

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., Eismond J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozowicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf B., 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.

O kształcie pozornego sklepienia niebieskiego.

Od czasów najdawniejszych zwrócono uwagę na dziwne zjawisko, że słońce, księżyc i gwiazdozbiory wydają się znacznie większemi, gdy znajdują się w bliskości poziomu, aniżeli gdy świecą wysoko na niebie, i stają się najmniejszymi w chwili górowania, kiedy wysokość ich nad poziomem jest największa.

Ponieważ każde ciało danej wielkości staje się dla nas tem mniejszem, im większa jest jego odległość, więc jeżeli zjawisko, o którym mówimy, jest istotnem, to wynikałoby, że księżyc, słońce i gwiazdy znajdują się najbliżej od nas w chwili wschodu i zachodu, najdalej zaś w chwili górowania. Ponieważ wszakże wschód i zachód gwiazd i wogóle cały dzienny ruch sklepienia niebieskiego jest tylko odzwierciedleniem ruchu wirowego ziemi, więc na odległość gwiazd od środka bynajmniej wpływać nie może; dla jakiegoś zaś punktu powierzchni ziemi odległość gwiazd w chwili wschodu lub zachodu raczej jest większą, aniżeli w chwili górowania. Wyjaśnia to załączona figura (1) w tym przypadku, jeżeli gwiazda góruje w zenicie.

W chwili wschodu lub zachodu odległość gwiazdy S od punktu obserwacji O jest taka

sama, jak odległość od środka, t. j. OS. W chwili górowania, t. j. gdy gwiazda znajduje się w Z, odległość jej od punktu O jest $OZ = OS - OC$, czyli o cały promień ziemi mniejsza od poprzedniej. W innych połączeniach gwiazdy (t. j. gdy gwiazda nie góruje w zenicie) różnica ta jest jeszcze mniejsza.

To zmniejszenie odległości może wpłynąć tylko w nieznaczej mierze na wielkość po-

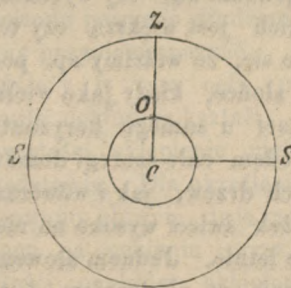


Fig. 1.

zorną księżycą, gdyż wynosi około $\frac{1}{60}$ całej odległości; dla słońca wpływ ten jest minimalny, niedający się stwierdzić, gdyż zmiany wielkości katowej średnicy słońca, stąd wynikające, nie przekraczają granicy błędów, któremi obarczone są pomiary tej średnicy; wreszcie dla gwiazd wpływ ten jest całkowicie znikomy. Jakkolwiekby wpływ ten mógłby tylko przeciwdziałać zjawisku, o którym mówimy, nigdy zaś nie byłby w stanie go wywołać.

Wpływ atmosfery ziemskiej, który potęguje się w miarę, jak zbliżamy się do poziomu,

również nie objaśnia zjawiska. Wpływ atmosfery jest dwojaki: refrakcyjny i absorpcyjny. Pierwszy z nich powoduje pozorne przesunięcie się wszystkich ciał niebieskich ku zenitowi i tem większe, im gwiazda znajduje się bliżej poziomu, oraz deformuje tarczę słońca i księżyca, skracając ich średnicę, przypadającą w kierunku koła wysokości, gdy jednocześnie średnica pozioma nie ulega zmianie. Wynikiem tego jest dla gwiazd, których wysokość jest niejednakowa, zmniejszenie się różnicy ich wysokości, dla słońca zaś i księżyca—owalna postać tarczy, która szczególnie wybitnie występuje w bliskości poziomu.

Drugi ze wspomnianych wpływów, t. j. absorpcyjny, powoduje osłabienie się jasności gwiazd w bliskości poziomu oraz nadaje ich światłu barwę, zależną od przewagi w tem świetle promieni, najmniej pochłanianych przez atmosferę. Skutkiem tego z jednej strony świetność słońca w bliskości poziomu jest tak osłabiona, że możemy patrzeć na nie bez trudności, z drugiej zaś strony wszystkie gwiazdy, jak również słońce i księżyc w bliskości poziomu stają się czerwonymi.

Gdy zmierzmy średnicę tarczy słońca lub księżyca, albo też odległość dwu gwiazd, to okazuje się, że po uwzględnieniu refrakcji, a dla księżyca także wpływu zmiennej odległości, wielkość kąta tarczy słońca i księżyca, jak również odległość kąta gwiazd pozostaje jednakową, czy wysokość tych ciał niebieskich jest większą czy też mniejszą. Okazuje się, że widzimy np. pod tym samym kątem słońce, kiedy jako wielki odległy pożar świeci u samego horyzontu i otacza swym obwodem całe szeregi domów lub szczyty wysokich drzew, jak i wówczas, gdy jako mały krążek świeci wysoko na niebie w skwarne dnie letnie. Jednem słowem, mamy tu do czynienia ze złudzeniem, i to samo dotyczy także księżyca, jak również gwiazdozbiorów, które w bliskości poziomu zdają się nam zajmować daleko większą powierzchnię nieba, aniżeli w większych wysokościach.

Chcąc objaśnić, na czem polega to złudzenie, trzeba przede wszystkim usunąć z niego część czysto subiektywną, wynikającą stąd, że rozmaite osoby nader różnie oceniają wielkość odległych przedmiotów.

Jeżeli np. poprosimy szereg osób, które przed chwilą patrzyły na księżyc, ażeby z szeregu tarcz okrągłych różnej wielkości, poprzednio przygotowanych, wybrały tę, która, według ich zdania, najbardziej odpowiada wielkości księżyca, to okaże się, że wybrane zostały tarcze o dosyć różnej wielkości. Wielokrotnie w ten sposób wykonywane próby wykazały, że księżyc w tej samej wysokości się znajdujący przedstawia się jednym osobom, jako krąg o przeszło metrowej średnicy, innym zaś jako mały krążek o średnicy 2 do 3 *cm*. Pomiędzy temi granicami zawarte są inne szacowania. Dla przeważnej części osób księżyc w wysokości 45° nad poziomem przedstawia się jako tarcza o średnicy około 25 *cm* i tę wielkość przyjmuje się za normalną.

Pozorne wzrastanie tej tarczy w miarę zbliżania się jej do poziomu, odbywa się dla wszystkich osób prawie jednakowo, tak że złudzeniu temu podlegają prawie w równej mierze wszyscy, niezależnie od absolutnego oceniania wielkości tarczy. Jestto okoliczność, która w znacznej mierze upraszcza badanie pozornych zmian wielkości zależnych od wysokości. Wyjaśnienie owych subiektywnych różnic nie wchodzi w zakres niniejszego artykułu.

Już w starożytności wiedziano, że różnice wielkości tarczy księżyca i słońca w różnych wysokościach są tylko pozorne. Ptolemeusz w *Almageście* upatruje związek między tem złudzeniem, a spłaszczonym kształtem sklepienia niebieskiego i odpowiednio je objaśnia. Ponieważ sklepienie niebieskie wydaje się nam w zenicie spłaszczonem, więc części jego wydają się nam tem odleglejszemi, im bliżej znajdują się poziomowi. Jeżeli dwa ciała, w różnej odległości od nas umieszczone, widzimy pod kątami równemi, to większem z nich jest to, które widzimy dalej. Tak samo np. księżyc lub słońce, które widzimy we wszystkich wysokościach pod jednakowemi kątami, a, jako pozornie przytwierdzone do sklepienia niebieskiego, wydają się nam tem dalszemi, im bliżej znajdują się poziomowi, więc wydają się nam też tem większemi.

Pogląd Ptolemeusza, że pozorna wielkość tarczy słońca i księżyca znajduje się w ścisłym związku z kształtem sklepienia nie-

bieskiego, potwierdziły w zupełności badania późniejsze. Zanim jednakże przejdziemy do tych badań, musimy przedewszystkiem określić, jak właściwie wytworzyło się wyobrażenie sklepienia niebieskiego i w jakiej postaci powinno się nam ono przedstawiać.

Starożytni przekonani byli o materialności sfery niebieskiej. Nowsza nauka pogląd ten obaliła, jednakowoż sklepienie niebieskie, jako pozorne istnieć nie przestało. W dzień, kiedy widzimy wznoszącą się nad naszymi głowami kopułę błękitną, możemy i dziś jeszcze powiedzieć, że sklepienie to jest materialne, albowiem możemy je uważać za złożone z cząsteczek powietrza, które odbijają ku naszym oczom światło słoneczne. Bardziej jeszcze materialnem przedstawi się to sklepienie, gdy zalega je gęsta opona z chmur. Lecz w bezksiężycową noc gwiazdzistą, gdy chmur niema, a powietrze nie odbija ku nam promieni światła, których samo nie otrzymuje, gdy widzimy na tle zupełnej ciemności roje punktów jasnych, gwiazd, o których wiemy, że znajdują się w niezmiernych odległościach poza granicami atmosfery, przecież sklepienie niebieskie nie ginie.

Wyobrażenie sklepienia niebieskiego jest wynikiem całego szeregu wrażeń, szybko po sobie następujących. Jeżeli na pewien punkt nieba zwrócimy oczy i nie będziemy zmieniali kierunku wzroku, to część nieba, na którą patrzymy, wyda się płaską, prostopadłą do kierunku wzroku. To samo się powtórzy, gdy obierzemy sobie inną część nieba. Gdy zatem przenosimy wzrok z jednego punktu nieba na drugi, oczy nasze we wszystkich punktach pośrednich widzą również powierzchnie, prostopadłe do kierunku promienia widzenia; kolejne te wrażenia, następujące szybko po sobie, wytwarzają w naszym umyśle wyobrażenie sklepienia. Jeżeli wszystkie owe płaskie kawałki wydają się nam jednakowo odległymi, w takim razie wyniknąć musi wrażenie kulistości tego sklepienia. Tak powinny być w istocie, gdyż oko nasze, skutkiem braku jakiejkolwiek podstawy do oceniania odległości, umieszcza wszystkie przedmioty, których wielkość z doświadczenia nie jest nam znaną, a znajdujące się w odległościach, przekraczających pewną granicę, w odległości jednakowej.

