



## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie  
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,  
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-  
tanson J., Sztolcman J., Trzciniński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

### O życiu zwierząt morskich kopalnych.

Według J. WALTHERA <sup>1)</sup>.

Ląd stały powierzchni ziemskiej jest zamieszkały przez organizmy, należące do królestwa zwierząt lub roślin; różnice między obiema grupami są tak widoczne, że zaliczenie danego organizmu do jednej z nich nie sprawia nikomu najmniejszego kłopotu. Inaczej rzecz się ma z mieszkańcami mórz i wód słodkich, których systematyka często liczne następcza trudności. Gąbka, zielona wielokrotnie rozgałęziona alcyonarya są tak podobne do roślin, okrzemki i perydineje mają tak wiele cech wspólnych z jednokomórkowcami organizmami zwierzęcymi, że z trudnością tylko możemy wydać sąd o ich położeniu w systematyce; dawny zaś wyraz „zwierzokrzewy” świadczy o licznych wątpliwościach, napotykanych przez naturalistów przy klasyfikacji organizmów morskich. Pierwszy Jan Müller (1850) próbował rozdzielić te ostatnie na gromady bionomiczne, i wszystkie twory, zamieszkujące wody peł-

nego oceanu, zarówno duże meduzy i salpy, jak i mikroskopijne drobne żyjątka nazwał „pelagicznymi”. W roku 1888 Wiktor Hensen oznaczył ściślej miarą „plankton” (od greckiego *πλαγκτός*, co znaczy zbłąkany) organizmy, unoszące się biernie na wodach oceanu. Dzięki niemieckiej ekspedycji planktonicznej nazwa ta prędko pozyskała w nauce prawo obywatelstwa.

W roku 1890 Ernest Haeckel w swych studyach nad planktonem zaproponował wprowadzenie do terminologii bionomicznej kilka nowych nazw w celu rozczłonkowania świata organicznego. Mianem „bentos” (*τὸ βένθος* — dno morza) oznacza on zwierzęta i rośliny przytwierdzone do dna morskiego lub po niem pływające. „Nekton” (*νήκτω* — płynę) oznacza zwierzęta pływające samodzielnie, np. ryby, delfiny. Liczne zwierzęta bentoniczne przechodzą w rozwoju swym stadyum larw swobodnie pływających, które znów tworzą t. zw. „meroplankton” czyli „plankton częściowy” (od *μέρος* — część). Schütt użył wreszcie wyrazu „pseudoplankton” do oznaczenia takich organizmów, które, jak np. Sargassum, rosły początkowo bentonicznie, a następnie, oderwane od swego podłoża i unoszone prądami morskimi, dostały się do planktonu.

<sup>1)</sup> Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1897.

Nauka o organizmach kopalnych nie powinna ograniczać się wyłącznie na studiach morfologiczno-systematycznych. Pierwszorzędne znaczenie dla geologii i paleontologii przedstawia kwestya sposobu życia organizmów kopalnych, gdyż z kwestyą tą związane są podstawowe zasady stratygrafii, nauki o charakterystycznych skamieniałościach i podziale formacji geologicznych. Pomimo, że w licznych studiach paleontologicznych można dostrzedz zainteresowanie się tą sprawą, brak jednak ścisłej terminologii stawał zawsze na przeszkodzie tego rodzaju dążnościom. W niniejszym artykule postaramy się dowieść zapomocą całego szeregu przykładów jak pożytecznem może być używanie w dyskusjach nad zagadnieniami paleontologiczno-geologicznymi terminów, wprowadzonych niedawno do literatury zoologicznej.

### 1. Plankton.

Żywy plankton zawiera w sobie rozmaite organizmy roślinne i zwierzęce, należące do różnych gromad systematycznych. Większa część mieszkańców planktonu odznacza się mikroskopijnymi rozmiarami, nie brak mu jednak form, które, jak np. meduzy, mają do 50 cm. w średnicy. Większe zwierzęta planktoniczne opatrzone są silnymi mięśniami i mogą swobodnie pływać. Plankton unosi się na pełnem morzu i ma tkanki przesiąknięte wodą. Ciała zwierząt planktonicznych szklisto-przejrzyste są barwy bladoniebieskiej lub fioletowej. Zwierzęta te zwykle są pozbawione nieprzejrzystych szkieletów wapiennych i nieliczne tylko formy opatrzone bywają w delikatne powłoki wapienne, odziedziczone po przodkach bentonicznych.

Małe wymiary ciała i częsty brak specjalnych organów ruchu tłumaczy nam, dlaczego zwierzęta planktoniczne nie są w stanie odbywać samodzielnie dalekich wędrówek i czyni jednocześnie zrozumiałem zjawisko gromadnego ich występowania: jaja, złożone przez zwierzęta dojrzałe płciowo, porywane są prądami morskimi wspólnie z rodzicami, z którymi pozostają aż do chwili swego rozwoju.

Fauna planktonu zamieszkuje nie tylko powierzchnię oceanu, lecz także i głębsze warstwy wody, aż do dna samego zasiedlone

przez niezliczone organizmy planktoniczne. Według Agassiza najlepszymi warunkami życiowymi odznaczają się warstwy wody najbardziej powierzchniowe i najgłębsze, rozdzielone pasem wód zupełnie prawie pozbawionych życia organicznego.

Ponieważ całkowity proces życia planktonu odbywa się na pełnem morzu, większość zatem zwierząt i roślin planktonicznych nie opuszcza się nigdy na dno i służy jako pożywienie różnym zwierzętom morskim. Plankton obumarły opuszcza się powoli na dno morskie i ponieważ jest pozbawiony twardej części szkieletu, tworzy przeto pożywny śluz, którym karmią się liczne zwierzęta bentoniczne. Plankton zatem, jako pierwotne źródło pokarmu dla organizmów morskich ma w gospodarstwie morza znaczenie olbrzymie.

Ekspedycje głębinowe ostatnich lat dziesiątków wykazały, że ogromne przestrzenie dna morskiego pokryte są szkieletami zwierząt i roślin planktonicznych okrzemki, radiolary, globigeryny tworzą tu grube pokłady, pozbawione zupełnie materiału okruczego.

Często przypisywano głębinowe pochodzenie skałom, w których znajdowano pojedyncze okazy okrzemek, promieniowców i globigeryn, niezwracając przytem uwagi na charakterystyczne cechy współczesnych ilów głębinowych. Pojedyncze osobniki zwierząt planktonicznych, unoszone biernie przez prądy morskie, mogą być pogrzebane w najrozmaitszych osadach morskich. Lecz rzeczywiste osady głębinowe zawsze pozbawione bywają wszelkiej domieszki okruców mineralnych i składają się całkowicie z resztek organizmów planktonicznych. Nawet najbardziej bogate w radiolary pokłady geologiczne zawierają zawsze bogatą domieszkę materiału nieorganicznego i nie mogą być zatem uważane za osady mórz głębokich. To samo stosuje się do bogatej w globigeryny kredy piszącej: rozsiane w niej wśród masy nieorganicznego materiału otwornice nie należą nawet wcale do fauny planktonu: wszystkie to są ciężkie formy bentoniczne.

Z organizmów planktonicznych współczesnych następujące mogą przechować się w stanie kopalnym i służyć z biegiem czasu do charakterystyki pokładów geologicznych:

wiele bardzo okrzemek, 21 rodzajów otwornic, wszystkie radiolarye, skrzydłonogie raki i Ostracoda. Z form wymarłych należą tu prawdopodobnie: paleozoiczny Hyolithes, Tentaculites Styliola; być może także Conularia.

## 2. Nekton.

Grupa ta zwierząt morskich ma w gromadzie ryb przedstawicielki najwybitniejsze. Przedni koniec ciała dwubocznie symetrycznego, mającego kształt torpedowca, opatrzony jest głową a cała muskulatura skoncentrowana na tylnym końcu tułowia; stawowate przyrostki odegrywają przy poruszaniu się w wodzie rolę wiosel. Silna muskulatura ciała daje zwierzęciu możność samoobrony lub ucieczki przed nieprzyjacielem, wskutek czego przejrzystość tkanek jest mniej niezbędna i mogły się rozwinąć twarde utwory szkieletowe, nadające tułowiowi większą odporność. Wszystkie zwierzęta nektoniczne mają skórę gładką, pokrytą tylko cienkimi łuskami elastycznymi, a wydzieliny licznych gruczołów śluzowych jeszcze bardziej zmniejszają tarcie podczas ruchu w wodzie.

Prócz ryb do nektonu należą liczne skorupiaki, a z mięczaków Lolididae. Ssaki, wiodące morski żywot, wyrobiły zewnętrzną postać tak podobną do ryb, że dawniej za nie uważane były—zadziwiający przykład przystosowania się do nektonicznego sposobu życia!

Zdolność swobodnej zmiany miejsca daje zwierzętom nektonicznym możność puszczania się w dalekie wędrówki; należałoby przypuszczać, że wśród ryb a także wielorybów i delfinów trafiają się formy, mające szerokie rozmieszczenie geograficzne. Należy jednak pamiętać, że ryby jak również i olbrzymie wieloryby karmią się planktonem, że przeto rozmieszczenie tych zwierząt znajduje się w zależności od rozmieszczenia fauny planktonu.

Mimo swej silnej muskulatury zwierzęta nektonu po większej części nie należą do form kosmopolitycznych, lecz przeciwnie mają zwykle dość ograniczone miejsce zamieszkania. Ze zwierząt kopalnych do fauny nektonu należały Ichtyozaurowe, jak to każe przypuszczać ich kształt zewnętrzny podobny do ryby. Badania Damesa wykazały, że

Ichtyozaurowe, podobnie jak inne zwierzęta nektonu, nie należały wcale do form kosmopolitycznych: ze wszystkich znanych gatunków cztery tylko są wspólne dla Niemiec i Anglii, co wobec wspólności innych form wieku liasowego tembardziej zadziwiającem się wydaje. Ciężka Gryphaea arcuata, wielka Lima gigantea i inne bez kwestyi bentoniczne formy wspólne są dla Szwabii i Anglii, a dzielną pływaka Ichtyozaur reprezentowany jest w obu morzach przez gatunki odmienne.

