

# WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„Wszechświat” przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½ za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

## PODOBIENSTWO OCHRONNE

(MIMETYZM)

## U MOTYLI.

Powszechnie wiadomo, że zabarwienie i ogólny pokrój zwierząt stosuje się do wa-

runków ich bytu. Niektórzy badacze takie upodobnianie się zwierząt do różnych przedmiotów żyjących lub nieżyjących, tłumaczyli błędnie przez wrodzoną skłonność gatunku, albo też przez wpływ klimatu, gruntu i pożywienia. Dopiero przy udziale teorii wyboru naturalnego te zagadkowe zjawiska zostały gruntownie wyjaśnione. Szcze-



Fig. 1. Gąsienica ćmy bzuwój (*Uropterix sambucaria*), przyjmująca postać gałązki drzewa. Na prawo u góry motyl (ćma), pod nim, na gałązce poczwarka.

gólniej wyczerpująco i z prawdziwym talentem rozwinął i wytłumaczył je Al. R. Wallace <sup>1)</sup>. Wiele bardzo zwierząt, do rozmaitych grup należących, posiada zdolność ukrywania się w najróżnorodniejszy sposób już to w celu ochrony przed nieprzyjaciółmi, już też dla łatwiejszego pochwylenia zdobyczy. U owadów najczęściej spotykać się daje owo zastosowanie barwy i kształtów zwierząt do otoczenia. Skrzydła owadu lub ciało gąsienicy przybiera nieraz barwę kory i liści, na których owad lub gąsienica zwykle przebywa, niekiedy nawet skrzydła naśladują formę i nerwicją liści lub nierówności kory.

Pod zwrotnikami, jak mówi znakomity Wallace, znajdują się tysiące gatunków owadów, które podczas dnia spoczywają przyczepione do kory drzew uschniętych lub obalonych. Większa część tych owadów jest tak delikatnie upstrzona szarym i brunatnym kolorem, a wskutek tego barwa ich tak doskonale zlewa się ze zwykłym kolorem kory, że niepodobna ich odróżnić w odległości nawet paru stóp. Nie brak podobnych przykładów i pomiędzy krajowymi owadami. Krajowe chrząszcze drobne, należące do grupy wołków czyli nosków, które przebywają na różnych roślinach, za zbliżeniem się człowieka lub zwierzęcia, a szczególnie za wstrząśnięciem rośliną, spadają z niej i przyciągają do siebie nogi i rożki, które doskonale chowają się do zagłębień przeznaczonych na ich pomieszczenie; tym sposobem owady te leżą spokojnie, niby martwe, zamieniają się na bryłki owalne, zwykle brunatne lub szare, których nie można odróżnić pośród podobnie zabarwionych kamyczków lub kawałeczków ziemi, pomiędzy którymi leżą nieruchomo. Wszystko to pomaga do ukrycia się owadów, a więc stanowi jedną z przyczyn pomyślnie wpływających na zabezpieczenie istnienia gatunku.

Motyle czyli owady luskoskrzydłe, zwykle świetnie zabarwione bogatymi kolorami,

łatwo stawałyby się zdobyczą nieprzyjaciół, gdyby nie znajdowały obrony właśnie w podobieństwie i naśladownictwie ochronnym. Roskład barw na motylach dziennych i ćmach, jak to zauważył Wallace, dopomaga bardzo skutecznie do ochronnego podobieństwa i ukrycia się tych wiotkich istot.

U motyli dziennych świetne barwy znajdują się na górnej powierzchni wszystkich czterech skrzydeł, których dolna powierzchnia niemal zawsze jest zabarwiona skromniej i zwykle ciemnymi kolorami. Ćmy zaś (motyle zmierzchowe) posiadają najpiękniej zabarwioną tylną tylko parę skrzydeł, przednia zaś para jest ciemnych kolorów, często naśladujących jakieś przedmioty i podczas spoczynku zawsze przednie skrzydła zakrywają tylne. Taki rokład barw jest do wysokiego stopnia ochronnym, gdyż motyle dzienne zawsze podczas spoczynku wznoszą skrzydła do góry i tym sposobem zasłaniają niebezpieczną świetność górnej powierzchni, ginąc raptownie z oczu nieprzyjaciół. Przy dokładniejszym poznaniu różnych gatunków motyli i przy bliższym śledzeniu ich obyczajów łatwo się przekonać, że dolna powierzchnia skrzydeł u motyli dziennych, a górna u zmierzchowych (ćmy) bywa naśladowniczą i ochronną. Sprawdzili to na motylach egzotycznych różni badacze, o których wspomina Wallace. Niemniej bogatego materiału do podobnych obserwacji, dostarczają gatunki europejskich i krajowych naszych motyli, tak, że każda wycieczka na łąki, w zarośla i lasy, może dostarczyć pouczających przykładów. Dowodem tego są obserwacje podane przez p. V. Brandicourt w „La Nature” (Nr 805, 1888 r.), odnoszące się zarówno do motyli, jakoteż gąsienic i poczwarek. Dostatecznie ciemna barwa gąsienic nie pozwala ich odróżnić od gałązek i kory drzewa, na którym są rościagięte. Sprawdzić to możemy szczególnie na gąsienicach miernic (Geometridae v. Phalaenidae) zwanych tak z powodu oryginalnego ich chodu. Gąsienice miernic mają sześć nóg prawdziwych na przednim i cztery nogi fałszywe na tylnym końcu ciała, chodząc wyginają łukowato środek ciała i przyciągają tylną część ciała do przedniej. Mają one szczególny zwyczaj przyczepiania się

<sup>1)</sup> Alfred Russel Wallace, Znaczenie teorii wyboru naturalnego ze względu na naśladownictwo i inne ochronne podobieństwa zwierząt, z ang. przełożył A. Wrześniowski, prof. uniw., Przyroda i Przemysł, 1875, Nr 7—14,

tylnymi nóżkami do gałęzi i trzymania ciała sztywnie wyprostowanego, w postaci kawałka drewna. W takiej pozycji wydają się one częścią rośliny, na której siedzą, — a wprowadzając w ten sposób w błąd ptaki lub owady drapieżne, unikają niebezpieczeństwa, które im zagraża.

Gąsienica ómy bżowej (*Uropterix sambucaria* L.), która ma ciało walcowate, wysmukłe, brunatne z ciemniejszymi i jaśniejszymi prążkami podłużnymi, gdy jest zupełnie wyciągnięta, nieruchomą i przyczepioną tylnymi nóżkami do gałązki (pod ostrym kątem), podobną się staje do kawałka drewna, do suchej gałązki bzu (fig. 1).

ruchoma i wyciągnięta wzdłuż głównych nerwów liścia kapusty, doskonale miesza się z jego barwą i mało jest widoczna. Pospolita w naszym kraju gąsienica ómy (miernicy) brzozowej (*Amphidasis betularia* L.), która żyje na różnych drzewach liściastych, objadając ich liście, a mianowicie: na brzozie, wierzbie, topoli, dębie, lipie i wiązcie, posiada różne zabarwienia, stosownie do gatunku drzewa, na którym przebywa. Gdy mieszka na brzozie, przyjmuje barwę kory młodych gałązek, na dębie jest koloru szaropopielatego, na wiązcie szarżółtawego, na wierzbie i topoli żółtozielonego. Motyl tego gatunku ma skrzydła białe, upstrzone



Fig. 2. Cytrynek, szakłakowiec (*Rhodocera rhamnii*), przyjmująca postać liścia.



Fig. 3. Prządka dębowa (*Lasiocampa quercifolia*).

Zostaje ona bardzo długo w tej pozycji i przez to uchodzi pogoni ptaków owadożernych.

Gąsienice koloru zielonego trudne są do odróżnienia od drzewa na którym żyją, szczególnie, gdy to ma miejsce na drzewach gęsto rozgałęzionych, na których wszystkie przedmioty otrzymują odbłask zielony.

Trudność odróżnienia powiększa jeszcze nasze przyzwyczajenie, że uważamy zwykle kolor zielony za wyłączną własność roślin. Gąsienica kapustnika (*Pieris brassicae*), nie-

tylko czarnymi punktami i kresczkami i gdy siedzi na białej korze brzozowej jest prawie niedostrzegalnym.

Poczwarki są zarówno bezbronne jak gąsienice i podobnie unikają zagłady, dzięki barwie ochronnej. Gąsienica pawika nocnego wielkiego (*Attacus pavonia major*), w ciągu Sierpnia (we Francji) oprzędza się w kokon czyli oprzęd brunatny i twardy, który umieszcza na ruinach, murach obdrapanych lub w szparach drzew, gdzie barwa wybornie ją strzeże. Oprócz tego, oprzęd ten jest osobliwie zbudowany, podobny do

sieci na ryby i tak urządzony, że owad może z niego wyjść, a nieprzyjaciel zzewnątrz do niego wejść nie może. Siwica (*Dicranura* (*Harpyia*) *vinula*) umieszcza swoje oprzędy w dziuplach drzew. Płyn gryzący, który wydziela, pozwala jej zmiękczać części drzewa i kory, które włącza do składu budowy swego oprzędu w taki sposób, że zatyka niemi szczelinę, w której się mieści i nadaje przez to swemu mieszkaniu pozór i barwę pnia, w którym z całym spokojem dokonywa swego przeobrażenia. Pewna liczba motyli krajowych za całą obronę posiada podobieństwo z liśćmi, pniami drzew lub innymi przedmiotami.