W jednakowej zatem odległości widzimy i chmury, i błękit nieba (oczywiście nie wtedy, kiedy wзира z poza chmur), i wszystkie ciała niebieskie, w jakimkolwiek kierunku od nas się znajdują. Tak samo aeronautom, wzniesionym wysoko ponad powierzchnię ziemi, gdy kształty przedmiotów w zupełności się zacierają, wszystkie punkty powierzchni ziemi wydają się jednakowo odległymi, t. j. wydaje się, że leżą na powierzchni jednej kuli, której środkiem jest stanowisko obserwatora, skutkiem tego powierzchnia ziemi wydaje się wklęsłą, choć w rzeczywistości jest wypukłą.

Wyobraźmy sobie zatem, że jesteśmy zawieszeni w przestrzeni bez wszelkiej materialnej podstawy, którą w warunkach rzeczywistych jest ziemia, więc umieszcilibyśmy wszystkie punkty widzialne w jednakowej odległości, t. j. na powierzchni jednej kuli, której środkiem jest nasze stanowisko i to umieszczenie punktów materialnych na owej powierzchni wytwarza jako dalszą konsekwencją wyobrażenie o istnieniu samej tej powierzchni. Widzimy, że w tych warunkach sklepienie niebieskie powinno wydać się nam kulistym. Jeżeli teraz przez nasze stanowisko, t. j. przez środek kuli, przejdzie jakaś płaszczyzna, np. płaszczyzna pozioma, to dzieli ona sklepienie niebieskie na dwie połowy, czyli że w zwykłych warunkach powinniśmy widzieć sklepienie niebieskie jako półkulę. Wiemy jednakże, że tak nie jest, z powodu pewnego złudzenia, którego przyczynę pragniemy poznać.

Należy w tym celu przedewszystkiem określić dokładnie kształt, w którym w rzeczywistości sklepienie niebieskie nam się przedstawia. Dla określenia tego kształtu stosowano głównie dwie metody. Pierwsza polega na ocenianiu przez obserwatora odległości punktów sklepienia niebieskiego, znajdujących się w różnych wysokościach nad poziomem. Wynika z tych doświadczeń, że większość ludzi szacuje odległość sklepienia w zenicie na 110 do 120 m, odległość zaś jego u poziomym mniej więcej na trzy razy tyle — naturalnie w miejscach, gdzie na widnokręgu nie widać przedmiotów znanej z doświadczenia wielkości; w przeciwnym razie horyzont znacznie się oddala. Ponieważ ocena większych odległości w kierunku pro-

mienia widzenia, jak widzieliśmy, jest dla człowieka rzeczą nader trudną i czynniki natury subiektywnej odgrywają tu znaczną rolę, więc metoda powyższa do wyników dokładniejszych doprowadzić nie może.

Daleko dokładniejsze wyniki osiąga się zapomocą metody oceniania wysokości rozmaitych punktów sklepienia niebieskiego nad poziomem. Dobrze znany jest astronomom fakt, że w przypadkach, gdy wysokość określa się tylko w przybliżeniu, mianowicie wtedy, gdy stosowanie przyrządów do pomiaru dokładniejszego jest niemożliwe, np. przy obserwacjach meteorów, wysokość podawana jest większą od rzeczywistej. Jako przykład niechaj posłużą dane, odnoszące się do meteoru, obserwowanego w Niemczech północnych 27 września 1870 r. Materiał obserwacyjny, odnoszący się do tego meteoru, jest wyjątkowo bogaty, tak że wysokości obrachowane można uważać za bardzo zbliżone do rzeczywistych. Poniższe zestawienie daje pojęcie o rozmiarach błędów, popełnianych w szacowaniach wysokości przez różnych obserwatorów.

Wysokość podana:	Wysokość rzeczywista:
45°	32°
45	21
45	18
30	19
30	17
30	12
30	11
30	10
25	17
15	6
10	5°40'
10	4°40'

Razem wypada 345° zamiast 172°20', czyli że przecięciowo podawano wysokość 2 razy większą od rzeczywistej. Ponieważ błędy w innych współrzędnych, np. w azymutach, a zwłaszcza w pozycjach, odniesionych do pewnych gwiazd stałych, zazwyczaj nie wynoszą więcej nad 1 do 3 stopni, więc owe błędy w ocenianiu wysokości jedynie na karb spłaszczonego kształtu sklepienia niebieskiego złożyć należy.

Systematyczne obserwacje, mające na celu określenie tego kształtu, dokonywa się w taki sposób, że obiera się na niebie jakiś punkt, którego wysokość nad poziomem jest znana

(z pomiarów lub rachunku), a następnie wyszukuje się ten punkt, który zdaje się leżeć pośrodku łuku, łączącego ów punkt wyjścia z poziomem. Najlepiej jako ów punkt wyjścia obrac zenit, ponieważ rachunki się wtedy znacznie upraszczają. Gdyby sklepienie niebieskie było połową kuli, w której środku znajduje się obserwator, wtedy środek łuku między poziomem a zenitem musiałby znajdować się w wysokości 45°. W rzeczywistości zaś, gdy wymierzimy wysokość owego, według szacowania środkowego, punktu zapomocą przyrządów, albo też jeżeli mamy do czynienia z gwiazdami, obliczymy ją na podstawie znanego czasu obserwacji oraz znanego zbieżenia i wznoszenia prostego gwiazdy, to okaże się, że wysokość ta jest znacznie mniejszą.

Pierwsze badania w tym rodzaju robił R. Smith na początku zeszłego stulecia i znalazł, że przecięciowo wysokość owego środkowego punktu łuku (nazwijmy ją α) wynosi tylko 23°. Bardzo zbliżony wynik, bo $\alpha = 24^\circ$, otrzymał Ekama, który w ostatnich czasach zajmował się tym samym przedmiotem. Najdokładniej i najwszechstronniej zbadał tę kwestyą E. Reimann. Określał on wysokość pozornego środka kół wierzchołkowych w najrozmaitszych warunkach, t. j. w dnie pochmurne i pogodne, w nocy ciemne i jasne i t. p. Z określeń tych wypływa, że w dzień kąt α jest znacznie mniejszy niż w nocy i wynosi przecięciowo 21,47°, większy jest latem i jesienią, mniejszy na wiosnę i w zimie, większy w dnie pogodne, mniejszy w pochmurne. Gdy horyzont zamglony—skraca się w znacznej mierze promień poziomy, skutkiem czego niekiedy sklepienie niebieskie nie różni się prawie od półkuli. To samo, lecz nie w tak silnym stopniu, odnosi się do ciemnych bezksiężycowych nocy, kiedy granic widnokregu prawie nie widać. Wówczas kąt α dosięga 30°, gdy w nocy księżycowe wynosi przecięciowo tylko 26,55°.

Przyjmując, że sklepienie niebieskie ma postać odcinka kuli, której środek znajduje się na przedłużeniu pionu miejsca obserwacji w głąb ziemi, można na podstawie znanego kąta α określić stosunek wysokości tego odcinka do promienia jego podstawy, czyli, innymi słowy, odcinek rozciągłości

sklepienia niebieskiego w kierunku zenitu do rozciągłości jego w kierunku poziomym.

Jeżeli na podstawie znanego kąta $BOA = \alpha$ (fig. 2) obliczymy kąt $ACZ = 2\beta$, to $\text{ctg}\beta$ wyrażać będzie stosunek AO do OZ . Sądzę, że mogę sobie oszczędzić rozwiązywania tego zadania trygonometrycznego i poprzestać na wynikach. Dla $\alpha = 21,47^\circ$, $26,55^\circ$, 30° stosunek odległości AO do OZ wypada odpowiednio 3,66, 2,80, 2,37, t. j. tyle razy dalej wydaje się rozciągać sklepienie niebieskie w kierunku poziomym, aniżeli w pionowym w dzień, w noc księżycową i w noc bezksiężycową. Według tych liczb łuk na sklepieniu niebieskiem, poprowadzony od poziomu do zenitu, wynosi, zamiast 90° w razie półkulistego sklepienia, odpowiednio tylko 32° , 40° , 46° dla trzech podanych wyżej wartości α .

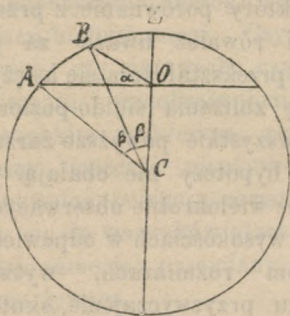


Fig. 2.

Wyniki te, otrzymane przy założeniu, że sklepienie niebieskie ma postać odcinka kuli, byłyby nieścisłe, gdyby sklepienie to miało jakąś bardziej skomplikowaną postać. W literaturze tego przedmiotu znajdujemy wzmiankę, że jednemu z obserwatorów sklepienie niebieskie wydawało się powierzchnią, utworzoną przez obrót konchoidy dokoła osi pionowej, przechodzącej przez punkt obserwacji; inni znowu, szczególnie fizjologowie, na podstawie pewnych teorii wzroku dochodzili do wniosku, że sklepienie niebieskie ma postać odcinka elipsoidy. Ażeby się wreszcie upewnić co do prawdziwej postaci owej powierzchni, Reimann kontynuował swoje badania, nieprzyjmując zgóry żadnego założenia co do postaci, w jakiej przedstawia się nam sklepienie niebieskie. Mierzył on w tym celu kąty α nie tylko dla punktów, równooddalonych od poziomu i zenitu, ale także dla różnych części tych równych od-

ległości. Ze związku, wypływającego stąd między α a wysokością odpowiednich punktów nieba, można było kształt sklepienia niebieskiego dokładniej określić. Okazało się, że najlepiej dadzą się pogodzić ze sobą wszystkie obserwacje, jeżeli uważać będziemy sklepienie niebieskie za odcinek kuli. W każdym razie jeżeli istnieją jakieś zboczenia od tego kształtu, to nie mogą one być stwierdzone zapomocą tych metod, którymi nauka dzisiaj rozporządza.