## 3. Bentos.

Wszystkie zwierzęta i rośliny, zamieszkujące dno morskie, Haeckel oznacza mianem „bentos”. Jedne z nich, przytwierdzone do podłoża, tworzą t. zw. bentos osiadły; inne pelzające lub biegające po dnie, tworząc t. zw. bentos koczowniczy. Ten ostatni pod wielu względami przypomina nekton, lecz jest bardziej przywiązany do dna morskiego. Budowa ciała zwierząt bentonicznych jest dwubocznie symetryczna; wyraźnie wyodrębniona głowa jest opatrzona w organy zmysłów; skóra — najeżona różnemi twarde mi utworami, służącemi do ochrony części ciała miękkich. Żebra, zęby i kolce rozmaitych kształtów upiększają zwierzęta bentoniczne, które pstrem zabarwieniem swoim rywalizują z kwiatami łądu stałego. Walka o byt prowadzona jest wśród zwierząt bentonicznych z wielką żarliwością; zwierzęta bentoniczne powinny również posiadać w wysokim stopniu zdolność przystosowywania się do różnych właściwości dna morskiego, wskutek czego świat ten odznacza się nadzwyczajnem bogactwem form. Do bentosu osiadłego należą różne wodorosty, a także trawy w płytkich wodach rosnące i niższe organizmy zwierzęce, przytwierdzone do podłoża, jako to: gąbki, polipy, korale, ramienionogi, mszywioly i lilie morskie. Budowa ciała tej grupy zwierząt często bywa doskonale promienistą, np. u lilij morskich.

Wszystkie zwierzęta bentoniczne i wiele roślin zaopatrzony są w szkielety wapienne. Jestto przedewszystkiem cechą bentosu osiadłego: wspomnijmy tylko o rafach koralowych, ławach ostrygowych i koloniach serpulid; lub o całych pokładach wapienia, utworzonych z pancerzy zielonorośli.

Bentos osiadły, a w mniejszej mierze także i koczowniczy rodzi się, żyje i umiera na jednym i tem samym miejscu; kolebka zwierzęcia jest zarazem jego grobem. Inaczej rzecz się miała z nektonem i planktonem. Skorupka globigeryny powstała na 10 m pod powierzchnią morza, po śmierci stała się igraszką prądów morskich i nakoniec po całych lat dziesiątkach opada na dno w miejscu, może bardzo oddalonym od okolicy zamieszkiwanej niegdyś przez zwierzę żyjące.

#### 4. Meroplankton.

Niezdolny do samodzielnej zmiany miejsca, bentos rozmnaża się za pośrednictwem larw żyjących planktonicznie, które są w stanie odbywać dalekie wędrówki i obierać sobie nowe siedliska. E. Haeckel oznaczył takie larwy planktoniczne zwierząt bentonicznych mianem „meroplanktonu”.

Ogromne jest znaczenie meroplanktonu dla geograficznego rozmieszczenia organizmów. Przypuśćmy, że wskutek nastąpienia niekorzystnych warunków zewnętrznych cała fauna danej miejscowości uległa zniszczeniu; opuszczone przez nią siedlisko okrążają jednak tysiące delikatnych larw, które w razie powrotu warunków sprzyjających osiedlą się i spowodują odnowienie się starej fauny od razu w zastępach tysięcy.

Każdy niemal przekrój warstw osadowych dostarcza nam przykładów, świadczących o znaczeniu geologicznym meroplanktonu: do skamieniałości najczęściej spotykanej we wszystkich poziomach turyngijskiego wapienia muszlowego należy *Gervillia socialis*. Forma ta, począwszy od retu, trafia się we wszystkich warstwach górnego i dolnego wapienia muszlowego. Według poszukiwań R. Wagnera muszli tej nie znaleziono tylko w dolnej ławie terebratulowej o grubości 30 cm, szeroko rozpostartej i odznaczającej się nadzwyczajnym bogactwem skamieniałości; a także w leżącej wyżej warstwie wapienia striatowego.

Leżące powyżej niebieskie łupki gliniaste i kruche wapienie odznaczają się bogactwem dużych i dobrze zachowanych muszli *G. socialis*, które w mniejszej ilości trafiają się w całej masie pokładu. Górna warstwa z *Terebratula* jest znowu pozbawiona *G. so-*

*cialis*, która w poziomach wyższych pojawia się znowu w wielkiej ilości okazów.

Gdybyśmy w danym przypadku mieli do czynienia z jakimś rzadkiem zwierzęciem planktonicznym lub nektonicznym, lub gdyby muszle nosiły na sobie ślady transportu, rzecz byłaby do wytłumaczenia. Lecz mowa tu o pojawiającej się i zanikającej nagle muszli, która pędzi żywot towarzyski, osiadło-bentoniczny.

Rozpatrując takie profile i mając na myśli faunę meroplanktoniczną zdumiewamy się nad tym cudownym mechanizmem, regulującym życie organizmów morskich. Z rozrzutną szczodrobiwością przyroda rzuca w morze miliony delikatnych zarodków, a prądy morskie unoszą je ponad rozmaicie ukształtowanym dnem oceanu. Gdy potok meroplanktoniczny przepływa nad rafą koralową, miliony drobnych czulek czyhają na zbliżającą się materią pokarmową; ryby filtrują wodę morską swemi skrzelami, zatrzymując części pożywne, a największe zwierzęta morskie, olbrzymie wieloryby, karmią się planktonem i meroplanktonem. Jeżeli jednak osobniki, którym udało się uniknąć tych wszystkich niebezpieczeństw, napotkają na swej drodze dno morskie, którego własności sprzyjają ich rozwojowi, natenczas w miejscu tem rozwija się nagle bogata fauna bentoniczna.

Meroplankton nie może być zachowany w stanie kopalnym, gdyż albo ulega zagładzie, przy czem pozbawione twardego szkieletu zarodki szybkiemu podlegają rozkładowi, lub też znalazłszy korzystne warunki bytu, dają początek faunie bentonicznej.

Ponieważ wszystkie zwierzęta bentoniczne przechodzą w swym rozwoju stadium larw meroplanktonicznych, możnaby więc było przypuszczać, że wszystkie one należą do form kosmopolitycznych i że dno morskie, przeważnie w okolicach prądów morskich, zasiedlone jest przez jednolitą faunę bentoniczną. Jednak geograficzne rozmieszczenie współczesnych organizmów bentonicznych nie potwierdza wcale tego przypuszczenia, a to dla przyczyny łatwo zrozumiałej: delikatne larwy bardziej jeszcze niż zwierzęta dojrzałe są czule na zmiany temperatury i różne własności wody morskiej; mogą one osiedlić się wtedy tylko, gdy prąd morski unosi je



ponad taką częścią dna oceanu, która przedstawia warunki, korzystne dla rozwoju organizmów młodocianych.

### 5. Pseudoplankton.

Pojęcie pseudoplanktonu zostało wprowadzone do nauki przez Schütta; pobudkę do tego nastęrczyły mu obserwacje czynione nad sposobem życia wodorostu morskiego *Sargassum*, który rośnie na rafach podwodnych wysp Bahamskich. Roślina, oderwana przez fale morskie od swego podłoża kamiennego, nie obumiera jednak, lecz rozwija się dalej i wraz z innymi organizmami planktonicznymi unosi się biernie na powierzchni oceanu.

Do pseudoplanktonu, a mianem tem będziemy oznaczali wszystkie organizmy wtórne planktoniczne, należą prócz wspomnianego wyżej *Sargassum*, organizmy żyjące na tej roślinie, np. polipy i mszywoły, jako to: *Membranipora tuberculata*, *Flustra membranacea*, *F. tuberculata* i *F. periginea*. Organizmy te, wraz ze swym podłożem oderwane od dna morskiego, nagromadzają się i ulegają rozkładowi często daleko od swej ojczyzny pierwotnej, a mianowicie w miejscach płytkich i zacisznych, gdzie słabnie siła unoszących je prądów morskich. Do pseudoplanktonu należą dalej liczne raki wąsonogie. Rodzaje *Lepas*, rzadziej *Balanus*, chętnie przytwierdzają się do unoszonych przez wodę przedmiotów. Wskutek tych wędrówek pseudoplanktonicznych raki te mogą być znajdowane następnie w najrozmaitszych osadach morskich, jakkolwiek zamieszkują one tylko strefy przybrzeżne.

Zobaczymy niżej, jak wielkie jest znaczenie geologiczne pseudoplanktonu; to pojęcie bionomiczne daje nam klucz do rozwikłania wielu zagadek geologicznych.

(*Dok. nast.*).

Streściła *A. Missuna*.

## O własnościach elektrycznych selenu.

O pierwiastku tym, który w przyrodzie jest zwykłym towarzyszem siarki, niedawno jeszcze cisza panowała głęboka; teraz,

wskutek wynalazku Szczepanika, selen zwraca na siebie uwagę większą. Dowiadujemy się bowiem, że jest on składową i zasadniczą częścią przyrządu, który ma przenosić obrazy na odległość. Z tej racji, niewdając się w ocenę wynalazku, może wielce doniosłego, pozwolimy sobie dotknąć w artykule niniejszym tak szczególnych własności we względzie elektrycznym selenu, na których się zapewne cały ten wynalazek opiera.

