

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

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

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

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

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7^{1/2}, za sześć następujących razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

NOWY TYP OWADOŻERNOŚCI W ŚWIECIE ROŚLINNYM.

Charakterystyczną cechą roślin, odróżniającą je od zwierząt, jest zdolność wytwarzania z ciał nieorganicznych związków organicznych; zdolność tę zawdzięczają one obecności w ich komórkach chlorofilu czyli zieleni. Są wszakże w świecie roślinnym wyjątki, nieposiadające wcale zieleni albo też tak mało, że wytwarzane przy jej pomocy związki organiczne nie są w stanie zaspakajać potrzeb rośliny. W takich razach roślina żywi się, podobnie jak zwierzę, związkami organicznymi, otrzymywanymi, albo raczej branymi z ustroju innych roślin lub nawet zwierząt. Jeżeli grabież taka odbywa się na żywych roślinach lub zwierzętach, to ustrój grabiący nazywa się pasorzytem, jeżeli zadawalnia się tylko objadaniem trupów lub gnijących szczątków, zwie się

saprofitem. Jeżeli wreszcie, wyzyskiwacz sam jest wyzyskiwany, t. j. jeżeli w zamian za otrzymywane pożywienie musi służyć swemu gospodarzowi, wtedy mamy przykład symbiozy, spółki, jak np. spółka grzybów z wodorostami u porostów (Schwenderer, Bornet), albo grzybów z korzeniami drzew u Mycorrhiza (Frank, Kamiński).

zupełnie odrębny i niezmiernie ciekawy sposób żywienia się znajdujemy u całego szeregu roślin, znanych powszechnie pod nazwą „owadożernych.”

Istnieje bardzo wiele roślin, posiadających specjalne narządy, przy pomocy których drobne zwierzęta, dotykające ich liści lub innych organów (np. kwiatów), zostają przez nie chwywane i zatrzymywane. W jednych wypadkach organy te wydzielają materje kleiste i przy ich pomocy zatrzymują zwierzęta; w innych występują klapy, zapadające się nad nieostrożnymi ofiarami; w innych wreszcie, znajdujemy prawdziwe pułapki, do których wejść bardzo łatwo, z których wybrnąć jednakże niepodobna.

Co się tyczy biologicznego znaczenia tych urządzeń, to badania wykazały, że po większej części mają one na celu zabezpieczenie kwiatów od owadów, szukających

w nich miodu a nieprzynoszących wzamian roślinie żadnych korzyści. Niektóre tylko z tych roślin, chwytających zwierzęta, nie zadawalniają się tem, lecz schwytawszy nieprzyjaciela, zjadają go jeszcze. Są to właściwe owadożerne rośliny.

Sposoby chwytania zwierząt przez rośliny są bardzo rozmaite. Można powiedzieć, że istnieje prawie tyleż sposobów chwytania, ile gatunków roślin chwytających.

Wsysanie natomiast i trawienie substancji pożywnych, znajdujących się w schwytanych zwierzętach, odbywa się bardziej jednostajnie. Do ostatnich lat znane były tylko dwa następujące typy: 1) Niektóre rośliny owadożerne wydzielają przy zetknięciu z ustrojem zwierzęcym z specjalnych gruczołów płyn, składający się prawie wyłącznie z pepsyny i kwasów organicznych, w którym substancje białkowe się rozpuszczają, poczem zostają wessane zapomocą specjalnych narządów (np. *Drosera*); 2) inne znów nie posiadają gruczołów, wydzielających pepsynę; schwytane zwierzęta umierają w pułapkach, gniją i rozkładają się w nich, a produkty gnicia zostają wessane przez komórki ssące, znajdujące się na dnie pułapek (np. *Nepenthes*). Do dwu powyższych typów przybył jeszcze typ trzeci, w zupełności przypominający sposób żywienia się korzenionózek (*Rhizopoda*). Występują tu mianowicie z komórek ruchliwe niteczki protoplazmatyczne albo wyrostki (nibynóżki korzenionózek), otaczające ofiarę jakby siatką i wysysające z niej substancje białkowe. Poznanie tego typu zawdzięczamy panom A. Kernerowi i B. Wettsteinowi z Wiednia; wyniki badań tych uczonych postaramy się poniżej treściwie przedstawić.

W r. 1877 Franciszek Darwin, syn Karola Darwina, ogłosił wyniki swoich obserwacji nad włoskami gruczołkowatymi liści szczeci polnej (*Dipsacus sylvestris*). Dostrzegł on mianowicie, że z główek gruczołkowatych włosków, znajdujących się na liściach (kubkach, ascidia) szczeci polnej (*D. sylvestris*), pod wpływem najsłabszych nawet podrażnień występują wyrostki nitkowate, składające się z protoplazmy, zmieszanej z pewną substancją gumową. Na zasadzie całego szeregu doświadczeń wniosł

F. Darwin, że pierwotnie protoplazma, znajdująca się w tych występujących z komórki nitkach, służyła tylko do pomocy przy wydzielaniu owej gumowej materii, później zaś została też zastosowana do innej czynności, do żywienia rośliny w ten mianowicie sposób, że nitki owe zaczęły wsysać białkowane substancje z owadów i wogóle zwierząt, które dostały się do liści (kubków) *Dipsacus*, będących jak u dzbanecznika (*Nepenthes*) prawdziwymi pułapkami dla drobnych zwierząt; *Dipsacus* jest więc obecnie, zdaniem Fr. Darwina, rośliną owadożerną. Obserwacje i doświadczenia jego nie wydawały się jednak innym uczonym wystarczającymi dla stanowczego rozstrzygnięcia kwestyi i prof. Ferdynand Cohn w Wroclawiu, sprawdzając jego badania,



Fig. 1. Część łodygi podziemnej Łuskiewnika.

doszedł nawet do innego zupełnie wniosku co do znaczenia owych nitek protoplazmatyczno-gumowych, które, jego zdaniem, występują jedynie wskutek pęcznienia jakiejś wydzieliny (ekskretu).

Podobne obserwacje, też niezupełnie jasne i rozstrzygające robił F. Ludwig nad włoskami gruczołkowatymi żółtwi (*Silphium perfoliatum*) i W. Breitenbach nad takiemż samymi organami przewdziękli (*Commelina* sp.) Kwestyja, czy biologiczne znaczenie owych nitek protoplazmatycznych odpowiada znaczeniu zupełnie podobnych do nich nibynózek *Rhizopodów*, została rozstrzygnięta dopiero w zeszłym roku przez Knera i Wettsteina, na podstawie obserwacji dwu roślin: łuskiewnika (*Lathraea squamaria*) i zagorzalka (*Bartsia alpina*).

Łuskiewnik zwyczajny (*Lathraea squamaria*) jest rośliną pozbawioną chlorofilu, bar-

dzo powszechną w liściastych lasach Europy¹⁾; jak większa część szelężnikowych (Rhinanthaceae) rośnie ona pasorzytnie na korzeniach drzew. Korzenie jej w miejscach zetknięcia się z korzeniami gospodarza wypuszczają krótkie wyrostki, przebijające korzenie tego ostatniego aż do drewna i wysysające wznoszący się w nich sok; wyrostki te nazywają się ssawkami czyli haustoryjami. Ssawki łuskiewnika, jak wogóle wszystkich szelężnikowych, wsysają tylko t. zw. oskolnicę t. j. sok wstępujący, surowy, jeszcze nieasymilowany przez liście pod wpływem światła; dlatego też rośliny te mają po większej części liście zielone,

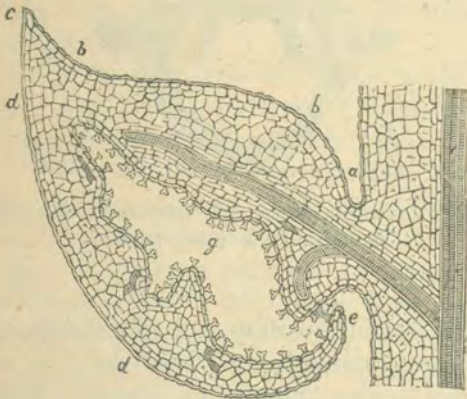


Fig. 2. Przekucie podłużne liścia Łuskiewnika (powiększonego): *a* miejsce przyłączenia liścia, *b* — *c* górna powierzchnia liścia, który przy *e* zagina się ku dołowi, *f* dolna powierzchnia liścia, z wejściem do jamy zagłębienia *g*.

by mogły przerabiać wodę, dwutlenek węgla powietrza i oskolnicę dostarczaną przez ssawki na wodany węgla i inne składowe części ustroju roślinnego. Łuskiewnik zielonych liści nie posiada, nie jest więc w stanie wytwarzać połączeń organicznych z ciał nieorganicznych, dostarczanych przez ssawki. Musi przeto istnieć jakieś nieznanе dotychczas źródło, dostarczające mu tych ostatnich.

¹⁾ W okolicach Warszawy znaleźć ją też można mianowicie w ogrodzie w Mokołowie, gdzie rośnie nawet dosyć obficie.

Łuskiewnik posiada, jak wiadomo, bujnie rozwinięte kłęczce, którego rozgałęzienia gęsto okryte łuskowatymi liśćmi (fig. 1) mogą bezpośrednio wydawać pędy nadziemne. Łuskowate liście kłęczca odznaczają się szczególną budową; wierzchołki ich przegięły się w tył i na dół i zrosły się z zwinionymi brzegami, wskutek czego poniżej ogonków ich utworzyły się szerokie zagłębienia (fig. 2, *g*), z których roschodzą się promienisto wąskie kanaliki w zgrubiałe miejsca przewinięcia się wierzchołka i brzegów.

