

# 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 Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St. i Wróblewski W.

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

**Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.**

## PERYJODYCZNOŚĆ WZROSTU U ROŚLIN.

Do najciekawszych objawów życia rośliny należą niezawodnie objawy peryjodyczności, którym ulegają rozmaite odbywające się w nich sprawy. Do pewnego stopnia zjawiska te jak i większość zjawisk peryjodycznych na ziemi w związku są z dwoma peryjodami kosmicznymi, które zaznaczają obieg ziemi wokoło słońca oraz jej obrót naokoło osi. Tak zmiana pór roku, jako też zmiana dnia i nocy wykazują widoczny i łatwo zrozumiały przez zmianę warunków oświetlenia, temperatury, wilgotności i t. d., wpływ na życie rośliny. Istnieje jednak cały szereg objawów peryjodycznych, których związek z peryjodami kosmicznymi nie da się tak łatwo wykryć. Do takich należą np. dzielenie się komórek w większej części wodorostów jednokomórkowych, odbywające się w pewnych, dla rozmaitych gatunków odmiennych, godzinach nocy. Peryjodyczność taką wszelako tłumaczyć sobie możemy do pewnego stopnia

następstwem po sobie dwu zależnych od zmiany światła stanów tych organizmów. W dzień pod wpływem światła przeważa przyswajanie i nagromadzenie materyału komórki; w nocy, gdy czynność ta ustaje, nagromadzone zaś materyały ulegają dalszemu przerabianiu, występuje plastyczna i twórcza czynność komórki, tworzenie nowych osobników morfologicznych. Tłumaczenie to jednak prawdopodobnie uległoby wielu ograniczeniom i zmianom, gdybyśmy posiadali obszerniejszy zapas doświadczeń nad wzrostem i dzieleniem się komórek w rozmaitych warunkach, jako to: przy stałym jednostajnym oświetleniu, przy stałym zaciemnieniu, przy użyciu roślin głodzonych (rosnących bez przystępu dwutlenku węgla) i t. d.

Tworzenie się komórek służących do rozmnożenia w tych samych wodorostach w pewnych godzinach nocy (plywków i t. d.) należy do zjawisk tej samej kategorii.

Ale najbardziej zagadkowo wyglądają te objawy, których peryjodyczność okazuje się nie tylko niezależną od warunków zewnętrznych życia rośliny, lecz często odbywa się wbrew tym warunkom.

Pobieżne nawet spostrzeżenia nad czasem

opadania liści drzew naszych wykazują, że najwcześniej żółkną i opadają liście na tych drzewach, które są pochodzenia północnego (brzoza); przeciwnie pochodzące z południa gatunki (kasztan słodki, akacja i t. d.) utrzymują najdłużej liście swoje. Gdyby opadanie liści było następstwem niskiej temperatury w jesieni, powinniśmy byli spodziewać się wręcz odwrotnego stosunku; drzewa bowiem południowe, jako najmniej przystosowane do klimatu surowego, powinnyby były naprzód uleść wpływowi chłódów jesiennych; przeciwnie zaś drzewa, które w północnej ojczyźnie swojej wcześniej traciły liście, mogłyby je u nas dłużej zachować. Widzimy więc tu objaw peryjodyczności, właściwy samej roślinie, mechanizm, działający w ten sposób, jak np. mechanizm budzika, który o pewnej określonej porze zaczyna dzwonić. Wyraz „dziedziczność”, na który się powołują często w podobnych wypadkach, nic zgoła nie tłumaczy; jest on tylko wyrazem, oznaczającym fakt spostrzeżenia i nic nie dodaje do tego, co wyrażamy. Inaczej mówiąc, rośliny zachowują tę peryjodyczność co do zmiany liści, jaką miały w ojczyźnie swojej, gdzie odpowiadała ona peryjodyczności warunków zewnętrznych. Wyraz dziedziczność utrudnia tu kwestyją, bo do wyobrażenia mechanizmu, o jakim wspominaliśmy, a o istocie którego nic nie wiemy, dodaje jeszcze pytanie o sposobie jego powstania i przekazywania nowym osobnikom zapomocą nasion <sup>1)</sup>.

Podobnej peryjodyczności ulega i prędkość wzrostu pojedynczych części roślin.

<sup>1)</sup> Poprzednio użyty wyraz „przystosowany“ do pewnego klimatu, jakkolwiek obejmuje również tylko szereg nieznanych faktów, podlega jednak zarzutowi w mniejszym stopniu; możemy bowiem przywiązywać do niego zrozumiałe wyobrażenie różnego składu chemicznego plazmy rozmaitych roślin i odmienną temperaturę, potrzebną do pewnych zachodzących w roślinie reakcyj, powodujących żółknięcie i opadanie liści. Mamy tu spowodowanie zjawiska złożonego do prostszych, gdy przeciwnie, używając wyrażenia dziedziczności jako sposobu tłumaczenia, prostsze zjawisko automatycznego mechanizmu, działającego peryjodycznie, ściągamy do nieokreślonego pojęcia obejmującego szereg faktów niezmiernie skomplikowanych.

Roślina nie rośnie jednostajnie w ciągu całego swego życia, lecz przeciwnie wzrost odbywa się z początku wolniej, później coraz szybciej aż do pewnego punktu, nakoniec zaczyna się zwalniać stopniowo i wreszcie całkowicie ustaje. Jeśli na rosnącym korzonku porobimy kreski w równych odstępach, to zauważymy po upływie 12 lub 24 godzin, że odległości między kreskami wzrastają niejednakowo; najwięcej oddalą się od siebie kreski w pobliżu rosnącego końca, gdy tymczasem wzrost na samym końcu nie jest tak prędko; w pewnej zaś od niego odległości, idąc wstecz, widzimy stopniowe zmniejszanie się przyrostu aż do zupełnego jego braku. Zjawisko to wykryte przez Rauwenhoffa nazwano wielkim peryjodem wzrostu. Sachs, który w tym przedmiocie jak i we wszystkich prawie działach fizjologii ogromne położył zasługi, wprowadzając udoskonalone przyrządy (wzrostomierz), wykazał, że oprócz tego wielkiego peryjodu, obejmującego całe życie rośliny, daje się dostrzedz peryjodyczność dzienna w prędkości wzrostu. Spostrzegł on, że szybkość wzrostu wielu roślin ubywa w ciągu dnia do 6-jej godziny wieczór, potem zaczyna wzrastać i nad ranem dochodzi do maximum. Tłumaczył on tę peryjodyczność hamującym wpływem światła na wzrost rośliny. Wkrótce jednak wykazał Baraniecki, że peryjodyczność ta zachowuje się i wtedy, gdy rośliny są stale utrzymywane w ciemności; niektóre rośliny utracaly zresztą peryjodyczność po kilku dniach pobytu w ciemności, u innych zmienił się czas trwania peryjodu.

Prantl i Stebler, badając wzrost liści, przekonali się, że tu przeciwnie najszybszy wzrost odbywa się wtedy, gdy oświetlenie jest najmocniejsze, t. j. około południa. Podobnie zachowały się w doświadczeniach Steblera wypłonięte liście żyta, stale zostającego w ciemności. Dalej Vines na liściach i trzonkach zarodnikowych grzybów, a Fr. Darwin na korzeniach wykazali wprost hamujący wpływ światła na wzrost.

Niedawno wyszła obszerna praca E. Godlewskiego <sup>1)</sup>, który zapomocą szeregu do-

<sup>1)</sup> Studya nad wzrostem roślin. Kraków, 1891 roku.