Czy wielkość pozorna księżyca, słońca i t. d. wzrastać się zdaje w tym samym stopniu, w jakim części nieba odpowiedniej wysokości zdają się oddalać, o tem również tylko na podstawie pomiarów przekonać się można. Pomiaru owe można wykonywać w taki sposób, że się porównywa np. księżyc pod względem wielkości z różnej wielkości krążkami z tektury lub innego jakiegoś materiału, lub też z wielkością jednego krążka, widzianego z różnych odległości, które się następnie mierzy. Naturalnie, każdemu takiemu porównaniu towarzyszy oznaczenie wysokości księżyca nad poziomem. W celu umożliwienia obserwacji pozornej wielkości księżyca w różnych fazach, zamiast krążka lepiej używać kuli, którą przez odpowiednie oświetlenie można obserwować w tej samej fazie, co księżyc.

Na podstawie tego rodzaju porównań Reimann dochodzi do wniosku, że słońce u samego poziomu wydaje się najczęściej $3\frac{2}{3}$ raza większem, aniżeli w wysokości 55° nad poziomem. Powiększenie to prawie w zupełności odpowiada różnicy pozornej sklepienia niebieskiego u poziomu i w wymienionej wysokości, co bardzo popiera przypuszczenie o istnieniu ścisłego związku między obu złudzeniami. Zauważyć wszakże należy, że pozorne powiększenie tarczy słonecznej w bliskości poziomu bywa niekiedy znacznie silniejsze od owego normalnego; w tych razach wchodzi w grę jeszcze inne czynniki, których cały szereg poznamy w dalszym ciągu tego artykułu.

Niełatwą wszakże jest rzeczą określić charakter wspomnianego związku. Związek ten może być przyczynowy, a w takim razie trzeba odpowiedzieć na pytanie, które ze złudzeń powstaje naprzód i jakie są jego przyczyny. Z drugiej strony oba zjawiska

mogą być równorzędne i oba zależne od jednej wspólnej przyczyny. Stosownie do 3-ch wynikających stąd możliwości możnaby podzielić na 3 kategorie hipotezy, utworzone dla objaśnienia kształtu sklepienia niebieskiego. Okazuje się jednakże, że jestto zjawisko nader skomplikowane i jedną jakąś hipotezą w całości objaśnić się nie da. Współdziałają różne czynniki, ażeby to zjawisko wywołać, chociaż naturalnie znaczenie każdego z czynników nie jest jednakowo wybitne. Z powyższych względów każda hipoteza, która przynajmniej część zjawiska objaśnia, zasługiwać musi na uwagę.

Według jednej z najdawniejszych hipotez, pochodzenia jak się zdaje jeszcze arabskiego, księżyc i słońce wydają się nam u poziomym większemi dlatego, ponieważ możemy je wtedy porównywać z przedmiotami widnokregu ziemskiego, widzianymi pod równemi lub mniejszemi niż te ciała niebieskie, kątami. Ponieważ wielkość tych przedmiotów jest nam znaną z doświadczenia, więc widząc księżyc lub słońca poza niemi, nadajemy im bezwiednie wielkości owych przedmiotów ziemskich. Jako dopełnienie tej hipotezy można uważać hipotezę astronoma arabskiego Alhazena, który twierdzi, że przedmioty widnokregu ziemskiego wytwarzają również złudzenie spłaszczonego kształtu sklepienia niebieskiego dla tej samej przyczyny, dla której np. odcinek jakiś poprzecznie zakreślony wydaje się nam dłuższym aniżeli tej samej długości odcinek niezakreślony. Ponieważ mianowicie na widnokregu widzimy różne przedmioty, w kierunku ku zenitowi zaś żadnych przedmiotów niema, więc odległość sklepienia niebieskiego u poziomym wydaje się nam większą, niż w zenicie. Stąd wynika dla sklepienia niebieskiego postać odcinka kuli.

Pierwsza z tych hipotez już w w. XVII miała poważnych przeciwników (Molyneux, Gouye), a spostrzeżenia nowszych czasów odebrały jej prawie wszelkie podstawy. Przedewszystkiem da się zauważyć, że istnienie na widnokregu jakichś przedmiotów znanej wielkości bynajmniej nie jest potrzebem, ażeby złudzenie co do wielkości księżycy lub słońca miało miejsce. Tak np. pośród rozległych pustych pól lub też pośrodku oceanu złudzenie bynajmniej się nie zmniejsza. Z drugiej strony w miejscach górz-

stych księżyc i słońce znajdują się już wysoko nad poziomem, gdy z poza szczytów górskich się ukazują. Porównanie więc z przedmiotami ziemskimi, widzianymi na jednej linii, i w tym razie powinnyby działać powiększająco. Tymczasem w rzeczywistości powiększenia żadnego się nie dostrzega, księżyc i słońce wydają się takimi samymi, jak kiedy świecą w tej samej wysokości nad poziomem na niezalsoniętemi górami czystem sklepieniu niebieskiem. Zresztą i zupełne zakrycie widnokregu i przedmiotów, na nim się znajdujących, bynajmniej nie usuwa złudzenia, jak to już wykazał Smith, obserwując wschodzące słońce z poza parkanów lub przez małe otwory, w ten sposób, że, prócz nieba i znajdującego się na niem słońca lub księżycy, nic więcej widzieć nie było można.

Smith, który porównanie z przedmiotami ziemskimi również uważa za przyczynę pozornego przekształcania się księżycy i słońca w miarę zbliżania się do poziomu, utrzymuje, że wszystkie powyższe zarzuty bynajmniej tej hipotezy nie obalają. Twierdzi on, że przez wielokrotne obserwacje księżycy w różnych wysokościach w odpowiednich tym wysokościach rozmiarach, wytwarza się w człowieku przyzwyczajenie, skutkiem którego nadaje on mu w danej wysokości zawsze jednakową wielkość, chociaż bezpośrednich powodów złudzenia już niema. Jeden z najnowszych badaczy tego przedmiotu, Filehne, powiada, że rozumowanie Smitha wygląda tak, jakby ktoś rozumował w sposób następujący: ponieważ ktoś przez dosyć długi czas przyglądał się szarej plamie na fioletowym tle, która skutkiem złudzenia wzroku wydała mu się żółtą, to powinienby później już do końca życia uważać tę plamę za żółtą, choćby podkład fioletowy dawno był usunięty. Jestto oczywiście niedorzeczność.

Wszystkie zarzuty, wyżej przytoczone, odnoszą się również do hipotezy Alhazena. Ponieważ jednakże zaprzeczyć nie można, że z jednej strony porównanie w stosunku do innych przedmiotów w istocie wytwarzać może złudzenie co do ich wielkości, ponieważ z drugiej strony złudzenie, które służy za podstawę hipotezie Alhazena, jest dobrze znane, więc musimy przyznać, że dwa te czynniki mogą też wywierać pewien

wpływ w złudzeniach, dotyczących wielkości słońca i księżyca oraz kształtu sklepienia niebieskiego.

(Dok. nast.).

M. Ernst.

ŻYCIE MATERII.

Podczas zebrania Towarzystwa przyrodniczego helweckiego w Neuchâtelu, p. K. Ed. Guillaume, fizyk biura międzynarodowego miar i wag w Paryżu, wygłosił ciekawy odczyt „o życiu materii”.

Według poglądów p. G. przepaść, która dzieli pozornie materią martwą od ożywionej, nie istnieje, a im lepiej i głębiej poznajemy zjawiska międzycząsteczkowe, tem więcej napotykamy analogii tych zjawisk ze zjawiskami biologicznymi. Czy to w ciałach ożywionych, czy martwych, cząsteczka podlega licznym przeobrażeniom, mniej lub więcej szybkim rozkładom, ruchom i t. p. Przemiany materii nieożywionej, zwykle bardzo powolne, polegają zawsze na przystosowaniu się do warunków otaczających, zupełnie tak samo jak przemiany, właściwe organizmom żywym.

Mikroskop, któremu zawdzięczamy tak wielką ilość odkryć w dziedzinie biologii, np. mechanizmu fermentacji, jako objawu działalności pewnych drobnoustrojów, oddaje dziś nie mniejsze usługi w badaniu zjawisk, zachodzących w materii nieorganicznej. Budowa tej ostatniej, nawet w stanie stałym, posiada pewną zmienność. Wiadomo, że szkło z biegiem czasu kurczy się, że ciała pod wpływem sił zewnętrznych zmieniają układ swych cząstek.

Tak np. mosiądz pod wpływem ciepła z kutego zmienia się na hartowany. Mosiądz kuty składa się z kryształków drobnych, połamanych, pomieszanych z przenikającą je masą bezkształtną, w mosiądzu zaś hartowanym kryształki są odtworzone i oddzielone wyraźnie od pozostałej masy. Otóż kryształy te mogły odtworzyć się tylko przy pomocy ruchu cząsteczkowego wewnątrz metalu; ruch ten przewyższa znacznie granice ruchów cząsteczkowych i sięga wymiarów 0,01 mm.