Selen w stanie szklistym, amorficznym odznacza się tak wysokim oporem elektrycznym (około czterdziestu tysięcy milionów razy,  $3,8 \cdot 10^{10}$ , przewyższającym opór miedzi), że w zwykłych warunkach może uchodzić za nieprzewodnik. Gdy jednak ciało to szkliste, bezkształtne, będziemy ogrzewali, tedy zauważymy, że około  $80^\circ$  zaczyna ono przewodzić prąd, przy dalszem zaś ogrzewaniu przewodnictwo wciąż będzie rosło, przyczem selen przechodzić będzie w odmianę szarą o ziarnie krystalicznym, w którą przy  $150^\circ$  przejdzie całkowicie. Przy powolnem ogrzewaniu do  $200^\circ$  przewodnictwo selenu ciągle będzie rosło, przy  $200^\circ$  dozna spadku aż do temperatury topienia (około  $217^\circ$  C), poczem znowu rośnie przy dłuższem ogrzewaniu.

Jeżeli selen, który przez czas dłuższy był trzymany w temperaturze  $200^\circ$ , będziemy zwolna oziębiali, tedy przewodnictwo jego rosnać będzie stopniowo, jeżeli oziębiać będziemy szybko, to przewodnictwo stanie się blisko 16 razy większe od przewodnictwa przy  $200^\circ$ , chociaż z czasem zrówna się z tamtem.

Gdy selen nie dość długo utrzymywany był przy  $200^\circ$ , przewodnictwo jego przy oziębianiu najpierw się zmniejszy, po chwili zaś wzrastać będzie tem prędzej, im dłuższem było ogrzewanie. Gdy to ostatnie trwało zakrótko, przewodnictwo selenu podczas ostygnięcia zmniejszać się będzie zupełnie prawidłowo.

Z faktów tych wysnuć można wniosek, że około  $200^\circ$  selen ziarnisty doznaje przekształcenia w jakąś odmianę metaliczną, która lepiej przewodzi podczas spadku temperatury. Przy ziębieniu zachodzi więc jakby przebieg podwójny a mianowicie normalny przyrost przewodnictwa tak jak w metalach tudzież jednocześnie powolny ubytek, spowodowany przez powrót selenu do stanu krystalicznego

kompensujący do pewnego stopnia ów przyrost. Zmiany w budowie przy ogrzewaniu mniej lub więcej się niweczą, przez co przyrost przewodnictwa znowu może wziąć górę nad spadkiem.

Tak objaśnia G. Wiedemann zmiany w przewodnictwie elektrycznym selenu pod wpływem temperatury, których zbadanie dokładne przedewszystkiem zawdzięczamy Wernerowi Siemensowi i Adamsowi. Badacze ci zauważyli nadto, że siła elektromotoryczna baterji może mieć również wpływ na selen. W. Siemens brał pokolei 1 do 9 ogni Daniella i w obwód ich wtrącał blaszkę selenu, przekształconego przy 205° i utrzymywaną w kąpeli naftowej przy 0°, a to w celu uniknięcia wpływów ogrzania. Odchylenia wskazywały wyraźnie, że przewodnictwo zwiększało się w razie powiększenia liczby ogni. Zjawisko to jeszcze wcześniej zauważone było przez Adamsa.

Gdy prąd przechodzi przez czas dłuższy, rozmaite blaszki selenu okazują znaczne odstępstwa od uwag powyższych, jedne w mniejszym, inne w większym stopniu. Wiele płytek po rozłączeniu z baterją i połączeniu elektrodów z galwanometrem daje prąd polaryzacyjny w kierunku przeciwnym pierwotnemu prądowi. Na blaszkach, które przeszły modyfikacją przy 200°, daje się to zauważyć już dla prądów bardzo słabych. Natężenie prądu pierwotnego skutkiem tego zjawiska musi stopniowo słabnąć. Gdy kierunek prądu pierwotnego naraz zostanie zmieniony, tedy w pojedynczych przypadkach następuje najpierw bardzo małe wychylenie, potem naraz ogromne (blisko 1000 krotne) i znowu małe wychylenie. Ten nadzwyczajny wzrost prądu odwrotnego również zaobserwowany był przez Adamsa. Na zakłócenia wpływać również mogą pewne zmiany, zachodzące w przewodnictwie selenu w miejscach zetknięcia z elektrodami skutkiem zmieniających się ogrzewań. Zauważono nadto (J. Moser), że w miejscach zetknięcia z elektrodami miedzianymi wytwarza się warstwa o błękitnem zabarwieniu selenu miedzi, który posiada przewodnictwo daleko lepsze niż selen.

Zjawiska, zachodzące w selenie, które dotychczas opisaliśmy, nie są jego cechą wyłączną, gdyż posiadają je również w stopniu

wysokim siarka, fosfor, węgiel i bardzo wiele innych ciał w przyrodzie. Bardziej uderzającą, gdyż posiadaną w stopniu najwyższym z ciał dotąd znanych, własnością selenu jest zmiana przewodnictwa pod wpływem światła. Wprawdzie i tutaj nie jest on wyjątkiem w przyrodzie, ale bądźco bądź jedynem dotąd ciałem, które tak wielkim zmianom ulega pod wpływem światła. Wpływ ten jest tak znaczny, że już wobec rozproszonego światła dziennego w prądzie, przebiegającym przez blaszkę lub laskę selenu, daje się zauważyć przyrost natężenia, blisko dwa do trzech razy większy niż w ciemności, co wobec znacznego oporu tego ciała w porównaniu z innymi częściami obwodu elektrycznego da się objaśnić tylko przez wzrost przewodnictwa w selenie. W oświetleniu słońca przewodnictwo zwiększa się przeszło 10 razy, nie zmienia się zaś wobec ciemnych promieni cieplikowych.

Z doświadczeń Salea wynika, że rozmaite okolice widma słonecznego w różny sposób oddziałują na selen, umieszczony w głębi pudełka, opatrzonego w zasuwkę. Blaszka ta selenu, o wymiarach  $37 \times 12,6 \times 0,12$  mm, wtrącona była jako opór badany w most Wheatstonea. Wtedy opór blaszki, wystawianej pokolei na rozmaite promienie widma, wyrażał się jak następuje, jeżeli za jednostkę obrano  $10^3$  omów :

w ciemności . . . . .	330
fiolet . . . . .	219
czerwona . . . . .	256
pomarańczowa . . . . .	277
zielona . . . . .	278
tuż przy czerwonej . . . . .	220
środek czerwieni . . . . .	255
pozaczzerwona . . . . .	228
światło rozproszone . . . . .	270

Najmniejszy opór jest w okolicy jasnej widma tuż przy czerwieni, a zatem ubytek oporu nie możemy przypisać działaniu termicznemu promieni ciepła. Przekonać się o tem można lepiej, ustawiając na drodze promieni światła roztwór alunu; wtedy działanie widocznie się nie umniejsza, zato roztwór jodu w siarku węgla zatrzyma je prawie zupełnie.

Ciemny płomień bunsenowski niema wpływu na opór selenu, zato świecący płomień

(bez dopływu powietrza) działa potężnie. Nawet światło księżycowe wywiera wpływ na selen.

Badając wpływ światła na rozmaite blaszki selenowe, W. Siemens i Adams doszli do ważnego wniosku, sprawdzonego następnie przez innych, że przewodnictwo blaszek selenu oświetlonych rozmaitemi lampami, w przybliżeniu jest proporcjonalne do pierwiastku kwadratowemu z natężenia światła lampy. Natrafiono więc poniekąd na zasadę nowego fotometru, z którego praktycy zapragnęli zaraz skorzystać, przeważnie pod egidą znanej na polu wynalazków firmy Siemens i Halske.

Blaszka selenowa, umieszczona w głębi zaczernionej rurki mosiężnej, zastępuje w tym razie ekran zwyczajnego fotometru i podobnie ustawia się na ławie fotometrycznej w kierunku normalnym do ogniska światła. Nieodzownymi dalej częściami przyrządu są galwanometr zwierciadelkowy i bateria voltaiczna, wtrącona w jeden obwód z blaszką selenu. Tę ostatnią wystawia się najpierw na działanie jednostki światła i notuje odchylenie galwanometru, następnie dopiero wystawia się na działanie światła badanego. Zmieniając odległość blaszki selenowej od światła badanego, można doprowadzić odchylenie galwanometru do wartości zaobserwowanej w razie jednostki światła. Wówczas oświetlenia, wytworzone przez jednostkę i światło badane, są równe i przeto stosunek natężeń światła da się wyrazić zapomocą ogólnego prawa odwrotności oświetleń do kwadratów odległości. Fotometr powyższy przed laty dwudziestu tu i owdzie był używany, wkrótce jednak porzucono go, skoro przekonano się, że powrót selenu do pierwotnego przewodnictwa przy dłuższem oświetleniu nie jest dość szybki. Inną wadę stanowi okoliczność, że komórki selenowe, budowane według sposobu Siemens'a, z drutami miedzianymi, z czasem stają się nieczułymi na światło, poczem ich opór znakomicie się zmniejsza. Następnie wobec mocnych prądów komórki te stają się nieczułymi na światło, chociaż opór spada do  $\frac{1}{60}$ . Niedogodną jest również konieczność sporządzenia do każdego przyrządu, resp. do każdej komórki selenu, oddzielnej tablicy, którą od czasu do czasu sprawdzać należy. Wszyst-

ko to komplikuje przyrząd i czyni go niepraktycznym.