Samica cytrynka (*Rhodocera rhamnii*) jest koloru zielonawobiałego i, gdy spoczywa ze wzniesionymi skrzydłami, podobna jest dosyć do liści szakłaku, na dolnej powierzchni których często się trzyma i tym sposobem unika nieprzyjaciół (fig. 2).

*Thecla rubi* o skrzydłach brunatnoczarniawych z wierzchu, a zielonkawych od spodu, może być przyrównywana do liści rozmaitych drzew. Motyle nocne często są podobne do zeschniętych liści. Przytoczyć tutaj można prządkę dębową (*Lasiocampa quercifolia* L. (fig. 3), którą nazywają także „martwym liściem” dlatego, że ma ciało rude, skrzydła na brzegu ząbkowane i tym sposobem posiada pozór zwiędłego i uschniętego liścia dębowego. Wogóle jest to motyl nocny dość duży, samica znacznie większa od samca; w spoczynku trzyma skrzydła przednie dachowato, z pod których po bokach wyglądają skrzydła tylne, o brzegu karbowanym.

Przykłady powyższej przytoczone wykazują jak ważnymi są szczegóły powierzchowności i ubarwienia zwierząt, ze względu na ich ochronę, a często istnienie gatunku zwierzęcia może zależeć od ukrycia go przed nieprzyjacielem. Stopień tej ochrony bywa różny: począwszy od prostego braku widocznych barw lub ogólnej zgodności z przeważającymi odcieniami natury, dochodzi on do drobniawego podobieństwa do różnych części roślin.

A. S.

## OGÓLNE ZASADY

# ZOOGIEOGRAFII<sup>1)</sup>

WEDŁUG

*Alfreda Russel Wallacea.*

### IV. Obszar etyjopski.

Obszar ten należy do najlepiej odgraniczonych i zajmuje całą zwrotnikową i południową Afrykę, zwrotnikową Arabiją, Madagaskar i niektóre inne wyspy. Niektórzy przyrodnicy chcieliby przyłączyć doń całą Saharę aż po góry Atlasu, zdaje się jednak, że ta część Afryki posiada raczej faunę palearktyczną. W każdym razie, zanim odpowiednie studia wyświełtą tę niepewną kwestyją, przeprowadzimy tymczasowo granicę obszaru wzdłuż zwrotnika Raka, przedłużając ją i na Arabiją, która niewątpliwie pod względem zoogeograficznym tutaj należy.

Niedokładna znajomość wnętrza Afryki staje na przeszkodzie dobremu podziałowi tego obszaru na prowincyje, niemniej jednak podział ten w ogólnych zarysach przeprowadzić będziemy mogli. Cała bezleśna czyli stepowa część Afryki stanowić będzie pierwszą, czyli t. zw. Wschodnio-Afrykańską prowincyją (p. mapę w Nr 28 z r. z.). Jest to średnio wzniesiona kraina, pokryta trawiastą roślinnością i bukietami lasów, a posiadająca klimat suchy i gorący. Na południe od rzeki Gambii aż po 10° lub 12° szerokości południowej rością się obszar lasów podrównikowych, stanowiący drugą, czyli Zachodnio-Afrykańską prowincyją. Wschodnia jej granica nie jest ściśle oznaczoną, zdaje się jednak, że przechodzi wzdłuż zachodniej linii wodorozdziału górnego Nilu i wschodniej linii wodorozdziału rzeki Kongo. Południowa część Afryki, od-

<sup>1)</sup> Porówn. *Wszechświat* z r. 1888, str. 417, 437, 469, 549, 568. W 1888 r. do Nr 28 *Wszechświata* była też dodana mapa, na którą powołuje się niniejszy artykuł.

(Przyp. Red.)

graniczona na północy pustynią Kalahari i doliną Limpopo, stanowi trzecią, t. zw. Południowo-Afrykańską prowincyją; gdy wreszcie Madagaskar i wysepki sąsiednie utworzą czwartą — Malagazyjską prowincyją.

Obszar Etyjopski liczy w swęj faunie 44 rodzin ssących, 72 — ptaków, 35 — gadów, 9 — ziemnowodnych i 15 — ryb słodkowodnych. Na 175 rodzin zwierząt kręgowych 23 jest wyłącznie właściwych temu obszarowi, a zatem prawie  $\frac{1}{8}$ . Ze 142 rodzajów ssących — 90 jest właściwych, więc prawie  $\frac{2}{3}$ ; wreszcie z 294 rodzajów ptaków niemal  $\frac{3}{5}$ , bo 179 jest wyłącznie właściwych. Liczby te pokazują, że obszar etyjopski posiada znacznie więcej właściwości, aniżeli wschodni, co głównie przypisać należy nadzwyczaj uspecjalizowanej faunie Madagaskaru, bez której oba obszary są prawie równoznaczne.

1. *Prowincyjja Wschodnio - Afrykańska* obejmuje, jak to powiedzieliśmy wyżej, całą otwartą część Afryki na południe od zwrotnika Raka. Z wyjątkiem wąskiego pasa na wschodnim pobrzeżu, oraz dolin Nigru i Nilu, jestto po większej części kraina falista, wzniesiona na 1000' do 4000', tylko we wschodniej części rościągają się wyżyny Abissynii, wysokie średnio na 16000'. Ten system gór ciągnie się ku południowi, gdzie się kończy wyniosłemi szczytami Kenia (18000') i Kilimandżaro (20000'). Prawie cała ta kraina jest bezleśna, pokryta przeważnie roślinnością trawiastą z domieszką krzewów koleczastych i rzadkich bukietów drzew. Lasy ciągną się tylko po obu skłonach (wschodnim i zachodnim) gór Abissyńskich, oraz na pobrzeżu Mozambickiem od Zanzibaru do Sofali.

Pod względem zoologicznym cała ta ogromna przestrzeń, którą ujęliśmy pod nazwą prowincyi Wschodnio-Afrykańskiej, posiada faunę bardzo jednolitą, a wiele form zajmuje przestrzeń od Senegalu do Abissynii, lub od Abissynii do Zambezi; niektóre nawet jak dzik afrykański (*Phaeochoerus aethiopicus*) pomiędzy ssącemi, lub kraska (*Corythornis cyanostigma*), sikora (*Parus leucopterus*) i inne pomiędzy ptakami są rossiędłone w Gambii, Abissynii oraz Afryce południowo-wschodniej. Wogóle jednak

prowincyjja ta jest najmniej charakterystyczną ze wszystkich czterech i raczej odróżnia się negatywnemi cechami, to jest brakiem typowych form etyjopskich, aniżeli znajdowaniem się form właściwych. Tych ostatnich jest liczba nieznaczna a i to prawie wszystkie posiadają mały rejon rozmieszczenia i ograniczają się przeważnie do wyżyn Abissyńskich.

Ssących liczy ta prowincyjja kilka rodzajów właściwych, jak *Theropithecus* (małpa), *Petrodromus* i *Rhynchocyon* (z owadożernych); rodzaj antylopy abissyńskiej (*Neotragus*) i kilka jeszcze. Z innych czworonogów bardziej szerokiego rozmieszczenia charakterystycznymi dla niej są różne rodzaje antylop (*Oryx*, *Kobus*, *Hippotragus* i inne), dalej żyrafy, nosorożce, hyjeny i niektóre wielkie koty. Ptaków tylko dwa rodzaje są właściwe tej prowincyi (*Hypocolius* i *Balaeniceps*). Ten ostatni należy do ptastwa błotnego i odznacza się niepomniernie wielkim, szerokim dziobem. Pod względem systematycznym zbliżonym jest do bocianów. Z gadów spotykamy tu tylko trzy rodzaje właściwe; z ryb zaś słodkowodnych ani jednego.

2. *Prowincyjja Zachodnio - Afrykańska* obejmuje wielki obszar lasów, ciągnących się na południe rzeki Gambii. Północna granica biegnie prawie równolegle z południowym brzegiem Sahary aż po góry tworzące źródła górnego Nilu. Wschodnia granica idzie stąd poprzez linię wodorozdziału między Oceanem Atlantyckim i Indyjskim aż po 11° szer. południowej. Stąd skręca na zachód do pobrzeża zachodniego.

Ssących posiada prowincyjja Zachodnio-Afrykańska osiem właściwych rodzajów, spomiędzy których najwybitniejszym jest *Troglodytes*, do którego należą wielkie antropoidalne małpy—goryl i szympan. Trudno też pominąć małe jeleniowate stworzenie, należące do rodzaju *Hyomochus*, z rodziny *Tragulidae*, właściwej obszarowi wschodniemu; wreszcie bardzo osobliwy *Anomalurus* podobny zewnętrznie do polatuchy, z którą jednak nie jest bezpośrednio spokrewniony.