Na naskórku liści w zagłębieniach i kanalikach znajdują się dwójakiego rodzaju

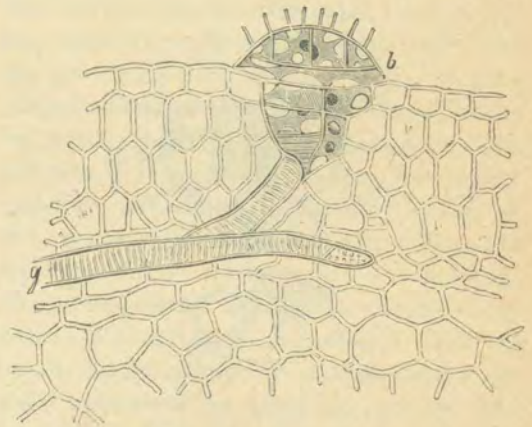


Fig. 3. Kawatek liścia poprzecznie przeciętego, przy silnem powiększeniu, w którym widać siedzący gruczoł i połączenie komórki podstawowej *a* z końcem wiązki naczyniowej *g*.

gruczołki: jedne są osadzone na trzonku i mają główkę dwukomórkową (fig. 4); tych jest bardzo dużo; drugie, których ilość jest znacznie mniejsza, są siedzące (fig. 3, *b*) i składają się z płaskiej komórki podstawowej, na powierzchni której znajduje się trzy do czterech wypukłych na zewnątrz komórek.

Do komórek podstawowych gruczołów siedzących dochodzą stale końcowe, najcieńsze rozgałęzienia wiązki naczyniowej, wchodzącej w ogonek łuskowatego liścia.

Do zagłębień i kanalików podziemnych łuskowatych liści łuskiewnika bezustannie wchodzą drobne zwierzęta, jak wymoczki, anguillulidae, drobne owady i t. p.; przy

zatknięciu się ich z wyżej opisanymi gruczołkami następuje niezmiernie dziwne zjawisko: z komórek, składających główki gruczołów osadzonych na trzonku (fig. 4), jakoteż z wypukłych komórek, stanowiących powierzchnią warstwę gruczołów siedzących (fig. 3, b), występują nitki protoplazmatyczne, otaczające ofiary i zatrzymujące je, jak nibynóżki Rhizopodów.

Szczególnych przy tem wydzielin nie zauważono. Ze zwierząt, które się do zagłębień dostały, badacze po jakimś czasie znajdowali tylko szczątki, jak szczecinki, zewnętrzne, twarde (szkieletowe) części owadów i małe, beskształtne brązowe bryłki organicznej materii; substancje zaś biał-

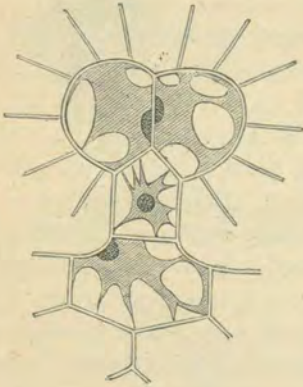


Fig. 4. Gruczołek (członek) główkowaty z wyrostkami protoplazmy, przechodzącymi przez ścianki komórki główkowatej; silnie powiększony.

kowe prawie że bez śladu znikają; należy więc przypuścić, że owe nitki protoplazmatyczne skuteczniają też i wysysanie substancji pożywnych z ustroju schwytych zwierząt, tak samo jak nibynóżki Rhizopodów; prawdopodobnie też tylko nitki wychodzące z komórek gruczołów siedzących, do których jedynie dochodzą rozgałęzienia wiązki naczyniowej, służą do wsysania pożywienia, nitki zaś, wypuszczane przez gruczoły osadzone na trzonku, zatrzymują tylko ofiarę, by nie uciekła.

Mamy więc w luskiewniku roślinę pasorzytną, która z jednej strony z korzeni gospodarza wysysa sok pożywny, z drugiej jednocześnie chwyta w odrębny zupełnie sposób drobne zwierzęta i z nich czerpie nie-

zbędne jej do życia substancje organiczne.

Druga roślina, badana przez tych samych autorów, zagorzałek (*Bartsia alpina*), jest jeszcze dziwniejsza: nietylko jest owadożerna i jako pasorzyt wysysa z korzeni gospodarza soki, ale może jeszcze samodzielnie wysysać substancje pożywne z ziemi przy pomocy korzeni; roślina ta nadto nie jest pozbawiona chlorofilu, jak luskiewnik, może więc sama wytwarzać połączenia organiczne z substancjami nieorganicznymi.

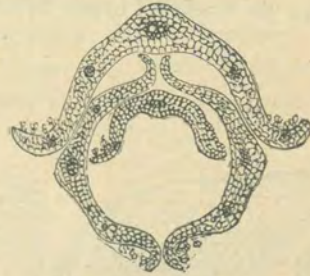


Fig. 5. Przecięcie poprzeczne pączka podziemnego *Bartsia alpina*; powiększone.

— Nie będziemy rośliny tej opisywać szczegółowo, zastanowimy się tylko nad tem, co w niej nowego znaleźli pp. Kerner i Wettstein. Narządy, zapomocą których chwyta ona zwierzęta i wysysa z nich substancje

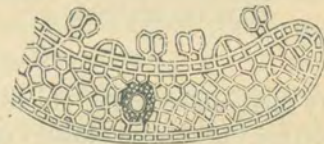


Fig. 6. Brzeg łuski pączka *Bartsia*, w przecięciu poprzecznym, z włoskami (przyrządami) trzoneczkowatymi (a) i beztrzoneczkowatymi (b), silnie powiększony.

białkowe znajdują się na podziemnych pączkach rośliny (fig. 5), które kształtem swoim przypominają pąki kasztana (*Aesculus hippocastanum*) i których bezchlorofilowe łuski częściowo zakrywają się wzajemnie jak dachówki; brzegi łusk są przytem w ten sposób zwinięte, że tworzą kanaliki zakończone ślepo w miejscach, gdzie pomiędzy

dwie górne łuski zachodzi trzecia, leżąca niżej i częściowo je pokrywająca. W kanałkach tych znajdują się mniej więcej w ten sam sposób, co i u łuskiewnika, zbudowane gruczołki, mianowicie osadzone na trzonku z główką, złożoną z dwu komórek i siedząca (fig. 6), też z dwu komórek złożone, przy czem obiedwie leżą w jednej warstwie i są nazewnątrz wypukłe, tak, że mają razem kształt półkulisty.

Z komórek gruczołów wychodzą pod wpływem podrażnień nitki protoplazmatyczne, można więc przypuszczać — tembardziej, że drobne zwierzątka wchodzą do wyżej opisanych kanałków bardzo często — że one i tutaj służą do chwytania i wysysania zwierząt, jakkolwiek samego zjawiska chwytania i spożywania ofiar dotychczas nie obserwowano.

Na pozór przypuszczenie takie może się wydawać nieuzasadnionem i zbyt czynnem wobec tego, że z podziemnych pąków *Bartsii*, tworzących się w końcu jesieni, rozwijają się w następnym roku pędy, których liście posiadają podostatkami zieleni (chlorofilu) i mogłyby w połączeniu z korzeniami odżywiać roślinę. Ale, jeżeli rozważymy, w jakich warunkach *Bartsia* żyje, będziemy musieli przyznać, że owadożerność jest dla niej bardzo korzystna, nawet potrzebna.

Bartsia alpina należy mianowicie do roślin, rosnących na północy i na szczytach gór, t. j. w takich miejscach, gdzie nadziemne organy roślin są czynne przez kilka zaledwie letnich miesięcy. Po upływie tych kilku miesięcy nadziemne części północnych roślin albo zupełnie umierają, albo pozostają nadal zielonemi, ale są pokryte grubą warstwą śniegu i wszelkie czynności życiowe przerywają się na dziewięć lub dziesięć miesięcy. Śniegi w miejscach wegetacji *Bartsii* spadają, kiedy ziemia jeszcze nie przemarzła, a coraz grubiejąca warstwa śniegu chroni ziemię od przemarznięcia i zachowuje w niej przez całą zimę temperaturę o kilka stopni wyższą od zera.

Przy takiej temperaturze ani zwierzęce, ani roślinne życie nie zatrzymuje się całkowicie i *Bartsia*, wysysając z zwierząt białkowe substancje podczas swego dziewięciomiesięcznego podziemnego życia, może w ten sposób nagromadzić dosyć materiału

zapasowego, by z nadejściem lata w ciągu kilku tygodni rozwinąć pospiesznie lodygę, liście i kwiaty.

Julijan Steinhaus.

SYSTEMATYKA NATURALNA USTROJÓW

I NAJNIŻSZE KRESY ŻYCIA.

(Ciąg dalszy).

