

# WSZECHŚWIAT

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

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

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

### ZIELEŃ ROŚLINNA,

#### JEJ WŁASNOŚCI FIZYCZNE, ISTOTA CHEMICZNA I ZNACZENIE W PROCESIE PRYSWAJANIA DWUTLENKU WĘGLA I SYNTEZY WĘGLOWODANÓW.

Wśród wielu faktów, dających nam prawo dzielić wszystkie ustroje żyjące na dwie wielkie grupy, na dwa światy: roślinny i zwierzęcy, jednym z głównych jest różnica w ciałach, przyjmowanych przez nie jako pokarm. Gdy bowiem zwierzęta karmią się jedynie bardzo złożonymi związkami organicznymi, zmieniając je w substancje białkowe swego ciała, rośliny syntezują owe związki wewnątrz swych komórek z ciał chemicznie prostszych: bezwodnika węglowego, asymilowanego z powietrza przez liście, wody i soli mineralnych, pobieranych z gleby zapomocą korzeni.

Z  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$  w komórkach liści tworzą się węglowodany, które, reagując chemicznie z solami mineralnymi, dają ciała białkowe. W jaki sposób to się odbywa i w jakich organach, nauka nie zdołała jeszcze zbadać,—synteza ciał białkowych w roślinie jest jeszcze dla nas prawie zupełną tajemnicą. Lepiej nieco poznano syntezę węglowodanów; mamy

przynajmniej hipotezy, które nam ją choć w ogólnych zarysach objaśniają. Według nich  $\text{CO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$  pod wpływem energii świetlnej i w obecności ziarenek chlorofilowych rozszczepiają się na  $\text{CO} - \text{O}$  i  $\text{H}_2 - \text{O}$ ;  $\text{CO}$  i  $\text{H}_2$  łączą się na aldehyd mrówkowy ( $\text{COH}_2$ ), zaś  $\text{O} + \text{O} = \text{O}_2$  wydziela się w stanie wolnym. Aldehyd mrówkowy dalej kondensuje się na cukier, z tego zaś tworzy się mączka i t. d. Nie będę tu zastanawiał się, w jaki to sposób odbywa się <sup>1)</sup>, ani też szczegółowo opisywał doświadczeń wykazujących zależność przebiegu tego procesu od światła i zieleni roślinnej, o tem informuje każdy elementarny podręcznik botaniki, chciałbym tylko wyjaśnić znaczenie ziarenek chlorofilowych, czyli ziarenek zieleni roślinnej, w związku ze światłem w procesie asymilacji  $\text{CO}_2$  i syntezy  $\text{COH}_2$ . Nie można tego skutecznie bez poprzedniego poznania ziarenka zieleni, jego własności fizycznych i istoty chemicznej, warunków powodujących taki a nie inny przebieg procesu asymilacji  $\text{CO}_2$ , jak wogóle nie można wnioskować o znaczeniu jakiegokolwiek związku chemicznego dla danej

<sup>1)</sup> Ciekawych odsyłam do nr. 35 Wszechświata z r. z. do artykułu Bokornego.



reakcyi chemicznej, nie poznawszy poprzednio jego fizycznych i chemicznych własności.

### I.

Badając pod mikroskopem jakikolwiek zielony organ roślinny: łodygę, liście, w zarodki komórek (nigdy w soku), możemy zauważyć ciała zielone, których też obecność powoduje to tak charakterystyczne dla roślin zabarwienie; ciała owe pierwszy raz zostały opisane w roku 1791 przez Andrea Camparetti i różnie je nazywano aż do naszych czasów, dopiero w ostatnich dziesiątkach XIX w. Ed. Strasburger ustalił dla nich nazwę chloroplastów.

Chloroplasty spotykają się przeważnie w formie ziarenek, chociaż u roślin niżej uogarnizowanych znajdujemy i inne formy; tak z pomiędzy wodorostów skrzętnica (*Spirogyra*) w każdej swej komórce ma jedną skręconą spiralnie wstęgę, *Penium*—parę zielonych pręcików, *Zygnaema*—dwie gwiazdy, zaś u *Anthoceras* (mech z grupy *Hepaticae*) widzimy, że jądro komórki leży wewnątrz zielonej kuli chloroplastu. Jednak takich odmian znamy niewiele i, wogóle biorąc, śmiało możemy twierdzić, że chloroplasty mają kształt ziarenek. Ilość, w jakiej chloroplasty zawierają się w komórce, jest dość zmienna: u *Selaginella* (*Lycopodiaceae*) w każdej komórce jest ich 2—4, u mchu świecącego *Schistostega osmundacea* 4—12, u wszystkich zaś innych roślin od 20 do 100 i więcej.

Głównem siedliskiem chloroplastów są liście; istotnie w tkankach tych organów, a mianowicie w parenchymie cylindrycznej znajdujemy wielką ilość ziarenek zieleni, w gąbczastej—jest ich prawie 4 razy mniej. Zjawisko to daje się łatwo wytłumaczyć: dla prawidłowej funkcji chloroplastów konieczną jest obecność światła, muszą więc znajdować się w komórkach leżących na powierzchni organu, gdzie światło silniej działa, a parenchyma cylindryczna jest właśnie tkaną tego rodzaju.

Chloroplasty spotykamy jednak nietyl-

ko w liściach. Kora łodyg wielu roślin wyższych zawiera je w wielkiej ilości; u niektórych rodzajów można je spotkać tylko w tym organie, np. u *Ephedra Cusuarina*, *Lemna*, wielu podzwrotnikowych storczyków i t. d., gdyż mają one liście prawie lub zupełnie nierozwinięte.

Zieleń roślinną spotykamy także i w korzeniach: korzenie powietrzne storczykowatych w stanie suchym zdają się nam białymi, a to z przyczyny powietrza, zawartego w zewnętrznej ich tkance—aerenchymie, jednak w stanie wilgotnym, gdy ta nasiąknie wodą, wyraźnie występuje kolor zielony, powodowany obecnością chloroplastów w głębiej leżącej tkance. Zaś storczyki *Taeniophyllum Zollingeri*, *Angraecum globulosum*, *funale* i *Sallei* asymilują  $\text{CO}_2$  tylko zapomocą zielonych korzeni powietrznych.

Zawiazki i owoce zostają zielonemi aż do czasu kiedy dojrzeją, stąd w mowie potocznej „zielony“ owoc oznacza „nie-dojrzały“. W nasionach chloroplasty spotykamy tylko u *Pistacia*, *Pernetia*, *Viscum* i iglastych. Ciekawe też są nasiona niektórych storczykowatych epifitów. Są one bardzo małe, składają się z małej stosunkowo ilości komórek parenchymatycznych i nie znaczą w nich żadnego zróżnicowania, nie zawierają też żadnych zapasów. Za to jednak jeszcze w owocu nasiona te stają się zielonemi—w komórkach ich zjawiają się chloroplasty, i nasionko takie zaraz po przeniesieniu go przez wiatr w jaką szczelinę kory jakiego starego pnia może asymilować  $\text{CO}_2$  i syntezować ciała białkowe.

Kwiatów zielonych, oprócz jednej *Jacquinia*, nie znamy; nadzwyczaj jednak ciekawą jest często spotykana zmiana koloru płatków kwiatowych: z fioletowych, czerwonych, białych stają się one pod koniec okresu kwitnienia zielonemi. Jest to związane z jednoczesną zmianą czynności. Bardzo pouczającym przykładem jest *Helloborus niger* (*Ranunculaceae*). Kwiat jego zaraz po rozwinięciu się z pączka ma wielkie płatki kielicha (płatki korony zmieniły się w miodniki) zupełnie białe i na tle zielonem środowiska (łąka) wygląda jak gwiazda, co



łatwo zwraca uwagę owadów zbierających miód, które też chętnie je nawiedzają, przenosząc jednocześnie z kwiatu na kwiat pyłek. Zaraz jednak po zapłodnieniu, gdy miodniki już niepotrzebne odpadły, zmienia się i kolor płatków—stają się one zupełnie zielonemi, co zmienia jednocześnie ich funkcją: narówni z innymi liśćmi zaczynają one asymilować.

Widzimy więc, że chloroplasty znajdują się wszędzie, gdzie tego zachodzi potrzeba, najwięcej jest ich jednak w liściach; nic dziwnego, przecież są to organy specjalnie do asymilacji  $\text{CO}_2$  i syntezy węglodanów przystosowane.

Nie należy jednak mniemać, że chloroplasty zajmują jakieś stałe położenie w komórce; owszem, mogą one je zmieniać swobodnie, i to nie biernie poddając się ruchowi zarodki, co byłoby zupełnie naturalnem (*Elodea canadensis*), lecz celowo pod wpływem pewnych wrażeń spowodowanych przez czynniki zewnętrzne. Jeżeli zacienimy część liścia mchu, który się do tego doświadczenia najlepiej nadaje, ponieważ składa się z jednej warstwy komórek, i wystawimy go na działanie światła chociażby w ciągu 5—10 minut, to podczas następnego mikroskopowego badania jego, zauważymy pewną bardzo rzucającą się w oczy różnicę w położeniu chloroplastów w komórkach. W części niezacienionej będą one leżały pionowo do powierzchni liścia, a równoległe z kierunkiem promieni świetlnych, w zacienionej zaś przedtem części, naodwrot, pionowo do kierunku promieni, a równoległe z powierzchnią liścia, t. j. w pierwszym przypadku wzdłuż bocznych ścianek komórek (I), w drugim u górnych (II). Tłumaczy się to tem, że nadmiar światła działa [szkodliwie, jak to później nieco zobaczymy, na chloroplasty, muszą więc one chronić się od niego, przyjmując położenie I, równoległe z kierunkiem promieni; światło działa wtedy nie tak silnie, jak w położeniu II.