Właściwych rodzajów ptaków spotykamy tu dwadzieścia kilka, spomiędzy których zasługuje na wzmiankę dzioborożec (*Bere-*

nicornis), należący do malajskiej rodziny Bucerotidae. Wogóle zwrócić należy uwagę, że zarówno pomiędzy ptakami, jak i ssąciami spotykamy pewien procent typów indyjskich, a raczej malajskich. To samo da się powiedzieć o gadach i ziemnowodnych, które również okazują często pokrewieństwa ze wschodnio-indyjskimi. Bardzo ciekawem jest znajdowanie się tu dwu rodzajów węży (*Dryiophis* i *Dipsado-boa*), należących do fauny zwrotnikowej Ameryki.

Trzy wyspy, leżące w zatoce Gwinejskiej, należą do tej prowincji, a mianowicie Fernando-Po, wyspa Książęca i wyspa ś-go Tomasza. Fernando-Po, jakkolwiek bardzo blisko lądu położona, liczy w swą faunę znaczny procent form właściwych sobie. To jednak uspecjalizowanie jest zapewne pozornem i pochodzi stąd prawdopodobnie, że wspomniana wyspa jest doskonale zbadała, gdy przeciwnie sąsiednie pobrzeże było mało dotychczas eksplorowane. Znajdowanie się na niej takich ssących lądowych, jak lemurów, hyraxów i wspomnianych uprzednio wiewiórek (*Anomalurus*) wskazuje, zdaje się, że Fernando-Po była przed niedawnym czasem połączona z lądem.

Wyspa ś-go Tomasza, odległa o 150 mil od lądu stałego, nie posiada wcale ssących, a z 30 gatunków ptaków — 6 nie spotyka się gdzieindziej. Wreszcie wyspa Książęca, przedzielona 100-milową przestrzenią od pobrzeża, liczy w swą faunę około 40 gatunków ptaków, a między nimi 7 wyłącznie tu spotykanych. Ssących brak na niej, podobnie jak na poprzedniej wyspie. Osobliwością jest brak zupełny na wyspie Książęcej ptaków drapieżnych, które obfitują na dwu innych. Brak ten Wallace przypisuje wielkiej liczbie papug siwych (*Psittacus erithacus*), które podobno odpełniają wszelkie ptaactwo drapieżne.

3. *Prowincja Południowo-Afrykańska* stanowi najbardziej wybitną część całej Afryki, chociaż dla braku naturalnych zagród trudno jest oznaczyć ściśle jej granice. Zdaje się, że najwłaściwszą byłoby rzeczą zamknąć ją od północy pustynią Kalahari i doliną rzeki Limpopo, a tym sposobem Capland i Natal będą stanowiły tę prowincję. Pod względem botanicznym jest to naj-

ciekawszy zakątek świata, gdyż nigdzie indziej nie spotkamy na odpowiedniej przestrzeni takiego nagromadzenia rodzajów i gatunków właściwych, jak w tym kawałku Afryki południowej. Zdawałoby się mogło, że podobna specyjalizacja flory pociągnie za sobą równą samodzielność fauny, lecz zwierzęta wogóle mniej są czułe na wpływy klimatu i gruntu, niż rośliny, a łatwy dostęp z sąsiednich obszarów afrykańskich spowodować musiał inwazyją form bardziej ku północy osiedlonych. Aby więc bestronnie sądzić o faunie prowincji Południowo-Afrykańskiej musimy na chwilę zapomnieć o tej osobliwej specyjalizacji jej flory.

Niemniej jednak część ta Afryki posiada najwięcej właściwych sobie ssących ze wszystkich trzech prowincji lądowych obszaru etyjopskiego, pomimo, że zajmuje najmniejszą przestrzeń. Spotykamy tu jedną całą rodzinę (*Chrysochloridae*, czyli złote krety), zamieszkującą wyłącznie południowy kąt Afryki. Wogóle część ta liczy 18 rodzajów zwierząt ssących, niespotykanych gdzieindziej. Ptaków posiada nie mniej jak 12 rodzajów właściwych, a między nimi odróżnić należy rodzaj *Geocolaptes*, oznaczający dzięcioła ziemnego, zbliżonego do formy amerykańskiej. Wreszcie prowincja Południowo-Afrykańska posiada 4 rodzaje właściwe węży; 10 rodzajów — jaszczurek (między nimi rodzaj *Chamaesaura*, stanowiący osobną rodzinę *Chamaesauridae*); 4 rodzaje ziemnowodnych i jeden rodzaj ryb słodkowodnych. Owady są tu także bardzo bogato reprezentowane przez rodzaje właściwe, na dowód czego przytoczyć można, że samych koziorożców (*Longicornia*) liczy 67 rodzajów, niespotykanych w innych prowincjach, co tem dziwniejszem wydać się musi, że okolica w mowie będąca jest po większej części bezleśną, gdy wspomniane owady przeważnie zamieszkują lasy.

Wogóle fauna prowincji Południowo-Afrykańskiej przy całej swą specyjalizacji wykazuje w wielu razach pokrewieństwo z formami obszaru wschodniego, a szczególnie prowincji Malajskiej, gdy jednocześnie występują tu niektóre typy australijskie i amerykańskie.

Do obszaru etyjopskiego zaliczyć należy wyspy: Ś-ój Heleny i Tristan d'Acunha. Pierwsza z nich leży o 1000 mil na zachód od Afryki i pod 16° szerokości południowej. Przed dwustu laty wysepkę tę pokrywały przepyszne lasy, które uległy zniszczeniu od chwili, kiedy wprowadzono kozy. Wskutek tego fauna jój nie przedstawia dziś żadnego interesu, gdyż wiele form właściwych zginąć musiało wraz ze zniszczeniem lasów. Jedynie owady i muszle lądowe ocalały w znacznej części, a badanie ich wskazuje przedewszystkiem powinowactwo z formami etyjopskimi; zatem idą niektóre gatunki typu palearktycznego, a wreszcie pewien procent spokrewnionych z mieszkańcami wysp Atlantyku północnego. Oprócz tego znaczna część owadów, według zdania p. Wollastona, jest wyłącznie właściwą tej wyspie.

Mała wysepka Tristan d'Acunha leży pośrodku Oceanu, między przylądkiem Dobrzej Nadziei i ujściem La Platy, nieco jednak bliżej pobraża afrykańskiego. Spotykamy tu cztery gatunki właściwe ptaków, z których jeden nie posiada żadnego wybitnego pokrewieństwa z formami innych obszarów, drugi zbliżonym jest do gatunku europejskiego, trzeci należy do rodzaju afrykańskiego, a czwarty, opisany niedawno jako nowy rodzaj wróbla (*Nesospiza acunhae*) zdaje się posiadać typ amerykański. Tego rodzaju różnolitość fauny ornitologicznej uniemożliwia pomieszczenie wysepki Tristan d'Acunha w którymkolwiek bądź z obszarów zoogeograficznych; zaliczamy ją jednak do etyjopskiego, gdyż naturalnie idzie po wyspie Ś-ój Heleny.

4. *Prowincyja Malagazyjska* należy do najciekawszych okręgów zoogeograficznych. Ma ona podobne znaczenie względem lądu afrykańskiego, jak Antylla względem Ameryki, lub Nowa-Zelandyja względem Australii, lecz przewyższa obie te grupy bogactwem form właściwych. Zaliczamy tu przedewszystkiem Madagaskar, a także rozrzucone wkoło niego wyspy, zwane Maskareńskimi, to jest Mauritius, Bourbon, Rodriguez, wyspy Seszelskie i Komorskie.

Madagaskar jest wyspą pierwszej klasy, mającą 1000 mil długości i średnio 250

mil szerokości. Oddziela ją od stałego lądu kanał szeroki na 230 mil; szerokość ta zmniejszy się do 160 mil jeżeli odetniemy mielizny, rościągające się na zachodnim pobrażu wyspy. Madagaskar jest wyspą górzystą, o całej środkowej części bezleśnej. Między pobrażem i tą otwartą wyniosłą częścią ciągną się wspaniałe lasy zwrotnikowe, będące ojczyzną największej części typowych form madagaskarskich.

Z 40 rodzin ssących lądowych, jakie zasiedlają Afrykę, Madagaskar, posiada tylko 11 reprezentantów; lecz zato 3 rodziny i 20 rodzajów są wyłącznie właściwe temu dystryktowi, a wszystkie gatunki w liczbie 65 (z wyjątkiem może jednego lub dwu gatunków nietoperzy) spotyka się jedynie na Madagaskarze. Fauna terologiczna (ssących) charakteryzuje się bogactwem lemurów i owadożernych. Lemury znane są nadto z zachodniego pobraża Afryki, z Indyj Południowych i z Malajów. Są to widocznie resztki prastarzej grupy, która niegdyś zasiedlała znacznie większą przestrzeń, gdyż spotykamy ją w pokładach eocenicnych w Ameryce północnej i w Europie.

Przy tem wszystkiem uderza nas brak na Madagaskarze charakterystycznych czworonogów afrykańskich, jak małpy, wielkie koty, antylopy, słonie i nosorożce, co wskazywać się zdaje, że Madagaskar tworzył część południowo-afrykańskiego lądu w bardzo odległych czasach, zanim wspomniane tylko co zwierzęta zdołały się tam dostać. Znajdowanie się na Madagaskarze szczątków hipopotama, współczesnego strusiowatemu *Aepiornisowi*, oraz obecność żyjącej dziś jeszcze świni z afrykańskiego rodzaju *Potamochoerus* objaśnia się poniekąd obyczajami tych zwierząt, dla których możliwym jest przepłynięcie szerokich odnóg morza.