świadczeń starał się wykryć tak wpływ rozmaitych czynników na wzrost rośliny, jakoteż poznać sposób, czyli mechanizm fizjologiczny ich oddziaływania. Za przedmiot do doświadczeń służył zawsze członek nadliścieniowy fasoli. Przedewszystkiem należało stwierdzić istnienie i prawidłowość peryjodu dziennego. 17 doświadczeń wykonanych w tym celu dowiodło, że nie jest on tak prawidłowym i stałym, jak sądził Sachs. Już w doświadczeniach tego badacza chmiel wykazywał odmienne od innych roślin zachowanie się: maximum wzrostu téj rośliny przypadało w dzień, minimum w nocy. Z doświadczeń p. Godlewskiego wynika, że tak długość peryjodu, jak i pora dnia, w której wzrost osiąga największej lub najmniejszej prędkości, zależą części od indywidualności rośliny, części od pory roku. Niektóre roślinki wykazywały dwa maxima i dwa minima na dobę. Podobną nieprawidłowość peryjodu dziennego wykazywały i rośliny wypłnione: jedne z nich skracały w ciągu kilku dni peryjod z 24 do 16, 14 lub 10 godzin, inne wcale nie wykazywały peryjodyczności dziennéj. Zmiany wilgotności powietrza wywierały znaczny, ale prędko przemijający wpływ; każde zmniejszenie wilgotności wywoływało gwałtowne ale krótkotrwałe zmniejszenie szybkości wzrostu, zwiększenie wilgotności powodowało również gwałtowne i krótkotrwałe zwiększenie prędkości wzrostu. Tłumaczy się to wpływem wilgotności powietrza na jędrność komórek, która się zmniejsza w suchem powietrzu (wskutek parowania) a wzrasta w wilgotnem; wydłużenie więc rośliny wskazywane przez wzrostomierz w tych doświadczeniach nie było wynikiem samego tylko wzrostu, ale wzrostu oraz roskurczania i wyciągania się jęj wskutek zmiany jędrności tkanek. Zachodzące przytem gwałtowne wahania prędkości wzrostu były więc tylko pozorne.

Najważniejszym z czynników wpływających na peryjodyczność wzrostu jest niewątpliwie światło. Już Prantl w doświadczeniach swoich otrzymywał opóźnienie maximum wzrostu, przedłużając przez sztuczne zaciemnienie o parę godzin trwanie ciemności nocnéj.

Doświadczenia p. Godlewskiego wykaza-

ły, że nagle oświetlenie rośliny powoduje osłabienie wzrostu; szczególnie prawidłowo występowało to przy cogodzinnéj zmianie światła i ciemności; najbardziej wrażliwemi okazały się pod tym względem rośliny wypłnione. Z doświadczeń Sachsa wiadomo było, że temperatura wywiera stanowczy wpływ na prędkość wzrostu, obniżenie temperatury na kilka stopni osłabia wzrost, podwyższenie przyspiesza go. P. Godlewski znalazł, że temperatura wyższa od 35° C działa odwrotnie, t. j. zwalnia wzrost rośliny.

Zestawiając wyniki tych doświadczeń, widzimy, jak skomplikowane są zjawiska peryjodyczności wzrostu roślin, ile rozmaitych czynników składa się na ich wytworzenie.

Ażeby zdać sobie sprawę ze sposobu oddziaływania tych czynników, należy przede wszystkim uprzytomnić poglądy botaników współczesnych na sposób wzrastania komórki roślinnéj, a właściwie jęj błony, ta bowiem część komórki jako sztywna i elastyczna stanowi o jęj wielkości. Dwie teoryje wzrostu błony dzielą między sobą zdania uczonych; jedna z nich (teoryja apozycyi) uczy, że wzrost odbywa się przez rościąganie pierwotne błony wskutek ciśnienia hydrostatycznego i następane utrwalenie tego rościągania przez osadzenie nowych warstw błonnika; druga, teoryja intussuscepcyi, tłumaczy wzrost wstawieniem nowych cząsteczek błonnika (micellów) w odstępy międzycząsteczkowe istniejącej błony, przyczem ciśnienie hydrostatyczne, rościągając błonę, a więc zwiększając odstępy międzycząsteczkowe, ułatwia wnicanie nowych micellów<sup>1)</sup>. Obiedwie teoryje

<sup>1)</sup> Co do szczegółów porównaj *Wszechświat* z roku 1890 Nr 5 i z r. 1891 Nr 10 (Szkice z historii natur. wodorostów). Starałem się wykazać również jak, przypuszczając pewne kształty i układ micellów, wytłumaczyć możemy za pomocą teoryi intussuscepcyi, dlaczego błony niektórych komórek rosną w jednym tylko kierunku (długości). Dodać tu należy, że prawie wszystkie spostrzeżenia i doświadczenia, przemawiające jawnie na korzyść teoryi apozycyi (Dippel, Strasburger, Noll) czyniono nad jedną gromadą wodorostów (Siphoneae), których budowa tak się różni od budowy wszystkich innych komórek roślinnych (są to wodorosty j...

zgodnie więc przyjmują wpływ turgoru (jędrności komórki, zależnej od ciśnienia hydrostatycznego) na rościąganie błony, różnią się tylko w poglądach na przyczynę utrwalenia tego rościągnięcia. Te dwa momenty wzrostu należy brać pod uwagę, badając wpływ rozmaitych czynników na prędkość wzrastania. Przedewszystkiem należy odpowiedzieć na pytanie, który z tych momentów i w jakim stopniu oddziałują na wytworzenie wielkiego i dziennego peryjodu.

Co do wielkiego peryjodu, to Godlewski już w r. 1879, a Wortmann w najnowszym czasie, wyjaśnili ten peryjod w następujący sposób: komórki znajdujące się na samym wierzchołku rosnącego pędu, lub korzenia, są napelnione tylko protoplazmą, dopiero w miarę, jak wzrasta komórka, tworzą się w jęj wnętrzu wodniczki (wakuole), napelnione sokiem komórkowym, które, zlewając się ze sobą, wkrótce zajmują przeważną część wnętrza komórki i odsuwają plazmę ku obwodowi. Jednocześnie wytwarzają się wewnątrz komórki substancje osmotycznie czynne, które powodują przyływ cieczy do wnętrza komórki i podwyższenie ciśnienia hydrostatycznego wewnątrz niej. Najmłodsze więc komórki pędu nie mogą tak prędko wzrastać, jak komórki, znajdujące się w pewnej odległości od wierzchołka,

dnokomórkowe, dosięgające niekiedy ogromnej wielkości, w porównaniu z przeciętnymi wymiarami komórki, że nie byłoby zadziwiającem, gdyby sposób wzrastania błony okazał się w nich odmiennym od zwykłego. Zdaje mi się, że w tej kwestyi, jak i w wielu innych, najwięcej się przyczynia do zawikłania przedmiotu dążność do szukania nieistniejącej w rzeczywistości jednostajności; prawdopodobnie też sprzeczne wyniki spostrzeżeń dadzą się pogodzić nieinaczej jak przez przyjęcie rozmaitych sposobów wzrastania błony w rozmaitych roślinach, lub w rozmaitych komórkach tej samej rośliny, a może nawet w różnych częściach błony tej samej komórki. P. Godlewski jest zwolennikiem teorii apozycyi, którą zresztą modyfikuje, wprowadzając udział protoplazmy w wyrównaniu rościągnięcia elastycznego. Staralem się przedstawić wyniki jego pracy niezależnie od wszelkiej teorii wzrostu błony, która jest rzeczą sporną, przyjmując dwa zaznaczone przezeń czynniki tego wzrostu, t. j. turgor i wyrównanie napięcia elastycznego, nieporuszając kwestyi, jak to ostatnie się odbywa.

albowiem ciśnienie hydrostatyczne, a więc i rościąganie błony, jest w nich mniejsze. Tłumaczy to nam, dlaczego wzrost nie jest najprędszy na samym końcu pędu. W miarę jednak dalszego wzrostu komórki, grubieje jęj błona i staje się coraz mniej zdolną do rościągania się pod wpływem ciśnienia wewnątrzkomórkowego; gdy nareszcie zgrubienie błony, lub towarzyszące mu niekiedy zmiany chemiczne dojdą do tego stopnia, że wewnętrzne ciśnienie komórki wcale nie jest w stanie rościągnąć jęj, wtedy musi też wstrzymać się dalszy wzrost komórki.

Jeśli to przypuszczenie jest słusznem, należy się spodziewać, że rościągnięcie turgorowe błony ustaje w tym samym punkcie rosnącej części, w którym ustaje i wzrost. Mamy środek zawsze poznać, czy błona jest w stanie rościągnięcia turgorowego, czy nie; środkiem tym jest plazmoliza, czyli odjęcie wody komórce przez zanurzenie jęj do roztworu jakiegokolwiek soli, powodującej wysiakanie wody z komórki. Zmniejsza się przytem ciśnienie wewnątrz komórki, a jeśli błona była rościągnięta, wraca ona wskutek elastyczności do pierwotnej swęj wielkości. Mierzac długość komórki przed i po plasmolizie, oznaczyć możemy stopień rościągnięcia turgorowego.