Jak dalece preparaty selenowe są czułymi na światło, dowodzą badania Obacha, który wystawiał selen na działanie blaszki szklanej powleczonej ciałem fosforycznym, którą wystawia się na działanie rozmaitych źródeł światła, np. na światło sufitowe, światło nieba o godz. 5 popołudniu, płonącej wstęgi magnezu, słońca i t. p. Wtedy przyrosty przewodnictwa selenu przedstawiały się jak 0,7 : 4,6 : 5,1 : 7,8. Badacz ów zmieniał nadto czas wystawienia oraz odległość. W ten sposób udało mu się i w tym przypadku stwierdzić prawo, już dawniej wykryte przez Siemens'a, że przewodnictwo selenu zmieniało się niemal odwrotnie proporcjonalnie do odległości lub do pierwiastku kwadratowego z jasności. Jeżeli światło fosforyczne przechodziło przez szkło białe, niebieskie, zielone, czerwone lub żółte, tedy działanie w pierwszym przypadku nie zmieniało się, w innych było  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{7}$  i 0.

Zmiany w przewodnictwie pod wpływem światła szybko-zmiennego następują po sobie bardzo szybko. Z okoliczności tej skorzystali pp. Graham Bell i Sumner Tainter do budowy następującego przyrządu, którego zasadę opiszemy poniżej.

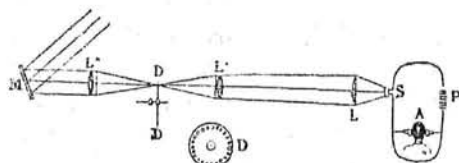


Fig. 1.

Na zwierciadło M heliostatu pada światło słoneczne, które skupia soczewka  $L''$  i rzuca na obracającą się tarczę D, której brzeg opatrzony jest w otwórki okrągłe. Soczewki  $L'$  i  $L$  zwracają to światło na łaskę selenu S. Przy obrocie tarczy, dajmy, 435 razy na sekundę, opór selenu zmienia się również 435 razy na sekundę, a tem samem i natężenie, co wywoła w telefonie 435 drgań podwójnych na sekundę i słuchacz usłyszy ton *la*. Zamiast światła słonecznego można użyć łuku voltaicznego, a w takim razie zwierciadło płaskie M zastąpić należy parabolicznem.

Fotofon właściwy składa się z tuby A (fig. 2), zamkniętej cienką blaszką metalową, która

może drgać a zarazem odbijać światło. Soczewka B rzuca na tę blaszkę wiązkę promieni, które prostuje soczewka C i rzuca na odbieracz selenowy E, umieszczony w ognisku reflektora D i wtrącony w obwód, zawie-

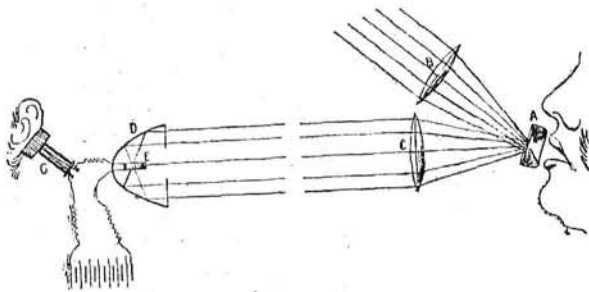


Fig. 2.

rający ogniwo F i telefon G. Skoro mówimy do A, zwierciadło drga; stąd w E występują zmiany w natężeniu światła, szybko zmieniając opór selenu. Zmiany te dokładnie odpowiadają drganiom w przesyłacz—mowa odtwarza się w telefonie G. Odbieracz selenowy powinien mieć powierzchnię jaknajwiększą, a zarazem opór możliwie niewielki; forma jest płaska lub cylindryczna.

Odbieracz płaski składa się z dwu blaszek miedzianych, przedzielonych mika; w górnej blaszce znajdują się otwory stożkowe, w dolnej kolce, które wchodzą w tamte, bez stykania się jednak z brzegami. Wszystkie przestrzenie obrączkowe, zawarte pomiędzy kolcami a brzegami otworów, wypełnione są selenem. Prąd idzie od blaszki górnej do dolnej, przechodząc przez wszystkie pierścienie selenu. Opór tej kratki selenowej wynosi pociemku 300 omów, w oświetleniu 150 omów.

Forma walcowata składa się ze znacznej liczby krążków metalowych, przedzielonych nieco mniejszymi blaszkami miki. Przestrzenie obrączkowe, wytworzone pomiędzy blaszkami metalowymi przez mikę, wypełnia selen. Wszystkie krążki parzyste łączą się z jednym biegunem baterji, wszystkie nieparzyste z drugim. Opór kolumny wynosi pociemku 1200 omów, zaś w oświetleniu 600 omów. Odbieracze te przed użyciem ogrzewane są nad płomieniem gazowym póty, aż błyszcząca powierzchnia selenu zmętnieje, czyli przez stopienie przyjmie budowę ziarnistą; kryształki wtedy ustawią

się w postaci słupków na podobieństwo układu bazaltu. Według zapewnień wynalazców przyrządy te pozwalały przesyłać mowę członkowaną aż do 2 km przy użyciu światła słonecznego lub Drummonda. Był to więc przyrząd, który co do przeznaczenia swojego poprzedzał nowoczesne uświłowania na polu telefonii i telegrafii bez drutu.

Pod wpływem światła, np. Drummonda, w świeżych kawałkach selenu powstaje nieraz prąd elektryczny; przytem rozmaite kawałki selenu, a nawet rozmaite miejsca jednego i tego samego kawałka okazują czułość rozmałą. Najczęściej prąd przebiega od miejsca oświetlonego do nieoświetlonego, czasem jednak dzieje się odwrotnie. Prądy te nie są wynikiem rozgrzania miejsc, w których styka się selen z platyną, bo prąd, który przebiega przez kontakt, wystawiony na światło skupione soczewki kondensującej, ma zawsze kierunek od selenu do platyny. Zato mogą one pochodzić z nierówności w samym selenie, których następstwem przy oświetleniu mogą być prądy termoelektryczne. Jeżeli przez kawałek selenu o odporze stosunkowo niewielkim przepuścimy słaby prąd i miejsce, kędy prąd wchodzi oświetlimy, tedy prąd się wzmocni; naodwrot prąd słabnie skoro oświetlone będzie miejsce, z którego prąd wychodzi. I tutaj jednak mogą zachodzić objawy drugorzędne, zaciemniające przebieg ogólny. Według Shelforda Bidwella, zupełnie czysty selen jest zupełnym nieprzewodnikiem, dopiero przy zetknięciu z elektrodami, np. z miedzią, skutkiem powstawania selenu miedzi, który rozchodzi się po całej masie, staje się elektrolitycznym przewodnikiem, czułym na światło.

Zupełnie prawidłowe badania, dotyczące pojawiania się siły elektromotorycznej w selenie pod wpływem oświetlenia, podejmowali w ostatnich czasach Kalischer, Uljanin i Righi. Uczeni ci stwierdzili, że w preparatach selenowych robionych na platynie, pomiędzy elektrodami mosiężnymi, albo pomiędzy miedzią a cynkiem wobec mocnego światła, np. słonecznego, łukowego, magnezowego lub Drummonda, pojawiają się przy oświetleniu siły elektromotoryczne około 0,12 do 0,085 wolta.

Nareszcie, by dopełnić obrazu, dodamy, że podług badań Righi ściskanie również



może wywierać wpływ na własności elektromotoryczne selenu. Gdy więc pomiędzy dwiema jednakowymi blaszkami metalowymi, np. z mosiądzu, umieścimy selen krystaliczny i będziemy wywierać ciśnienie na jeden lub drugi elektrod, stosownie do tego powstawać będą siły elektromotoryczne w tę lub ową stronę. Gdy oba elektrody są naciskane, działanie się niweczy. Jeżeli elektrody są z rozmaitych metali, np. z cynku i miedzi, platyny i cynku, platyny i gliny, siła elektromotoryczna zmniejsza się wyraźnie.

Widzimy, jak charakterystycznym jest zachowanie selenu wobec światła. We wnętrzu tego ciała pod wpływem światła najwyraźniej odbywają się zmiany w budowie, zachodzi praca międzycząsteczkowa, której wyrazem jest elektryzacja i prąd elektryczny. Jednakże w jakim stopniu zmiany te przypisać możemy samemu selenowi, a w jakim stopniu przymieszkom, dotąd nie wiemy. Ażby własności elektrooptyczne selenu wystąpiły w całej pełni, należałoby mieć ciało to w stanie chemicznie czystym. Ze wskazówek, jakie nam się udało zebrać w dziełach fizycznych, a przeważnie w dziele G. Wiedemanna „Nauka elektryczności”, sądzimy, że zbadanie wszechstronne i naukowe selenu jest dopiero rzeczą przyszłości.

*S. Stetkiewicz.*

## O zwabianiu owadów przez kwiaty.

Przeszło sto lat już minęło od czasu, jak Sprengel wydarł wielką tajemnicę naturze, wyjaśnwszy istotne znaczenie kwiatu i jego części składowych oraz stosunek do niego owadów. Słuszność pojęć Sprengla poparli następnie liczni uczeni, wśród których znajdują się Karol Darwin i Lubbock; zebrano wiele, wiele nowych faktów, znaleziono nawet dowody w ukrytych we wnętrzu ziemi warstwach, stwierdzając w pokładach geologicznych jednoczesne ukazanie się owadów z wyższymi roślinami kwiatowymi. Zasada ogólna przybrała charakter pewnika i pozostały do wyjaśnienia jedynie różne szczegóły odmienne, szerszych granic nie obejmujące.

Nie mamy tu zamiaru, ani możności szeroko rozpisywać się o zdobyczach i zagadnieniach tego odłamu wiedzy, który prawie już wyrósł w osobną gałąź nauki. Jako przykład takiego faktu odmiennego, co się pod ogólną zasadę niby podciągnąć nie daje, można przytoczyć np. niepozorne i niepachnące kwiaty przestępu (Bryonia), rojące się pomimo tego od licznie je odwiedzających owadów. Badania dokładne i tu pozwoliły jednakże z czasem zastosować ogólną zasadę, albowiem stwierdzono, że kwiaty takie odbijają znaczną ilość promieni zafioletowych, które niewidoczne dla oka naszego, mogą wywierać działanie na narządy wzrokowe owadów.

