



*rys. S. Kola*

*dr. A. Pilski*

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

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

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

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

## WŁADYSŁAW TACZANOWSKI.

napisał

August Wrześniowski.

P. Taczanowski urodził się 1819 roku w Jabłonie, w dawnym województwie, a dzisiejszej gubernii Lubelskiej. Od bardzo wczesnej młodości chętnie wolne chwile polowaniu poświęcał, które nieznacznie rozwijało w nim zamiłowanie do badań zoologicznych, zaszczerpione w młodocianym jego umyśle przez wysoce wykształconego ojca i rozwijało wrodzony dar spostrzegawczy. Będąc jeszcze uczniem gimnazjum lubelskiego, p. Taczanowski już był dobrym i namiętnym myśliwym. Po skończeniu szkół 1838 r., mając więcej wolnego czasu, z całym zapałem poświęcał się badaniu ptaków krajowych, których już ani na chwilę z oka nie spuszczał. Pierwotnie musiał on poprzestawać na okolicach rodzinnego miejsca, powoli jednak pole działania swego rozszerzał. Przez rok mieszkał w Zakrzowie pod Turobinem, a następnie, od roku 1845 kilka lat przebywał w Bychawce u przyjaciela swego ś. p. księdza Walentego Baranowskiego, podówczas proboszcza tamtejszego, a następnie biskupa lubelskiego. Po-

tem p. Taczanowski przeniósł się do dóbr Lubartowskich, których ówczesny administrator, nieżyjący Józef Papiewski, wszelkich dostarczał mu ułatwień i pomocy. Stąd ornitolog nasz przedsiębrał wyprawy w różne strony Lubelskiego i Podlasia, a 1851 r. zwiedził część Polesia pomiędzy Kowlem i Kanałem Królewskim. Następnego roku ówczesny gubernator radomski, Białoskórski, ofiarował p. Taczanowskiemu odpowiednią posesję w Radomiu i tym sposobem dał mu możliwość poznania południowo-zachodnich okolic kraju, a pomiędzy innymi Ojcowa, Złotego Potoku, Sandomierskiego i lewego brzegu Wisły.

W r. 1855 przyjął p. Taczanowski posesję kustosa, czyli, jak wówczas nazywano, adjunkta gabinetu Zoologicznego w Warszawie, a bogaty jego zbiór ptaków i ssących krajowych, za bardzo niską cenę przeszedł na własność gabinetu, gdzie dotychczas głównym jest przedstawicielem fauny krajowej. Po osiedleniu się w Warszawie, p. Taczanowski przedsiębrał częste wycieczki w rozmaite strony kraju, a przedewszystkiem do p. Henryka Segno, podówczas dyrektora papierni w Jeziornej nad Wisłą, zamiłowanego ornitologa i myśliwego.

Z Warszawy odbywał też p. Taczanowski i większe wycieczki, a mianowicie do leśnictwa

Przasnysz w Płockiem, w Augustowskie pomiędzy Rajgrodem i Suwałkami, do leśnictwa Pilwiszki za Maryjampolem i na dobrze już znane wielkie błota w Lubelskiem.

Pomimo częstych, zwłaszcza letnią porą wycieczek, zajęcia p. Taczanowskiego w porównaniu z dawniejszemi były teraz siedzące, ale zato dawały mu możliwość bliższego zapoznania się z rozmaitemi dziełami, znakomicie rozszerzały pole jego działalności, skutkiem zetknięcia z ludźmi w tym samym kierunku pracującymi, oraz pozwalały poznać się z przedstawicielami rozmaitych skupień zoologicznych i ornitologicznych w szczególności. Od czasu przeniesienia się do Warszawy, zaczyna też p. Taczanowski coraz częściej ogłaszać drukiem swoje spostrzeżenia. W pierwszych latach pobytu swego w Warszawie, bo 1857 r. odbył p. Taczanowski podróż do Paryża, dokąd go Okrąg naukowy warszawski wysłał celem wydoskonalenia się w sztuce wypychania i preparowania zwierząt. Pracując w słynnych swego czasu zakładach Edwarda Verreaux, p. Taczanowski nie tylko wydoskonalił się w tej sztuce, bardzo dla ornitologa pożytecznej, ale co ważniejsza, zaprzyjaźnił się z obydwoma braćmi Verreaux: Julijuszem, słynnym ornitologiem i Edwardem, właścicielem zakładu.

