

# 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.

### Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismont J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

## ZDOBYCZE ASTRONOMII W CZASACH OSTATNICH

(ROK 1900).

(Według sprawozdań Francuskiego Towarzystwa astronomicznego).

Ostatnie chwile ubiegłego wieku przyniosły nam sporą wiązkę nowych faktów i dostrzeżeń z dziedziny astronomii, które chcemy podzielić się z czytelnikami Wszechświata. Znaczniejszą część tych nader ciekawych zdobyczy zawdzięczamy postępowi analizy widmowej i zastosowaniu do badań astronomicznych znanego prawa Dopplera. Wiemy, że wszelkie ruchy ciał niebieskich, które się odbywają stale w kierunku promienia wzrokowego (t. j. w kierunku linii, łączącej daną gwiazdę z okiem obserwatora) nie mogą być dostrzegane bezpośrednio. Wobec niezmiernych odległości międzygwiazdowych, ciało, które zbliża się do nas z szybkością dość nawet znaczną, lub też takie, które się od nas oddala, wyda się nam zawsze zupełnie nieruchomem i nie zmieni wcale swego stanowiska na sferze niebieskiej. Nie dostrzeżemy tu również ani wzmaganie się, lub też zaniku blasku, ani najmniejszych nawet zmian w wymiarach. Otóż aż do chwili, kiedy zaczęto do badań astronomicznych sto-

sować metodę analizy widmowej i prawo Dopplera, musieliśmy poprzestawać wyłącznie na obliczaniu pozornego, stosunkowego ruchu gwiazd stałych, skutkiem którego zmieniają się ich względne stanowiska na sferze niebieskiej, nie kusząc się przytem wcale o poznanie istotnego ich ruchu w przestrzeni.

Prawo Dopplera polega, jak wiemy, na tem, że podczas ruchu ciała świecącego w kierunku promienia wzrokowego, t. j. kiedy ciało takie zbliża się ku nam, lub też od nas oddala, linie widma, które daje jego światło, ulegają pewnemu, nieznacznemu wprawdzie, ale dającym się dość ściśle obliczyć przesunięciu. A mianowicie podczas ruchu postępowego gwiazdy w kierunku do ziemi (ruch ten oznaczamy znakiem —) linie jej widma przesuwają się nieco ku stronie bardziej załamanej, t. j. ku granicy fioletowej,—i przeciwnie, kiedy gwiazda oddala się od nas (znak +), to linie jej widma ulegają przesunięciu ku granicy czerwonej. Niewielkie te zmiany, badane drogą pomiarów mikrometrycznych, dają nam dziś możność nie tylko stwierdzenia samego ruchu gwiazdy w tym lub owym kierunku, ale stanowią zarazem podstawę dokładnego obliczenia jego szybkości.

W ostatnich czasach prawo Dopplera za-



często stosować z powodzeniem w celu udowodnienia dwoistości pewnych gwiazd stałych, a także w celu obliczania peryodów obrotu planet dokoła osi. Rzecz oczywista, że jeżeli pewna gwiazda stała stanowi właściwie układ fizyczny, składający się z dwu gwiazd, krążących jedna dokoła drugiej, lub też dokoła wspólnego środka ciężkości, to w takich warunkach, o ile tylko płaszczyzna ich orbity nie jest ściśle prostopadłą względem linii promienia wzrokowego, gwiazda taka musi peryodycznie raz zbliżać się ku nam, to znowu oddalać się od nas, a ruchy te odzwierciedlają się wyraźnie w odpowiednim przesunięciu się linii widmowych.

W sposób zupełnie analogiczny daje się również obliczyć szybkość i peryod ruchu wirowego planety dokoła osi. Zrozumieć łatwo, że jeżeli dana planeta ruch taki posiada, to badając z kolei widma obu brzegów jej tarczy, dostrzeżemy z przesunięcia linii, że kiedy jeden brzeg—przypuśćmy prawy—zbliża się ku nam, to jednocześnie brzeg lewy od nas się oddala. Zestawienie szybkości obu tych ruchów daje zatem możność dokładnego obliczenia peryodu obrotu planety dokoła osi.

Wiemy, że aż do ostatnich czasów peryody obrotu planet dokoła osi obliczano wyłącznie na podstawie badania pewnych wybitniejszych plam ich powierzchni. Jednakże wobec nadzwyczajnej zmienności zarysów tych ostatnich, a także wobec tego, że plamy takie obok ruchu wspólnego z ruchem globu planety, posiadają zwykle dość znaczny ruch własny—badania oparte na takich podstawach, mogły być zupełnie ściśłymi w wyjątkowych tylko przypadkach. To też istotnie z matematyczną ścisłością obliczono dotychczas tylko peryody obrotu ziemi, księżyca i Marsa. Peryody obrotu słońca, Jowisza i Saturna znane są mniej więcej dokładniej, najbliższa jednak nasza sąsiadka Wenus wciąż stanowiła w tym względzie nierozwiązaną zagadkę. Zdania uczonych co do peryodu obrotu jej dokoła osi rozdzieliły się na dwa obozy, a mianowicie jedni z nich utrzymywali, że peryod ten wynosi około 24 godzin, inni zaś ze Schiaparellim na czele twierdzili, że w danym razie peryod obrotu planety dokoła osi równa się ściśle peryodowi

jej obiegu dokoła słońca, jak to ma miejsce, na przykład, w stosunku księżyca do ziemi. Otóż badania widmowe, dokonane przez Białopolskiego w Pulkowie zapomocą wspaniałego refraktora o wylocie 0,75 m i odległości ogniskowej 12 m, udowodniły najzupełniej błędność teorii Schiaparellego. W okresie czasu od d. 23 marca do 13 maja r. 1900 Białopolski zdołał otrzymać 19 spektrogramów (zdjęć fotograficznych) widma Wenus i, badając przesunięcie głównych jego linii, otrzymał wyniki niezupełnie wprawdzie zgodne, dowodzące jednak wyraźnie, że peryod obrotu planety musi być krótkim i wynosi mniej więcej 24 godzin. A mianowicie, jeżeli przypuścimy, że średnica globu Wenus równa się 12 700 km i oznaczymy przez  $v$  jej szybkość równikową, a przez  $t$ —peryod obrotu, to dane, otrzymane przez Białopolskiego, dadzą się wyrazić w następujący sposób :

$$\begin{array}{l} v = 0,7 \text{ km} \quad 0,5 \text{ km} \quad 0,45 \text{ km} \quad 0,3 \text{ km} \\ t = 15,9 \text{ godz.} \quad 22,1 \text{ godz.} \quad 24,6 \text{ godz.} \quad 37,9 \text{ godz.} \end{array}$$

Przeciętnie zaś wynoszą :

$$\begin{array}{l} v = 0,49 \text{ km} \\ t = 24,9 \text{ godz.} \end{array}$$

A więc wobec takich niewątpliwych danych dawniejsze przypuszczenia o identyczności peryodów obrotu Wenus dokoła osi i obiegu jej dokoła słońca upaść muszą zupełnie, a według wszelkiego prawdopodobieństwa sąsiadka nasza posiada dobę nie wiele różniącą się od ziemskiej.

Zastosowanie analizy widmowej i prawa Dopplera do badania gwiazd stałych dało możność przekonania się o dwoistości gwiazd takich, które dotychczas przyjmowano bezwarunkowo za pojedyncze. Do rzędu takich należy na przykład wspaniała Koza ( $\alpha$  Woźnicy), jedna z najpiękniejszych gwiazd naszej półkuli, a także gwiazda polarna.

W jesieni roku 1899 W. W. Campbell z obserwatorium Licka (góra Hamilton w Kalifornii) i M. Newall z Cambrige (Anglia) badając widmo Kozy zupełnie niezależnie jeden od drugiego, doszli do przekonania o dwoistości tej pięknej gwiazdy. Obliczając przesunięcie linii na spektrogramach, otrzymanych w okresie 1896—1897 r., Campbell podaje następujące szybkości ruchu jednej z gwiazd składowych :



31 sierpnia	1896 r.	+ 34	km
16 września	"	+ 54	"
3 października	"	+ 49	"
5 października	"	+ 44	"
12 listopada	"	+ 4	"
24 lutego	1897 r.	+ 3	"

W marcu r. 1900 M. Newall drogą porównania powyższych danych z obserwacjami późniejszymi obliczył, że peryod obiegu gwiazd składowych Kozy wynosi 104 doby, wyrażając przytem przekonanie, że obie gwiazdy posiadają prawdopodobnie jednako- we masy i stopień świetlności, a więc w razie zastosowania narzędzi optycznych odpowiedniej siły dwoistość Kozy mogłaby być stwierdzona nawet bezpośrednio.

Chcąc się przekonać o słuszności wniosków Campbella i Newalla, dwaj astronomowie z Greenwich, Dyson i Lewis, rozpoczęli wnet systematyczne badania gwiazdy zapomocą wielkiego refraktora o wylocie 0,71 m i odległości ogniskowej 8,5 m. Okazało się, że posiada ona istotnie kształt wydłużony, a pomiary mikrometryczne udowodniły, że odległość wzajemna obu składowych wynosi 0,1". Zachęceni powodzeniem, Dyson i Lewis przedsięwzięli następnie obliczanie kierunku owego wydłużenia, wymierzając kąty położenia tak często, jak tylko warunki atmosferyczne nie stawały na przeszkodzie obserwacyom. Od d. 4 kwietnia do 20 lipca jedenastu astronomów badało skrzętnie gwiazdę w ciągu 29 wieczorów. Pomiary kątów położenia przekonały, że w okresie tego czasu gwiazdy składowe Kozy wykonały jeden całkowity obieg. Wynik ten (107 dni) zgo- dził się więc niemal zupełnie z rachunkiem Newalla, dokonany na podstawie badań widmowych. Nadto z tychże pomiarów wynikło, że pozorna orbita Kozy jest ściśle eliptyczna i posiada bardzo znaczne nachylenie. Na podstawie dostrzeżeń od d. 4 kwietnia do 29 maja Lewis obliczył orbitę prowizoryczną o nachyleniu 40°. Nadzwyczaj ściśle pomiary, dokonywane do d. 11 lipca, przekonały go, że odległość obu składowych odpowiada ściśle nici pajęczej teleskopu, t. j. równa się 0,08", co dałoby wielkość półosi = 0,095". Zestawiając zaś nachylenie 40°, powyższą wielkość półosi i szybkość ruchu na orbicie, obliczoną na podstawie przeszu-

nięcia linii widmowych, otrzymujemy paralaksę = 0,11". Rachunek ten zgadza się dość ściśle z wynikami obliczeń Elkina, który podaje jako wartość paralaksy Kozy 0,08". Zatrzymaliśmy się nieco dłużej nad temi szczegółami z tego względu, że jestto chyba pierwszy przypadek, w którym odkrycie dwoistości gwiazdy, dokonane drogą badań widmowych, zostało następnie stwierdzone przez obserwacją bezpośrednią.