Istoty ożywione, zamieszkujące obecnie powierzchnię kuli ziemskiej, tak pod względem swego wydoskonalenia, jak i pod względem rozwoju swych funkcji życiowych, bardzo się między sobą różnią. Obok wysoko uorganizowanych znajdują się i inne, budowy jaknajprostszej. Te ostatnie przeto, na jedynym drzewie rodowym ustrojów, ozdabiałyby wierzchołki gałązek, biorących swój początek bardzo nisko, w pobliżu pnia osiowego. Jak wytłumaczyć sobie zjawisko, że wogóle te, tak bardzo proste istoty dotrwały podziśdzień przy życiu? Miałyby one od zaczątków życia organicznego na ziemi przetrwać aż dotąd bez zmiany, gdy inne niezachwianie zdążyły do coraz to większego wydoskonalenia się? Przypuszczenie takie, aczkolwiek nie niemożliwe, nie jest jednak prawdopodobnem. To też wiele bardzo głosów oświadczyło się różnemi czasy przeciw takiemu przypuszczeniu. Skoro jednak nie zechcemy cofać się z najprostszych, obecnie żyjącymi istotami wstecz, przez wszystkie okresy bytu ziemi, do epoki pierwszego powstania życia, to jedno jedyne pozostanie nam przypuszczenie, a mianowicie hipoteza późniejszego ich powstania, otwierająca nowe widnokreśli w dziedzinie teoretycznych naszych rozmyślań. Możliwe bowiem przypuścić, że różnorodne dzisiaj żyjące istoty najniższej organizacyi nie są bynajmniej ustrojami, które na niskim szczeblu rozwoju bez zmiany pozostały, lecz że przedstawiają zakończenia różnych, rozwiniętych i rozwijających się latorośli, które w rozmaitych okresach czasu, drogą samorodztwa, powstać musia-

ly. Uznanie samorodztwa, jako sposobu powstania czegoś żywego z rzeczy przedtem martwój, nieuniknionem jest teoretycznie dla wyjaśnienia początku życia i zachodzi tylko pytanie, czy bardziej logicznem jest przypuszczalny fakt samorodztwa ograniczyć do jednego, wyjątkowego niby i jednorazowego tylko zjawiska, czy też uznać możliwość powtarzania się tego faktu, nabierającego wtedy znaczenia bardziej ogólnego prawa przyrody? Warunki do istnienia życia na ziemi są dziś równie dobre jak dawniej były; możnaby więc łatwo przypuścić także, że i warunki do powstawania życia zachować się mogły.

Odpowiedź na to pytanie możnaby przecież znaleźć na drodze doświadczalnej, — tak wielu sądzi. Doświadczenie jedynie rozstrzygnąć winno trudną kwestyją samorodztwa! Otóż, o ile w przedmiocie tym czynionemi były doświadczenia, to wyniki ich zawsze co do istnienia samorodztwa były natury ujemnej. Wchodzimy tu w dziedzinę wielkich sporów, które z namiętnym zapalem toczyły się przez parę dziesiątków lat bieżącego stulecia; dziś jednak należą one do historii i pozwalają całą sprawę z czysto przedmiotowego traktować stanowiska. Gwałtowne utarczki Pasteura z Pouchetem zakończyły się niezaprzeczonem zwycięstwem pierwszego, gdy z wszelką możliwą ścisłością dowiódł, że skoro przystęp zarodkom życia zostanie zatamowany, nie ożywionego, coby widzialnem być mogło, wszechząc się w martwym ośrodku nie może. W opis doświadczeń Pasteura, tylokrotnie już omawianych, wdawać się tu nie będę; wspomnę tylko, że i wszystkie następne próby wywołania i uzmysłowienia samorodztwa uważane być muszą wprost za chybione. Następujący przykład niechaj nam posłuży do wykazania, jak doniosłe nastrożać się mogą nieraz trudności. Doświadczenie nas uczy, że z martwych ziarn mączki czyli zwykłego krochmalu wybiegają żwawo małeńkie, drobnutkie żyjątka, o których przypuścić nawet trudno, aby powstawały inaczej niż przez proste przeobrażenie samego krochmalu. Rzecz ma się jednak inaczej. Poprzednio bowiem, jedna lub więcej istotek, postaci nieforemnej, rozlanój bryłki, zbliżyła się do dane-

go ziarna krochmalowego, ogarnęła je i rozplynęła się, tworząc dokoła jego powierzchni jaknajcieńszą, delikatną błonkę. Żywa ta, dokoła ziarna niewidocznie rostoczona powłoczka przetrawia w swem wnętrzu masę mączki, a z odżywionój już kosztem materji krochmalowój istotki macierzystej powstają wówczas młode, na wsze strony rospraszające się żyjątka, niby żywe części z martwego rozradzające się krochmalu. Najnowszemi znów oto czasy dowodzone powstawania bakteryj z ziarenek, wchodzących w skład zawartości komórkowój w tkance żywych roślin. Okazało się jednak aż nadto prędko, że i to zjawisko prosto na błędnie obserwacyjnym polega. Rośliną, która ten krótkotrwały alarm niedawno wywołała, jest pewna wodna roślina, o liściach pływających, częstokroć w szklarniach ogrodów botanicznych hodowana, pochodzenia południowo-amerykańskiego, do żabięgo ścieku zbliżona (*Trianea bogotensis*). Jeśli przy odpowiednio mienem powiększeniu poddamy badaniu tkankę téj rośliny, to we środku komórek ujrzymy drobnutkie ciała, mające zupełnie wygląd bakteryj. Przedstawiają się one jako drobne, często w rzędy pospajane pręciki, załamujące światło, jak w ogólności bakteryje, dość mocno, a nadto dość żywym zazwyczaj obdarzone ruchem. Ruch ten jednak, jak to dość łatwo rozpoznać można, nie jest bynajmniej czynnym, lecz polega na biernem przerzucaniu owych drobnutkich igiełek przez żywą i poruszającą się zawartość sokową komórki; dodanie małej ilości kwasu solnego wystarcza, by całe te bakteryjowate twory natychmiast znikły, co dowodzi, że pręciki te były to areydropne kryształki szczawianu wapnia — soli, bardzo w tkankach roślinnych rozpowszechnionój.

W wiekach średnich i w początkach czasów nowożytnych, przy powszechnem mniemaniu, że cała wogóle przyroda jest ożywioną, nie było oczywiście wyraźnej granicy pomiędzy istotami żyjącemi a substancyją nieożywioną. Robaki i owady wyprowadzano z gnijącój materji organicznój, według Arystotelesa zaś nawet żaby i węże ze szlamu rodzić się miały. W miarę, jak wiadomości o niższych istotach roszszerzały się i rosły a mikroskop coraz to nowsze

światy drobnych odkrywał ustrojów, samorodztwo coraz więcej traciło z obszaru, na jakim poprzednio panowało. Czasowo schroniło się ono na obszary wiedzy, jeszcze nieznanne i niezbadane, lecz na to tylko, aby i stąd zostało usuniętem. Wytężoną pracą przy trudnych tych badaniach ostatecznie stwierdzić zdołano, że życie wszędzie z istniejących poprzednio wszczyną się zarodów i że najdrobniejsze i najprostsze nawet spomiędzy istot widzialnych utrzymują swe życie gatunkowe i zachowują się w przyrodzie jedynie na drodze rozmnażania się. Samorodztwo więc wszystkich, znanych nam dziś istot powinno być odrzuconem; pytanie jednak polega na tem: czy najmniejsze i najbardziej proste spomiędzy znanych nam istotek są w rzeczy samej jestestwami najdrobniejszymi i najprostszymi?

Badanie przyrody stopniowo, coraz to dalej odsuwało dolne granice życia. W miarę doskonalenia się mikroskopu i wzmaganie się powiększającej siły szkieł, poznawaliśmy coraz nowe, przedtem nieznanne żyjątka. Często mniemano przedtem, że poznańo najpierwotniejsze już, najprostsze ustroje. Zwłaszcza też poznanie pełzaka czyli ameby, istoty, będącej bezkształtną i wszelkich wewnętrznych różnicowań pozbawioną bryłką białkowej materii, dało w swoim czasie pohop do takiego mniemania. Dalsze jednak postępy w wyrobieniu szkieł powiększających, a także wydoskonalenie metod, jakimi przy badaniu drobnowidzowem posilkować się nauczono, przekonały nas, że taka bryłka zwana amebą daleko znaczniejsze w swem ciele kryje niejednorodności, niżby to pierwotnie przypuszczać było można. Najdrobniejszymi ze znanych obecnie istot są bakteryje; niektóre spomiędzy nich, kształtu kulistego, osiągają zaledwie w średnicy wymiaru jednej dwutysięcznej milimetra, co znaczy, że dopiero przez ścisłe ułożenie dwu tysięcy takich ustrojów, jednego za drugim, mielibyśmy zakrytą grubość milimetra, t. j. grubość naszej srebrnej dziesięciogroszówki. Kulczki tych wymiarów przy najmocniejszych powiększeniach, jakimi nateraz rozporządzamy, przedstawiają się nam zaledwie jako punkciki. Miałyby jednak przez to bakteryje te być rzeczywiście najdro-

bniejszymi i najbardziej prostymi żyjątkami, jakie istnieją? Przypuszczenie podobne, z logicznych chociażby tylko powodów, wydaje się areynieprawdopodobnem. Cóżby to za dziwny był przypadkowy zbieg okoliczności, gdybyśmy teraz właśnie, przy obecnych naszych środkach badania, dosięgnąć mieli najniższego kresu życia na ziemi? Podobne z naszej strony przypuszczenie byłoby zarówno nieusprawiedliwionem jak sąd badaczy dawniejszych, dla których ostatecznym kresem życia były najdrobniejsze i najprostsze podówczas wymoczki. Daleko logiczniejsem wydaje się przypuszczenie, że dalej ku dołowi, poza znanymi nam bakteryjami ciągną się jeszcze szeregi całe drobnych i prostych jestestw.