Bądź co bądź, to odkrycie, wyjaśniające stosunek owadów do kwiatów, stało się może jedną z najbardziej popularnych zdobyczy wiedzy. Niema chyba jako-tako wykształconego człowieka, któryby nie słyszał o tem, że kwiaty zawdzięczają swe piękne barwy i kształty tej czynności pomocniczej, jaką pełnią względem nich owady. Cały świat zżył się z tym poglądem, podziwiając i ciesząc się kunsztowną harmonią natury, a nauka budowała na tej podstawie dalsze wnioski i teorie, wyjaśniając szczegóły budowy i zjawiska życiowe roślin.

Tem większym przeto gromem była ogłoszona przed kilkunastu miesiącami rozprawa profesora belgijskiego Feliksa Plateau, w której na zasadzie licznych spostrzeżeń usiłuje obalić gmach pracy przeszło stuletniej, ośmieliwszy się twierdzić, że ani barwy, ani kształty kwiatów żadnego znaczenia w zwabianiu owadów nie mają. Po rozprawie pierwszej rychło nastąpiła druga, po niej—trzecia i świeżo czwarta, wciąż pełne nowych dowodów, nowych faktów i spostrzeżeń.

Wszechświat pisał już dwa razy <sup>1)</sup> o doświadczeniach p. Plateau, przeto powtarzać tu ich opisu już nie będziemy. Pomijając tedy stronę faktyczną tej sprawy, chcielibyśmy w notatce niniejszej zastanowić się nad tem, jak się ona przedstawia w świetle krytyki naukowej. Wyrazem opinii tej strony może być ogłoszona w tych dniach odpowiedź P.

<sup>1)</sup> Rok 1896 n r 52 (str. 821) i rok 1897 str. 574.

Knutha <sup>1)</sup>, profesora z Kielu, który od wielu lat już zajmuje się biologią kwiatu i musi być uważanym za znawcę przedmiotu. Zdanie jego tembardziej przeto zasługuje na uwagę.

Prof. Plateau zakrywał zielonemi liśćmi kwiaty wielu roślin (z początku georginii, później innych złożonych, następnie baldaszkowatych i in.) i obserwował pomimo tego liczne odwiedziny owadów. Na tej zasadzie wnioskuje, że barwa kwiatów nie ma znaczenia w zwabianiu owadów, które kierują się w wynajdowaniu miodu kwiatowego w każdym razie nie wzrokiem, lecz zapomocą innego zmysłu, prawdopodobnie węchu. Otóż, jakkolwiek fakt spostrzeżony został najzupełniej prawdziwie, mylnie wyprowadzony jest wniosek powyższy. Z faktów, obserwowanych przez p. Plateau, nie mamy prawa wyrokować wogóle o udziale wzroku, który przy zakrywaniu kwiatów w żadnym razie zastosowania mieć nie może; widocznem jest tylko, że owady, oprócz wrażeń wzrokowych mogą się też kierować węchem, lecz działanie jednego z tych zmysłów wcale nie wyklucza drugiego.

Następnie, jako dowód, że owady nie kierują się wzrokiem, Plateau uważa to, że nie robią one żadnej różnicy w barwie kwiatów; łatwo można obserwować—mówi—że owady odwiedzają zarówno błękitne, białe, purpurowe i różowe kwiaty blawatka, czerwone, purpurowe, różowe, białe i pomarańczowe główki georginii i t. p. Według Knutha fakt ten dowodzi tylko istnienia u owadów nader rozwiniętego zmysłu rozpoznawania kształtów, który pozwala im, pomimo różnic w zabarwieniu, zauważyć, że mają do czynienia z kwiatami jednego gatunku; barwa ich staje się wówczas, oczywiście, rzeczą zupełnie obojętną.

Zkolei następują doświadczenia z jaskrawemi kwiatami (*Pelargonium zonale*, *Phlox*, *Convolvulus Sepium*), które zwykle stosunkowo rzadko odwiedzane przez owady, zaczynają się roić od gości, skoro włożymy do ich wnętrza trochę miodu. Doświadczenia te, zarówno jak przytoczone wyżej, dowodzą je-

dynie, że owady kierować się też mogą powonieniem, nigdy zaś nie upoważniają nas do odmawiania wzrokowi wogóle wszelkiego udziału w wynajdowaniu kwiatów. Zresztą, jestto rzecz znana oddawna, że owady są łakome na miód: niepotrzeba go też osłaniać barwnemi płatkami kwiatów, a dość pozostawić na pierwszym lepszym przedmiocie, aby zwabić całe chmary owadów.

Plateau robił też doświadczenie z kwiatami sztucznemi, które, jakkolwiek ładząco podobne do naturalnych, nie zwabiały swą szatą zewnętrzną owadów. Należy zauważyć, że kwiaty sztuczne, wydając się nam bardzo naturalnemi, mogą jednakże nie wprowadzać w błąd owadów, gdyż powierzchnia ich z bardzo bliskiej odległości musi się wydawać zupełnie inną, niż u kwiatów żywych; mamy też wszelką zasadę do przypuszczania, że owady mogą dostrzegać nieuchwytnie dla naszego oka różnice w odcieniu barwy, jakie zachodzą niewątpliwie między naturalnemi i sztucznemi kwiatami.

Co do wzroku owadów, niejedną wskazówkę dają obserwacye Hermana Müllera. Opisuje on, że pszczoły, zorientowawszy się w sytuacji, odwiedzają tylko jednakowe kwiaty, omijając znajdujące się między nimi wszelkie inne; o ile zaś kwiaty różnych gatunków i o różnym zapachu są zupełnie do siebie podobne, jak np. pospolite chwasty polne *Raphanus raphanistrum* i *Sinapis arvensis*, wówczas nie robią między nimi różnicy; widać stąd, że powonienie w każdym razie nie jest wskazówką wyłączną.

Dahl czynił spostrzeżenia nad zachowaniem się względem kwiatów owadów w różnym wieku życia. Pszczoły młode na wiosnę odwiedzają bez wyboru wszystkie kwiaty; na tych kwiatkach, gdzie miód zbyt głęboko schowany jest dla nich niedostępny, robią próżne wysiłki i dopiero doświadczywszy niepowodzenia opuszczają niegościnne miejsce. Pszczoły starsze, zbliżywszy się do takich kwiatów, spojrzą tylko na nie i niesiadając podążają dalej. Tutaj zdaje się też widocznem działanie wzroku.

W końcu ostatnia grupa doświadczeń. U naparstnicy (*Digitalis purpurea*) i innych kwiatów Plateau odcinał jaskrawy wierzchołek korony, pręciki i szyjkę słupka, zostawiając jedynie drobną resztkę rurki kwiatowej,

<sup>1)</sup> Botanisches Centralblatt n-r 15, 1898.  
„Wie locken die Blumen die Insekten an?“



otaczającą dno kwiatu wraz ze znajdującymi się na niem miodownikami. Szczątki takie były licznie odwiedzane przez owady.

Wbrew przypuszczeniom p. Plateau, który i tu wyciąga wniosek, że barwne korony nie mają udziału w zwabianiu owadów, Knuth tłumaczy zjawisko powyższe w sposób następujący: w szczątkach kwiatów, przedstawiających po wyżej opisanej operacji coś w rodzaju napełnionych miodem miseczek, miód ów, podlegając obecnie w znacznie-szym stopniu działaniu słońca i wiatru, bardziej napełnia zapachem otaczającą atmosferę, aniżeli schowany we wnętrzu głębokich rurek całych kwiatów, łatwiej zwraca też na siebie uwagę owadów.

Wyjątkowe stanowisko zajęły w tych doświadczeniach kwiaty „Iwiej paszczęki” (*Antirrhinum majus*), albowiem po operacji nie miały wcale odwiedzin owadów; według p. Plateau, kwiaty operowane przedstawiały pewne trudności dla odwiedzających zazwyczaj ten gatunek trzmieli, które nie mogły obecnie ze zwykłą łatwością sięgać ich wnętrza, albowiem ostra krawędź uciętej rurki nie mogła zastąpić pod tym względem przedstawiających dobry punkt oparcia, szeroko rozłożonych na wierzchołku korony płatków. Knuth natomiast wątpi o racji powyższego tłumaczenia, zwracając uwagę, że trudności podobnych nie przedstawiają inne, w takiż sposób operowane kwiaty. Skłania się on do przypuszczenia, że sam zapach, bez pomocy jaskrawej korony, jest u *Antirrhinum* niewystarczający do zwabiania owadów.

Tak się przedstawiają wnioski Plateau w świetle krytyki Knutha. Zarzuca on badaniom uczonego belgijskiego pewną jednostronność, oraz negowanie dotychczasowych danych o życiu owadów, rzucających światło na tę sprawę. Tak np. wielce ważnemi w tym względzie są doświadczenia Forela, który obserwował, że pszczoły oślepienie nie orientują się zupełnie w odwiedzaniu kwiatów, kiedy osobniki, pozbawione zawierających narządy węchu macków, w najlepsze odbywają swą wędrówkę od kwiatu do kwiatu.

Doświadczenia p. Plateau nie pozbawione są jednak pewnego znaczenia: wykazały one, że zmysł powonienia ma u owadów przy wynajdowaniu kwiatów także niepoślednie

znaczenie — większe, niż to przypuszczano dotychczas. Pogodzić zaś udział obudwu zmysłów można w taki sposób, że powonieniu przypisywać należy przeważające znaczenie w znacznie-szych odległościach: cząsteczki aromatyczne, unoszone przez wiatr, dają pierwszą, najogólniejszą wskazówkę co do kierunku, jaki przyjąć należy w wędrówce; wraz ze zbliżeniem się do przedmiotu odwiedzin (w odległości 1—2 m) owad zaczyna się posługiwać wzrokiem w wyszukiwaniu odpowiednich postaci — z początku barw i kształtów ogólnych, a w końcu poszczególnych cząstek i prążek na kwiatach, tych drogowskazów, wiodących wprost i bezpośrednio do miodu.