Szybkość ruchu obiegowego  $\alpha$  Woźnicy należy do najwyższych, jakie dotychczas obserwowano. Odległość wzajemna obu składowych równa się niemal odległości ziemi od słońca, peryod zaś obiegu jest trzy razy mniejszy, aniżeli peryod obiegu ziemi. Masa ogólna układu 7 razy przewyższa masę słońca.

Jednocześnie niemal z odkryciem dwoistości Kozy i również na podstawie badań widmowych, zdołano udowodnić także dwoistość gwiazdy polarnej ( $\alpha$  Niedźwiedzicy małej). Szybkość jej ruchu w kierunku promienia wzrokowego zmienia się nadzwyczaj gwałtownie, przechodząc od  $-9$  do  $-15$  km na sekundę. Pomiary dokonane przez Campbella w sierpniu r. 1900, dały następujące wyniki (czas według południka Greenwich):

Sierpień 9	0 <sup>g</sup> ,8	-13,1	km
" 9	20,1	-11,4	
" 14	22,8	- 9,0	
" 16	0,1	-14,1	
" 23	0,3	-10,9	
" 24	0,8	-15,2	
" 26	0,9	- 9,4	
" 27	0,3	-10,6	
" 27	16,2	-14,0	
" 28	0,8	-14,7	
" 28	16,3	-13,7	
" 29	0,4	-12,1	
" 29	18,8	- 9,6	
" 30	0,0	- 8,9	
" 30	16,2	- 9,3	

Astronom Edwin Frost z obserwatorium Yerkes stwierdził najzupełniej obserwacje Campbella i podaje peryod obiegu polarnej = 3<sup>d</sup>23<sup>s</sup>.

Oprócz dwu powyższych, w r. 1900 udowodniono ściśle dwoistość następujących jeszcze gwiazd stałych:



- ε Wagi. Szybkość ruchu na orbicie waha się pomiędzy  $+12$  km a  $-11$  km.  
 h Smoka. Szybkość  $-36$  i  $-16$  km.  
 λ Andromedy. Szybkość  $+16$  km i  $-2$  km.  
 Peryod obiegu wynosi prawdopodobnie 19 dni.  
 ε Niedźwiedzicy małej. Szybkość  $-40$  km i  $+9$  km.  
 ω Smoka. Szybkość  $-53$  i  $+18$  km.

Mówiąc o ważniejszych dostrzeżeniach astronomicznych, dokonywanych w ciągu r. 1900, nie możemy pominąć tu milczeniem nadzwyczaj ciekawych obserwacji, dotyczących ustroju fizycznego naszego satelity — księżyca.

Aż do ostatnich czasów nikt prawie nie wątpił już o tem, że powierzchnia jego jest zupełnie pozbawiona wszelkiej powłoki atmosferycznej, a więc nie posiada również ani wody, ani też innych cieczy lub gazów. Otóż niektóre dostrzeżenia, dokonane w latach ostatnich, zdają się stanowczo przeczyć temu oddawna ustalonemu w nauce przekonaniu i dowodzić istnienia dość znacznej nawet atmosfery na powierzchni księżyca.

Wiemy, że orbita jego posiada bardzo nieznaczne nachylenie względem ekliptyki, a więc odbywa on swą drogę stale w strefie pasa zwierzyńcowego nieba i skutkiem tego tarcza jego dość często zakrywa pewne znaczniejsze planety. Przed kilku laty, obserwując takie zakrycie Jowisza, dostrzeżono, że w chwili, kiedy planeta w jednej trzeciej części wynurzyła się już z pod oświetlonego brzegu księżyca, na powierzchni jej zarysowała się nader wyraźnie dość szeroka ciemna smuga, zupełnie równoległa do zarysów tarczy. W powyższych warunkach perspektywicznych o zjawisku cienia we właściwym znaczeniu tego wyrazu mowy być nie mogło, a więc o ile tylko zjawisko ciemnej smugi było istotnie zjawiskiem realnem, a nie złudzeniem optycznym, to można je było wytłumaczyć jedynie przez przypuszczenie, że nad stałą powierzchnią księżyca unosi się pewna warstwa atmosfery gazowej, która skutkiem pochłonięcia pewnej części promieni, wywołała zjawienie się owej tajemniczej smugi. Na razie kwestya pozostała nierozstrzygnięta, budząc jednak w świecie uczonym niezmiernie żywe zaciekawienie. Otóż dnia 3

września 1900 roku, w wyjątkowo dogodnych warunkach obserwacyjnych, poza tarczą księżyca przechodził Saturn i pozostawał w sąmieniu od godziny 7 minut 32,2 wieczorem do godziny 8 minut 20,5 (południk Paryża). Mieliliśmy wówczas dziewiąty dzień po nowiu, a więc planeta weszła pod tarczę od strony ciemnej, a wynurzyła się z pod brzegu oświetlonego, t. j. w warunkach zupełnie takich, jakie opisaliśmy wyżej. Oto w jaki sposób streszczają cały przebieg zjawiska obserwatorowie, którzy badali je ze wszelką możliwą ścisłością.

Le Rudeaux, obserwator z Donville, powiada, co następuje:

„Planeta, wyraźnie zarysowana, znikła za tarczą zupełnie prawidłowo i nie ulegając żadnym zmianom. Smugi ciemnej na jej powierzchni nie dostrzegłem wcale. Wydało mi się jednak, że ostatni świetlny skrawek nieco się wydłużył i znikł, jakby rozplływając się stopniowo. Zupełnie analogiczne zjawisko obserwowałem już dawniej podczas zakrycia Urana d. 3 lipca r. 1892, kiedy również wąziutka linia świetlna była wyraźnie zarysowana u brzegu ciemnej tarczy księżyca w chwili, kiedy planeta istotnie stała się już niewidzialną. Toż samo dostrzegłem i podczas zakrycia Wenerę d. 22 maja r. 1898.

„Podczas wynurzania się pierścieni planety stał się widzialnym (w teleskopie) dopiero w parę chwil po wyjściu z pod tarczy; zabarwienie jego wydało mi się ciemno-brunatnem. Następnie, kiedy zaczęła wynurzać się już i sama planeta, to i jej powierzchnia wydała mi się również nadzwyczaj ciemną o barwie szaro-zielonkawej. Szczególniejszy ten odcień uwydatniał się nader dobitnie i efektownie w porównaniu z jasno-złotawą, świetlną tarczą księżyca. Przez cały ten czas ciemna smuga u samego brzegu tarczy była wyraźna do tego stopnia, że Saturn wydawał się jakby zupełnie oddzielnym od księżyca. Smuga ta posiadała granice dość nieokreślone, jednakże część jej najwyraźniejsza ogarniała mniej więcej  $4''$  do  $5''$  i skutkiem tego wygląd planety zmienił się do niepoznania, przybierając kształt wydłużony. Wtedy nawet, kiedy Saturn wynurzył się już zupełnie i pozostawał na pewnej odległości od brzegu księżyca, zjawisko ciemnej smugi było jeszcze dostrzegalne, powodując splasz-



czenie brzegu pierścienia. Planeta stała się widzialna dla gołego oka dopiero po upływie 23 minut”.

Obserwator z Paryża, A. Schmall, powiada :

„Kiedy Saturn wynurzył się z pod oświetlonego brzegu księżycy, byłem niezmiernie zdziwiony nadzwyczajnym zanikiem jego blasku. Planeta wydawała się podówczas jakby przysłonięta obłokiem gęstej mgły, a zabarwienie jej i świetlnosc nie różniły się prawie od najciemniejszych plam powierzchni księżycowej”.

E. Touchet (Paryż) w następujący sposób opisuje swoje wrażenia :

„Zdołałem dostrzedz wyraźnie planetę dopiero w kilka sekund po wyjściu jej z pod tarczy. Zabarwienie jej było w tej chwili nadzwyczaj dziwnem i posiadało odcień czarno-fioletowy, barwę atramentu. Wyraźnie zarysowanej smugi ciemnej nie dostrzegłem; w każdym jednak razie część powierzchni w pobliżu brzegu księżycy wydała mi się znacznie ciemniejszą”.

„Jeżeli—dodaje wreszcie L. Rudeaux—wszystkie powyższe zjawiska nie są wyłącznie złudzeniem wzrokowem, zależnem od kontrastów oświetlenia, to, chcąc je wytłumaczyć, musielibyśmy przypuścić istnienie na powierzchni księżycy dość znacznej i gęstej warstwy atmosfery gazowej”.

Niemniej ciekawe zjawiska, dowodzące pośrednio istnienia atmosfery na księżycu, dostrzegano już razy kilka na samej jego powierzchni. Jeżeli satelita nasz ani wody, ani atmosfery nie posiada, w takim razie wszelkie objawy działalności wulkanicznej jego globu musiały ustać już oddawna—i przeciwnie, obecność takich objawów należałoby poczytać za dowód istnienia pewnej przynajmniej powłoki gazowej.