Ta też zmiana położenia chloroplastów powoduje tę, tak zwykle obserwowaną latem w dzień słoneczny, różnicę w od-

cieniu zabarwienia liści: na słońcu są one bledsze, niż w cieniu.

Identycznie działa zmiana temperatury: Borodin kładł liście *Stellaria media* do wody ogrzanej do  $30^\circ \text{C}$  i po upływie pół godziny zauważył pod mikroskopem zupełnie podobne zjawisko, które zniknęło po przełożeniu liści do wody o zwykłej temperaturze pokojowej.

Takiż nakoniec skutek wywiera i zranienie liścia, np. przez nacinanie go, lub odcięcie zupełne.

A więc chloroplasty zdolne są odbierać wrażenia, reagować na nie, nie są przeto jakimś wytworem zarodki, jej derywatem, lecz samodzielnymi organami komórki roślinnej, czego też dowodzi i to, że rozmnażają się przez dzielenie, które odbywa się w sposób bardzo prosty. Chloroplast rośnie w jednym kierunku, przybiera postać biskopka, zwązając się stopniowo w środku aż rozpadnie się na dwa ziarenka. Opisują przebiegi i bardziej złożone, ale wobec tego, że nie są one jeszcze dokładnie zbadane, trudno nad nimi się zatrzymywać.

## II.

Widziane przez mikroskop chloroplasty przedstawiają się jako utwory jednolite—zielone ziarenka, jednak gdy podziałamy na nie spirytusem stają się coraz bledsze, aż nakoniec otrzymamy ziarenka zupełnie bezbarwne. Dowodzi to, że chloroplasty właściwie są to ciała bezbarwne, na których skupia się barwnik zielony. Ciało samo, jak to dowiódł J. v. Sachs, jest to ciało białkowe proteinowe (od jodu barwi się na żółto, na różowo od odczynnika Raspaila (cukier w  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), od reaktywu zaś Piotrowskiego ( $\text{CuSO}_4$  w  $\text{KOH}$ ) na fioletowo). Budowa jego zdaje się być gąbczastą, przynajmniej tak każą twierdzić wyniki przeszło dwudziestoletnich badań, gorących utarczek i walk uczonych. Pierwszy poruszył to pytanie Pringsheim w roku 1882. Według niego ciało chloroplastu ma budowę gąbczastą i w porach jego mieści się barwnik płynny „lipochlor“, który zostaje wyciśnięty z tam-



tego przez pęcznienie chloroplastów w wodzie lub kwasie. Pringsheim nie badał chloroplastów w komórce żywej, uczynił to dopiero w r. 1883 Artur Meyer. Na mocy dokonanych przez siebie doświadczeń twierdził on, że ciało chloroplastu żywego sprawia takie wrażenie, jakoby w bezbarwnej substancji leżały ciemnozielone ziarenka—„grana“. Ta „granularna“ teoria budowy ciała chloroplastu przyjęła się i była gorąco popierana przez Tschircha, Schimpera i wielu innych. Jednak i teoria Pringsheima znalazła obrońców: tak Schmitz i Fromann wciąż głosili, że budowa chloroplastu jest gąbczasta i że—tu poprawiali Pringsheima—barwnik jest związany z samą substancją ciała. Zwycięstwo przechyliło się na ich stronę. Frank Schwarz w r. 1887 po długich badaniach nad chloroplastami, tak wypowiedział swoje zdanie: ciało chloroplastu ma budowę gąbczastą i składa się z włókienek substancji silniej załamującej światło—chloroplastyny, sklejonych metaksyną, ciałem mniej załamującym światło i pęczniającem bardzo w wodzie; ta ostatnia własność metaksyny pozwala dobitnie widzieć włókienka chloroplastyny. To samo stwierdziły badania Bredowa w r. 1891 i Tsvetta w r. 1900 dokonane. Według Tsvetta „grana“ Meyera—jest to złudzenie optyczne w razie pewnego położenia mikroskopu, jeżeli zaś tubus opuścimy cokolwiek niżej, daje się zauważyć piękna ciemno-zielona siatka, czyli dobitnie występuje budowa gąbczasta szkieletu chloroplastu. Mikroskop dowodzi nam też, że barwnik jest związany z substancją silniej łamiącą promienie czyli chloroplastyną, której włókienka skleją się metaksyną, pęczniająca w wodzie od zmiany ciśnienia (ciśnienie osmotyczne wewnątrz komórki roślinnej jest wielkie: u *Elodea* i wogóle roślin wodnych równa się 9 atm.).

Gąbczasta więc budowa ciała chloroplastu zdaje się być bezsprzecznie udowodniona; tem chętniej przyjmujemy ten wniosek, że taka budowa daje możność roślinie zebrać na chloroplaście barwnik w jaknajwiększej ilości, co dla rośliny

jest bardzo pożytecznem, jak to się już samo przez się rozumie wobec uczestnictwa barwnika w procesie asymilacji, a co będzie wyjaśnione trochę niżej.

(CDN)

*Adam Czartkowski.*

## O TERMACH.

Ewolucya teoryi pochodzenia wody gruntowej i powstawania źródeł skończyła się—jak wiadomo czytelnikom *Wszechświata* z artykułu „Źródła i wody zasłone“ (r. 1902, t. XXI, nr. 45 i 46)—zupełnem zwycięstwem poglądów Witruwiusza, Palissyego i Mariottea. W literaturze podręcznikowej znajdujemy dziś prawie wszędzie jako pewnik, że wszelkie wody podziemne i wszelkie źródła mają swój początek w wodzie opadów atmosferycznych. Zazwyczaj nie czyni się wyjątku nawet dla źródeł gorących, których woda zawdzięcza w takim razie swoją wysoką temperaturę tylko znacznemu ogrzaniu się w głębszych częściach skorupy ziemskiej, zanim powróci na jej powierzchnię.

Wobec tego na tem większą uwagę zasługuje teoria term, rozwinięta na Zjeździe lekarzy i przyrodników niemieckich w Karlsbadzie w r. 1902 przez jednego z najznakomitszych geologów współczesnych, Edwarda Suessa, teoria, według której woda ich pochodzi w wielu w przypadkach wprost z pirosfery, przedstawia zatem dla powierzchniowych części kuli ziemskiej nabytek zupełnie świeży, podobnie, jak inne ciała, które dostają się z głębi ziemi szczelinami, w postaci ognisto-ciekłej magmy lub rozmaitych ekshalacyj wulkanicznych. Rozpalone masy wnętrza kuli ziemskiej, stygnąc, wydzielają rozmaite gazy, podobnie, jak stal stopiona w większych ilościach podczas procesu krzepnięcia lub słońce w t. z. protuberancyach. Para wodna i inne gazy, wydzielane przez magmę lub w t. zw. fumarolach, woda bardzo wielu gorących źródeł, mają właśnie takie pochodzenie.



Jest to pogląd zresztą niezupełnie nowy. Suess ma poprzedników w Tschermaku, Reyerze, Lapparencie, Kempie i innych, którzy już dawniej wypowiedzieli zdanie, że każdy wybuch wulkaniczny dostarcza nowych ilości wody hydrosferze ziemskiej, że zatem nie cała ilość wody, dostającej się z głębi ziemi na jej powierzchnię, jest pochodzenia atmosferycznego. Misterne powiązanie wszakże długiego szeregu faktów w jeden obraz i oparcie na nim wykończonej teorii źródeł gorących jest w tym przypadku niewątpliwie zasługą Suessa, to też, mam nadzieję, że wywody znakomitego uczonego zainteresują czytelników Wszechświata.

Związek między wulkanami z jednej, a źródłami gorącymi, gejzerami i t. p. z drugiej strony, należy do zjawisk od dawna dostrzeżonych, chociaż zwykle tłumaczonych mylnie. Ani para wodna, którą przesycona jest zazwyczaj magma, ani woda wielu term nie mogą mieć pochodzenia atmosferycznego. Wszak para magmy wybuchowej okazuje temperaturę tak wysoką, że skały skorupy ziemi ogrzane do tego stopnia, topią się już prawie wszystkie, a zatem nie mogą posiadać porowatości lub szczelin, któreby woda mogłaby przesiąkać z powierzchni. Peryodyczność przytem gejzerów odpowiada w sposób uderzający peryodyczności, dostrzeganej podczas wybuchów wielu wulkanów (stałe na Stromboli), tak, że źródła gorące tego rodzaju przedstawiają w ewolucji procesów wulkanicznych tylko jeden z dalszych okresów, w którym para wodna magmy nie może już wyrzucać lawy, ale sama dobywa się jeszcze w rytmicznym tempie. Oczywiście przeto, że woda gejzerów, chociaż może zawierać bezsprzecznie domieszkę przesiąkającej wody atmosferycznej, jest przeważnie nowym nabytkiem dla powierzchniowych części kuli ziemskiej, tak, jak np. cały szereg gazowych ekshalacyj w t. zw. fumarolach.

Ciekawą jest także kolejność, jaką można dostrzedz w wydzielaniu rozmaitych par przez fumarole wulkaniczne. Najgorętsze fumarole, o temperaturze

przeszło 500° C są suche i wydzielają, jako charakterystyczne gazy, pary związków chloru, fluoru, boru i fosforu; z kolei następuje okres wydobywania się pary wodnej i gazów siarkowych w towarzystwie arsenu, mofetty zaś, wydzielające dwutlenek węgla, przedstawiają okres ostatni zjawisk wulkanicznych tego rodzaju. Ale właściwie nie ostatni. Etap końcowy tych procesów, to w wielu przypadkach, dopiero źródła gorące, których woda ma—przynajmniej w znacznej części—pochodzenie takie, jak wszystkie ekshalacje fumarol i, jak wiadomo, zawiera jeszcze kwas węglowy, nieraz w znacznych ilościach.