P. Guillaume zapytuje, jakie są granice ruchliwości cząsteczek ciał stałych? Bez wątpienia są one daleko szersze, niż powszechnie przyjmujemy. Znane jest doświadczenie sir Roberta Austena, który zanurzył krążek złota w roztopionym ołowiu, a następnie stwierdził, że po ostudzeniu ten metal ostatni zawierał w całej swej masie domieszkę złota. Doświadczenie, powtórzone w temperaturach niższych, wynoszących 250, 200, a nawet 100° po mniej lub więcej znacznym czasie dawały też same wyniki. Tak np. mały cylinder ołowiany, który pozostawał w zetknięciu ze sztabką czystego złota przez czas 41 dni, w temperaturze 100°, w całej swej masie zawierał ślady złota. Zadziwienie nasze zmniejszy się, kiedy przypomnimy sobie dawno znaną metodę otrzymywania stali przez t. zw. cementowanie, w której węgiel przenika do głębi nie stopione, lecz tylko ogrzane do czerwonego żaru żelazo. Przy połączeniu działania sił międzycząsteczkowych z działaniem sił zewnętrznych wyniki są jeszcze bardziej zdumiewające.

P. Guillaume przytacza bardzo ciekawy przykład: balon szklany, napełniony kwasem siarczanym i rtęcią, zanurzamy w amalgamacie sodu i przepuszczamy prąd elektryczny od zewnątrz ku wnętrzu. Po pewnym czasie, szczególnie przy współdziałaniu temperatury podwyższonej, wskutek elektrolizy, sód przenika szkło i łączy się z kwasem siarczanym. Jeżeli balon składa się ze szkła sodowego możemy przeprowadzić przez szkło metale o mniejszym ciężarze atomowym, np. lityn. Sód ze szkła przenosi się do wnętrza i łączy z kwasem siarczanym, miejsce zaś jego we szkle zajmuje stopniowo lityn, przytem szkło mętnieje, staje się mleczne, traci na wadze i wytrzymałości.

W zjawiskach podobnych, których liczba wzrasta z każdym dniem, p. Guillaume widzi dowód przenoszenia się cząsteczek na odległość milimetrów, a nawet centymetrów. Niesłusznie więc popolicie materią bezwładną przeciwstawiamy materii ożywionej.

Z innej znowu strony, materia nieorganiczna ulega zmianom w celu przystosowania się do warunków zewnętrznych. Sztaba stalowa pod wpływem ciągnięcia, wystarczającego do rozerwania sztaby, w miejscu,

w którem to rozerwanie ma nastąpić, staje się cieńsza. Jeżeli w tej chwili przestaniemy wyciągać sztabę i zapomocą toczenia nadamy jej w całej długości średnicę, równą średnicy miejsca wyciągniętego i ponownie poddamy wyciąganiu — przerwanie sztaby nigdy nie nastąpi w miejscu uprzednio wyciągniętem, jakgdyby metal w tem miejscu nabrał szczególnej odporności na zerwanie. Stopy stali i niklu, których badaniem szczególnie zajmował się p. Guillaume, posiadają tę własność w najwyższym stopniu.

Innego rodzaju przykładów przystosowania do warunków zewnętrznych dostarczają nam ciała fosforyzujące. Piękny przykład tego znajdujemy w dziedzinie fotografii barwnej, wykonywanej według metody p. Becquerela. Chlorek srebra pod wpływem promieni czerwonych sam staje się czerwony, a przy zmianie promieni na zielone staje się zielonym, jakgdyby tym sposobem bronił się od światła, dążącego do rozszczepienia jego molekuł, a tem samem rozłożenia tego związku.

Wykazawszy podobieństwa, jakie zdają się zachodzić pomiędzy materią martwą ażywioną, p. Guillaume przypomina zasadnicze różnice, niedozwalające na utożsamienie tych dwu postaci materii. Byłoby nieroztropnem wyprowadzać przedwczesne uogólnienia, widzimy jednak istnienie pewnych stopni pokrewieństwa tam, gdzie a priori nie możemy wcale ich przewidzieć.

W. W.

Bakterye i drożdże w rolnictwie i przemyśle rolnym.

Z zapisu W. Peplowskiego, pozostającego w zawiadowaniu Kasy im. Mianowskiego, wydano świeżo tłumaczenie dzieła M. Hoffmana p. t. „Bakterye i drożdże”, dokonane przez d-ra A. Żurakowskiego. Piśmiennictwo nasze jest bardzo ubogie w dzieła specjalne w porównaniu np. z niemieckiem lub angielskiem, to też uznanie prawdziwe należy się tym, którzy przyczynili się do powstania i wydania przekładu wspomnianego.

Nauka o drobnoustrojach rozwinęła się stosunkowo niedawno, a jednak zajmuje dziś umysły najpoważniejsze, rzuca światło na sprawy doniosłości niezmiernej i umożliwia wprowadzenie ulepszeń technicznych, a przede wszystkim uchronienie ustrojów żyjących od wielu chorób i nawet walkę z temi ostatnimi.

Jeżeli zwrócimy uwagę na liczbę istot żyjących widzialnych dla oka nieuzbrojonego i niewidzialnych, czyli drobnoustrojów, to łatwo dojdziemy do przekonania, że liczba drobnoustrojów jest bez porównania większa od ilości istot widzialnych.

Do wytworzenia jednego litra wina jest potrzebny udział około 1 000 milionów istot żywych, zwanych pospolicie drożdżakami; w jednym litrze mleka znajdować się może pięćset milionów istot, zwanych bakterjami; wreszcie niema prawie przedmiotu i miejsca na ziemi, gdzieby nie przebywały drobnoustroje.

Znaczenie drobnoustrojów nie polega jednak wyłącznie na ich liczebności, lecz na działalności, która może być dla człowieka pożyteczną, obojętną lub szkodliwą. Niepodobna powstrzymać się w tem miejscu od uwagi, że podział ten jest wynikiem egoizmu człowieka, któremu się zawsze zdaje, że wszystkie stworzenia powinny być dlań pożyteczne, a w najgorszym razie nieszkodliwe.

Fakty nie pozwalają na takie przypuszczenie, bo przecież znamy dużo istot, zwanych szkodliwymi, a mających także prawo do życia; pomimo tego jednak zawsze patrzmy z punktu widzenia osobistego i zapewne zawsze tak patrzeć będziemy.

A więc dzielmy drobnoustroje na pożyteczne, obojętne i szkodliwe, dopomagajmy do rozwoju pierwszym, wypowiadając jednocześnie walkę zaciętą ostatnim.

W dziele Hoffmanna znajdujemy bardzo dużo wiadomości o drobnoustrojach, a zwłaszcza o bakterjach ¹⁾. Drożdże traktowane są pobieżniej ²⁾, a pleśniaki zaledwie wspomniane.

Nierównomierność ta jest zupełnie naturalną, gdyż bakterye posiadają najwięcej odmian i są ważnym czynnikiem w nader wiel-

¹⁾ Strona 122. ²⁾ Str. 24.

kiej liczbie różnych procesów, w których doniedawna nawet nie przypuszczano jakiegokolwiek działalności istot żywych.

Drożdże zaczęto badać znacznie później, a przytem działalność ich jest bardziej ograniczona, więc nie są one tak ważne, jak bakterye.

W ostatnich czasach zwrócono uwagę na drożdże, mogące wywoływać objawy chorobliwe u zwierząt i ludzi; przypadki takie są jednak rzadkie i dlatego niewiele mamy w tym zakresie materiału naukowego. Pleśniaki są niezmiernie rozpowszechnione i coraz więcej zastosowania praktycznego znajdują, szkoda więc, że autor je pomiął, ale nie można go winić o to, że o czymś nie napisał, skoro to nie stanowiło części jego zadania.

Na wstępie autor określa bakterye, jako „twory ożywione, najmniejsze ze wszystkich znanych istot żywych, pozbawione zieleni (chlorofilu)”; ze sposobu życia i z postaci należy je zaliczać do roślin, choć dotąd jeszcze są badacze, którzy uważają pewne grupy bakteryj za najniższe zwierzęta.

Bakterye zwane są także grzybkami rozszczepkowemi, ponieważ rozmnażają się podobnie jak najbardziej do nich zbliżone wodorosty, obdarzone zielenią, nie drogą płciową, lecz zapomocą rozszczepienia się, t. j. podziału.

Niektóre gatunki obdarzone są niezmiernie żywym ruchem, inne pozostają stale w spokoju; są także gatunki obdarzone ruchem powolnym, dostrzeganym niekiedy z trudnością. Ruch bakteryj odbywa się w sposób dwojaki: albo zapomocą specjalnych rzęsek, czyli włosków, znajdujących się na powierzchni ciała bakteryj, lub też skutkiem węzowatego wyginania się tegoż.

Co do kształtów to odróżniamy bakterye kuliste czyli ziarniki (koki); bakterye pałeczkowate, czyli laseczniki lub bacylle; bakterye śrubowate, czyli spirylle, i wreszcie bakterye nitkowate.

Bakterye można znaleźć wszędzie, gdzie tylko znajdują się choćby najmniejsze ślady ciał organicznych, służących im za pożywienie. Nie każde pożywienie jest odpowiednie dla danej odmiany bakteryj, ale wogóle są one niewybredne. Do badania tych drobno-ustrojów używa się mikroskopu, a do hodo-

wania—tak zwanej pożywki (bulion, brzeczka, moszcz, serwatka) z dodatkiem żelatyny lub agaru, aby otrzymać galaretowatą pożywkę stałą. Jeżeli chcemy hodować jakieś bakterye określone, to poprzednio trzeba zabić w pożywce te bakterye, które się do niej mogły dostać przypadkowo. Zwykle uskutecznia się to przez ogrzanie do temperatury dość wysokiej, aby zabić nie tylko bakterye, ale też ich zarodki, zwane sporami lub zarodnikami.