Po otwarciu Szkoły Głównej 1862 r., p. Taczanowski stanął na czele gabinetu zoologicznego, któremu poświęcił się z niezwykłą gorliwością i bezinteresownością. — Sprawdzał dokładność określenia gatunków, uporządkował owady, sporządził katalogi, oraz obszerny inwentarz, bezustanku kierował wypychaniem skórek, oraz ciągle pracował w kierunku czysto naukowym. Owoce wszystkich wycieczek, przedsięwziętych własnym kosztem, składał w gabinecie, o którego pomyślność bardziej dbał, aniżeli o własne interesy. Latem, przy najdłuższym dniu, od wczesnej godziny ranniej do samego zmroku przesiadywał w gabinecie, pracując dla jego dobra, a zimową porą jeszcze przy świecy kończył robotę, której nie mógł za dnia dokonać.

Fundusze, jakimi gabinet rozporządzał, bardzo były ograniczone, albowiem za ledwie przynosiły 600 rs. rocznie. Niepodobna było myśleć o znaczniejszych zakupach, cała więc działalność p. Taczanowskiego głównie sku-

biała się koło fauny krajowej. Krajowe ptaki i zwierzęta ssące, po pewnym czasie zbyt dobrze były znane p. Taczanowskiemu, aby mogły wystarczać czynnemu jego umysłowi; z tego więc powodu p. Taczanowski zabrał się do pajaków krajowych, z właściwą sobie energią począł je zbierać i wkrótce zgromadził bogaty zbiór. Wprawdzie znacznej pamięci Józef Walecki, który zginął z ręki własnego służącego, dokładał starań, aby gabinet zoologiczny zaopatrywać w rzadsze okazy Syberyi wschodniej, lecz pomimo najszczerzej chęci nie miał on ani czasu ani sposobności do systematycznego badania tego ciekawego kraju. Powoli okoliczności zmieniły się. Benedykt Dybowski i Wiktor Godlewski 1865 r. rozpoczęli badanie wschodniej Syberyi, a Konstanty Jelski 1866 r. dotarł do Gujany francuskiej, gdzie rozwinął swą zadziwiającą i niezmordowaną działalność jako utalentowany zbieracz. Wszystkie zdobycze ze wschodniej Syberyi i z Gujany spływały do gabinetu zoologicznego jako dary, bo gabinet conajwięcej ponosił koszty upakowania i przewozu. Nieco wcześniej, t. j. 1863 r., hrabiowie Aleksander i Konstanty Branicy, w towarzystwie prof. Antoniego Wagi odbyli podróż po Egipcie w górę Nilu i zdobyte tam okazy nadesłali gabinetowi zoologicznemu. Pamiętam gorączkowe otwieranie pak, zawierających te skarby zoologiczne, oraz pierwszy przychodzące do ubożego wówczas gabinetu; pamiętam, z jaką gorączką wypychano te śliczne ptaki, pracując pod okiem kustosa od świtu, a było to w Maju i Czerwcu, aż do zmroku. Po kilku tygodniach takiej usilnej pracy, wszystkie okazy znalazły się we właściwym miejscu na półkach gabinetu zoologicznego, który wkrótce zaczął gwałtownie wzrastać, albowiem hr. Branicy za pośrednictwem prof. Antoniego Wagi zapoznali się i zaprzyjaźnili z p. Taczanowskim. Miało to ogromny wpływ na studia p. Taczanowskiego, oraz w połączeniu z usiłowaniami D-ra Benedykta Dybowskiego, p. Godlewskiego, p. Jelskiego, Sztolcmana, księcia Władysława Lubomirskiego, L. Młokosiewicza i innych, postawiło gabinet zoologiczny na świetnym stanowisku instytucji, mającej znaczenie europejskie. Przedewszystkiem hr. Branicy urządzili dla kustosa wyprawę do Algierii, która trwała od końca Listopada 1866 r., do końca Kwietnia roku następnego. Podczas podróży