Doświadczenia p. Godlewskiego wykonane były w sposób następujący: trzymano roślinę przy wzrostomierzu dopóty, dopóki dawał się widzieć jakikolwiek przyrost w ciągu godziny; gdy roślina nie wykazywała już żadnego widocznego przyrostu przez kilka godzin, znaczone ją kreskami w równych odstępach i wkładano do roztworu saletry. Z trzech doświadczeń czynionych w ten sposób wynikło, że wzrost ustaje całkowicie wtedy, gdy rościągnięcie turgorowe wynosi jeszcze 2 do 3% długości komórek, czyli, że tam, gdzie nie ma takiego rościągnięcia, nie ma i wzrostu. Wskazuje to jednak zarazem, że wyżej przytoczone objaśnienie wielkiego peryjodu nie jest wystarczającem, czyli, że nie sam brak rościągnięcia powoduje ustanie wzrostu.

Trudniej było zbadać, czy istnieje związek pomiędzy rościągnięciem turgorowem a peryjodycznością dzienną, gdyż tu nie można było wykonać plasmolizy na tej sa-

mój roślinie, która była przy wzrostomierzu. Należało się ograniczyć do porównania roślin rosnących jednocześnie i w możliwie jednostajnych warunkach. Z 9-ciu doświadczeń wypadło, że przestrzeń rościągliwa nadliściennego członka fasoli jest w porze dziennego maximum wzrostu dłuższa, aniżeli w porze dziennego minimum. Doświadczenia nad wpływem światła wykazały, że w ciemności rościągliwość błon zachowuje się dłużej, niż na świetle, czyli, że światło zmniejsza rościągliwość błon komórek, które już doszły do pewnego wieku, ale nie zmniejsza w znaczniejszym stopniu rościągliwości błon komórek bardzo młodych. Nie jest to wszakże jedyną przyczyną dla której rośliny wyplonione wydłużają się nadmiernie, przeciwnie z doświadczeń wynika, że światło zmniejsza szybkość wzrostu nie tylko tych komórek, w których wywołuje już zmniejszenie rościągliwości błony, ale także najmłodszych, na rościągliwość których jeszcze nie oddziaływa, czyli, że wpływa ono jeszcze w jakiś inny sposób. Należy więc przypuszczać, że oddziaływa ono na drugi moment wzrostu, t. j. zmniejsza prędkość, z jaką wyrównywa się rościągnięcie elastyczne, czyli, jak przyjmuje p. Godlewski, przez pośrednictwo protoplazmy.

Co do sposobu działania temperatury wyniki doświadczeń p. Godlewskiego zgodne są z otrzymanymi przez Askenazego na korzeniach kukurydzy, t. j., że rościągnięcie turgorowe nie jest bynajmniej zmniejszone w temperaturach, w których wzrost już się wcale nie odbywa.

Wszystkie te doświadczenia wykazują, że rościągnięcie turgorowe jest tylko jednym z czynników wzrostu; doświadczenia nad sposobem oddziaływania światła, ciepła, również te, które wykonane były dla wytłumaczenia wielkiego peryjodu, dowodzą, jak to słusznie podnosi autor, obecności innego czynnika, a ustawianie wzrostu w tych temperaturach, w których wszystkie czynności życiowe plazmy są sprowadzone do minimum, przemawia za zależnością tego drugiego czynnika od żyjącej plazmy, wykazując zarazem, że rościągnięcie turgorowe jest raczej warunkiem, niż przyczyną wzrostu. P. Godlewski badał sposób oddziaływania

rozmaitych czynników przez pośrednictwo tego jednego warunku; nie czynimy mu z tego zarzutu, gdyż najsumienniejsza i najstaranniejsza praca (a do takich należy ta, o której mowa) nie jest w stanie wyczerpać kwestyi, chcemy jedynie zaznaczyć, że wszystkie poszukiwania dotychczasowe nad peryjodycznością wzrostu i jej przyczynami odsłaniają tylko mały rożek zasłony, zakrywającej przed naszym wzrokiem istotę tych zjawisk.

Wł. Kozłowski.

## CHEMIJA

### WĘGLA KAMIENNEGO.

(Ciąg dalszy).

Zapomocą doświadczenia, zupełnie podobnego do tego, w którym określaliśmy ilość wodoru w węglu kamiennym, możemy z równą łatwością poznać ilość zawartego w nim pierwiastku węglowego. Pierwiastek ten, spalając się całkowicie w tlenie, tworzy znany związek, dwutlenek węgla. Ponieważ dwutlenek węgla jest gazem, a ważenie gazów stanowi bardzo trudne zadanie, wymagające użycia dokładnych przyrządów i ścisłego uwzględnienia wielu okoliczności pobocznych, wpływających na objętość gazu, przeto chemicy uciekli się do tej samej metody, zapomocą której, jak poprzednio opisałem, waży się wodę. Dwutlenek węgla posiada własności kwasowe, to znaczy, łącząc się z zasadami solnemi tworzy sole, sole zaś są ciałami stałemi, nielotnemi, bardzo więc dogodnemi do ważenia. Jeżeli zatem strumień gazów, powstających przy paleniu węgla kamiennego w opisanym poprzednio rurce, skierujemy do przyrządu, w którym znajduje się ściśle zważona ilość zasady solnej, np. wodanu potasu, to wszystkie dwutlenki węgla złączy się z tą zasadą i utworzy się węglan potasu, a ten, rzecz prosta, musi ważyć więcej od użytego wodanu potasu o tyle, ile przyłączyło się dwutlenku węgla podczas doświadczenia. Przybył na wadze wskaże nam tedy, ile dwutlen-

ku węgla utworzyło się przez spalenie znacznej ilości węgla kamiennego, ponieważ zaś wiemy, że w składzie dwutlenku węgla na każde 8 części wagowych tlenu wypada stale 3 części wag. węgla, więc  $\frac{3}{11}$  przybytu w tem doświadczeniu oznacza nam ilość pierwiastku węglowego, zawartą w badanym węglu kamiennym.

Jak poprzednio dla wodoru, tak samo teraz dla pierwiastku węglowego, z tysiącznych rozbiórów węgla kamiennego znaleziono liczby bardzo rozmaite i wahające się w granicach 70 do 95 odsetek.

Gdyby węgiel kamienny składał się tylko z rospatrzonych dwu części składowych z dodatkiem popiołu, to dodając do siebie znalezione w doświadczeniu ilości popiołu, wodoru i pierwiastku węglowego powinniśmy otrzymywać sumę, równą użytej pierwotnie do doświadczenia ilości węgla kamiennego. Tak jednakże nigdy nie bywa, ale sumy, wyprowadzone powyższym sposobem, są zawsze niższe od ilości węgla kamiennego, użytej do doświadczenia, a to, czego brakuje, może wynosić aż do 20 odsetek. Rozbiór więc chemiczny dotychczas opisany nie wyczerpał jeszcze całkowicie zadania i do poznania składu węgla kamiennych brakuje nam jakiegóś reszty jeszcze. Odpowiednie badania, których tutaj szczegółowo przedstawiać nie będę, uczą nas, że reszta owa składa się zawsze z siarki, tlenu i azotu.

Ilość siarki w węglu kamiennym bywa zwykle bardzo nieznaczna i nie przenosi pospolicie 2%. Siarka ta bywa zawarta pod różnemi postaciami: w pewnej części jako związek z żelazem (piryt żelazny), jako siarczan wapnia, a czasami barytu, w innej części—jako związki z węglem, wodorem a może i z tlenem. Te związki siarkowe, w których znajdują się metale, mało zmienne pozostają w popiele; niewielka tylko część ich siarki podczas palenia się węgla kamiennego może wejść w nowe kombinacje, tworząc ciała lotne i uchodzące przeto z dymem. Przeciwnie, siarka złączona z węglem i wodorem spala się, a wytworem spalania jest gazowy dwutlenek siarki, zawsze w gazach z węgla kamiennych obecny i, według higienistów, psujący bardzo atmosferę miast, w których na opał używa się węgla

kamienny. Z tem wszystkiem, w jednej czy w drugiej postaci, siarka wywiera bardzo ograniczony wpływ na zasadnicze własności węgla kamiennego i tylko pewne specjalne gałęzie przemysłu unikają węgla bogatego w siarkę, albo starają się ją usunąć z produktów z węgla tego wytworzonych. Dlatego to w dalszym ciągu pomijać będziemy siarkę zupełnem milczeniem i spotkamy się z nią dopiero wtedy, kiedy z kolei rzeczy mówić nam wypadnie o niektórych z tych właśnie specjalnych zastosowań węgla kamiennego, w których siarka uzyskuje ważne, zwykle bardzo szkodliwe znaczenie.

