

WSZECHŚWIAT

ryt. S. Kosc

dru. J. P. W. - A.

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 6.
	kwartalnie	„ 1 kop. 50.
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 7 „ 20.
	półrocznie	„ 3 „ 60.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Dejke, mag. S. Kramszyk, kand. n. p. J. Natarson, mag. A. Ślósarski, prof. J. Trejdosiewicz i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

TAJEMNICE Z ŻYCIA KWIATÓW.¹⁾

skreślił

Józef Nusbaum,
kand. Nauk Przyrodz.

IV.

Ciekawe bardzo przystosowanie w budowie kwiatów, przeszkadzające ich samozapłodnieniu, polega na zmianie miejsca czyli poruszaniu się bądź dowolnem, bądź też przez owady wywołanem, pewnych części kwiatka. Opiszemy kilka tego rodzaju przystosowań.

Jeśli przyjrzymy się młodszemu i starszemu kwiatkowi pospolitego u nas bodziszka łąkowego (*Geranium pratense*), przekonamy się, iż one różnią się od siebie położeniem pręcików swoich.

A mianowicie, w kwiatku młodym, jak na fig. 1-ój widać, z liczby dziesięciu pręcików (p) pięć ma położenie poziome, pięć zaś innych — prostopadłe, tak, że pylniki ich otaczają dookoła nierozwinięte jeszcze znamię słupkowe (z). W kwiatku dojrzałym (fig. 2), w którym znamię słupkowe rozwinęło się już zupełnie, wszystkie pręciki mają położenie poziome czyli

pięć przedtem prostopadłe stojących pręcików opuściło się, ruch pewien wykonało.

Rodzi się tedy pytanie, jakież znaczenie mają te dowolne ruchy pręcików na kwiatku bodziszka?

Otóż, zanim pręciki dojrzeją, leżą one wszystkie poziomo. Gdy zaś tylko w pięciu pręcikach

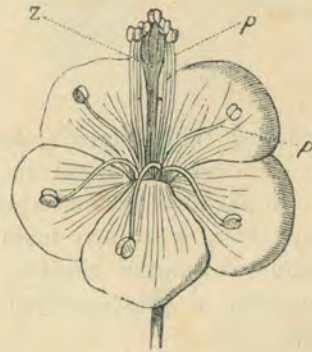


Fig. 1.

pylniki dojrzewają, pręciki te przyjmują położenie prostopadłe. Natenczas pylniki otwierają się, a pyłek kwiatowy zostaje uwolnionym, nie może jednak zapłodnienia dokonać, gdyż znamię słupkowe jeszcze się nie otworzyło. Ale tymczasem owady, dla słodkiego miodu na kwiat wchodzące, ocierają pewnymi częściami ciała swego ten pyłek kwiatowy.

¹⁾ Porówn. Wszechświat t. II, str. 433.

Pozbywszy się w taki sposób części pyłku swego, prostopadłe pręciki znów przyjmują dawne, poziome położenie. Taką samą z kolei wędrówkę odbywają i pozostałe pięć pręcików, skoro tylko dojrzeją. Gdy już i one do położenia poziomego powracają, wtedy zna-

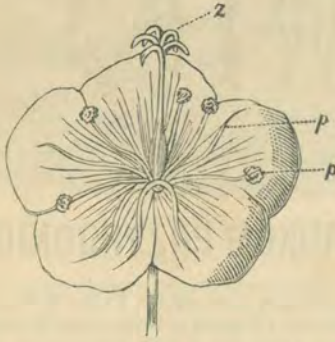


Fig. 2.

mię słupkowe, wolne już i przez pylniki nieotoczone, dojrzewa zupełnie i otwiera się (fig. 2). Skoro zaś teraz owady, pyłek na sobie noszą-

są przez same owady, pyłek kwiatowy przenoszące. A mianowicie, kwiat szaławii posiada koronę dwuwargową, t. j. rozdzieloną w górnej swjej części na dwa płaty, zwane wargą górną i dolną. W rurkowatej dolnej części korony ukryte są pręciki i słupek, w głębi zaś jej znajdują się miodniki. Dolna warga (fig. 3, a) służy jakby za próg, na którym wygodnie stanąć może pszczoła lub inny jaki owad, kwiat ten dla miodu odwiedzający. Górna zaś warga (b), tworząca nad otworem rurki korony sklepienie, stanowi ochronę przed kroplami deszczu dla części w koronie zawartych. W młodym kwiatku szaławii (fig. 4), w którym pręciki jeszcze nie dojrzały zupełnie, słupek ma położenie takie, iż znamię jego (z) zaledwie z pod wierzchołka wargi górnej na zewnątrz się wychyla, w kwiatkach zaś starszych (fig. 5) pochyla się on silnie i opuszcza na dół, tak, że znamię (z) dotknąć się może grzbietu wchodzącej do wnętrza kwiatka pszczoły.

Pręciki interesującą posiadają tu budowę;



Fig. 3.

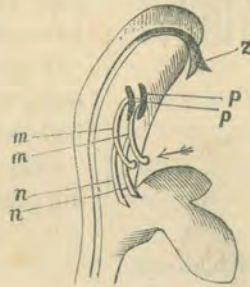


Fig. 4.

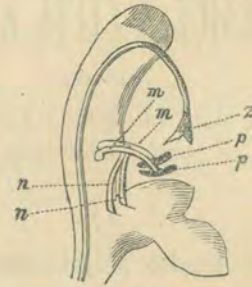


Fig. 5.

ce, na kwiatek taki wstępują, temi samemi częściami ciała swego dotkną się otwartego znamienia słupkowego, jakimi wprzód dotykały się pylników, gdyż ono takie samo zupełnie zajmuje w kwiatku miejsce, jakie zajmowały pylniki w prostopadłych przedtem pręcikach.

W taki sposób skutkiem tego ruchu pręcików i odwiedzin owadów umożliwionem zostaje krzyżowane zapładnianie kwiatów bodziszka.

Szałwija lekarska (*Salvia officinalis*), roślina także bardzo u nas rozpowszechniona, pod innym znów względem na uwagę zasługuje. I tu widzimy szczególne ruchy pręcików, sprzyjające krzyżowaniu, tu jednak ruchy te nie bywają wykonywane same przez się, lecz wywołane

dwa z nich są niedokształcone, szczytkowe, pozostałe zaś dwa są zupełnie wykształcone i w szczególny sposób zmienione. A mianowicie na nitce (n) każdego z nich nie wprost osadzony jest pylnik, lecz przymocowany do jej wierzchołka zapomocą prostopadłe stojącej, łyżwowatej pałeczki (m), która może jak drąg na nitce pręcika ruchy obrotowe wykonywać w płaszczyźnie pionowej. Pylniki (p) osadzone są na wierzchołkowych częściach tych pałeczek łyżwowatych. W stanie normalnym, powtarzam, pałeczki te mają położenie mniej więcej prostopadłe (fig. 4).

Gdy pszczoła do kwiatka wchodzi, uderza główką (w kierunku strzałki, fig. 4) o dolne części pałeczek, skutkiem czego wykonywają one ruch obrotowy w płaszczyźnie swojej

(fig. 5), a pylniki ich o grzbiet pszczoły uderzyć muszą.

Z pyłkiem na grzbiecie biegnie pszczoła do sąsiednich kwiatów, a gdy natrafi na starszy kwiatek, wchodząc do jego wnętrza, ociera się grzbietem o zwieszające się na dół znamię słupkowe, które w ten sposób przez obcy pyłek zostaje zapłodnionem.

Z wodnych roślin, teźże samėj kategorii przystosowania posiadają kwiaty pięknej walisneryi (*Valisneria spiralis*). Roślina ta u nas dziko nie rośnie, w akwaryjach jednak pokojowych doskonale się trzyma i bardzo dobrze do hodowania w nich się nadaje. U tój to rośliny, na kamienistym dnie wód słodkich rosnącej, kwiaty żeńskie są podparte bardzo długimi, spiralnie skręconemi szypułkami, które do góry się wznoszą, tak, że kwiat żeński pływa na powierzchni wody. Kwiatki męskie są o wiele drobniejsze, niż żeńskie i pograżone pod wodą. Gdy pylniki dojrzewają, kwiaty męskie odrywają się zupełnie od rośliny, wypływają na powierzchnię wody i swobodnie przepływając, pędzone wiatrem pomiędzy żeńskimi kwiatami, zapładniają takowe. Po zapłodnieniu spiralne szypułki żeńskich kwiatów kurczą się, ściągając kwiaty pod wodę, gdzie odbywa się owocowanie.

W taki sposób czytelnicy nasi zapoznali się z kilkoma ważniejszymi przykładami różnorodnych przystosowań w budowie kwiatów, mających na celu krzyżowanie w zapładnianiu.

Najpiękniejsze jednak i najbardziej skomplikowane tego rodzaju przystosowania spotykamy w grupie roślin storczykowatych (*Orchideae*), tych cudownych ozdób zwrotnikowej flory. Karol Darwin w znakomitem swem dziele p. t.: „O zapładnianiu storczyków za pośrednictwem owadów“ podaje nam całe skarby faktów, tyjących się zapładniania tych roślin. Ciekawego czytelnika odsyłamy do tego zajmującego ze wszech miar dzieła, a w tem miejscu przedstawimy tylko kilka przykładów, które wskażą nam, jak różnorodne te przystosowania u storczyków być mogą. Opiszemy mianowicie zapładnianie u storczyków: *Orchis mascula*, *Catasetum saccatum*, oraz u *Coryanthes macrantha*.