zbadano prowincyją Konstantyny od Philippeville do Biskry. P. Taczanowski przy tej sposobności odnowił dawniejsze, oraz zawarł nowe znajomości w Paryżu, a co najważniejsza, przywiózł ogromny zapas spostrzeżeń, dokonanych na ptakach swobodnie poruszających się w swoim żywiole. Zaledwie potrzeba dodawać, że gabinet zoologiczny otrzymał w darze całą bogatą zdobycz zoologiczną tej pięknej wyprawy. Od tego czasu hr. Branicki, zwłaszcza hr. Konstanty, wzięli warszawski gabinet zoologiczny w swoją opiekę. W roku 1871, po przeniesieniu się p. Konstantego Jelskiego do Peru, hr. Konstanty Branicki wyznaczył mu rocznie 6000 franków na koszty podróży, z warunkiem zbierania wyłącznie dla gabinetu warszawskiego. P. Taczanowski uzyskał tym sposobem możność kierowania podróżami p. Jelskiego i w rzeczy samej nakreślił mu plan działania, zmierzający do systematycznego zbadania fauny ornitologicznej całego Peru. Na nieszczęście systematyczne badanie Gujany było rzeczą niemożliwą, albowiem obowiązki p. Jelskiego, jako aptekarza marynarki francuskiej, zaledwie pozwalały mu na dorywcze tylko wycieczki, pospolicie naprędce improwizowane. Dlatego-to pobyt p. Jelskiego w Gujanie, pomimo bardzo obfitych plonów, nie przyniósł takich korzyści naukowych, jak jego pobyt w Peru. Od roku 1875 p. Jan Sztolcman na tych samych warunkach prowadzi dalej dzieło rozpoczęte przez p. Jelskiego, który w wymienionym roku wstąpił do służby rzeczypospolitej peruwiańskiej. Dostarczanie kosztów podróży p. Jelskiemu, a następnie Sztolcmanowi, nie wyczerpało jeszcze hojności hr. Konstantego Branickiego, który zawsze i wszędzie nabywał i nabywa wszystko, co tylko może się przyczynić do wzbogacenia gabinetu. Bracia, zwłaszcza ś. p. Aleksander, skutecznie dopomagali mu w tej pracy.

Systematyczne badanie Syberii wschodniej przez D-ra B. Dybowskiego i p. W. Godlewskiego, poszukiwania w Peru p. Jelskiego, oraz bardziej dokładne wycieczki tego ostatniego po Gujanie francuskiej, dostarczyły p. Taczanowskiemu obfitego materiału do studyjów nad ptakami i pajakami tych odległych krain. Z początku p. Taczanowski nie dowierzał własnym siłom i często udawał się o po-

moc do J. Cabanisa, kustosa muzeum berlińskiego, któremu posyłał trudniejsze do określenia gatunki. Wkrótce mniej ucziwe postępowanie p. Cabanisa, zniemczałego potomka francuskich hugonotów, oraz szczęśliwie związane znajomości z dzielnymi ornitologami angielskimi, zwłaszcza ze Sclaterem, sekretarzem Towarzystwa zoologicznego w Londynie, skłoniły p. Taczanowskiego do większego zaufania własnym siłom, które w rzeczy samej aż nadto wystarczały do podjęcia podobnego zadania. P. Taczanowski przy wrodzonej sobie bystrości i niestrudzonej pracy, bardzo prędko doskonale się zapoznał z faunami ornitologicznymi wymienionych krain; jednego mu tylko brakowało, t. j. odpowiednich dzieł; lecz gdy się z nimi zapoznał podczas podróży do Londynu, Paryża i Wiednia, kilkakrotnie przedsiębranych 1873, 1876 i 1878 r., stał się powagą w rzeczach, dotyczących ornitologii Syberii i Peru, a biegli ornitologowie chętnie rady jego zasięgają. Nic w tem dziwnego, bo mało jest ludzi z tak jasnym poglądem na rzeczy, mało ornitologów tak dalece zwracających uwagę na ptasie obyczaje i przyzwyczajonych do łączenia tych objawów ze znamionami budowy ptaka. Wprawdzie ptaków Syberii i Peru p. Taczanowski nie mógł bezpośrednio obserwować, lecz korzystając z notat, nadsyłanych mu przez podróżników, mając przed oczami skóry odpowiednich gatunków, z wielką biegłością odtwarzał on całą historję każdego ptaka.

W dowód uznania, rozmaite towarzystwa naukowe powołały p. Taczanowskiego na swego członka, a mianowicie: Towarzystwo badaczy przyrody przy uniwersytecie petersburskim, także Towarzystwo przy uniwersytecie charkowskim, Towarzystwo ornitologiczne w Berlinie, francuskie Towarzystwo zoologiczne w Paryżu, Towarzystwo zoologiczno-botaniczne w Wiedniu, Towarzystwo zoologiczne w Londynie, akademija Hippony w Bonne w Algierii.