Zdaje się tedy, że istotne niebezpieczeństwo nie grozi pogładowi, pielęgnowanemu już drugie stulecie, z którym tak żyliśmy się i z myślą o obaleniu którego bardzo się trudno pogodzić.

*Edward Str.*

## Zakrycie Wenery przez księżyc.

Do zjawisk ciekawych, jakie dadzą się obserwować u nas w roku bieżącym, prócz całkowitego zaćmienia słońca w dniu 21 stycznia (w Warszawie widziane było przy wschodzie słońca), oraz trzech zaćmień księżyca (cząstkowe d. 7 stycznia i 3 lipca, całkowite d. 27 grudnia) zaliczyć trzeba i zakrycie Wenery przez księżyc w dniu 22 maja.

Posuwając się między gwiazdami z zachodu na wschód, księżyc zakrywać może tę lub ową gwiazdę lub planetę. W roku bieżącym zakrywa 55 gwiazd od 1-ej do 6-ej wielkości, przyczem niektóre po kilka razy, oraz planety: Wenus, Merkurego i Marsa. Zakrycie Merkurego w naszych szerokościach nie będzie widziane; zakrycie Marsa nastąpi w dniu 9 września o godz. 2 min. 46,2 po poł. czasu warszawskiego. Z gwiazd wielkich jedynie  $\alpha$  Niedźwiadka, wielkości 1,3, będzie zakrywana 8 razy, u nas zjawisko to raz jeden mogło być obserwowane w dniu 13 marca; w r. b. księżyc zakrywa przeważnie gwiazdy 5-ej wielkości.

W roku przyszłym jedynie małe gwiazdki będą zakrywane, a z planet—tylko Neptun, dla gołego oka niewidzialny. W latach ubiegłych warunki dla podobnych zjawisk były dogodniejsze: w r. 1884 księżyc zakrywał kilka razy pierwszorzędną gwiazdę  $\alpha$  Byka (Aldebaran), a w r. 1894 trzy gwiazdy pierwszej wielkości:  $\alpha$  Lwa,  $\alpha$  Panny,  $\alpha$  Niedźwiadka.

Zjawiska te są nader zajmujące dla oka; posiadają przytem znaczenie naukowe, służąc do wyznaczania długości geograficznych oraz do poprawek tablic astronomicznych, są więc badane systematycznie w wielu obserwatoryach.

Zakrycie Wenus przez księżyc zalicza się

ba w chwili ich złączenia, przyczem Wenus znajduje się w punkcie W. Na linii PQ, począwszy od punktu W, odcinamy  $WLo$  = różnicy zboczenia księżycy i Wenusy, 50,9', wyrażonej w jednostkach liniowych;  $Lo$  jestto punkt, w którym przedstawiliby się w chwili złączenia środek księżycy, obserwowany ze środka ziemi. Przeprowadziwszy z  $Lo$  prostopadłą do PQ, otrzymamy linię MN, na której odcinać będziemy różnicę wznoszeń prostych. Księżyc posiada ruch własny od strony prawej ku lewej, zatem odcinamy w lewo od  $Lo$  linię  $LoK$ , równą godzinnej zmianie wznoszenia prostego księżycy 27,5'; gdy z punktu K, prostopadłe do MN poprowadzimy linię  $KL_1$ , równą godzinnej zmianie

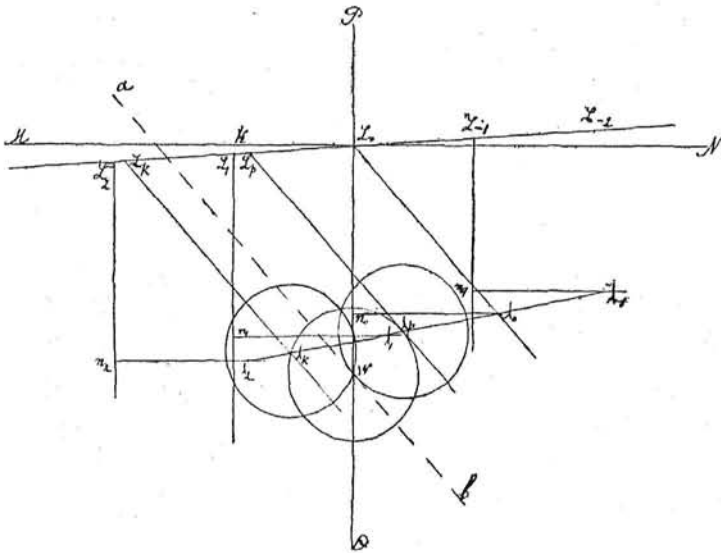


Fig. 1.

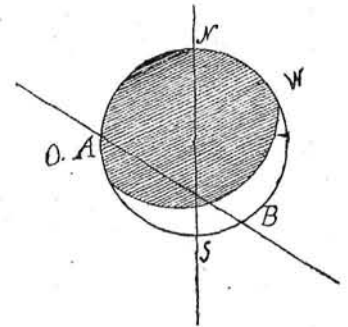


Fig. 2.

do zjawisk odbywających się dla różnych miejsc kuli ziemskiej nie współcześnie, ale zależnie od położenia geograficznego danego punktu, podobnie jak i zaćmienia słońca, przejścia planet przez tarczę słoneczną oraz zakrycia gwiazd stałych. Wyznaczenie czasu początku i końca zjawiska oraz miejsca na tarczy księżycy, w którym nastąpi zetknięcie, wymaga szeregu specjalnych dla każdego miejsca wyliczeń; można jednakże przedstawić cały przebieg zjawiska graficznie, przyczem błąd możliwy w oznaczeniu początku oraz końca zakrycia wynosi około minuty.

Niech linia PQ (fig. 1) wyobraża rzut koła zboczeń księżycy i Wenusy na sklepienie nie-

zboczenia księżycy  $-17'$ , wtedy punkt  $L_1$  będzie oznaczał miejsce geocentryczne księżycy w godzinę po jego zetknięciu z Wenerą. Łączymy punkty  $LoL_1$  linią prostą i na przedłużeniu jej odcinamy długości równe  $LoL_1$ , przyjmując w ciągu kilku godzin ruch księżycy za równomierny. Linia  $L_2L_2$  jest drogą księżycy, obserwowaną ze środka ziemi; punkty  $L_2$  i  $L_1$  oznaczają położenia księżycy na dwie i na jedną godzinę przed złączeniem; punkty  $L_1$  i  $L_2$  — w godzinę i w dwie godziny po złączeniu. Aby znaleźć drogę księżycy, widzianą z danego punktu powierzchni ziemi, należy wykreślić paralaksy zboczeń i wznoszeń prostych, odpowiadające szerokości geograficznej miejsca obserwacji



w godzinnych i dwugodzinnych odstępach czasu przed i po złączeniu planety z księżycem; wielkości paralaks zбочenia są:  $L_{-1}n_{-1}$ ,  $L_0n_0$ ,  $L_1n_1$ ,  $L_2n_2$ ; zaś paralaksy wznoszeń prostych:  $n_{-1}\lambda_{-1}$ ,  $n_0\lambda_0$ ,  $n_1\lambda_1$ ,  $n_2\lambda_2$ ; linia  $\lambda_{-1}\lambda_0\lambda_1\lambda_2$  przedstawia drogę księżycyca, widzianą w Warszawie w dniu 22 maja. Zakreśliwszy z punktu W promieniem księżycyca 14,8' koło, otrzymamy punkty  $\lambda_p$  i  $\lambda_k$ , w których znajdować się będzie środek księżycyca, posuwając się po linii  $\lambda_0\lambda_2$ , znajdować się będzie w  $\lambda_p$ , nastąpi zetknięcie się tarczy księżycyca z planetą W; gdy środek księżycyca będzie w  $\lambda_k$  — planeta wynurzy się z za tarczy.

Wiedząc, że księżyc przebiega każdą z odległości  $\lambda_0\lambda_1$  i  $\lambda_1\lambda_2$  w okresach godzinnych, łatwo jest wyznaczyć chwilę początku i końca zakrycia przez porównanie  $\lambda_0\lambda_p$  z  $\lambda_0\lambda_1$  oraz  $\lambda_1\lambda_k$  z  $\lambda_1\lambda_2$ . Czas zetknięcia geometrycznego wynosi 7 godz. 16,3 minut według południka warszawskiego; odległość  $\lambda_0\lambda_p$  księżyc przejdzie w 52,1 minuty,  $\lambda_1\lambda_k$  w 43,1 m. Zatem w Warszawie początek zjawiska nastąpi w 52,1 min. po przejściu księżycyca przez  $\lambda_0$ , które nastąpi o godz. 7 min. 16,3, a koniec w 43,1 min. po przejściu księżycyca przez  $\lambda_1$ , czyli:

początek zakrycia

$$7 \text{ g. } 16,3 \text{ m.} + 52,1 \text{ m.} = 8 \text{ g. } 8,4 \text{ m.}$$

koniec zakrycia

$$8 \text{ g. } 16,3 \text{ m.} + 43,1 \text{ m.} = 8 \text{ g. } 59,4 \text{ m.}$$

Czas trwania zakrycia dla Warszawy 51 min.