U *Orchis mascula* (fig. 6) widzimy, że obie masy pyłkowe (a) siedzą na długich różkach (n), spoczywających każdy podstawą swoją na kulistój, lepkiój powierzchni (d). Obie te po-

wierzchnie są znów otoczone szczególną muszelkowatą powłoczką (rostellum) (r). Przy najlżejszem dotknięciu powłoczka ta pęka w poprzek, a lepkie podstawki się obnażają, jak to właśnie na fig. 6-tój widać. Tuż pod miejscem



Fig. 6.

przymocowania tój muszelkowatój powłoczki (r, fig. 7) mieszczą się dwie powierzchnie znamion słupkowych (fig. 7, st), a poniżej umieszczone są w szczególnym rożku miodnika (na rysunku tego rożka niewydatniono).

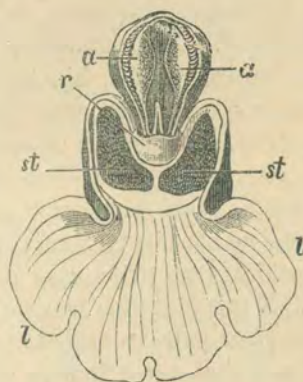


Fig. 7.

Gdy owad na kwiat wchodzi, siada na warzde korony (fig. 7, l), a trąbkę swą wsuwa do miodnika. Przy tój operacji podstawą swój główki dotyka się leżącej powyżej powłoczki, która też skutkiem tego z łatwością przerwać się może. Gdy owad trąbkę wysuwa, kuliste, obnażone, lepkie podstawki mas pyłkowych przylepiają się do główki jego. Tak stojące na główce masy pyłkowe unosi owad z sobą do innego kwiatka i znów do rożka miodnikowego trąbkę wsuwa. Wtedy lepkie podstawki przylepiają się w odpowiednich miejscach w nowym kwiatku i pochylając się

ciężarem własnym, upadają w ten sposób, że obie pyłkowe masy pokrywają znamiona i dokonywają zapłodnienia. Można sztucznie naśladować trąbkę owada, np. wsuwać do rożka miodnikowego ostro zakończony patyczek; wtedy masy pyłkowe przylepią się do niego w prostopadłym położeniu i z nim razem wyciągnąć się dadzą z kwiatka.

U storczyka *Catasetum saccatum*, który Darwin dla oryginalności formy jego nazywa „najdziwniejszym ze wszystkich storczyków,” widzimy innego znów rodzaju przystosowania. Storczyk ten jest oddzielno-płciowym; przeniesienia pyłku kwiatowego z kwiatów męskich na żeńskie dokonywają owady.

Szczególnie owady pszczołowate odwiedzają tę roślinę, aby ogryzać mięsistą dolną wargę jej kwiatów. W związku z tą wargą pozostaje pewna mięsista część, kończąca się u dołu dwoma długimi wyrostkami, jak je nazywa Darwin, rożkami (antennae). W tej części ukryte są pyłkomasy, spoczywające na długiej nóżce, silnie zgiętej i utrzymywanej w znacznym naprężeniu przez przylegającą do niej szczególną błonkę, pozostającą w ścisłym związku z rożkami. Gdy dotkniemy się chociażby lekko bardzo rożków, błonka ta zostaje przerwana, a zgięta nóżka prostując się nagle, jak sprężyna, wyrzuca na znaczną odległość pyłkomasy. Otóż owad, biegając po powierzchni wargi, musi koniecznie grzbietem swym dotknąć się końców tych rożków, a wyrzuczone skutkiem tego pyłkomasy padają na głowę jego. Z tym ciężarem biegnie owad na kwiat żeński, gdzie pyłkiem zapłodnienia dokonuje. Nieraz te pyłkomasy bywają wyrzucane prawie na odległość trzech stóp od kwiatka. Jak więc wielką musi być sprężystość nóżki, masy te dźwigając.

Wreszcie opiszemy ze wszech miar interesujące przystosowania, jakie D-r Crüger zbadał u storczykowatej rośliny *Coryanthes macrantha*, a o których wspomina Darwin w dziele swem „O pochodzeniu gatunków.”

U tej rośliny warga dolna kwiatu jest pośredku wydrążona w postaci kubka, do którego wciąż spływają krople wodnistej cieczy, wydzielane przez dwa specjalne rożki nad kubkiem umieszczone. Kubek ten posiada z boku poziomo mniej więcej biegnący kanałik, prowadzący na zewnątrz i umieszczony na połowie jego wysokości, tak, że gdy ciecz do poło-

wy zbiera się w kubku, przez ten kanałik na zewnątrz wypłynąć może.

W kanałiku tym mieszczą się wewnątrz bliżej ujścia jego, lepkie masy pyłkowe, a bliżej kubka lepkie znamię słupka. Sama warga dolna zakrzywia się podstawową swoją częścią ponad kubkiem, tworząc nad nią jakby sklepienie. Pośrodku tego sklepienia widzimy znów dzbanuszkowate wydrążenie z dwoma bocznymi ujściami, umieszczone tuż ponad kubkiem. Wydrążenie to jest nawewnątrz pokryte kilkoma mięsistymi listewkami. „Najgienijalniejszy człowiek, powiada Darwin, nie będąc świadkiem tego, co się tu odbywa, nie zdołałby sobie wyobrazić, jakie przeznaczenie mają wszystkie wspomniane części.”

Otóż, trzmiele wchodzą jeden za drugim do wnętrza dzbanuszkowatego wydrążenia, by objadać znajdujące się tam mięsiste listewki, że zaś naraz wchodzi ich bardzo wiele, jedne drugie spychają i nieboraki przez dolny otwór wydrążenia, na dół spadając, dostają się do umieszczonego pod niem kubka z wodnistym płynem. W tej niespodziewanej i arcynieprzyjemnej dla nich kąpieli moczą sobie skrzydełka tak, iż niepodobna im do góry wzlecieć. Szukając tedy wyjścia z wody, włączają we wspomniany wyżej kanał boczny kubka, znajdujący się właśnie na wysokości poziomu płynu. Kanałem tym wydostają się na świat. Ponieważ zaś kanał bardzo jest wąski, trzmiele, wędrując w nim, dotykają grzbietami swymi umieszczonego na jego ścianie wewnętrznej naprzód lepkiego znamienia słupkowego, a nieco dalej (bliżej ujścia zewnętrznego) lepkich mas pyłkowych, które też łatwo przylepiają się do ich grzbietów.

Z tym ciężarem na grzbiecie biegną owady na inne kwiaty, tu znów do dzbanuszkowatego wydrążenia włączają, a zepchnięte przez współbiesiadników swych, wpadają do kąpieli wodnej w kubku. Z niej wydostać się pragnąc, znów włączają do wnętrza bocznego kanału, a przechodząc przezeń, ocierają swój pyłkiem obładowany grzbiet o lepkie znamię słupkowe, do którego pyłek ten przylepia się i idąc dalej, nowy znów zapas pyłku z tegoż kwiatka na grzbiet swój zabierają.

W taki sposób owady znakomicie przyczyniają się w tym razie do krzyżowania w zapłodnianiu storczyka.

„Widzimy więc teraz dopiero, mówi Darwin, całą użyteczność wszystkich części rośliny, mianowicie: rożków, wydzielających ciecz wodnistą i kubka, nawpół tą cieczą napełnionego, który nie pozwala trzmielom wlecieć na skrzydłach, zmuszając je do przełazenia przez kanał i pocierania się o stosownie umieszczone lepkie znamię słupka i lepkie pyłkomasy.“

ŚWIATŁO ZODYJAKOWE.

W dniu 30-ym Listopada mieliśmy zaraz po zachodzie słońca bardzo wspaniałe a niezwykle u nas zjawisko — światło zodyjako-
k o w e. Okoliczności, towarzyszące mu, były następujące: Po pogodnym, ciepłym i stosunkowo spokojnym dniu, gdyż wiatr zaledwo umiarkowanym nazwać było można, słońce przy zachodzie w cienkie chmury osłonięte, było różowe, która to barwa udziałala się chmurom nietylko bliskim poziomym, ale i wyższym, ku zenitowi sięgającym. Ten różowy kolor chmur jest u nas częstym zjawiskiem i ludowa meteorologija wróży z niego wiatr w bliższej przyszłości; pochodzi on od pochłaniania czerwonych promieni słońca przez niektóre gatunki chmur, ale niema żadnej wspólności z światłem zodyjakowym.

Zaraz po zachodzie słońca zrobiła się niezwykła jasność, jakby w czasie światła księżycowego; przedmioty były olśnione dziwnie miłym blaskiem, którego urok podnosiły czerwone chmury, jak również w seledynowy kolor wpadające światło nieba od chmur wolnego. Całość zjawiska miała pozory zorzy północnej bez wieńca i słupów; rozumie się także, że kierunek, z którego rozchodziło się światło, nie odpowiadał kierunkowi zórz północnych, wybiegających z północnej strony poziomu; zjawisko zaś w mowie będące rozpościerało się od strony zaszłego słońca i sięgało wysoko nad poziom, przedstawiając pewną jednostajność w swoim przebiegu. Trwało ono dość długo, bo dopiero po godzinie 5 i pół zaczęło szybko znikać, ciemność też zwykłego listopadowego wieczora wkrótce zatarła je zupełnie. Około godziny 5-jej był blask zjawiska jeszcze tak silny, iż przedmioty, na kilkadziesiąt kroków odległe, można było rozróżnić.

