

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.

WAHADŁO FOUCAULTA.

Od d. 22 października wielkie wahadło Leona Foucaulta znowu się waha pod kopułą paryskiego Panteonu. Eksperyment Foucaulta z wahadłem potwierdził, w sposób niezbity i dostępny dla szerokiej warstwy fakt ruchu obrotowego ziemi naokoło jej osi. Przeprowadzony po raz pierwszy przed pół wiekiem—opis pierwszych swych doświadczeń Foucault umieścił w odcinku naukowym *Journal des Débats* z d. 31 marca roku 1851—eksperyment ten zyskał od razu wielki rozgłos w całym świecie, interesującym się postępami nauki i stał się klasycznym.

Jedynym do owego czasu faktem, potwierdzającym ruch obrotowy ziemi, były doświadczenia ze spadkiem ciał, przeprowadzenie ich atoli, ze względu na niezbędną ścisłość pomiarów, było nadzwyczaj trudne, a w każdym razie dla szerszego ogółu niedostępne.

Jak wiadomo, Kopernikowi nie powiodło się znalezienie bezpośrednich dowodów ruchu obrotowego ziemi i musiał się zadowolić wykazaniem prawdopodobieństwa tego ruchu oraz zbiciem

przewidywanych przez siebie zarzutów przeciw istnieniu ruchu obrotowego.

Pomiędzy argumentami, wystawionymi przez przeciwników systemu kopernikańskiego, figurowało twierdzenie, że, jeżeli ziemia obraca się z zachodu na wschód, tedy swobodnie spadające ciało musi w spadku swym pozostać w tyle, ku zachodowi. Pierwszą odpowiedzią na błędne to twierdzenie była ustanowiona przez Galileusza zasada niezależności ruchów jednoczesnych, według której ciało, spadające z wierzchołka masztu np. zachowuje prędkość tego wierzchołka, i ruch jego jest wypadkową kombinacji tej prędkości z pionową prędkością spadku. Atoli zasada ta, jakkolwiek dostateczna do obalenia zarzutów przeciw ruchowi obrotowemu i sprawdzona dla spadku ciał z wysokości nieznaczących, nie uwzględnia wszystkich okoliczności określających ruch ciała spadającego i żadnego argumentu pozytywnego *za* ruchem obrotowym ziemi nie dostarcza. Pierwszy pomysł eksperymentu, bezpośrednio dowodzącego obrotu ziemi, zawdzięczamy Newtonowi. W liście swym do Towarzystwa Królewskiego w r. 1679 Newton zwraca uwagę na to, że prędkość punktu leżącego na wysokości h ponad powierzchnią ziemi, a więc odległego

o $r + h$ od jej środka, większa jest od prędkości punktu, leżącego na samej powierzchni ziemi, t. j. na odległości r od środka; albowiem wiadomo, że wobec tej samej prędkości kątowej prędkość obracających się punktów proporcjonalna jest do odległości od środka obrotu. Z tego wynika, że ciało, spadające ze znacznej wysokości i zachowujące prędkość punktu wyjścia, spadnie nieco na wschód od punktu leżącego na powierzchni ziemi na jednej linii pionowej z tym punktem wyjścia. Towarzystwo Królewskie poruciło swemu ówczesnemu „Curator of Experiments“ znakomitemu Hookeowi przeprowadzenie odpowiednich doświadczeń; wyniki ich atoli okazały się niezadowolającymi ze względu na nie dość dużą wysokość spadku, wskutek czego odchylenie od pionu, po uwzględnieniu zakłócających wpływów spłaszczenia ziemi, oporu powietrza i t. d. (jak to w wieku XIX-ym wykazał Olbers w rozbiórce krytycznym tych doświadczeń), wynosić musiało nie więcej nad $\frac{1}{3}$ mm czyli gubić się w ówczesnych błędach obserwacyjnych.

Niepowodzenie to sprawiło, że przez długi czas nie ponawiano podobnych eksperymentów, aż dopiero w r. 1791 Guglielmini w Bolonii podjął je znowu, korzystając z pochyłej wieży Asinellich, tej samej, na której ongi O. Riccioli chciał doświadczeniami nad spadkiem ciało obalić teorye Galileusza. Z wierzchołka wieży Guglielmini opuszczał, przez podpalanie podtrzymujących je nici, kulki ołowiane, które na dole trafiały na pokrytą warstwą wosku deskę i w ten sposób znaczyły miejsce swego spadku; eksperyment ten powtórzył 16 razy i okazało się, że środek ciężkości otrzymanych 16-tu punktów oddalony był o około 2 cm na południo-wschód od podstawy pionu na 80 m wysokości spadku; rezultat ten potwierdziły, aczkolwiek w sposób niezupełnie zadowalający—oczywiście z winy eksperymentu—rachunki teoretyczne Laplacea.

Bardziej zbliżone są do wyników teorii (rachunki przeprowadził Gauss) rezultaty doświadczeń analogicznych,

wykonanych przez Benzenberga w roku 1802 na wieży Św. Michała w Hamburgu i w roku 1804 w szachcie kopalni węgla Schlebusch koło Düsseldorfu.

Jeszcze pomyślniejsze wyniki osiągnął w roku 1831 Reich, który eksperymentował z wysokości 158 m w kopalni węgla pod Freibergiem.

Gdy eksperymentatorzy oddawali się zmuśnionej pracy ścisłych pomiarów spadku ciała i w ten sposób usiłowali wzmocnić ten, jedyny podówczas, bezpośredni dowód ruchu obrotowego ziemi,—fizyk francuski Leon Foucault wpadł na nowy a świetny pomysł zdemonstrowania tego ruchu zapomocą wahadła. Już w roku 1661 w mieście, uświetnionem pracami, starością i śmiercią Galileusza, we Florencyi, członkowie Akademii del Cimento zauważyli oscylacye wahadła. W „Pamiętnikach“ towarzystwa tego czytamy: „Jeżeli ostry koniec wahadła o jednej nici posuwa się po powierzchni pokrytego proszkiem marmuru, wówczas gdy bieg jego zaczyna się zwalniać i odbywa się, pozostawiony sam sobie, według spiralnej,—tedy ów koniec wahadła rysować będzie swą drogę, którą będzie linia spiralna zwięzająca się ustawicznie ku środkowi... Wahadło oddala się nieznacznie od swego położenia pierwotnego, aż do stanu spoczynku“. Później Poinset w komentarzu do swego dwunastotomowego wydania Pliniusza (Paryż 1771—1782) wyraźniej jeszcze sformułował twierdzenie o niezmienności płaszczyzny wahań wahadła. Tę to niezmienność wziął Foucault za podstawę swego eksperymentu.

Dowieść jej [można w laboratorium przy pomocy jednego z najprostszych przyrządów. Małe wahadło wieszamy na wieszadle ustawionem na ruchomej podstawie. Każmy wahać się wahadło w pewnym kierunku, poczem obracajmy powoli cały przyrząd. Zapomocą punktów stałych wziętych poza przyrządem możemy wówczas stwierdzić, że kierunek płaszczyzny wahań pozostaje niezmienny, albowiem pozornie zdaje ona się obracać w kierunku przeciwnym do

rzeczywistego obrotu podstawy i z taką samą prędkością.

Jeżeli tedy wyobrazimy sobie wahadło, zawieszone nad biegunem północnym i wprowadzimy je w ruch płaski wahadłowy, płaszczyzna wahań, wskutek rzeczywistego obrotu ziemi z zachodu na wschód, będzie się obracała pozornie w dwadzieścia cztery godziny w stronę przeciwną, czyli od ręki lewej ku prawej, w kierunku strzałek zegara.

Na biegunie południowym otrzymamy to samo zjawisko, tylko tutaj płaszczyzna wahań obracać się będzie pozornie w kierunku przeciwnym wskutek odwrotnego położenia obserwatora, czyli że obrót pozorny będzie się odbywał od strony prawej ku lewej.

Na innych szerokościach kuli ziemskiej zjawisko komplikuje się, płaszczyzna wahań zachowuje się odmiennie. Foucault ustanowił, że musi ona ustawicznie przechodzić przez pion danego punktu i wykazał, że prędkość obrotu pozornego płaszczyzny wahań dokoła pionu w przybliżeniu równa jest prędkości obrotu ziemi, pomnożonej przez wstawę szerokości geograficznej danego punktu kuli ziemskiej. Wynika stąd, że na biegunie wspomniana prędkość pozorna jest ściśle równa prędkości obrotu ziemi, zaś na równiku, gdzie szerokość geograficzna wynosi 90° , a więc jej wstawa równa jest zeru, — prędkość pozornego obrotu płaszczyzny wahań też jest równa zeru, czyli że płaszczyzna ta jest pozornie nieruchoma.

Przyrząd, na którym Foucault sprawdził początkowo swoje wywody, miał dwa tylko metry wysokości. Składał się on z kuli mosiężnej, ważącej 5 kg i zawieszanej na drucie stalowym u wierzchołka sklepienia piwnicy. W pół godziny po wprowadzeniu wahadła w ruch płaski wpływ odchylenia był już bardzo widoczny i w przybliżeniu zgodny z prawem wstaw Foucaulta. Dom, w którym Foucault przeprowadził to doświadczenie, znajdował się w Paryżu na rogu ulic d'Assas i de Vaugirard; dziś w miejscu tem stoi wielka kamienica, na której widzimy wmurowaną tablicę z na-

stępującym napisem: „Tutaj stał dom, gdzie d. 11 lutego 1868 r. zmarł Jan Bernard Leon Foucault, członek Instytutu, urodzony w Paryżu d. 19 września r. 1819. W tym to domu uskutečnił on w r. 1851 pierwsze doświadczenie, które dowiodło ruchu obrotowego ziemi przez obserwowanie wahadła“.

Ten sam przyrząd przeniesiono potem do Obserwatorium paryskiego i z upoważnienia Arago umieszczono w wielkiej sali linii południkowej na wysokości 11 m, co bardziej jeszcze uwydatniło obserwowane zjawisko.