Żyły kruszcowe, które się wypełniają materiałem mineralnym, pochodzącym w znacznej części także z niedostępnych głębin ziemi, okazują nieraz budowę analogiczną z tą kolejnością, dostrzeżoną na fumarolach. Złoża cyny tworzą się, jak wiadomo, głównie przy pomocy procesów sublimacyjnych i to, jak wykazał Daubrée, dzięki emanacyom fluoru, chloru i boru, odpowiadają zatem najgorętszemu okresowi każdej fumaroli. Zauważono zaś, że nie sięgają nigdy daleko w głąb, rychło ulegając wygłuszeniu. W ich miejsce występują, im głębiej, w tem większej ilości, kruszce, będące połączeniami siarki, np. chalkopiryt i sfaleryt, a prócz tego często i arsenopiryt, minerały zatem, które odpowiadają swym złożeniem chemicznym późniejszemu okresowi w dziejach fumaroli. Z tej przyczyny utarło się nawet w języku górników wyrażenie o „cynowej czapie“ na żyłach kruszców siarkowych.

Jeżeli przeto złoża cynowe w górnej części żyły i znajdujące się pod niemi kruszce siarkowe odpowiadają dwu po sobie następującym okresom wypełniania się szczeliny żyłnej, w tym przypadku niewątpliwie materiałem, pochodzącym z najdalszych głębin ziemi, to ostatnią fazę tego samego procesu przedstawiają nam znowu termy pojawiające się w związku z żyłami tego rodzaju. Jest to fakt dobrze znany i wielokrotnie stwierdzany przez górników, że w żyłach kruszcowych napo-



tyka się często źródła wody gorącej, woda ta zawiera nieraz wolny dwutlenek węgla i często stosunkowo znaczną ilość soli kuchennej. Przed kilkuset laty w Altensalza koło Plauen (Saksonia) natrafiono w kopalni miedzi i ołowiu na źródło tak bogate w sól, że założono w tem miejscu nawet warzelnię. Gorące wody alkaliczne tego rodzaju nie przyczyniają się swoim osadem do wypełnienia żył kruszcowych, jedynie z powodu znacznej rozpuszczalności ciał mineralnych w nich rozpuszczonych.

Co do pochodzenia soli w termach okolicy Wezuwiusza moglibyśmy mieć pewne wątpliwości z powodu sąsiedztwa morza, ale tam, gdzie znajdujemy ją w tak znacznej ilości w wodach gorących pośród kontynentów—w źródłach przytem, które tryskają, jak np. w Karlsbadzie, szczelinami w granitach,—dla niej pochodzenie w tym przypadku z głębokiego wnętrza kuli ziemskiej wydaje się jedynie możliwe.

A więc na żyłach kruszcowych można widzieć nieraz wyraźnie wszystkie główne okresy procesów, które doprowadziły do jej wypełnienia materiałem, pochodzącym z niedostępnych głębin ziemi: Najpierw ślady okresu sublimacyjnego, w którym powstały minerały najwyższej części żyły, potem utwory z czasów jej wypełniania się znajdującymi się głębiej kruszcami siarkowemi, wreszcie dobywające się z głębi wody gorące, które, odpowiadając ostatniemu okresowi, nie przynoszą już z sobą z tych głębin związków metali trudniej rozpuszczalnych, ale zawierają jeszcze wolny bezwodnik węglowy, dużo soli i t. p. Woda ta pochodzi, co najmniej w przeważnej części, z pirosfery, tak, jak materiały ekshalacyjne, które się sublimują w pierwszym okresie, lub związki metali ciężkich okresu drugiego, albo wreszcie sól i t. p. okresu trzeciego, termalnego.

Źródła np. Karlsbadzkie, jako jedne z najlepiej poznanych, dostarczają licznych dowodów związku swego z żyłami kruszcowemi, i w ten sposób pośrednich, a prócz tego i bezpośrednich dowodów pochodzenia nie atmosferycznego. Znaj-

dują się one u wychodni potężnej żyły; w niej ta sama woda alkaliczno-kwaśna, tryskająca na powierzchni, z tak cennymi własnościami leczniczymi osadza prawdopodobnie jeszcze ciągle cenne kruszce metali w głębi. Śladów pierwszej, najgorętszej fazy osadzania się w drodze sublimacyi związków cyny i t. p. można się w termach Karlsbadzkich dopatrzeć w tem, że woda ich zawiera związki chloru, fluor, bor t. p., chociaż nie okazuje już nawet najmniejszych ilości właściwych temu okresowi metalów.

Innych faktów, przemawiających za pochodzeniem wody karlsbadzkiej z głębi ziemi, z samej pirosfery, dostarczyli Laube, Ludwig, Mauthner i Rosiwal. Pierwszy z nich przypomina znaczną ilość dwutlenku węgla w tych wodach i dowodzi, że zarówno pochodzenie tego ciała, jak i nadzwyczajna wydajność samych źródeł, mają cechy zagadkowości. Ludwig i Mauthner, nie mogąc objaśnić pochodzenia związków sodu, znajdujących się w znacznej ilości w wodzie karlsbadzkiej, wypowiadają zdanie, że wogóle stałe składniki tej wody nie mogą pochodzić z granitów, wśród których źródła tryskają, pochodzą zatem z niedostępnych głębin ziemi. Rosiwal znowu nie mógł odszukać związku między przebiegiem opadów atmosferycznych a wydajnością gorących źródeł Karlsbadu.

Podobne wątpliwości i przypuszczenia wypowiadano zresztą także i w stosunku do wielu innych term, dokładnie poznanych.

Tak więc bardzo wiele okoliczności naprowadza na przypuszczenie, uzasadnione zarówno wnioskami przez analogię, jak i bezpośrednio, że woda wielu źródeł gorących, jak np. Karlsbadzkie, jest świeżym nabytkiem dla powierzchniowych części skorupy ziemskiej, albowiem nie pochodzi z opadów atmosferycznych. Wodę tego rodzaju Suess nazywa „juvenile“, a źródła jej „juvenile Quellen“, w przeciwstawieniu do t. zw. „vadöse Quellen“, dostarczających wody, która ustawicznie krąży między atmosferą a powierzchniami częściami kuli ziemskiej.



W obrębie dwu głównych kategorii Suess rozróżnia następujące rodzaje źródeł:

1) Zwykle źródła z wodą, pochodzącą z opadów atmosferycznych. 2) Źródła tego samego pochodzenia, tryskające wodą o średniej temperaturze rocznej danej miejscowości, jak w poprzednim przypadku, ale odznaczające się zawartością związków mineralnych, np. wody jodowe w Hall lub gorzkie w Püllna. 3) Źródła gorące ale również z wodą opadów atmosferycznych, która ogrzała się w swej drodze podziemnej skutkiem podnoszenia się ku powierzchni geoizotermów lub t. p. 4) Termy zwykle, wydające wodę, dla której źródłem jest pirofera, i tylko często z domieszką wód atmosferycznych. 5) Gejzery, które, tryskając peryodycznie wodą również nie atmosferyczną, lub tylko w części przesiąkającą z powierzchni, przedstawiają okres najbardziej pierwotny w dziejach term tego pochodzenia, przeobrażając się zwolna w zwykle źródła gorące, jak pod 4.

Oczywiście, że poglądy tego rodzaju na pochodzenie źródeł gorących zmieniają także do pewnego stopnia utarte dzisiaj pojęcia o krążeniu wody na kuli ziemskiej i usuwają wreszcie stanowczo mniemanie o pochłanianiu przez wulkany wody mórz, powodującej jakoby w ten sposób erupcje wulkaniczne. Rzecz ma się wprost odwrotnie i w myśl poglądów Tschermaka, Lapparenta i in. musimy koniecznie dojść do przekonania, czytając rozprawę Suessa, że nie morza dostarczają wody wulkanom, lecz naodwrot wulkany wzbogacają ciągle w wodę oceany, dostarczając jeszcze rozmaitych soli, właściwych wodzie morskiej i t. p. Według wykładu Edwarda Suessa na Zjeździe niemieckich lekarzy i przyrodników w Karlsbadzie w r. 1902.

*Tadeusz Wiśniewski.*

## FILTRY WODOCIĄGOWE ANGIELSKIE A AMERYKAŃSKIE.

Filtry wodociągowe takie, jak warszawskie, których opis został zamieszczony we Wszechświecie w 1900 roku, za-

często budować przed kilkudziesięciu laty według projektu, podanego przez Simpsona w 1829 r., najpierw w Anglii, dlatego nazywają się angielskimi. W ogólnym rysie są to skrzynie murowane, pokryte sklepieniami i obsypane ziemią, żeby woda nie marzła w nich podczas zimy. Na ich dnie są ułożone kamienie tak wielkie jak głowa ludzka, lub większe nieco; na nich leżą mniejsze, np. jak pięść; na kamieniach leży żwir, a na nim piasek miąłki, który jest właściwym materiałem filtracyjnym. Kamienie zaś na dnie filtru oraz żwir potrzebne są właściwie tylko do powstrzymywania piasku, żeby nie wydostawał się wraz z filtratem, unoszony jego prądem.

Filtry owe oczyszczane bywają w ten sposób, że zbiera się z ich powierzchni muł wraz z pewną warstwą zamulonego piasku, zwykle 1—2 *cm* grubą; odbywa się to przecięciowo co parę tygodni i trwa zwykle całą dobę. Jeżeli skutkiem wielu dokonanych oczyszczeń warstwa piasku zmniejszy się znacznie, to filtrat bywa wtedy gorszy, brudniejszy; świadczy o tem większa ilość znajdujących się w nim bakteryj. Woda więc pozbywa się tam mętów nie tylko skutkiem tego, że pozostają one na powierzchni piasku tak, jak wywarzyny herbaty czy kawy na sitku, lecz także skutkiem tego, że przylegają do całej jego masy tak zapewne, jak np. do ścianek karafki, co dostrzec można wtedy, gdy nie jest długo myta wewnątrz. Z tej właśnie przyczyny, że cała masa piasku ma pewne znaczenie w filtracji, lepiej jest sypać go grubszą warstwą, kamieni zaś i żwiru kłaść można tyle tylko, ile koniecznie potrzeba do powstrzymywania piasku.