Otóż niektórzy astronomowie, a między innymi znany selenograf prof. Schmidt w Atenach (niedawno zmarły) dostrzegali już od dość dawna na powierzchni księżycy pewne zjawiska, które zdawały się stwierdzać, że powierzchnia ta w kilku miejscowościach ulega wyraźnym zmianom o charakterze wulkanicznym. I tak naprzykład, znany dokładnie z opisów Bära i Mädlera cyrk Lineusza, położony u brzegów Mare Serenitatis, który posiadał bardzo wyraźny i głęboki krater, na-

raz stał się świetlnym, a olbrzymi krater znikł zupełnie i w takim stanie widzimy tę górę obecnie. Zmiany podobne, jak na przykład, powstawanie nowych wygórowań, brzd i kraterów dostrzegano również i w innych okolicach tarczy; jednakże wobec ustalonego przekonania o nieobecności atmosfery na księżycu i o zupełnej martwocie jego globu, przypisywano je wyłącznie niedokładności opisów dawniejszych, w których pewne szczegóły mogły być pominięte. Aż oto w marcu roku zeszłego astronomowie z obserwatorium w Meudon, pp. Millochou i A. Charbonneaux, badając okolicę Mare Serenitatis zapomocą refraktora o wylocie 0,80 m i odległości ogniskowej 16 m, dostrzegli tam zupełnie wyraźny wybuch niewielkiego wulkanu A, położonego w pobliżu cyrku Cassiniego. „Po kilku nader szczegółowych i dokładnych obserwacjach, powiada Charbonneaux, doszedłem do wniosku, że krater ów bywa widzialny w ciągu kilku chwil, a następnie nadzwyczaj szybko znika, jakby okutany w białawą mgłę, lub obłok, unoszący się nad nim. Po paru chwilach zarysy góry stają się znów wyraźnymi i znów znikają w odstępach czasu zupełnie nieregularnych. Starłem się sprawdzić zjawisko zapomocą mniej silnego teleskopu i obserwowałem je poraz ostatni d. 31 października w chwili pierwszej kwadry, zapomocą lunety o wylocie 0,22 m i odległości ogniskowej 3,20 m; przy czterokrotnem zwiększeniu zjawisko stawało się zupełnie wyraźnem. Czyżbyśmy więc byli świadkami wybuchu wulkanicznego na księżycu? Wszystko zdaje się za tem przemawiać. Właściwie mówiąc, nie był to wybuch olbrzymi, pomiary bowiem wykazały, że krater posiada zaledwie 1 km średnicy, powierzchnia zaś białawego obłoku w największej swej rozciągłości dosięga 7 km, w najmniejszej zaś wynosi 4 km. Zarysy jego były przeważnie eliptyczne, ale bardzo nieregularne i jakby poszarpane. Nie możemy tu w żadnym razie przypuścić przypadkowego przejścia obłoku atmosfery ziemskiej pomiędzy księżycem a polem lunety, ponieważ obserwowaliśmy dokładnie inne bardzo blisko umiejscowione kraterzy, i zarysy ich przez cały czas trwania obserwacji pozostawały zupełnie wyraźne i żadnym zmianom nie ulegały. Niezwykle ten fakt wybuchu



wulkanicznego na powierzchni księżyca dowodzi nieodwołalnie, że musi ją otaczać pewna warstwa gazowa, inaczej bowiem niepodobieństwem byłoby powstawanie obłoków, zawieszonych nad szczytem krateru”.

Oto jest szereg najnowszych faktów, dotyczących ciekawej kwestyi istnienia atmosfery na powierzchni księżyca. Nie są one wprawdzie zupełnie przekonywujące i dokładnie sprawdzone, w każdym jednak razie dowodzą, że kwestya ta nie jest jeszcze tak dalece wyczerpana, jak to sądzono dotychczas.

*P. Trzcński.*

## CZY PŁEĆ JEST DZIEDZICZNA?

Pytanie to, trochę może dziwne i niezrozumiałe na pierwszy rzut oka, zajmuje już oddawna umysły przyrodników. W ostatnich zwłaszcza dwu lat dziesiątkach powołało ono do życia ogromną ilość dzieł, mniej lub więcej specjalnych i mniej lub więcej gruntownych. Spotykamy je również często i wśród „szerszej publiczności”, poza ścianami laboratoryjów i gabinetów. I dlatego właśnie należy być nader ostrożnym w wyprowadzaniu i uogólnianiu wniosków, w budowaniu teoryj; dlatego właśnie należy trzymać się ściśle naukowego gruntu, należy uzbroić się w pancerz rozwagi i ostry miecz krytyki, tembardziej że zebrane dotąd fakty często nie dają się ze sobą pogodzić, niekiedy wyłączają się wzajemnie. Jeżeli powyższym wymaganiom nie czynimy zadość, może powstać istotne niebezpieczeństwo, spowodowane chęcią zastosowania wniosków w życiu praktycznym. Widzimy to już na przykładzie rozgłoszonej przed dwoma laty „teoryi Schenka”<sup>1)</sup>, który dla zwiększenia szans urodzenia osobników męskich zaleca wprost matkom przyjmowanie chloroformu, terpentyny i kwasu salicylowego (przed poczęciem i w okresie ciąży)! Nie zamierzam tu wdawać się w rozbiór „teoryi Schenka”; dosyć już o tem mówiono. Zaznaczę tylko, że, jak to zauważył prof. L. Cuénot<sup>2)</sup>, napotyka ona

bardzo wiele trudności, których nie jest w stanie usunąć (np. fakt bliźniąt); więcej nawet, idę za zdaniem prof. P. Lesshafta<sup>1)</sup>, że „teorya” owa nie posiada charakteru pracy istotnie naukowej, jest bowiem kazuistyczną, zbudowaną na wyrwanych faktkach, niby przyobleczoną w szatę fizyologiczną (przez oparcie jej na analizie moczu), a przecie nie zgłębiającą poruszonych objawów fizyologicznych i patologicznych. Zaznaczę, że przyjmowane przez p. Schenka kryterium obniżenia wymiany materji w ustroju, mianowicie, zjawienie się pewnych związków cukru w moczu, nie może być kategorycznie za dowód taki uznane. Zaznaczę wreszcie, że środki lekarskie, pobudzające organizm w silnym stopniu i mające według Schenka wpływać na wytwarzanie się osobników męskich, w rzeczywistości chwilowo tylko, na razie, działają pobudzająco, później zaś tem silniej obniżają energję fizyologiczną (więc i reprodukcyjną) ustroju, wpływając jednocześnie bardzo szkodliwie na poczynające się pokolenie. Dziwnem zresztą wydaje się, że autor nie stara się konsekwentnie doprowadzić do końca swego rozumowania, gdyż nie mówi wcale o środkach zapewniających wytwarzanie się osobników żeńskich, mniej (według niego) energicznych. Czyżby obawiał się logiki własnego rozumowania, któraby kazała dla osiągnięcia ostatniego celu zalecać środki, zmniejszające wymianę materji, obniżające energję ustroju macierzystego?

Nie o tem chcę dziś mówić. Chciałbym obecnie streścić w kilku słowach poglądy jednego z młodszych badaczy francuskich, p. F. le Danteca, rozwinięte w niedawnej pracy<sup>2)</sup>, opierającej się na poprzednich jego rozprawach. Wspomniana praca jestto czysto teoretyczne rozumowanie, oparte na mocnej podstawie kilku zgłębionych i ugruntowanych faktów, bardzo ciekawe tak ze względu na oryginalne sformułowanie kwestyi, jak i na niektóre wypowiedziane myśli. Oto jej treść.

<sup>1)</sup> Schenk. Einfluss auf das Geschlechtsverhältniss. Magdeburg-Wiedeń, 1898.

<sup>2)</sup> L. Cuénot. Sur la détermination du sexe chez les animaux. Bullet. scientif. de la France et de la Belgique.

<sup>1)</sup> P. Lesshaft. Krytyka w tomie III, zes. I, 1898 r. Bullet. du Laborat. Biolog. de St Pétersbourg.

<sup>2)</sup> Félix le Dantec. L'Hérédité de sexe. Miscellan. biologiq., dédiées au prof. A. Giard. 1899.



Możemy mówić o dziedziczeniu kształtu brwi, nosa, brody, ucha i t. d., lecz nonsenssem byłoby mówić o dziedziczeniu (w tem samym pojęciu) płci, a to dla tej prostej przyczyny, że przecie znamy jedynie dwa rodzaje płci: płeć męską i żeńską, podczas gdy rodzajów kształtu nosa, brwi—miliony. Dziecko więc z konieczności musi należeć do jednej z tych płci, niezależnie od tego, czy dziedziczy ją po rodzicach.

Zupełnie tak samo rzecz się ma w fizyce, która zna trzy tylko stany ciał: stały, ciekły i lotny. Otóż żaden z nas, widząc ciało złożone w jednym z powyższych stanów, nie będzie przecie szukał przyczyny tego stanu w takim samym stanie części składowych (pierwiastków); a to dlatego właśnie, że stanów fizycznych znamy tylko trzy.

Tej samej zasady musimy trzymać się i w poruszonej przez nas kwestyi. Zadane więc przez nas na początku pytanie może być rozumiane jedynie w tem znaczeniu, czy płeć jest już determinowaną nieodwołalnie w samym jaju w chwili jego tworzenia się (co stanowić będzie „dziedziczenie”), czyli też wpływają na jej ostateczną determinację późniejsze warunki otoczenia i życia (to, co nazywamy „wychowaniem” w ogólniejszem słowa znaczeniu)?