Wreszcie przeprowadzono ten sam eksperyment w gmachu Panteonu w olbrzymich już rozmiarach. U wierzchołka kopuły przytwierdzono nieruchome części metalowe, na których zawieszono drut stalowy o 67 m długości, a 1,4 mm średnicy. U dołu kuli wahadła znajdowało się ostrze, które za każdym wahnięciem znaczyło wyraźny rowek w warstwie piasku usypanej pod wahadłem. Ponieważ amplitudy wahnięć były bardzo wielkie i trwały 16 sekund, można tedy było śledzić ruch obrotowy płaszczyzny wahań za każdym wahnięciem. Obrót ten potwierdził wzór, podany przez Foucaulta.

Pierwotnie trwanie całego eksperymentu było ograniczone stopniowem wygaszaniem wahań wskutek tarcia powietrza i t. d. Aby zaradzić temu, sam Foucault wynalazł później urządzenie elektromagnetyczne, które pozwalało przedłużać zupełnie dowolnie czas trwania eksperymentu.

W tej zwłaszcza postaci eksperyment Foucaulta posiada tę główną przewagę nad doświadczeniem, stwierdzającym odchylenie ciał, spadających ze znacznej wysokości, że gromadzi ono w ciągu dość długiego czasu wpływy, zrazu nieznaczne, jakie powolny obrót kuli ziemskiej wywiera na ruch pozorny ciał.

Po Foucaulcie wielu fizyków w różnych punktach ziemi powtarzało jego doświadczenie; wspomnimy tylko Garthego w katedrze kolońskiej, Schrudera w Halli, Bunta w Bristolu, wreszcie Secchiego w Rzymie — w tym samym

Rzymie, gdzie w roku 1633, według podania, Galileusz musiał wyrzec się pod przysięgą myśli o ruchu ziemi, w dwieście lat później jezuita Secchi bez żadnych przeszkód demonstrowuje rzeczywistość tego ruchu zebranemu tłumowi w kościele św. Ignacego.

Najpoważniejsze udoskonalenia wahadła Foucaulta zawdzięczamy fizykowi holenderskiemu Onnesowi (1879); polegają one na zastosowaniu t. zw. kardanańskiego systemu zawieszania (znanego z busol, lamp okrętowych i t. p.) oraz na operowaniu w rozrzedzonym powietrzu, co usuwa częściowo wpływ oporu powietrza. To też otrzymane przezeń wyniki, mimo znacznie mniejszej długości wahadła, są daleko ściślejsze od rezultatów dawniejszych.

* * *

Na posiedzeniu Tow. Astronomicznego francuskiego d. 8 stycznia 1902 r. Wilfrid de Fonvielle po odczycie o wahadle wspominał o zajęciu naukowem, jakie przedstawiałoby ponowne urządzenie eksperymentu Foucaulta, który został przerwany przez zamach stanu z 2 grudnia 1851 r., albowiem rządy Napoleona III-go oddały Panteon obrządkom wyznaniowym. Zebranie Tow. Astronomicznego jednogłośnie przyjęło tę myśl i poruciło swemu sekretarzowi ogólnemu K. Flammarionowi poczynić odpowiednie kroki u władz paryskich. Ponieważ Panteon już od pogrzebu Wiktora Hugo powrócony został znowu użytkowi publicznemu, pozwolenie otrzymano bez żadnych trudności, i stroną techniczną oraz naukową doświadczenia zajęli się bezzwłocznie, prócz Flammariona, architekt Panteonu Nénot oraz fizyk Berget.

Jako kulę wahadła wzięto kulę sporządzoną dla tego samego celu przez fizyka Mauméné, który powtórzył eksperyment Foucaulta w katedrze w Reims; waży ona 28 kg. Zawieszono ją na stalowej strunie fortepianowej długości 67,24 m o średnicy 0,72 mm. Górny koniec tej struny ujęto w silne obcęgi miedziane, wprowadzone w masywną belkę u wierzchołka sklepienia. Czas wahnienia

wynosi, jak wiadomo, pierwiastek kwadratowy z długości wahadła, w danym więc razie równy on jest $\sqrt{67,24}$ czyli 8,2 sekundy; wahadło powraca więc do pierwotnego położenia po upływie 16,4". Są to wahania wolne i majestatyczne, których prędkość nie większa jest od prędkości chodu człowieka. Aby zapewnić sobie płaski charakter wahadła, t. j. uchronić je od wszelkiego pchnięcia prostopadłego do płaszczyzny pionowej wprawia się wahadło w ruch przez spalanie nitki, do której przywiązana jest kula w początkowym swym położeniu; ciężka kula, skoro stanie się swobodną, zaczyna wówczas się poruszać pod wyłącznym wpływem ciężkości.

Wahania trwają kilka godzin, przy czem amplituda ich ustawicznie maleje, lubo pozostają one izochronicznymi. Pod wahadłem ustawione jest koło, podzielone na stopnie, minuty i sekundy i posypane w odpowiednich miejscach warstwą piasku. Rachunek, oparty na przybliżonem prawie wstaw Foucaulta, wskazuje, że w Panteonie (szerokość geograficzna 48°50'49") płaszczyzna wahadła dokona pełnego obrotu w 31^g47^m15^s czyli w 114 435^s. Ponieważ długość koła podzielonego wynosi 25 133 mm, więc odchylenie wahadła wyniesie 0,219 mm na sekundę, czyli 3,592 mm za każdym powrotem (ok. 16 sek.). Tak też się dzieje. Po 10 podwójnych wahnieniach, czyli po 2^m44^s odchylenie wynosi około 3½ cm.

Oto główne szczegóły eksperymentu, który wszystkim ciekawym paryżanom okazuje obecnie co czwartek i co niedziela popołudniu, jak się obraca ziemia dokoła swej osi.

m. h. h.

O MUTACYACH I OKRESACH MUTACYJNYCH W POJĘCIU DE VRIESA.

(Dokończenie).

De Vries dochodzi tedy do wniosku, że postęp i rozwój w świecie organizmów odbywa się wogóle skokami. W cią-

gu tysiącoleci wszystko jest w stanie spoczynku. Dziko rosnące rośliny naszej flory—powiada on—są obecnie w zasadzie takie same, jak za czasów starożytnych germanów. „Ale od czasu do czasu przyroda dąży do stworzenia czegoś nowego i lepszego. Raz chwytą się jednego, kiedyindziej innego znów gatunku. Rozbudzona zostaje siła twórcza, a nowe formy pojawiają się odrazu ze starego niezmiennego dotąd szczepu“. Tak tedy powstają nowe gatunki bez udziału doboru naturalnego, odrazu, wybuchowo. Ale nie wszystkie nowopowstałe znajdują dla siebie odpowiednie warunki życiowe, jedne są silniejsze, inne słabsze, a z konieczności występować musi pomiędzy nimi współzawodnictwo, walka o byt, o jakiej mówi Darwin. W walce tej zwyciężają gatunki silniejsze, mające odpowiedniejsze warunki bytu, giną zaś słabsze lub wogóle te, które posiadają mniej odpowiednie warunki. De Vries nie odrzuca więc działania doboru, ale gdy według Darwina dobór naturalny jest czynnikiem, wytwarzającym w przyrodzie nowe gatunki, to, według de Vriesa, gatunki powstają na drodze mutacji okresowej, całkiem niezależnie od walki o byt i doboru, ten ostatni zaś ma tylko takie znaczenie, że usuwa, eliminuje gatunki, nie mające odpowiednich dla bytu swego warunków; działanie jego nie jest zatem twórcze, lecz niszczące. Darwin przypisuje, jak wiadomo, doniosłe znaczenie drobnym zboczeniom indywidualnym, bo, według niego, każda zmiana, choćby bardzo nieznaczna, skoro tylko przynosi pewną korzyść osobnikom w walce o byt, zostaje w ciągu pokoleń utrwalona i spotęgowana przez działanie doboru naturalnego. Dla niego tedy, jak i dla większości innych biologów, istnieje tylko jeden rodzaj zmienności i jeden rodzaj dziedziczności. De Vries atoli odróżnia zwykłą zmienność indywidualną, która powoduje zwykłe różnice pomiędzy potomstwem jednych rodziców, waha się tylko w określonych granicach i może być użyta przez hodowców jako środek do wytwarzania nowych

odmian, a prócz tej—zmienność mutacyjną, która powoduje głębsze różnice pomiędzy osobnikami, a co najważniejsza, różnice występujące nagle, okresowo i od pierwszej chwili pojawienia się stałe i dziedziczne. Pierwsze, jakkolwiek mogą doprowadzić hodowcę do wytworzenia nowych odmian, nie są, zdaniem de Vriesa, stałe, wskutek czego rasa nowoutworzona może szybko powrócić do dzikiego szczepu, gdy pozostawiona będzie samej sobie; ostatnie natomiast są stałe i dziedziczne, prowadząc do wybuchowego powstania nowych gatunków.

Ten ostatni pogląd de Vriesa, stanowiący główne jądro jego teorii, jest też może i najsłabszą jej stroną, albowiem niepodobna przeprowadzić granicy pomiędzy zmiennością indywidualną, a mutacyjną. Wszelka cecha organizmu może ulegać zmianie; i wszelkie też zboczenia od typu rodzicielskiego mogą się odziedziczać i przenosić na całe szeregi pokoleń. W dziełach Prospera Lucasa, Galtona, Darwina i wielu innych napotykamy tysiączne fakty, przekonujące nas o tem. Z drugiej strony niema granicy ścisłej pomiędzy rasą czyli odmianą, a gatunkiem, a znowu liczne fakty przekonują nas, że odmiany nie odrazu, lecz właśnie przez powolne i w ciągu bardzo długiego czasu odbywające się nagromadzanie i potęgowanie się pewnych znamion osięgają wreszcie tak wielkie różnice, że mogą być poczytane za różne gatunki, które stale i dziedzicznie przenoszą swe cechy na potomstwo. Znany jest np. powszechnie fakt, że króliki europejskie, przewiezione na wyspę Porto-Santo, w ciągu wielu pokoleń zdziczały tam i skarłowaciały powoli, wytworzywszy stopniowo całkiem odmienny gatunek, który nawet się nie krzyżuje ze swoim szczepem europejskim, co uchodzi za jedno z najważniejszych kryteriów, wyróżniających od siebie dobre gatunki. Nie mamy też najmniejszego powodu do przypuszczenia, aby tak nadzwyczajnie różniące się od siebie rasy naszych zwierząt domowych, np. gołębi, psów, koni lub bydła, powoli

w drodze świadomego lub bezwiednego doboru sztucznie wytworzone, a od dzikich szczepów pochodzące, powróciły do stanu pierwotnego i zatraciły szybko wszystkie tak znamienne cechy dziedziczne swej rasy, gdyby działanie doboru ustało. Znamiona ich mogłyby się zatrzeć tylko przez krzyżowanie, ale to ostatnie spowodowałoby również eliminacją różnych swoistych właściwości dziedzicznych u gatunków de Vriesa, powstałych bez doboru, nagle, wybuchowo.