Do takiego przypuszczenia skłania nas jeszcze badanie przejawów życiowych zachodzących u najniższych z liczby znanych dziś ustrojów. Jak daleko bowiem sięgnęły dotychczas w tę stronę badania morfologiczne (postaci) i fizjologiczne (czynności), wszędy spotkały się z przejawami i zjawiskami, względnie złożoną natury, a więc wogóle skomplikowaniami, których nie możemy uznać za pierwotne, przyrodzone, t. j. materii żyjącej jako takiej właściwe, lecz z istnienia których raczej wnosić powinniśmy, że wynikły i przyswojonemi zostały odnośnym, obserwacyi naszej podległym ustrojom przez długi byt poprzedzających je przodków. Pomiędzy bakteryjami przecież znane są gatunki, których historia rozwoju zawiła jest i złożoną, gdzie różnolite co do postaci formy jedna z drugiej kolejno w niezmiennym porządku powstają. Formy nieruchome następują po ruchomych i ruchliwych, a przez wytwarzanie szczególnych zarodników „trwałych” istnienie gatunku zabezpieczonem zostaje na długi okres warunków niekorzystnych. Wielokrotnie przekonano się także o podobnie zawiłej wytrzymałości i odporności tych ustrojów na światło, ciepło i czynniki chemiczne, co u istot tak drobnych nieraz podziw prawdziwy budzić musi.

Ażeby rozejrzeć dokładniej przejawy życiowe, odgrywające się u najniższych, pozornie jednorodnych w całej swój masie, ustrojów żyjących, zatrzymajmy się pokrótce nad grupą takich istot, które jakgdyby

umyślnie do badań tego rodzaju stworzone-
mi się wydać mogą. Jestto oddzielna gro-
madka ustrojów, stojących pomiędzy zwie-
rzęciem a rośliną i zaliczanych to do zwie-
rzęcego, to do roślinnego znowu kró-
lestwa. Nazwa, jaką ustrojom tej grupy
nadawano, także chwiała się różnemi czasy
pomiędzy wyrażeniami: Mycetozoa i Myxo-
mycetes, co w dosłownem tłumaczeniu ozna-
cza raz: grzybozwierzęta, drugim zaś ra-
zem: śluzogrzyby; właściwie zaś polska ich
nazwa jest: grzyby śluzowe, lub krócej, ślu-
zowce. Ustroje te dosięgają niekiedy dość
poważnych stosunkowo rozmiarów, tak, że
dla gołego, nieuzbrojonego oka są widzial-
nymi, z którego to tytułu nie należałoby
rospatrywać ich w tem miejscu, gdyby czę-
stokroć, na innych znów szczeblach swego
rozwoju, nie przedstawiały bryłek protoplaz-
matycznej, zupełnie gołej masy. Z takimi
samoistnemi kawałkami ożywionej masy
białkowej rzeczą było stosunkowo łatwą
przedsiębrać doświadczenia fizjologiczne,
ażeby się na tej drodze dowiedzieć, do ja-
kich czynności zdolną jest czysta taka pro-
toplazma, nieprzedstawiająca żadnych róż-
nic wewnętrznych. Śluzowce zachowują
byt swój w przyrodzie zapomocą drobnu-
teńkich nasionek, zwanych zarodnikami
(spory), mających charakter i znaczenie po-
jedynczej komórki. Zawartość zarodnika
składa się z protoplazmy czyli zarodzi, tej
samej materji białkowej, która jest pod-
stawowym składnikiem wszelkiej komórki
roślinnej lub zwierzęcej. Częstka tej pro-
toplazmy, od reszty wyosobniona, stanowi
tu jądro komórkowe, właściwe zasadniczo
wielkiej, czy to roślinnej czy zwierzęcej
komórce. Celem ochrony delikatnej, mię-
kiej zawartości takiego zarodnika, cała pro-
toplazmatyczna jego masa ujęta jest dokoła
błonką zewnętrzną bardziej stałą i twardą.
Gdy taki zarodnik padnie do wody lub gdy
umyślnie w wodzie go posiejemy, błonka je-
go czyli skorupka pęka, a zawartość wystę-
puje nazewnątrz. Goła wówczas masa za-
rodzi, z pięć swych zewnętrznych uwolnio-
na, jest niby kroplą, lecz, zdolną będąc do
ruchu, zmienia wciąż drobne swe kontury.
Ostatecznie, zmiany zarysów kończą się na
wydłużonej, gruszkowatej postaci całego
ciała, które na przednim swym zaostrozonym

końcu zwęża się i wydłuża w rzęsę, stano-
wiącą dla całości ustroju, noszącego w tym
stanie nazwę pływki, rodzaj biczyka, któ-
rym ona w wodzie steruje i żegluje, żwawo
się w ten sposób poruszając. Po kilku
dniach rzęsa pływki znika, zostaje do środ-
ka wessana, a pływka każda zamienia się
znów na łatwo kształt swój zmieniającą,
nieregularną bryłkę luźnej masy. Poprze-
dnie jednak, w stanie ruchliwej pływki na-
stąpiło rozmnożenie się materji przez pod-
ział, tak, że ilość pływek i pochodzących
od nich luźnych bryłek białka znakomicie
się zwiększyła. Bryłki, postać swę powoli
zmieniające, wykonywają ruchy jakby peł-
zające, a stąd im nazwę „pełzaków” nada-
no. Pełzaki te, czyli, używając powszech-
nego terminu naukowego, ameby, łączą się
chętnie ze sobą w znaczniejszej liczbie i two-
rzą śluzowatą masę, „plasmodium,” niby
jedną wielką amebę, widoczną nieraz i dla
gołego oka. Taki, rozmiarów poważnych
dosięgający, pełzak porusza się, pełzając,
po odpowiednim dla siebie podłożu, wy-
puszczając wciąż nowe, a wciągając stare
odnogi, w ustawicznym ruchu. Używając
powiększeń dostatecznie mocnych, widzieć
można pośrodku takiego ciała wartkie stru-
mienię i prądy przelewającej się wciąż ze
środku ku końcom i od brzegów ku środko-
wi protoplazmatycznej masy. Całość sta-
nowi jedną zawsze śluzowatą masę zarodzi,
u obwodu bardziej gęstą niż w swym środ-
ku, gdzie pośród luźniejszej materji liczne
znajdują się jądra komórkowe i skupienia
drobniutek ziarenek. Większego ponad
to zróżnicowania dostrzedz niepodobna,
a jednak masa ta cała wykonywa ruchy
i zupełną posiada możność żywienia się,
posiada zatem najcharakterystyczniejsze ce-
chy życia. Żywienie to odbywa się nietyl-
ko przez przyjmowanie ciał płynnych ale
i stałych. Gdy bowiem plasmodium spotka
na swęj drodze ciała, mogące mu służyć za
pożywienie, otacza je i wchłania do środka.
Pochłonięte materje ulegają powoli stra-
wieniu, części zaś strawić się niedające, ja-
koteż różne przy zjawiskach życiowych po-
wstające produkty przemiany materji, zo-
stają nazewnątrz—odwrotnie—wydzielone.
Resztki ciekłego jakby śluzu, zawierającego
takie produkty wydzielienia, pozostają jak-

gdyby trop, po przebytj przez słuźowca drodze.—Wszystkie te jednak właściwości nie wyczerpują obfitego zasobu przejawów życiowych, właściwych gołym tym bryłkom zarodki. Jeśli słuźowcowe plasmodyjum poddamy działaniu strumienia wody, z jednćj napływającego nań strony, to poruszać się ono będzie zawsze przeciw strumieniowi. Może ono wtedy pełzać nawet i do góry, przezwycięzając ciężar własnego ciała. Tem objaśnić sobie można znajdowanie plasmodyjów na łodygach, pniach i liściach roślin lub drzew, gdzie często przybierają one postać delikatnćj, wzorzystćj siatki. Zarówno i we wnętrzu jakiegokolwiek podłoża, dostarczającego słuźowcowi pożywienia, jak np. w spróchniałych, gnijących pniach drzewnych, masa plasmodyjalna podąża zawsze ku miejscom, zaspakającym najbardziej jćj wrodzone pragnienie wilgoci: zbyt mokrych jednak miejsc plasmodyjum unika, na równi ze zbyt suchemi. Również wybierze ono sobie miejsce najbardziej odpowiednio ogrzane, wyminie zaś zarówno zagorące jak i zazimne legowisko. Z miejsc, w których grozić mu poczyna brak pokarmu, przenosi się na swem podłożu, aż dotrze do miejsca, gdzie łatwiej wyżywić się zdoła. Zjawisko to najwyraźnćj występuje, gdy naprzykład umieściwszy plasmodyja na długim kawałku drzewa, zanurzymy go jednym końcem w roztwór, zawierający części dla słuźowca pożywe. Wnet obaczymy wszystkie plasmodyja u końca, będącego w zetknięciu z żywnością, gdy cała reszta drewnienka ogołoconą z nich będzie. O ile jednak zdołaliśmy je przynęcić przez odpowiedni pokarm, o tyle zmusić je możemy do odwrotu przez czynniki, wy rządzące im szkodę. Gdy w pobliżu masy plasmodyjalnćj umieścimy maleńki kryształ soli kuchennćj, tak, aby ten się mógł rozpuścić, zmusimy stanowczo nasze plasmodyjum do ucieczki z takiego osolonego miejsca. Pewne związki chemiczne mogą, zależnie od stopnia stężenia, w jakim użyte zostaną, działać już to przyciągająco już też odpychająco na gołą protoplazmę pełzaków. Wielki wpływ wywiera też i światło: plasmodyjum dobiera sobie światło o ściśle określonym natężeniu. Z oświetlonćj mocno powierzchni danego podłoża pełźnie ono,

szukając zagłębień bardzićj, lecz tylko do pewnego stopnia, ocienionych; rzućmy teraz jednak cień na owę powierzchnię, a ujrzymy z łatwością ukazujące się znów odrostki wysuwającego się zwolna plasmodyjum. Z różnobarwnych promieni, jakie białe światło słoneczne w sobie mieści, na plasmodyjum działają tylko niebieskie i fioletowe. Światło żółte, które dla naszego oka najbardzićj wydaje się jasnym, nie wywiera tu żadnego wpływu, a w oświetleniu tem zachowują się plasmodyja zupełnie tak jak w ciemności. Starzejąc się, w miarę postępu swego wieku, plasmodyjum zmienia do pewnego stopnia swe własności. Szuka ono wtedy dla siebie miejsc na podłożu najbardzićj suchych, aby tam wytworzyć swe zarodniki; nieczulem już jest teraz na wpływ światła, w najbardzićj jaskrawem nawet owocując oświetleniu. Nie potrzeba się przecież nad tem rozwodzić, że dla ustroju, dla zachowania się jego w przyrodzie, korzystnym wielce być musi wytwarzanie nasion na miejscach możliwie odkrytych, na powietrze wystawionych, w których nasionka te dojrzewają, aby następnie mogły się możliwie szeroko rossiewać po świecie i wyrastały z kolei w miejscach nowych, najbardzićj rozwojowi sprzyjających.