Dla rozstrzygnięcia kwestyi powinno wystarczyć zbadanie dwu następujących faktów, całkowicie przeciwnych sobie:

1) Znakomite doświadczenia Emila Junga <sup>1)</sup> nad kijankami żaby zielonej (*Rana esculenta*), w których zapomocą właściwego sposobu odżywiania udawało się zwiększać produkcją osobników żeńskich o 35% ponad normalną proporcją i odpowiednio zmniejszać produkcją osobników męskich.

2) Fakt, że dziewicze <sup>2)</sup> (niezapłodnione) jaje pszczoły zawsze, we wszelkich warunkach, rozwija się nieodwołalnie w męskiego osobnika.

<sup>1)</sup> Również doświadczenia innych badaczy nad motylami, roślinami i t. d.

<sup>2)</sup> Co dotyczy osobników „dzieworodnych”, autor powstaje przeciw zgrubemu antropomorficznemu pogładowi, jakoby były one żeńskimi. Jeżeli u człowieka i kręgowców mamy dwie tylko płci, nie znaczy to, że wogóle jest ich dwie. Według autora, osobniki „dzieworodne” stanowią całkiem odrębny, samoistny typ, równoważny

Otóż dla dalszego rozumowania autor rozwija pokrótce hipotezę, poprzednio już przez siebie wypowiedzianą.

Każda komórka żyjąca („plastide” autora) składa się z materij plastycznych a, b, c, d, e, f, których jakość stanowi o cechach gatunkowych, stosunek zaś ilościowy (t. j. współczynnik) o właściwościach indywidualnych. Każda cząsteczka (molekuła) materij plastycznej składa się znowu z dwu półcząsteczek, jednej męskiej, drugiej żeńskiej (które, być może, różnią się wzajemnie tylko dyssymetrią atomów węgla). Dwie te półcząsteczki muszą całkowicie zrównoważać jedna drugą, by komórka mogła przyswajać, rosnąć i mnożyć się.

Jeżeli jedno z półcząsteczek, czy to żeńskie, czy męskie, wskutek pewnych (nieprzyjaznych) warunków otoczenia ulegną rozkładowi i zaginą, wtedy pozostające przy życiu półcząsteczki typu przeciwnego nie będą już miały równoważnika; wytworzą się w rezultacie niezdolne do dalszego życia—gdyż niezrównoważone—półkomórki, t. zw. pierwiastki płciowe: jaje lub plemnik (inaczej ciało nasienne). By dalej żyć i rozwijać się mogły, dwie półkomórki typów przeciwnych muszą się połączyć, stopić w jedną organiczną całość, stanowiącą znowu zupełną zrównoważoną komórkę: jaje zapłodnione.

Rzecz naturalna, że równowaga może zachodzić tylko pomiędzy równymi ilościami cząsteczek: wynika stąd, że współczynnikiem jaja zapłodnionego będzie najmniejszy z współczynników pierwiastków składowych (t. j. półkomórek płciowych), ponieważ wszelka przewyżka ponad ten współczynnik półcząsteczek jednego z pierwiastków płciowych jest nieodwołalnie skazana na zagładę, jako nie znajdującą odpowiedniego równoważnika.

Wynikają stąd dwa nieuniknione wnioski:

1) Że jaje zapłodnione przed zaczęciem rozwoju nie posiada płci, lub co najmniej posiada płci obiedwie w ilościach matematycznie równoważnych; innemi słowy, nie może

typowi żeńskiemu i męskiemu. Pszczoły tedy nie posiadają wcale prawdziwych żeńskich osobników, ponieważ nawet królowa nie znosi nigdy jaja, któreby było niezdolnem do samodzielnego (t. j. bez udziału ciała nasiennego) rozwoju, i ona więc jest „dzieworodną”.



ono, samo przez się, determinować płci zarodka (w tem właśnie znajdują tłumaczenie doświadczenia Junga i. t. p.);

2) Że wielkość współczynnika (t. j. cechy indywidualne) zależy w pewnej mierze od wieku pierwiastku płciowego, t. j. od czasu, który upłynął od chwili wytworzenia pierwiastku do chwili zapłodnienia, ponieważ czas ten określa granice rozkładu (dezintegracji) pierwiastku.

Lecz cóż pocniemy ze zjawiskami zachodzącymi u pszczoły?

Jakśmy poprzednio już zaznaczyli, podczas dojrzewania pierwiastku płciowego, półkomórki typu przeciwnego zanikają. Ale ponieważ dojrzewanie nie może się odbyć w ciągu jednej chwili, więc, jeżeli jaje zostaje zniesione przed momentem zupełnej dojrzałości, musi w niem pozostawać jeszcze część półkomórki męskiej. Później, naturalnie, zbyteczna cząstka półkomórki żeńskiej zginie i z wytworzonego w taki sposób „małego” jaja narodzi się truteń („faux bourdon” autora).

Jednak przed zanikiem owej zbytecznej żeńskiej cząstki, jaje może połączyć się z plemnikiem. Wtedy wytworzy się „wielkie” jaje, z którego narodzi się osobnik dzieworodny (królowa lub robotnica, zależnie od warunków wychowania).

Zachodzi teraz pytanie: wskutek jakich przyczyn wytwarzają się niezrównoważone (że tak nazwę jednostronne) komórki—pierwiastki płciowe?

Otóż, zależy to w całości od warunków, zachodzących w macierzystych gruczołach płciowych. W każdym z tych gruczołów, czy to męskim, czy żeńskim, istnieje brak materji przeciwnego typu, wskutek czego te właśnie materje ulegają wchłonięciu przez sam gruczoł.

Jasnym jest, że warunki w gruczołach męskich są pod tym względem wręcz przeciwne warunkom w gruczołach żeńskich. Jeżelibyśmy jednak nasycili środowisko odpowiednimi, normalnie zbywającymi materjami, wstrzymalibyśmy niezawodnie rozwój pierwiastków płciowych. Dowodzą tego przypadki pseudogamii. Np. zapładniamy nie-dojrzałe żeńskie kwiatki *Melandryum rubrum* pyłkiem innego gatunku i otrzymujemy czyste egzemplarze tegoż *Melandryum ru-*

brum, a nie mieszańce. W tym przypadku brak męskich materji w kwiatku żeńskim został usunięty przez sztuczne ich wprowadzenie, wskutek czego jaja nie mogły dojrzeć i rozwinęły się dziewiczo. Tak samo może być wytłumaczone dzieworódtwo liścionogów (*Phyllopoda*), mszycowatych (*Aphidae*) i t. p. w tych wszystkich przypadkach, kiedy nadmierne odżywianie nie pozwala rozwinąć się w gruczołach płciowych brakowi tych lub owych materji i przez to umożliwia rozwój zrównoważonych, dziewiczych jaj (doświadczenia Réaumura i innych).

Powróćmy raz jeszcze do zapłodnionego jaja. Zawierając jednakowe ilości obu płci, może ono właściwie wytworzyć jedynie osobnika dwupłciowego (hermafrodytę). Dwupłciowość więc będzie zjawiskiem normalnym... Jest ona zresztą skonstatowana i u wielu zwierząt jednopłciowych (również u człowieka) we wcześniejszych stadiach rozwoju.

W jakim sposobie powstaje jednopłciowość? Otóż, obiedwie tkanki płciowe zarodka, będąc zupełnie obcemi względem tkanek somatycznych (ustrojowych), są w gruncie rzeczy ich pasorzytami; równocześnie przeszkadzają sobie wzajemnie, aż wreszcie jedna z nich bierze górę, staje się „gonotomicznym” (kastrującym) pasorzytem drugiej i powoli zupełnie ją usuwa z terenu. Doświadczenia Junga wykazują, że dobre warunki ekonomiczne sprzyjają rozwojowi tkanek żeńskich, prowadzą przeto do wytworzenia z dwupłciowego zarodka—jednopłciowego osobnika żeńskiego.

Mogą być wszelako osobniki, u których już w samym jaju są warunki, sprzyjające rozwojowi tkanek płciowych ściśle określonego typu. Np. dziewicze jaje pszczoły zawsze wydaje osobnika męskiego, niezależnie od warunków zewnętrznych. Z „mikrospory” (zarodnika małego) paproci naradza się męskie „prothallium”, z „makrospory” (zarodn. wielkiego)—żeńskie. U *Phylloxera*, u „wrotków” (*Rotatoria*) „małe” jaje wydaje osobnika męskiego. Nawet u niektórych ludzi rodzą się jedynie dzieci jednej płci.

Tyle co do dziedziczności płci.

W kwestyi t. zw. „wtrónych” oznak płciowych, le Dantec wypowiada się w sposób na-



stępujący. Każda rasa posiada pewien typ morfologiczny; wprowadzenie tego lub owego gruczołu płciowego nadaje mu cechy wtórne, męskie lub żeńskie (jestto „diateza” płciowa, według określenia Geddesa i Thompsona).

Powstające z połączenia dwojga rodziców dziecko winno posiadać cechy, właściwe tak przeciętnemu typowi rasy ojcowskiej, jak i rasy matczynej. Diateza płciowa, przypuśćmy męska, rozwnie wtórne cechy męskie, które wszelako mogą objawić się w częściach ciała, przejętych albo od rasy matczynej, albo od rasy ojcowskiej, i stosownie do tego u dziecka rozwiną się bądź cechy ojca, bądź cechy męskich osobników rasy matczynej (np. dziadka ze strony matki).

To tłumaczy nam nader liczne ciekawe przypadki, gdy np. młodzieniec dziedziczy po matce jasną brodę, jaką posiadają mężczyźni rasy matczynej, lub gdy kurczę dziedziczy po kurze ostrogi krzywe, takie właśnie, jakie posiadają koguty rasy matczynej (a nie proste po ojcu), i. t. p.

Na tem pozwolę sobie zakończyć streszczenie tej ciekawej pracy.