Pod względem specyjalizacji awifauny Madagaskar należy do najbogatszych zakątków świata. Dość jest powiedzieć, że posiada 33 właściwych rodzajów (z nich niektóre spotyka się na wyspach Maskareńskich), a na 111 gatunków ptaków lądowych, zasiedlających tę wyspę, tylko 12 zamieszkuje sąsiedni kontynent. Zwrócić należy uwagę na tę okoliczność niezmiernie ciekawą, że żadna z wyłącznych afrykań-

skich rodzin ptaków nie posiada swych reprezentantów na Madagaskarze, a z drugiej strony spotykamy tu liczne rodzaje typu wschodnio-indyjskiego lub malajskiego.

Znajdowanie się na Madagaskarze tak licznych i tak dalece uspecjalizowanych form, że klasyfikacja ich stanowi nieraz wielką trudność dla zoologów, wskazuje, że wyspa ta jest bardzo starą i od bardzo dawna odosobnioną. Przypuszczać nadto można, że jestto resztką dawnego lądu, lub bardzo wielkiej wyspy, na której podobnie urozmaicona fauna rozwinąć się mogła.

Wyspy Maskareńskie dzielą do pewnego stopnia osobliwości sąsiedniego Madagaskaru. Odrzucawszy nietoperze, wyspy te nie posiadają żadnych ssących, a wyjątek stanowią wyspy Komorskie, na których zamieszkuje pewien właściwy im lemur (*Lemur mayottensis*) i właściwy gatunek cywety (*Viverra*). Ptaki są przeważnie typu madagaskarskiego lub afrykańskiego. Pomiedzy gadami spotykamy typy afrykańskie, indyjskie, australijskie, a nawet amerykańskie. To samo, lecz w jeszcze wyższym stopniu da się powiedzieć o owadach Madagaskaru i wysp Maskareńskich, z tą jednak różnicą, że rozmaite rodziny owadów okazują różne pokrewieństwa. I tak w rodzinach Cetoniidae i Lamiidae przeważa pierwiastek afrykański; pomiędzy Cincidellidae — południowo-amerykański; w rodzinie Carabidae — wschodni, gdy narzeczcie w rodzinach Cerambycidae i Buprestidae wpływ afrykański zdaje się równoważyć z obcokrajowym.

Słów kilka należy wspomnieć o bardzo ciekawej faunie zaginionej, której przedstawiciele żyli jeszcze nie wiele więcej jak przed stu laty. Najwybitniejszym był Dodo z wyspy Maurycego (*Didus ineptus*), zbliżony do gołębi, gdy jednocześnie na wyspie Rodriguez zamieszkiwał bliski rodzaj *Pezophaps*. Oprócz tego znane są szczątki dwu wodników nielotnych i czapli o krótkich bardzo skrzydłach (*Ardea megacephala*). Z Madagaskaru znane są szczątki olbrzymiego strusia (*Aepyornis*). Wreszcie na wyspach Rodriguez i Maurycego odkryto aż pięć gatunków olbrzywień żółwi zbliżonych bardzo do tych, jakie się dziś jeszcze

spotykają na maleńkiej wysepce Aldabrze, położonej na północ od Seszellów.

Na zakończenie słów kilka powiedzieć można o przypuszczalnej historii obszaru etyopskiego, do czego posłuży nam zarówno rozmieszczenie obecne zwierząt afrykańskich jak i znajomość paleontologii epoki trzeciorzędowej. Wiadomem jest, że w najdawniejszych czasach tej epoki obszerne morze ciągnęło się od zatoki Bengalskiej aż ku wyspom Brytyjskim, dzieląc dwa wielkie lądy, to jest palearktyczny, obejmujący część dzisiejszej Europy i Azji, oraz afrykański, obejmujący dzisiejszą środkową i południową Afrykę. Ten ostatni rościł się prawdopodobnie daleko na wschód ku Australii, oraz na zachód ku Ameryce południowej, o czym świadczą liczne wysepki i rafy podmorskie. Madagaskar i wyspy Maskareńskie stanowiły podówczas część tego wielkiego południowego kontynentu. Zbliżenie takie brzegów afrykańskich do Australii i Ameryki objaśnia nam znajdowanie się w tej części ziemi ptaków strusiowatych, gdyż podówczas nie istniały jeszcze na południowym kontynencie większe drapieżniki, któreby je mogły wyniszczyć a przeważać się zdawał typ lemurów, bezzębnych i owadożernych. Jednocześnie zaś na północnym kontynencie obfitowały już małpy i niektóre wielkie czworonogi. Zda się, że pierwsze połączenie dwu kontynentów odbyło się na południku dzisiejszego Tunisu, gdyż tedy ku jezioru Czad ciągnie się wielkie płaskowzgórze Saharskie; wtedy to prawdopodobnie dostały się na kontynent południowy takie czworonogi jak słoń i nosorożec. Przypuszczać jednak można, że połączenie to istniało stosunkowo krótko i że Afryka zasiedloną została wyższymi czworonogami, jak antylopy, koty etc. przez dzisiejszą Syryję i pobrzeża morza Czerwonego w znacznie późniejszym czasie.

Jednocześnie ważna zmiana zachodziła na półkuli południowej. Wielki ląd południowy zanurzał się powoli pod morzem; naprzód oddzieliły się od kontynentu afrykańskiego wyspy Maskareńskie, zanim ląd afrykański zasiedlony został przez zwierzęta drapieżne. Wkrótce potem, gdy już najruchliwsze z nich dosięgły Madagaskaru,



oddzieliła się od lądu ta wielka wyspa i dlatego spotykamy tu kilka rodzajów cywet. Dzięki zupełnemu brakowi większych zwierząt drapieżnych rozwinęły się tu formy tak niedołączne jak np. dodo (*Didus*).

Tęj to dawniej izolacji Madagaskaru przypisać należy znajdowanie się na nim niektórych typów amerykańskich, a nie bezpośrednio połączeniu tej wyspy z lądem Ameryki. Niektóre grupy zwierząt zamieszkiwać mogły całą ówczesną półkulę południową, zatem Amerykę, Afrykę i Australiją, które, jeżeli nie były połączone ze sobą, to przynajmniej bardzo zbliżone. Gdy jednak fauna palearktyczna skutkiem nowego połączenia lądów wdzierać się zaczęła do Afryki, wielu miejscowych mieszkańców wyginęło pod wpływem rywalizacji, gdy na Madagaskarze lub w Ameryce południowej utrzymały się one mogły po dziś dzień, gdyż nowi przybysze mieli tam przystęp zamknięty.

Wytłumaczyć też sobie możemy brak niedźwiedzi i jeleni w Afryce zwrotnikowej. Zarówno jedne jak i drugie z tych zwierząt nie mogą istnieć w okolicach bezleśnych. Otóż droga, jaką się formy palearktyczne dostały na ląd afrykański odznaczać się musiała, podobnie jak i dzisiaj, wielkimi przestrzeniami pustyniowego lub stepowego charakteru, któreby mogły wędrować takie zwierzęta, jak antylopy lub wielkie koty, lecz niedźwiedzie i jelenie miały tu przystęp zupełnie zamknięty.

*Jan Sztolcman.*

## O PLASTYCZNOŚCI LODU

### I O RUCHU LODNIKÓW.

Ze zjawisk, jakie uwadze naszej nastroczą lodniki, najosobliwszym zapewne jest ich ruch własny, posuwanie się ich wzdłuż dolin, które wypełniają. Mieszkańcy gór okoliczność tę znali już dawno, przedmioty bowiem pozostawione w górnych częściach lodnika znajdowano następnie u jego spodu; ścisłym wszakże badaniom i dokładnym

pomiarom tego ruchu początek dali dopiero w roku 1840 Agassiz i Wild, a za nimi poszli Forbes, Schlagintweit, Tyndall, Pfaff, Forel, Richter i wielu innych. Osadzano w lodnikach pręty i kolki i z obu brzegów śledzono ruch ich przy pomocy dokładnych gonijometrów. Tą drogą poznano, że bieg lodu odbywa się w sposób podobny, jak prąd wody w rzece: ruch szybszy jest pośrodku aniżeli po brzegach, szybszy na powierzchni aniżeli na dnie. W pobliżu brzegów niekiedy jest prawie niedostrzeżony, czasami znów wzmagają się tak, że szybkość jego wyrównywa trzeciej części szybkości, jaka ma miejsce na linii środkowej. Różnic tych dowodzą smugi pyłu, pokrywające powierzchnię lodowca, mające postać linii językowato się ciągnących. Szybkość ruchu wzmagają się w wąwozach, słabnie w rozszerzeniach dolin i na dobę wynosi od 0,025 do 1,25 metra. Prędkość biegu wielkich rzek przechodzi w ogólności 1 metr na sekundę, jest przeto co najmniej 70000 razy znaczniejszą.