Zupełnie inaczej rzecz się ma z tlenem. Jest on, jak wiemy, pierwiastkiem, wywołującym i podtrzymującym zjawisko palenia się ciał innych, a produkty spalania—to związki owych ciał innych z tlenem. Jeżeli tedy jakiś materjał już odrazu tlen w sobie zawiera, to musimy uważać go za częściowo spalony i oczekiwać, że dalsze jego palenie da nam mniej ciepła, aniżeli palenie materjału niezawierającego wcale tlenu. Doświadczenie stwierdza ten domysł: 1 gram czystego węgla (pierwiastku), spalając się na dwutlenek węgla, daje ilość ciepła dostateczną do ogrzania 80 gramów wody 0° do 100° t. j. do wrzenia, ale 1 gram tlenu węgla, a zatem ciała, które już zawiera w sobie pewną ilość tlenu, spalając się również na dwutlenek węgla, daje ciepła o tyle mniej, że równe z poprzedniem ogrzanie zapewnia tylko 56 gramom wody. Tak więc mamy prawo nazywać tlen szkodliwą częścią składową węgla kamiennego i w wyborze pomiędzy różnemi gatunkami tego materjału dawać pierwszeństwo tym, które tlenu zawierają jak najmniej. Zobaczymy jednakże w dalszym ciągu, że podobny wybór nie w każdym zastosowaniu węgla kamiennego uczynić się daje, gdyż ilość tlenu w jego składzie znajduje się w pewnej zależności od ilości wodoru, a jakkolwiek niemożna powiedzieć, żeby te wszystkie gatunki stale zawierały najmniej wodoru, w których najmniej znajdujemy tlenu, to jednak jest rzeczą pewną, że małą zawartością tlenu odznaczają się przedewszystkiem te gatunki węgla kamiennych, które w piecu nie palą się płomieniem, lecz tylko żarzą, wymagając bardzo silnego ciągu powietrza,

więc antracyt i podobne do niego węgle. Znamy zaś zastosowania węgla kamiennego, przy których właśnie idzie o wysoki płomień i inne jeszcze, przy których głównym warunkiem powodzenia jest obecność wodoru, a tego właśnie brakuje prawie całkiem w antracycie i doń podobnych gatunkach. Zwrócić tu jeszcze wypada uwagę na to, że kiedy pali się węgiel kamienny, wówczas zawarty w nim tlen spala nie tylko pierwiastek węglowy, ale także i wodór, albo raczej—spala pierwój wodór, aniżeli pierwiastek węglowy, ponieważ pierwszy jest łatwiej palny. Stąd właściwie nie bezwzględna ilość tlenu w składzie węgla kamiennego ma znaczenie, orzekające o jego technicznej wartości, ale stosunek pomiędzy ilościami tlenu i wodoru.

Pozostaje nam jeszcze wzmianka o azocie. Pierwiastek ten ze wszystkich najrzadziej występuje w roli czynnej wogóle i taki też charakter zatrzymuje i w składzie węgla kamiennych. Znajduje się on tutaj zapewne w postaci związków z wodorem i węglem, a przy spaleniu zostaje wydzielony jako pierwiastek. Otóż na to wydzielenie zużyć się musi pewna ilość ciepła, którą zatem związki azotowe odkradają z ogólnej ilości ciepła dostarczonego przez palenie się węgla kamiennego. Azot jednakże zawiera się w węglach kopalnych zawsze w ilości bardzo niewielkiej, rzadko dochodzącej do 2%. Gdy zaś wpływ jego na wartość węgla opałowu jest mniej więcej taki sam jak tlenu, przeto, przy rozbiorach, oznaczają popolicie tylko sumę tlenu i azotu, zawartego w węglu kamiennym i najczęściej przyłączają jeszcze do tej sumy siarkę, która pierwiastkowo znajdowała się w postaci związków palnych. Prawda, że tym sposobem świadomie popełnia się błąd pewien—jest on jednak bardzo mały, a równoważy się przez tę korzyść, że, chcąc określać ilości wszystkich trzech wymienionych pierwiastków, należałoby wykonywać pracę nader znużającą i uciążliwą.

(dok. nast.).

Zn.

## Światło żarowe.

(Dokończenie).

Z tego, co dotąd było, wiemy już na zasadzie jakich praw i zjawisk fizycznych powstaje światło żarowe, wiemy również, że korzystnym jest do lampek żarowych brać włókna roślinne skarbonizowane. W zależności od tego, z jakich roślin brane są włókna, jaką drogą są otrzymywane oraz jaki kształt w lampce mają, powstały rozmaite systemy lampek żarowych, jak Edisona, Swana, Maxima, Lane Foxa, Bernsteina i bardzo wiele innych. Zasada jednakże we wszystkich tych lampkach jest jednakowa, różnice są tylko w szczegółach. Zresztą dzisiaj ilość nowopowstających typów mnoży się niesłychanie, już chociażby dlatego, że światło żarowe ciągle się rozpowszechnia, a okoliczność ta stanowi nie małą zachętę dla wynalasców do ulepszeń i uzyskiwania coraz nowych patentów. Tą drogą powstały w najnowszych czasach typy Siemens'a i Halskego, berlińskiego towarzystwa elektr., Khotinskiego, Łodygina i wiele innych.

Dwa kraje, Anglija i Ameryka, toczą z sobą spór o pierwszeństwo wynalezienia dzisiejszej lampki żarowej. Właściwie nigdy żaden wynalazek nie narodził się od razu w pojedynczej głowie jakiegoś wynalascy, lecz przygotowany musiał być przez cały szereg poprzednich niefortunnych prac i prób, z których jednak każda posuwała pomysł o krok naprzód, rzeczą jest dopiero ostatniego wynalascy złożyć wszystko co przed nim zrobiono w jedną całość i dołożyć ostatni charakterystyczny wysiłek. Co do lampek żarowych to wiemy już, że zanim wystąpiły w dzisiejszej postaci, przejść musiały bardzo trudny i nieprędki proces przygotowawczy, już bowiem w roku 1841, w Anglii, niejaki Moleyns otrzymał patent na pierwszą lampkę żarową z atmosferą obojętną, w roku 1845 King, w r. 1873 Łodygin i t. d.

Zdaje się jednak, że za prawdziwego twórcę terażniejszej lampki żarowej, za tego właśnie człowieka, który ostatnią swoją

cegiełkę dorzucił do budowy tego wynalazku i uczynił go przez to w praktyce możliwym, należy uważać Edisona. Data wynalezienia tej lampki odnosi się do roku 1880. Wynalasca amerykański z błyskawiczną szybkością opracował swój pomysł; widać to stąd, że w 1881 r. na wystawie paryskiej widziano całkowity komplet oświetlenia elektrycznego żarowego. Nie były to jedynie lampki, ale wszystkie niezbędne do nich akcesoryja, wszystkie przyrządy i środki pomocnicze takie, jak przewodniki, komutatory, dynamomaszyny, przerywacze i t. p. Wspaniały ten wzór wymagał tylko wcielenia go w życie, co też nieomieszkało nastąpić.

Niektórzy chcą uważać anglika Swana za wynalascę lampki żarowej. Istotnie, rzeczą jest niewątpliwą, że nadługo przed rokiem 1880 Swan wpadł na myśl żarzenia węgla w próżni, a nawet na jednym z odczytów publicznych pokazywał podobną lampkę, sam przecież, dla braku wyników praktycznie dobrych, zniechęcony odstąpił od swjej pracy. Dopiero powodzenie Edisona w 1881 roku zachęciło Swana do wrócenia do dawniej myśli, którą też rzeczywiście uskutečnił, ale już nie samodzielnie. Cała różnica między obu systemami polega głównie na tem, że Edison do swoich węgli w lampce używa włókien bambusu, Swan zaś nici bawełnianych skarbonizowanych.