W krajach międzyzwrotnikowych przytrafia się dosyć często podobne światło i Aleks. Humboldt, który je w swoich podróżach niejednokrotnie widział, powiada, że jest ono ozdobą nocy wspomnianych krajów. Główny kierunek, w którym rozchodzi się od słońca w mowie będące światło, zajmuje na kuli niebieskiej pas nazwany zodyjakiem (zwierzyńcem); ztąd też nazwa światła zodyjakowego. Kto cokolwiek jest obeznany z położeniem gwiazd na pomienionym pasie rozsianych, ten bez trudności zmiarkuje, że w obecnej porze zajmuje tenże pas dosyć wysokie stanowisko nad naszym poziomem; światło też zodyjakowe może przy sprzyjających warunkach dosięgać znacznej wysokości, jak to w rzeczy samej było w d. 30 Listopada.

Co jest atoli przyczyną tego zjawiska, nie tak łatwo odgadnąć z zupełną pewnością. W każdym razie nie pochodzi ono od ziemi, ale od słońca i pokazuje się albo przed jego wschodem, albo po zachodzie. W czasie całkowitych zaćmień słońca pojawia się naokoło ciemnej tarczy księżyca światło podobnego blasku, jak zodyjakowe; tworzy ono jakby wieńiec (koronę) promieniejący słabym światłem i znikający natychmiast, skoro słońce zaczyna znowu wynurzać się z zaćmienia. Otóż blask tej korony pochodzi od atmosfery słońca, rozciągającej się po za granice ostrokręgu cienia, w którym w chwili całkowitego zaćmienia jest ono pograżone. Wprawdzie atmosfera taka otacza ustawicznie słońce, ale ma w porównaniu z jego wielkim blaskiem tak słabe światło, iż w codziennych warunkach dostrzeżona być nie może. Słońce odbywa obrót naokoło swojej osi; jest też widownią rozlicznych, szybkich i ogromnych przemian; z tego powodu można przypuścić, że w wielu przypadkach zmiany te udzielają się także atmosferze słońca i pobudzają, że tak powiemy, do falowania i przekroczenia tych granic, których dosięga w zwykłych, codziennych warunkach. Kiedy słońce znajduje się niedaleko pod poziomem, atmosfera jego przynosi nam słabe swoje światło w tem większej obfitości, im większa jęj część sięga nad poziom; nie odbywa się to codziennie, gdyż atmosfera słońca nie ma stałych i zawsze jednakowych kształtów,^a a ziemia znowu codziennie zmienia swoją odległość od słońca i codziennie inną część swojej powierzchni zwraca do niego. Zjawisko zależy tutaj

od wielu warunków, które niezawsze przytrafiają się równocześnie i dlatego tak rzadkiem czynią je w naszej szerokości.

Objaśnienie światła zodyjakowego, jako pochodzącego od atmosfery słońca, podał de Maiiran, sekretarz akademii francuskiej w „Traité de l'aurore boreale, Paris 1733.“

K.

LUD PRZEDHISTORYCZNY

A JEDNAK WSPÓŁCZESNY.

przez F. S.

(Dokończenie).

Nie mają Fuegosy ani mieszkań, ani osad żadnych, całe życie błakają się tylko z miejsca na miejsce w swoich łodziach, poszukując ciągle żywności. Na noc wylądowują gdzie się zdarzy, w pierwszym lepszym punkcie wybrzeża, z kilku suchych gałęzi wznoszą nędzne schronisko na poczekaniu, zapalają stos ognia u wnijscia i kładą się, pięć lub sześć osób, jedna koło drugiej, na mokrej ziemi.

Co do ubrania, to, jak powiedzieliśmy już wyżej, sprowadza się ono do minimum. Najczęściej Fuegos nie ma żadnej odzieży. Jeżeli ją ma, to składa się ona cała ze skóry lamowej, odwróconej włosiem na wierzch i zarzuconej w formie płaszcza na ramiona. Plemiona, zamieszkujące środkową okolicę wyspy noszą tylko pewien rodzaj peleryny ze skóry wydrzej, niewiększej od chustki od nosa, którą zarzucają sobie na plecy i zawsze tak nią kierują, ażeby ich od wiatru zasłaniała. Darwin widział wielu zupełnie nagich, mimo ulewnego naówczas deszczu. Jest też u nich w użyciu tatuowanie, a mianowicie na twarzy wstęgi białe i czerwone. Za barwnik służą im do tego jakieś wysuszone owady i ich wydzieliny.

Pod względem kultury materyjalnej, Fuegosy są bliźniaczo podobni do ludzi przedhistorycznych z epoki kamienniej. Nie znają ani metali, ani rolnictwa, ani zwierząt domowych — zupełnie tak samo, jak owi ludzie pierwotni. Jako broni, używają łuków, proc i strzał; te ostatnie zaostrzają obsydyjanowemi kamnikami lub kawałkami szkła z butelek, które tu czasem jaki okręt wyrzuci lub umyślnie pozosta-

wi. Wyrobiecie tych strzałek jest pod każdym względem takie samo, jak wyrobiecie znanych z wielu kolekcji strzałek „przedhistorycznych.“ Do wyrobu niektórych przyrządów Fuegosy używają też kości zwierząt, a więc tak samo jak krzemieni praojcowie nasi. Również jak oni, wyrabiają harpuny, osełki i t. p. Prócz tego umieją zgruba garbować skórę fok, plotą kosze z trzciny do noszenia mięczaków, robią wory skórzane do przechowywania strzał i ordynarne pudła z kory drzewnej. Jeżeli do tego dodamy broń, to już będziemy mieli wszystko, co Fuegos posiada.

Łodzie ich są wyrobione także z kawałków kory, trzcina pozszywanych. Zgięte w pałak gałęzie nadają łodzi kształt i górny jej brzeg stanowią. Szczeliny wypchane mchem i gliną.

I w tem mieszkańcy Ziemi Ognistej przypominają odległych przodków ludzkości, że, znając użytek ognia, otrzymują ten skarb przez tarcie. Używają do tego dwu krzemieni i pęku suchego mchu. Ponieważ zaś niełatwo przychodzi im rozniecić płomień, przeto pielęgnują go bardzo troskliwie, gdy już raz zapłonie.

Związek rodzinny wspiera się u tego ludu na bardzo wątłych podstawach. Zwykle Fuegosy mają po dwie żony, które są zupełnie niewolnicami; przez całe życie łowią ryby, wiosłują, pływają i na dno się nurzają, oraz dźwigają ciężary; wkońcu zaś, gdy już nie mogą pracować, mężowie je zabijają i zjadają. Jestto zresztą prawie powszechny obyczaj u wielu dzikich ludów, mianowicie też australijskich, że w ten sposób małżonek okazuje cześć swojej starzejącej się żonie. Szkoda byłoby przecie, mówią, zmarnować bez użytku tyle i tak dobrego mięsa.

Bardzo słabo też są rozwinięte u Fuegosów uczucia przywiązania dzieci względem rodziców. Darwin tak opisuje spotkanie się młodego Fuegosa po powrocie z Anglii ze swoją matką i bratem: „Daleko więcej przedstawia interesu spotkanie dwu koni na łące, gdy te konie kiedyś w jednym zaprzęgu chodziły, niż powitanie tych tak bliskich sobie ludzi. Nie dostrzegłem najmniejszego objawu czułości. Popatrzeni sobie przez chwilę w oczy i matka niezwłocznie się oddaliła ku swojej łodzi. Gdy jeden z Fuegosów dowiedział się, wróciwszy do kraju, o śmierci ojca, wyrzekł tylko filozoficznie: cóż robić!“ Oczywiście, że niemniej są obojętni w stosunkach, o przyjaźni stanowią-

cych: kiedy kilku z nich wróciło do kraju z Anglii, spółziomkowie w ciągu paru dni ze wszystkiego ich obdarli.

Bóstwa żadnego nie znają i nie mają też nic takiego, coby przypominało jakąkolwiek ceremoniją religijną. Jeden z nich chwalił się, że na Ziemi Ognistej wcale niema złego ducha. Niektórzy podróżnicy piszą, że są między nimi czarodzieje, ale jakaby była ich rola, nie wspominają.

Mowa Fuegosów jestto pewnego rodzaju gdakanie, podobne, według Cooka, do bełkotu, jaki wydaje człowiek, płócąc gardło. Do którego języka ją zaliczyć, niewiadomo. Jestto zapewne dyjalekt jednego z czterdziestu szczepów językowych amerykańskich; jedna z tych gwara zmieniających się bezprzestannie z generacji do generacji, z plemienia do plemienia, w które obfitują Indyjanie amerykańscy.

Spółeczny ustrój Fuegosów jest tak niski, że trudno sobie jeszcze niższy wystawić. Zdaje się, że nie dosięgli dotąd nawet tego pierwotnego stanu, który się cechuje formacją plemienia (tribu). U nich są tylko proste, przypadkowe zbiegowiska ludzi, którzy razem wprawdzie polują i ryby łowią, ale wspólnego przywódcy nie mają. W tych różnych grupach niema ani śladu żadnej organizacji; każdy robi co chce. Rozproszone na wielkich odległościach grupy takie staczają między sobą zacięte walki, jeśli się przypadkiem spotkają.

O własności ziemskiej nie mają pojęcia. Żaden Fuegos nie posiada nic więcej nad swój oręż i kilka skór odzieży. Ale i pod tym względem są komunistami czystej wody. Jeżeli się da jednemu z nich jaką szmatę, wnet on sam ją rozdziera i po kawałku towarzyszom rozdaje. Nie jestto zresztą szlachetna hojność, lecz wynik potrzeby, bo towarzysze nie ścierpieliby, żeby jeden z nich miał więcej niż inni. Dlatego to rozebrano wszystko tym, co z Anglii do kraju powrócili.