W końcu części ogólnej autor podaje pobieżny opis sposobów badania i hodowania bakteryj, nadmieniając, że wykonanie tych czynności jest dość mozolne i wymaga wprawy praktycznej, niezależnie od wiadomości teoretycznych. W części specjalnej znajdujemy opis działalności różnych bakteryj, mniej lub więcej dokładny, zależnie od stopnia zbadania danego procesu.

Tak więc w ziemi zawsze znajdują się bakterye i to w liczbie pokaźnej, bo dochodzącej do 500 000 osobników w 1 gramie. Niektóre bakterye ziemi mają znaczenie bardzo wielkie dla roślin, bo mogą przemieniać sole amonowe na azotany, to jest na tę postać związków azotowych, której nieodzownie potrzebują wszystkie rośliny. Zjawisko to nazywa się nitryfikacją. Sole amonowe są dla roślin (z wyjątkiem tytoniu) nieużyteczne.

Są też i takie bakterye, które w ziemi rozkładają saletrę, a więc są szkodliwe dla roślin; nazywamy je bakteryami denitryfikującymi.

Są wreszcie bakterye, wiążące azot z powietrza, czego rośliny wyższe skutecznie nie mogą. Znajdujemy je w brodawkach korzeniowych roślin motylkowych.

Ponieważ bakterye nitryfikujące i wiążące azot z powietrza są dla roślin bardzo pożyteczne, więc starano się dodawać je sztucznie do gruntu, w którym żyją rośliny. Preparat tego rodzaju znany jest pod nazwą alinitu; sposób użycia alinitu i cena wskazane są dosyć szczegółowo.

Powstawanie octu w płynach alkoholowych zawdzięczamy również bakteryom; im też przypisać należy zmiany niepożądane w piwie i winie.

W mleku znajdujemy zawsze znaczną ilość bakteryj; przeważają zwykle bakterye wytwarzające kwas mleczny, ale trafiają się

często i chorobotwórcze, jak bakterye gruźlicy, tyfusu i inne. Dlatego też najbezpieczniej jest używać mleka przegotowanego, w którym te bakterye są zabite.

Bakterye kwasu mlecznego bywają hodowane oddzielnie i używane do zakwaszenia śmietanki przy wyrobie masła we wzorowych gospodarstwach mlecznych.

Trudno tu nawet w krótkości opisać różne bakterye, o jakich mówi p. Hoffmann, można tylko wspomnieć, że działają one przy wyrobie siana z trawy, przy kwaszeniu kapusty, ogórków, buraków, chleba; wywołują gnicie ciał organicznych; działają przy garbowaniu skór, przy fermentacji indyga, przy gniciu glinki porcelanowej, przygotowywanej do wyrobów i t. d.

Po treściwym opisie bakteryj autor przechodzi do sposobów zabezpieczania różnych produktów od wpływu bakteryj niepożądanych.

Sposoby te są powszechnie znane, więc nie będziemy ich streszczać.

Obszernie traktowany jest dział „O szczepionkach w lecznictwie zwierzęcym”, który szczególnie polecić można uwadze ziemian i gospodarzy naszych.

Istnieją trzy grupy szczepionek:

I. Szczepionki, zapobiegające chorobom zakaźnym: a) wąglik, b) czerwonka, c) obrzęk trzęsący, d) zaraza racie i pyska, e) zaraza płuc, f) ospa owiec, g) zaraza piersiowa, h) księgosusz, i) cholera ptaków, k) wścieklizna, l) biegunka cieląt i m) tężec.

II. Szczepionki, mające na celu rozpoznawanie chorób zakaźnych: a) gruźlica, b) nosaczka i c) zaraza płuc.

III. Szczepionki, wywołujące choroby zakaźne: a) śpiączka gąsienic, b) tyfus myszy.

P. Hoffmann podaje sposoby szczepienia, źródła otrzymania i ceny szczepionek.

W dziale „O drożdżach” można wprawdzie zauważyć pewne usterki w zestawieniu i pojmowaniu niektórych zjawisk, jak np. drożdże dolne i górne, tworzenie zarodników przez drożdże t. zw. dzikie, domniemane pochodzenie drożdży i t. d., jednak dział ten daje pojęcie ogólne o drożdżach zupełnie dostateczne.

Twórca dzisiejszej nauki o drożdżach, prof. E. Hansen z Kopenhagi, dowiódł, że

istnieje dużo odmian drożdży z różnymi własnościami.

Drożdże wogóle mają własność rozszczepiania cukru na alkohol i dwutlenek węgla, co nazywamy fermentacją. Niektóre drożdże wywołują fermentację, ale zarazem są powodem zmian niepożądanych w produkcji fermentacji, np. w piwie lub winie, jak zmętnienia, niemiłego smaku lub zapachu i t. p.; takie drożdże nazywamy dzikimi.

Drożdże, odpowiednie do użytku przemysłowego, zowiemy szlachetnymi.

Opis sposobu stosowania drożdży w wyrobie win owocowych kończy dział o drożdżach i zarazem całą książkę, obejmującą w tłumaczeniu polskiem 145 stronice w formie wielkiej ósemki.

Tłumaczenie jest jasne i poprawne, co jeszcze bardziej zachęca do przeczytania tej książki. Drobne usterki w tym względzie nie kwalifikują się nawet do zaznaczenia. Książka cała jest napisana treściwie i wymaga czytania uważnego; może być jednak zrozumiana przez każdego, wykształconego ogólnie człowieka.

Kazimierz Kujawski.

Przykład przystosowania się rośliny do zapylenia przez ptaki.

Takie przystosowanie znano dotychczas u Feijoa, rośliny brazylijskiej z rodziny mirtowatych, która ma doskonałą przynętę dla zapyłających ją ptaków w postaci mięsistych i słodkich płatków kwiatowych. Ale, według badań Johowa, daleko wybitniejszym takiego przystosowania przykładem jest Puya chilensis, należąca do rodziny Bromeliaceae, rosnąca bardzo licznie na wybrzeżach Chili, wraz z kaktusem *Cereus quisco*. We wrześniu 1897 r. Johow zbadał zapłodnienie przez ptaki na niezliczonych okazach tej rośliny.

Gdy Puya dojdzie do pewnego wieku, wypuszcza ze środka olbrzymiej rozety liściowej łodygę kwiatową, grubą jak ramię, 3 m wysoką, mającą u wierzchołka kłosa cylindryczny, grubości ciała ludzkiego. Boczne gałązki kwiatostanu, w ilości 60 do 80, mają

u podstawy około tuzina krótkoogonkowych kwiatów lub pączków kwiatowych, które kolejno rozkwitają, tak że zapylanie trwa kilka tygodni. Ponad kwiatami gałązki są płone, począwszy od połowy lub dwu trzecich swej długości, i mają na sobie pochwy bez kwiatów. Każdy kwiat ma 4 cm długości, a 2 cm grubości. Korona ma przekrój trójkątny, jest dzwinkowata, nazewnątrz odgiętą, zielonawo-żółta, składa się z trzech płatków tak szczelnie brzegami z sobą się stykających, że ciecz słodka, w wielkiej ilości się znajdująca, nigdzie wypłynąć nie może; kwiaty nie mają żadnego zapachu. Sześć pylników są teźże co trójdzielny słupek grubości, ale są krótsze od korony. Słupek i pręciki są odgięte ku górze i zostawiają swobodnem wejście do dna kwiatu. Samozapłodnienie jest utrudnione, bo pręciki się rozwijają przed słupkiem, a w młodych kwiatach zginają się nieco ku dołowi, podczas gdy w starszych kwiatach tak się zginają słupki, a zapłodnienie obcym pyłkiem odbywa się z łatwością. Pyłek jest lepki. Na dnie otwartego kwiatu znajduje się dość dużo płynu przezroczystego, który wydzielają gruczoły zawiązka; jest on bardzo mało słodki, a wydziela się głównie w nocy, tak że rano jest go najwięcej.

Zapłodnienie przez wiatr nie odbywa się z powodu kleistości pyłku; przeciw zapłodnieniu przez owady przemawiają: wielka ilość płynu, mała jego słodycz, brak zapachu w kwiatach. I rzeczywiście, nie widziano nigdy w kwiatach owadów. Zapłodnienia dokonywa szpak chilijski, zwany „Tordo” (*Curaeus aterrimus* Kitt.), który płynu, zawartego w kwiatach, używa zamiast wody do picia, a wtedy przylepia mu się do głowy klejki pyłek. Płone końce gałązek kwiatowych są dla niego wygodnem siedzeniem. Gatunki rodzaju *Puya*, u których jest samozapłodnienie i zapłodnienie przez owady, nie mają płonnych końców gałązek kwiatowych ani cieczy. Rozmiar kwiatu odpowiada wielkości głowy ptaka, tak że ptak może pić wygodnie, a wtedy czołem dotyka pręcików i słupka.

Johow widział często całe gromady „Tordo” na tych roślinach; ptaki wypijały płyn z kwiatów, a niejeden został zastrzelony, gdy wysuwał z kwiatu głowę okrytą pył-

kiem. W czasie, gdy *Puya* kwitnie, wszystkie „Tordo” mają głowy żółte zamiast czerwonych. Tam, gdzie rośnie *Puya coerulea*, mająca pyłek pomarańczowo-czerwony, wszystkie „Tordo” mają takiegoż koloru głowy, bo są obsypane pyłkiem kwiatów, które zapładniają.

(Wildermann, „Jahrbuch der Naturwissenschaften”, 1898—1899).

M. Twardowska.

SPRAWOZDANIA.

— D-r Marcin Ernst. O przyrodzie planet. (Wydawnictwo „Wiedza i Życie” t. 9). Kraków, 1899 (str. 174).