*Romuald Minkiewicz.*

## Z WYKŁADÓW DU BOIS-REYMONDA.

Zmarły kilka lat temu słynny fizyolog niemiecki Emil du Bois-Reymond miał w latach 1859—1896 wykłady, które, nie dotykając specjalnych pytań treści fizyologicznej, stanowiły niejako fizyczny wstęp do fizjologii. Wykłady te naprzód nosiły tytuł „o dyfuzji”, w późniejszych zaś latach, od r. 1874, były wygłaszane jako „fizyka organicznej przemiany materii”. Po ogólnym poglądzie na fizyczną stronę przerobu materii w organizmach była w nich mowa o dyfuzji cieczy i gazów, o okluzji, o cynetycznej teorii gazów, o przyleganiu, chłonienu, o parowaniu cieczy, o roztworach, emulsjach, włoskowości, o pęcznieniu tkanek zwierzęcych, o osmozie. Wszystkie te zjawiska fizyczne, tłumaczone przystępnie, z niesłychaną jasnością, były objaśniane i popierane doświadczeniami, a nacisk szczególny du Bois-Reymond kładł

na wskazywanie ich znaczenia w czynnościach fizyologicznych.

Nie pozostał po autorze wykład w całości. Syn wielkiego uczonego dr. René du Bois-Reymond odnalazł tylko jakąś setkę luźnych kartek z notatkami do tych lekcji. Z tego szkieletu przy pomocy zeszytów, które otrzymał od dwu uczniów swego ojca (prof. Munka i dr. Zimmermanna), zdołał wskrzesić te zajmujące wykłady. Spuścizna to wielce interesująca dla pedagoga i uczącego się. Przytoczymy z niej przeto poniżej w ścisłym streszczeniu dwa wykłady: pierwszy i ostatni.

### I.

Wszystkie owe dla zmysłów dostępne różnice, które sprawiają, że przyroda żywa i martwa ukazują nam się jako dwa państwa odrębne, dają się sprowadzić do jednej różnicy zasadniczej. Gdy uważamy zamkniętą w sobie bryłę materii nieorganicznej, jak np. ograniczony ze wszech stron płaszczyznami prawidłowemi kryształ, mamy tu materią w stanie zupełnego spoczynku. Usunięty z pod wpływu sił zewnętrznych kryształ pozostaje wiecznie niezmiennym. Ciężar jego, postać, masa po stuleciach są dokładnie takie same jak w chwili powstania. Można ten stan materii w ciałach nieorganicznych oznaczyć mianem równowagi stałej.

We wszystkich natomiast punktach organizmu żywego bezustannie zachodzą procesy chemiczne. W części skutkiem ruchu udzielonego zzewnątrz, w części pod wpływem sił napięcia cząsteczek tworzącego żywego, podlegających działaniu cząsteczek światła zewnętrznego—nowa materia przenika w głąb organizmu, gdy z drugiej strony materia organizmu wydziela się nazewnątrz.

Jeżeli wyobrazimy sobie materią nieorganiczną kryształ pod postacią wody w naczyniu, pozostającej w zupełnym spokoju, w stanie równowagi stałej, możemy natomiast materią organizmu żywego porównać z cieczą w innym naczyniu, wypływającą ustawicznie dolnym otworem, gdy współcześnie dopływ od góry utrzymuje tę ciecz zawsze na jednakowym poziomie. Jeżeli dopływ się zwiększy masa wody w naczyniu wzrasta; gdy dopływ słabnie, ilość wody maleje i wreszcie zupełnie znika. Trwale jednakowy poziom masy wo



dy, która ustawicznie się zmienia, w razie jednakowego dopływu i odpływu jest oczywiście także pewnym rodzajem równowagi, który nazwać można „równowagą dynamiczną”. Wyraz „równowaga” jest w tym miejscu użyty tylko jako omówienie obrazowe dla oznaczenia tego zawilszego przypadku, w którym stale zachodzi ruch materii bez sprowadzania istotnej zmiany w całkowitym układzie. W tem znaczeniu można mówić o równowadze dynamicznej w zjawisku strumienia, gdy w pewnej części koryta tyleż cieczy dopływa w jednakowym czasie, ile jej ubywa. Ludność miasta pozostaje w równowadze dynamicznej, suma śmierci i wysiedleń równa się sumie urodzeń i przybytu zzewnątrz w tym samym czasie. Liczba mieszkańców w tym razie się nie zmienia, gdy tymczasem osobniki w części się zmieniły.

W dynamicznej przeto równowadze znajdują się też organizmy, przez które stale niejako przepływa strumień materii. Chwilowo mogą pobierać więcej materii niż jej oddają, a wówczas zachodzi równowaga dynamiczna niedoskonała: masa organizmu wzrasta, „bilans przerobu materii” jest dodatni. Gdy zaś przeciwnie organizm więcej wydala niż pobiera, masa jego zmniejsza się mamy bilans odjemny w przemianie materii.

Śledząc los cząstek materii, które wstępują do organizmu, poznajemy, że spełniają one tam dwa cele zgoła różne. Część spraw chemicznych, przez które materia uwieczniona zostaje w ciele, prowadzi—rozpatrując fizycznie—do stałej równowagi cząsteczek organicznych, w której pozostają one przez czas dłuższy lub krótszy jako należące do składu organizmu. Zjawiska te prowadzą do objawów znanych jako żywienie się, wzrost, rozwój, odradzanie (regeneracja), właściwych w równej mierze roślinom i zwierzętom. Lecz inna część wspomnianych spraw służy w organizmie do wytwarzania ciepła oraz pracy mechanicznej, która ujawnić się może w rozmaitej postaci:

- jako elektryczność w nerwach i mięśniach;
- jako ruch mięśniowy;
- jako ruch migawkowy;
- jako amebowy ruch komórek i wreszcie
- jako czynność chemiczna komórek gruczołów podczas wydzielania.

U zwierząt, które stale wydatkują znaczne ilości siły żywej, ten rodzaj zjawisk i przeobrażeń chemicznych występuje na pierwszy plan, w porównaniu z rośliną, która raczej skupia w sobie siły napięcia w ustawicznym procesie rośnięcia. Według prawa zachowania energii siły żadne, podobnie jak materia, ani powstać nie mogą na nowo, ani też zniknąć bez śladu. Gdzie przeto, jak w ruchach zwierzęcych, siły napozór same z siebie się wylaniają, musiały one przedtem istnieć w postaci energii napięcia. Ta ostatnia złożona jest we wszelkiej materii, zdolnej do przeobrażeń chemicznych. Wyszczególnione wyżej działania sił mogą zatem zachodzić tylko wówczas, gdy stale w odpowiedniej mierze trwa dowóz materiału dla przerobu chemicznego. W łonie jednego i tego samego organizmu zjawiska te tem żywiej zachodzą, im tkanka obficie jest unaczyniona, więc zwawiej w mięśniach, gruczołach, w szarej substancji mózgowej, aniżeli w chrząstce, w zębach, w zbitej masie kostnej i w białej substancji układu nerwowego ośrodkowego. Pewne części organizmu potrzebują nawet tylko minimalnej przemiany materii, która praktycznie nie wchodzi wcale w rachubę. Odnosi się to do tych tkanek, które oznaczamy często mianem martwych, jak warstwy zewnętrzne naskórka u człowieka, pancerz łuskowy u niektórych ziemnowodnych, skorupa wapienna u skorupiaków.

W jaki sposób powstają siły napięcia podczas przeobrażeń dostarczonych materiałów, te siły, których wyzwalenie się daje pracę mechaniczną organizmu, — badania nad tym przedmiotem należą do zadań fizjologii ogólnej. Naszym zamiarem jest poznanie warunków niezbędnych dla powstawania i ustawicznego trwania owych procesów chemicznych. Zjawiska chemiczne w ciele zwierzęcem mogą być porównane z płomieniem na ognisku, który póty tylko płonie, póki trwa dopływ powietrza i dowóz materiału opałowego, a jednocześnie usuwa się dym i popiół. Bez materiału opałowego ogień wygasa; nagromadzenie produktów palenia, pary wodnej, dwutlenku węgla i popiołu, tłumią go.

Podobnie dzieje się z równowagą dynamiczną materii w organizmie: życie trwać może tylko wówczas, gdy bezustannie trwa dopływ



i odpływ materji i to do i od każdego punktu w organizmie.

W części zachodzi to w sposób ogólnie znany i łatwo zrozumiały drogą ruchu mechanicznego, jak np. ruch krwi w naczyniach, ruch powietrza wdychanego w oskrzelach, ruch soków w przewodach gruczołów. Siła poruszająca wynika tu z odpowiednich urządzeń mechanicznych: krew płynie skutkiem nieustającej czynności pompy sercowej, oddychanie odbywa się wskutek ruchów klatki piersiowej, przesuwanie się zawartości kiszki zachodzi pod wpływem skurczów perystaltycznych przewodu pokarmowego i tłoczni brzusznej. Można by nawet zaliczyć tu każdy ruch rąk i nóg, albowiem przez działanie zastawek znajdujących się w naczyniach limfatycznych i żyłach każde ciśnienie zewnętrzne sprzyja krążącemu w kończynach strumieniowi cieczy odżywczej.