W tem miejscu musimy wspomnieć o ciekawym sposobie, wprowadzonym przez Maxima, jakiego dziś używają wszyscy prawie fabrykanci lampek żarowych, w tym celu, aby włókno posiadało jednostajną grubość i średnicę. Wprawdzie zanim włókno roślinne przejdzie proces karbonizacji, zostaje ono doskonale wymierzone i wyrównane co do długości i szerokości pożądanęj zapomocą odpowiednich przyrządów nacinających, ale droga ta, jak się przekonano, nie jest wystarczająca. Sposób ten polega na tem, że włókno węglowe wprowadzają do kolbki, napelnionej parami benzolu, lub innego węglowodoru, następnie przepuszczają przez nie silny prąd elektryczny. Wskutek nadzwyczaj wysokiej temperatury wytworzonej na powierzchni włókna, następuje rozkład węglowodoru w bespośre-

dniem sąsiedztwie z włóknem na węgiel i gazy pochodne; chemicznie czysty węgiel osadza się będzie na powierzchni, a nawet w porach włókna. W ten sposób na powierzchni włókna narasta nadzwyczajnie twarda i opierająca się dezagregacyjnemu działaniu prądu warstwa. Jeśli gazowe produkty rozkładu węglowodoru będziemy wciąż oddalali, a natomiast przepuszczać będziemy przez kolbę strumień coraz to świeżego gazu, wtedy wzrost włókna trwać będzie dopóty, dopóki przepuszczać będziemy prąd i gaz świeży.

Proces powyższy ma na celu nietylko powiększenie masy włókna, ale i wyrównanie go na całej powierzchni. Łatwo zrozumieć, dlaczego to ostatnie ma miejsce: cieńsze części włókna rozgrzane są silniej przez prąd, w tych więc miejscach następuje bardziej energiczny rozkład pary benzolu i pędzse powiększanie się włókna węglowego, rozumie się, aż do chwili, gdy średnica na całej długości będzie jednakowa, wówczas zaczyna się już jednostajny wzrost włókna.

Cały ten proces, mający wielkie znaczenie dla fabrykacji lamp żarowych, zwie się żywieniem węgla (nourrissage) i wynaleziony został przez Maxima.

Następuje się pytanie, kiedy proces rzeczony wypada przerwać. Wszak lampka fabrykowana powinna odpowiedzieć pewnym ściśle naprzód określonym warunkom co do ilości światła, jakie dawać powinna. Podczas procesu opisanego siła światła zmienia się bez przerwy z powodu ciągłej zmiany w oporze włókna.

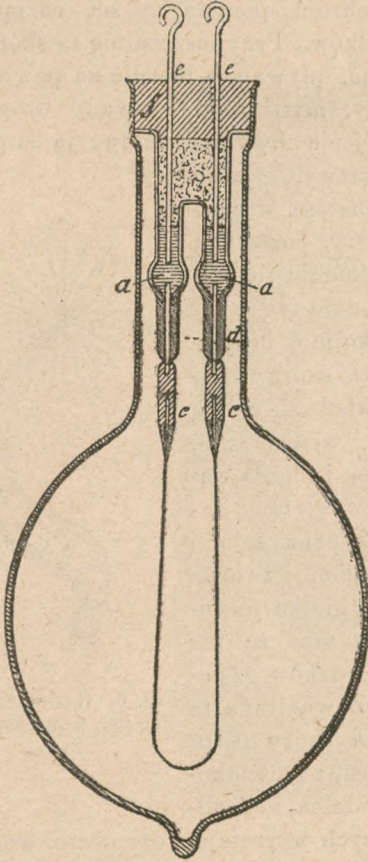
Otóż podczas całego powyższego przebiegu lampka porównywa się pod względem siły światła z inną, uważaną za normalną, na przykład dającą 16 świec przy wiadomej liczbie wolt, np. 50; gdy więc nasza lampka dosięgnie tej siły światła co i normalna (obie lampki zasilane są przez jedno i to samo źródło elektryczności, dające 100 wolt), wtedy dalszy dopływ pary benzolu jest niepotrzebny, tudzież możemy prąd przerwać, bo zadanie jest skończone.

Na zakończenie podajemy tu lampkę żarową typu Lane Fox, której konstrukcyja odznacza się zarówno prostotą jak dokła-



dnością i dlatego nadaje się do opisu w piśmie nietechnicznym.

Lane Fox użył do swęj lampki włókien brzozy albo perzu (chiéndent). Włókno takie, po przejściu procesu odżywczego, zatem doskonale skalibrowane, na końcach zaopatrzone jest w małe cylindry węglowe *cc* i wprowadzone do ampulki sposobem następującym. Do wnętrza każdego z cylindrów *cc* wchodzi druciki platynowe za-



topione w rurkach szklanych, mających roszszerzenia *aa*, które następnie łączą się w jeden cylinder przylutowany na płomieniu dmuchawki do szyi ampulki. Roszszerezenia *aa* zawierają rtęć w celu utrzymania doskonałego kontaktu między drucikami platynowymi i miedzianami *ee*, pozwalającymi złączyć lampkę z obwodem. Nad rtęcią znajduje się ładunek waty niepozwalającej rtęci uchodzić, a nad tem wszystkim znajduje się pokład gipsu, służący do utrwalenia wszystkiego.

Czytelnik spyta się, a któredyż następuje wytworzenie próżni w lampce. Właśnie w tym celu służy dolna część ampulki, która zanim otrzyma taką postać jak na rysunku, przedłuża się w rurkę szklaną, skomunikowaną z pompą rozrzedzającą powietrze, rurka ta po wytworzeniu próżni zostaje przerwana na płomieniu dmuchawkowym przy samej kolbce. Miejsce, gdzie była rurka, widoczne jest mniej więcej w każdej lampce żarowej.

*Stefan Stetkiewicz.*

## Z ŻYCIA OWADÓW WODNYCH.

(Dokończenie).

Na rysunku fig. 5 widzimy szereg przemian komara zwyczajnego, *Culex pipiens*. U góry z prawej strony jest wyobrażona samica, z lewej—samiec. Poniżej, na powierzchni wody, komar wychodzi z obłonek poczwarki, a dalej samiczka składa jajka. Pod wodą z prawej strony gąsienica, a z lewej poczwarka.

Inną gąsienicę owadu dwuskrzydłego, należącą do całkiem innej grupy, niż *Chironomus*, *Simulium* i komar, bo do much właściwych, jest gąsienica *Stratiomys Chamaeleon*. Jakkolwiek w systematyce mucha *Stratiomys* jest bardzo oddalona od komara, gąsienica jednak ję używa tych samych sposobów co gąsienica komara i ma podobne obyczaje. Gąsienica *Stratiomys Chamaeleon* (fig. 6) ma ciało wydłużone, wrzecionowate, głowę wyraźną, tępo uciętą, koniec jednak ogonowy ciała mocno zeszczuplony i przybrany wspaniałą koroną wyrostków piórkowatych, promienisto ułożonych wokoło otworu oddechowego, umieszczonego na końcu ciała; wyrostki te zwierzę może zbliżać, lub oddalać od siebie.

Gdy gąsienica wypływa na powierzchnię wody, wówczas wyrostki pierzaste rospościera w postaci korony, tworzy się wtedy załębienie lejkowate, otwarte dla powietrza,

ale nieprzepuszczające wody z powodu cienkiej siateczki, jaką tworzą rozłożone wyrostki piórkowate. Gdy jednak zwierzę ma się zanurzyć, wyrostki piórkowate podnoszą się, końce ich zbliżają się, rozgałęzienia boczne składają się i zagłębienie przemienia się na wyrostek gruszkowaty, zawierający wewnątrz kulkę powietrza. Gąsienica *Stratiomys* zanurza się głębiej przy najmniejszym niebezpieczeństwie i pływa ruchami falowemi, przypominającymi ruchy gąsienicy *Chironomusa*, lub komara.



Fig. 5. Przemiany komara zwyczajnego, *Culex pipiens*.

Gdy niebezpieczeństwo mija, przestaje uciekać i powraca na powierzchnię wody; ostry koniec wiązki ogonowej wystaje z wody, nitki rozdzielają się nanowo i zagłębienie pomiędzy nimi znowu powstaje.