Jeżeli szło o dział astronomii, któryby mógł uwagę czytelników pobudzić, to przedmiot niezawodnie dobrze obrany został, jako światy bowiem najbliżej z nami sąsiadujące i z ziemią naszą spokrewnione, planety zaciekawiać muszą każdego człowieka myślącego. Jakie na bryłach tych występują podobieństwa i sprzeczności z własną naszą siedzibą, czy są tam lądy i morza, góry i doliny, czy są one również otoczone atmosferą, czy są tam warunki rozwoju życia, jak daleko sięga potęga szkieł naszych, czy starczyć ona może, by wykryć objawy działalności przebywających tam może istot rozumnych, które podobnie jak my bieg ciał niebieskich śledzą? Na pytania te odpowiada autor, przechodząc planety jedną po drugiej w porządku oddalenia ich od słońca, przyczem znajduje się miejsce i dla księżyca, jako towarzysza ziemi. Czytelnik śmiało zaufać może książce, znajdzie tu wiadomości dokładne, zgodne z obecnym stanem naszej wiedzy, a w znacznej mierze pozna i metody, które na podstawie ugruntowanej pozwalają wnioski o przyrodzie planet wysnuwać. Fantazyom i bajkom, w rodzaju marzeń Flammariona o istotach rozumnych Marsa i o możliwości korespondowania z nimi, autor należyta daje odpawę. Książkę z korzyścią każdy przeczyta.

Możnaby chyba zachować wątpliwość co do obecności wodoru swobodnego w atmosferze Urana, co autor bez zastrzeżenia przyjmuje. Nie wydaje się też słuszną wzmianka historyczna, że pierścień Saturna odkryty został przez Huygensa; wyjaśnił on wprawdzie w genialny sposób zagadkę „trójdzielnej” postaci tej planety, ale samą tę formę osobliwą Saturna dostrzegł o 56 lat wcześniej Galileusz. Wyrażenie „obrać, ile promieni pada na powierzchnię planety” (str. 5) nie jest zapewne dokładne, na-

leżałoby raczej mówić o ilości lub o natężeniu światła.

Sąto zresztą drobne tylko uwagi; ważniejszy zarzut dotyczy może nietylko autora, ile może raczej wydawcy, a mianowicie braku rycin. Książka posiada tylko dwie tablice, jedną z obrazem kwadry księżyca, a drugą z rysunkami Saturna, Jowisza, Wenera i Marsa; uderza brak karty tej ostatniej planety, której topografią przecież autor dokładnie opisuje. Silniej jeszcze uczuć się daje brak rysunków w tekście, koniecznych często do zrozumienia rzeczy, zwłaszcza rysunków geometrycznych, dotyczących biegu planet. Na stosunki matematyczne biegu planet autor wprowadzie nacisku nie kładzie, idzie mu bowiem tylko o ich fizykę, nie może ich jednak pominąć zupełnie, a w wielu razach kwestye te ściśle ze sobą się łączą.

Autor widocznie miał na uwadze tych głównie czytelników, którzy posiadają już elementarną znajomość astronomii, a nadto rozumieją metodę badań spektralnych, rzecz ta bowiem nie znajduje w książce wyjaśnienia. Byłoby zapewne pożądanem, by znalazła miejsce w jednym z dalszych tomów tak pożytecznego wydawnictwa, jakim jest „Wiedza i Życie”.

S. K.

— Leon Świeżawski. Jędrzej Śniadecki, jego żywot, naukowe i społeczne stanowisko.

Jędrzej Śniadecki, jeden z najznakomitszych przyrodników polskich, twórca słownictwa naukowego chemicznego i autor „Teorii jestestw organicznych”, doczekał się nareszcie, że społeczeństwo nasze zdobyło możność przypomnienia go sobie: oto świeżo wydany został jego życiorys, skreślony piórem p. Leona Świeżawskiego i włączony do wydawanej przez p. K. Grendyszyńskiego seryi Życiorysów sławnych Polaków.

Pan Ś. dał w swej broszurze apoteozę nie tylko profesora wileńskiego, lecz przyrodników wogóle. Byłaby ona dla nas tem miłsza, ile że—jak się zdaje—p. Ś. sam wcale a wcale nie jest przyrodnikiem i jak to zresztą widać z dokonanego przezeń rozbioru zasług naukowych Śniadeckiego,—gdyby apoteoza ta była z odpowiedzialnością znajomością rzeczy przeprowadzona.

Próbkę dadzą nam pierwsze wyrazy, od których rozpoczyna się życiorys:

„Służmy poczciwej sławie, a jako kto może,
Niech ku pożytku dobra wspólnego pomoże.

Temi słowy ozdobił Jędrzej Śniadecki swe największe dzieło... Ktoby więc dotychczas nie wiedział, kim był ów człowiek słynny..., z tych wierszy kilku odgadnie, że to był przyrodnik...”

Z takim rozumowaniem wysoce logicznem spotyka się czytelnik na samym wstępie; dowiadyuje się z niego, że przytoczone w nagłówku

szlachetne hasło stanowi niepodzielną własność przyrodników i że po niem właśnie odrazu przyrodnika rozpoznać można.

I w dalszym ciągu wszędzie i ciągle toż samo. Wszystkie swe zalety Śniadecki zawdzięczał temu, że był przyrodnikiem; nawet ów spryt i dowcip, o których autor z niezwykłą lubością co parę stronice wspomina.

Tak usposobiony względem przyrodników, widząc w nich źródło wszelkich rzeczy najlepszych, autor przystępuje do wykładu „teorii jestestw organicznych”, poświęcając mu rozdział osobny.

Więc przedewszystkiem zaznacza, że „odkąd historia istnieje odtąd istnieją przyrodnicy”. „Wybitni pośród nich (czyż tylko wybitni?) zawsze usiłowali dotrzeć do jądra rzeczy, t. j. do pochodzenia wszelkich”, —i oto powstała filozofia przyrody, która „rozwinęła się w wieku XVIII i trwa (!) w całej pełni do dzisiaj”, a nawet „zyskuje wyłączne prawo sądzenia o wszystkich faktach i wydarzeniach, istniejących na ziemi” (skąd taka łaska niezwykła?).

Ponieważ Śniadecki wychował się na dziełach „ery XVIII wieku”, przeto p. Świeżawski poczytuje sobie za obowiązek „choćby w krótkości przedstawić... czem właściwie była owa filozofia przyrody”. Więc mówi, że „ojcem ponieważ filozofii przyrody jest niemiecki filozof Leibnitz”, że „Schelling był już o krok postępowszym przyrodnikiem filozofem”, mówi o Okenie, „uprawiającemu przyrodnictwo ze ścisłością filozoficzną” i t. p.

Tutaj byłoby już miejsce na rozbiór teorii Śniadeckiego, ale autor jest tego zdania, że warto „przedstawić choćby najzwężej, że Karol Darwin, pojawiający się około połowy XIX stulecia, swemi dziełami posunął pojęcia przyrodnicze naprzód w niebywały sposób”. Co prawda, autor trzyma się trochę dziwnej metody. Czyby nie było właściwiej pierwiej wyłożyć zasadnicze punkty teorii Śniadeckiego, a dopiero następnie wykazać stosunek jej do darwinizmu? Ale idźmy w ślady autora, popularyzującego na paru stronicach idee darwinizmu.

„Niejako wierzchołkiem (!), dominującym wyrazem (!) teorii Darwina jest teoria pochodzenia”—mówi p. Świeżawski—i jakkolwiek wiele uległo w niej z biegiem czasu modyfikacyom, ostały się wszakże trzy poglądy: „o zmienności, zdolności dziedziczenia i produktywności (!) istot żyjących”. Przyczyn różnorodności istot szukał Darwin „w warunkach, otaczających te istoty i znalazł potwierdzenie tego mniemania w rozlicznych przykładach, z których ogólnie znane są dwoistość zachowania się odpowiednio do pory roku (co to jest?), przystosowanie się funkcjonalne, czyli skutki używania lub nieużywania części ciała, jak mięsiste barki dźwigacza, nogi tancerki i t. d., a następnie emigracya z jednego klimatu do drugiego, z czego znowu wywnosiło się przypuszczenie, że każda istota ma swoje

środowisko, w którym powstała" (to dopiero wniosek nielada!).

Przytoczyliśmy ten może nieco przydługi wstęp z książki p. Ś., aby czytelnik mógł poznać pojęcie, w jaki sposób (niemówiąc już o stylu i języku) rzecz jest w niej wyłożona. Lecz na tem jeszcze nie koniec. W dalszym ciągu mamy wykład innych zjawisk biologicznych, stanowiących podwalinę poglądów Darwina.

"Zdolność przystosowania się i dziedziczenia dały podstawę do przypuszczenia, że jak z jednej strony istota żyjąca dostosuje się do warunków otoczenia, tak z drugiej strony z całym zasobem swej indywidualnej zdolności szuka najdogodniejszych warunków istnienia, co (?) otrzymało wszystkim znaną, tak popularną nazwę walki o byt". Czyż potrzeba było używać tylu zdań i wyrazów, niewyraźnie poplątanych, aby wytłumaczyć znaczenie nazwy „wszystkim znanej i popularnej”?

Następnie znajdujemy ustęp o specjalizacji czynności organizmu: „Konskwencją doboru naturalnego jest podział pracy..., tak dalece, że istnieje nawet zmiana funkcji organu, jeśli wymaga tego cel (?), t. j. walka o byt" (!). W dalszym zaś ciągu „konkwencją podziału pracy bywa to, że pewne organy danego indywiduum właśnie nie otrzymały w udziale żadnej pracy, (ładny „podział”!) dlatego, że to już do walki o byt potrzebnem nie było”.

A wszystko to złożyło się na celowość w naturze, której p. Świeżawski przypisuje znaczenie dominujące w dzisiejszych „rozumowaniach przyrodniczych”.