Do tego stopnia złożone zjawiska mogą występować w gołych, beskształtnych masach plazmatycznych. Uczą nas one w sposób najbardzićj stanowczy, że protoplazma stanowi zasadniczą substancją żywych ustrojów; dowodzą nam, obok tego, jak dalece złożone są własności tćj materji już na tych najniższych poziomach znanych nam po dziś dzień organizmów. To nam tłumaczy rozgłos i szerokie znaczenie, jakiego nabrały doświadczenia z plasmodyjami słuźowców dla fizjologii ustrojów w ogólności.

Podobnie jak opisywane wyżej plasmodyja zachowują się też inne, mnićj lub bardzićj z niemi spokrewnione pełzaki czyli ameby, a które w ten sposób również mało rościć sobie mogą prawo do uchodzenia w nauce za najprostsze ustroje przyrodzenia.

(d. n.).

Prof. Edward Strasburger.

KWESTYJA ŁĄDU ANTARKTYCZNEGO.

Okolice bieguna południowego bardziej są dotąd tajemnicze aniżeli obszary podbiegunowe północne. Niektórzy wprawdzie żeglarze zdolali przedrzeć się w kilku punktach poza 70 równoleżnik ¹⁾, w ogólności jednak mówiąc, koło biegunowe południowe odgranicza nieznaną zupełnie, zagadkową przestrzeń ziemi. Na kartach geograficznych znajdujemy oznaczone rozległe wybrzeża: stanowić one mają granicę łądu antarktycznego (t. j. przeciwległego niedźwiedzicy, czyli w stronie przeciwnej biegunowemu północnemu). Łąd ten wszakże przypuszczalny jest tylko, nie mamy bowiem zgola pewności, czy wybrzeża te należą do jednego łądu, czy też ograniczają wyspy odrębne, na morzu podbiegunowym rozrzucone. W roku przyszłym, jak wieści dziennikarskie donoszą, słynny badacz stron północnych, Nordenskjöld, przedsięwziąć ma podróż w te dalekie strefy południowe; kolonije angielskie w Australii również podobno krzątają się koło urządzenia wyprawy do bieguna południowego. Być więc może, że w niedalekiej przyszłości rozstrzygnie się pytanie, czy Antarktyda rzeczywiście jest łądem. Świeża wszakże podróż po morzach południowych statku angielskiego Challenger przyniosła pewne wskazówki, że odpowiedź na to pytanie wypaść może potwierdzająco. O podróży tej ogłosił sprawozdanie Jan Murray w jednym z pism geograficznych angielskich, a treść tego przedstawienia znajdujemy w piśmie niemieckim „Naturforscher,” skąd czerpiemy następane szczegóły.

Rozległa przegroda lodowa, która się ciągnie w znacznych szerokościach południowych, wydaje się jakby przednią granicą lodnika, pokrywającego ów zagadkowy łąd

¹⁾ Ob. „Wyprawy do bieguna południowego“, przez dra Nadmorskiego, *Wszechświat* z roku 1884, str. 497 i nast.

antarktyczny. Okręt, o którym mowa, przeprowadził sondowania na północ ziemi Wilkesa, która pod samem kołem biegunowem zajmuje przestrzeń od 100° do 160° długości wschodniej względem Greenwich. Sonda wydobyla odłamki skał, rozrzucone po dnie morskiem tuż przed ową przegrodą lodową, a których budowa pozwala wnosić, że pochodzą one prawdopodobnie z łądu znacznej rozległości. Składają się one bowiem z granitu, dyjorytu kwarcowego, z łupku mikowego i gliniastego i innych minerałów, które z drobnymi wyjątkami nie biorą udziału w budowie wysp oceanicznych, natomiast zaś znane są dobrze jako części składowe mas łądowych. Okruchy tych skał stanowią przeszło $\frac{3}{4}$ mułu niebieskawego, który pokrywa dno morskie w pobliżu przegrody lodowej. O 150 mil morskich dalej na północ zaczynają już przeważać szczątki organizmów morskich, tak, że pod 60° szerokości pld. $\frac{3}{4}$ części substancyj z dna morskiego wydobywanych składają się ze skorup otwornic (Foraminiferae), korzenionogów promienistych (Radiolaria) okrzemków (Diatomeae). Dalej ku północy przypada obszar czerwonej gliny podmorskiej, która znów jest bogatsza w okruchy mineralne, różniące się wszakże od materjałów występujących w pobliżu przegrody lodowej, zawierają bowiem spat polny, augit, blendę rogową i pumeks.

Wypływa stąd, że osady morskie w najbardziej na południe wysuniętych obszarach, dokąd dopłynął Challenger, składają się głównie z okruchów skalistych, które pochodzić mogą jedynie z wielkich mas łądowych i przez lody uniesione zostały na morze otwarte. Materjał ten pochodzenia łądowego występuje w ilości tem mniejszej, im więcej oddalamy się od bieguna południowego, poza 47° szerokości pld. stanowi już podrzędną tylko część składową dna morskiego.

Nietylko jednak petrograficzne cechy tych osadów i znaczne ich rozprzestrzenienie przemawiają za łądowem ich pochodzeniem; zgodne z tem są i fizyczne ich właściwości. Z głębi 3000 metrów w pobliżu przegrody lodowej wydobyto glazy, okazujące wyraźne ślady działalności lodników. Niektóre z tych glazów są znacznej wielko-

ści, ważą do 40 kg, mogły być przeto przeniesione tylko przez lodniki, które się tworzą na lądach. Wysokość zresztą tej przegrody lodowej dochodzi około 50 — 60 metrów, a że ciężar właściwy ładu wynosi 0,9, przeto góra lodowa, która na 50—60 m nad powierzchnię wody się wznosi, musi się w niej zagłębiać na 450 — 540 m. Otóż w pobliżu tej warstwy lodów sonda sięgała dna morskiego już w głębokości 470 m,— granica zatem lodu przypada w tej okolicy, gdzie masa lodowa już napotyka większe głębie i gdzie już może po wodzie pływać, co ma miejsce u wszystkich znanych, w morze zachodzących lodników. Skoro zaś przegroda lodowa stanowi lodnik, to zdradza ona niewątpliwie sąsiedztwo ładu. Z tych wszystkich danych wnosi tedy Murray, że Antarktyda rzeczywiście jest łądem.

Do podobnego wniosku dochodzi drogą zgoła odmienną geograf niemiecki H. Reiter. Opiera się on mianowicie na analogii, jaką dostrzega między tą zagadkową Antarktydą a wybrzeżami innych łądów, ku oceanowi Spokojnemu zwróconych. Jestto mianowicie cechą tego oceanu, że wzdłuż brzegów jego na lądach lub na szeregach wysp ciągną się pasma górskie, którym znów od strony oceanu towarzyszą szeregi wulkaniczne; łądy właściwe przypadają dopiero w mniejszej lub większej odległości poza temi pasmami. Charakter taki przedstawiają zarówno zachodnie wybrzeża Ameryki jak i wschodnie brzegi Azji, opasane długim ciągiem wysp wulkanicznych. Podobnie i ziemia Wiktoryi, oraz wyspy i wybrzeża ciągnące się na południe Ameryki, o ile je dotąd znamy, mają charakter wulkaniczny, gdy znów ziemia Wilkesa przypomina oddaloną od tego pasma masę łądową. Cechy te według Reitera wskazują, że wszystkim tym podbiegunowym wyspom i wybrzeżom przypada pewna wspólność budowy, która im nadaje charakter jednego ładu, choćby nawet znaczne jego obszary zalane były wodą.

Reiter opiera się tu w ogólności na poglądach Suessa, który dzieli łądy nie ze względu na ich rozprzestrzenienie i granice oceaniczne, ale przy ich podziale opiera się na pewnej jednorodności budowy czyli raczej na tektoniczno-stratologicznym ich układzie; Ameryka północna stanowi według

tych pojęć łąd różny od południowej, która jest pochodzenia daleko nowszego i wodną swą powłokę utraciła dopiero w połowie okresu trzeciorzędnego. Dla podobnych też przyczyn podzielić wypada łąd stary na dwie odrębne części, na Indoafrykę i silnem pofałdowaniem powierzchni stanowczo od niej oddzieloną Eurazyję, do której i mała nasza Europa należy. Do pięciu tedy łądów według charakterystyki Suessa, do Ameryki północnej i południowej, Indoafryki, Eurazji i Australazji, dodaje Reiter i szósty łąd jeszcze — Antarktydę. Jakkolwiekbyśmy wszakże cenili podobne spekulacje geograficzne, rozstrzygnięcie kwestyi przypadać zawsze będzie podróżnikom.