Gąsienica *Stratiomys* jest mocno wydłużona, kształt jej ciała jest w związku z pewnymi właściwościami sposobu jej życia. Poczwarzka jest o wiele mniejsza od gąsienicy i zajmuje tylko przednią część skóry, zrzuconej przez gąsienicę. Pozostała przestrzeń w skórze gąsienicy jest wypełniona

powietrzem i w ciągu tego okresu życia zwierzę pływa po powierzchni wody w skórze napół próżnej, pozostałej po wyleniu się gąsienicy. Wogóle różnice między gąsienicą i poczwarzką są tak znaczne, że niektórzy przyrodnicy opisali poczwarzkę jako pasorzyta pierwszej. *Stratiomys*, tak w stanie gąsienicy, jako też i poczwarzki przebywa na powierzchni wody; w pierwszym swoim stanie może się zanurzać i uciekać, gdy jest napadnięty, w stanie zaś poczwarzki zanadto jest lekki, oplątany skórą, która chroni poczwarzkę od rozmaitych przypadków. Przypuszczalnie ta skóra niekształtna, pływająca biernie na powierzchni wody, myli ptaki i owady drapieżne, które jej nie chwytają, biorąc ją za przedmiot martwy. Nadto wytrzymałość i twardość skóry, pozostałej po wyleniu się gąsienicy, daje także pewną rękojmię bezpieczeństwa; skóra ta bowiem składa się z dwu warstw, wewnętrznej miękkiej i błonkowej, zewnętrzna zaś jest nasycona solami wapiennymi i twarda chociaż giętka dostatecznie, tak, że nie hamuje ruchów gąsienicy. Zewnętrzna ta warstwa skóry utworzona jest z sześciokątnych tafelek, ze środ-



Fig. 6. Gąsienica *Stratiomys*, powiększona 2 razy.

ka których wyrastają stożkowate, wapienne wyrostki, opierające się podstawą o warstwę miękką. Kształt i ustawienie owych drobnych wyrostków (igiełek) wapiennych nie ogranicza ruchów, jednocześnie jednak cała powierzchnia zewnętrzna jest ochroniona bronią, przeciw której nic nie mogą nawet szczęki gąsienicy drapieżnej pływaka. Na fig. 7 widzimy przemiany *Stratiomys chamaeleon*; w wodzie znajdują się gąsienice i poczwarzka, nad wodą unoszą się owady dorosłe, które należą do dwuskrzydłych z krótkimi rożkami, czyli much.

Gąsienica i poczwarzka innego owadu dwuskrzydłego, *Ptychoptera paludosa*, przed-

stawia dziwne przystosowanie systemu dychawek do specjalnych warunków życia. Gąsienica wspomniana znajduje się w rowach błotnistych, gdzie zagłębia się w mule na 3—4 centymetrów; nie może ona zdobyć, w takim położeniu, tlenu, ani w stanie gazowym, ani rozpuszczonym. Gdy chodzi o zaczerpnięcie nowego zapasu tlenu, zmuszona jest sięgnąć na powierzchnię błota końcem swoich rurek oddechowych, które mieszczą się w pierścieniach ogonowego końca ciała, urządzonych w ten sposób, że mogą się wsuwać jedno w drugie,

aż na powierzchnię i poruszające się bardzo energicznie. Gdy wody niema, wtedy wydłużenie ciała ogoniaste leży na powierzchni błota. Dwie rurki oddechowe przebiegają całą długość ciała gąsienicy i przedłużają się również i w ten ogon, w którym są one bardzo poskręcane, lecz nie rozgałęziają się.

Ku środkowi ciała dychawki, czyli rurki oddechowe, znacznie się rozszerzają w środku każdego pierścienia i wydają tam liczne, drobne rozgałęzienia. Tym sposobem każda rurka oddechowa podobna jest



Fig. 7. Przemiany Stratiomys Chamaeleon.

naksztalt lunety. Toż samo urządzenie spostrzegamy u innej, powszechnie znanej gąsienicy muchowatego owadu, który nosi nazwę gnojki wytrwałej, *Eristalis tenax* (fig. 8).

Pierścienie końcowe ciała są cienkie i mogą być wciągane i wysuwane przez gąsienice, wskutek czego długość jej może się zmniejszać, lub powiększać. W wodach niegłębokich znajdują się często gąsienice *Eristalis*, leżące na dnie, lub zagrzebane w mule i wyciągające swój rurkowaty ogon

do szeregu baloników połączonych wąskimi szyjkami. Na przecięciu poprzecznym można łatwo przekonać się, że dychawki są spłaszczone, przytem dolna ich część ma ściany zgrubiałe i zachowuje kształt półwalcowaty, część zaś górna posiada dwie podłużne głębokie brózdy. Dychawki łatwo się nadymają i przyjmują postać walcowatą, w chwili gdy powietrze do nich wchodzi, opadają zaś i płaszcą przy wyrzucaniu powietrza z siebie.

Gąsienica może dowolnie wprowadzać

w siebie większą, lub mniejszą ilość powietrza i tym sposobem zmieniać ciężar właściwy ciała, co zostaje w związku z ilością wody.

Poczwarka posiada parę dychawek położonych już nie w ogonie ale w tułowiu, bezpośrednio poza głową; jedna z tych dychawek jest bardzo krótka, druga zaś dwa razy dłuższa od ciała i rozdziela się na cienkie niteczki na wolnym końcu; daje się w niej zauważyć budowa promienista, która zapewne przeznaczona jest do zamykania i otwierania dychawek; chociaż staranne badania nie wykazały najmniejszego otwor-

nowym u gąsienicy, przenoszą się na okolicę tułowia, lub głowy u poczwarki; zjawisko to powtarza się u Chironomus, komara, Corethra i wielu innych owadów wodnych. Zapewne nie jest to bez racji, że gąsienice pobierają powietrze ogonowym końcem ciała, a poczwarki tułowiem. Zastanówmy się naprzód nad gąsienicami; gdy gąsienica pływa blisko powierzchni, rozumiemy, że ogonowa część musi dotykać poziomu wody i w niej muszą się mieścić organy oddechowe, głowa bowiem ma organy gębowe i musi szybko poruszać się w różnych kierun-



Fig. 8. Przemiany *Eristalis tenax*.

ku na końcu rurek oddechowych, delikatna tylko błonka rościąga się pomiędzy strzępkami na końcu i broni od gwałtownego napływu powietrza. W tej rurce otwiera się dychawka, będąca dalszym ciągiem jednego z główniejszych pniów dychawkowych i gdy poczwarka znajduje się na powierzchni mułu, na dnie płytkiej wody, nitki pływają po wodzie i tlen odnawia się z łatwością przez cienkie ścianki rureczek.

Możnaby tutaj postawić pytanie, dlaczego organy oddechowe położone na końcu ogo-

kach, a nawet zagłębiać się w mule, dla wyszukania cząstek odżywczych. Dwie najważniejsze czynności życiowe, oddychanie i karmienie się, rozmieszczone są na dwu przeciwnych końcach ciała, pierwsze odbywa się z największą łatwością na powierzchni wody, gdy tymczasem drugie (pożyczenie) znajduje się na dnie, albo przynajmniej pod powierzchnią wody. Te uwagi dostatecznie nam wyjaśniają powody, dla których u gąsienic tak a nie inaczej organy te są rozmieszczone.

Gdy następnie gąsienica przemienia się w poczwarkę, nie przyjmuje już wtedy pokarmu, a rurki oddechowe przesuwają się w okolice tułowia lub głowy, przyczyny tej zmiany nie umiemy sobie wytłumaczyć w sposób zadawalniający. Ale nadchodzi chwila, w której owad doskonały uwalnia się ze swoich powijaków poczwarczych, skóra pęka wzdłuż grzbietu na przestrzeni tułowia i zwierzę dojrzałe uwalnia kolejno swoje łapki, skrzydła, głowę i odwłok z krępujących je więzów. Głowa i części głębowe oswabadzając się, zwracają się ku tyłowi, nóżki ku górze, a odwłok ku przodowi; zostaje tylko część górna tułowia, ku której kierują się ruchy wszystkich organów i ta część ciała musi się wznosić ponad powierzchnię wody, przynajmniej w ostatnich chwilach stanu poczwarki. W przeciwnym razie owad zamiast znaleźć się w powietrzu, wpadałby do wody, to też pozycja poczwarki, z konieczności, sprowadza położenie organów oddechowych do tułowia.

Pozostaje nam w końcu zastanowić się nad korzyściami i rezultatami z tych wszystkich urządzeń, zapomocą których owady żyjące w powietrzu, na lądzie przystosowują się do życia wodnego. Najpierwszą korzyścią, jaką owady odnoszą ze zmiany sposobu życia jest zdobycie odrazu wielkich zapasów pożywienia.

