsze.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

ROZMAITOŚCI.

— Drogie kamienie w Australii. Od czasu jak długi czas leżący odłogiem odprysk ten łądu Eurazji stał się głośny z powodu złotego metalu szlachetnego, szereg poznawanych artykułów kopalnych coraz bardziej się wzmaga. Okazuje się, że pustynne wnętrza tego nieogóciniego łądu zawierają w swem łonie wszystkie niemal kamienie drogic. W Nowej Walii południowej w rozsypiskach złotonosnych znaleziono obfitość szafirów, jedno miejsce nawet w Javerellu otrzymało nazwę „Safir“. Oprócz tego znajdują się tu rubiny, jakkolwiek ustępujące wschodnim, dalej topazy, szmaragdy i beryle. Niektóre z tych kamieni dochodzą do 400 g wagi. Cyrkony są tu pospolite. W Nowej Walii południowej i Queenslandzie a zwłaszcza w okręgu White-Cliff, gdzie są najwspanialsze, spotykają się opale. W przeciągu 10 lat wyeksploatowano ogółem na 10 prawie milionów franków.

(Die Natur).

J. S.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 2 do 8 lipca 1902 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
2 ś.	44,3	43,9	44,9	17,7	18,3	15,4	26,2	15,5	78	SW ³ , SW ³ , W ¹	22,4	● kilk.; ● duży krótko
3 c.	46,3	49,2	53,1	11,0	13,3	11,5	15,9	10,3	68	SW ¹ , W ²⁰ , W ¹⁰	0,3	● kilakr.; / cały dzień
4 p.	55,1	54,2	53,4	14,7	17,9	17,5	19,5	7,0	42	E ² , N ³ , N ¹	—	
5 s.	51,6	48,0	44,5	15,7	19,5	14,4	22,4	12,7	72	SW ¹ , W ⁷ , W ⁵	1,8	● od g. 3 ¹⁵ pm do wiecz.
6 n.	44,5	46,6	50,1	12,3	15,0	13,8	18,4	11,0	71	NW ³ , W ¹⁰ , SW ³	3,0	● kilakrotnie
7 p.	51,6	51,4	49,0	15,5	20,2	17,5	22,5	9,4	61	W ³ , W ⁷ , SW ⁴	—	
8 w.	45,4	46,1	46,8	16,7	17,3	14,0	18,9	14,0	73	W ³ , W ⁷ , W ¹	0,0	● dr. kilakrotnie
Średnie	48,6			15,5					66		27,5	

TREŚĆ. Obecny stan nauki o zapłodnieniu, przez K. Kulwiecia. — Czas i jego jednostki—Kalendarz, przez P. Trzcńskiego (ciąg dalszy). — O faunie głębinowej, przez L. Bykowskiego (dokończenie). — Sprawozdanie. — Sekcja chemiczna. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.