Ciekawą było rzeczą przekonać się, do jakiego też stopnia cywilizacji może być doprowadzony Fuegos i jaki zrobi użytek ze swoich nabytków oświaty, gdy się znowu znajdzie w swoim kraju, między swoimi. Jakoż zrobiono to doświadczenie, a oto jego rezultaty.

W r. 1826 kapitan Fitz-Roy przywiózł do Anglii parę Fuegosów, mężczyznę i kobietę. Pierwszy, nazwany Jemmy Buton, stał się niebawem gentlemanem co się zowie, nauczył

się niezłe po angielsku, chodził zawsze w rękawiczkach i okazywał zakłopotanie, gdy dostrzegł jaki pyłek na swych lśniących butach lakierowanych. Po trzechletnim pobycie w Anglii odwieziono go z powrotem na rodzinną wyspę, zbudowano mu tam chatkę, zaopatrzone go w przeróżne sprzęty, a jakiś misyjnarz pozostał z nim dla towarzystwa. W rok potem nowy okręt angielski zarzucił u wyspy kotwicę. Skończony gentleman był już nanowo skończonym dzikim. Brudny i zupełnie nagi, zawstydził się trochę z początku, ale nie omieszkał upewnić Europejczyków, że się czuje zupełnie szczęśliwym i że nie ma żadnej ochoty wracać do Anglii. Dla misyjnarza zaś przybycie rodaków było wielkiem szczęściem, gdyż dzicy już tyłkoco mieli go pożreć, sprzykrzył się im.

Coś podobnego zauważono i u innych dzikich, a to najlepiej dowodzi, jak trudną jest do zaszczepienia między nimi nasza cywilizacja. Wielu z nich przebywało w większych naszych ogniskach oświaty, uczyło się w naszych szkołach, a jednak ci sami ludzie, wróciwszy do swoich, niezmiernie szybko zrzucali z siebie tę powierzchowną skórę kultury. Wymownym przykładem tego był pewien Botokud, który wrócił do dzikiego życia swych ziomek, otrzymawszy w jednym z uniwersytetów stopień doktora medycyny. Czerwonoskórzy, którym yankees dają darmo grunty, chaty i żywność, przekładają najczęściej swój żywot tułaczy nad te wygody. A wszystko jedynie dlatego, że od wieków nawykli do swego sposobu życia, a z innym nie są oswojeni. Wpływ przodków to jest dziedziczność, jest czynnikiem wszechpotężnym.

Bądźcobądź zresztą, czy z tego powodu, czy z innego, ludy, które nazywamy niższemi od nas, są zadowolone ze swego losu i nie pragną zmiany. Niema w historii przykładu, aby jakiś naród ucywilizowany zdołał narzucić swoją cywilizacją innemu narodowi, o wiele mniej rozwiniętemu. W ogólności zetknięcie się nowożytnych ludów ucywilizowanych z dzikimi do tego tylko doprowadza, że te ostatnie wymierają do szczętu. Niekiedy tak dalece do szczętu, że, jak np. Tasmańczycy, literalnie co do jednego. Zdaje się, że ten sam los czeka czerwonoskórców. Jeżeli, coprawda, lud pokonany dosięgnął już pewnego szczebla kultury, to naród zwycięski może mu siłą narzucić swój

język, obyczaj, swoje urządzenia i swoją religiję; ale zarówno ów język, jak obyczaj i inne cechy ulegną tu wkrótce głębokim zmianom, zastosowanym do umysłowego nastroju tych, co je przyjęli. Jeżeli, co jest wątpliwem, instytucje europejskie tak skwapliwie zaprowadzane w Japonii, mają się tam przyjąć i utrwalić, to będą musiały wielce się przekształcić. Ale takie przekształcenia są dziełem całych stuleci, nie zaś dnia jednego. Tysiąc lat trzeba było średniowiecznej epoki, żeby odrodzenie wyhodować. Obecny stan każdego ludu jest następstwem stanu przeszłego, jak roślina następstwem nasienia. Niemożna dojść do wyższej formy, nieprzeszedłszy przez cały szereg form niższych. Fuegos, Chińczyk, Arab, każdy z nas zresztą powstał z długich, powolnych kumulacyjnych wpływów dziedziczności. Zmienić je tylko mogą nowe wpływy dziedziczności, znowu przez wieki nagromadzane.

Przyglądając się Fuegosom, widzimy, jakie były warunki bytu naszych naddziadów pierwotnych; były to warunki bardzo uciążliwe w porównaniu z temi, wśród których my żyjemy, ale zastosowane do ich myśli i uczuć, zapewne więc dla nich nie wydawały się ciężkimi.

Takie odbudowywanie przeszłości sprawiło, żeśmy musieli zupełnie stracić dawną naszą wiarę w szczęśliwy żywot ludzi pierwotnych. Mniemany wiek złoty poetów był wiekiem dzikiego okrucieństwa. Niemniej fałszywe mieli pod tym względem wyobrażenia filozofowie i uczeni zeszłego wieku. Nie było jeszcze archeologii przedhistorycznej, kierowali się więc tylko własną fantazyją. Tacy pisarze jak Diderot, Buffon, a zwłaszcza Rousseau wystawiali sobie człowieka pierwotnego jako istotę łagodną, dobrą, szlachetną, która w cieniu dębów sielankowe życie wiodła. Dopiero instytucje późniejszej ludzkości zepsuły tego człowieka-aniola i nieprędzej wiek złoty zabył się na ziemi, aż człowiek się cofnie do stanu natury. Jakżeby się zdziwili ci filozofowie, gdyby, studyjując życie ludów dzikich, przekonali się, że ów ich stan natury był rzeczą tak ohydną, że człowiek nieucywizowany był zwierzęciem bardzo niedołącznym, a zbiorowiska tych ludzi żyły tak, jak żyją drapieżne zwierzęta, nieznając innego prawa nad prawo siły fizycznej, mordując i grabiąc tych, których się niema czego obawiać, pozbywając się starców przez

zabójstwo, gnębiąc żony własne jak juczne bydła i pożerając je, gdy się już wysłużą. Jeżeli dla takich ludzi potrzebne były jakie urządzenia społeczne, to zgoła nie patryjarchalne, o jakich ci filozofowie marzyli, lecz urządzenia i prawa surowe, żelazne, bezlitośne, właśnie takie, jakie u wszystkich ludów starożytności spotykamy w samym zaraniu dziejów.

Przez długi czas nauka lekceważyła sobie badanie dzikich ludów, które, jak widzimy, przedstawia niemały interes scyjentyficzny i filozoficzny. Od tychto ludów dopiero pozyskamy z czasem, za pośrednictwem podróżników, wszystkie możliwe do osiągnięcia jeszcze dokumenty, które nam pozwolą skreślić dokładny obraz stopniowego rozwoju ludzkości.

O ZMYSŁACH.

przez

M. Siedlewskiego.

(Ciąg dalszy).

W E C H.

Zmysł powonienia ma swe siedlisko w górnej części jam nosowych. Jak organ smaku, umieszczony przy wejściu do kanału pokarmowego, daje nam poznać pewne właściwości ciał, służących nam za pożywienie, tak organ węchu, położony na drodze, którą się zwykle powietrze dostaje do płuc, uprzedza nas o jakości mieszaniny gazowej, którą oddychać mamy. Wskazówki, jakich nam w ten sposób dostarcza, nie są do pogardzenia, gdyż prawie wszystkie substancje nieprzyjemnego zapachu są szkodliwe dla organizmu, choć odwrotny stosunek niezawsze ma miejsce.

W każddej z jam nosowych, które, jak wiadomo, z tyłu komunikują się z przelykiem, można odróżnić dwie części, niejako dwa piętra: górne — w kształcie wąskiej szpary — i dolne, znacznie obszerniejsze — oba połączone ze sobą zapomocą szczeliny bardzo wąskiej. W temto górnem piętrze rozsiane są zakończenia nerwu węchowego; dlatego też nosi ono nazwę szpary węchowej, podczas gdy dolne stanowi poprostu drogę oddechową. Jamy nosowe wysłane są błoną śluzową, która w szpa-

rze węchowej ma kolor żółtawy; tam to pomiędzy zwyczajnymi komórkami nabłonkowymi znajdują się rozsiane komórki węchowe, kształtu owalnego, wydłużające się na zewnątrz w wyrostek pręcikowaty, a na wewnątrz w cienką niteczkę, która jest w związku z włóknem nerwu węchowego.

Węch, podobnie jak i smak, zaliczonym jest do zmysłów chemicznych, lecz szczegóły, dotyczące funkcjonowania organu powonienia, są jeszcze mniej znane i mniej podatne do objęcia ich jakimkolwiek ogólniejszym poglądem, aniżeli to ma miejsce dla smaku. Słaba znajomość szczegółów jest po części skutkiem trudności doświadczeń. Organ węchu jest tak ukryty, iż niepodobna się doń dostać; przytem za podniecie służą mu substancje gazowe, z którymi trudniej jest manipulować, niż z ciałami innych stanów skupienia. To też podczas gdy terytorjum smakowe jest jako tako zbadane, a szczegóły, w ten sposób zdobyte, zostały nawet do pewnego stopnia zużytkowane pod względem teoretycznym, dla zmysłu powonienia nic podobnego niema.

Organ węchu może być wprawionym w stan pobudzenia tylko przez cząsteczki substancji gazowych, albo, dokładniej, lotnych ¹⁾. Pływy, a tembardziej ciała stałe, jeżeli są nielotne, nie mogą działać na komórki węchowe. Można napełnić całą jamę nosową wodą kolońską, niewywołując żadnego innego wrażenia, prócz dotykowego. Co więcej, zauważono, że zetknięcie z jakimkolwiek bądź płynem niszczy na pewien czas wrażliwość na zapachy. Objaśniają to pęcznieniem komórek wskutek w Bierania wody lub innej jakiej ciecicy; osłabienie węchu przy katarze tłumaczy się, prócz powyższego, jeszcze i tem, że nabrzmienie błony śluzowej nosa sprowadza zamknięcie owęj wąziutkiej szczeliny, przez którą powietrze dostaje się do piętra węchowego ²⁾.