Dlaczego, pytajmy dalej, tak rzadko napotykamy w otaczającej nas przyrodzie organicznej okresy zmienności mutacyjnej, dlaczego pośród setek tysięcy gatunków roślin i zwierząt nie napotykamy więcej takich wiesiołków, w naszych oczach, na podobieństwo wybuchającego wulkanu, produkujących liczne gatunki nowe? De Vries objaśnia to przez przypuszczenie, że okresy nieczynności są bardzo długie, peryody zaś zmienności mutacyjnej bardzo krótkotrwałe. Ale czyż faktu tego nie możnaby wyjaśnić sobie zupełnie inaczej, a mianowicie tem, że w przypadkach, opisanych przez de Vriesa, mamy do czynienia z jakąś zmiennością patologiczną, z pewnym chorobowym stanem czynności płciowych, warunkującym, że tak powiem niesprawność dziedziczności? Bo czyż nie jest to rzeczywiście dziwne, że pewien gatunek ni stąd, ni zowąd, przestaje podlegać zwykłym prawom dziedziczności i produkuje niezliczoną liczbę form o cechach całkiem odmiennych. Osobniki takie w porównaniu z formą rodzicielską możnaby uważać za potworne, teratologiczne, a wiemy przecież, że potworności są również dziedziczne i przez wiele pokoleń mogą się przenosić z rodziców na dzieci, jak to np. było w słynnej rodzinie Lamberatów, u których w szeregu pokoleń odziedziczały się szczególnie rogowe wyrostki na skórze.

Ponieważ tedy liczne bardzo fakty wskazują nam, że postaci organiczne zmieniają się stopniowo i powoli, w ciągu długiego bardzo szeregu pokoleń

przystosowując się do otoczenia, a tylko jak dotąd, nader nieliczne fakty zdają się wykazywać co innego, a mianowicie możliwość nagłej produkcyi form, różnych od rodzicielskich, musimy przeto pierwsze uważać za prawidło, ostatnie za wyjątek, pierwsze za normę, ostatnie za zboczenie, za objaw natury patologicznej. Pogląd ten wypowiadam atoli z zastrzeżeniem. O ileby przyszłe badania wykazały, że zjawiska opisane przez de Vriesa częściej występują w przyrodzie i o ileby przyszłe dociekania przekonały nas, że gatunki nowopowstające tą drogą, pomimo łatwości wzajemnego krzyżowania się z powodu zamieszkiwania tego samego obszaru, zachowywałyby stale swe cechy i w ciągu długiego bardzo okresu czasu wykazywałyby odrębność swoją—o tyle poglądy de Vriesa zyskałyby na prawdopodobieństwie. Dla przyszłych badań biologicznych otwiera się, bądź co bądź, w tej dziedzinie niezmiernie wdzięczne pole.

Na zakończenie jeszcze słów kilka o tem, jaką długość i częstość przypisuje przypuszczalnie de Vries swoim okresom mutacyjnym. Gdybyśmy znali cały czas procesu ewolucyjnego oraz przeciętną trwałość przerw pomiędzy następującymi po sobie okresami mutacyjnymi, to liczba tych ostatnich równałaby się współczynnikowi dwu pierwszych wielkości. Otóż nazwijmy, za przykładem de Vriesa, ów czas przerwy pomiędzy okresami mutacyjnymi średnią długotrwałością gatunku. Jeżeli tedy pomnożymy ową średnią wszystkich przodków danego gatunku przez liczbę tychże, to otrzymamy czas trwania całego procesu ewolucyjnego. Liczba zaś przodków równa się liczbie okresów mutacyjnych, a więc, mówi de Vries, mamy równanie:

$$M \times L = BZ$$

czyli liczba okresów mutacyjnych (M) w pewnej linii rodowej pomnożona przez średnią długotrwałość gatunku (L) równa się czasowi procesu ewolucyjnego (biologicznego). De Vries nazywa to równaniem biochronicznym.

Niestety, równanie to składa się z trzech

niewiadomych, ale każdą z nich można w przybliżeniu określić z pewnym stopniem prawdopodobieństwa.

Co do czasu procesu ewolucyjnego na ziemi naszej, to najsłynniejsi fizycy i geologowie próbowali go obliczyć w przybliżeniu. Przyjmują oni, że oddzielenie się księżyca, licząc na okresy geologiczne, miało miejsce nieco wcześniej, aniżeli pierwsze zestalenie się skorupy ziemskiej, i że po nim nastąpiło wkrótce zagęszczenie pary wodnej, wytworzenie oceanów, łądów stałych i rzek. Jerzy Darwin obliczył, że od ozasu powstania księżyca upłynęło conajmniej 56 milionów lat. Na podstawie liczb, wskazujących przyrost ciepła w skorupie ziemskiej w miarę zagłębienia się do tejże w różnych kopalniach Ameryki północnej i Czech, obliczono, że wiek skorupy ziemskiej wynosi około 40 milionów lat. Dubois obliczył na podstawie osadów wapiennych, wytworzonych przez organizmy na dnie morskiem, że wiek tych osadów wynosi około 36 milionów lat, a lord Kelvin wykazał w roku 1897 na podstawie różnych tych obliczeń i innych jeszcze dociekań, że życie na ziemi naszej trwać musi już conajmniej 24 miliony lat. Liczbę tę przyjmuje i de Vries dla swego równania biochronicznego.

Co do tego, jak długo trwały przerwy pomiędzy każdymi dwoma okresami mutacyjnymi, to de Vries przypuszcza, że przeciętnie wynosiły one po kilka tysięcy lat. Porównyując części wielu roślin zachowanych obok mumij w piramidach egipskich z naszymi roślinami obecnymi, widzimy, że nie zmieniły się one, a od tego czasu upłynęło conajmniej 4000 lat, a więc gatunki te w ciągu takiego conajmniej czasu zachowały się niezmiennione. De Vries więc przyjmuje, że okresy bezczynności czyli immutacji trwać mogą 4000 lat. Jeżeli tę liczbę przyjmujemy za przeciętną (do czego jednak nie mamy żadnych danych), to podzieliwszy 24 miliony przez 4000, otrzymamy 6000, tyle więc mogło być okresów mutacyjnych w rozwoju rodowym gatunków, tyle conajmniej przyjąć musimy

skoków, wybuchów w tworzeniu się nowych gatunków w każdej poszczegółnej linii rodowej. Sam de Vries, podając tę liczbę, powiada, że nie rości sobie ona pretensyi do dokładności, ale „może tylko służyć za podstawę dla naszych wyobrażeń, i że na niej mogą się oprzeć dalsze obliczenia“.

W odpowiednich pismach de Vriesa znajdujemy i inne jeszcze, interesujące bądź co bądź, przypuszczenia i poglądy, związane z teorią mutacyjną. Sądzi on np., że przejście od wyższych małp do człowieka było wyjątkowo szybkie i że *Pithecanthropus erectus* (małpolud), którego szczątki kopalne zostały niedawno odkryte przez Du Boisa, był jednym z ogniw, które w pewnym określonym miejscu i czasie szybko, drogą mutacji powstały; przypuszcza on dalej, że gatunek ludzki znajdował się niegdyś w okresie mutacyjnym i wytworzył liczne rasy, obecnie zaś pozostaje w okresie spoczynku, zastoju ewolucyjnego. Można by tedy wnosić, że przyszły okres mutacyjny spowoduje kiedyś powstanie nowych ras, wyższych może postaci w gatunku ludzkim, może pewnych nadludzi. Ale tu wkraczamy już w dziedzinę fantazji naukowych, z którymi ściśle dociekania nie mogą mieć nic wspólnego.

Pomimo, że teoria de Vriesa spotkała się z zachwytemi ze strony wielu botaników, zoologom nie może ona imponować. Tu powtarza się to samo, co i w wielu innych przypadkach, a mianowicie, że na pewne kwestye biologiczne z innego stanowiska spoglądają botanicy, z innego zaś zoologowie; to zaś uwarunkowaniem jest głównie przez to, że zwierzęta wykazują bez porównania większą komplikacją budowy i dlatego u nich można nierównie lepiej, dokładniej i wszechstronniej badać różne objawy przystosowania, aniżeli u roślin. Badanie zaś tych objawów, tak nieskończenie różnorodnych, przekonywa zoologa, że wszelkie przystosowania odbywają się w przyrodzie nader stopniowo i powoli, krok za krokiem, w miarę, jak się zmieniają warunki otoczenia. Niema może świetniejszego na to dowodu, jak

rozliczne zmiany, jakim podległy zwierzęta morskie, przystosowujące się do coraz większych głębín. Mamy całe szeregi przejść, np. od skorupiaków opatrzonych dobrze rozwiniętymi, słupkowymi oczami, do takich, które, żyjąc głębiej, utraciły już oczy, ale posiadają jeszcze słupki oczne i wreszcie do zupełnie już pozbawionych i oczu i słupków. A w miarę zanikania organów wzrokowych, jako zbyt licznych w ciemnych otchłaniach morskich, rozwijają się stopniowo coraz lepiej długie czułki i wiotkie odnóże, będące siedliskiem organów dotykowych. Tu nam nie nie objaśni mutacja, lecz tylko, powolne, stopniowe przystosowanie się do warunków, a że czynnikiem modyfikującym były w tym przypadku warunki zewnętrzne, na to dowód, że zwierzęta rozmaitych grup, jak np. ryby i skorupiaci, zmieniły się w pewnym określonym kierunku, utraciły oczy, otrzymały organy dotykowe szczególnie rozwinięte, narządy świecące i t. p. Zmienność mutacyjna, uwarunkowana, zdaniem de Vriesa, przez jakieś tajemnicze, czysto wewnętrzne, wybuchowe przyczyny, nie nam tu zgoła wyjaśnić nie może, w świetle zaś teorii przystosowania fakty te i tysiączne inne stają się jasne i zrozumiałe. Jak się jednak w przyszłości zarysuje teoria mutacyjna, bądź jak bądź, niezmiernie interesująca jako idea, wykażą to przyszłe badania.