(dok. nast.)

# LASKA CZARNOKSIEŃSKA

## I POSZUKIWANIE WODY.

napisał

Bronisław Rejchman.

(Ciąg dalszy).

Badanie to nie wypadło korzystnie dla Bletona i Thouvenela.

Przedewszystkiem znakomity Lalande ostrzegł, iż kręcenie się laski jest skutkiem zręcznej, niedostrzegalnej manipulacji Bletona. Laseczka ta była krzywa, pałkowata, trzymał ją w dwu palcach wskazujących: dość więc było najłżejszego, niewidocznego zbliżenia rąk, aby wypukłość łuku, zwrócona ku dołowi, podniosła się do góry, dość było bardzo małego ich oddalenia, by znowu spadła ku ziemi. Każdy to może powtórzyć, powiada Lalande, z pręcikiem metalowym, a człowiekowi wprawnemu potrzeba tylko lekkiego drżenia, prawie niewidzialnego, aby wprawić podobne pręciki w obrót około osi.

Z drugiej strony profesor fizyki, Charles, poddał sprawdzeniu hipotezę Thouvenela. Pewnego razu Bleton dowodził na wodociągu Arcueil, że pałeczka w jego ręku kręci się, gdy stoi bezpośrednio na wodociągu i przestaje się kręcić, gdy stanie na stoleczku izolującym. Wtedy Charles połączył go nieznacznie z ziemią i tym sposobem usunął izolację. Pałeczka wskutek tego powinna była znowu rozpocząć obroty, lecz pozostała nieruchomą. Lalande, który ten fakt podaje, wspomina, że zdemaskowali jeszcze Bletona słynny Guyton de Morveau w Dijon i fizyk Nicolas w Nancy.

Inne jeszcze fakty dowiodły stanowczo, że Bleton odkrywa źródła przypadkowo. I tak, choć zapowiadał głębokość i obfitość znalezionej wody, jednakże, jak świadczą dokumenty, odnoszące się nawet do początku jego działalności i z różnych źródeł pochodzące, zawsze się mylił pod tym względem. W r. 1782, podczas prób w domu Macquera, przeprowadzono go kilkakrotnie po rurze, przez którą przepływała woda, a nie zauważył jej obecności. Gorzej jeszcze wypadł rezultat doświadczeń w ogrodzie i kościele św. Gienowefy. Po kilku wskazaniach, z których połowa albo i wszystkie były mylne, prowadzono go po ka-

nalach podziemnych, a Bleton nie mógł rozpoznać pod sobą wody. W kościele zaś Bleton poznajdował kanały, źródła, wodę płynącą ze wszystkich stron. Tymczasem wiadomem było, że aż do stu stóp głębokości z pewnością nie ma wody, bo tak daleko sięgały mury i podziemia świątyni. Nawet na wielkim masywie z muru, który służył za podporę schodom do dolnej kaplicy, znalazł Bleton „nadzwyczaj wielki kanał.“

Thouvenel, który pojmował całą doniosłość podobnych faktów, ponowił doświadczenie, a gdy tak samo zawiodły jego oczekiwania, przypisał je rozmaitym przyczynom, jak np. temu, że to, co podano jako mur masywny, było tylko nadkładem sklepienia, pod które wpadało „wilgotne powietrze“ z dolnej kaplicy. Ale zbyt dobrej woli potrzeba było na to, aby podobne wykręcanie się „wilgotnem powietrzem“ przyjąć za poważny argument.

Wyniki doświadczeń powyższych poparte jeszcze zostały obserwacjami w Trianon. Wskazując w kilku punktach źródła, Bleton natrafił na grotę podziemną, ścieki z nieczystościami, suchy kanał i piwnicę na warzywa. I tu, jak powiedział, „wilgotne powietrze“ było przyczyną omyłki. Pomimo to wszystko, tłumaczenie Thouvenela przemówiło do przekonania rządu Ludwika XVI-go, który powierzył mu szukanie wód mineralnych. Rzecz oczywista, iż Thouvenel wziął do pomocy Bletona. Podczas tych wycieczek, hidroskopowie natrafili przypadkowo na kilka pokładów węgla, wskutek czego rząd powierzył mu poszukiwania pokładów węgla w okolicach Paryża. Historyja milczy, jakiego doznawał wrażenia nad węglem, przypuścić jednak można, że jeśli nad wodą dostawał dreszczów, to stojąc nad pokładami węgla pocił się zapewne niepomiernie.