Filtry angielskie znajdują się nie tylko w Warszawie, lecz i w wielu innych wielkich miastach europejskich: Londynie, Hamburgu, Berlinie, Odesie. Szybkość filtracji w nich jest następstwem jedynie ciśnienia naturalnego, z tego też względu nazywane bywają naturalnymi. Ponieważ zaś szybkość ta bywa nieznaną, stanowi najwyżej 1 decymetr na godzinę, dlatego potrzeba na filtry owe znacznego obszaru, żeby otrzymać



z nich dostateczną ilość filtratu; w Warszawie np. filtry zajmują obecnie obszar przeszło 40 tysięcy metrów, a jest ich dopiero połowa; niewiele mniejszy obszar zajmują filtry w Odesie, a w Berlinie, Hamburgu—trzy razy większy. W Ameryce północnej jednak od dwudziestu lat rozpowszechnione są filtry ze znacznie mniejszą powierzchnią filtracyjną; są to cylindry drewniane lub żelazne kilkanaście stóp wysokie. Materiałem filtracyjnym bywa w nich zwykle piasek gruboziarnisty (zastępowany często przez miarki), niekiedy pomieszany z koksem. Na ich dnie niema zupełnie kamieni ani żwiru; w filtrze wyobrażonym na załączonym rysunku np. piasek leży na sicie miedzianem, które właśnie ma takie znaczenie, jak kamienie i żwir w filtrach angielskich.

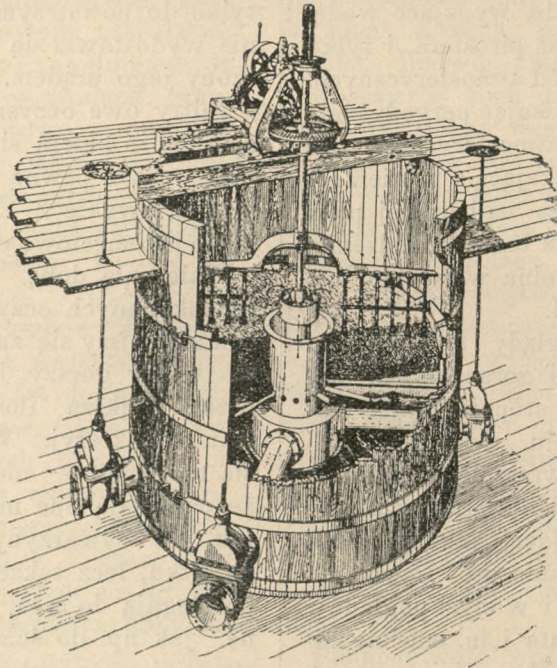
Filtry amerykańskie można oczyszczać w taki sam sposób jak angielskie, częściej jednak przepłukuje się je tylko wodą czystą od spodu; dokonywać tego skutecznie pozwala właśnie nieznaczna ich powierzchnia.

Podczas czynności tej piasek bywa wzuwany umyślnie mieszadłami grabiastymi, umieszczonemi stale wewnątrz filtru, a widocznymi na rysunku. Oczyszczanie takie filtrów amerykańskich odbywa się parę razy na dobę, trwa zwykle 10—20 minut i wymaga 3%—5% filtratu; jest też ono przyczyną, że filtry owe nazywane bywają niekiedy mechanicznymi. Jedną z główniejszych jednak ich cech jest znaczna szybkość filtracji, która bywa 50 razy większą, niż w filtrach angielskich, i zostaje niekiedy wytworzona sztucznie. Ażeby zaś filtrat skutkiem tego nie był mętnym, woda suro-

wa, nim zostanie puszczona na filtry amerykańskie, traktowana bywa pewnymi odczynnikami chemicznymi, zwanymi ogólnie koagulantami, sprawiającymi, że męty drobne grupują się w większe kłaczkę, które przez piasek przecisnąć się nie mogą pomimo znacznego ciśnienia.

Najbardziej znanym z owych koagulantów jest ałun glinowo-potasowy. Dopóki nie było w Warszawie nowych filtrów, istniejących obecnie, używaliśmy go podczas przyborów Wisły w gospodarstwie domowym do klarowania zbyt mętnej wtedy wody wodociągowej; męty wtedy grupowały się w kłaczkę i, jako cięższe, większą masę stanowiącą, pokonywając łatwiej opór, wynikający ze spójności wody, opadały na dno szybko. Ludność perska w kraju Zakaukaskim używa nieznacznej ilości ałunu do oczyszczania bardzo mętnej wody z rzeki Kury i, pozostawiając naczynie z nią w spokoju, po 2—4 godzinach ma tym sposobem wodę przezroczystą i smaczną. Tak

samo oczyszczało sobie wodę wojsko rosyjskie w Azji środkowej. Ałun był podobno używany jeszcze w starożytnym Egipcie do oczyszczania wody z Nilu, ale wiadomo nam, że z wytwarzanej tym sposobem koagulacji mętów korzystano tylko tak, że pozostawiano wodę w spokoju, dopóki męty nie opadły. W celu jednak otrzymania klarowniejszego filtratu w praktyce wodociągowej zaczął używać koagulantów dopiero wynalazca filtrów amerykańskich amerykańsin Hyatt w 1883 roku. Chiał on wtedy dostarczyć miastu Nowemu Orleanowi wody przezroczystejszej z rzeki Missisipi, której



Filtry wodociągowe.



męty w lecie sprawiają niekiedy, że jest mleczno-białą, i są tak drobne, że nie pokonywają łatwo spójności wody i nie opadają wszystkie nawet w ciągu wielu dni; nie pozbywała się też ich woda zupełnie skutkiem zwykłej szybkiej filtracji. Wówczas Hyatt, wiedząc, że w cukrownictwie w celu oczyszczenia ciemnego i mętnego soku, otrzymywanego z dyfuzji, przejaśniają go, defekują, mlekiem wapiennym, dodał do wody chlorku żelazowego, który z wielką ilością wody dysocjuje się na wodzian żelazowy i kwas solny i otrzymał filtrat przezroczysty. Od tej pory amerykańskie filtry mechaniczne zaczęły się rozpowszechniać; zastosowano je też w wodociągach niektórych miast cesarstwa: Carycynie, Rybińsku, Tobolsku i paru innych jeszcze. Bywają one obecnie rozmaitych konstrukcyj, różniących się jednak tylko w szczegółach.

Najdawniej znanym koagulantem jest ałun glino-potasowy, jak to już zaznaczone zostało poprzednio. Przeważna jednak jego część składowa—siarczan potasu, jest nieużyteczną w sprawie klarowania wody, powiększa tylko jej twardość a może i dla zdrowia nie jest obojętna. Męty wodne grupują się w kłaczkę z powodu drugiej mniejszej części składowej ałunu—siarczanu glinu, dlatego niema potrzeby używać ałunu, jeżeli tylko można użyć samego siarczanu glinu. Sól ta mianowicie, zetknąwszy się z zawartymi w wodzie węglanami wapnia i magnezu traci kwas siarczany, który tworzy siarczany wspomnianych metali; pozostaje przytem wolny w wodzie dwutlenek węgla oraz tlenek glinu ( $Al_2O_3$ ), który zamienia się na właściwy koagulant—galaretowaty wodzian, grupujący męty wodne w kłaczkę; łączy się też on z rozpuszczonymi w wodzie ciałami zabarwiającymi ją, skutkiem czego woda nie tylko staje się przezroczystą ale i bezbarwną. Ażeby przygotować wodę do szybkiej filtracji amerykańskiej, używany też bywa najczęściej siarczan glinu, a wytwarzana tym sposobem przed filtracją koagulacja mętów wodnych, czyli grupowanie się ich w znacz-

niejsze kłaczkę, jest obok wielkiej szybkości filtracji drugą główną cechą, różniącą amerykański sposób oczyszczania wody wodociągowej od angielskiego.

Jeżeli dodajemy do wody koagulantu, pozwalamy jej się odstawać, a potem filtrujemy ją przez zwykłe filtry angielskie, to system taki oczyszczania wody wodociągowej zwie się: angielskim zmodyfikowanym. Ma on tę zaletę, że może być stosowany w zupełności według woli, wtedy np., gdy woda surowa jest zbyt mętna, i filtrat z filtrów angielskich nie bywa przezroczystym pomimo nieznacznego ciśnienia; gdy zaś woda staje się czystsza, i niema obawy, że filtrat będzie mętny, wtedy w każdej chwili można przerwać koagulację i puszcząć wodę surową na filtry bez koagulantu. Być też może, że po skoagulowaniu się mętów większe ciśnienie niema ujemnego wpływu na jakość filtratu, lecz przeciwnie zmniejsza się w nim ilość bakteryj. Chemik-bakteryolog Fuller np. podczas doświadczeń w Louisville w maju 1896 r. zauważył, że ilość bakteryj, zatrzymywanych przez filtr, powiększyła się, gdy szybkość filtracji ze 153 cali na godzinę powiększono do 336 cali. Profesor uniwersytetu moskiewskiego Bubnow tłumaczy to zjawisko tem, że z powodu znaczniejszego ciśnienia, sprawiającego szybszą filtrację, piasek oraz pozostające na nim kłaczkę osadu stają się niejako sprasowanymi i dlatego lepiej zatrzymują męty. Byłoby to poważną zaletą koagulacji, gdyby tak działało się rzeczywiście. Niema jednak na to liczniejszych dowodów; powiększone ciśnienie wtedy, gdy w wodzie niema koagulantu, wpływa zwykle ujemnie na jakość filtratu, czego się doświadcza w zwykłych filtrach bibułowych laboratoryjnych.