T. R.

FIZYKA SŁOŃCA I KSIĘŻYCA.

(Dokończenie).

Przy wszystkich tych obliczeniach przyjmowano dla uproszczenia, że gęstość słońca jest zupełnie jednostajna, równa wszędzie gęstości jego średniej, która wynosi 1,4 względem wody, czyli wyrównywa mniej więcej czwartą część gęstości ziemi. Rzeczywiście wszakże gęstość górnych warstw słońca musi być mniejsza aniżeli warstw głębszych; ciśnienie bowiem ku środkowi znacznie wzrasta. Gdyby rozkład gęstości w masie słonecznej był znany, możnaby łatwo rachunek do tego zastosować; nie zdaje się wszakże prawdopodobnem, aby rezultat rachunku w ogólności mógł ulec znacznej zmianie.

Wskazana tu ocena promieniowania słonecznego polega na dawniejszych obserwacjach Pouilleta. Dokładniejsze pomiary natężenia promieniowania słonecznego przeprowadził niedawno Langley na górze Whitney w Kalifornii, w wysokości około 15 000 stóp ang. nad poziomem morza. Na podstawie tych obliczeń przyjąć należy, że ciepło wysyłane w ciągu sekundy przez jeden metr kwadratowy jego powierzchni wyraża się przez 133 000 koni parowych, zamiast

wyżej podanej liczby 78 000, co znaczy powiększenie w stosunku 1:1,7. Skoro zaś słońce przez promieniowanie więcej traci ciepła, aniżeli w powyższych obliczeniach przyjmowano, przeto też i otrzymane z rachunków tych długości czasów skrócić należy w stosunku 1:1,7. Zamiast więc dwudziestu milionów lat, obliczonych przez Helmholtza, wypada, że promieniowanie słoneczne, niezbędne do utrzymywania życia na ziemi, trwać może jeszcze przez dwanaście milionów lat tylko. Jeżeli zaś uwzględnimy inne jeszcze okoliczności, a zwłaszcza to, że wewnątrz słońca posiadać może gęstość większą i że promieniowanie w czasach ubiegłych odbywać się mogło z żywością odmienną, to najwłaściwszem będzie przypisać słońcu niewięcej nad jakie dwadzieścia milionów lat działalności w czasach ubiegłych i pięć do sześciu milionów lat w przyszłości.

Przechodzimy teraz do najbardziej zajmującej części tych rozważań, mianowicie do dawniejszej historii słońca. Przed pięciu lub dziesięciu milionami lat mogło ono mieć średnicę dwa razy większą niż obecnie, gęstość zatem osiemkrotnie mniejszą aniżeli teraz, czyli wyrównyującą 0,175 gęstości wody. Dalej wstecz z jakimkolwiek prawdopodobieństwem przypuszczeń cofać się niepodobna. W każdym razie następuje nam pytanie, w jakim stanie pozostawała materja słoneczna, zanim się połączyła i w stan rozżarzony przeszła? Mogły to być dwie zimne, stałe masy, które się zbiegły z szybkością odpowiadającą wzajemnemu swemu przyciąganiu, albo też przypuścić można, że uderzenie to nastąpiło z szybkością znacznie większą od téj, jaka by wzajemnemu przyciąganiu odpowiadała. Przypadek drugi ma daleko mniej za sobą prawdopodobieństwa, zastanowimy się tedy nad pierwszym tylko przypuszczeniem.

Wyobraźmy więc sobie dwie zimne, stałe kule, o średnicy wyrównyującej połowie średnicy słońca i z którychby każda posiadała średnią gęstość ziemi; dajmy nadto, że kule te pozostają w spoczynku i znajdują się na obu końcach średnicy drogi ziemskiej. W warunkach takich, ulegając wzajemnemu ciężeniu, będą one ku sobie biegly, a po upływie pół roku ze sobą się ze-

tkną. Potężne to uderzenie rozwijać będzie przez kilka godzin swe działanie, wskutek którego oba te ciała niebieskie przeobrażą się w masę potężnie rozżarzoną i utworzą kulę, której średnica, pod wpływem rozszerzenia wywołanego ogrzaniem, przenosić będzie dwa, trzy lub czterokrotnie dzisiaj średnicę słońca. Wywiązana przytem ilość ciepła starczyłaby mogła na zasilanie promieniowania słonecznego przez osiemnaście lub dwadzieścia milionów lat.

Gdyby wszakże przypuszczalne te kule nie pozostawały pierwotnie w spoczynku, ale obdarzone były ruchem, wynik wzajemnego ich na siebie działania byłby odmienny. Gdyby biegly względem siebie poprzecznie z szybkością 1,42 kilometrów na sekundę, to uniknęłyby właśnie uderzenia i musiałyby się nadal poruszać po jednakich drogach eliptycznych dokoła wspólnego środka ciężkości; okres pełny ich obiegu wynosiłby rok jeden, a za każdym przejściem przez punkty najbliższe obu dróg, powierzchni obu kul stykałyby się nawzajem.

Gdyby początkowa ta szybkość poprzeczna wynosiła mniej nad 1,42 kilometrów na sekundę, nastąpiłoby silne trącenie i w ciągu niewielu godzin utworzyłyby się dwa słońca, złożone z kul stałych, otoczonych morzem płomienistym, któreby dokoła wspólnego środka ciężkości biegly po wydłużonych drogach eliptycznych; pod wpływem zaś dalszych wzajemnych działań mimośród tych orbit zmniejszałby się zwolna, a drogi eliptyczne przeszłyby w prawie kołowe. Jeżeli obu tym ciałom nadamy pierwotną szybkość względną 38 metrów, to ilość ruchu tego układu byłaby takąż samą, jak w systemacie słonecznym, — byłby to niejako obraz ruchu Jowisza dokoła słońca.

Jeżeli przyjmujemy, że masa słońca utworzoną została z części, które przed rozgrzaniem w znacznych odległościach między sobą rozmieszczone były, to bezpośrednio przed uderzeniem mogły to być dwa tylko ciała jak w przytoczonych wyżej przykładach, albo też więcej nad dwa, w każdym razie niewięcej nad ilość obecnie w słońcu istniejących atomów. Przyjąć można, że bezpośrednio przed rozżarzeniem części składowe, mające wytworzyć masę słonecz-

ną, rozproszone były w oddzielne atomy lub drobne grupy atomów, które wirowały może jakby płatki śnieżne; może też substancja ta tworzyła bryły do meteorów podobne.

Dla hipotezy tworzenia się słońca jest rzeczą obojętną, w jakim stanie rozdzielania pozostawała substancja bezpośrednio przed rozżarzeniem; łatwiej jednak przyjąć, że meteoryty są poprzednikami wielkich mas, aniżeli że są to odłamki z rozbicia wielkich tych mas powstałe.

Podaliśmy tu główną treść wywodów znakomitego fizyka angielskiego, — nielato wsześć je w myśl zasadniczą. Powiedzieć wszakże można, że schodzą się tu obie główne teoryje, któremi dotąd starano się źródło ciepła słonecznego wytłumaczyć, mianowicie spadek brył meteorycznych i ściąganie się słońca; na pierwszy jednak plan wysuwa się inny czynnik, na który dotąd niedostateczną zwracano uwagę, mianowicie prądy masy ognistopłynnej, które silniejszym ciepłem warstw głębszych zasilają ustawicznie ubytek ciepła, powodowany przez stygnięcie powierzchni słońca. Rozważania końcowe wskazują nadto, że w tworzeniu się słońca i planet wybitną rolę przypisuje Thomson meteorom. — Przechodząc teraz od ognistego słońca do zlodowaciałego księżycy, znajdujemy łączność obu tych różnych kwestyj w obserwacjach Langleya, które i Thomsonowi posłużyły za podstawę do obliczeń, dotyczących się ciepła słonecznego.

S. K.

SPRAWOZDANIE.

Godfryd Ossowski. O wołnycie. (Odbitka ze sprawozdań Krak. Akad. Um.).

W roku 1869 autor opisał skałę porfirową z Michajłówki, Waśkowicz i Kremienicy w pow. Owruckim pod nazwą wołnitu, obecnie zaś podaje opis szczegółowy, poparty analizami prof. Muszkietowa z Petersburga i dra Chruszczowa z Wrocławia, z których okazuje się, że wołnit składa się przeważnie z plagioklazą, ortoklazą, iglastego amfibolu i ilmenitu, dodatkowo zaś zawiera jeszcze dwie odmiany amfibolu, apatyt, mikię, sfen, kwarc, magnetyt, cyrkon, — a jako pochodne minerały: chloryt, saursuryt, tytanomorfit, kaolin. Plagioklaz porfiro-

wo wydzielony, podług analizy prof. Muszkietowa zawierający przeszło 57% krzemionki i 7% wapnia, nie należy, zdaniem naszym, ani do oligoklaz, jak mniema prof. Muszkietow, ani do labradoru, jak sądzi prof. Amaszewskij, lecz do grupy andezynów. Spór o to, do jakiej grupy skał zaliczyć go należy, do porfirytów, czy też do porfirów, pozostaje nierozstrzygniętym, dopóki nie zostanie dokonana analiza plagioklaz drobnokrystalicznego, o którym dotychczas nie wiemy czy jest labradorem czy też oligoklazem, kwaśniejszym czy też bardziej zasadowym od odmiany porfirowej wydzielonej. Rosprawkę objaśnienia starannie wykonana mapka geologiczna oraz rysunek wypolerowanej powierzchni skały.