Zakreślając z punktów  $\lambda_k$  i  $\lambda_p$  koła promieniem, równym pozornemu promieniowi księżycyca, otrzymamy miejsca na brzegu tarczy, w których nastąpi początek oraz koniec zjawiska; trzymając rysunek tak, aby linia kreskowana  $ab$  była w położeniu pionowym, łatwo zrozumiemy cały przebieg zjawiska, przedstawiony wyraźniej na fig. 2. Wenera zniknie w punkcie A, wynurzy się z za tarczy w B. Gdy zaś patrzyć będziemy przez lunetę astronomiczną, obraz będzie odwrócony. Zakrycie Wener nastąpi przeszło w dwa dni po nowiu; będzie więc ku słońcu zwrócony wąski sierp, a ciemna część tarczy zbliżać się będzie ku planecie. W chwili zakrycia zdawać się będzie, że planeta gdzieś znikła, nie zetknąwszy się z brzegiem tarczy.

W Warszawie zjawisko zakrycia odbywać się będzie w warunkach dość sprzyjających

obserwacji: początek nastąpi po upływie 10 minut po zachodzie słońca; koniec w godzinę po zachodzie.

W maju Wenera posuwa się ruchem prostym w gwiazdozbiore Byka, przechodząc od grupy Plejad ku Bliźniętom; księżyc przebieży też samą drogę w trzy dni. Na fig. 3 jest przedstawiona pozorna droga księżycyca (kreskami) w drugiej połowie maja wraz z oznaczeniem miejsc, w których księżyc znajduje się w południe dnia każdego. Linia ciągła oznacza drogę Wenery w maju; liczby podkreślone dają nam daty, kiedy planeta znajduje się w danym punkcie. W miejscu, oznaczonym kreskową linią pionową, nastąpi zetknięcie. Tegoż dnia o godz. 8 m. 42,3 wiecz. nastąpi zakrycie gwiazdy 5,4 wielkości, 132 Byka, przez księżyc. Zakrycie będzie trwać 51,4 minuty.

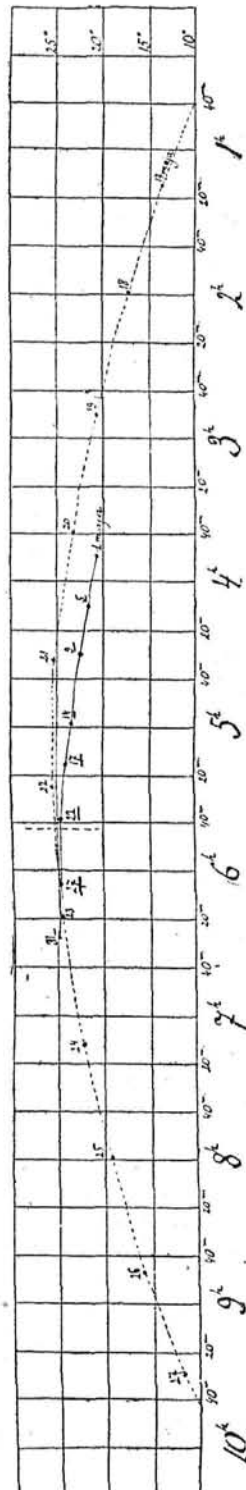


Fig. 3. Droga pozorna księżycyca i Wenery w maju r. b.

G. Tołwiński.

## SPRAWOZDANIE.

— D-r C. Hintze. *Handbuch der Mineralogie*. Tom II. Krzemiany i tytaniumy. Lipsk, 1897. Stronic 1841, drzeworytów 632.

Olbrzymie to dzieło p. Karola Hintzego, prof. mineralogii we Wrocławiu, jest encyklopedyą mineralogii opisowej. Z zadziwiającą zaiste skrzętnością autor zebrał w niem wszystko to, co się odnosi do krystalografii, chemii i geografii krzemianów, tych najważniejszych części składowych skorupy ziemskiej. Opis każdego minerału zaczyna się od wyliczenia i krytycznego zestawienia wszystkich dokonanych na jego kryształach pomiarów geometrycznych, od szczegółowego bardzo rozpatrzenia wszystkich zbadanych dotąd jego własności fizycznych, a więc optycznych, termicznych, magnetycznych, elektrycznych i t. d.; dalej podana jest historia odkrycia minerału i szczegóły, dotycząca jego synonymiki; potem następuje wyczerpujący opis miejscowości, w których dany minerał jest z ziemi wydobywany lub wogóle występuje,—opis ten prowadzony jest według pojedynczych krajów i prowincyj; wreszcie podane są wszystkie dotychczas dokonane rozbiory chemiczne minerału oraz jego syntezy.

Dzieło prof. Hin'zego zostało bardzo przychylnie, a nawet radośnie przyjęte przez mineralogów, wypełnia ono bowiem lukę w literaturze ogólnie naukowej, której dotychczas zbywało na dziele nowem, na tak szeroką skalę przedsięwziętem. Szkoda jednak, że autor, tak dokładnie obeznany z literaturami mineralogicznymi germańskimi i romańskimi, zupełnie pominął literatury słowiańskie. Te ostatnie, jakkolwiek ubogie, dostarczyłyby mu jednak szczegółów krajów słowiańskich dotyczących, że tak powiem z pierwszej ręki i uwolniły autora „handbuchu” od zupełnie słusznego zarzutu niekompletności.

Prof. Hintze wydał naprzód tom II swego bądźco bądź kapitalnego dzieła; w r. b zaczął już wychodzić zeszytami i tom I; obejmie on pierwiastki, siarki, tlenki, chlorki, węglany, siarczany, borany i fosforany. W zeszycie I-ym, który leży przed nami, zwracają na siebie uwagę szczegółowem bardzo opracowaniem rozdziały, poświęcone dyamentowi, grafitowi, siarce i platynie.

J. M.

## KRONIKA NAUKOWA.

— Kanaty na Marsie. W n-rze 3490 czasopisma „Astronomische Nachrichten” V. Cerulli, dyrektor prywatnego obserwatorium w Teramo we Włoszech, podał ciekawą wiadomość

o kanałach na Marsie. Wspomniany Cerulli jest zawodowym i dobrym astronomem, który przez dwa lata pilnie obserwował Marsa i jego mniemane kanały.

W zimie tego roku uważał on księżyc w pełni zapomocą zwykłej lornetki i nadmiernie zdziwił się, gdy na powierzchni tegoż ujrzał linie mające taki wygląd, jak podziwiane na Marsie kanały. Przypatrzwszy się raz i drugi tym liniom, zrobił ich rysunek, chociaż dobrze wiedział, że księżyc nie posiada podobnych linii i żaden teleskop dostrzedz ich nie dozwolił.

Są na powierzchni księżyca to jasne, to ciemne części, ale takie kanały, jakie widział Cerulli przez lornetkę, wcale nie istnieją. Sąto złudne zjawiska, pochodzące stąd, że nasz wzrok mimowolnie stara się w najprostszy sposób połączyć ze sobą ciemne części powierzchni księżyca, które przy pomocy tak niedostatecznego narzędzia optycznego, jakim jest lornetka, nie dają się od siebie oddzielić, ale zlewają się w nieprzerwaną pozornie linią.

To spostrzeżenie naprowadziło Cerulliego na myśl następującą:

Jeżeli zwrócimy uwagę na odległość Marsa i księżyca od ziemi, możemy z łatwością powiedzieć, że Mars przedstawia się w teleskopie tak blisko, jak księżyc uważany przez lornetkę; z tego powodu niebardzo można się omylić twierdząc, że kanały na Marsie są tylko złudnemi zjawiskami, dostrzeganemi zapomocą niedostatecznych narzędzi optycznych.

Lecz nie tylko na tem Cerulli opiera swoje twierdzenie; powołuje się on także na bezpośrednie spostrzeżenia, które poczynił nad mniemanymi kanałami Marsa przy różnej odległości tegoż od ziemi. Gdyby te kanały były rzeczywistemi utworami na powierzchni Marsa, musiałyby pokazać się wtedy zwiększonymi i wyraźniejszymi, kiedy planeta zbliży się do ziemi. Tymczasem przy zmianie odległości Marsa nie daje się zauważyć żadna zmiana w obszerności i wyrazistości kanałów; przedstawiają się one jednakowo przy każdej odległości planety. Oprócz tego kanały, albo ich części, dostrzegane w ukosnym kierunku,—gdy znajdują się blisko brzegów tarczy Marsa,—wydają się szerszemi i ciemniejszymi, aniżeli wtedy, kiedy wskutek wirowego ruchu planety zwróca się tak do obserwatora, że tenże widzi je w środku tarczy. Gdyby pomienione kanały były materalnemi liniami, musiałyby właśnie w swoim centralnem stanowisku pokazać się najgrubszemi.

Cerulli przytacza jeszcze tę okoliczność, że przy pomocy wielkich i silnych teleskopów daleko trudniej widzieć ślady kanałów, o których mowa, aniżeli przy pomocy lunet średniej wielkości. Gdy bowiem w wielkich i optycznie silnych lunetach dostrzega się daleko więcej drobnych szczegółów, aniżeli w małych, a nawet średnich, przeto wzrok obserwatora nie tak łatwo ulega złudzeniu i łącząc z sobą widziane

szczególony orientuje się lepiej według ich rzeczywistości, aniżeli wtedy, kiedy nie mogąc dostrzedz tych szczegółów chwytają tylko niektóre z nich wybitniejsze i łączy je z sobą najprostszymi liniami.

Jak kanały na księżycu widziane przy pomocy lornetki, tak kanały Marsa, dostrzegane zapomocą lunet średniej wielkości, są według Cerulliego zładnemi utworami, które znikają przy zastosowaniu silniejszych narzędzi.

Kanały Marsa obserwował od lat 20 Schiaparelli w Brera pod Medyolanem; on był ich odkrywcą przy użyciu teleskopu średniej wielkości; na innych obserwatoryach z silniejszymi narzędziami nie widziano tak urozmaiconych kanałów, jak podawał Schiaparelli. Czy twierdzenie Cerulliego sprawdzi się, może dopiero przyszłość pokazać.