Ruch lodników jest stateczny, odbywa się bez przerwy, śledzić go można każdego dnia i każdej godziny. Zależy on od temperatury; jest w ogólności szybszy w cieplejszej porze roku, wolniejszy w zimniejszej, w stosunku dochodzącym do 4:1; dokładnie jednak zależności między szybkością tego ruchu a temperaturą ująć nie zdołano.

Nie brakło oczywiście usiłowań, by wyjaśnić to osobliwe płynięcie ciała stałego; Heim w swym „podręczniku nauki o lodnikach” wymienia czterdziestu siedmiu badaczy, którzy ogłaszali lub rozwijali teoryje ruchu lodników. Objawy tego ruchu wskazują, że lodnik przy posuwaniu się swoim zachowuje się jak ciało plastyczne, jak smoła lub wosk, — byłoby przeto rzeczą najprostszą przyjąć, że i lód jest ciałem plastycznym. Pospolite wszakże dostrzeżenia opierają się takiemu przypuszczeniu, bryły bowiem lodowe przedstawiają się jako ciała zupełnie sztywne i nie okazują zgoła plastyczności; należało więc szukać innych tłumaczeń.

Nie mamy potrzeby wszystkich tu przytaczać, ustąpiły bowiem wobec teorii polegającej na zależności temperatury topie-

nia się lodu od ciśnienia. Ponieważ lód, przechodząc w stan ciekły, zmniejsza swą objętość, wywnioskował stąd James Thomson, że punkt topliwości lodu zniża się, gdy lód poddany jest ciśnieniu, opada mianowicie niżej zera o  $0,0075^{\circ}$  C na atmosferę; pod ciśnieniem zatem dziesięciu atmosfer lód topi się w temperaturze  $-0,075^{\circ}$ , a dla obniżenia punktu jego topliwości do  $-0,1^{\circ}$  potrzeba wyrzec nań ciśnienie czternastu atmosfer.—Otóż, lodniki mają w ogólności temperaturę bliską zera; lód ten przeto winien topnieć w miejscach, gdzie ciśnienie jest znaczniejsze, a powstająca stąd woda krzepnie dalej w lód, który spaja się z masą istniejącą przez przymarzanie czyli regelacyją, — zjawisko, które było przedmiotem badań Faradaya, Helmholtza, Tyndalla, Pfaundlera i które wiąże się z wyżej przytoczoną własnością lodu obniżania punktu topliwości pod ciśnieniem.

Tłumaczenie to wszakże nie jest wolne od trudności. Topienie bowiem wymaga nakładu ciepła; skoro więc lód pod ciśnieniem zaczyna się topić, pochłania ciepło otaczającej masy, temperatura się zniża i cały proces się przerywa, zanim zdołał się rozwinąć. Należałoby chyba przypuścić, że ciepło dopływa i z dalszych okolic lodnika, czego wszakże niedopuszcza złe przewodnictwo lodu. Nadto, przenoszenie się wody poniżej lodnika napotyka również przeszkody, przekonano się bowiem, że lód jest dla wody przenikalny, a Forel w roku 1887 okazał, że woda zatrzymuje się w szczelinach włoskowatych na wierzchniej powłoce lodu.

Teoryja więc ruchu lodników stanowczo dotąd ustaloną nie została, a dyskusyje nad tym przedmiotem nie zamknęły się jeszcze. W ostatnich mianowicie czasach wystąpiły znów poglądy, że ruch ten przypisać należy nie rzekomej, o jakiej dotąd była mowa, ale istotnej plastyczności lodu. Aby wszakże tłumaczenie to mogło być uzasadnionem, trzeba było plastyczność lodu okazać drogą doświadczenia w pracowni. Widzieliśmy wyżej, że ta rzekoma plastyczność lodu, polegająca na jego topieniu i przymarzaniu, dokonywać się może tylko w temperaturze nieznacznie niższej od zera, do zniżenia bowiem punktu topliwości lodu o  $1^{\circ}$  trzeba

już ciśnienia bardzo znacznego; gdyby zaś doświadczenia wykazały, że lód i przy kilku stopniach niżej zera posiada plastyczność rzeczywistą, niepodobnaby przeczyć, że musi on być tem bardziej plastycznym w punkcie topliwości. Otóż w samej rzeczy niektórzy eksperymentatorowie, jak Matthews, Bianconi, Pfaff, Aitken, wykazali plastyczność lodu o kilka stopni poniżej zera; doświadczenia swe wszakże prowadzili po większej części przez zginanie prętów lodowych, w tym zaś razie objawy są zbyt zawiłe, aby wpływ ciśnień na wydłużanie lodu dokładnie ująć było można. Nadto, nie posługiwali się oni zgoła lodem z lodników pochodzącym.

Tak się rzeczy miały, gdy przed dwoma laty rozpoczął swe doświadczenia dr Main w wiosce St. Moritz w szwajcarskim kantonie Graubünden, w słynnej dolinie Engadyny. Pobyt zimowy w wysoko wzniesionej miejscowości przedstawia szczególne ułatwienie dla badań nad tym przedmiotem; w ciągu bowiem Grudnia, Stycznia i Lutego liczyć można na ustawiczny prawie mróz, a w izbie, znajdującej się w północnej części domu i której okna pozostają otwarte, temperatura rzadko wznosi się ponad punkt marznięcia wody. Dr Main zamierzył nie tylko rozstrzygnąć kwestyją co do istnienia plastyczności lodu, ale pragnął nadto oznaczyć dokładnie jej stopień w różnych warunkach ciśnienia i temperatury. W tym celu postanowił poddać lód wyciągnięciu przez obciążanie, ta bowiem droga dla dokładnych oznaczeń daleko jest korzystniejszą, aniżeli inne sposoby stosowania ciśnień, a zarazem wolną jest od ubocznych zakłóceń. Uciskanie, na przykład, wywierane na końcu pręta lodowego skrzywia go i mamy do czynienia ze złożonym stękiem różnych przekształceń. Jeżeli zaś pręt jest tak dalece krótki i gruby, że skrzywienie nie nastąpi, to znów skurczenie go jest zbyt drobne, aby je dokładnie zmierzyć można było.

Pręty lodowe używane do doświadczeń urabiane były w formach w postać walcową, a z obu końcami takiego walca spojone z nim były przez przymarznięcie rosszerzenia stożkowe, otoczone odpowiednimi osadami żelaznemi, ciśnienie zaś wywierane

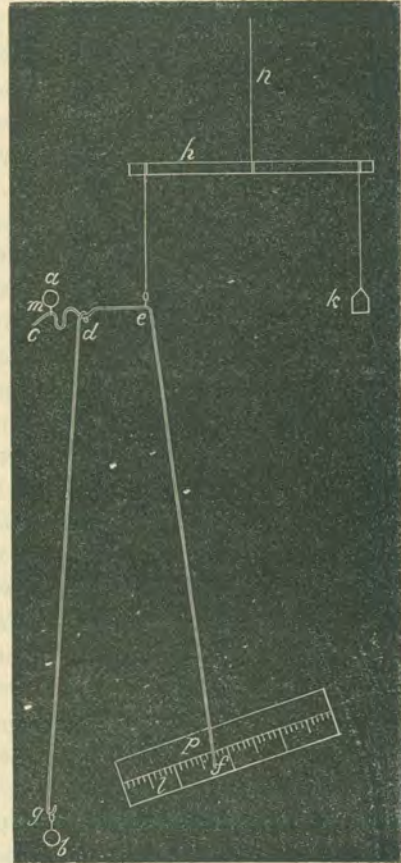
było za pośrednictwem tych osad. Od czasu do czasu oznaczano dokładnie odległość obu stożków, co przekonało stanowczo, że lód jest plastyczny w każdej temperaturze wyższej nad  $-6^{\circ}$ . Następnie jednak, aby usunąć wpływ możliwego skręcenia stożków, mierzono odległości dwu znaczków papierowych, naklejonych do samego pręta walcowego, a te ostatnie pomiary wykazały, że pręt lodowy w ciągu trzech dni wydłużył się w stosunku 0,02 milimetra na godzinę i na długość 10 centymetrów, gdy temperatura statecznie pozostawała niższą od  $-2^{\circ}$ .

Dr Main pragnął doświadczenia prowadzić dalej ubiegłej zimy, stan jednak zdrowia przeszkodził pobytowi jego w St. Moritz, dlatego przekazał te prace pp. James C. Mc Connel i Dudley A. Kidd, pozostawiając im wszystkie swe przyrządy. Korzystając z drogi w ten sposób urotowanej, przeprowadzili oni długi szereg doświadczeń, których szczegółowy opis zamieścili w sprawozdaniach „Royal Society”, a świeżo dokładną treść tej pracy ogłosili też w „Nature”, skąd przytaczamy główne rezultaty.

Nie możemy wszakże pominąć i samego sposobu prowadzenia tych doświadczeń. Aby wydłużenie pręta lodowego dokładnie mierzyć można było, trzeba było oznaczyć na nim dwa wyraźne punkty, co uzyskano zapomocą dwu igieł osadzonych w pręcie w pobliżu obu jego końców. Do mierzenia odległości obu igieł posługiwano się początkowo katetometrem, dla uchwycenia wszakże tak drobnych wydłużeń, jakie przy doświadczeniach tych występują, okazał się on przyrządem niezadawalającym, dlatego eksperymentatorowie zastąpili go układem lekkich drążków, którego urządzenie przedstawia załączona rycina.