To się nazywa w sedno utrafić! Wszyscy ci myśliciele, którzy wraz z Darwinem najsilniej występowali przeciwko idei wszelkiej celowości w naturze, upatrując jedynie przyczyny zjawisk i te przyczyny oraz ich skutki badając,—zostali przez p. Ś. zaliczeni w poczet zwolenników celowości, której idea ma nawet dziś w naukach przyrodniczych panować.

Po takim wykładzie darwinizmu następuje streszczenie teorii Śniadeckiego. Rzecz oczywista, że czytelnik nie znajdzie tu zaznaczonych głównych punktów wytycznych teorii jestestw organicznych, że zupełnie nie dowie się niczego o tem, jaki jest właściwie jej związek z teoryami poprzedników z jednej strony, a z darwinizmem—z drugiej, jakkolwiek autor usiłuje nas kilkakrotnie zapewnić, że Śniadecki jest poprzednikiem Darwina, „lubo w pozorach tak się nie wydaje, lubo spotyka się zwroty (!) bardzo odstające od dziś przyjętej teorii”, że Darwin „nic nowego nie powiedział, tylko w nauce, tworzącej po wieki wieków silne ogniwa, ukuł nowy, potężny łańcuch” i t. p., i t. p.

Tak się przedstawia główna, jakkolwiek rozmiarami bardzo skromna część życiorysu Jędrzeja Śniadeckiego. Należy przypuszczać, że p. Świeżawski zdaje sobie sprawę z tego, co to

jest teoria rozwoju, walka o byt i dobór naturalny, jednakże, gdy się czyta odpowiedni rozdział jego książki, mimowoli ciśnie się na myśl przysłowie o dzwonienu w jakimś tam kościele. Bo gdy się chce pewną ideę, pewne poglądy spopularyzować, niedość jest mieć o nich pojęcie,—trzeba je znać bardzo dobrze: popularyzacya wymaga gruntu bardzo głębokiego.

Co do pozostałych części książeczki p. Ś., znajdujemy tam opis kolei żywota Śniadeckiego, streszczenie paru jego rozpraw lekarskich i pedagogicznych, obraz jego działalności profesorskiej i publicystycznej, jako członka a nawet prezesa towarzystwa „Szubrawców”.

W końcu chcielibyśmy zauważyć, że język książki nie zawsze jest zupełnie poprawny i często spotykają się zwroty i wyrażenia conajmniej dziwnie dla ucha brzmiące: „każdy z nich musi się zwrócić ku zakrytym oku prawom przyrody”... (str. 27); „nie będziemy się zajmowali, czem były różne gałęzie nauk przyrodniczych w zakresie ziemi, jako takiej, roślin, zwierząt i człowieka...” (str. 27); „ożywionych częściach całej naszej ziemi...” (str. 46); „jak czynnie mieszal się Śniadecki tam, gdzie można było coś przysporzyć do umysłowego dorobku”... (str. 64). Zresztą, niejedną próbkę mógł znaleźć czytelnik w cytatach powyższych.

Ośmieliliśmy się może zbyt długo zająć uwagę czytelnika książką pana Świeżawskiego, ponieważ przedmiot jej stanowi życiorys męża, którego pamięć dla nas przyrodników zbyt jest droga. Z wdzięcznością przyjąć musimy każde usiłowanie szlachetne, przyczyniające się do uczczenia pamięci tego wielkiego mędrca, z tem większą przeto skrupulatnością winniśmy stać na straży, aby zasługi jego, jako badacza i myśliciela, należycie ocenione zostały.

E. S.

KRONIKA NAUKOWA.

— Szybkość reakcyi w układzie niejednorodnym. Szybkość reakcyi znajduje się w stosunku prostym do stężenia ciał działających. Prawo to, dotyczące układów jednorodnych, stosować się winno również do układów niejednorodnych (t. j. takich, gdzie jedno z ciał działających znajduje się np. w stanie stałym), o ile szybkość rozpuszczania się ciała stałego przewyższa szybkość reakcyi. Warunkowi temu odpowiadają układy, w których ciało działające podzielone jest pomiędzy dwoma rozpuszczalnikami. Jako przykład tego rodzaju reakcyi Goldschmidt i Messerschmidt zbadali szybkość zmydlenia octanu etylu, rozpuszczonego w wodzie i benzolu pod wpływem kwasu solnego i lu-

gu barytowego. Wyniki potwierdziły zupełnie zasadę, wymienioną na początku.

(Zeitschr. f. physik. Chem. t. 31, str. 235 - 249).

M. C.

— **Rozpuszczalność octanu etylu w roztworach soli w wodzie.** Za zasadnicze zagadnienie teorii roztworów H. Euler uważa kwestyę następującą. „Jaką zmianę własności wody powoduje rozpuszczenie w niej danej soli, czyli: w jakim stanie znajduje się woda w roztworach rozcieńczonych? Jedną z takich zmian jest zmniejszenie własności rozpuszczających wody wskutek dodania elektrolitów. Wiadomo, że dodanie soli zmniejsza rozpuszczalność gazów w wodzie. Euler zbadal zjawisko analogiczne: zmniejszenie rozpuszczalności octanu etylu w wodzie wskutek dodania soli i otrzymał wyniki następujące: Zmniejszenie rozpuszczalności octanu etylu w wodzie przez dodanie rozmaitych soli jest ilościowo równoległe do zmniejszenia rozpuszczalności gazów, przez też sole spowodowanego. Zmniejszenie rozpuszczalności, podzielone przez stężenie soli, wzrasta w miarę rozcieńczenia soli. Przyczynę zmniejszenia rozpuszczalności stanowi zmniejszenie objętości roztworu przy rozpuszczaniu i zwiększenie ciśnienia wewnętrznego płynu.

(Zeitschr. f. phys. Chem. t. 31, str. 360 - 369).

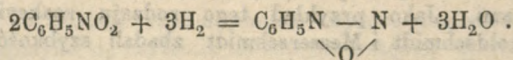
M. C.

— **O odpowiadających sobie stanach ciał.** Na zasadzie porównania pomiarów Younga, Ramsaya i Thomasa z teorią van der Waalsa K. Bjerum-Meyer dochodzi do wniosku, że różnice pomiędzy teorią a doświadczeniem nie dają się objaśnić niedokładnością pomiarów lecz raczej niedokładnością teorii. Autorka referowanej rozprawy wprowadza do równania van der Waalsa poprawkę, licząc temperaturę, ciśnienie i objętość nie od zera, lecz od dowolnego punktu różnego dla ciał rozmaitych. Tak zmodyfikowane równanie stanu, stosuje się do większości ciał zbadanych, nie stosuje się zaś do kwasu octowego i alkoholów, jako ciał polimeryzowanych.

(Zeitschr. f. physikal. Chem. t. 32, str. 1 - 38).

M. C.

— **O odtlenianiu elektrycznym nieelektrolitów.** F. Haber i C. Schmidt zbadali zjawisko odtlenienia nitrobenzolu przy elektrolizie jakościowo i ilościowo: w alkalicznym roztworze alkoholowym występuje jako produkt odtlenienia przeważnie azooksybenzol:



Szybkość reakcji podczas elektrolizy znajduje

się w stosunku prostym do siły prądu. Pomiedzy potencjałem elektrycznym (E), siłą prądu (I) i stężeniem nitrobenzolu (C) istnieje winna, według Habera, zależność następująca:

$$E = 0,0436 \log \frac{I}{C_{\text{cro}_2}} - k \quad (k = \text{stałej}),$$

którą doświadczenia w zupełności stwierdzają.

(Zeitschr. f. phys. Chemie t. 32, str. 193 - 287).

M. C.

— **Oporność nasion roślinnych względem wysokiej temperatury.** Najnowsze badania Wiktora Jodina wykazały, że ziarna zbożowe mogą być rozgrzewane na świeżem powietrzu aż do 100 stopni bez szkody dla zawiązków. Bywa to jednakże tylko wtedy, gdy nasiona są ogrzewane zwolna i wilgoć ich naturalna była odjęta uprzednio zapomocą ciepła niższego. Ziarna grochu i nasiona rzeżuchy ogrodowej, które Jodina naprzód ogrzewał w przeciągu 24 godzin do 60°, a następnie 10 godzin do 98°, zachowały także w znacznej mierze zdolność kiełkowania. Z nasion grochu kiełkowało 30%, a rzeżuchy ogrodowej 60%. Natomiast otrzymano rezultaty wręcz przeciwne, gdy nasiona były ogrzewane szybko w otwartym naczyniu, tak, że zawierająca się w nich woda szybko się ulatniała. Również małe otrzymuje się rezultaty, gdy nasiona przez czas długi są ogrzewane w zalutowanej rurce szklanej. Groch i bób tracą w tym przypadku już w 40° swą zdolność kiełkowania. Jeżeli zaś do rurki zalutowanej włożymy wraz z nasionami ciało przyciągające wodę, to nasiona zachowują taką samą odporność, jaka daje się zauważyć w razie powolnego wysuszenia nasion w otwartych naczyniach. Gdy połączymy zalutowaną rurę z wydrążoną kulą, napelnioną niegaszonym wapnem, które podczas powolnego wysuszenia wciąga wodę, to tak przechowane nasiona zachowują siłę kiełkowania w całej pełni, nawet podczas przebywania przedłużonego aż do 206 dni w 40° C.

(Comptes rendus).

K. Stolyhwo.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Powrót statku „Southern-Cross“ i wyprawy antarktycznej Borchgrevinka.** Zaledwo rok upłynął od powrotu z okolic podbiegunowych kap. Gerlache, kiedy dochodzi nas wieść o powrocie wyprawy angielskiej pod dowództwem kap. Borchgrevink. Wyprawa zawięła do Nowej Zelandyi, osiągnąwszy cel zamierzony.