*Kowalczyk.*

— **Nowe pomiary ciepła słonecznego.** Z aktywnometrycznych swych dostrzeżeń na górze Monte Rosa, p. Rizzo wniósł, że z dostateczną ścisłością ilość ciepła, przez słońce nadsyłanego, nie da się obliczyć z pomiarów, w jednym tylko miejscu dokonywanych. Do celu tego potrzeba rozporządzać całym szeregiem dostrzeżeń, prowadzonych w różnej wysokości nad powierzchnię ziemi, a w jednakich warunkach atmosferycznych. Badania Viola, Langleya, Valloa miały już wprawdzie ten charakter, warunki jednak, w jakich je prowadzono, nie były zupełnie zadowalające, nowe więc pomiary były dalej pożądane. Korzystne zwłaszcza warunki nastąpiły się p. Rizzo na górze Rocciamelone, wznoszącej się do wysokości 3537 m w dolinie Susa, w prowincji Turyńskiej, miał on tu bowiem do rozporządzenia bardzo znaczne różnice w wysokości przy drobnych odległościach poziomych, góra ta nie jest śniegami pokryta, skąd warunki pogody w różnych jej wysokościach dosyć są jednostajne, przewóz zaś przyrządów obserwacyjnych i zapasów żywności jest tam bardzo ułatwiony, co pozwala obserwatorom przez czas dostatecznie długi na stanowiskach swych pozostawać. Obrano tedy na górze tej cztery stacje, a mianowicie — Mompantero (w wysokości 501 m), Trucco (1722 m), Cosa d'Asti (2834 m) i Vetta de Rocciamelone (3537 m); na każdej z nich znajdował się jeden z obserwatorów, Pasynelo, Capeder, Rizzo i Roccati, którzy prowadzili dostrzeżenia od 1 do 7 września.

Na wszystkich tych stacjach obserwacje dokonywane były zapomocą aktynometru Viola, który się składa z termometru o gałce okopconej; urządzenie to wszakże zmieniono o tyle, że promienie słoneczne nie padały bezpośrednio na gałkę termometru, ale na kulkę srebrną, pokrytą czernią platynową, w której naczyńko termometru osadzone było nieruchomo; nadto, przez wprowadzenie odpowiedniej przegrody dopuszczono do wnętrza te tylko promienie, które rzeczywiście na kulkę padały. Aktynometry wyro-

bione były bardzo starannie, a termometry ich między  $-20^{\circ}$  i  $+32^{\circ}$  podzielone na dziesiąte części stopnia tak, że dawały się łatwo części setne odczytywać. Jakkolwiek, co zwykle w tej porze roku ma miejsce, pogoda sprzyjała zupełnie, użytkować można było jedynie obserwacje z dnia 5 września, tego bowiem tylko dnia niebo na wszystkich stacjach było zupełnie czyste, a żadna zgola chmurka nie unosiła się nad poziomem.

Z danych, w ten sposób zebranych, obliczono ilość ciepła, jakie powierzchnia  $1 \text{ cm}^2$  na każdej z wymienionych stacji otrzymuje w ciągu minuty od promieni słonecznych, jeżeli promienie te padają na nią w kierunku prostopadłym. Pod ciśnieniem, mianowicie :

722 622 544 499 mm

powyższa ilość

ciepła wynosi . 1,61 1,98 2,09 2,13 ciepłostki

rozumiejąc przez ciepłostkę ilość ciepła, potrzebną do ogrzania 1 g wody o  $1^{\circ} \text{C}$ . Z tych zaś danych wyprowadzono dalej metodą graficzną, że u samego kresu atmosfery, pod ciśnieniem 0, ilość ciepła, otrzymywanego w ciągu minuty przez powierzchnię  $1 \text{ cm}^2$ , wynosi 2,5 ciepłostki; wartość ta, jak wiadomo, oznacza się zwykle nazwą „stałej słonecznej”. Obliczenie to wszakże nie jest jeszcze ostateczne, opiera się ono bowiem jedynie na wroście, jakiemu ulega natężenie promieniowania słonecznego, gdy grubość warstwy przebywanego przez nie powietrza maleje od ciśnienia 722 do 499 mm, ale nie uwzględnia promieni, które zupełnie już pochłonięte były, zanim promienie do górnej stacji dobiegły. Śró i tych promieni przeważają zwłaszcza promienie pozacerwone, o falach długich, które pod zwykłym ciśnieniem atmosferycznym ulegają całemu pochłonięciu już przez warstwę powietrza grubości 7 cm, jak to wypadło z badań Angströma i Paschena; szczególnie silnie są one pochłaniane przez dwutlenek węgla. Aby zatem pomiar „stałej słonecznej” ostatecznie można było przeprowadzić, potrzeba jeszcze dokładnych, ilościowych poszukiwań promieni, przez dwutlenek węgla pochłanianych.

S. K.

## ROZMAITOŚCI.

— **Wachlarze chińskie z liści palmowych.** Każdemu znane są wachlarze z liści palmowych, które w ogromnej ilości przybywają z dalekiego wschodu i obecnie sprzedawane są w najdrobniejszych bazarach europejskich. Wyrób tych przedmiotów ma główne swe siedlisko w chińskiej prowincji Kanotonu, w południowej jej części Jan-ni, gdzie na obszarze  $300 \text{ km}^2$  uprawia się palma, wydająca liście do celu tego odpowiednio, przemysłem zaś tym zajmuje się tam

około 20 000 ludzi, zarówno mężczyzn, jak kobiet.

Palma, o której tu mowa, ma nazwę palmy wachlarzowej, „*Livistona chinensis*”, a jakkolwiek grunt i klimat tamecznych okolic rozwijowi jej bardzo sprzyjają, wymaga ona starannej uprawy. Młode pędy otrzymują się z nasion pod osłoną i dopiero po upływie roku przeszczepiają na grunt otwarty, przyczem pomiędzy oddzielnymi roślinami pozostawia się tem większe odstępy, im wyższego gatunku mają być wachlarze. Odcinanie liści rozpoczyna się, gdy drzewo dochodzi 7 lub 8 lat wieku; z każdego drzewa odcina się ich rocznie po 5 do 15 jedynie, a przy takiej ostrożności drzewo służyć może przez kilkaset lat. Odcięte liście zielone suszą się na słońcu, dopóki zupełnie nie stężeją, a dla ochrony od wilgoci trzeba je na noc przynieść do domów. Po należytem wysuszeniu ścina się brzegi liści mniej lub więcej, stosownie do postaci, jaką mają mieć wachlarze; poczem dla wybielenia, wystawia się je na działanie pary siarki, wygładza się ogonek, który ma tworzyć rączkę, a wachlarz trzeba jeszcze tylko oprawić

w obwódkę. Zajmują się tem kobiety, które pracą swą wykonywają często w progach mieszkań. Za tuzin takich wachlarzy płaci się na miejscu około 6 groszy naszych, co w Chinach jest już znacznem wynagrodzeniem. Niekiedy zdobywają się jeszcze wachlarze palmowe malowidłami; artysta, zbrojny w pędzel, kreśli na nich ptaki, krajobrazy, ludzi, lub też wypisuje sentencye obyczajowe, które wszakże przez nabywców europejskich najmniej są cenione. Bywają też wachlarze opatrzone ozdobami, dokonywanymi zapomocą rozgrzanego żelaza, jak rysunki wypalane na wyrobach europejskich.

Wykończone wachlarze wysyłają się do Europy w skrzyniach, zawierających po 500 sztuk, po cenie 12 do 20 franków, do czego, oczywiście, przybývają jeszcze koszty przewozu.

T. R.

### SPROSTOWANIE.

W n-rze 19 Wszechświata na str. 295, łam I, wiersz 12 od góry zamiast: „czynniki” winno być: „wyniki”.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 4 do 10 maja 1898 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i	
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.					
4 S.	48,6	47,9	47,6	12,9	22,6	17,3	23,6	10,0	63	SE <sup>1</sup> , S <sup>2</sup> , W <sup>2</sup>	0,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>● T &lt; kilkakrotnie p. m.</li> <li>● od 3 h. p. m. do 6 hpm;</li> <li>● p. m. [grzmoty]</li> <li>● zrana i w ciągu dnia kilk.</li> </ul>	
5 C.	49,1	49,7	51,1	12,8	18,4	12,7	20,6	12,6	80	SE <sup>3</sup> , W <sup>3</sup> , N W <sup>1</sup>	2,8		
6 P.	49,7	47,4	45,9	11,0	16,6	13,7	18,3	11,0	76	N <sup>2</sup> , S <sup>2</sup> , S <sup>0</sup>	3,7		
7 S.	46,2	40,5	48,7	11,4	17,3	13,2	18,0	8,3	60	SE <sup>2</sup> , SE <sup>1</sup> , WS <sup>3</sup>	—		
8 N.	50,2	50,4	50,4	13,6	17,7	15,9	19,0	9,6	48	S <sup>3</sup> , S <sup>2</sup> , O	—		
9 P.	49,5	47,6	45,4	14,1	19,8	13,9	22,4	11,4	58	SW <sup>2</sup> , SW <sup>2</sup> , W <sup>2</sup>	—		
10 W.	41,9	41,3	41,4	11,1	14,2	9,5	17,4	9,5	70	SW <sup>2</sup> , W <sup>2</sup> , W <sup>2</sup>	1,0		
Srednia	47,5			14,5					65		8,2		

T R E Ś Ć. O życiu zwierząt morskich kopalnych; według J. Walthera streściła A. Missuna. — O własnościach elektrycznych selenu, przez S. Stetkiewicza. — O zwabianiu owadów przez kwiaty, przez Edwarda Str. — Zakrycie Wenery przez księżyc, przez G. Tolwińskiego. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.