Prof. dr. J. Nusbaum.

NAJMNIEJSZE KRĘGOWCE.

Do typu kręgowców należą największe olbrzymy świata zwierzęcego, ale obok nich znajdują się i bardzo małe stworzenia, naturalnie, nie najmniejsze, w każdym jednak razie tak drobne, że długość ich trzeba mierzyć na milimetry, a bardzo wiele owadów niezbyt nawet dużych przewyższa je wielkością. Takie najmniejsze kręgowce znajdujemy w gromadzie ryb.

W Europie najmniejszym ze wszystkich ryb jest ciernik (*Gastrosteus pungitius*), którego długość waha się od 4—5 cm. Współzawodniczyć z nią mógłby jedynie południowo-europejski zębiełek najmniejszy (*Crocidura suaveolus*), którego długość wynosi tylko 4,5 cm, jeżeli ją liczymy bez ogona, długiego na 2,5 cm. Ale z powodu większej grubości, zębiełek ów sprawia wrażenie zwierzęcia większego, niż ciernik. Rybka ta posiada istotnie wzrost bardzo mały, który przekracza niejednego konia polny, niejedną ważkę, nie mówiąc już o jelonku; nie jest ona atoli jeszcze najmniejszym z istniejących kręgowców.

Znacznie mniejsze rybki znajdujemy w Ameryce północnej, w Stanach Zjednoczonych: należą one do rodziny karpi zębatych (*Cyprinodontidae*) i zamieszkują słodkie oraz słone wody w Stanach południowych. Są to *Heterandria formosa* z Karoliny południowej i Florydy oraz *Lucania ommata*, znajdowana tylko we Florydzie. Pierwsze z tych rybek zawdzięczają nazwę znacznej różnicy w wielkości, jaka daje się zauważyć między samicami a samcami: tamtych długość wynosi 25 mm, gdy u tych dosięga zaledwie 18—19 mm. I u *Lucania ommata* różnica w wielkości płci istnieje również, ale nie dosięga takich rozmiarów: samice są 20—22 mm długie, samce zaś 19—20 mm. Jeżeli zwrócimy uwagę nie na najwyższą, lecz tylko średnią wielkość, to trudno jest rozstrzygnąć, którą z tych rybek należy uważać za mniejszą; w każdym jednak razie obie one są znacznie mniejsze od naszego karzełka—ciernika, a dla znalezienia przewyższających je wzrostem owadów nie trzeba już robić poszukiwań wśród największych przedstawicieli tego działu: krajowe pływaki, krówki, chrabąszcze, szczypawki i wiele innych przewyższają je samą długością, że już nie będziemy brali pod uwagę większej grubości owadów.

W rodzinie *Cyprinodontidae* znajduje się więcej gatunków, w których samce są jeszcze mniejsze, niż u obu wspomnianych, ale średni wzrost wypada znacznie

większym z powodu ogromnej stosunkowo wielkości samicy. Samce żyworodnej *Gambusia affinis* nie przekraczają częstokroć 12,5 mm długości, ale zato samice mają aż 50 mm. W rodzinie okunio- wych (Percidae) mamy również ryby karzelkowate, mianowicie niektóre gatunki rodzaju *Ambassis* oraz *Elassoma evergladei*, zamieszkująca błota Georgii i Florydy: średnia długość rybek z tego gatunku wynosi koło 20 mm, wyjątkowo zaś dochodzą one 33 mm.

Z morskich ryb w drobne gatunki obfituje szczególnie rodzina babkowatych (Gobiidae): niektóre z nich nie przekraczają 25 mm. Do takich należy spotykany także koło europejskich wybrzeży *Latrunculus pellucidus*: ryбка ta odznacza się przezroczystością i dla tego pływa sobie w wodzie, będąc prawie niedostrzeżoną. Według badań Colleta, zasługuje ona jeszcze na uwagę z tego powodu, że żyje tylko jeden rok, jak przeważna część owadów i jak bardzo wiele roślin.

Latrunculus składa ikrę w czerwcu i lipcu; młode lęgną się w sierpniu i dochodzą ostatecznej wielkości w ciągu jesieni (między październikiem a grudniem), przyczem obie płci mają wzrost jednakowy. Ryby te spędzają zimę bez zmiany, poczem w kwietniu samce tracą małe zęby, które posiadały dotychczas, a na ich miejsce wyrastają nowe, znacznie większe i silniejsze. Samice nie mają tej zmiany uzębienia. Trudno zresztą zrozumieć jej znaczenie wobec tego, że na początku lata po złożeniu ikry wszystkie dorosłe zeszłoroczne osobniki giną i dopiero w końcu sierpnia zjawiają się nowe.

Do tej samej rodziny babkowatych należy gatunek odkryty niedawno koło wysp Filipińskich (na południe od Luzonu), a posiadający najmniejszy wzrost ze wszystkich kręgowców. Opis jego podaje H. M. Smith z Waszyngtonu w „Science”. Usprawiedliwia on najzupełniej nadaną sobie nazwę *Mistichthys*, co znaczy najmniejsza (μίστος) ryba, największe bowiem okazy tej rybki są jeszcze mniejsze od najmniejszych z in-

nych gatunków poznanych dotychczas (z wyjątkiem niektórych samców *Gambusia affinis*) I tutaj różnica w wielkości płci jest bardzo wyraźna: samice mają średnio 13,5 mm długości, największa ze złapanych dochodziła 15 mm, najmniejsza miała tylko 12 mm; wzrost samców waha się od 10—13,5 mm, znajdowano jednakże i mniejsze, niż 10 mm. Średni zaś wzrost obu płci, wyprowadzony z pomiarów 50 okazów wyniósł 12,9 mm. Jest to długość zaledwie muchy domowej, a jeżeli obok takiej długości wyobrazimy sobie odpowiednio małą grubość, jaką wogóle odznaczają się ryby, to będziemy mieli pojęcie o tem, jak drobnem stworzeniem jest *Mistichthys luzonensis*.

Rybka ta odznacza się następującymi cechami: płetwy brzuszne są zrośnięte; dwie grzbietowe, wyraźnie oddzielone jedna od drugiej, przednia z 3 miękkimi promieniami; uzębienie złożone z jednego szeregu stożkowatych zębów; skóra pokryta dużymi grzebykowatymi łuskami. Całe zaś ciało, z wyjątkiem kilku czerwonych plam i pasków jest prawie zupełnie przezroczyste za życia. O ile się zdaje, ryby te są żyworodne.

Ciekawą jest rzeczą, że tak drobne rybki, jak *Mistichthys*, mogą jednakże służyć za pokarm ludziom. Krajowcy łapią je w sieci o nadzwyczaj drobnych oczkach, przyrządzają zaraz po złapaniu z pieprzem oraz innymi korzeniami i następnie jedzą je w całości tego samego dnia, nie przechowując na dłużej. Przypomina to nieco sposób przyrządzania i spożywania stynek w Europie, z tą jednak różnicą, że *Mistichthys* trzeba zjeść znacznie więcej, aby się nasycić, są one bowiem przeszło 10 razy mniejsze. Ale zato nie posiadają tego nieprzyjemnego zapachu, jakim odznaczają się stynki. Żołnierze amerykańscy jadali je nieraz i znajdują, że stanowią one zupełnie smaczne i przyjemne pożywienie, tak przynajmniej twierdzi jeden z lekarzy armii amerykańskiej na Filipinach, dr. A. Zeller.

Po odkryciu tej rybki filipińskiej, uważane dotychczas za najmniejsze gatunki

ładowe północno-amerykańskie (*Heterandra formosa* i *Lucania ommata*) muszą ustąpić na drugi plan i za najmniejsze zwierzę kręgowie należy uznać *Mistichthys luzonensis*.

Co jednak ciekawsze, to to, że są pewne dane, jakoby równie drobne rybki istniały już w minionych okresach geologicznych. Przed 10 mniej więcej laty znaleziono w czerwonym piaskowcu w Achanarras (w Szkocji) doskonale zachowane skamieniałości małej ryby dewońskiej (*Palaeospondylus*), która miała 12—15 mm długości, a zatem nie była większa od dzisiejszej *Mistichthys*. Miała ona tylko płetwę ogonową, parzystych zaś nie posiadała wcale; otwór pyszczka był okrągły, otoczony wisiorami i przypominający z kształtu ssący pyszczek minogów. Nie jest tylko rzeczą rozstrzygniętą, czy znalezione szczątki należą do dorosłej, zupełnie rozwiniętej ryby, czy też do larwy.

B. Dyakowski.

SPRAWOZDANIE.

— Prof. dr. Józef Nusbaum. *Zasady Anatomii Porównawczej*. Tom II. Anatomia porównawcza zwierząt kręgowych. Z 134 drzeworytami, obejmującymi 400 przeważnie oryginalnych rysunków. Wydanie z zapomogi Kasy im. Mianowskiego. Str. 552. Cena rubli cztery. 1903.