W innej wszakże części zjawiska przemiany materji ujawniają się jako ruchy cząsteczkowe, których sił poruszających tak łatwo poznać nie umiemy i które przeto pod rozmaitymi nazwami pochłaniania (absorpcji), wchłaniania (rezorpcji), wydzielania (sekrecji), wydalania (ekskrecji), wydechania (ekshalacji) oddawna były przedmiotem przedwczesnych spekulacji. Poczytywano je za odmiany owej właściwej żywym tworom „siły życiowej”, którą powoływano do pomocy zawsze, gdy znane prawa chemiczne i fizyczne wydawały się niewystarczającymi do tłumaczenia zjawisk postrzeganych. Niech wolno będzie przytoczyć przykład odpowiedni. Krew, która, krążąc w naczyniach, dopływa do najrozmaitszych tkanek, składa się z dużej liczby różnych części składowych, tak że jest w stanie dostarczyć tym wszystkim tkankom materiału na pokrycie wszelkich ponoszonych przez nią strat. Lecz krew zamknięta jest w naczyniach, nie może przeto wnikać bezpośrednio w tkanki same. Również w płucach, gdzie krew spotyka się z powietrzem oddechowem, każde płynące w kapilarach płucnych ciało czerwone oddzielone jest od tlenu powietrznego podwójną błoną, mianowicie ścianą naczynia włosowatego, oraz delikatną warstewką nabłonka płucnego. Otóż dawniej uciekano się do pomocy siły życiowej dla objaśnienia zjawiska wymiany gazów w tym przypadku. Obecnie natomiast zarzu-

cono ten pogląd i zarówno w tem jak i w innych zjawiskach życiowych dowiedziono działania dobrze znanych sił fizycznych.

Co wszakże prócz sił czysto fizycznych, konieczne zająć musi uwagę badacza zjawisk życiowych, to czynność nerwów, która ujawnia się w najprostszych choćby objawach życia, jak np. w pracy gruczołów.

## II.

Przykład najważniejszy zjawisk dyfuzji w organizmie zwierzęcym stanowi czynność gruczołów. Należy sobie wyjaśnić, w jaki sposób wytwarza się owa różnorodność wydzielin, powstających ze stosunkowo jednorodnego składu soków.

W państwie zwierzęcym istnieje znacznie więcej rozmaitych rodzajów wydzielin, aniżeli sądzić można z zakresu badań fizjologicznych dotyczących człowieka i najbardziej doń zbliżonych zwierząt. Spotykamy wydzieliny służące do celów najrozmaitszych, będące dla organizmu niejako środkami obrony i zaczepki. Z przeglądu owych rozlicznych badań wydzielin gruczołowych, podanego przez J. Müllera, przytoczmy tu wydzieliny najważniejsze:

- 1) soki trawiące, które zawierają ciała chemicznie działające i fermenty;
- 2) wydaliny: pot, mocz, łój skórny;
- 3) wytwory organów płciowych: nasienie, jaje.
- 4) mleko;
- 5) śluz;
- 6) wydzieliny kwaśne: kwas mrówkowy;
- 7) wydzieliny ostre: jad os, skorpionów;
- 8) jad wężów;
- 9) wydzieliny wonne, służące:
  - a) jako przynęty płciowe (piżmo);
  - b) jako broń (Mephitis Suffocans);
- 10) barwniki;
- 11) wydzieliny pajaków, gąsienic, służące do spajania tkaniny pajęczej, wicia gniazd i t. p.
- 12) wydzieliny wapienne skorupiaków;
- 13) pęcherz pławny ryb wypełnia się gazem wydzielanym przez ścianę wewnętrzną.

W państwie roślinnym napotykalibyśmy jeszcze znaczną liczbę innych wydzielin.

Ta różnorodność wydzielin dałaby się najłatwiej objaśnić rozmaity budową gruczołów.



Już J. Müller uznał jako istotną podstawę tej budowy rozległość powierzchni wydzielniczej, która z jednej strony pozostaje w zetknięciu z zamkniętym w sobie krwi obiegiem, a z drugiej strony wydziela właściwy sobie sok. Co do budowy odróżniał on dwa rodzaje gruczołów: gronkowate i rurkowate.

Lecz skład wydzieliny zgoła jest niezależny od budowy gruczołu. Są bowiem gruczoły o zupełnie jednakowej budowie wewnętrznej a wydzielające całkiem różne produkty, jak np. gruczoły potowe i gruczoły uszne, wydzielające woszczek; i przeciwnie istnieją gruczoły o jednakowych funkcjach a mocno różnej budowie. Wątroba najróżnorodniejszą ma budowę u rozmaitych zwierząt; równie rozmaicie zbudowane są jądra u różnych zwierząt. Tylko nerki w całym państwie zwierzęcym zgodną mają strukturę rurkową.

Rozmaitość przeto w budowie anatomicznej gruczołów nie może powodować różnic w składzie chemicznym wydzielin. Lecz i samego wydzielania nie możemy pojmować jako prostego zjawiska transfuzji. Coprawda ciśnienie krwi i jej skład wpływają na ilość i jakość wydzieliny. Należy tu przypomnieć, że wątrobę zasila krew żylna z t. zw. żyły wrotnej, że w żyłach nerkowych płynie krew prawie tętnicza i t. d. Dalej, wydzieliny zawierają wprawdzie zazwyczaj substancje preformowane już we krwi, lecz często w znaczniejszym stężeniu, a prócz tego przybywają tu i inne związki chemiczne, których obecności we krwi dowiedzieć nie można. I skład wydzieliny w każdym poszczególnym przypadku jest bardzo charakterystyczny. Mleko np. zawiera, według Bungego, rozmaite soki w takim właśnie stosunku ilościowym, w jakim zawarte są one w ciele ssawca.

Odróżniamy wydzieliny zawierające tylko takie ciała, które wzięte są ze krwi i muszą być usunięte z organizmu, jako wydaliny (excreta) np. mocz, pot, od tych właściwych wydzielin (secreta), które jak żółć, nasienie zawierają substancje nie preformowane we krwi i które mają jeszcze do spełnienia w organizmie pewne czynności życiowe.

Co do tych ostatnich, jasną jest rzeczą, że przestają one być wytwarzane, gdy produkujący je organ zostanie zniszczony. Po usunięciu wątroby niema produkcji żółci, po

kastracyi (usunięciu jąder) niema nasienia. Kastracya, jak wiadomo, pociąga za sobą jeszcze inne następstwa, mianowicie niezupełny rozwój tak zwanych wtórnych cech płciowych. U mężczyzny po wczesnej kastracyi brak zarostu na brodzie, również pozostaje w tyle rozwój krtani oraz muskulatury i układu kostnego. Prowadzi nas to do wniosku, że rozwój cech płciowych męskich zależy musi w pewnej mierze od czynności nabłonka gruczołowego jąder, albo innymi słowy, że wydzielany płyn nasienny w części ulega wessaniu i oddziałuje na organizm w pewien sposób niezbędny dla normalnego rozwoju ciała męskiego. Podobne znaczenie mieć musi wydzielanie „wewnętrzne” szeregu innych gruczołów, które nie posiadają widocznego przewodu wydzielniczego i których czynność wydzielnicza nazewnątrz się nie ujawnia. Tu należą: grasicca, gruczoł tarczowy, nadnercze. W pewnym stopniu dotyczy to też wątroby, o tyle mianowicie, że obok żółci, wydziela ona też glikogen, będący w organizmie poprzednikiem cukru.

Lecz w jaki sposób odbywa się czynność gruczołów? Meckel zauważył, że dla zrozumienia istoty gruczołów należy badać ich formy najprostsze u zwierząt niższych. W gruczołach ślinnych ślimaka ogrodowego (*Helix pomatia*) mamy gruczoły jednokomórkowe, otoczone bezkształtnymi rurkami, których przewody łączą się w jeden przewód wspólny. U pszczoły liczba tych komórek wydzielniczych jest już znacznie większa. Rurka obejmuje tu wydrążenie, które wyłożone jest wewnątrz sześciokątnymi stykającymi się ze sobą komórkami. Znajduje się tu już także błona wewnętrzna, która, podobnie jak jej przedłużenie w przewodzie gruczołu, zawiera komórki barwnikowe. Mamy więc tu wszystkie części składowe skomplikowanych gruczołów. Lecz formy nawet najprostszyc gruczołów uczą nas, że istota gruczołu polega nie na pewnej określonej budowie, lecz jest zależna tylko od obecności komórek wydzielniczych. Istotną częścią składową gruczołu jest wyłącznie tylko nabłonek wydzielniczy.

Mało mamy widoków, żeby udało się najdokładniej poznać całą pracę chemiczną, jaka zachodzi we wnętrzu poszczególnych komórek, przybywa bowiem okoliczność, która wikła tę sprawę do nieskończoności niemal. W komór-



kach zielonych rośliny pod wpływem światła słonecznego wytwarza się niezmierną różnorodność związków. Otóż z tą czynnością komórek roślinnych da się porównać czynność komórek gruczołowych. Przyrodą, wszakże nie marnotrawi tych cudownych sił komórki organizowanej. Analogiczny z działaniem światła, pobudzającego czynności rośliny, jest wpływ nerwów w komórce gruczołu zwierzęcego. Podobnie jak skurcz mięśnia, uderzenie organów elektrycznych u pewnych ryb, świecenie niektórych owadów, tak też czynność wydzielnicza komórek gruczołowych zachodzi tylko wówczas, gdy wydzielina jest potrzebna. Gruczoły pozostają pod władzą nerwów; czynność ich przeto w przeciwstawieniu do zjawisk fizycznych transfuzji i dyfuzji w organizmie możnaby nazwać neurotransfuzją. Wiadomo przecie powszechnie, że za bolesnem pobudzeniem psychicznem gruczoły łzowe tak silnie poczynają wydzielać, że łyż strumieniem spływają po policzkach. Wiadomo o występowaniu obfitem potu pod wpływem strachu, o przyspieszonym wydzielaniu gruczołów kiszkowych i wzmożonej perystaltyce wskutek przerażenia. Podobnie dzieje się z wydzielaniem gruczołów mlecznych.