Ażeby użyty do oczyszczania wody siarczan glinu sprawił pożądaný skutek, woda powinna zawierać dostateczną ilość wspomnianych już soli wapnia i magne-



zu. Gdy okazuje się ich brak, trzeba dodawać do wody wapna w postaci mleka wapiennego, skuteczne więc użycie siarczanu glinu wymaga pewnej oględności. Nie wywiera on jednak podobno wpływu szkodliwego na zdrowie konsumentów oczyszczonej nim wody, jeżeli tylko został użyty w odpowiedniej ilości i nierozłożony nie dostał się do filtratu; produkty jego rozkładu pozostają w części na filtrze, w części zaś dostają się do filtratu, lecz w stanie dla zdrowia ludzkiego nieszkodliwym. Woda jednak oczyszczona siarczanem glinu jest mniej odpowiednia do alimentacji kotłów parowych, dwutlenek węgla zaś, wydzielający się podczas reakcji, sprzyja rdzewieniu rur wodociągowych, gdy są one niedostatecznie asfaltowane.

Ilość siarczanu glinu dodawana do wody w Ameryce stanowi najczęściej 1 gram na 58 litrów, czyli  $\frac{1}{58\ 000}$  część ogólnej masy wody. Dla Warszawy więc, konsumującej 40—50 tysięcy metrów wody dziennie, według powyższej normy trzeba by owej soli około 50 pudów, co sprawiłoby koszt około 50 rubli dziennie. Tańszym koagulantem jest siarczan żelazowy, po którego użyciu odbywają się w wodzie podobne reakcje, jak po użyciu siarczanu glinu, lecz woda zawiera wtedy dwutlenku węgla 3 razy więcej i jest twardsza, niż po użyciu siarczanu glinu. Oprócz tego chemik-bakteryolog Fuller w Louisville i inżynier Weston w Providence używali jeszcze innych soli do oczyszczania wody.

Te same wspomniane już powyżej koagulanty, wodziany glinu i żelaza, tworzą się, gdy przez szereg płytek glinowych lub żelaznych zanurzonych w wodzie, przeznaczonej do filtrowania, przepuszczamy prąd elektryczny, a woda zawiera dostateczną ilość tlenu wolnego. Twardość wody nie powiększa się wtedy, ani dwutlenku węgla do niej nie przybywa, lecz metoda ta jest kosztowną, zwłaszcza gdy używamy glinu, którego rozpuszczanie odbywa się przytem z szybkością niejednostajną, dlatego w praktyce wodociągowej rzadko bywa stosowana. Męty koagulują się też, je-

żeli przepuszczamy wodę przez obracające się wciąż cylindry z opiłkami żelaznymi wewnątrz; dwutlenek węgla oraz tlen, zawarte w wodzie, działając chemicznie na żelazo, tworzą wtedy jego wodzian, który staje się dla mętów koagulantem; jest to proces Andersena.

Do chemii należy wskazać koagulant odpowiedni dla wody wiślanej i oznaczyć jego ilość, technika powinna uczynić go tanim, a przez zastosowanie go do oczyszczania wody wodociągowej przynajmniej podczas znaczniejszych przyborów Wisły, i uczynienie tym sposobem systemu oczyszczania wody wiślanej angielskim-zmodyfikowanym mieliby warszawianie wodę czystą i przezroczystą nie tylko wtedy, gdy nie zbyt mętną bywa Wisła.

*Feliks Piotrowski.*

## „WAŻ MORSKI“.

Znane są powszechnie legendy żeglarskie o wężu morskim: w przeważnej ich większości jest tyle pierwiastku wysoce fantastycznego, że o ich wiarogodności mowy być nie może, niektóre wszelako z pomiędzy tych legend nie zdają się być zupełnie pozbawione podstaw. Pomimo to niezmierną większość zoologów współczesnych uważa „węża morskiego“ za wytwór fantazyi lub złudzenia. Nie wszyscy wszelako. W czasach ostatnich dają się słyszeć głosy, aczkolwiek nieliczne, nawołujące do bliższego rozpatrzenia tej sprawy i skłaniające się do przypuszczenia, że w rzeczywistości niektóre opowiadania żeglarzy i podróżników są oparte na fakcie rzeczywistym—zjawiania się od czasu do czasu w najrozmaitszych morzach zwierzęcia znacznych bardzo rozmiarów, podobnego zdaleka do olbrzymiego węża. Tak na jednym z niedawnych posiedzeń Towarzystwa Zoologicznego francuskiego p. E. Rakovitza, znany uczestnik wyprawy antarktycznej belgijskiej i współredaktor „Archives de Zoologie Expérimentale et Générale“, przedstawił dzieło zoologa



holenderskiego Oudemansa p. t. „The Great Sea-Serpent, an historical and critical treatise“, przyczem sam Rakovitza oświadczył się wprost za istnieniem „węża morskiego“, czy też wogóle zwierzęcia oznaczanego tą nazwą.

Oudemans zebrał w swej książce wszystkie znane opowieści o wężu morskim, zaczynając od wieków średnich aż do czasów ostatnich. Zestawiając wszystkie te opowiadania (w liczbie kilkuset), wyłaczający zupełnie wszelkie legendy noszące cechy cudowności, Oudemans dochodzi do odtworzenia, względnie dość dokładnego, postaci, rozmiarów i obyczajów tej dziwnej istoty, a nawet określiła grupę zoologiczną, do której mniemany „wąż“ morski zdaje się należeć. Trzymał się on tu metody paleontologów, odtwarzających postaci istot zaginionych z rozproszonych a niezupełnych szczątków kopalnych, i daje opis zwierzęcia, z którego cząstki najmniejszej niema dotąd w żadnych zbiorach przyrodniczych.

Pomimo braku wszelkich śladów materialnych węża morskiego, trudno jest przypuszczać, aby wszyscy twierdzący, że widzieli na własne oczy to zagadkowe zwierzę, mieli paść ofiarą złudzenia optycznego, lub chcieli bałamucić umyślnie swych współczesnych. Przypomnijmy sobie historią ośmionogów olbrzymich, o których tyle podań krążyło, a które przez czas długi były uważane za czczy wymysł, aż dopóki istnienie takich olbrzymów, jak *Architeuthis* i *Mouchezia*, mających wraz z ramionami do 27 m długości, nie zostało stwierdzone w sposób niezbity. W historii nauki dużo jest podobnych przypadków rehabilitacji mniemań długo pogardliwie odrzucanych: tak rzecz się miała z „*hectocotylusem*“ ośmionogów i z łożyskiem u rekinów...

Tak samo rzecz się mieć może i z „wężem morskim“; w każdym razie istnieniu jego bezwzględnie przeczyć nie można, a próba p. Oudemansa zasługuje na bliższe rozpatrzenie.

Podług zdania zoologa holenderskiego słynny „wąż“ morski przedewszystkiem

nie jest wężem, ani też gadem wogóle, lecz zwierzęciem ssącym, należącym prawdopodobnie do płetwonogich (*Pinnipedia*), a więc pokrewnem fokom, kotom morskim i morsom. Wygląd zewnętrzny tego dziwnego ssaka przypomina *Plesiosaury* oceanów mezozoicznych; prawdopodobnie posiada on ogon, stanowiący około połowy całej długości ciała; szyję długą, zakończoną głową stosunkowo niewielką o pysku, przypominającym pysk foki. Ciało tego „węża“ jest silnie wydłużone, wrzecionowate, zaopatrzone we dwie pary płetw, jak u innych płetwonogich. Wskutek tej właśnie wydłużonej formy tułowia, a szczególnie długiego giętkiego ogona, oraz cienkiej i wydłużonej szyi, zwierzę to powszechnie było uważane za węża. Na grzbiecie zwierzęcia znajduje się krótka grzywa (wyłącznie u samców), zlepiająca się w kosmki, podobne z oddali do ząbionych łusk, i które również pozwoliły zaliczyć go do gadów. Na pysku wszelako zwierzę to posiada wąsy, złożone z włosów twardych, co jest cechą nieomylną zwierzęcia ssącego. Całkowita długość tego płetwonoga potwornego może wynosić około 80 m, z których 20 przypada na szyję wraz z głową, 20 na tułów i wreszcie 40 na ogon. Głowa sama może posiadać od 2 do 3 m długości. Olbrzymie te wymiary nie przedstawiają przecież nic nadzwyczajnego, zważywszy, że niektóre wieloryby, np. *Balaenoptera Sibbaldi*, posiadają około 30 m długości.

Potężne to zwierzę prowadzi sposób życia wyłącznie pelagiczny, przepływając dzięki olbrzymiej szybkości swych ruchów znaczne przestrzenie bez zmęczenia. Zawsze prawie spotykano zwierzęta te parami; pokarm ich stanowią prawdopodobnie ryby. Widziano je we wszystkich morzach, pod wszelkimi szerokościami; są to więc formy zupełnie kosmopolityczne.

W ostatnich czasach jeden z torpedowców francuskich, krążących na wodach chińskich, napotkał parę tych zwierząt i puścił się za nimi w pogoń, lecz bezskutecznie. Również bezskuteczni



okazały się pociski działowe, których zwierzęta te unikały z łatwością skutkiem nieporównanej zwinności swych ruchów.