Rośliny wodne, drobne zwierzątka, materje organiczne rozkładające się, znajdują się bardzo obficie w naszych wodach. To też gatunki owadów wodnych olbrzymio się rozmnożyły, a liczba ich osobników jest nadzwyczaj wielka. Substancje odżywcze jakie się spotykają w wodach, nie tylko, że są bardzo liczne, ale nadto są łatwe do spożycia i przyswajania; dlatego też głowa gąsienicy roślinożernej jest zwyrodniała, staje się małą, budowa jej się upraszcza. Organy ruchu przedstawiają także pewien rodzaj zwyrodnienia. Gdy jednak owady starają się o przekazanie życia następnym pokoleniom przez rozmnażanie, wyszukują się wzajemnie w celu zapłodnienia, a następnie wybierają odpowiednie miejsce do złożenia jajek, wtedy potrzeba już, żeby posiadały pewien stopień inteligencji, organy zmysłów ulepszone a nawet wydoskonalone i możność szybkich ruchów. Ale nie-

które owady wodne, jak również pewne gatunki lądowe, spotykając zbytnią obfitość pożywienia, zwyrodniały do tego stopnia, że wylęgają się z jajek niezapłodnionych, które znoszą owady bez skrzydeł, lub gąsienice. Słusznie też można powiedzieć, że pożywienie obfite, łatwe do zdobycia i łatwo strawne, jakie znajdują owady przystosowane do życia wodnego, wywołało w wielu razach zanik organów wyższych i ich czynności. Rzadką wprawdzie jest rzeczą, żeby zwyrodnienie u owadów wodnych dorosłych dochodziło do ostatecznego punktu, prawie zawsze z poczwarki wylęga się owad doskonały, którego budowa i ruchliwość stanowi wyraźną sprzeczność z prostotą organizacyi i niedokładnością ruchów gąsienicy.

A. S.

## WYPRAWY DO AZYI ŚRODKOWEJ.

(Dokończenie).

Władze tybetańskie żądały, aby podróżni wrócili tą samą drogą, którą przybyli i dopiero po długich rosprawach pozwolono im udać się na W. Pod eskortą wojsk Dalai Lamy, d. 4 Kwietnia, ruszono do Batang. W ciągu dwu miesięcy podróży kraj zupełnie zmienił wygląd. Wyniesienie zmniejszyło się na 2—3 000 m, zbocza gór pokrywają wspaniałe lasy drzew szpilkowych, doliny zamieszkałe a nawet uprawne. Droga prowadzi ku W., przecina więc wszystkie rzeki płynące ku Pd., naprzód Urczu, która według chińczyków jest górnym Sul-nenem, o tej porze roku przebyto go jeszcze po lodzie; dalej dopływ poprzedniej Sokczon, następnie Genom-Uzu i Zotczu, które łączą się o 20 mil poniżej i tworzą Menong, w miejscu przeprawy mają one już po 60 m szerokości i są bardzo głębokie i trudne do przebycia z powodu głębokiego łożyska; szerególniej stosuje się to do pierwszej. Krajobraz ciągle ten sam, w dole lasy szpilkowe, wyżej rododendrony 3—4

m wysokie, dalej karłowate krzaki, rzadka trawa, skała i śnieg. Widnokrąg zewsząd zamknięty górami, łańcuchy krzyżują się, płaczą, tworzą olbrzymi chaos i ciągną się w dal bez końca. Niektóre przełęcze sięgają 5 000 m wysokości, drogi są tak strome i trudne, że nawet jaki nieraz padały w przepaść i zabijały się. Koni dostarczano wyprawie od wioski do wioski, były one tak małe, że nieraz siedząc konno, dotykano ziemi nogami. W dolinach ludniejszych do przenoszenia ciężarów wyprawy używano kobiet. Ludność wszędzie przedstawia ten sam typ i jedno plemię od drugiego można często odróżnić tylko ze sposobu czesania włosów; wszędzie noszą oni filcowe obuwie, opatrzone skórzaną podeszwą, a cały ich ubiór stanowi kozuch ze skór baranich podpasany na biodrach, zanadto stanowi prawdziwy magazyn różnorodnych przedmiotów; prawa ręka często pozostaje zupełnie naga. Pomiędzy mężczyznami spotyka się typy nadzwyczaj piękne o profilu greckim, tak czystym, że według słów ks. Orleańskiego mogliby służyć za wzór dla rzeźbiarzy. Kobiety są znacznie brzydsze, zapewne wskutek nadmiernej pracy, ich twarz szeroka i okrągła, zarówno jak płaska pierś są tylko jakby naszkicowane.

Główne pożywienie stanowi dzamba i herbata z masłem. Mięso, jeśli je mają, jedzą surowe, dają je też koniom (?). Baranina w tych okolicach jest szkodliwa i tylko jeden p. Bonvalot mógł ją jeść.

O sześć dni drogi od Batang wyprawa znalazła się na cesarskiej drodze i odtąd była już w granicach Chin, dnia 29 Czerwca wyprawa stanęła w Totsien-Lu, wśród misyjnarzy francuskich, a d. 28 Września w Hanoi, skąd do Francji powrócono morzem. W ciągu 15-tu miesięcy przebyto ogromną drogę, której część od niezamierzającego jeziora do Lhasy i stąd do Batang po okolicach dotąd niezbadanych.

Materyjały naukowe zdobyte podczas wyprawy wymagać będą dłuższego czasu do opracowania. Ks. Orleański zebrał około 500 gatunków roślin, spośród których pp. Ed. Buzeau i A. Franchet oznaczyli 75 nowych <sup>1)</sup>.

Tak świetny rezultat przypisać wypadła okoliczności, że podróżni przebywali miejscowości botanicznie dotąd niezbadane. Najbardziej godne uwagi gatunki nowe należą do rodzajów: *Astragalus* 3 gatunki, *Rubus* 2, *Lonicera* 2, *Gnaphalium* (dział *Leontopodium*) 4, *Senecio* 6, *Rhododendron* 5, *Primula* 5, *Pedicularis* 7, *Incarvillea* 3, *Aletris* 4. Największa część zielnika pochodzi z okolic pomiędzy Lhasą i Tacien-Lu, mniejsza od tego ostatniego punktu do granic Junnanu. P. Franchet, który od dawna opracowuje W. azjatycką florę, robi uwagę, że na całej przestrzeni od Lhasy do Tacien-Lu rośliny odznaczają się nadzwyczaj małym wzrostem, są to prawdziwe karzelki. Na wysokości, na której panuje nadzwyczajna suchość powietrza, zimno i wichry gwałtowne, rośliny dosięgły minimalnych wymiarów, ukryły się pod ziemią, wychylając na zewnątrz tylko swe wielkie, jaskrawe kwiaty. Szczególniej drobnością wymiarów uderzają *rododendrony* i *pierwiosniki*; nigdzie więcej prócz W. Tybetu nie napotykają się tak drobne gatunki. Dla przestrzeni od Gan-Su do Jun-Nanu charakterystyczny rodzaj stanowi *Incarvillea*, odznaczająca się prawie zupełnym brakiem łodyg i liści i wielkimi kwiatami. Za zbliżeniem się do Tacien-Lu ogólny charakter roślinności pod wpływem nowych warunków klimatycznych zmienia się zupełnie; wzrost roślin powiększa się, liście dochodzą znacznych rozmiarów, a kwiaty skupiają się w bujne grona, lub kęsy. Okolice Tacien-Lu to królestwo różowatych, złożonych, gnidoszów i storczyków, szczególniej rodzajów starca i kocanki. Gatunki zebrane pomiędzy Lhasą a Litangiem zbliżone są do himalajskich (Sikimskich); flora zaś okolic Tacien-Lu przypomina już bogatą florę prow. Jun-Nan <sup>1)</sup>.

W. Wr.

<sup>1)</sup> Mapa do powyższej podróży zostanie zamieszczona w jednym z następnych numerów *Wszechświata*. Bliższe szczegóły znaleźć można w dziele: *De Paris au Tonkin à travers le Tibet inconu*. p. Gabriel Bonvalot. Ks. Orleański skreślił swoje wrażenia w *Revue des deux monde* 1891 r.

<sup>1)</sup> *Journal de Botanique*. Paryż, 1891, Nr 2—10.

## Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie pierwsze Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 7 Stycznia 1892 roku, o godzinie 8-ój wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. Sekretarz Komisji odczytał terminy posiedzeń Komisji w roku 1892 oraz sprawozdanie z czynności Komisji w roku ubiegłym 1891, które będą drukowane w „Roczniku Tow. Ogrodniczego“.