Sprawozdanie z tomu pierwszego dzieła prof. Nusbauma podaliśmy przed trzema laty; obecnie mamy tom drugi. Przerwa jest zupełnie zrozumiała ze względu na zakres i rozmiary książki, oraz na ilość rysunków, przeważnie oryginalnych.

Układ ogólny materiału jest mniej więcej taki sam, jaki przyjęto powszechnie w wykładzie anatomii porównawczej kręgowców; więc po rozdziałach, traktujących o skórze i jej pochodnych, oraz o szkieletie kręgowców, poprzedzonych treściwym lecz wyczerpującym zarysem systematyki—idą rozdziały rozpatrujące: układ mięśniowy, nerwowy, narządy elektryczne, narządy zmysłów, narządy oddychania i krążenia, a wreszcie moczopłciowe. W końcu książki znajdujemy rozdział, traktujący o organizacjach osłonowych, pominiętych w tomie pierwszym, a ściśle rodowo związanych z kręgowcami.

Nie będziemy się tu rozwodzić nad zaletami książki: samo imię autora jest już bowiem dostateczną rękojmią jej ściśłości i jasności wykładu. Zaznaczyć musimy tylko wielkie bogactwo materiału, krytycznie i z szerokiem uwzględnieniem terminologii polskiej wyłożonego, a ilustrowanego mnóstwem rysunków w $\frac{3}{4}$ zupełnie nowych i oryginalnych. Wielką też jest zaletą książki prof. N. uwzględnienie danych histologicznych i embriologicznych, zupełnie prawie dotychczas pomijanych w najbardziej rozpowszechnionych podręcznikach obcych (np. w znanej książce R. Wiedersheima), a dziś wprost niezbędnych w wykładzie anatomii porównawczej.

Przez długie lata książka prof. N. oddawać będzie niewątpliwie znaczne usługi przyrodnikom polskim. Przedewszystkiem korzystać z niej zapewne będą słuchacze 2 i 3 kursu wydziału przyrodniczego, dotąd prawie zupełnie pozbawieni dobrego podręcznika anatomii porównawczej.

Jan Tur.

SEKOYA CHEMICZNA.

W dniu 8 listopada r. b. odbyło się posiedzenie Sekcji chemicznej ze współudziałem 42 osób. Po odczytaniu i przyjęciu sprawozdanie z zebrania poprzedniego dr. St. Serkowski z Łodzi przemówił na temat: „O badaniu środków spożywczych, ich zafałszowaniu i sposobach walki z podobnym nadużyciem“. Prelegent rozpoczął odczyt od przytoczenia liczb, wskazujących, że ilość fabryk produkujących materiały spożywcze wynosi 42%, a ogólna ich produkcja przedstawia wartość 22% ogólnej produkcji. Nic więc dziwnego, jeżeli kwestya produktów spożywczych wysunięta została w ostatnich latach na plan pierwszy zwłaszcza wobec stale wzmagającego się zafałszowywania tychże produktów. Tak np. w 100 badanych przypadkach mleko okazało się zafałszowane w 76, masło podrabiane 52—90%, kawa 100%, oliwa 50—80% i t. p. Ponieważ domieszki mają na celu albo podniesienie wagi, albo zamaskowanie złych własności produktu, przeto zaliczają się do rzędu oszustw, z którymi walka powinna być zjednoczonymi siłami prowadzona. Z jednej strony państwa z drugiej osoby prywatne przyczyniać się powinny do skutecznego wytypowania tej plagi.

Na tle odczytu p. Serkowskiego wywiązała się dyskusya, która ujawniła przedewszystkiem potrzebę ujednostajnienia metod badania i norm dobroci produktów spożywczych.

Ze spraw bieżących prezydium zaproponowało wycieczkę do fabryki barwników anilinowych Kallego i sp. oraz garbarni Temlera i Szwedego; propozycję tę Sekcja przyjęła.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Przewodnictwo elektryczne w ciałach elektrolitycznych.** Jeżeli przy pomocy prądu stałego zapalimy lampę żarową Nernsta w naczyniu szklanem, z którego można wypompować powietrze, to ze zmniejszaniem się ciśnieniem zmniejsza się szybko i opór elektryczny żarzającego się ciała. Jeżeli następnie przez włączanie w obwód sztucznego oporu nie pozwolimy, aby siła prądu wzrosła, to przewodnik drugiego stopnia, mający w lampie kształt pręcika, przejdzie w stan ciemnoczerwonego rozżarzenia, z chwilą wszakże wypuszczenia powietrza do naczynia szklanego nabiera prawie natychmiastowo poprzedniego blasku. W lampie palącej się przez pewien czas w próżni, a następnie zagasłej, pręcik świecący traci swój, posiadany przed paleniem się, czysty biały kolor, nabierając ciemno-szarego, a nawet w razie dłuższego wypompowywania powietrza, zupełnie czarnego zabarwienia, z wyraźnym metalicznym połyskiem. Zabarwienie to pozostaje nawet po wypuszczeniu powietrza napowrót. Przez ogrzewanie jednak można doprowadzić pręcik do pierwotnego stanu.

Te zjawiska świadczą o tem, że w próżni zaszły mniej lub więcej daleko idące zmiany w wewnętrznym składzie ciała, poddanego doświadczeniu, i że oswobodzony metal przez rozżarzenie na powietrzu znowu się spala.

Zresztą, podczas palenia się lampy Nernsta pod dzwonem pompy, w tym ostatnim nie możemy otrzymać takiego stopnia rozrzedzenia, jak wtedy, gdy się lampa nie pali. Pochodzi to stąd, że podczas palenia się lampy wskutek ektrolizy wytwarza się na anodzie tlen, który przynajmniej w części doprowadzony zostaje do wnętrza dzwona.

Jeżeli przewodnik w lampie Nernsta rozżarzać będziemy przy pomocy prądu zmiennego, to nie następują żadne znaczne zmiany w przewodnictwie. Wygląd pręcika w ciągu doświadczeń nie zmienia się, a próżnia daje doprowadzać do takiegoż stopnia, jak i wtedy, gdy lampa się nie pali. Powyższe fakty świadczą o elektrolitycznej naturze zjawisk, zachodzących podczas użycia prądu stałego.

Prowadzący powyższe doświadczenia, p. Emil Bose, gdy badał pręcik lampy w próżni, zauważył jeszcze jedno ciekawe zjawisko. Zjawisko to polegało na powstawaniu światła niebieskiego w przestrzeni, otaczającej żarzące się ciało. Światło to czasami, a szczególnie jeżeli przez pręcik przepuszczano dość silny prąd, stawało się bardzo silne i wtedy, jaknajzupełniej naśladowało niebieskie, oblane słońcem, niebo. „Kolor nieba” daje się otrzymać tylko za użyciem prądu stałego. Zjawisko to wywołuje, zapewne, rozpylony i spalający się w próżni metal. W razie nagłego przejścia od prądu stałego do zmiennego, kolor niebieski znika, stając się szczególnie silnym na chwilę przedtem, zapewne

wskutek otrzymanego, podczas działania prądu zmiennego, dokładniejszego rozrzedzenia powietrza.

Zjawisko to można, prawdopodobnie, objaśnić w ten sam sposób, jak lord Rayleigh objaśnił niebieskość nieba, a mianowicie obecnością malutkich cząsteczek o wielkości tegoż porządku, co długości fal świetlnych, między którymi krótsze pod względem zdolności odbijania się mają pierwszeństwo.

w. w.

— **Własności termoelementów w próżni.** W „Annalen der Physik” (wrzesień, 1902) znajdujemy artykuł, z którego widać, że termoelement, umieszczony w próżni, wykazuje daleko większą czułość na promieniowanie, niż takiż element w powietrzu. Przyczyną tego jest zmniejszanie się w próżni szybkości ochładzania się. Nowe doświadczenia z termoelementami z drutów platynowych i konstantanowych (średnica = 0,025 mm), umieszczonych w kuli szklanej, połączonej z pompą powietrzną Kahlbauma, wykazały co następuje:

W granicach od jednej atmosfery do około 5 mm ciśnienia czułość elementów pozostaje bez zmiany. Wobec mniejszych ciśnień czułość różnic szybko wraz ze stopniem rozrzedzenia powietrza dochodzi do praktycznie najwyższego punktu, gdy ciśnienie wynosi około 0,01 mm. Czułość elementów wzrasta siedmiokrotnie dla poczerwionych i dwadzieścia pięć razy dla termoelementów z gładką powierzchnią metalową. Dalsze rozrzedzenie powietrza, ponad podaną granicę, nie przynosi żadnych widocznych korzyści.

w. w.

— **Regulowanie lampy żarowej.** Wiadomo powszechnie jaką niewygodą jest niemożność regulowania siły świetlnej lampy żarowej. Najbardziej uczuwać się to daje np. w szpitalach, sklepach, oświetlanych przez całą noc i wogóle wszędzie, gdzie należałoby mieć podczas nocy stałe, lecz słabe oświetlenie. Wszystkie dotychczasowe próby wytwarzania lamp żarowych regulowanych nie dawały zadowalających wyników, tak że w przypadkach powyżej przytoczonych używa się zwykle specjalnych lampek nocnych o mniejszej sile świetlnej, t. j. lampek 10-o lub pięcio-świecowych, co jednakże pociąga za sobą zwiększenie kosztów instalacyjnych o cenę tychże lampek. Innym, często używanym lecz również kosztownym sposobem, jest przeprowadzenie do lamp żarowych takich połączeń, że wieczorem każda lampka pali się równolegle z innemi i daje normalną ilość świec, w nocy zaś, dwie lub więcej łączy się w szereg, wskutek czego lampki nie otrzymują potrzebnego napięcia prądu i, słabo się rozżarzając, dają tylko część światła normalnego.