Dane powyższe nie wychodzą oczywiście po za sferę hipotez, lecz hipotez prawdopodobnych, których podstawy niewątpliwie przyszłość wyświełić zdoła. Tymczasem wszelako wstrzymać się musimy, narazie przynajmniej, od bezwzględ- nego odmawiania opowiadaniom o „wę- żu morskim“ wszelkich podstaw realnych.

J. T.

## SPRAWOZDANIE.

— Dr. Camillo Schneider. *Lehrbuch der verglei- chenden Histologie der Thiere.* Jena 1902.

Literatura naukowa oprócz jeszcze obecnie cytowanego, chociaż przestarzałego (1857) dzieła Leydiga: „*Lehrbuch der Histologie...*“, nie posiadała dotychczas żadnego podręcznika któryby obok kręgowców uwzględniał też i budowę mikroskopową zwierząt niższych. Obszerne dzieło d-ra Schneidra (przeszło 900 str.) zapełnia ten brak, znajdujemy bo- wiem w niem streszczenie badań dotychza- sowych nad budową histologiczną kręgow- ców oraz bezkręgowców.

Na specjalną uwagę zasługuje, że autor nie ograniczył się do opisanja tkanek ciała zwierzęcego, lecz porównyując budowę hi- stologiczną oraz niektóre stadya rozwoju em- bryologicznego różnych zwierząt, stara się uczynić z histologii podstawę całej systema- tyki zoologicznej. Opierając się na danych histologicznych i embryologicznych, Schneider przekształca przyjętą obecnie systematykę, rozdziela on tkankowce na dwa „Phylum“ (typy?), które niezależnie od siebie w znaczeniu filogenetycznem powstały, obie zaś te gru- py wyprowadza od pierwotniaków. Do pier- wszej z nich, „Pleromata“, należą tkankowce, których mezoderma wydzielona zostaje z ek- todermi i tworzy zbitą tkankę (Plerom), z tkanki tej mogą powstawać zaczątki gru- czolów płciowych (gonady) u posiadających symetrię promienistą „Pleromatów“, np. u że- broplawów, albo grucz. płciowe (homolog. wtórnej jamie ciała), oraz nerki u robaków płaskich, lub też jama ciała (Coelom) u in- nych przedstawicieli tegoż „Phylum“. Do drugiego „Phylum“ należy reszta tkankow- ców, których mezoderma powstała przez pa- rzyste wypuklenie się „Coelomu“ z ento- dermy.

Ogólny zarys układu zwierząt Schneidra przedstawia się, jak następuje:

- I. Pierwotniaki (Protozoa).
- II. Tkanowce (Metazoa).

1) Phylum: „Pleromata“.

A. „Dyskineta“, promienisto - symetryczne, nieporuszające się lub mało ruchliwe „Pleromata“, bez wtórnej jamy ciała; tu należą:

Gąbki (Porifera).

Zebroplawy (Ctenophora).

B. „Plerocoelia“ posiadające jamę ciała; tu należą:

Protonephrozoa, robaki niższe, po- siadające nerki pierwotne.

Metanephrozoa—tu należą pozostałe „Plerocoelia“ posiadające nerki wtórne, mianowicie:

Pierścienice (Annelides).

Stawonogi (Arthropoda).

Mięczaki (Mollusca).

2) Phylum: „Coelenteria“, tu należą:

Parzydełkowce (Cnidaria): Hydrozoa, Scyphozoa.

Szkarłupnie (Echinodermata).

Jelitodyszne (Enteropneusta).

. . . . . (Tentaculata): mszywio-  
ły, szczecioszczęki, ramienionogi.

Oślönice (Tunicata).

Bezczaszkowce (Acrania).

Czaszkowce (Craniota).

Na str. 236 autor podaje cały szereg punk- tów stanowiących zasadniczą różnicę między „Pleromata“, a „Coelenteria“. Czy system podany przez d-ra Schneidra zostanie ogólnie przyjęty, rzecz bardzo wątpliwa, zbyt wiele bowiem przemawia przeciw niemu, np. ciesząca się coraz większem powodze- niem teoria wyprowadzająca pochodzenie kręgowców od pierścienic; jedne i drugie według Schneidra należą do różnych „Phy- lum“, co usuwałoby zupełnie możliwość po- wstania kręgowców z pierścienic.

W każdym razie system podany przez d-ra Schneidra ma wielkie znaczenie rzucając no- we światło na pewne styczne i różnice w sze- regu zwierząt, na które dotychczas nie zwraca- no uwagi.

W. Gądzikiewicz.

## KRONIKA NAUKOWA.

— Mglawica dokoła Nowej Perseusza. Niezwyk- le szybkie zmiany, dające się zauważyć w po- staci i rozciągłości pierścieni mgławicowych, otaczających Nową, wzbudziły szczególne zainteresowanie astronomów i stanowią do- tychczas przedmiot ożywionej dyskusji nau- kowej. W numerze listopadowym „Astrophys- ical Journal“ aż czterech znakomitych bada- ców roztrząsa zagadnienia, wysunięte przez te zjawiska. Wszyscy zgadzają się co do tego, że prędkość dostrzeganych ruchów jest rzę- du prędkości światła i że dlatego nie mamy tu jaknajpewniej ruchów mas. Pierwszy Kap- teyn wygłosił pogląd, że postępujące poja- wianie się coraz bardziej odległych pierścieni mgławicowych jest zjawiskiem odbijania się



światła, wysyłanego przez nagle zabłysła gwiazdę. Rychło przyłączył się doń Seeliger, który w najnowszej swej pracy (Astroph. Journ. listop. 1902) okazuje, że wszystkie dostrzeżone dotychczas zjawiska tłumaczą się bez trudności na podstawie tej hipotezy. Jeżeli czas jasnego świecenia gwiazdy jest bardzo krótki (a w rzeczy samej Nowa była tylko w ciągu kilku dni gwiazdą pierwszej wielkości) tedy cząstki mgławicowe, których odbite światło jednocześnie dosięga naszego oka, leżą na paraboloidzie obrotowej, której ogniskiem jest nowa gwiazda i której oś przechodzi przez nasze oko. Wobec tego utwory mgławicowe staną się widoczne dla nas, wskutek nagłego oświetlenia, w tych tylko miejscach, w których przecinają one odpowiadającą danej chwili powierzchnię paraboloidalną. Zdjęcia fotograficzne okazały istnienie pierścieni ekscentrycznych względem gwiazdy; zjawisko to wytłumaczyć można, jak następuje: nowa gwiazda rozwinęła na jednym ze swych punktów, nie zwróconych ku słońcu lecz wysuniętych w kierunku napotykanego obłoku mgławicowego, największą ilość światła i ciepła, tak że pozostała ciemna masa gwiazdy rzuciła cień stożkowy, którego linia przecięcia z coraz bardziej rozszerzającą się paraboloidą wytworzyła owe pierścienie. Prędkość, z jaką pierścienie mgławicowe się rozszerzają, jest tak wielka, że średnica ich, wyliczona wstecz na podstawie późniejszych pomiarów, musiała być równa zeru w lutym r. 1901, t. j. w czasie pojawienia się tej Nowej. Wytłumaczenie utworów tych jako pewnego rodzaju echa świetlnego, jest zatem w tym względzie zupełnie upodstawnione. Nadto, stwierdzone dla poszczególnych wybitnych plam pozorne ruchy obrotowe przemawiają również za prawdopodobieństwem hipotezy Kapteyna. Albowiem gdybyśmy mieli tu świecące cząstki materjalne, pędzące z olbrzymią prędkością, tedy musiałyby one oczywiście biedz po drogach prostolinijskich od środka uderzenia. Jeżeli natomiast plamy są tylko postępującymi przekrojami skręconych być może spiralnie pasów mgławicowych, to obrót, zachodzący obok postępowego oddalania się od gwiazdy nie przedstawia nic zagadkowego.

Najważniejszy zarzut, uczyniony tej prostej hipotezie echa świetlnego, polega na nieobecności dostrzegalnej polaryzacji światła mgławicowego, czego dowodzą specjalne w tym kierunku badania Perrinea. Skoro przecież zważymy, że i obłoki, które wszak z pewnością świecą światłem odbitem, nie pozwalają na stwierdzenie polaryzacji, tedy zarzutowi temu, zwłaszcza wobec słabego światła przedmiotu, kwestyonującego pewność obserwacji Perrinea, dostatecznej wagi do obalenia hipotezy Kapteyna przypisywać nie będziemy. Inne, znacznie bardziej niż poprzednia złożone, hipotezy wygłosili Hale i Bell: świecenie mgławicy przypisują oni zjawiskom luminescencyj, wywołanym w rozrzedzonych gazach przez fale elektromagnetyczne.

(Naturw. Wochenschr.).

m. h. h.

— **Plamy słoneczne w ostatnim kwartale 1902 r.** Według dostrzeżeń J. Guillaumea, dokonanych w obserwatorium w Lyonie (Comptes rendus, posiedz. 2 lutego r. b.) powierzchnia ogólna, zajęta przez plamy słoneczne więcej niż podwoiła się w ostatnim kwartale r. ub. w porównaniu z kwartałem poprzednim. Ilość grup plam została ta sama, co w kwartale trzecim (11); 5 z nich znajdowało się na półkuli południowej, 6 na północnej. Na 48 dni obserwacji było tylko 21 dni bez plam czyli liczba propocyjonalna 0,44, gdy dla poprzedniego kwartału wynosiła ona 0,78.

Co do zjawisk czynnych na powierzchni słońca, to ilość grup pochodni (facules) wynosiła 57, wobec 148 w kwartale trzecim. Lecz powierzchnia ogólna pochodni spadła w stopniu mniejszym znacznie, niż ich ilość: 19,3 tysięcznych wobec 27,0 poprzednio. 24 grupy pochodni ukazały się na południe od równika, 33 na północ.

m. h. h.