¹⁾ Dawniej niektórzy sądzili, że ciała wonne działają na organ węchu za pośrednictwem eteru, któremu się miał udzielać ich ruch drgający; dziś jednak ta hipoteza jest zarzuconą.

²⁾ Warunek lotności ciał, mających działać na organ węchu, nasuwa na myśl pytanie, czy też ryby ten zmysł posiadają? Do twierdzącej odpowiedzi zmuszają badania anatomiczne, które wykazały u tych zwierząt osobny nerw, odpowiadający naszemu węchowemu i peryferyczne jego zakończenia, bardzo podobne do tych, jakie widzimy u ssących i człowieka. Oprócz tego wykonano

Drugi kardynalny warunek działania ciał na organ węchu polega na tem, że cząsteczki ich powinny przybywać z pędem powietrza. Jeżeli będziemy jakąkolwiek substancją wonną trzymali pod nosem, niewciągając nim powietrza, to nie doznajemy żadnego wrażenia węchowego, aczkolwiek cząsteczki jej dochoǳą do właściwego miejsca, co widocznem jest stąd, że jeśli one działają zarazem i na nerwy dotykowe, to następuje klócie, łechtanie, kichanie, wydzielanie łez.

Warunkowi powyższemu czynimy zadość w życiu codziennem, gdy, chcąc się przekonać o obecności jakiego zapachu, wdychamy mocno raz poraz, ażeby wciąż nowe cząsteczki działały na organ węchu. Dlaczegoż jednak podczas wydechania nie czujemy żadnego zapachu, chociażby przy wdychaniu był jak najwyraźniejszym. Pochodzi to stąd, że przy wydechaniu prąd powietrza przez wystającą z góry krawędź kości, zostaje skierowany wyłącznie przez dolny kanał na zewnątrz. Przytem jednak nie jest absolutnie wykluczoną możliwością dostania się powietrza do piętra górnego, jak tego dowodzą dość wyraźne wrażenia węchowe przy tak zwanem „odbijaniu się.“ Że przy oddechaniu w jakiejkolwiek wonnej atmosferze nie czujemy żadnego zapachu podczas ekspiracyi — wytłumaczyć można niknięciem słabego wrażenia wobec silnego.

Co warunkuje własność zapachową substancji wonnych, niewiadomo. Klasyfikacyja zapachów jest dotychczas żadną; nie mamy nawet w języku specjalnych słów dla oznaczenia jakiejkolwiek grupy zapachów pokrewnych, lecz nazywamy je według ciał, z których pochodzą, np. zapach piżma, róży, fiołków i t. d. Udało się zaledwie na dwie grupy podzielić substancje wonne; do pierwszej należą wszelakie olejki, balsamy i t. p. ciała, dostarczające nam wrażeń czysto nerwowych; do drugiej takie substancje, jak amonijak, chlor, brom, kwas octowy i t. d., które, prócz organów węchu, drażnią jeszcze na mocy swych własności chemicznych błonę śluzową nosa i mogą wywoływać odruchowo kichanie, wydzielanie łez. Widocznem jest jednak, że same

doświadczenia, z których wnioskować wypada, że ryby istotnie obdarzone są powonieniem. Prawdopodobnie jednak ich wrażenia węchowe różnią się od tych, jakich doznają zwierzęta powietrzne.

zapachy nie są tu wcale rozklasyfikowane; wprawdzie jeden z uczonych usiłował substancje pierwszej kategorii podzielić na grupy, lecz bez powodzenia.

Wypadałoby przypuścić, że dla rozmaitych zapachów istnieją specjalne włókna nerwowe, ile jednakże rodzajów takowych przyjąłoby należało, to, wobec nieudałej klasyfikacji zapachów, pozostaje niezdecydowanym.

Powonienie jest, rzec można, najczulszym naszym zmysłem; 0,00005 mgr. olejku różanego daje się ucuć zupełnie wyraźnie, lecz to jest jeszcze bardzo dużo w porównaniu z ilością piżma, do tego potrzebną, a która wynosi zaledwie 0,0000005 mgr. Jeżeli tyle wystarcza dla człowieka, to jakże nieskończenie małą musi być ilość substancji wonnej, o parę wiorst zdradzającej przed gazellą obecność nieprzyjaciela.

Co się tyczy znaczenia umysłowego, to o powonieniu można powiedzieć to samo, cośmy powiedzieli o smaku. Wrażenia węchowe są przeważnie natury podmiotowej, związane z uczuciami przyjemności i przykrości; nie wchodzi one w skład pojęć, streszczających w sobie naszą wiedzę o świecie zewnętrznym. Wyznać jednakże należy, że jeśli dla człowieka węch posiada nader małą stosunkowo wartość, to nie tak się rzecz ma ze zwierzętami, którym węch częstokroć większe oddaje usługi, niż wzrok. My wyobrażamy sobie świat zewnętrzny głównie w terminach wzrokowych; jak się on odbija w umyśle psa lub antylopy — zbadać trudno, lecz domyślać się należy, że obok wyobrażeń wzrokowych, wyobrażenia węchowe odgrywają tam rolę niepoślednią. U zwierząt, które oryentują się zapomocą węchu, strona uczuciowa zapachów zdaje się być nie tylko stosunkowo, ale i bezwzględnie słabszą, niż u człowieka. Ilość przyjemności lub przykrości, jakiej doznaje na tej drodze np. pies, jest bardzo ograniczoną, podczas gdy dla nas każdy prawie zapach jest albo przyjemnym albo nieprzyjemnym, dla niego znakomita większość zapachów, jako takich, wydaje się być obojętną na równi z wrażeniami, np. dotykowemi.

D O T Y K.

Dotykając ręką jakiegokolwiek przedmiotu, czujemy ciśnienie, jakie on wywiera na naszą

skórę, nadto doznajemy wrażenia ciepła lub zimna. Następcza się więc pytanie: czy mamy tu do czynienia z jednym, czy też z dwoma zmysłami? czy jeden i ten sam aparat nerwowy służy do odbierania i przeprowadzania obu dwu wspomnianych rodzajów wrażeń, czy też każdy z tych ostatnich ma na swe usługi osobny organ? A priori, to drugie przypuszczenie wydaje się prawdopodobniejszym, gdyż wrażenia ciśnienia przedstawiają się w naszym umyśle, jako zupełnie odrębne od wrażeń termicznych, niemające z niemi nic wspólnego. Nie uprzedzajmy jednak faktów. Histologowie zbadali budowę skóry na całym ciele; okazało się, że jest ona w zasadzie wszędzie jednakową. Opiszemy ją tu pokrótce. Skóra składa się z trzech warstw (fig. 1); spodnia warstwa,

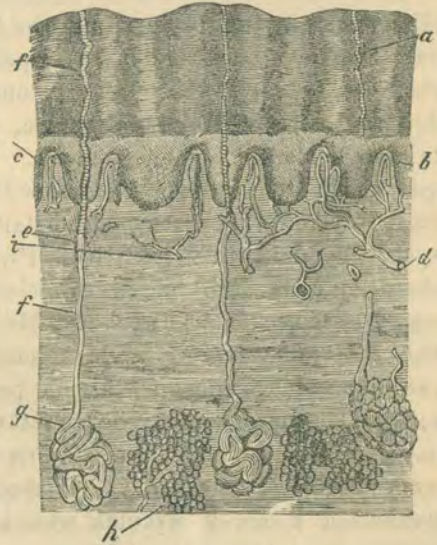


Fig. 1.

budowy włóknistej, zwana skórą właściwą, leży na podkładzie tkanki podskórnej, bogatej w tłuszcz; górna jej powierzchnia nie jest równą, lecz przedstawia mnóstwo brodawkowatych wyniosłości. Nad nią, wypełniając zagłębienia między brodawkami, rozpościera się tak zwana warstwa Malpighiego, zasługująca na uwagę z tego względu, że zawiera barwnik, od którego zależy kolor skóry. Ta ze swej strony pokryta jest naskórkiem — warstwą rozmaitej grubości w różnych okolicach skóry, co zależy od ciśnienia, na jakie jest wystawiona; największą grubość ma na piętach. Skóra jest w całej swej grubości przedziurawiona przez cienkie kanaliki, które stanowią przewo-

dy gruczołków potowych, leżących w tkance podskórnej i kończą się otworkami na powierzchni naskórka.