Kółka *a* i *b* wskazują igielki osadzone w lodzie, których odległość w różnych doświadczeniach zmieniała się od 12 do 20 cm, *edef* jestto skrzywiony drucik żelazny, uczepony u pręcika *m*, ściśle połączonego z igielką *a*; drucik ten stanowi skazówkę czyli indykator i za pośrednictwem nitki, uczeponiej doń w punkcie *e*, połączony jest z drążkiem drewnianym *h*, zawieszonym na nitce *n*. U drążka tego zawieszony jest

z drugiej strony ciężarek *k*, indykator wszakże pod jego działaniem podnosić się w górę nie może, powstrzymywany jest bowiem przez drucik *dg*, który się na nim wspiera w punkcie *d*, a drugim swym końcem połączony jest z dolną igielką *b*. Koniec indykatora *f* przypada wreszcie obok skali papierowej *l*, podzielonej na milimetry i nalepioniej na zwierciadelku *p*. Działanie tego układu drążków jest jasne,—gdy



wskutek wydłużenia lodu odległość igiełek *a* i *b* wzrasta choćby nieznacznie, koniec indykatora przesuwają się wyraźnie i ruch jego na skali łatwo odczytać można, skąd znane wymiary indykatora pozwalają obliczyć drobne oddalenie igiełek czyli wydłużenie się pręta lodowego.

Gdy przy pomocy tego przyrządu pp. Mc Connel i Kidd do doświadczeń swych przystąpili, zdziwieni zostali zachowaniem się już pierwszego, użytego przez nich pręta lodowego; wbrew bowiem rezultatom osiągniętym przez ich poprzednika dra Maina, pręt ten opierał się wszelkiemu wydłużeniu.

Przyczyny tej niezgodności szukać było trzeba oczywiście w naturze samego lodu, a bliższa uwaga pozwoliła ją rychło wykryć.

Lód, jak wiadomo, jest ciałem krystalicznym, ale każda bryła lodowa jest bądź pojedynczym, jednorodnym kryształem, bądź stanowi zbiorowisko brył, z których każda jest pojedynczym, jednorodnym kryształem. Pręty lodowe podzielić tedy można na dwie kategorie, na jednorodne i różnorodne: pręt Maina był różnorodny, pręt Connella i Kidda był jednorodny. Stąd wypływa, że lód różnorodny jest plastyczny, lód zaś jednorodny jest sztywny, a wniosek ten potwierdziły dalsze doświadczenia.

Okiem nieuzbrojonym trudno w ogólności poznać, czy dana bryła lodowa jest jednorodną czy też różnorodną; promień wszakże światła spolaryzowanego, przedzierający się przez taką bryłę, rozstrzyga to pytanie od razu. Jeżeli bryła jest jednorodna, polaryskop wszędzie wykazuje w niej jednakie objawy, jednakowe pierścienie i krzyże; jeżeli zaś bryła jest jednorodna, niektóre kryształy wydają się jasnymi, inne ciemnymi, a inne znów zabarwionymi. Tą drogą właśnie poznano, że pierwszy pręt do doświadczeń tych użyty i który, jak powiedzieliśmy, okazał się sztywnym, był jednorodny; miał on przecięcie kwadratowe i był wycięty z górnej warstwy lodu, utworzonego przez wystawienie na niezbyt mroźne powietrze wody, służącej do zwykłego użytku.

Lodniki, jak to również dobrze wiadomo, utworzone są z lodu wyraźnie niejednorodnego; składają się z bryłek lodowych, ściśle między sobą połączonych, z których każda stanowi kryształ pojedynczy; bryłki te, zwane pospolicie ziarnami lodnikowymi, są różnych wielkości, od wymiarów grochu do melona, wielkość zaś ich maleje szybko, gdy idziemy za lodnikiem w górę, aż do jego źródeł. Powierzchnia lodnika ulega działaniu promieni słońca, które ujawniają jej budowę ziarnistą. Lód wydobyty z zagłębienia jest jasny, przezroczysty, tak, że ziarno jego okiem nieuzbrojonym rozróżnić nie można; toż samo dostrzegać się daje i w rozpadlinach lodników, gdzie po stronie, do której promienie słoneczne nie dochodzą,

lód ma podobnie jednolite wejście. Ale gdy odłamek takiego jasnego lodu wystawimy przez kilka minut na działanie promieni słonecznych, powierzchnie oddzielające ziarna jedne od drugich ukazują się wyraźnie wskrosz tworzących się cienkich warstw wody. Podobnie i w każdym kryształe występuje pewna liczba drobnych krążków, których płaszczyzny prostopadłe są do osi optycznych kryształu. Szczegół ten pozwala wyróżniać ziarna jedne od drugich.

Ze względu już tedy na budowę lodników można było wnosić, że lód ich jest plastyczny; aby wszakże uniknąć omyłek poprzednich badaczy, którzy z własności jednego rodzaju lodu wnioskowali o innych, należało poddać doświadczeniom lód wzięty z lodników. W St. Moritz, gdzie eksperymentatorowie przebywali, łatwo było im otrzymać kilka brył z masy sąsiedniego lodnika Morteratsch, z których wycinali przydatne do doświadczeń pręty. Trzy takie pręty, poddane badaniu, usunęły wszelką wątpliwość co do plastyczności lodu, stopień wszakże wydłużenia każdego pręta okazał się bardzo różnym, zależnie nie tylko od obciążenia i temperatury, ale widocznie i od właściwości jego; okazują to następujące liczby, dające wydłużenia w milimetrach na godzinę i na 10 *cm* długości pręta. Wydłużenia pierwszego pręta wynosiły od 0,013 do 0,022 *mm*, a różnice te przypisać można wpływowi temperatury. Pręt drugi wydłużał się pierwotnie w stosunku 0,016 *mm*, stosunek ten wszakże obniżył się do 0,0029 *mm* i na tym punkcie pozostał niezmiennym; bryła ta lodowa poddana była obciążeniu przez dwadzieścia pięć dni i rościągnęła się w ciągu tego czasu prawie o trzy odsetki swjej długości. Pręt trzeci zachował się w sposób odmienny; początkowy stosunek wydłużenia wynosił 0,012 *mm*, następnie zaś, wzrastając coraz prędzej, doszedł do znacznej wielkości 1,88 *mm*. Obciążenia, jakim pręty te poddane były, wynosiły od 1,45 do 2,7 kilogramów na jeden centymetr kwadratowy; najniższa temperatura wynosiła w ciągu dwunastu godzin  $-9^{\circ}$ , a i wtedy jeszcze wydłużenie było dosyć znaczne, by łatwo mierzyć się dało. Układ ziarn w bryłach badanych był bardzo

zawily, a średnia ich wielkość dochodziła wymiarów orzechów włoskich.

Dalszy szereg doświadczeń przeprowadzono nad lodem, pochodzącym z jeziora St. Moritz, który okazał się złożonym ze słupów pionowych o przecięciu nieregularnym; grubość każdego słupa jest niejednostajną, a średnio odpowiada grubości ołówka. Słupy te stanowią pojedyncze kryształy i można je dostrzedz, gdy lód zaczyna tajać; gdy zaś topienie następuje pod blaskiem słońca, słupy te często się rospadają; stąd też w czasie topienia lodów na wiosnę jezioro to przedstawia osobliwe wejście. Nie jestto wszakże właściwość wyłączna tego jeziora, prof. Heim bowiem, jak to oświadczył p. Mc Connel, napotkał podobną budowę słupową i w lodzie niektórych jezior z nizin szwajcarskich, należałoby więc rozpatrzeć, o ile zjawisko to jest powszechne i w innych okolicach.

Otóż, lód ten jeziorny przekonał stanowczo, że kryształy lodowe są same przez się sztywne, a pozorna plastyczność zależy tylko od przesuwania się oddzielnych kryształów.

Gdy mianowicie pręty wycięte były w kierunku równoległym do słupów krystalicznych, wydłużenie ich było nader nieznaczne, wynosiło bowiem zaledwie 0,00039 mm na godzinę i na długość 10 cm; gdy zaś pręty wycięte były ukośnie do biegu słupów, wydłużenie średnie czyniło 0,015, było zatem czterdzieści razy silniejsze.

W doświadczeniach powyższych lód podany był jedynie wyciąganiu przez obciążenie, w końcu wszakże zimy eksperymentatorowie zajęli się też rozpatrzeniem wpływu, jaki na lód wywiera ucisk. W tym celu trzy bryłki lodowe, objętości około całego sześciennego, umieścili na płycie szklanej w odległościach wynoszących 9 cm, tak, że utworzyły one trójkąt równoboczny; bryłki te nakryli drugą płytą szklaną i ciśnienie wywierali na środek trójkąta za pośrednictwem drążka. Dla krótkości i grubości bryłek nie trzeba się było obawiać ich skrzywienia, tarcie jednak lodu o szkło okazało się tak słabe, że w chwili, gdy ciśnienie zostało na płytę wywarte, wszystkie trzy bryłki wypadły na podłogę. Zaradzono temu przez nałożenie skrawków papieru na koń-

ce bryłek. Przez dokładne oznaczenie odległości płyt szklanych w trzech stosownie dobranych punktach brzegów można było obliczyć ściągnięcie się każdej bryłki.