— **Barwa księżyca podczas zaćmienia.** W opisie zjawisk, zaobserwowanych podczas zaćmienia księżyca 16 października 1902 r., znany astronom amerykański E. E. Bernard mówi o rozmaitych barwach, jakie przybierał księżyc w czasie różnych zaćmień. Twierdzi on, że w ciągu ostatniego zaćmienia wygląd powierzchni księżyca był daleko ciemniejszy niż podczas któregośkolwiek z innych obserwowanych przezeń zaćmień: miał on ciemną miedziano-czerwoną barwę, gdy 11 czerwca 1881 r. barwę jego określić można było jako piękną czystą wiśniowo-czerwoną. Bernard sądzi, że zmiany te pochodzą prawdopodobnie od różnic w warunkach atmosferycznych ziemskich podczas rozmaitych zaćmień.

Bernard zauważa dalej, że ciemne zabarwienie nie jest jednostajnie rozłożone w ciągu zaćmienia, gdyż w obecnym przypadku obserwował on ciemny prąd, płynący poprzez księżyc ze wschodu na zachód; wyraża on przypuszczenie, że i to zjawisko było wywołane przez jakieś lokalne zakłócenia w naszej atmosferze podczas zaćmienia.

(ang. Nature).

m. h. h.

— **Polaryzacja promieni X** nie dawała się dotąd skutecznie. B. Blondlot zadał sobie pytanie, czy promienie te nie są spolaryzowane w chwili wyjścia z rury ogniskowej. W ciągu swych badań autor doszedł do następujących wniosków: 1. kwarc i cukier w kawałkach skręcają płaszczyznę polaryzacji promieni X w tę samą stronę, co i płaszczyznę promieni światła; autor otrzymywał do 40° skręcenia; 2. promienie wtórne, t. zw. promienie  $\delta$  również polaryzują się; 3. substancje działające skręcają płaszczyznę polaryzacji w stronę odwrotną promieni światła; autor spostrzegł skręcenie do 18°; 4. bardzo prawdopodobne jest istnienie skręcenia magnetycznego zarówno promieni X, jak promieni  $\delta$ .

(Compt. Rend.).

Y. Z.



— **Telefon bez drutu**, wynaleziony przez G. Ruhmera, młodszy jest od telegrafu bez drutu, liczy dopiero 3 lata i nie tak jest głośny, gdyż sięga dotąd zaledwie odległości 7—15 km. Oto podstawy wynalazku:

Telefon połączony jest równoległe z łukiem elektrycznym. Wahania prądu telefonicznego pociągają za sobą odpowiednie wahania prądu w łuku elektrycznym, a zatem jego temperatury i siły światła. Światło łuku pada na selen, znajdujący się w innym obwodzie, przez który przebiega prąd, i z którym połączony jest równoległe inny telefon. Selen ma tę własność, że opór jego zmienia się zależnie od zmian oświetlenia. Wskutek tego przy wahanach oświetlenia w obwodzie drugim i w związanym z nim telefonie odbierającym powstają zmiany analogiczne z temi, jakie zachodzą w telefonie wysyłającym; w ten sposób blaszka drgająca telefonu odbierającego odtwarza dźwięki blaszki telefonu wysyłającego.

Po wielu bezowocnych próbach udało się wybrać najodpowiedniejszy sposób przygotowywania substancji odbierającej. Selen twardy nadaje się lepiej do telefonowania w dzień, miękki do telefonowania w nocy. Dla odległości od 1—2 km wystarcza łuk o 4—5 amperach; dla 3—4 km trzeba 8—10 amperów, dla 7 km trzeba 15 amperów. Telefon ten nadaje się zwłaszcza do komunikacji pomiędzy statkiem a łądem. Ma on tę wyższość nad telegrafem bez drutu, że zapewnia absolutną dyskrecję.

(Rev. Génér.).

Y. Z.

— **Oczy ssaków morskich**. Oko zwierząt ssących, zamieszkujących w wodzie, różni się od oka ssaków mieszkających na lądzie, ze względu na przystosowanie do odmiennych warunków zewnętrznych. Dwa zasadnicze momenty składają się na te różnice: mrok i ciśnienie panujące w wodzie. Rogówka zwierząt wodnych wystawiona jest na wysokie ciśnienie. Dla wzmocnienia sklepienia w kształcie szkła zegarkowego nie potrzeba zwiększać grubości całego szkła, a tylko brzegi, część szczytowa może pozostać cienką. Tak też zbudowane są rogowki wszystkich ssaków wodnych. U wieloryba brzeg rogowki jest 7 razy grubszy niż wierzchołek. Zgrubienie brzegu jest tem większe, im na większej głębokości zwierzę przebywa. Podobne stosunki znajdujemy i u ryb.

Wobec znacznych strat ciepła, na jakie ciągle są wystawione zwierzęta wodne, oko ich narażone jest bardzo na zaziębienie. Dlatego też okolica powiek posiada bardzo obfitą sieć naczyń krwionośnych. Dla ochrony rogowki to nie wystarcza, gdyż posiada ona tylko krążenie limfatyczne. U ssaków lądowych szczeliny limfatyczne rogowki są bardzo wąskie i limfy przepływa mało. U ssaków morskich natomiast szczeliny są daleko szersze i prąd limfy znacznie obfitszy. Wyjątek od tej zasady stanowią wieloryby bezzębne; rogowka ich, większa u zarodka, stosunkowo mniejsza się z wiekiem; dlatego

też wystarcza jej ogrzewanie z brzegów za pomocą naczyń krwionośnych powiek.

Od wielkości rogowki zależy ilość światła, padającego na soczewkę. Przymuszczalnie więc istnieje stała zależność w wymiarach pomiędzy rogowką a soczewką. U ssaków wodnych tak jest istotnie; stosunek ten wynosi 1 : 1,738.

Siatkówka ssaków wodnych odznacza się ubóstwem włókien nerwu wzrokowego na 1 mm<sup>2</sup>. U człowieka liczba ich wynosi 770 na 1 mm<sup>2</sup>, u morsa natomiast 62, a u kaszalota 15—13. Aparat pręcikowy siatkówki nie jest zredukowany. Wskutek tego u ssaków wodnych przypada na jedno włókno nerwu wzrokowego znacznie więcej pręcików niż u ssaków lądowych. U człowieka na jedno włókno przypada najwyżej 100 pręcików, u wieloryba 5 100, a u kaszalota 7 200. Wobec słabego światła, przy którym patrząc musza ssaki wodne, potrzeba oczywiście wielkiej ilości podnieć dla wywołania podrażnienia centralnego.

(Pütter. Verhandl. t. V internat. Zoologencongresses). Y. Z.

— **Zmienność ślimaków bahamskich**. Mięczak kopalny *Planorbis multiformis* z górnego miocenu ze Steinheimu w Wirtembergii, zbadywany szczegółowo przez Hilgendorfa, dostarczył jednego z najwspanialszych przykładów szybkiej przemiany gatunku i rozdrobnienia się jego na nowe, których początek i powstanie można dokładnie zbadać krok za krokiem dzięki licznym stopniom przejściowym. Obecnie zaś dr. H. A. Pilsbury podaje nam jeszcze bardziej pouczający analogiczny przykład, tem ciekawszy, że dotyczy mięczaka żyjącego. Ogłosił on mianowicie w „Manual of Conchology“ monografią rodzaju *Cerion* (*Strophia*), zamieszkującego w ogromnej liczbi gatunków wyspy Bahamskie i Kubę. W monografii tej wylicza on nie mniej, jak 134 rozmaite formy, które różnią się tak dalece od siebie, że każda z nich zasługuje na nazwę odrębnego gatunku. Nietylko każda z najmniejszych wysepek posiada właściwy sobie gatunek, ale jeszcze na niektórych z nich znajduje się po kilka, przyczem każdy zamieszkuje inną część wysepki i posiada własny obszar rozmieszczenia, częstokroć nadzwyczaj szczupły. Podobne zjawisko przedstawia rodzaj *Achatinella*, który w przeszło 200 gatunkach zamieszkuje wyspy Hawajskie. Ale tam przynajmniej warunki życia są nadzwyczaj urozmaicone, podczas gdy wyspy Bahamskie przedstawiają ogromną jednostajność, wszędzie znajdujemy te same palmy i te same zarośla, nie można więc tłumaczyć rozdrobnienia się rodzaju *Cerion* na tyle gatunków wpływem odmiennych warunków istnienia. Można by przypuścić, że *Cerion* znajduje się właśnie w okresie mutacyjnym, według teorii de Vriesa. W każdym zaś razie wielce ciekawą i pouczającą rzeczą byłoby, gdyby kto zajął się przeniesieniem tych mięczaków w możliwie odmiennie warunki istnienia, pod względem otoczenia, klimatu



i pokarmu, a następnie zbadaniem, jakim zmianom będą one ulegać w tych nowych warunkach.

(Prom.).