W brodawkach skóry właściwej znajdują się t. zw. ciała dotykowe (fig. 2), wyglądające jak pęcherzyki z mnóstwem jąder; włókna nerwo-

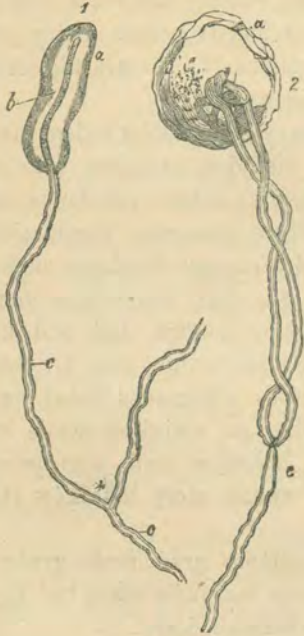


Fig. 2.

we okręcają się około nich spiralnie i wchodzi do środka. W szczególnej obfitości znajdujemy te utwory na końcach palców, na dłoni i na podeszwie. Ten rodzaj zakończeń nerwowych nie jest przecież jedynym; w rozmaitych częściach ciała, obdarzonych wrażliwością doty-

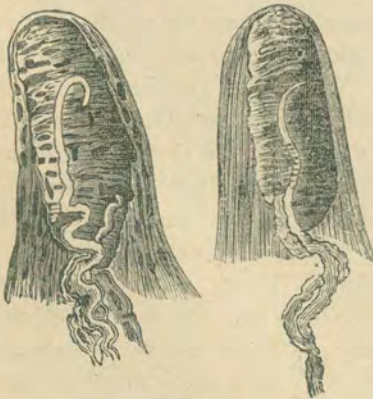


Fig. 3.

kową, napotykamy jeszcze innego rodzaju organy, jakoto: banieczki dotykowe (fig. 3) w kształcie pęcherzyków z płynną zawartością, w któ-

rej się kończy włókno nerwowe; widzimy je w języku, w podniebieniu, w wargach; są jeszcze t. zw. ciała Paciniego (fig. 4), owalne, złożone ze współśrodkowych warstw, ograniczających wąską jamkę, do której wchodzi włókno nerwowe. Ciała te, dochodzące niekiedy

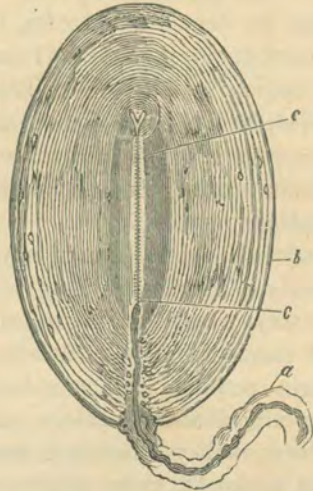


Fig. 4.

2 mm., leżą w tkance podskórnej dłoni i podeszwy. Nadto, często kończą się włókna nerwowe swobodnie, bez specjalnych aparatów.

Rezultaty poszukiwań histologicznych wzbudziły wątpliwość co do odrębności zmysłu ciśnienia i zmysłu temperatury. Niepodobna było bowiem między wspomnianymi rodzajami zakończeń nerwowych, wyosobnić dwu takich, któreby swą budową zdradzały przeznaczenie do odbierania dwu odrębnych rodzajów wrażeń. Przytem, ponieważ cała skóra jest wrażliwą na ciśnienie i na temperaturę, przeto należałoby oczekiwać takich dwojakich narządów w każdej najmniejszej części jej powierzchni, a tych nie zauważono. Wreszcie są miejsca na skórze, w których nie znaleziono żadnych narządów końcowych, a jednakże czule na dotknięcia. Jak widzimy, anatomija mikroskopowa wcale nie przemawia za odrębnością zmysłu ciśnienia i zmysłu temperatury; lecz z drugiej strony wyznać należy, że przytoczone fakty nie przemawiają i przeciw odrębności; z tego, że mikroskop nie wykrył żadnych takich właściwości w budowie zakończeń nerwowych, któreby dowodziły specjalnego przystosowania jednych do podniet termicznych, drugich — do podniet ciśnienia,

nie jeszcze napewno wnioskować nie można. To też uczeni podzielili się na dwa obozy prawie równej siły, gdyż zarówno hipoteza identyczności, jak i hipoteza odrębności nie ma bezpośrednich na swe poparcie dowodów, a obie nie są wolne od zarzutów. Najlepiej więc zrobimy, zajmując stanowisko neutralne i wyczekujące; będziemy mogli potem w każdej chwili stanąć po stronie większości. Używając przeto terminów: zmysł ciśnienia i zmysł temperatury, czynimy to tylko dla uniknięcia długich omówień; w tym razie przez zmysł rozumiemy poprostu zdolność otrzymywania pewnego rodzaju wrażeń, jakakolwiekby one drogą przychodziły.

Weźmiemy naprzód pod uwagę zmysł ciśnienia. Wrażenia, jakie otrzymujemy za jego pomocą, powstają wtedy, gdy skóra ulegnie ciśnieniu lub rozciąganiu. Wrażliwość skóry na tego rodzaju podniety jest w różnych miejscach skóry niejednakową, zależy ona od obfitości w danej okolicy zakończeń nerwowych, od zgrubień naskórka, który osłabia podniety, od głębokości, w jakiej znajduje się pod skórą kość i t. d. Najczulszą jest skóra na czole, na skroniach i na grzbietowej stronie rąk: w tych miejscach odczuć można ciśnienie 0,002 grama; na nosie, wargach, powiekach trzeba już 0,005; na piętach zaś nieczuć ciężaru mniejszego od 1 grama.

(c. d. n.)

WYCIECZKA DO LODNIKA RODANU.

napisał

Wawrzyniec Trzciniński,

kand. Nauk. Przynr.

(Dokończenie).

W swój wędrówce na lodniku kamienie doznają losu rozmaitego: w miejscach spadzi-
stych, gdzie się lód łamie, jak na przełomie
kaskad, nie mogą się one na powierzchni
utrzymać i spadają w jamy szczelin, aby po-
kruszone lub przynajmniej znacznie obtarte,
dopiero u stóp lodnika przez stopienie się lodu
uwolnione zostały.

Taki balast wyrzucony z lodnika, zbiera się
u jego dolnego końca i stanowi jego morenę
końcową. W utworzeniu jej przyjmują udział

i moreny boczne, które też po dojściu do dol-
nej granicy lodnika zostają osadzone wskutek
stopienia lodu. Jeżeli dolna granica lodnika
cofa się w górę, to miejsce osadzenia moren
końcowych cofa się też wraz z nią, wskutek
czego lodnik może mieć oprócz swój ostatniej
moreny końcowej kilka innych starszych. Ten
wypadek ma właśnie miejsce z lodnikiem Ro-
danu, — kamienista polana u stóp jego, o któ-
rą wspominaliśmy, to właśnie szereg jego
moren końcowych.

Kombinacja kamieni z lodem na lodniku,
wytwarza niektóre osobliwe zjawiska. Ka-
mień, leżący na lodzie, nie dopuszcza do czę-
ści lodu, którą pokrywa, ciepła słonecznego,
broni ją od topiącego działania słońca. Wsku-
tek tego, gdy lód, otaczający kamień, taje
i warstwa jego cienieje, lód pod kamieniem
nie topi się i zachowuje swą grubość tak, że
kamień, który z początku leżał na powier-
chni lodnika, po jakimś czasie wysuwa się
na słupe lodowym nad jego powierzchnię.
Są to tak zwane stoły lodników (Gletscher-
tische).

Rolę kamienia grać może gruba warstwa
żwiru. Stoły lodników mają być pięknie roz-
winięte na lodniku Aary.

Powierzchnia lodu, nieochroniona przez po-
kład żwiru i wystawiona na działanie słońca,
jest białą, błyszczącą, ma wiele zagłębień,
szparek, a w masie lodu wiele pęcherzyków
błyszczących (patrz wyżej), gdy lód pod war-
stwą żwiru jest przezroczysty, ciemniejszy.

Życia organicznego niecałkiem jest lodnik
pozbawiony: tu i owdzie na żwirze mała ro-
ślina o liściach grubych, do igieł podobnych,
Gletscherblume, daje się spotkać. Lecz życia
nieorganicznego, ruchu, tego niebrak na lo-
dniku. Wspaniałe zjawiska ruchu przedsta-
wiają młyny lodników (Gletschermühle, Mou-
lins des glaciers). Wskutek działania ciepła
słonecznego lód lodnika topi się, powstała
stąd woda w postaci małych strumyków, na
każdym kroku dających się spotkać, zbiera
się w potoki. Potok wyrzyna sobie w masie
lodnika lodowe łożysko, o ścianach zielonych,
z białymi prążkami nieraz, w których toczy
swe przezroczyste wody, zielone od barwy dna.
Na swój drodze natrafia on na szczelinę po-
przeczną i spada w nią, tworząc szumiący wo-
dospad, którego wody giną pod lodnikiem.
Taki wodospad — to młyn lodnikowy.

Ponieważ wodospad taki, również jak i potok, który go tworzy, znajdują się na lodniku, a lodnik jest w ciągłym ruchu, a zatem i one też wraz z nim zsuwać się muszą. Ruch młynów lodnikowych pomiarami wykazał Tyndall: Wielki Młyn (Grand Moulin) na Mer de Glace przesuwa się na 18 cali w ciągu dnia. A jednak młyny lodnikowe utrzymują się stale w jednej i tej samej części lodnika, pozostają mniej więcej w jednym miejscu. To zjawisko tłumaczy się zrozumiale tem, że wskutek miejscowych naprężeń lodnika (wskutek danej nierówności łożyska) pęka on zawsze mniej więcej w tem samym miejscu swój drogi, dając tam początek corazto nowemu wodospadowi. Dlatego można spotkać kilka śladów starych młynów w pobliżu, lecz niżej od wodospadu czynnego ¹⁾.

Czytelnika zastanowiła pewno nazwa młyn. Wodospad na lodniku nazwany być może młynem ze względu na zjawiska, jakie on wywołuje, lecz z niemi wędrowka po lodniku nas nie zapoznaje.