Sir Jerzy Newnes, bogaty dyrektor Standart Magazine i Wide World Magazine, organizator tej wyprawy, otrzymał następującą depezę:

„Bluff (Campbelltown) 30 marca. Cel wyprawy osiągnięty. Na saniach zdobyliśmy record bieguna południowego, mianowicie dosięgnęliśmy 78°50'. Oznaczyliśmy ściśle obecne położenie bieguna magnetycznego południowego. Soutern Cros (Krzyż południowy) znajduje się u wyspy Stewart. Odplywamy do Hobart. Wszystko pomyślnie. — Borchgrevink”.

Port Bluff położony jest na południowym końcu Nowej Zelandyi, w prowincyi O'ago, nad cieśniną Foveau, oddzielającą Nową Zelandyę od wyspy Stewart.

„Krzyż południowy” opuścił Londyn 25 lipca 1898 r. kierując się ku Tasmanii, a stąd ku ziemi Wiktoryi. Ostatnie wiadomości nosiły datę 24 lutego 1899 r. Dotychczas najdalej ku biegunowi posunął się Ross, który dotarł podczas pamiętnej wyprawy w 1841 r. 78°10'—obecna wyprawa posunęła się więc o 40' czyli 70 km dalej ku biegunowi.

Przypominamy, że p. Borchgrevink jest rodem z Norwegii, liczy obecnie 36 lat, opuścił zamlodu ojczyznę i udał się do Australii, gdzie w jednym z kolegów wykładał nauki przyrodnicze, wtedy to powziął myśl wyprawy podbiegunowej i w tym celu w r. 1895 z jednym z łowców wielorybów udał się do przyładka Adair. Po powrocie pracował nad uskutecznieniem swego zamiaru i obecnie szczęśliwie go dokonał. „Krzyż południowy” należy do typu statków, używanych do połowu wielorybów, o pojemności 500 ton, został zbudowany w Arendul w Norwegii, według planu Wiliama Archera, budowniczego słynnego „Frama”.

Osadę składają napoły anglicy i norwegowie. W celu wycieczek na saniach zaopatrzone są w psy samojedzkie i grenlandzkie. „Krzyż południowy” opuścił Hobart Town 19 grudnia 1898 r. i skierował się wprost ku południowi; 30 grudnia natrafiono na ławicę lodową pod 61°56' szer. połudn., bliżej niż tego spodziewano się; niektóre pola lodowe posiadały kilka mil średnicy i wystawały 4—8 stóp ponad wodę, dzieliły je wąskie kanały—jednym z nich statek starał się dostać dalej ku południowi. Ciśnienie lodów było straszne i tylko swej doskonałej budowie statek zawdzięcza, że nie został zdruzgotany. Dopiero po 43 dniach nadzwyczajnych wysiłków udało się wypłatać z tego labiryntu, a 16 lutego ujrzano przyładek Adair (Adure). W zatoce Robertsona podróźnych spotkała straszna burza, która omal nie przyprawiła o zgubę statku. Brzeg, na którym wylądowano, pokrywały niezliczone gromady ptaków: bezłotków, petreli skalnych i ogromnych fok, nieznanego dotąd gatunku. Pp. Ewans, zoolog, i Bernacchi, meteorolog, przedsięwzięli wycieczkę na szczyt przyładka, co im się udało po przeciężeniu niezmiernych trudności; oni pierwsi dosięgli najwyższego punktu Ziemi Wiktoryi. Nowa, jeszcze straszniejsza burza nawiedziła wyprawę 23 lutego, — czterej członkowie wyprawy,

przebywający na lądzie, zostali zasypani śniegiem, termometr spadł do 18° poniżej zera, dopiero na drugi dzień zdołali dostać się na statek, który również nie miało ucierpiał. Po dokonaniu przeniesienia członków wyprawy na ląd, statek opuścił przyładek 27 lutego i powrócił do Nowej Zelandyi. Po rocznym pobycie „Krzyż południowy” zabrał członków wyprawy i szczęśliwie zawiął do wyspy Stewart. — Wszystko pozwala przewidywać, że nauka odniesie niemałą korzyść z tej wyprawy, którą oprócz p. Borchgrevinka, kap. Jensena i porucznika Colbecka, składali anglicy—fizyk Hugt Evans, zoolog Bernacchi, australijczyk fizyk Hansen, zoolog Fougner i dok'or Klovstad.

ROZMAITOŚCI.

— **Ogień grecki.** Wielokrotnie zastanawiano się nad istotą tego środka potężnego, który tak często i z najlepszym powodzeniem stosowany bywał przez greków w początku wieków średnich przeciwko wrogom. Widziano w „ogniu greckim” proch lub też jakiegoś bezpośredniego poprzednika tej materii wybuchowej, a w każdym razie za główną część składową uważano w nim saletrę.

Jednakże skądinąd zdaje się rzeczą niezbitą, że ani mieszkańcy Bizancjum, ani dawniejsi Grecy i Rzymianie wcale nie znali saletry, a ciało, któremu nadawali nazwę „nitrum”, był to wprost węgiel alkaliczny, wykwitający na suchej ziemi w wielu miejscowościach Afryki północnej i Azji zachodniej, w każdym razie przedstawiający substancję, od której niepodobna oczekiwać żadnych działań wybuchowych.

W encyklopedyi biskupa Juliusza Afrykańskiego, zmarłego w r. 232, znajdujemy wzmiankę o t. zw. „ogniu automatycznym”, jako o pewnej substancyi tajemniczej i czarownej, którą smarowano podczas nocy drewniane budowle nieprzyjacielskie, aby zadnia same się zapalały pod działaniem promieni słonecznych.

Encyklopedia podaje nieco szczegółów o tym dziwnym środku zapalającym, szkoda tylko, że niewiadomo, czy należy dane te przypisywać istotnie Juliuszowi Afrykańskiemu, czy też są one pochodzenia późniejszego, a zjawyły się we wspomnianem dziele z biegiem czasu.

„Ogień automatyczny” miał się tedy składać z żywicy, oleju skalnego, siarki, soli i wapna, a samozapalenie się jego przypisywać należy nie tyle działaniu promieni słonecznych, ile raczej wpływowi ciepła, które wydziela się przez zetknięcie wapna z wodą, resp. z obfitą rosą poranną.

Istotnie, jest to rzecz znana, że mieszaniny ła-two palnych olejów skalnych ze sproszkowanym

wapnem, wylane na wodę, rozlewają się cienkimi warstwami na jej powierzchni, ogrzewają się od ciepła, wydzielającego się skutkiem gaszenia wapna za jego zetknięciem się z wodą, poczynają się ulatniać i wreszcie zapalają się z hukami i wielkimi masami dymu.

Otóż mieszaninę taką ciskano na wroga zapomocą długich rur metalowych, których wyloty robione były nakształt paszczy zwierzęcej. I zarówno ogień, który zwłaszcza na wodzie wnet się wszczynął, jak i trwoga, którą budziła tajemnicza jakaś i nieznana potęga demoniczna, sprowadzały niesłychany popłoch i klęskę nieprzyjaciela.

(Prometheus).

E. S.

— Życie przestrzeni powietrznych. Po badaniach organizmów morskich, zwłaszcza planktonicznych, czyli zawieszonych w środowisku wodnym, przychodzi obecnie kolej na niezliczone zastępy organizmów, przebywających w przestrzeniach powietrznych. P. Em. Imhof nawo-

luje w „Biologisches Centralblatt” biologów, aby zwrócili swą uwagę w tym kierunku, ile, że rozwój aeronautyki zdaje się zapewniać wielką pomoc w tym względzie.

Przedewszystkiem należałoby poddać badaniu naukowemu ciągnące się w sferach wysokich wielkie drogi powietrzne naszych ptaków przelotnych. Następnie, badania te otworzyć mogłyby niewyczerpaną skarbnicę dla entomologii; do faktów znanych należą całe tumany niektórych owadów (np. Formicidae) na znacznej nieraz wysokości; ale kto wie, czy badania dokładne nie odnalazłyby w tych przestrzeniach również wielu innych gatunków, znanych lub nieznanych, w drobnych ilościach lub też masami znacznymi.

Jestto dziedzina badań prawdziwie dzwiczka, więc spodziewać możnaby się wielu rzeczy nowych i ciekawych.

E. S.



Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 11 do 17 kwietnia 1900 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
11 S.	50,0	50,6	49,6	5,5	9,5	7,1	10,0	4,8	78	S ³ , SW ⁴ , SW ⁴	0,0	● b. dr. po południu krótko
12 C.	47,4	46,4	44,9	8,0	13,8	11,2	14,4	6,0	78	SW ³ , SW ⁹ , SW ⁴	0,0	● b. dr. krótko po południu
13 P.	44,8	43,2	39,7	8,7	13,2	8,4	13,6	8,4	84	SW ⁵ , SW ⁸ , SW ³	3,5	● cały dzień z przerwami
14 S.	42,1	48,6	46,8	7,5	8,7	6,4	10,4	6,4	82	SW ⁵ , W ¹² , SW ³	0,7	● ● cały dzień
15 N.	46,4	48,7	50,5	8,1	12,0	10,2	13,0	5,5	83	W ⁹ , W ⁶ , SW ³	3,2	● w nocy i w dzień kilkakr.
16 P.	45,6	44,9	44,0	11,2	12,6	8,0	15,9	8,1	81	SW, ⁹ W ⁵ , W ⁴	0,5	● kilkakrotnie
17 W.	44,2	45,1	47,8	8,5	10,4	5,6	12,2	5,1	76	W ⁹ , W ¹² , W ¹⁰	1,8	● kilkakrotnie i ▲
Średnie	46,3			9,0					80		9,9	

TREŚĆ. O kształcie pozornego sklepienia niebieskiego, przez M. Ernsta. — Życie materji, przez W. W. — Bakteryje i drożdże, przez K. Kujawskiego. — Przykład przystosowania się rośliny do zapylenia przez ptaki, przez M. Twardowską. — Sprawozdania. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.