Mniej szczęśliwym był żyjący i działający za owych czasów inny hidroskop, Parangue. Zyskał także wprawdzie sławę, ale nie doszedł do takich, jak Bleton, dostojęństw. Miał zaś dar prawdziwie rzadki i potężny. — Jeszcze dzieckiem będąc, uciekł od ogniska, krzyząc, że tonie, choć nikt inny z obecnych wody tam nie widział. W późniejszym wieku, gdy rozwijał swą pożyteczną dla ludzkości działalność w charakterze pastuszka owiec, nieraz zbaczał z drogi zupełnie suchy, mówiąc, że czyni to dlatego, aby nóg nie zamoczyć, albo też prze-

skakiwał nagle przez niektóre części pola, mówiąc, że przeskakuje strumienie. Koledzy śmieli się z niego — a jednak, powiada tradycja, znajdowano wodę tam, gdzie Parangueu nie chciał przechodzić, lecz przeskakiwał.

Siedlisko talentu u Paranguea było nie w całym cieple jak u Bletona, lecz w oczach. Widział on wodę nawskróś przez ziemię, skały i mury. Były to dla niego przedmioty zupełnie przezroczyste. Natomiast drzewo, szkło i kryształ były dla jego wzroku ciałami nieprzezroczystymi i przez nie już nie mógł odkrywać wody. Bijograf jego, ksiądz Sauri, powiada, że ziemia wydawała mu się taką, jak każdemu innemu śmiertelnikowi, gdy nie pod nią nie było, ale gdy tylko płynęła pod nią woda, „stawała się dla niego przezroczystą jak kryształ.“ Nie powiada tu ks. Sauri, czy mowa o własnościach kryształu w zwykłym znaczeniu, czy też ze stanowiska Paranguea. Na to drugie zgodzimy się bez sporu.

Thouvenel nie znika jeszcze ze sceny i w r. 1790 widzimy go we Włoszech, gdzie go znajdujemy w towarzystwie innego hidroskopa, Penneta (naturalnie z Delfinatu), prawie równie zręcznego jak Bleton. Entuzjastyczny Thouvenel wywołał znowu szereg doświadczeń w rozmaitych miastach Włoch i pozyskał dla swjej sprawy tak znakomitych uczonych, jak Spalanzani, Fortis, Amoretti i inni. Niedługo to jednak trwało i Spalanzani stanowczo wkrótce zaprzeczył hidroskopijnego talentu Pennetowi. Zdanie Spalanzaniego potwierdziła później naukowa komisja w Padwie, badająca z zupełną powagą i bezstronnością zdolności Penneta. Doświadczenia trwały trzy dni i wcale nie wypadły na korzyść hidroskopa. Gorszy jeszcze los spotkał Penneta we Florencji. Podzielono pewną przestrzeń na 90 działek; w 5 z nich zakopano metale, których miał szukać Pennet. Okazał on jednak tyle przezorności, iż w noce, poprzedzającej dzień doświadczeń, przebył po drabinie parkan, otaczający przestrzeń doświadczalną, widocznie dla dokonania pewnych badań według metody, używanej zwykle przez profanów. Na nie szczęście ktoś spostrzegł drabinę i zabrał ją, a Pennet pozostał w samotrzasku. Skandal stał się bardzo głośnym, lecz pomimo to Thouvenel nie stracił kontenansu, twierdząc, iż brak moralności w Pennecie nie ma żadnego związku z jego zdolnościami hidroskopijnymi.

Każdego bezwątpienia zastanowi fakt, iż w tym okresie doświadczenia hidroskopijne były tylokrotnie we Włoszech powtarzane, bez względu na to, że wobec ścisłego badania okazywały się ciągle urojeniem lub szalbierstwem. Figuier słusznie zauważył, iż było to skutkiem ducha czasu. Wtedy to właśnie umysły wszystkich uczonych były zwrócone na tajemniczą elektryczność, nie więc dziwnego, że jej wszędzie szukano i że powodu jej nieuchwytności niebardzo sobie dowierzano. Dodamy, że jeżeli na początku XIX wieku, naturalista Fortis, zwolennik Penneta, wprowadził do doświadczeń hidroskopijnych wahadło, to trudno nie widzieć w tym pomyśle bardzo naturalnego i prostego związku z wahadelkami, używanymi do doświadczeń elektrycznych. Zanim jednak zajmujemy się tą nową formą różczki czarnoksięskiej, wyrosłej na gruncie teorii Thouvenela, musimy obeznać czytelników z kilku jeszcze szczegółami z historii rozwoju tego czarodziejskiego narzędzia.