3. P. Józef Eismund zakomunikował „Przyczynę do kwestyi zapłodnienia jaj jeżów morskich“.

Zupełnie rozwinięte jajko, zanim zostanie zapłodnione przez ciało nasienne, ulega całemu szeregowi zmian wewnętrznych, zwanych objawami dojrzewania (Reifeerscheinungen), a polegających na tem, że pęcherzyk zarodkowy odrzuca nazewnątrz jajka t. zw. ciała kierunkowe, dopiero po przejściu tych zmian jajko staje się zupełnie dojrziałem i, jeżeli zostanie zapłodnione przy sprzyjających warunkach, wówczas w drodze dalszych przekształceń rozwija się w nowy organizm.

Dokładne zbadanie natury objawów dojrzewania w znacznej części ułatwiło zrozumienie procesów, mających miejsce przy zapłodnieniu, atoli tego rodzaju zjawiska przy obecnym stanie środków nauki, mogą być dokładnie obserwowane zaledwie u kilkunastu rodzajów zwierząt, z różnych grup; pod tym względem gutunki rodzaju *Ascaris* oraz niektóre rodzaje szkarłupni, jak *Toxopneustes*, *Echinus* i *Asterias*, posiadające małe i przezroczyste jaja, przed wszystkimi innymi najbardziej nadają się do takich obserwacji. To też dopiero od czasu, jak zwrócono na nie uwagę, nauka została wzbogaconą licznymi faktami, które już do pewnego stopnia wyświełiły tajemniczy proces zapładniania i pozwoliły określić bliżej zasady dziedziczności. W tym względzie prace E. v. Benedena i Bovery oraz O. Hertwiga i Fola bezwątpienia posiadają pierwszorzędne znaczenie.

Autor, mając do zakomunikowania własne spostrzeżenia nad zapładnianiem jaj *Toxopneustes lividus* oraz niektóre ogólne wnioski, poprzedził swój wykład obszerniejszym wstępem, w którym wyłożył szczegółowo o dojrzewaniu jaj *Ascaris megaloccephala* i szkarłupni, poczęści opierając się na własnych spostrzeżeniach; następnie podkreślił godny zaznaczenia fakt, podawany obecnie przez wielu znakomitych badaczy, że jądro jajka, czyli pronucleus żeński, powstający z reszty pierwotnego pęcherzyka zarodkowego i jądro nasienne (pronucleus męski), powstałe z główki wtłoczonego w jajko ciała nasiennego, nie zlewają się bynajmniej w jedno jądro segmentacyjne, lecz tworzą tylko pewien rodzaj skombinowane jądra zachowując swą odrębność w różnym stopniu; w bliższe

zaś zetknięcie ze sobą wchodzą dopiero wówczas, gdy znikły okrywające je błoniaste powłoczki przy utworzeniu się pierwszego achromatynowego wrzeciona. Ta okoliczność pozornie zachwiała pogląd O. Hertwiga, który na podstawie spostrzeżeń nad jajami *Toxopneustes lividus* przyszedł był do wniosku o zlewaniu się pronucleusów w jedną nierozwalną całość—jądro segmentacyjne — i z tym właśnie przebiegiem związał był teorią dziedziczności.

Przytoczywszy następnie często zaznaczaną okoliczność, że przy karyjokinetycznym dzieleniu się jąder jakoby miało miejsce prawidłowe roszczepianie się każdej chromosomy (Waldeyer) na dwie części, roschodzące się w kierunkach ku dwu przeciwnym węzłom atrakcyjnym achromatynowego wrzeciona, autor przytoczył, że podług zapatrywań się E. v. Benedena i Bovery, istota zapładniania winna polegać na prawidłowym podziale chromosomy między jądra pierwszych dwu siostrzanych kul segmentacyjnych; ponieważ każde z tych jąder otrzymuje po połowie od każdej chromosomy z pronucleusa męskiego i żeńskiego, przeto posiada cechy hermafrodytyzmu, udzielające się w ten sam sposób następnym pokoleniom komórek. Na zasadzie tych danych Hertwigowska teoria dziedziczności uległa pewnym modyfikacyjom.

(dok. nast.)

## Wiadomości biblijograficzne.

— aw. G. Ossowski. Wykopaliny z kurhanu w Hromówce (powiat Starokonstantynowski). Wiadomości numizmatyczno-archeologiczne. Kraków, 1891, Nr 2 (Zbiór ogólny Nr 8) z 8-ma rysunkami w tekście.

Autor rospatruje zabytki pochodzące z kurhanu w Hromówce zbadanego przez pana Łozińskiego. Znajdują się tam szczątki naczyń glinianych, przedmioty żelazne i brązowe oraz szczątki kości ludzkich. Wszystkie te przedmioty są poniszczone przed złożeniem ich do grobu, metalowe noszą na sobie ślady ognia. Do najważniejszych zabytków należy tu skorupa miseczkowatego, silnie dziurkowanego naczynia glinianego wypalonego do zeszklenia, żelazny miecz, takiż grot dzidy i pałak naczynia, prawdopodobnie drewnianego.

Kurhan należy do zabytków grobowych ciałopalnych, odznacza się zwyczajem łamania i psucia złożonych w nim przedmiotów oraz użyciem wapna przy obrządku grzebania. Kunszt wyrobów świadczy o odrębności kultury odpowiedniego ludu, niemającej związku z miejscową kulturą, co oczywiście wynikało z czasowego pobytu tego ludu w kraju, gdzie się z ludnością miejscową nie zlewał. Najpodobniejsza zabytki znaleziono w Gru-

nówku pod Lesznem, w Poznańskim, w powiecie kowelskim na Wołyniu, w powiecie piotrkowskim, pułtuskim i mławskim oraz w Brandenburgii za granicą. Są to prawdopodobnie ślady jednego z ludów (Gotów, Burgundów, Wendów), czasowo osiadłych podczas wędrówki narodów.

i zasługach jego naukowych pismo nasze poda wkrótce obszerniejszą wzmiankę.

## Nekrologija.

Według doniesień dzienników, d. 13 b. m. zmarł w Paryżu wielki naturalista i antropolog francuski, Jan Ludwik Armand **Quatrefages** de Bréau, urodzony 10 Lutego 1810 roku. O pracach

Posiedzenie 2-e Komisji stałej teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się we czwartek dnia 21 Stycznia 1892 roku, o godz. 8-jej wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodnicze-go (Chmielna, 14).

Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.

2. Dr zool. J. Nusbaum „Z historii rozwoju stawonogich (Arthropoda)”.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 6 do 12 Stycznia 1892 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
6 Ś.	38,3	35,2	33,7	-0,4	1,4	0,0	1,4	-2,5	80	SW <sup>11</sup> , SW <sup>11</sup> , SW <sup>7</sup>	0,9	Pop. śn. i wich., wien. n. ks.
7 C.	33,6	35,5	39,0	0,0	1,0	0,6	2,0	-0,5	86	WS <sup>4</sup> , WS <sup>9</sup> , WS <sup>5</sup>	0,6	W. wich., całą noc do r. śn.
8 P.	37,9	39,1	42,3	0,4	1,4	0,4	1,5	-2,5	91	SW <sup>5</sup> , SW <sup>3</sup> , WS <sup>3</sup>	2,0	Pop. dr. śn., wiecz. śn.
9 S.	45,1	45,4	41,0	-1,4	-2,4	0,6	0,6	-2,8	89	WS <sup>5</sup> , SE <sup>1</sup> , E <sup>12</sup>	0,7	W. śn. i wich., w. n. i. r. d.
10 N.	36,1	35,4	36,2	1,0	1,2	2,0	2,0	0,5	90	ES <sup>17</sup> , ES <sup>10</sup> , SE <sup>4</sup>	0,2	Rano d., wiecz. dr. d.
11 P.	40,8	42,5	43,5	-0,8	-1,3	-3,1	2,0	-3,4	89	WS <sup>12</sup> , WS <sup>3</sup> , WS <sup>7</sup>	0,0	R. i pop. dr. śn., w. śn.,
12 W.	42,8	41,7	41,3	-6,0	-2,3	-2,2	-2,2	-6,9	96	WS <sup>5</sup> , WS <sup>5</sup> , WS <sup>3</sup>	2,9	Pop. i w. dr. śn., w. n. i. r. śn.
Średnia	39,3			-0,4					89		7,3	

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

T R E Ś Ć. Peryjodyczność wzrostu u roślin, przez Wł. Kozłowskię. — Chemija węgla kamiennego, napisał Zn. — Światło żarowe, przez Stefana Stetkiewicza. — Z życia owadów wodnych, napisał A. S. — Wyprawy do Azji środkowej, przez W. Wr. — Towarzystwo ogrodnicze. — Wiadomości bibliograficzne. — Nekrologija. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.