Okazy wzięte z lodnika dowiodły, że substancja ta ulega zarówno uciskowi jak i wyciąganiu. Średni stosunek tego skurczenia, otrzymany z pięciodniowego uciskania bryłek, wynosił, na godzinę i na długość 10 cm, dla jednej z nich 0,035 mm, dla drugiej 0,056, dla trzeciej zaś tylko 0,007 mm. Wszystkie te trzy okazy wycięte były z jednej bryły a polaryskop nie wykazał w nich żadnej różnicy; pomimo to wszakże, jak widzimy, ściągnięcie drugiej bryłki było osiem razy znaczniejsze, aniżeli trzeciej; trudno odgadnąć, jakie przyczyny różnicę tę powodowały. Podobne doświadczenie przeprowadzono z bryłkami lodu jeziornego, wyciętymi w kierunku słupów pionowych; ściągnięcie było tu tak nieznaczne, że ledwo oznaczyć się dało.

Z doświadczeń dotychczasowych niepodobna wnieść, jakie zmiany zachodzą w układzie kryształów, gdy pręt pod ciśnieniem wydłuża się lub kurczy, wymaga to dalszych jeszcze badań, tak samo jak trzeba dalszych badań, by wykazać wpływ różnych temperatur na plastyczność lodu. Dla przykładu przytoczymy, że wydłużenie jednego pręta lodowego z lodnika wynosiło w temperaturze  $-3,5^{\circ}$  mm, średnio 0,0029 mm, w temp.  $-5$  stopni 0,002 mm, a w temp.  $-8$  stopni 0,0013 mm. Również ująć się nie dał wpływ różnic ciśnień: pręt lodowy, który pod ciśnieniem 2,55 kg na 1 cm okazał wydłużenie w stosunku 0,0018, pod ciśnieniem 3,85 kg dał stosunek wydłużenia 0,011 mm; inny znów, który pod ciśnieniem 1,45 kg wydłużał się w stosunku 0,0075 mm, dał pod ciśnieniem 2,55 kg wydłużenie 0,026 mm.

Pozostaje więc pytanie, czy tak wykazana drogą doświadczalną plastyczność lodu tworzącego lodniki wystarczyć może do wyjaśnienia ich ruchu. Otóż posługując się danymi co do szybkości ruchu lodników, zebranymi przez Heima, wykazują autorowie, że nawet najwyższa szybkość, jaką dotąd w lodnikach alpejskich napotkano, nie przechodzi stosunku, jaki z doświadczeń swych swych otrzymali; sądzą więc, że dla wytłumaczenia całego tego zjawiska niema

potrzeby odwoływania się do innych własności fizycznych lodu.

Nie można zapewne teraz już rosstrzygnąć, o ile pogląd ich jest słuszny, doświadczenia te wszakże niezależnie nawet od kwestyi ruchu lodników, przedstawiają pewną doniosłość. Helmholtz wyraził niegdyś nadzieję, że lód, posiadający określoną i łatwą do rozpoznania budowę, dostarczy może wskazówek do rozwiązania wielu trudnych zagadnień, dotyczących się zasadniczych własności materji. Zgodzić się można, że nazwa plastyczności nie odpowiada dobrze temu zachowaniu się lodu, nie można wszakże wyszukać terminu odpowiedniejszego. Plastyczność laku lub smoły wydaje się objawem odrębnym, być może jednak, mówi p. Mc Connel, że zachodzą tu działania podobne, że i te ciała składają się z kryształków ultramikroskopijnych, a różnica między zachowaniem się smoły i lodu jest tylko ilościowa a nie jakościowa. Nie trudno też dopatrzeć analogii między temi badaniami a głosnemi doświadczeniami Springa, który okazał, że najwytrzymalsze nawet ciała pod olbrzymimi ciśnieniami zbliżają się do stanu ciekłego i zyskują znaczny stopień plastyczności.

S. K.

## Korespondencyja Wszechświata.

Szanowny Redaktorze!

W niedzielę wieczorem przeczytałem wiadomość, którą podał p. H. Wizbek z Sokołówki na Podolu (w Nr 2 Wszechświata z r. b.) o wspaniałem zjawisku bocznych słońc, które zauważył d. 30 Grudnia r. z. W poniedziałek zaś zrana d. 14 Stycznia r. b. wyjechałem przed wschodem słońca do Helenówka pod Pruszkowem i ku najwyższemu memu zdziwieniu spostrzegłem tam o godz. 8 min. 30 to samo zjawisko, przedstawiające się zupełnie identycznie i równie świetnie, jak je widziano w Sokołowie. Widziałem chwilowo tak samo trzy słońca, które wedle opowiadań ludzi na parę minut przedtem miały być jeszcze piękniejsze i wyraźniejsze. Pasy tęczowe widocznemi były jeszcze wyraźnie przez całą godzinę później. Zjawisko to widocznem także było w Komorowie i w Helenowie pod Pruszkowem. Temperatura była  $-13^{\circ}$  R a wiatr dość silny południowo-wschodni.

Władysław Leppert.

## KRONIKA NAUKOWA.

### ASTRONOMIJA.

— Prace w obserwatoryjum Licka. Niejednokrotnie już mieliśmy sposobność wzmiankowania o obserwatoryjum Licka, wzniesionem na wysokości 1500 m na szczycie góry Hamilton w Kalifornii i zaopatrzonym w najpotężniejsze przyrządy, mianowicie w lunetę o soczewce mającej 914 mm w średnicy. Obserwacje tą lunetą rozpoczęły się d. 18 Czerwca 1888 r. pod dyrekcją p. Holdena, który niedawno ogłosił w „New-York Herald“ sprawozdanie z prac prowadzonych w ciągu 153 dni. Pomimo krótkich nocy, jakie pod tą szerokością mają miejsce, osiągnięte rezultaty usprawiedliwiają nadzieje, jakie się przywiązują do obserwatoryjów wznoszonych w znacznych wysokościach, zatem w atmosferze pogodnej i czystej. Oprócz komet, które wybornie dały się obserwować, badano dwie małe planety, Westę i Iris, które okazały wyraźną tarczę, tak, że można było oznaczyć ich średnicę. Księżyce Jowisza również przedstawiają tarczę wyraźną, tak, że można obserwować fazy ich zaćmień, podobnie jak naszego księżyca. Otrzymano wyborne fotografie księżyca, a liczne obserwacje poświęcono Saturnowi. Badania mgławicy dają podstawę do nowej ich klasyfikacyi. — Co do Marsa, p. Holden nie podziela poglądów astronomów europejskich, nie znalazł tam podwójnych kanałów, ani też nie dostrzegł zmian, któreby pozwalały wnosić, że jeden łąd tameczny został zalany wodą. Wyjaśnienie szczegółów, które na powierzchni tej planety występują, wymaga jeszcze, według p. Holdena, dalszych badań.

S. K.

### FIZYKA.

— Widmo absorpcyjne tlenu. Ponieważ światło ciał niebieskich poddawać możemy badaniu spektralnemu dopiero, gdy wysyłane przez nie promienie przeszły przez całą wysokość atmosfery ziemskiej, konieczną przeto jest znajomość pochłaniania, jakie następuje w częściach składowych powietrza. Z tego to powodu przedsięwziął niedawno p. Janssen wycieczkę na górę Montblanc dla zbadania widma absorpcyjnego tlenu (ob. Wszechśw. z r. z. str. 749), otrzymane zaś przez niego rezultaty potwierdzają obecnie badacze angielscy, Liveing i Devar. — Doświadczenia prowadzili przez przepuszczanie promieni przez rurę wypełnioną tlenem pod ciśnieniem 85 atmosfer; odkryte przez nich smugi absorbcyjne są też same, jakie podaje Janssen. Zmiana ciśnień nie sprowadza różnic w położeniu tych smug. Aby oznaczyć pochłanianie promieni pozafioletowych, odwołano się do fotografii, która wykazała, że promienie te przechodzą przez tlen aż do promieni odpowiadających długości fali 2745 dziesięciomilionowych milimetra. Pozafioletowa zatem część widma ciał nie-

bieskich w tój okolicy urywać się musi, promienie bowiem większej łamliwości ulegają pochłanianiu przez tlen. — Następne doświadczenia, na większą skalę prowadzone z rurą na 18 metrów długą, wydały także same rezultaty; w olbrzymiej tój rurze można było tyle tlenu nagromadzić, ile go jest rzeczywiście w słupie atmosfery takiegoż samego przecięcia. (Naturw. Rundschau).