B. D.

— **O pasorzytnictwie niektórych trędownikowatych.** Prof. Heinricher z Insbrucku badał rośliny pasorzytne z rodziny trędownikowatych, jak *Euphrasia*, *Odontites*, *Alectorolophus* i t. d. Dziś podajemy wyniki jego najnowszych badań. Nietylko *Euphrasia*, ale i *Alectorolophus* mogą być pasorzytami na roślinach jednoliściennych i dwuliściennych. Rośliny karmicielki różnie wypełniają swoją rolę, stosownie do tego, czy są młode, czy stare, czy rosną gęsto lub daleko od siebie, czy mają dużo lub mało liści, i t. d. Pasorzytnictwo może być zastąpione przez saprofityzm: zasiewano np. ziarna *Odontites verna* w piasek rzeczny i w ziemię próchnicową, w których nie było roślin karmicielek; z roślin wysianych w próchnicy zakwitło 90%, z wysianych w piasek tylko 57%. Dla zrozumienia tego, co następuje, musimy przypomnieć, że nasiona *Lathraea* kiełkują tylko w obecności korzeni jakiej rośliny karmicielki i że *Lathraea* jest pasorzytem. *Bartschia alpina* L., którą badał Heinricher, kiełkuje bez obecności rośliny karmicielki, ale do dalszego rozwoju konieczne jej ta obecność jest potrzebna. Okres czasu między kiełkowaniem nasion a kwitnieniem jest bardzo długi, wynosi bowiem 4 do 5 lat, i przez to przypomina ona *Lathraea*. Zdolność asymilacyjna bogatych w zieleń liści *Bartschia* jest dość duża, w tym względzie zbliża się ona do *Euphrasia* i *Alectorolophus*. *Tozzia alpina* L. zbliża się więcej do *Lathraea*, kiełkuje tylko w obecności korzenia rośliny karmicielki, jest prawie dwa lata zupełnym pasorzytem, a półpasorzytem przez kilka tygodni swego życia nad ziemią. Owoce *Tozzia* są małymi orzeszkami, opadają niedojrzałe i w ziemi zupełnie dojrzewają. Ziarna kiełkują w łupince, wytwarza się w młodej roślince obfity system korzeniowy z licznymi ssawkami. Liścienie pozostają pod ziemią i w ten sposób roślina żyje około dwu lat, podobna do łodygi podziemnej, podziemna jak zupełny pasorzyt, obojętna na każde położenie, nieczuła na siłę ciężenia; życie jej nadziemne trwa kilka tygodni: wydaje przez ten czas części zielone, kwitnie, wydaje owoce i obumiera, nie jest więc trwałą, jak mniemano. Widząc *Tozzia* w jej stanowisku zacienionem i jej cienkie blade-żółto-zielone liście, można poznać, że jej czynność asymilacyjna jest słaba, co też potwierdziło badanie mikroskopowe miększu liściowego. Heinricher sądzi więc, że przez słabą asymilacją roślina zdobywa sobie materiał plastyczny do wytworzenia owoców, liście zaś i kwiaty powstają z materiału, zdobytego przez pasorzytnictwo. *Tozzia* jest więc bardziej pasorzytem niż *Bartschia*, bo ta ostatnia w pierwszym roku życia wydaje nadziemne pędy zielone, wprowadzie małe, ale co rok się powiększające. *Tozzia* ma więc przedostatnie miejsce pod względem zupełne-

go pasorzytnictwa, a *Lathraea* żyje tylko z pracy innych roślin.

M. T.

## ROZMAITOŚCI.

— **Amerykańskie „Biuro Pogody”.** Świeżo wyszłe sprawozdanie dyrektora Biura Pogody (the Weather Bureau) za r. 1901—1902 zawiera sporo ciekawych danych o pracach Biura. Ostrzeżenia o burzach, dostarczone transaatlantyckim liniom parowców były tak trafne, że sekretarz londyńskiego „Lloydu” przesłał dyrektorowi Biura powinszowania swego komitetu „za nieomyślność przepowiedni przezeń komunikowanych”. 10 sierpnia 1902 r. czynnych było w St. Zjedn. 10 025 prywatnych dróg pocztowych wiejskich, obsługujących w przybliżeniu 1 000 000 rodzin. Otóż z tego miliona rodzin 105 000, obsługiwanych przez około 1 000 dróg otrzymywało przepowiednie Biura Pogody. Z pośród specjalnych badań, prowadzonych przez Biuro, wymienimy: Badania nad natężeniem promieniowania słonecznego, dokonywane przy pomocy elektrycznego pyrliometru kompensacyjnego Angströma; nowy system barometryczny dla Stan. Zjedn., Kanady i Indyj zachodnich; roztrzaskanie dostrzeżeń nad prężnością pary, zabranych na całym obszarze Stan. Zjedn.; badania nad prędkością wiatru; nad wahaniami poziomu wody w jeziorze Erie; nad meteorologią zaćmień i zagadnienia- mi pokrewnymi.

(Amer. Science)

m. h. h.

— **Wyginanie się płyty marmuru pod własnym ciężarem** spostrzegł T. J. See na jednym z cmentarzów w Waszyngtonie. Płyta marmurowa, wsparta po rogach na czterech słupkach, miała podług ścisłych pomiarów 2 cale grubości, 35 szerokości i 70 długości. Powierzchnia każdego z podpierających słupków wynosiła 7,5 cala kwadr., a odległość pomiędzy nimi 52 cale wzdłuż boku najdłuższego. Od chwili ustawienia w r. 1853 kamień wygiął się do tego stopnia, że brzeg płyty wystaje o 1 cal ponad zewnętrzny kant słupków. W odległości 12 cali od brzegu wygięcie wynosi 1,25 cala; w odległości 24 cali—2,5 cala, a w samym środku (35 cali od brzegu) 3,05 cala. Kamień pod wpływem atmosfery zrobił się nieco chropowaty. Płyta składa się z białego marmuru, jakiego rzeźbiarze używają na pomniki. Na dolnej powierzchni powstał wskutek napięcia materiału cały szereg drobnych szczelin, podobnych do tych, jakie tworzą się podczas zginania się cementu.

(Nature).

Y. Z.

— **Wędrówki łososi.** Fishery Board for Scotland podaje sprawozdanie z doświadczeń robionych w Szkocji w rzekach Tay, Tweed i innych, w celu przekonania się, czy łososie



powracają do swoich rzek rodzinnych, jak to powszechnie o nich utrzymują.

Poprzyczepiano pewnej liczbie ryb etykiety metalowe z numerami. Z pomiędzy 24 ryb złowionych na nowo w sezonie następnym 19 wróciło do tej samej rzeki, 4 znaleziono w rzece sąsiedniej, a jedną tylko w wodach bardzo oddalonych. Ów łosoś, który tak długą odbył wędrówkę, naznaczony i spuszczonej w Aadsire dopiero w półtrzecia roku był wyciągnięty z wody w fiordzie Frondhjems o 500 mil odległym.

a. u.

— Winnice australijskie. Na rynki angielskie dostarczają obecnie znacznych ilości wina australijskiego, kupowanego chętnie na równi z kalifornijskim. Dzieje się to tem, że od jakichś dwudziestu lat powierzchnia ziemi uprawnej pod winnice powiększyła się w czwórnasób, głównie w prowincjach: Wiktoryi, Australii południowej i zachodniej. Obecnie winnice australijskie zajmują ogółem 26000 hektarów powierzchni. Znaczna część ich jest w ręku emigrantów, przeważnie Niemców.

Obcinanie krzewu winnego odbywa się

w sierpniu, zbiór zaczyna się w lutym i trwa często aż do kwietnia. Wydajność zmienia się zależnie od roku, od 5 do 20 ton na hektarze.

Hektolitr wina sprzedaje się od 40—45 fr. po roku stania w piwnicy, częściej jednak plantator sprzedaje wprost winogrona fabrykantom wina.

Winnice te nie są wolne od nieprzyjaciół grasujących w innych częściach świata; trafia się tam też i filoksera.

(La Nature).

a. u.

— Maszyna do pisania poruszana elektrycznie zapomocą małego elektromotoru ukazała się w handlu. Zapomocą bardzo prostego mechanizmu motor wprawia w ruch dźwignie różnych liter i znaków. Unika się przez to z jednej strony zmęczenia, z drugiej straty czasu podczas zmiany linii, odstępów i t. p. Używając motoru, piszący wykonywa ruchy nieznaczne tylko; zmiana linii, odstępów i t. d. skutecznia się automatycznie zapomocą specjalnych klawiszów i dźwigni, przesuwających motor.

(Rev. Génér.).

Y. Z.

## BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 4 do 10 marca 1903 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
11 ś.	55,4	56,4	57,4	-0,8	0,4	-0,2	1,3	-0,8	75	SE <sup>3</sup> ,E <sup>5</sup> ,E <sup>5</sup>	0,0	* dr. kilkakrotnie
12 c.	57,6	57,9	58,2	-0,4	2,2	1,4	2,5	-0,7	70	E <sup>3</sup> ,E <sup>3</sup> ,E <sup>3</sup>	—	
13 p.	57,6	57,5	57,8	-0,6	0,8	1,0	1,5	-1,1	86	E <sup>3</sup> ,E <sup>3</sup> ,SE <sup>5</sup>	0,1	* dr. śnieżek kilka ra- [zy w ciągu dnia
14 s.	57,5	57,7	57,3	0,0	1,2	1,7	2,0	0,0	78	SE <sup>7</sup> ,E <sup>3</sup> ,SE <sup>5</sup>	—	
15 n.	56,3	56,6	56,3	-0,4	3,2	2,6	3,7	-0,8	83	SE <sup>7</sup> ,SE <sup>5</sup> ,SE <sup>5</sup>	—	
16 p.	55,6	54,3	53,5	0,8	3,2	2,6	4,1	0,2	75	SE <sup>7</sup> ,SE <sup>12</sup> ,SE <sup>12</sup>	—	
17 w.	52,3	53,0	53,2	1,0	4,0	4,4	6,0	0,8	78	SE <sup>3</sup> ,SE <sup>5</sup> ,SE <sup>3</sup>	—	
Średnie	56,2			1,5					78			

TREŚĆ. Zielen roślinna, jej własności fizyczne, istota chemiczna i znaczenie w procesie przyswajania dwutlenku węgla i syntezy węglowodanów, przez A. Czartkowskiego. — O termach. Według E. Suessa, przez T. Wiśniowskiego. — Filtry wodociągowe angielskie a amerykańskie, przez F. Piotrowskiego. — „Waż morski“, przez J. T. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.