Obecnie, podług „American Electrician”, ukazała się w handlu nowa lampa żarowa, dająca dwie różne siły świetlne, zmieniające

się przez pociągnięcie za sznury, przytwierdzone do oprawki lampy. Przez pociągnięcie za jeden sznur otrzymuje się pełną siłę świetlną, przez pociągnięcie za drugi siłę świetlną jednej świecy normalnej. Tym sposobem światło reguluje się bez dotykania do gruszki lampy żarowej. Na zewnętrznej stronie oprawki znajduje się mały przyrząd, który za pociągnięciem sznura wtrąca w obwód jedno z dwu włókien węglowych, umieszczonych w lampce. Lampka posiada trzy elektrody, z których jedna utworzona jest jak zwykle przez oprawkę lampki i stanowi jedno wspólne zakończenie obu włókien, dwie zaś inne elektrody połączone są każda z jednym tylko włóknem, tworząc jego drugie zakończenie.

w. w.

— **Nowa metoda badania ilościowego wpływu pepsyny na białko.** Podczas trawienia białka przez pepsynę zmienia się lepkość cieczy. P. Spriggs zapomocą wiskozymetru starał się zbadać dokładniej to zjawisko i doszedł do rezultatów następujących: krzywa lepkości początkowo spada bardzo szybko, następnie coraz wolniej. Z chwilą gdy lepkość przestaje się zmieniać—w cieczy niema ścinającego się białka. Próby tegoż samego roztworu białka zmieszane z różną ilością różnych pepsyn wykazują jednakową lepkość zawsze wtedy, kiedy zawierają jednakowy procent ścinającego się białka.

JKS.

— **Powstawanie indoksyłu w organizmie,** jak wiadomo, jest kwestyą niedostatecznie jeszcze zbadaną; ogólnie przypisują zdolność wytwarzania indoksyłu bakteriom, znajdującym się w kiszczkach. Wyniki jednak badań p. J. Gnezdy nad tą kwestyą są w sprzeczności z tłumaczeniem powyższem. Badając moc chorych (mysłowo, na szkarlatynę) pod względem ilościowej zawartości indoksyłu i mocznika, zauważył on, że zwiększanie lub zmniejszanie się ilości tego ostatniego w moczu wywołuje równoległe wahania się i zawartości procentowej indoksyłu. To powstawanie równoczesne mocznika i indoksyłu dowodzi pochodzenia niebakteryjnego indoksyłu i daje się wytłumaczyć tem, że indoksył powstaje prawdopodobnie przez utlenienie cząsteczki białkowej i że to utlenienie jest w związku z jednoczesnem tworzeniem się mocznika.

(R. Sc.).

K. B.

— **O trawieniu w jelicie cienkim.** Pp. Butsche i Siemann nie znajdują w jelicie cienkim podczas trawienia znaczniejszych ilości albumoz i peptonów, wzamian za to produkty krystaliczne rozpadu białka—leucynę, tyrozynę, lizynę i argininę. We krwi produktów tych niema, przeto prawdopodobnie zostają one już w ścianie przewodu pokarmowego napowrót zamienione na białko. Rzeczywiście w wyciągu wodnym ze ścian jelita

udało się pp. K. i S. wykryć syrop nie strącający się kwasem fosforo-wolframowym i dający po gotowaniu z kwasem siarkowym kryształ o wyglądzie leucyny. Może jest to jedno z pierwszych stadyów syntetycznego łączenia się leucyny z innymi ciałami.

JKS.

— **Alkohol a trawienie.** National Academy of Sciences ogłosiła wyniki badań Atwatera i Benedicta nad wartością alkoholu jako pożywienia w porównaniu z cukrem, mąką, tłuszczami i innymi składnikami zwykłych pokarmów. Ubocznie badano wpływ, jaki wywiera alkohol na trawienie składników pożywnych innych pokarmów. Wyniki badań wykazały, że powyżej 98% spożytego alkoholu utlenia się w organizmie i że jego energia potencjalna zamienia się w energią kinetyczną równie doskonałą, jak energia wszelkich zwykłych używanych pokarmów. Zdaje się, że alkohol bardzo skutecznie zapobiega zużyciu się tłuszczów organizmu, lecz w porównaniu z izodynamicznymi ilościami pokarmów zwykłych znacznie słabiej wpływa na zachowywanie się proteinowych substancji ciała. O ile chodzi o całkowite zużycie energii pożywienia, drobną wyższość posiada tryb życia antyalkoholyczny, osobliwie, jeżeli organizm ma wykonywać znaczne wysiłki mięśniowe, wszakże różnica jest tak drobna, że leży w granicach błędu doświadczenia.

×

— **Toksyny bakteryjne.** P. Vaughan ogłosił niedawno rozprawę o działaniu na organizm ludzki toksyn, wytwarzanych przez znany gatunek bakterii chorobotwórczej (mianowicie Bact. Coli). Badania jego posiadają ważne znaczenie teoretyczne z tego względu, że rzucają one pewne światło na kwestyę tworzenia się toksyn. Otóż, jak wiadomo, istnieją dwa przypuszczenia: toksyny bakteryjne, według jednej teorii, tworzą się poza obrębem ciała drobnoustrojów wskutek działania wytwarzanych przez nie fermentów lub enzymów na środowisko, w którym się one znajdują; według zaś drugiej—toksyny są wytworem bezpośrednim protoplazmy bakteryj i powstają wskutek połączeń ciał białkowych wewnątrz ich organizmu. Tę drugą teorię potwierdzają badania p. Vaughana.

Wychowywał on kultury bakteryjne w przeciągu 15 dni w temperaturze stałej 37°; jeżeli tę ciecz wraz z zawierającymi się w niej bakteriami zastrzykiwano zwierzętom, to, pomimo nawet sterylizacji cieczy w wysokiej (do 180°) temperaturze, we wszystkich przypadkach następowały objawy zatrucia organizmu. W razie zaś wprowadzenia do organizmu normalnego samej tylko cieczy, w której się poprzednio znajdowały bakterie, a które zostały oddalone zapomocą filtrowania przez porcelanę, nie zauważono żadnych oznak zatrucia (wskutek nierozpuszczalności toksyny w wodzie). Jeżeli następnie na oddzielone w powyższy sposób bakterie działano eterem lub alkoholem i zastrzykiwano

ten wyciąg, to następuje zjawisko zatrucia analogiczne z pierwszym. Doświadczenia te dowodzą, że, przynajmniej w danym przypadku, toksyny są wytworem protoplazmy, powstającym w obrębie ciała bakterii.

(R. Sc.).

K. B.

— Regeneracja płytki madreporowej u rozgwiazd była niedawno badana przez znanego zoologa francuskiego, prof. J. Delagea. Wiadomo, że t. zw. płytka madreporowa czyli sitowa, znajdująca się u rozgwiazd i większości jeżowców, umieszczona na przeciwnym biegunie ciała tych szkarłupni, łączy się z t. zw. przewodem kamiennym, stanowiącym oddział końcowy układu wodnego. Otworki w madreporycie są u postaci dorosłych mikroskopijnie małe, tak że zachodzić może pytanie, czy poprzez otworki te może układ wodny komunikować się z wodą, w której zwierzęta te żyją. W celu sprawdzenia znaczenia fizjologicznego tych otworków, prof. Delage usuwał drogą operacyjną całą płytkę madreporową, przypuszczając, że po zabliźnieniu się rany, cała okolica madreporowa zarosnie zupełnie i wówczas wpływ zamknięcia układu wodnego uwydatni się w zwolnieniu lub napełnieniu silnem nówek ambulakralnych.

Doświadczenia dały wyniki zupełnie niespodziewane: mianowicie, zamiast zarosnięcia bliznowego całej okolicy madreporowej—brzeży rany, zabliźniając się, zetknęły się i zrosły ze zranionym przy operacji końcem przewodu kamiennego. W ten sposób w końcu tego przewodu utworzył się względnie dość szeroki otwór; w stanie zaś nówek ambulakralnych nie zaszła żadna ze zmian przypuszczanych.

Tak więc układ wodny u zwierząt operowanych komunikował się z wodą otaczającą otworem większym, niż w warunkach zwykłych, co przypomina stosunki, występujące stale u larw wszystkich szkarłupni, gdzie początek układu wodnego otwiera się na zewnątrz przez szeroki pojedynczy hydroporus. Wobec tego nasuwa się przypuszczenie, że w danym przypadku mamy do czynienia ze zjawiskiem paralelizmu procesów odradzania—z procesami rozwojowymi. Zwrócić wszelako należy uwagę na tę okoliczność, że paralelizm ten nie jest tu zupełnym—pojedynczy hydroporus nie przeobraża się bowiem następnie w kompleks drobnych otworków, jak to ma miejsce w rozwoju zarodkowym. Sam prof. Delage tłumaczy całe to zjawisko w sposób daleko prostszy: zabliźniający się madreporyt styka się tu z zabliźniającym się końcem przewodu kamiennego i części nabłonkowe obu tych narządów, znajdujące się w stanie czynnej regeneracji, zrastają się prosto ze sobą, otaczając otwór szeroki, z hydroporem embryonalnym żadnego związku nie mający.

Mamy tu jeszcze jeden dowód, że nie należy procesów regeneracyjnych utożsamiać zbyt pośpiesznie z procesami rozwojowymi. Niewątpliwie w wielu przypadkach związek pomiędzy temi dwiema kategoriami zjawisk

istnieje; wszelako należy w danej dziedzinie postępować z najwyższą oględnością, gdyż często procesy wtórne mogą tu przybierać cechy zjawisk palingenetycznych.

(C. R.).