J. S.

KRONIKA NAUKOWA.

METEOROLOGJA.

— Stan powietrza w Europie środkowej, w miesiącu Lutym 1887 r.

Miesiąc Luty był wogóle dość pogodny, suchy i mroźny; wiatr panujący był wschodni słabego natężenia.

W pierwszych dniach miesiąca aż do 6 najwyższe ciśnienie barometryczne panowało nad południową i środkową Europą, gdy tymczasem na północy i północno-zachodzie przesuwały się głębokie depresje, które przeważnie wpływ wywierały na stan powietrza nie tylko w północnej ale także w środkowej Europie. Wpływ ten wyraził się łagodną temperaturą, przy pochmurnem niebie i częstych deszczach. Granica mrozu, która w d. 1 Lutego rościagała się od Szczecina ku Clermont, a stąd w kierunku wschodnim przez Alpy aż do północnych brzegów morza Czarnego przesunęła się w przeciągu paru dni na wschód. W d. 2 w całych Niemczech, z wyjątkiem Bawaryi i części Badeńskiego i w Królestwie Polskiem temperatura podnosiła się powyżej zera, w d. 3 mróz ograniczył się tylko do Finlandyi, Rosyi i Austro-Węgier, a d. 4 w Niemczech zachodnich termometr wznosił się w niektórych miejscowościach do 8° C wyżej stanu normalnego.

W d. 6 położenie nagle się zmieniło, wskutek tego że maximum barometryczne przesunęło się na północno-zachód Europy, a minimum z wysokości północy wkroczyło do wewnętrznych gubernij państwa rosyjskiego. Z przemian, jakim uległo maximum barometryczne, wytworzyła się szeroka strefa wysokiego ciśnienia, które ze szczególnym natężeniem utrzymywało się w Europie środkowej aż do 17. Barometr wznosił się przeciętnie wyżej 730 mm (u nas 770 mm), a w d. 13 doszedł [do tej wysokości nawet w Szkocyi, gdzie stan taki niezmiernie rzadko występuje. Do największej wysokości doszedł barometr w d. 10, kiedy główne maximum, przy ciśnieniu 785 mm, rościagało się od granicy wschodniej

Niemiec do południowo-zachodniej części Rosyi. Odpowiednio do tego rozdziału ciśnienia wystąpiły znowu wiatry wschodnie i północno-wschodnie i przy pogodnym niebie mróz szybko się rozprzestrzenił w środkowej i południowej Europie, tak, że w d. 15 Włochy północne i zachodnia Francya notują temperatury niżej zera. Co do opadów rzadko one występowały w północnej części Europy środkowej, natomiast na południu znaczne bardzo spadły śniegi. W Tyrolu, Styryi, Karyntyi, we Włoszech, a nawet w Hiszpanii i na wyspach Balearskich przy znacznem oziębieniu powietrza obfite spadły śniegi. W Madrycie d. 11 termometr wskazywał -11°C , w Rzymie gdzie d. 9 już się śnieg pojawił, w d. 11 takie spadły masy, że ruch na kolei konnej musiał być wstrzymany.

W d. 18 nad brzegami Norwegii wystąpiła obszerna depresya, która szybko posuwała się w kierunku północno-wschodnim, niewywierając jednak wpływu na stan pogody w Europie środkowej. Za tą depresyją postępowało maximum barometryczne, które po kilku wahaniach rozpostarło się nad środkową i południową Europą. Jednocześnie minimum, które już d. 16 zauważono w południowych Włoszech, posunęło się w kierunku północno-wschodnim i zapanowało obszernym pasem nad południowo-zachodnią Rosyją i częścią Austrii sprowadzając wszędzie opady śnieżne. Pod wpływem tego zjawiska, które przyczyniło się do powstania wschodnich i północno-wschodnich wiatrów, temperatura w Królestwie Polskiem, wschodnich i południowych Niemczech, w Galicyi znacznie się obniżyła a granica mrozu przesunęła się daleko na południe, sięgając do środkowych prowincyj Włoch. W d. 16 z rana w Królestwie i wschodnich Niemczech mróz doszedł do -12°C , w Tryjeście notowano $-4,5^{\circ}$, w Odesie -12° , w Moskwie -20° ; w d. 17 mróz jeszcze się powiększył, w Tryjeście było $-5,5^{\circ}$, w Lesinie $-1,5^{\circ}$ w Pesaro $-0,5^{\circ}$, w Krakowie $-16,5^{\circ}$, we Lwowie $-15,5^{\circ}$, w Moskwie $-18,5^{\circ}$, natomiast w całej Norwegii aż poza kolo biegunowe panowała odwilż.

Z oddaleniem się wzmiankowanego wyżej minimum na wschodzie, depresyje na północ-zachodzie Europy znowu wpływ swój wywierać zaczęły i granica mrozu odsunięta została na wschód. W d. 19 i 20 nastąpiło znaczne ocieplenie powietrza we Francyi, Niemczech i Austrii, w których to dniach w krajach na zachód i południe od Niemiec położonych mróz ustąpił, w d. 22 w całych zachodnich Niemczech, a w d. 24 w pozostałych częściach państwa niemieckiego, w Austrii, za wyjątkiem podnóża północnego Alp i w Królestwie Polskiem nastąpiła odwilż, w d. 26 zaś temperatura wyższa już była od normalnej. W okolicach tych wraz z podwyższeniem temperatury pojawiał się śnieg lub deszcz w niewielkich ilościach. Jakkolwiek minimum przeciągające na północ-zachodzie oznaczało się niskim bardzo stanem barometru, to jednak powietrze było wogóle spokojne, tylko na zachodnich brzegach morza Niemieckiego silne panowały wiatry.

W d. 27 maximum barometryczne pojawiło się

w północnych Niemczech, które następnego dnia rozszerzyło się na południo-wschód w kierunku do Morza Czarnego. Wskutek tej okoliczności powrócił wiatr wschodni, powietrze się wypogodziło i w całych Niemczech, w Królestwie Polskiem i w znacznej części Francyi temperatura znowu opadła niżej zera, tak, że miesiąc, o którym mowa, zakończył się mroźnem powietrzem.

Stan powietrza w Warszawie i w Królestwie nie różnił się od tego jaki skreśliśmy powyżej dla Europy środkowej. Przez pierwsze sześć dni powietrze było łagodne, a d. 7 temperatura opadła niżej zera i mróz przetrwał do 23 włącznie; d. 24 nastąpiła odwilż, a w d. 27 znowu lekki przymrozek. Podnieść tu wypada szczegóły zwrot w temperaturze zanotowany prawie na wszystkich stacyjach Królestwa, nagle i znaczne powiększenie się mrozu w nocy z dnia 20 na 21, który do południa w d. 21 znowu nagle się zmniejszył; z tego powodu minimum temperatury dochodzące do -20°C i niżej w wielu miejscowościach przypadło d. 21, a nie d. 17 lub 18, najchłodniejszych w Królestwie dniach w miesiącu. Spostrzeżenia na stacyjach w gubernijach Wolyńskiej i Podolskiej położonych wykazują, że w Lutym w miejscowościach tych raz tylko nastąpiła odwilż dnia 5 i 6, zresztą przez cały miesiąc mróz nie ustępował, zmniejszając się tylko nieco w peryjodach zwrotu, o których powyżej mówiliśmy. Barometr tak w Królestwie jak i w gubernijach południowo-zachodnich Cesarstwa osiągał najwyższej wysokości dnia 10.

Największe zimno w Warszawie w ciągu miesiąca $-13,9^{\circ}\text{C}$ miało miejsce dnia 18, największe ciepło $+5,0^{\circ}\text{C}$ w d. 5. Maximum barometryczne 772,0 przypadło d. 9, minimum zaś 743,6 w d. 19 Lutego.

HIGIJENA.

— **Filtracja wody.** Najprzedniejszym zadaniem filtracji, zdaniem p. Plaggego, jest uwolnienie wody od materyj zarażających i ze względu na to działalność filtrów oceniać należy według ich zdolności niszczenia lub zatrzymywania bakteryj. Innego, według autora, kryterjum w tym kierunku posiadać nie możemy. Rozróżnianie chorobotwórczych i obojętnych osobników nie powinno w rachubę wchodzić, gdyż niema powodu do przypuszczenia, że filtr, przepuszczający zarodki niezaraźliwe, zniszczy lub zatrzyma w sobie materyje infekcyjne.

Z wykonanych doświadczeń okazało się, że większość będących w użyciu filtrów domowych, specjalnie zaś filtry z gąbki żelaznej, węgla, kamienia, gruzu, drzewnika (papieru) wymaganiu temu nie odpowiadają, że przeciwnie w pewnych warunkach materyja filtrująca znacznie przyczynia się do rozmnożenia tych drobnych organizmów, a filtrat w tym razie bogatszy jest 100 do 1000 razy w zarodki niż pierwotna woda. Próby dokonane z hodowaniami lasecznikami tyfusowemi i cholerycznemi dowiodły, że tego rodzaju filtry przepuszczają zarazki powyższych chorób.

Lepsze rezultaty wydały próby z filtrami glinia-

nemi i azbestowemi rozmaitej konstrukcyi, które rzeczywiście przez pewien czas dostarczały wody zupełnie wolnej od zarodków mikroskopowych. Lecz takie działanie było tylko przejściowe; po pewnym czasie braki u powyższych filtrów zauważone i tu występowały. Hesse przypuszcza, że odpowiednio komprimowany azbest i glina szczególnej gęstości są materyałami w każdym względzie zadawalającymi, lecz dotąd jeszcze odpowiednich filtrów nie zbudowano i o praktycznej ich wartości trudno coś powiedzieć. Bądźco bądź, zdaje się, że technika, opierając się na licznych w kierunku filtracyi zrobionych doświadczeniach w ostatnich czasach, wkrótce problemat ten rozwiąże. (Dziennik zjazdu niem. przyr. i lek.).