Zasługą jest Ludwiga stwierdzenie doświadczone zależności funkcyj gruczołów od układu nerwowego. Dowiódł on, że tetanizowanie nerwów zaopatrujących ślinianki sprowadza wydzielanie śliny, a odkrycie to stało się podstawą dla badań nad istotą wydzielania wogóle. Wyniki doświadczeń Ludwiga doprowadziły do poglądu o nerwach „wydzielniczych”, które działają, podobnie jak nerwy ruchowe, w kierunku ku obwodowi ciała, pobudzając do czynności komórki nabłonka gruczołowego. W niektórych organach gruczołowych, co prawda, jak np. w nerkach lub wątrobie, system nerwowy zdaje się nie mieć wpływu istotnego, chyba że przypuścimy tu stałe unerwienie przez samorzutne pobudzenie ze strony układu nerwowego ośrodkowego, działające nieprzerwanie na komórki gruczołowe.

O sposobie, w jaki nerwy wydzielnicze działają na gruczoły, nic nam nie wiadomo. Pewną jest wszakże rzeczą, że wydzielanie polega na specyficznym podrażnieniu komórek, nie zaś na działaniu nerwów naczynioruchowym. Wprawdzie w razie intensywnego

działania ślinianek dopływ krwi do nich jest tak wzmożony, że nawet krew odpływająca ma cechy krwi tętniczej, a również prawie tętniczą jest krew żył nerkowych. Lecz proces wydzielania nie jest przez to wywołany; okoliczności te tylko mu sprzyjają; ciśnienie, pod jakim ślina zostaje wydzielana, może być znacznie większe od panującego współcześnie ciśnienia krwi. Pozatem zresztą Heidenhain dowiódł, że komórki ślinianki pracującej, wydzielającej, różnią się morfologicznie od komórek ślinianki spoczywającej.

Każdy gruczoł podobny jest do małej pracowni, w której pod wpływem nerwów wydzielniczych zachodzą pewne przemiany chemiczne. Gruczoł pobiera potrzebny materiał ze krwi, a powstającą wydzielinę wydalą przez odpowiedni przewód. Jeszcze osobliwsza sprawa odbywa się w wątrobie. Poszczególne jej komórki są otoczone kapilarami żyły wrotnej, przechodzącymi w żyłę wątrobową, a prócz tego delikatnymi kanalikami żółciowymi. Gdy więc żółć, w komórkach wątroby powstająca, przez kanaliki żółciowe kieruje się do pęcherza żółciowego, jednocześnie w tych samych komórkach wytwarza się cukier, który przechodzi w krew.

Wspomnieć wreszcie należy, że w pewnych zjawiskach wydzielania komórki biorą w ten sposób udział, że gdy doznały pewnych przeobrażeń chemicznych, niszczenia i w ten sposób same tworzą wydzielinę. Tutaj należą gruczoły łożowe, których komórki podlegają fizyologicznemu zwyrodnieniu tłuszczowemu i następnie rozpadają się, tak że zawartość ich stanowi wydzielinę gruczołu. Zachodzi tedy zwyrodnienie śluzowe komórek gruczołowych, przyczem grudki śluzu powstające skutkiem rozpadu komórek ukazują się w wydzielinie.

Szczególnym przypadkiem tego rodzaju jest spermatogeneza, w której zachodzi nie samo tylko zwyrodnienie komórek, lecz całkowite przeobrażenie części składowych komórki w nowy produkt.

Różne spostrzeżenia nasuwały przypuszczenie, że dla objaśnienia neurotransfuzji należy poszukiwać związku pomiędzy wydzielaniem a elektrycznością. Istotnie badano w tym kierunku rozmaite funkcyjne gruczołowe i zebrano pewien, choć dotychczas



dość szczupły, materiał obserwacji. Można ogólnie powiedzieć, opierając się na tych faktach, że elektryczność jest czemś więcej niż tylko zjawiskiem, towarzyszącym funkcjom wydzielniczym. Istota wszakże tego, co zachodzi w czynnej komórce gruczołu, jest dla nas jeszcze dotąd równie ciemna, jak zjawiska w czynnym włóknie mięśnia i nerwu. O ile wszakże przewidzieć można, sam problemat, przed którym stoi tu nauka, nie należy do szeregu tych, o których, jak o zjawisku czucia i świadomości, powiada poeta, że „do wnętrza natury nie przeniknie duch ludzki”.

*M. Fl.*

## KORESPONDENCYA WSZECHŚWIATA.

(W sprawie stałej słonecznej).

Wszelkie pomiary naukowe, służące do wyznaczenia jakichbądź wielkości fizycznych, tylko wtedy mogą dawać dokładne wartości tych ostatnich, gdy 1) metoda, na której się wyznaczenie tych wielkości opiera, jest słuszna i 2) gdy wahania poszczególnych danych pomiarów nie przechodzą pewnych niewielkich granic. Stosując te dwa żądania, które, zdaje się, zaprzeczeniu uleż nie mogą, do pomiarów, służących do wyznaczenia stałej słonecznej, dochodzimy do wniosku: 1) że metoda tu stosowana, jako oparta na niczem nieuzasadnionej ekstrapolacji, jest w naszych dotychczasowych warunkach badań bezwzględnie błędna i 2) że pomimo tego wartości, otrzymane przez poszczególnych obserwatorów, zbyt się różnią, aby wyprowadzanej z tych obserwacji stałej słonecznej nadawać dokładne znaczenie.

P. M. H. Horwitz w swej replice (Wszechświat, str. 382) ku obronie zasług „młodego astronoma rosyjskiego p. Hanskiego”, nie tylko uważa oznaczenia powyższej stałej za dokładne, ale idzie niestety dalej, mówiąc, że wogóle „wszelkie pomiary przy pomocy specjalnych przyrządów i służące za podstawę do rostrząsań naukowych mają w pewnym znaczeniu prawo do nazwy dokładnych” i to według jego zdania, bez względu na to, czy dokładność ta sięga któregokolwiek ze znaków dziesiętnych lub nawet cyfry jedności.

Gdybyśmy chcieli się kierować tego rodzaju logiką, to dwa pomiary temperatury ziemi na głębokości np. 5 i 10 m dałyby nam wartość temperatury w środku ziemi, którąby p. Horwitz uznał za dokładną.

Raz jeszcze powtarzam, że wzmianka w artykule „Z astrofizyki” (str. 313) o znalezieniu przez pp. Crova i Hanskiej *dokładnej* wartości stałej słonecznej jest niezgodna z prawdą i żalować

należy, że tłumacz polski owego artykułu tak rażącego błędu nie dostrzegł.

Przykro mi jest, że objaśnieniem takich elementarnych rzeczy p. M. H. Horwitzowi jestem zmuszony zajmować czas i uwagę ogółu czytelników Wszechświata

*Wł. Gorczyński.*

Uważając sprawę za wyjaśnioną, na powyższym zamykam polemikę pomiędzy panami Gorczyńskim a Horwitzem na łamach Wszechświata.

*Red.*

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Blask Erosa.** Badania nad zmiennością blasku planetoidy Eros nie są pozbawione ciekawych szczegółów. (Porówn. Wszechśw. z r. b. nr. 19 str. 300). Wielu obserwatorów zwróciło uwagę na to, że zmiany te różnią się od oczekiwanych, gdyż siła blasku Erosa waha się w granicach dwu wielkości gwiazdowych w ciągu 2½ godzin. Liczba ta jest przybliżoną, gdyż odstęp czasu pomiędzy następującymi po sobie maximum i minimum blasku są zmienne. Andréé przypuszcza, że Eros przedstawiać może system dwu ciał, krążących jedno dokoła drugiego; gdy obie planetoidy są zwrócone ku ziemi, blask bywa największy i zmniejsza się, gdy następuje zakrycie jednej planetoidy przez drugą. Zgodnie z tem przypuszczeniem Andréé wyznaczył czas obrotu jednego ciała dokoła drugiego na 5 godzin 26,15 minut; mimośród orbity ma wynosić 0,0560, a stosunek objętości jak 3 : 2. Płaszczyzna drogi satelity Erosa powinna przechodzić przez ziemię, aby zjawisko zmienności blasku mogło być dostrzeżone. Z biegiem czasu, gdy płaszczyzna ta nie napotka ziemi wskutek jej ruchu własnego, zmienność Erosa nie będzie z ziemi widzialna.

Inny znów astronom, Ristenpart, nie zgadzając się na twierdzenie Andréego, tłumaczy zmianę blasku Erosa niejednakową zdolnością pochłaniania promieni słońca przez powierzchnię planetoidy, na której muszą znajdować się dwa miejsca, pochłaniające silniej światło, aniżeli pozostała jej część. Tym sposobem oznaczono czas obrotu Erosa dokoła swej osi na 5 godz. 15 min.

Na uwagę zasługuje okoliczność, że inne również planetoidy posiadają zmienną siłę blasku: Sirona (odkryta d. 8 września 1871 r. przez Petersa) zmienia swój blask w ciągu 4 g. 50 m., a Tercydyna (odkryta przez Charlois d. 23 listopada 1892 r.) posiada okres zmienności, wynoszący blisko 4 godz., co stwierdziły zdjęcia fotograficzne. Niezadługo dalsze badania wyjaśnią prawdziwą przyczynę zmienności blasku planetoid.

*G. T.*

— **Niezwykłe skupienie mgławic** zostało wykryte zapomocą fotografii w bliskości 31 gwiazdy Włosów Bereniki; zajmuje ono na niebie



przeźreń o średnicy 30 minut łuku, czyli wielkości tarczy księżyca, i składa się ze 108 mgławic. Zdjęcia dokonał prof. Wolff d. 24 marca r. b.