S. K.

## CHEMIJA.

— **Rospowszechnienie związków boru w przyrodzie.** Dieulaufit i inni wykazali, że sole kw. bornego znajdują się w wodzie morskiej, chociaż w ilości nadzwyczajnie małej, a nasze pismo jeszcze w I swym tomie czyniło o tem wzmiankę. Za ważne dopełnienie do tój wiadomości uważać wypada fakt ogłoszony przez Rippera i Soltsiena, a niezależnie od nich — przez Baumerta, że wszystkie badane przez nich wina, również jak i łądygi, liście i korzenie krzewu winnego, zawierają wyraźne ślady związków boru, a mianowicie boranów. Ogólna liczba prób dotychczas wykonanych znacznie przewyższa 1000, a rozbierane produkty pochodziły z najrozmaitszych miejscowości Europy i Ameryki. Jeżeli fakt ten okaże się prawdziwym i odnosić się będzie do wszystkich bez wyjątku win, to bezwątpienia będzie on ważnym, nietylko jako dowód znacniejszego niż dotąd sądzono rozpowszechnienia boru w przyrodzie, ale także wyzyskaniem być musi w hodowli krzewu winnego i uwzględnionym przy rozbiórce chemicznym wina i ocenie jego własności. (Ber. d. chem. Ges. XXI, 17).

Zn.

## BOTANIKA.

— Według wiadomości podanej przez „Botanical Gazette“ grusze i jabłonie wprowadzone przez kolonistów niemieckich do Australii nie wydawały owoców, jakkolwiek kwiaty obficie się na nich rozwijały; owoce zaczęły się rozwijać dopiero po wprowadzeniu pszczoł, — były więc one widocznie pośrednikami zapłodnienia. A.

— **Nowy przyczynek do funkcji jądra.** Jakkolwiek badania, dotyczące spraw, jakie zachodzą w komórce, doprowadziły już do bardzo ważnych wyników, niemniej przeto wiadomości nasze o funkcji jądra są nader ograniczone. W ostatnich czasach prof. Haberlandt zwrócił uwagę na ciekawy stosunek pomiędzy czynnością i położeniem jądra w komórce roślinnej i drogą doświadczalną zdołał ugruntować kilka faktów, mających ogólniejsze znaczenie. Według Haberlandta jądro zmienia swoje położenie w komórce, poczynając od najpierwszych stadyjów jój rozwoju i zatrzymuje się w większej lub mniejszej odległości od miejsc, w których wzrost odbywa się najenergiczniej. Jeżeli jednocześnie kilka miejsc komórki ulega wzrostowi, natenczas jądro przyjmuje pomiędzy niemi położenie środkowe i czasami łączy się z owemi miejscami zapomocą nici protoplazmatycznych.

Bardzo ciekawe są badania, dokonane na niciach wodorostu Vaucheria. Przy poranieniu nici ciała chloroflowe wędrują w głąb komórki, podczas gdy naokoło rany zbierają się liczne jądra, które się prawdopodobnie przyczyniają do zablźnienia rany. Haberlandt przypuszcza, że obecność wielu jąder w komórce Vaucherii i innych jednokomórkowych wodorostów, jakoteż w wydłużonych komórkach i naczyaniach, zależy od konieczności znajdowania się jądra w kilku miejscach komórki naraz: dlatego też pierwotne jądro dzieli się na kilka mniejszych, z których każde zajmuje odpowiednie stanowisko w komórce. Badania powyższe wiążą się bardzo ściśle z dawniejszemi poszukiwaniami M. Nussbauma i Grubera, według których przy sztucznym podziale organizmów jednokomórkowych tylko te części ulegają regeneracji, które zachowują choć kawałek jądra; części bezjądrowe giną bospowrotnie (G. Haberlandt, Ueber die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkerns bei den Pflanzen).

S. Gr.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Akademia nauk w Paryżu na dorocznem swem publicznem posiedzeniu d. 24 Grudnia r. z. ogłosiła wykaz nagród przyznanych w ciągu roku 1888, z których wymieniamy ważniejsze:

*Geometryja.* Wielka nagroda nauk matematycznych 3000 fr. p. E. Picard za udoskonalenie teorii równań algebraicznych o dwu zmiennych niezależnych. Nagroda Bordina 3000 fr. pani Zofii Kowalewskiej za udoskonalenie teorii ruchu ciała stałego. Nagrodę Francoeura 1000 fr. otrzymał p. E. Barbier, nagrodę Poncelleta 2000 fr. p. M. Collignon.

*Mechanika.* Nagrodę nadzwyczajną 6000 franków w trzech równych częściach przyznano pp. Banaré, Hauser i Reynaud za różne prace, tyjące się żeglugi. Nagroda Montyona 700 fr.—p. Bazin za badania hydrauliczne. Nagroda Plumey 2500 fr. zmarłemu Benjaminowi Normand za udoskonalenie machin parowych w marynarce. Nagroda Dalmont 3000 fr.—p. Rézal za dzieła o mostach.

*Astronomija.* Nagroda Lalanda 540 fr. p. Bossert. Nagroda Valza 460 fr. p. Pickering za prace nad fotometryją astronomiczną. Nagroda Janssena, medal złoty, p. Huggins za badania spektralne.

*Fizyka.* Wielka nagroda nauk matematycznych 3000 fr. za udoskonalenie teorii stosowania elektryczności do przenoszenia pracy nikomu udzieloną nie została.

*Chemia.* Nagroda Jeckera 10000 fr. podzieloną została między p. Maquenne za badania nad fizjologiją roślin a zwłaszcza nad substancjami cukrowemi i p. Cazeneuve za prace nad pochodniami kamfory.

*Geologia.* Nagroda Cuviera 1500 fr. p. Leidy za odkrycia w paleontologii.

*Botanika.* Nagroda Desmazières 1600 fr. p. Fayod za traktat o bedłkach. Nagroda Montagne 1000 fr. p. Bounier za prace nad syntezą porostów.

*Anatomija i zoologija.* Nagroda Thore 200 fr. p. Carlet za prace nad anatomiją i fizyologiją owadów.

*Medycyna i chirurgija.* Nagrody Montyona trzy po 2500 fr., p. Hardy za metodę traktowania świerzby, p. Henocque za metodę spektralną rozbioru krwi, oraz pp. Folin i Duplay za traktat patologii chirurgicznej. Z nagrody Brénaüt 100 000 fr. udzielono 3000 fr. p. Hauser za badania nad epidemią cholery w Hiszpanii w r. 1884—5. Nagrodę Barbiera 2000 fr. podzielono między p. Ehrmanna za badania nad restauracją sklepienia podniebiennego i pp. Dubois i Leroy za nowy oftalmometr. Nagroda Godarda 1000 fr. p. Hache za badania nad pęcherzem moczowym. Nagrodę Lallemanda 1800 fr. podzielono między p. Franck

za dzieło o epilepsji mózgowej i p. Block za dzieło o kontrakturach.

*Fizyologija.* Nagrodę Montyona 750 fr. podzielono między p. Waller i Fredericq, obie za badania nad ruchami serca.

*Geografija fizyczna.* Nagroda Gaya 2500 fr. p. Simart za prace nad prądami oceanicznymi Atlantyku.

*Statystyka.* Nagrodę Montyona 1000 fr. podzielono między p. Faure za dzieło o budżetach współczesnych i p. Teissier za statystykę chorób zaraźliwych w Lyonie od 1881 do 1886 r.

*Nagrody ogólne.* Nagrody Montyona za wynalazki zmniejszające niebezpieczeństwa różnych rzemiosł po 1500 fr. p. Paquelin za nowy eolipil i p. Fumat za lampę bezpieczeństwa. Nagroda Delalande-Guerineau 1000 fr. p. Roblet za prace topograficzne w Madagaskarze. Nagroda Tremouta 1100 fr. p. Fénou. Nagroda Gegnera 4000 fr. p. Valson. Nagroda Pontiego 3500 fr. p. Koenigs. Trzy te ostatnie nagrody udzielane są jako zapomogi do dalszych badań.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 9 do 15 Stycznia 1889 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.				Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.	
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.					Najn.
9	55,1	53,6	52,8	-11,6	-8,0	-12,2	-8,0	-12,8	96	S,S,S	0,0	Cały dz. lekka mgła
10	50,9	50,6	51,9	-13,2	-8,6	-7,6	-7,2	-14,5	94	S,S,SE	0,0	Zrana lekka mgła i sadz
11	52,0	51,8	51,1	-6,6	-4,9	-1,6	-1,2	-8,8	92	E,E,SE	0,0	Wiecz. wich. i śn. polat.
12	52,4	52,9	54,2	-1,6	-3,0	-7,9	-1,2	-8,5	90	S,SE,SE	0,0	Rano śn. polat., w. wich.
13	55,8	57,1	58,5	-13,4	-11,6	-13,7	-8,0	-14,0	94	ES,E,ES	0,0	Cały dz. wich.
14	58,7	58,4	58,8	-16,4	-11,4	-9,2	-9,0	-17,2	92	E,E,S	0,0	Wn. śn. prusz. popoł. wich.
15	58,6	57,5	56,7	-10,0	-7,4	-7,5	-7,0	-11,2	95	E,E,E	0,1	Śn. c. dz. polat., w. padał
Średnia	54,8			-8,8				93		0,1		

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

TREŚĆ. Podobieństwo ochronne (mimetyzm) u motyli, przez A. S. — Ogólne zasady zoogeografii, według Alfreda Russel Wallacea, napisał Jan Sztolcman. — O plastyczności lodu i o ruchu lodników, przez S. K. — Korespondencyja Wszechświata. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.