J. T.

— Anatomia porównawcza oka zwierząt ssących badana zapomocą oftalmoskopii. Nadzwyczajnie ciekawe i ważne obserwacje znajdujemy w dziele p. G. Lindsaya Johnsona (Phil. Trans., t. CXCIV); zbadał on prawie we wszystkich ogrodach zoologicznych Europy 182 gatunki zwierząt ssących, należące do 103 rodzajów, 47 rodzin; brak badań tylko przedstawicieli Cetacea i Sirenia. Co dotyczyce barwy dna oka, to autor rozróżnia trzy typy: czerwony, żółty i zielony albo żółto-zielony. Typ czerwony jest najczęstszym: człowiek, wszystkie naczelnice za wyjątkiem Galagos i Loris, wiele owadożernych, z pomiędzy Carnivora—Suricate i Cynictis, z pomiędzy Ungulata—Camelidae, Suidae, Rhinocerotidae i Hyracoidae; wszystkie gryzonie za wyjątkiem Pteromys i Cavia, dalej Edentata i Marsupialia za wyjątkiem Didelphys virginiana, wreszcie Echidna. Typ żółty spotykamy u Galago i Loris z pomiędzy Primates, u Chiroptera, Felidae i niektórych Mustelidae, dalej u tapira, słonia, polatuchy i świnki morskiej. Najrzadziej spotyka się typ zielony; tutaj należą Carnivora nie wliczone wśród poprzednich typów, oraz Scelerodonta.

Unaczynienie siatkówki poraz pierwszy zostało dokładniej zbadane. Autor odróżnia tutaj cztery typy. Pierwszy—anangiotyczny, zapomocą oftalmoskopii nie można dojrzeć wcale naczyń; tutaj należą: Echidna, Peramelus lagotis, Dasypus, Hystrix, Castor, Chinchilla, Myopotaemus, Pteropus, Rhinoceros, głównie więc przedstawiciele najniższych gromad ssaków. Drugi typ—pseudoanangiotyczny z nielicznymi krótkimi i cienkimi naczyniami posiadają: Hyrax, słoń, tapir, koń, mrówkojad, Phalangista, Belideus, Petaurus, Perameles, Hypsirymmus, Dendrolagus, Capybara, Coelogenys, Cavia, a więc większość Marsupialia, nieparzystokopytnych, szczerbaków i gryzoniów. Typ anangiotyczny z naczyniami zmiennej wielkości i charakteru posiada większość Carnivora, Leporidae i Myoxidae. Wreszcie typ enangiotyczny z zupełnie rozwiniętym systemem naczyń w siatkówce spotykamy u niektórych Myomorphia, u Didelphys i Dasypus, u jeża, kreta, niektórych Viverridae, u psów, hyen, parzystokopytnych i u wszystkich naczelników.

Wiele utworów uważanych u człowieka za potworności, spotyka się normalnie u ssaków niższych, jako to: Plica semilunaris, włókna myelinowe w siatkówce, Arteria hyaloidea persistens i t. p. Niektóre gryzonie, jak Argutis, niektóre Marsupalia i t. d. posiadają resztki grzebienia rozwiniętego u Sauropsida. Dalej w tej ciekawej pracy spotykamy dane o własnościach optycznych oczu, wpływie udomowienia i t. d. Okazuje się przytem, że klasyfikacja zwierząt ssących oparta

na oftalmoskopowym wyglądzie oka jest bardzo zbliżona do systemu ogólnie przyjętego w zoologii.

JKS.

— O objawach fizycznych i fizjologicznych ruchu protoplazmy u roślin. Autor powyższej pracy p. A. J. Ewart na zasadzie swych poszukiwań dochodzi do wniosku, że jedynym rodzajem energii, zdolnym powodować ruchy krążenia protoplazmy w komórkach roślinnych, jest napięcie powierzchniowe, powodowane prawdopodobnie przez działanie prądów elektrycznych, zasilanych przez oddziaływanie na siebie substancji protoplazmatycznych. Prądy te, działając na cząsteczki protoplazmatyczne, mogą, według zdania autora, sprawiać zmniejszenie się napięcia powierzchniowego z jednej, lub zwiększenie się — z drugiej strony tych cząsteczek, powodując w taki sposób ruchy krążenia protoplazmy w określonym kierunku.

(R. g. d. S.).

K. B.

— Stanowisko systematyczne ptaków strusiowych (Ratitae) było przedmiotem spornym dla ornitologów. Większość zoologów w ptakach o mostku płaskim bez grzebienia (Ratitae) widzi grupę starszą, z której następnie rozwinęły się ptaki latające o mostku z grzebieniem (Carinatae). W nowszych czasach zaczęto skłaniać się do wręcz przeciwnego poglądu, że Ratitae są właśnie potomkami Carinatae, że wskutek nieużywania skrzydeł straciły one zdolność do lotu, a jednocześnie nastąpił zanik grzebienia na mostku. Przeciwnemu pogładowi wystąpił niedawno W. P. Pycraft, a to na tej zasadzie, że Ratitae różnią się od Carinatae jeszcze i innymi szczegółami budowy, które nie mają nic wspólnego z lataniem, a które posiadają charakter bardziej pierwotny. Do takich osobliwości należą między innymi kości podniebienne, odznaczające się cechami, zbliżonymi do jaszczurek. W dziale Carinatae takie kości podniebienne znajdujemy jedynie w amerykańskiej rodzinie Tinamidae. Z tego powodu Pycraft proponuje także podział ptaków na Palaegnathi (= Ratitae) i powstałe z nich Neognathi (= Carinatae). W tej drugiej grupie najbardziej pierwotny charakter kości podniebienne zachowały kurowate (Rasores); najbardziej zaś skomplikowaną budowę kości podniebienne posiadają pługonogie blaszkodziobe (Lamellirostris), sowy oraz niektóre inne grupy. Należy przytem przyjąć, że ten dalszy rozwój kości podniebienne odbywał się nie w jednym kierunku, lecz w kilku, tworząc w ten sposób kilka rozgałęzień.

(Prom.).

B. D.

— Żywotność wiesionków (Lingula). Rodzina wiesionków (Lingulidae), należąca do ramienionogów (Brachiopoda), zwracała oddawna uwagę tem, że przetrwała do naszych czasów od najdawniejszych epok, z których

posiadamy szczątki zwierząt; skamieniałości ich bowiem znaleziono w pokładach kambrskich. Główny ich rozwój przypada na sylur, poczem następnie ilość gatunków widocznie zmalała; w każdym jednak razie obecnie istnieje jeszcze 17 gatunków tych zwierząt, zaliczanych do 2 rodzajów (kopalnych znamy 6 rodzajów z przeszło 150 gatunkami). Jest to tembardziej godne uwagi, że mięczaki oraz różne inne zwierzęta niższe, takie nawet, które się ukazywały później od wiesionków, nie przetrwały wcale do naszych czasów i wyginęły oddawna (ammonity, trylobity, rudisty i in.).

W r. b. (1902) badacz japoński Yatsu ogłosił spostrzeżenia nad żyjącymi wiesionkami. Spostrzeżenia jego rzucają pewne światło na przetrwanie tych ramienionogów do naszych czasów, dowodzą bowiem ich wielkiej żywotności. Różne gatunki wiesionków znajdują się w znacznej obfitości koło południowych wybrzeży w Japonii. Zamieszkują one ilasty piasek tuż przy brzegu i każdorazowy odpływ morza odsłania miejsce ich pobytu. Okoliczni mieszkańcy korzystają z tego, zbierają je i jedzą. Wiesionki siedzą w rurkach pionowych lub ukośnych, które sobie sporządzają z piasku i których według wszelkiego prawdopodobieństwa nie opuszczają wcale przez całe życie, trwające do lat pięciu. Odznaczają się zaś wielką żywotnością i żyją doskonale w wodzie nieodnawianej, a nawet zepsutej. Tem się tłumaczy łatwość, z jaką Morse przewoził do Ameryki żywe wiesionki, złapane u wybrzeży Japonii. Hattz znowuż zrobił inne spostrzeżenie: w morzu koło małej piaszczystej wysepki znajdowała się znaczna liczba wiesionków oraz małżów jadalnych; pewnego razu po ulewnych deszczach rzeczka, wpadająca do morza, zanieczyściła wodę wielką ilością zgniłego błota. W krótkim czasie wszystkie małże wyginęły ku wielkiej rozpaczy rybaków okolicznych, ale wiesionkom nic a nic nie zaszkodziła ta zgniła domieszka. Nic dziwnego, że będąc obdarzone taką żywotnością, znosiły one pomyślnie różne mniej dogodne warunki życiowe, z jakimi musiały się stykać w ciągu różnych epok geologicznych, tembardziej, że nigdy nie brakowało w morzach piasku ilastego, który stanowi główny warunek ich istnienia.

(Rev. gén. des Sc.).

B. D.

ROZMAITOŚCI.

— Próba elektrycznych łodzi wyścigowych. Na zakończenie wystawy łodzi motorowych w Wannsee urządzono wyścigi, w których wzięły udział łodzie wszystkich systemów. Przy tej sposobności okazało się, że zwykłe łodzie motorowe z maszynami eksplozyjnymi nie tak bardzo przewyższają łodzie, zaopatrzone w akumulatory, jak to dotychczas są-

dzono. Jedna z łodzi akumulatorowych „Fryda“ pobiła co do szybkości wszystkie łodzie motorowe. Wyścigi odbywały się na Haweli na przestrzeni 23,1 km, która przebyta została w 90 minut okrągło i to chwilami przy silnym wietrze przeciwnym i fali, idącej z jeziora. „Fryda“ ma 18 m długości, 1,85 m szerokości i zagłębia się na 80 cm. Na „Frydzie“ może się pomieścić 30 osób, podczas próby na pokładzie było jednak tylko 16. Do przebycia całej przestrzeni zużyto 30 kilowatto-godzin, mierzonych u końcówek motoru. Tym sposobem przeciętne zużycie energii przez motor równało się 20 kilowattom, wobec średniej szybkości 15,4 km na godzinę. Na zakończenie jazdy przebyto krótką przestrzeń z szybkością 10 km na godzinę, przyczem ilość energii, doprowadzonej do motoru, wynosiła tylko 4,5 kwh. Sądząc z tych liczb, zdaje się, że sprawność jest proporcjonalna do 3,5 potęgi z szybkości, a nie, jak dotychczas mniemano, do 8 potęgi. Łódź zaopatrzona jest w 80 elementów, a prąd doprowadzany do motoru posiadał początkowo napięcie 152 woltów, a pod koniec jazdy 138 woltów. Szybkość łodzi może być jeszcze wyższa niż podana powyżej, z szybkością tą jednak można przebyć tylko nieznaczną przestrzeń, ponieważ twornik motoru zanedo się rozgrzewa. W każdym razie próby wykazały, że łódź akumulatorowa co do szybkości nie pozostaje wcale w tyle w porównaniu z łodziami benzynowymi lub naftowymi.

w. w.