G. T.

— **Mechaniczne drgania naciągniętego drutu i świetlne wyładowania elektryczne.** Jeżeli naciągniemy strunę i umocujemy izolowane jej końce w taki sposób, że jeden pozostanie wolny, a drugi można będzie łączyć przy pomocy przekakującej iskry elektrycznej z odjemnym biegunem maszyny indukcyjnej (biegun dodatni maszyny trzeba połączyć z ziemią), to, wyładowawszy maszynę przez strunę, wywołamy świecenie tej ostatniej między punktami izolowanemi. Przytem zachodzi ciekawe zjawisko, że struna nie rozświetla się na całej długości, lecz tylko w równomiernych odstępach, przerywanych ciemnemi miejscami. W. von Bezold przypuszczał w roku 1870, że mamy tu do czynienia z falami elektrycznemi. Obecnie p. O. Viol dowodzi w „Annalen d. Physik”, że przyczyną zjawiska są mechaniczne drgania drutu, wywołane przez iskrę elektryczną.

Drgania poprzeczne powstają w strunie bez względu na to, z jakiego bieguna maszyny indukcyjnej przekakują iskry. Podział jednak na świecące i ciemne miejsca daje się zauważyć w ciemnym pokoju tylko wtedy, kiedy iskry pochodzą z bieguna odjemnego, a więc gdy biegun dodatni jest połączony z ziemią. Świetlne wyładowanie boczne jest dla oka niewidzialne w tych miejscach, w których struna drga, widoczne więc tylko na węzłach drgań.

Przez zmianę długości iskierek można zmieniać ilość tych jakby fal elektrycznych, czyli, w rzeczywistości, zmniejszać lub powiększać ilość drgających części struny. Ilość ta jest odwrotnie proporcjonalna do długości iskry.

Wysokość tonu, który wydaje naciągnięta struna, jest odwrotnie proporcjonalna do długości iskry, a ilość drgań tonicznych odpowiada ilości przekakujących iskierek.

W. W.

— **Złoto w skałach pierwotnych.** Zazwyczaj znajdujemy złoto w utworach, przez wody bieżące utworzonych, najczęściej w piaskach, z których złoto drogą przemywania się dobywa. Niekiedy znajdujemy złoto w starszych skałach, które z rozsypek podobnych drogą metamorficzną powstały. Niekiedy znowu zawierają złoto żyły kwarcowe, zapelniające szczeliny rozmaitych skał i zapewne drogą wodną powstające. Od dawna wszakże zaprzętało umysły pytanie, czy złoto istnieje w skałach pochodzenia ogniowego; niejednokrotnie odpowiadano na powyższe pytanie twierdząco, wobec jednak drobnych ilości złota te poszukiwania żadnego technicznego znaczenia nie miały. Znacznie donioślejszem jest odkrycie, zrobione niedawno na Madagaskarze. Złoto znajduje się tam we wszystkich napływach, i w laterycie, pochodzącym ze zwietrzenia gnejsów; znaleziono w nim już bryły złota do

450 g wagi. Na okazach skał, nadesłanych do paryskiego Muzeum historii naturalnej, A. Lacroix przekonał się, że złoto jest stałą, normalną częścią składową pierwotnych łupków krystalicznych. Znalazł on mianowicie w kwarcu, feldspatach i mica, z których składają się gnejsy, nader liczne wrostki złota, najrozmaitszych wymiarów, od widzialnych golem okiem do wynoszących setne części milimetra. Niewątpliwie zarówno teoretyczna, jak praktyczna doniosłość odkrycia Lacroix, ogłoszonego w Comptes Rendus, jest nader wielka.

Dawniej znaleziono już złoto w gnejsach w Brazylii, a czternaście lat temu w zwietrzalnych i sypkich gnejsach lasu Turyńskiego; złoto było tam w postaci mikroskopowych wrostków w całej masie skalnej rozsiane. Założono nawet Towarzystwo akcyjne celem eksploataowania złota, wszakże nie wzbudziło ono dostatecznego zaufania i sprawa się rozchwiała. X

— **Robak palolo w oceanie Atlantyckim.** Czytelnicy nasi pamiętają zapewne szczegóły, podane przez nas o ciekawym robaku jadalnym palolo (*Lycidice viridis*), zamieszkującym ocean Spokołny, i zjawiającym się w olbrzymich ilościach podczas ostatniej kwadry października lub listopada u wybrzeży Samoa i Fidżi, których mieszkańcy z okazji obfitego polowu i pożądanego pokarmu na cześć palolo uroczystości obchodzą. Obecnie Goldsborough Meyer znalazł podobnego doń ze zwyczajów robaka (*Staurocephalus gregarius*) w oceanie Atlantyckim i nazwał go nawet at'antyckim palolo. Zjawianie się gromadnie tego robaka związane jest, jak u prawdziwego palolo, z pewną fazą księżyca, gdy zazwyczaj kryje się on w rafach koralowych i nulliporowych. W określonym czasie około czwartej rano na powierzchni morza ukazują się pierwsze osobniki, i ilość ich szybko wzrasta; wkrótce po ukazaniu się na powierzchni tylne części ciała robaka, zawierające elementy rozrodcze, zaczynają poruszać się konwulsyjnie, pękają, i jajka i ciałka nasienne dostają się do wody; o g. 9-ej rano wszystko się kończy; jajka i robaki nikną pod powierzchnią morza. Między palolo atlantyckim a jego towarzyszem ta zachodzi różnica, że pierwszy cały na powierzchnię wypływa, gdy drugi na dnie morza na dwie rozrywa się części: głowa i pierwsze pierścienie ciała zostają na rafie, a na powierzchnię wypływają tylko końcowe segmenty, zawierające organy rozrodcze. Jak w jednym, tak i w drugim przypadku równie wyraźny i równie zagadkowy jest wpływ księżyca na gromadnie pojawianie się robaka. X

## ROZMAITOŚCI.

— **Nefla.** Do owoców jadalnych, które po raz drugi zjawiły się w owocarniach warszawskich, należą t. zw. przez publiczność tutejszą



nefle (franc. néfle), polska ich nazwa jest nieszpuka, od niemieckiego Mispel, franc. — neflier.

Drzewo wydające te owoce, należy do rodziny różanych (Rosaceae) i najbliżiej jest spokrewnione z głógami (Crataegus), a mianowicie z Crataegus coccinea, którego owoce tak chciwie zjadają indyki i kury.

Na tych to głogach szczeni się dla uszlachetnienia owocu, zwyczajny niemiecki, jak i francuski Mespilus.

W Niemczech zachodnich, a także we Francji spotkać można te drzewa dość często; owoce ich, małe gruszczyki, jednak wtedy tylko są jadalne gdy zaczynają się ulegać. Najpospolitszą odmianą jest Mespilus coccinea; mięso jej czerwone.

Warszawskich owocarni nieszpuki są pochodzenia japońskiego; nazwa ich Mespilus japonica, albo też Eryobotrya japonica. Rośnie w Europie południowej razem z cytryną i pomarańczą.

Niektórzy amatorowie kwiatów w Warszawie, posadziwszy ich ziarna w doniczkach, doczekali się już w tym roku dość dużych okazów, jak to można widzieć w oknach tu i owdzie. Wytrwa-

ła to roślina, nawet pokojowa, ale nie ozdobna, bo liść jej szary, chociaż dość duży.

U nas rodziczy mogła tylko owoce, zasadzona w zimnej oranżeryi, na co dla swoich dość miernej wartości owoców bynajmniej nie zasługuje. Sz.

### ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— **WP. Uczniowi - czytelnikowi.** Biologia: Boas, Podręcznik zoologii. Nusbaum, Embryologia. Nusbaum, Wiadomości początkowe z biologii. Verworn, Fizyologia ogólna (oryginał niemiecki lub przekład rosyjski). Bergh, Embryologia ogólna (oryginał niemiecki lub przekład rosyjski). Artykuły prof. Nusbauma w dwu książkach zbioru Altenberga „Wiedza i życie”. Botanika: Gérardin, Botanika ogólna; przekład Wł. M. Kozłowskiego. Mineralogia: Shaler, Dzieje ziemi. Tschermak, Podręcznik mineralogii, przeróbka polska J. Morozewicza.

## BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 12 do 18 czerwca 1901 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
12 S.	47,8	47,0	45,6	14,6	18,0	16,5	22,4	14,5	50	NW <sup>5</sup> , SW <sup>9</sup> , S <sup>3</sup>	—	
13 C.	41,7	38,5	39,7	14,8	24,1	14,5	25,1	12,5	66	S <sup>7</sup> , SW <sup>7</sup> , SW <sup>10</sup>	11,8	● od 7 <sup>45</sup> hpm do wiecz.
14 P.	46,2	47,6	48,5	14,1	16,3	15,2	19,4	10,6	52	W <sup>7</sup> , SW <sup>2</sup> , E <sup>2</sup>	0,6	● w no y
15 S.	46,5	43,0	44,1	15,6	18,2	15,5	20,5	12,0	87	SE <sup>5</sup> , SE <sup>5</sup> , W <sup>7</sup>	8,1	● w ciągu dnia kilkakr.
16 N.	44,1	44,1	47,0	13,8	14,3	12,0	15,5	12,0	94	NE <sup>3</sup> , N <sup>3</sup> , W <sup>5</sup>	6,0	● cały dzień z przerwami
17 P.	48,2	48,0	48,4	12,5	13,7	12,5	16,0	11,0	78	NW <sup>3</sup> , NE <sup>2</sup> , S <sup>3</sup>	2,2	● kilkakrotnie
18 W.	47,9	47,7	49,0	13,9	18,0	15,6	18,6	10,4	59	W <sup>1</sup> , NW <sup>2</sup> , SW <sup>3</sup>	0,0	● kilkakrotnie
Srednie	45,7			15,2					69		28,7	

**TREŚĆ.** Zdobycze astronomii w czasach ostatnich (rok 1900), przez P. Trzcńskiego. — Czy pleć jest dziedziczna? przez R. Minkiewicza. — Z odczytów Du Bois-Reymonda, przez M. Fl. — Korespondencya Wszechświata. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

**Redakcyja i administracyja Wszechświata i Pamiętnika Fizyograficznego w lipcu r. b. zostanie przeniesiona na ul. Marszałkowską № 118.**

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.