M. Fl.

ROZMAITOŚCI.

— Włosy i zęby nasze w przyszłości. Stan tych wytworów naszego organizmu, jak czytamy w „Revue Scientifique“, w przyszłości da się, według dwu autorów amerykańskich, pp. Eatona i Hammonda, wypowiedzieć bardzo krótko—nie będzie ich wcale. Smutny ten wypadek zajdzie wcześniej lub później, przyjąc jednak można, że około 3500 r. wszyscy nasi potomkowie będą łysi jak jajka i bezzębni jak kury. Twórcy tego poglądu uważają włosy i zęby za organy szczałkowe, łysina przeto i bezzębność stanowią cechy wyższej posuniętej cywilizacyi. — Przyczynę tego... doskonalenia rodu ludzkiego widzą autorowie w zwyczaju nakrywania głowy i jedzenia potraw gotowanych. W r. 3500 przeto włosy i zęby napotkac będzie można jedynie wśród plemion dzikich—w przypuszczeniu, że jeszcze one istnieć będą.—Jeżeli wraz z tymi ewolucjonistami amerykańskimi przyjmiemy te cechy za miarę postępu, to—niestety—i dzisiejsze pokolenie możemy uważać za daleko już na drodze cywilizacyi posunięte.

T. R.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Prof Jan Tyndall, głośny i zasłużony fizyk angielski, z powodu złego stanu zdrowia opuszcza katedrę filozofii przyrody (jak w Anglii często nazywają fizykę), którą zajmował od r. 1853 w Instytucie Królewskim (Royal Institution). — Zarząd Instytutu, z przykrością ross'ając się z ustępującym profesorem, udzielił mu tytułu profesora honorowego i postanowił, aby jeden z kursów rocznych nosił na przeszłość nazwę „odczytów Tyndalla.“ — Działalność nauczycielska Tyndalla rzeczywiście na upamiętnienie to zasługuje, wykłady i dzieła jego popularne podniosły zamiłowanie do nauki w Anglii i poza jej granicami. Nazwisko Tyndalla, podobnie jak i Huxleya, mowi najważniejszy dziennik angielski „Times“, stało się symbolem uarodowienia nauk przyrodniczych w systemacie wychowania publicznego. Niestety, znaczenie tych nauk, jako materyału wychowawczego, nie należycie jest dotąd uznawane,—

następne pokolenie więcj zapewne posługiwać s^ę nim będzie.

Opuszczoną przez Tyndalla katedrę zająć ma lord Rayleigh, jeden z najznakomitszych współczesnych fizyków, zasłużony mianowicie pracami w dziedzinie akustyki.

S. K.

Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata

JAKO NOWOŚĆ.

Kosmos, zeszyt III, 1887, zawiera: XVI walne zgromadzenie tow. przyrodników im. Kopernika we Lwowie. O nowszych poglądach w teoryi światła przez Augusta Witkowskiego. O niektórych zjawiskach jasnych meteorów czyli kul ognistych lub holidów, przez Bolesława Buszczyńskiego. Hipnotyzm w szpitalu „La Salpêtrière“, spraw. dra A. Raciborskiego.

Przyrodnik. Dwutygodnik popularny, Nr 6, 1887, zawiera: Zawisłość człowieka od przyrody przez Władysława Satkego. Rośliny mięsożerne, streścił Szymon Trusz. Kronika naukowa i t. d.

„Archives slaves de biologie“ tom II, zeszyt III. Zawiera między innymi: przekłady prac Przybylskiego o nerwach powodujących rosszerzanie żrenicy kota, Obrzuta o olbrzymich komórkach tuberkulicznych, oraz ocenę prac Ossowskiego, Rostafińskiego i Taczanowskiego, wreszcie sprawozdanie z czynności komisji fizyograficznej w Krakowie.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Rok 1885. W liczbie stacyj meteorologicznych nadsyłających sprawozdania do instytutu centralnego w Wiedniu znajdujemy w Galicyi 13 stacyj rzędu 1 i 2, 21 zaś stacyj rzędu 3-go. We Lwowie są dwie stacje, jedna w Uniwersytecie, w wysokości 298 m., druga w akademii technicznej, w wysokości 340,5 m — Na Szląsku jest 5 stacyj rzędu 1 i 2-go, 10 rzędu 2-go, na Bukowinie 1 i 3.

Ludwik Radliński. Wyrazy obec w sonetach rymskich Mickiewicza, (str. 29, Warszawa 1887).

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. S. w Ostrołęce. Narosty na wierzbie kruchej powstały zapewne jako zwyrodniałe kwiaty słupkowe (bazie) pod wpływem zaklucia przez owady przy składaniu jajek. Wywołał to zapewne jeden z gatunków wnaaróslaka (Nematus), na podobieństwo narostów na róży polnej, powodowanych przez galasówkę różaną (Rothites rosae).

Z dzieł traktujących o chorobach roślin najlepsze są: dr Paul Sorauer, Handbuch d. Pflanzenkrankheiten (2-e wydanie); dr B. Frank, Die Krankheiten d. Pflanzen.—Do poznania rodziny Gramineae służą: Jessen, Deutschlands Gräser u. Getreidearten. Lipsk, 1863. Atlas wyborny traw znajduje się przy dziele L. Reichenbacha, Icones floriae Germanicae et Helveticae. Tom I Agrostographia germanica. Dobrze opracowane trawy są w Encyklopedyi Rolnictwa, tom V.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 13 do 19 Kwietnia 1887 r.

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

Data	Średnie ciśnienie barometryczne	Temperatura			Średnia wilgotn. bezwzgl.	Średnia wilgotn. względna	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
		Śred.	Max.	Min.					
13 Środa	748,30	13,5	18,3	6,2	5,8	51	SSW,SSW,SW	0,0	Pogodny; r. mgła
14 Czwartek	742,62	12,2	17,4	7,3	7,2	68	SSW,WSW,SW	1,1	Poch.b.popd.naSE,d.w.
15 Piątek	748,03	3,5	12,0	0,8	4,8	82	WNW,N,WNW	2,3	Poch.,d.w.c.d.ze śn.
16 Sobota	756,85	0,9	5,2	-2,0	3,1	63	N,N,N	0,0	Pogodny
17 Niedziela	760,07	2,8	6,2	-2,5	3,3	61	NW,NW,NW	0,9	Poch., po pd. śnieg
18 Poniedz.	753,45	3,3	6,8	-0,2	5,0	86	SSW,SSW,W	2,3	Poch.,w.c.d.d.i.śn.
19 Wtorek	744,92	6,6	8,7	3,0	6,4	92	W,WSW,W	0,3	Poch.,w.c.d.d.kilkarazy
Średnie z tygodnia	750,61	6,1	Abs. max. 18,3	Abs. min. -2,5	5,1	72	—	6,9	

UWAGI. Ciśnienie barometryczne, wilgotność bezwzględna i suma opadu dane są w milimetrach, temperatura w stopniach Celsjusza. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

OD WYDAWNICTWA PAMIĘTNIKA FIZYJOGRAFICZNEGO.

Wydawnictwo Pamiętnika Fizyjograficznego ma zaszczyt przypomnieć osobom, które podjęły pracę zapisywania pojawiających się w świecie istot ożywionych, że zbliżająca się wiosna wzywa napowrót do obserwacji. Przeszłoroczne schematy, wypełnione i zwrócone przez korespondentów, są już opracowane i druk ich w VII tomie Pamiętnika wkrótce się rozpocznie. Ich autorowie otrzymają wkrótce nowe schematy do zapisywania. Osoby zaś, które pragną od roku bieżącego przystąpić do zapisywania pojawiających się w świecie istot ożywionych, raczą zgłosić się do Wydawnictwa Pam. Fizyjoogr. (Krak. Przedm. 66) z wyrażeniem życzenia i załączeniem adresu, pod którym schematy zostaną im niezwłocznie wysłane.

Pp. Prenumeratory Wszechświata pragnący dopełnić sobie komplety z lat ubiegłych, mogą nabywać je w Redakcyi po cenie niższej: po rs. 1 za kwartał w Warszawie, a po rs. 1 kop. 30 z przesyłką na prowincyjną, — z tem nadmienieniem, że kompletów z 1-go kwartału roku 1883 Redakcyja nie posiada.

PRZYRODNIK,

dwutygodnik popularny, poświęcony naukom przyrodniczym, polecony przez Wys. Radę szkol. kraj., wychodzi w Tarnowie już rok VIII za staraniem i pod redakcją

prof. Zygma Morawskiego.

Prenumerata roczna wynosi w Królestwie rs. 3, w Austrii 2 złr. 70 cent., w Państwie niem. 6 marek. W redakcyi tego pisma są także do nabycia zbroszurowane dawniejsze roczniki (I już wyczerpany) po cenach niższych rs. 2, a względnie 2 złr. lub 4 marki.

TREŚĆ. Nowy typ owadożerności w świecie roślinnym, opisał Julijan Steinhaus. — Systematyka naturalna ustrojów i najniższe kresy życia, przez prof. Edwarda Strasburgera. — Kwestyja ładu antarktycznego napisał T. R. — Fizyka słońca i księżyca, przez S. K. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Książki i broszury nadesłane do redakcyi Wszechświata. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.