Ślady działania „młynów,” objaśniające ich nazwę, widziałem na drodze powrotnej od lodnika Rodanu. Przez Furka-Pass, który z doliny Rodanu do doliny Reussa prowadzi i tą doliną do Göschenen, stacy drogi żelaznej w pobliżu tunelu St. Gotthardzkiego, a następnie kolejną, ciągle się Reussa trzymając, udaliśmy się do Lucerny, gdzie istnieje muzeum lodników, zwane Gletschergarten. W tym ogrodzie widzimy szereg dołów rozmaitej wielkości wewnątrz skały. Są to kotliny lodnikowe (Gletschertöpfe, Riesentöpfe, Erosionskessel, Marmites). Ich powstawanie tłumaczy się w ten sposób: młyn lodnikowy spotyka w szczelinach lodnika na jego dnie te kamienie, które tam spadły; spadając na taki kamień, może go wodospad wprawić w ruch obrotowy, podobnie jak woda, spadająca w młynie, obraca koło młyńskie, a kamień, przezeń obracany, może w łożysku lodnika wyświdrować jamę, kotlinę lodnikową.

Taki pogląd na kotliny lodnikowe opiera się na faktach, jakie obserwować można w ogrodzie lodnikowym. Że doły, które się tam znajdują, powstały na dnie lodnika, tego dowodzi kotlina w skale porysowanej i wyszli-

fowanej jak te, któreśmy widzieli w dolinie Aary. Zsuwał się po niej lodnik, a kamienie i żwir, które się na dno jego dostały między lód i skałę i w lodzie uwięzione były, porysowały ją, poszramowały. Że kotliny powstały wskutek obrotu kamieni, tego dowodzą: 1) kamienie, które tam poznajdowano; nieraz w kotlinie dużej jest kilka mniejszych pochodzenia późniejszego, a w każdej z nich leży kamień, który ją wyłóbił; 2) rysy spiralne (wężykowate), widoczne na ścianach kilku kotlin, dowodzą ruchu obrotowego kamieni, które w nich były.

Kamienie, znalezione w kotlinach, są zaokrąglone, z licznymi rysami i szramami i natury odmienną od skały, w której się kotlina znajduje. Kamienie moren, leżące na powierzchni lodnika, przechodzą wraz z nim nieraz znaczne przestrzenie, na których często zmieniać się mogą skały, tworzące jego łożysko, np. granit, spadły na lodnik ze skały granitowej, przejść może wraz z nim w regijon piaskowca, gdzie się przez szczelinę na dno dostanie i wyświdruje kotlinę. Na nieznacznej przestrzeni, 5000 stóp kw., zajętej przez ogród lodnikowy, znalezione aż 18 kotlin, co wskazuje, iż się one tworzyły obficie ¹⁾.

Fakt znalezienia w Lucernie pod warstwą ziemi owych kotlin lodnikowych piaskowca z granitem St. Gotthardzkim wewnątrz, wymaga przypuszczenia, iż były te okolice kiedyś lodnikiem pokryte.

Większego niż dziś, rozprzestrzenienia lodników w dawnych czasach, dowodzą też takie ślady ich działalności, jakieśmy widzieli na naszej drodze: skały wyszlifowane około Handeck Fall i zaokrąglone pagórki na Grimsel. Kamienie, spotykane na płaszczyznach o mil kilkadziesiąt od gór, z których pochodzą, wymagają tegoż przypuszczenia. Naprzykład na skłonie Szwajcarskiej Jury znajdują się odłamki skał z gór kantonu Wallis, z St. Gotthard, Simplon, Monte Rosa, a także berneńskiego Oberlandu, a zatem — z odległości mil kilkudziesięciu. Tam też obok tych głazów narzutowych znajdują się i szlify skał.

Zbadanie rozprzestrzenienia głazów narzutowych Szwajcaryi wskazuje, iż była ona cała pokryta lodnikami. Doliny Aary, Rodanu

¹⁾ Tyndall l. c. 364.

¹⁾ Jardin des Glaciers à Lucerne. Zürich, 1876.

i Reussa, któremiśmy szli w naszej wędrówce, to były łożyska trzech lodników, do największych należących. Głazy lodnika Rodańskiego pokrywają płaszczyzny Genewy, Freiburga, Neuchatelu, Solothurnu, Aargau i w części Bernu; był więc kiedyś ogromnym, ten lodnik, któryśmy w jego obecnym stanie oglądali. Lodnik Aary napelnił głazami niemiecką część kantonu Bernu, a Reussa — kotlinę jeziora Czterech Kantonów ¹⁾.

W czasach takiego rozprzestrzenienia lodników, czasach, które trwały lat tysiące, Europa miała inne, niż dziś, kontury. Płaszczyzny Północnych Niemiec, Polski i Rosyi europejskiej pokryte były morzem, po którym góry lodowe od Skandynawii, wówczas jeszcze wyspy górzystej, lodem pokrytej, ku brzegom ówczesnej Europy pływały. Topniejąc tam, pochłaniały one masę ciepła i przeto oziębiały kontynent europejski tak, że się lodniki w Szwajcaryi, znacznie bliżej niż dziś od morza ówczesnego położonej, tworzyć i utrzymać mogły.

Dzisiejsze lodniki Szwajcaryi to tylko pozostałość dawnych olbrzymów. Ich całkowitemu stopieniu, ich zaginięciu, któreby koniecznie nastąpić musiało, jako skutek ich bezustannego zsuwania się na dół, w okolice cieplejsze, przeciwdziała proces ich ustawicznego tworzenia się w śnieżnych regijonach gór ²⁾. Śnieg, padający w tych okolicach, nie ginie i zbierałby się bez granic, gdyby nie było źródeł jego odpływu: lawin i lodników.

Śnieg na znacznych wysokościach jest suchy i sycki i między tym stanem lodu, a przezroczy-

stym lodem lodnika — różnica ogromna. Wypełnia się ona, zgładza stopniowo przy działaniu na śniegi ciepła słonecznego i ciśnienia. Ciepłe promienie słoneczne, padając na powierzchnię suchego śniegu gór, topią go; powstała w ten sposób woda przenika do warstw głębszych i tam zamarza, łącząc w grupki oddzielne ziarna śniegu. Przy tem łączeniu powietrze, zawarte między ramionami płatków śnieżnych, przy zetknięciu się z wodą zwiera się w pęcherzyki, jak gaz w płynie; w ten sposób powstają lodowe ziarna z pęcherzykami wewnątrz. Z drugiej strony różnica między zbitą masą z konsystencyją lodu, a lekkim napuszonym śniegiem, wiele powietrza między swemi płatkami zawierającym, zgładza się przy działaniu ciśnienia. Śnieg łatwo ciśnieniu ulega, jako ciało syckie. Pod wpływem ciśnienia oddzielne gwiazdki śniegu skupiają się, zbijają coraz bardziej, wypychając zawarte i dzielące je od siebie powietrze; nareszcie topić się mogą, jeżeli ciśnienie mas śniegu, nad nimi leżących, jest wystarczającym i zraść się z sobą tak, jak dwa ścisłane kawały lodu. W ten sposób śnieg gór przechodzi w lód lodników. Charakterystyczną budowę blaszkowatą lodnik dopiero na pewnej odległości od źródeł otrzymuje, — w jego częściach górnych niema prawidłowego ułożenia pęcherzyków, lód jest wogóle bielszy i pęcherzyków daleko więcej zawiera.

Cóż jest wspólnego w tych zjawiskach górskiej przyrody, nad któremiśmy się nieco zastanowili? Polegają one na spadaniu ciał z góry — tu lodu, tam — wody. Jeżeli się do przyczyny spadania zwrócimy, ujrzemy ją w ciężeniu: lód, woda spadają, jako ciała ciężkie. Lecz spadać one mogą dlatego tylko, że są nad ziemią, na górze. Kamień na wierzchołku góry tem się od kamienia w dolinie różni, że gdy ostatni spadać dalej na ziemię nie może, pierwszy możliwość spadania posiada, stanowi ona jego nową własność, energiją potencyjalną czyli utajoną, zależną od jego położenia względem ziemi.

Ta energija przy sposobności się przejawia, przyczem kamień spełnia taką robotę, jakaby była potrzebną do wniesienia go na wysokość, z której spadł; każdy kamień, każda kropla wody i grudka śniegu na górze jest tą energiją obdarzona, a wodospady, wyrzynające doliny, lodniki szlifujące skały i roznoszące

¹⁾ Geologia Crednera str. 682. Wyd. r. 1878.

²⁾ Granice ich: górna i dolna linija śnieżna. Dolna — to linija, ponad którą śnieg w czasie lata nie topnieje; górna — to linija, do której śnieg góry pokrywać może. „Główny regijon chmur, deszczów i śniegu rozciąga się w górę w atmosferze tylko na przestrzeń ograniczoną; najwyższe sfery zawierają bardzo mało wilgoci i, jeżeli nasze góry byłyby dostatecznie wysokie do przedarcia się przez tę sferę, to ilość śniegu, padająca na ich wierzchołki, byłaby zbyt bagatelną, aby móżd przeciwdziałać bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych. Oczyszczałyby one corocznie swe wierzchołki aż do pewnego poziomu i stąd, jeżeliby nasze góry były dostatecznie wysokie, mielibyśmy górna, również jak i dolną liniją śnieżną; okolice śniegu wiecznego tworzyłyby pas, poniżej którego w lecie rozlegałyby się bezśnieżne doliny i równiny i nad którym wystawałyby wierzchołki bezśnieżne.“ Tyndall l. c. 249.

głazy narzutowe, ich powstawanie ze śniegu i ich budowa — to jój przejawy. Góry — to zbiornik energii potencjalnej ciężenia.

KRONIKA NAUKOWA.

(*Fizyka*).