Materyjał, kształt, sposób przygotowywania i działania różczki czarnoksięskiej, ciągle się zmieniały. W dawnych czasach wielką przywiązywano wagę do gatunku drzewa, z którego miała być zrobiona i najczęściej zalecano leszczynę, a w razie jej braku wierzbę i inne gatunki drzewa, przedewszystkiem lekkie, o tkance gąbczastej, łatwo wodą nasiąkającą. Wynikało to z teorii, wywodzącej ruch lasek z działania pary wodnej, unoszącej się ze źródeł. Za czasów panowania teorii sympatyj rozmaitych ciał pomiędzy sobą, wyrabiano laski z różnych materyjałów, dla każdego ze znanych metali z osobna. Aymar używał wszelkich materyjałów, a Bleton umiał się obchodzić bez laski tak, że, jak słusznie mówi Figuier, już ten jeden fakt odejmuje wszelkie znaczenie lasce czarnoksięskiej.

Co się tyczy sposobu jej przygotowywania, to, według Agricoli, górnicy niemieccy zawsze ją zamawiali, zaczarowywali kabalistycznymi ceremonijami. Niektórzy twierdzili, że powinna być jednym cięciem rozwidlona. Nadto, używający 7 laszek, uwzględniali pewne konstelacje. Późniejsi rądomanci obchodzili się bez tych wszystkich ceremonij.

W średnich wiekach używano laski albo z natury widelkowatej, albo w jednym końcu przez rozłupanie rozwidlonej. Późniejsi wielcy mistrzowie uważali to rozwidlenie za niepo-

trzebne i obchodzili się laskami prostemi, zwykle w środku mniej lub więcej wygiętymi. Stosownie do kształtu laski, trzymano też ją rozmaicie. Widelkowate trzymano za końce widelki w ten sposób, aby grzbiety rąk były zwrócone ku ziemi; odwrotny zaś koniec jedni zwracali ku górze, drudzy na dół, inni wreszcie trzymali laskę poziomo. Laskę prostą trzymano poziomo, pomiędzy dwoma palcami wskazującymi, lub też ujmowano jej końce w dwa palce, wielki i wskazujący i t. d. Wogóle panowała w tym względzie wielka różnaitość, stosownie do epoki i kraju, stosownie zaś do kształtu i sposobu trzymania i ruch laski bywał rozmaity. Widelkowata podnosiła się do góry lub spadała na dół, zależnie od tego, czy pierwotnie koniec jej był zwrócony ku górze, czy ku dołowi; albo też zwracała się na boki, gdy ją trzymano poziomo. Nierozwidlona, trzymana w dwu palcach, obracała się naokoło swjej osi i t. d. i t. d.

Co się tyczy tłumaczenia przyczyny ruchu laski, to i ta się zmieniała stosownie do panujących teoryj. Naprzód przypisywano ją woli duchów, potem sympatyj ciał i wpływowi planet, za czasów panowania nauki Descartesa, zastosowano do niej teorię materji subtelnej, drobnych ciałek i wirów. Wreszcie nastąpiła epoka elektryczności, jak się zdaje, dotąd jeszcze trwająca, która wyprowadziła na widownię wahadło.

Figurier nie podaje uzasadnienia pomysłu Fortisa i zaznacza tylko, że chemik bawarski Ritter, który w r. 1806 sprowadził do Monachium protegowanego przez Fortisa hidroskopa Campettiego, powtarzał wobec Schellinga i Franciszka Baadera doświadczenia Fortisa z wahadłem poszukiwawczem. Jedno z czasopism niemieckich, opisując te doświadczenia, powiada, że wahadło robi się z pirytu, siarki rodzinnej lub jakiegokolwiek metalu, że wielkość i postać jego jest dowolną, że można użyć nawet pierścienia złotego. Półkociej długości nitkę, przyczepioną do tego ciała, trzyma się w dwu palcach i dobrze jest ją zwilgocić. Wahadło takie, trzymane nad naczyniem z wodą, nad blachą cynkową lub miedzianą, albo też wreszcie nad sztuką monety, zaczyna robić ruchy według elipsy, a później według koła prawidłowego. Kierunek wirowania jest rozmaity, stosownie do natury metali i do sposobu zbliżania wahadła. Nad południo-