— Zastosowanie elektryczności w urządzeniu fontann. Sprawa zasilania wodą fontanny przed parlamentem wiedeńskim przyczyniła się do nowego zastosowania elektryczności. Nowe urządzenie zasadza się na tem, że kiedy zwykłe wodę, która przeszła przez fontannę, spuszcza się do kanału odpływowego i traci bezużytecznie, w fontannie wiedeńskiej doprowadza się rurami do pompy centryfugalnej, a przez nią napowrót do basenu, zasilającego fontannę. Do poruszania pompy użyta została elektryczność. Tym sposobem basen fontanny trzeba było napęlić tylko raz jeden puszczając ją w ruch, gdyż część wody krąży bezustannie, wracając zawsze do basenu. Bardzo nieznaczną stratę wody, spowodowaną parowaniem, pokrywa się, niezmiernie rzadko zresztą, doprowadzeniem wody z wodociągów. Przypuszczenie, że wskutek szybkiego krążenia woda nie będzie się zanieczyszczała, sprawdziło się w zupełności. Ilość przepływającej wody, zastosowana do wielkości czterech otworów wypływowych fontanny, reguluje się przez nastawianie odpowiednich wentylów lub też przez wolniejszy lub szybszy obrót elektromotoru poruszającego pompę. Motor może iść cały dzień bez dozoru, wymagając tylko puszczenia w ruch i zatrzymania. Korzyść z zastosowanego po raz pierwszy urządzenia elektrycznego widoczna jest z następującego obrachunku. Codziennie przez cztery otwory fontanny-studni

przepływa 720 m³ czyli 7 200 hektolitrow wody. Przez sześć miesięcy przepłynęłoby więc i, bez pomocy elektryczności, zginęło w kanale odpływowym 129 600 m³ czyli 1 296 000 hektol. wody. Gmina wiedeńska podjęła się dostarczania wody z wodociągów miejskich za specjalnie niską cenę, 1,5 halerza za hektolit. Tym sposobem opłata roczna za użytą wodę wynosiłaby 19 440 koron. Przez zastosowanie elektryczności udało się zmniejszyć koszty pędzenia fontanny do 1 440 koron, co się równa oszczędności 18 000 koron rocznie. Ze względu na tak dodatnie wyniki fontanna wiedeńska będzie zapewne w przyszłości służyła za pierwowzór w podobnych urządzeniach.

w. w.

— Muzykalność stawonogów. Istnieje znaczna liczba spostrzeżeń dawnych i nowych nad mniemaną muzykalnością owadów, pajaków oraz niektórych innych stawonogów. Przytoczymy tutaj tylko parę. J. T. Carrington opowiada, że przed kilku laty w czasie wieczornych koncertów na Rivierze w pawilonie koncertowym zjawiał się systematycznie nietoperz, którego przynęcała wielka obfitość owadów, latających w tym czasie po pawilonie. Ze dla owadów przynętę stanowiła muzyka, a nie światło, widać z tego, że w wieczory, w które nie było koncertu, nietoperz nie zjawiał się wcale, bo nie było wtedy owadów, pomimo, że pawilon był równie jasno oświetlony. Pewien korespondent British Medical Journal wspomina, że w Patnie (Indye wschodnie) w ostatnich latach musiał niejednokrotnie przerywać grę na skrzypcach z powodu, że do instrumentu zlatywały się całe roje moskitów, które zresztą zachowywały się obojętnie na dźwięki fortepianu. Sir H. Maxim zrobił spostrzeżenie nad zlatywaniem się drobniutkich komarów do grającej lampy elektrycznej (por. Wszechświat nr. 23 z r. b.). Szczególnie liczne są spostrzeżenia nad pajakami, które mają się odznaczać szczególną muzykalnością. Nazwisko prawie każdego głośniejszego muzyka wiąże się z pajakiem, który spuszczal się na nitce słuchać jego gry. Opowiadania takie mają przeważnie charakter anegdotyczny; znajdują się jednak wśród nich i zupełnie wiarogodne, jak np. przytoczone przez prof. Landois w jego książce „O głosach zwierząt“ (Thierstimmen).

Wszystkim tym spostrzeżeniom właściwe objaśnienie nadały doświadczenia Boyssa, dokonane w roku 1880 w pracowni fizycznej w Londynie. Zajął się on mianowicie zbadaaniem muzykalności pajaków, które zdawały się trzymać prym wśród stawonogów muzykalnych, i przekonał się, że ta mniemana ich muzykalność sprowadza się do wrażliwości na pewien tylko ton.

Ileokroć dotykał on kamertonem, nastrojonym na ton A, gałązki lub liścia, na której zawieszona była sieć krzyżaka, tylekroć pajak, siedzący w środku zwracał się zaraz w tę stronę i macał przednimi łapkami pro-

mienie siatki, żeby sprawdzić skąd dźwięk dochodzi. Znalazłszy odpowiednią nitkę, dążył po niej do źródła dźwięku, a nawet włożył na kamerton. Okazało się jednakże, że przynęcał go nie sam kamerton, lecz zgodność jego dźwięku z brzęczeniem muchy i że pająk dążył do kamertonu, bo spodziewał się tam znaleźć muchę. Boys zmuszał po nawet do zjadania nieżywych much, czego pająk w zwykłych warunkach nigdy nie robi, ale gdy Boys dotykał takiej muchy dźwięczącym kamertonem, pająk zjawiał się natychmiast i zaczynał ją pożerać; przestawał jeść, ilekroć Boys oddalał kamerton, a za zbliżeniem jego zaczynał na nowo. Gdy kamerton dźwięczał w sąsiedztwie pająk natychmiast spuszczał się ku niemu po nitce, poszukując w tem miejscu muchy. Ale kamerton musiał być zawsze nastrojony na ten sam ton.

Pająki czule są na dźwięk kamertonu, odpowiadający brzęczeniu muchy; samczyki niektórych komarów, jak to sprawdził H. Maxim, zlatują się do kamertonu, którego ton odpowiada dźwiękowi, wydawanemu przez brzęczące samiczki.

Tego rodzaju spostrzeżenia sprowadzają mniemaną muzykalność stawonogów do wrażliwości na pewien dźwięk, odtwarzający głos, jaki wydaje druga płeć albo też stworzenia, ktorými dane stawonogi się karmią. W instrumentach grających, czy to w orkiestrze czy solo, przyciąga je, według wszelkiego

prawdopodobieństwa, tylko ten ton, na który są wrażliwe.

(Prom.)

B. D.

— Wytępienie ptaków drapieżnych w lesie Turyńskim. Cywilizacja i wyższa kultura ziemi nie sprzyja wogóle istnieniu zwierząt drapieżnych, które ludzie tępią w części bezpośrednio za zrzadzane przez nie szkody, w części zaś pośrednio przez utrudnienie im warunków istnienia. Odbija się to szczególnie wyraźnie na znikaniu ssących drapieżnych, ale widoczne jest również i na zmniejszaniu się ilości ptaków drapieżnych. Jako ilustracją tego podamy tutaj obecny stan pod tym względem półn.-zach. części lasu Turyńskiego według zestawienia w „Zeitschrift für Naturwissenschaften“. Przed 100 laty przeszło, według urzędowych sprawozdań, przynoszono w tej części księstwa Gotajskiego do urzędów (dla otrzymania nagrody) rocznie po parę tysięcy i więcej ptaków drapieżnych (puhaczów, rybołówów, orłów cesarskich i t. p.). Obecnie zaś puhacz i orzeł cesarski są zupełnie wytępione; sokół wędrowny i kanie należą dziś do ptaków bardzo rzadkich. Nieco częściej spotyka się jastrzębia i krogulca; najpospolitszym zaś ptakiem drapieżnym jest myszół, którego myśliwi słusznie oszczędzają. Z nocnych ptaków drapieżnych najpospolitszy jest puhacz.

B. D.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 26 listopada do 2 grudnia 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 metr- ach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
26 ś.	45,9	46,2	47,9	— 1,0	— 1,8	— 5,4	0,8	— 5,4	94	N ¹ , E ⁶ , E ⁵	0,0	* dr. w ciągu dnia krótko
27 c.	49,6	50,1	50,2	— 8,9	— 8,7	— 9,2	— 4,8	— 9,4	96	E ³ , SE ¹ , S ³	—	ko
28 p.	47,8	46,0	43,2	— 9,3	— 6,7	— 4,6	— 4,6	— 10,0	94	SE ³ , SE ³ , S ³	0,8	* dr. z przerwami
29 s.	39,6	40,8	43,6	— 0,4	0,2	— 3,9	0,7	— 9,8	90	SW ³ , SW ³ , W ¹	3,2	* w ciągu dnia i z no-
30 n.	47,6	49,1	48,9	— 12,0	— 9,5	— 9,1	— 3,2	— 12,0	96	SW ³ , SW ¹ , SW ⁵	—	cy; ☒
1 p.	49,0	49,4	50,0	— 8,6	— 7,3	— 9,0	— 6,4	— 10,3	98	SW ³ , SW ¹ , SW ¹	0,8	☒ cały dzień; ☒
2 w.	49,3	48,3	46,2	— 9,4	— 9,5	— 9,6	— 8,1	— 10,2	96	NE ³ , E ⁵ , E ⁹	1,6	* w nocy; ☒
Srednie	47,1			— 6,9					95		6,4	

TREŚĆ. Wahadło Foucaulta, przez m. h. h. — O mutacjach i okresach mutacyjnych w pojęciu de Vriesa, przez prof. dr. J. Nusbauma (dokończenie). — Najmniejsze kręgowce, przez B. Dyakowskiego. — Sprawozdanie. — Sekcja chemiczna. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.