— O przyczynie podwójnego załamania światła w kryształach regularnych. Niektóre sole, jak ałun, azotan ołowiu i inne, jakkolwiek krystalizują według szeregu foremego, przedstawiają wszakże tę osobliwość optyczną, że łamią światło podwójnie, co, jak wiadomo, jest cechą innych szeregów krystalicznych. Dla wytłumaczenia tego zjawiska odwoływano się bądźto do anomalnego uporządkowania cząsteczek wewnątrz kryształu, bądź też do pewnego stanu napięcia, w którym kryształy te pozostają. P. R. Brauns wszakże wykazał niedawno, że nieprawidłowe to załamanie podwójne zachodzi w tych tylko kryształach, w których znajduje się przymieszka innej, izomorficznej soli; kryształy zaś chemicznie czyste są pod względem optycznym zupełnie jednozwrotne, t. j. załamują światło pojedynczo.

Tak np. kryształy ałunu potasowo-glinowego, jak i ałunu amonowo-glinowego są jednozwrotne, kryształy zaś, powstałe z roztworu obu tych soli, okazują zakłócenie w swem zachowaniu optycznym, załamują światło podwójnie. Własność ta wzmagą się wraz z zawartością soli przymieszanej. Toż samo okazały i inne sole badane, jak różne ałuny, oraz azotan ołowiu i barytu. Nawzajem też w każdym kryształe, podwójnie łamiącym, można wykazać przymieszkę soli izomorficznej, a po jój usunięciu kryształ załamuje światło normalnie.

Dla wyjaśnienia tego zjawiska przyjąć należy, że cząsteczki różnych substancyj, znajdujące się obok siebie w jednym kryształe, złożonym, nawzajem na siebie oddziałują. W miejscach, gdzie występują cząsteczki substancyj obcych, wzajemne ich przyciąganie ulega zakłóceniu. Cząsteczka obcej substancji wywiera na cząsteczki sąsiednie przyciąganie silniejsze lub słabsze, w otoczeniu jój przeto wzajemne odległości cząsteczek zostają zmienione. W miejscach przeto, gdzie występuje ta budowa nieprawidłowa, izotropija

układu ginie i zachodzi podwójne załamywanie. Klocek przypuszczał już dawniej, że przyczyną tego zjawiska jest pewien naprężony układ cząsteczek, a jak widzimy, badania Braunsa do tegoż samego prowadzą wyniku; na poparcie swego poglądu przytacza on, że takie kryształy mięszane, przy wydobywaniu z roztworu dobrowolnie się rozpryskują.

Zauważono też, że niekiedy podwójne załamowanie silniejsze jest po brzegach kryształu, aniżeli w części środkowej. Wyjaśnić to się daje rozmałą rozpuszczalnością soli; najpierw bowiem opada z roztworu sól trudniej rozpuszczalna, w budowie zaś warstw dalszych coraz większy udział przyjmują cząsteczki soli łatwiej rozpuszczalnej, co, jak wiemy, wzmagą nateżenie podwójnego załamania światła.

S. K.

(*Geologia*).

— Zdawałoby się, że utworzenie się pokładów węgla kamiennego już jest rzeczą zupełnie wyjaśnioną, że powstanie tychże w sposób analogiczny z torfem z nisko organizowanych roślin (głównie roślin wodnych) jest zupełnym pewnikiem. Tymczasem pojawiła się niedawno rozprawa p. Grand Eury (*Mémoire sur la formation de la Houille. Annales des Mines, 1882*), w której tenże nietylko postawił nową w tym względzie hipotezę, ale zdołał ją poprzeć tylu faktami, że mało kto mógłby nie wierzyć jeszcze w wysokie jój prawdopodobieństwo. Zdaniem tego autora, okazują pokłady węgla kamiennego taką analogiją z pokładami węgla brunatnego (epoki trzeciorzędowej), że podobny sposób utworzenia się tych obu utworów nie ulega wątpliwości. Ponieważ zaś węgiel brunatny niezawodnie powstał z nagromadzonych i ściśniętych następnie (pod ciężarem złożonych później warstw ilu, piasku i t. p.) pni drzewnych, więc i węgle kamienne w taki tylko sposób powstać mogły. Torfowiska są wytworem klimatu chłodnego, nawet zimnego, podczas gdy rośliny, cechujące pokłady węgla tak kamiennego, jak i brunatnego dowodzą niezbitie, że w czasie ich istnienia panował klimat ciepły, a nawet zwrotnikowy. Pokłady węgla kamiennego i brunatnego są niewątpliwie utworem osadowym, czego dowodzą występujące naprzemian z niemi warstwy piaskowców, piasków, ilów, łupków i t. p., w których od wprysnąć odłamków zwęglonych aż do jednolitych warstw węglowych

istnieje jednostajne przejście. Występowanie stygmaryj, t. j. korzeni drzew pod pokładami węgla kamiennego, jakoby w pierwotnym miejscu wzrostu swego, jest zjawiskiem przypadkowym i niczego nie dowodzi, tembardziej, że nigdy nie znaleziono nad nimi całych pni, tylko są one zwykle pokryte warstwą piasku lub iłu tak, jak gdyby pnie zostały tu ułamane i uniesione, chociaż niedaleko. Teoryja ta zresztą nie wyklucza możliwości, że np. cały las, rosnący nad brzegiem morza lub jeziora, został przez burzę lub trzęsienie obalonym, zanurzonym pod wodą, przywalonym ziemią i tak pod naciskiem i bez przystępu powietrza zwęglonym. Pokład węgla mógł więc powstać w tem miejscu, gdzie te drzewa rosły. Torfowiska wymagają dla swego istnienia podkładu nieprzepuszczalnego, jak iłu; u podkładów węglowych tego wcale niema. Tak nad, jak i pod nim występują bez reguły bądź piaski, bądź iły. Wszystkie te i inne fakty przemawiają bardzo za przypuszczeniem p. Grand Eury. Ze względu na inne, bardzo ciekawe szczegóły, musimy odesłać szan. czytelnika do oryginału, który niezawodnie wywoła w kołach fachowych umiejętną dyskusyją.

R. Z.

— P. Potylicyn (prof. w Warszawie), który poddał rozbiorowi wody, towarzyszące nafcie, albo wyrzucane przez wulkany błotne na Kaukazie, znalazł, że należą one do dwu grup. Wody z okolic nadkaspjskich oddziałują kwaśno i zawierają prawie tylko chlorki metali, podczas gdy wody z naftowych okolic, położonych na półn.-zachód i południe od Kaukazu, zawierają obok chlorku sodu także węglan sodu, oraz jod i sole kwasów tłuszczowych. Jodki i bromki muszą pochodzić z wypłakania morskich osadów eoceniczych i kredowych, zawierających liczne morskie organizmy. Przyjmując teoryję prof. Mendelejewa (por. „Nafta i wosk ziemny w Galicyi, III,“ *Wszechświat*, t. II, 1883), pochodzenie nafty, twierdzi autor, że podczas gdy jej pierwotnem złożyskiem są wielkie głębie, wsiąka ona na mocy włoskowatości w wyższe warstwy skalne; lecz woda, zstępująca ustawicznie z warstw wyższych w głąb, przeszkadza temu wznoszeniu się nafty. Z tego wynikają zmiany w przyplynie i wydobywaniu się nafty. W studniach Groznajskich wydobywa się w lecie 54,000, a w zimie 32,000 gallonów nafty. Przeciwnie,

w głębszej (343 stóp) studni w Pawłowsku, ilość nafty, wydobytej w zimie, wynosi 40—48000, a w lecie 32,000 gallonów. Zdaniem p. Potylicyna, zjawisko to tłumaczy się łatwo opóźnieniem, jakiego doznaje woda w zstępowaniu do większych głębokości. (*Nature*, Nr. 727).

R. Z.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. E. K. St. Przyr. Radzimy Panu przejrzeć czasopisma naukowe, w które bardzo jest bogata literatura niemiecka, a po części i francuska. Szczegółowiej moglibyśmy porozumieć się osobiście.

WP. B. J. S. inż. w Kiejdanach. Literatura nasza niewiele posiada w tym kierunku. Pan Baraniecki wydaje teraz „Bibliotekę nauk matematycznych,“ która brakom zaradzi w pewnej części, ale dopiero zaczyna wychodzić.

WP. F. Gr. Fiolet paryski (Methylviolet) jest barwnikiem, otrzymywanym przez utlenienie dwumetyloaniliny zapomocą azotanu albo chlorku miedzi w temp. około 40°. Jest on chlorowodanem zasady $C_{21}H_{29}N_3O$, której bezwodnik, według E. i O. Fischerów, powinien być uważany za pięciometyloparaozanilinę. — Znaczenia wyrazu bretony nie znamy.

KSIĄŻKI

nadesłane do Redakcyi Wszechświata:

P. Wispek: Badania nad połączeniami pochodnemi mezytylenu. (Odbitka z XI-go tomu *Rozpraw Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej.*)

Edw. Janczewski: Godlewskia, nowy rodzaj Sino-rostów (*Cryptophyceae Thur.*). (Odbitka z XI-go tomu *Rozpraw Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej.*)

Wład. Kretkowski: Dowód pewnego twierdzenia, tyżącego dwu wyznaczników ogólnych. (Odbitka z IX tomu *Pam. Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej.*)

Kar. Kolbenheyer: Pomiary wysokości w Tatrach, wykonane w r. 1881—82. (Odbitka z XVIII-go tomu *Sprawozd. Kom. Fizyograf. Akad. Umiej.*)

Treść: Tajemnice z życia kwiatów, skreślił Józef Nusbaum, kand. Nauk Przyr. — Światło zodyjakowe. — Lud przedhistoryczny a jednak współczesny, przez F. S. (dokończenie). — O zmysłach, przez M. Siedlewskiego (ciąg dalszy). — Wycieczka do lodnika Rodanu, napisał Wawrzyniec Trzcicki, kand. Nauk. Przyr. (dokończenie). — Kronika naukowa. — Nowe książki.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.