wym biegunem magnesu, nad miedzią i nad srebrem wiruje od strony prawej ku lewej, nad północnym biegunem, cynkiem i wodą, od lewej ku prawej. Trzeba je zawsze zbliżać jednakowo i jedną i tą samą ręką, w przeciwnym bowiem razie może nastąpić „wskutek zmiany biegunów” ruch odwrotny, bo u wielu osób istnieje znaczna różnica pomiędzy stroną prawą i lewą. O realności tych zjawisk nie można wątpić, gdyż po sztucznem nadaniu odwrotnego ruchu wahadłu, wraca ono po pewnym czasie do kierunku pierwotnego, odpowiedniego ciału danemu. Wahadło wiruje nietylko nad metalami i wodą, ale i nad pomarańczą, jabłkiem, jajkiem (można się było tego spodziewać!) a kierunek ruchu jest zależny od jednego lub drugiego bieguna jabłka, jajka i t. d., tak, że inny jest nad jajkiem, którego grubszy koniec zwrócony jest ku górze, a inny nad cieńszym jego końcem. Podobnie wahadło w rozmaity sposób obraca się nad różnemi częściami ciała ludzkiego: nad głową w tym kierunku, co nad cynkiem, albo nad biegunem północnym magnesu; nad nosem jak nad biegunem południowym, podobnie nad stopami i t. d. Taką samą różnicą zachodzi i co do pojedynczych palców. Ritter wnosi, powiada dalej to pismo, iż różnica czarnoksięska nie jest niczem innym, jak podwójnem wahadłem, wymagającym tylko silniejszego wpływu, niż zwykłe wahadło. Wpływ zaś ten miał być skutkiem jakichś emanacyj z ciała hidroskopów.

Antoni Gerboin, prof. wydziału medycznego w uniwersytecie strasburskim, powtórzył również te doświadczenia i ogłosił swój pogląd w dziele o charakterystycznym tytule: „Recherches expérimentales sur un nouveau mode d'action électrique,” 1808 r. Gerboin używał ciężarka kulistego, zawieszzonego na sznurku konopnym, jako dobrym przewodniku elektryczności i utworzył bardzo ciemną teorię przyczyny jego obrotu, na zasadzie jakiejś siły organo-elektrycznej. Teoryja ta, jak i później (1826 r.), ogłoszona przez hr. Tristana, jest w gruncie rzeczy tylko zmodyfikowaną teorię Thouvenela.

W doświadczeniach z wahadłem Fortisa, zastanawiało stałe zjawisko ruchów i ich kierunków, którego niepodobna było podać w wątpliwość wobec takich świadectw jak Fortisa, Rittera i Gerboina, zjawiska, które w każdej chwili każdy może sobie powtórzyć. Ale

co innego jest zjawisko, a co innego domniemana jego przyczyna, a wskutek tego pomimo wniosków powyższych zasługiwało ono ze wszech miar na zbadanie. Jednakże fakty, odkryte już poprzednio co do laski czarnoksięskiej z jednej strony, a z drugiej nieprawdopodobne i dziwaczne rezultaty doświadczeń nad polarnością jaj, pomarańcz, różnicą palców i t. d., mogło każdego uczonego odstręczyć od zajęcia się tą sprawą. Szczególniej w owym czasie uczeni bardzo lękali się zasłużyc na zupełnie w tym razie niesłuszne szyderstwa ze strony swych kolegów; niesłuszne, powiadamy, gdyż sami bądźco bądź nie mogli pozytywnie stałości ruchów wyjaśnić, a choć ich domysły i przecucia były zupełnie słusznymi, jednakże dla publiczności nie wystarczały i wcale wśród niej szacunku dla uczonych nie zjednywały. Naturalista jeżeli chce być naturalistą, powinien być bezstronnym i równie nie bać się pozorów lub dekoracyj szarlatańskich, jak botanik nie obawia się bagnisk, jak etnograf najniedorzeczniejszych bajek. Jego metoda i wiedza powinna być dla niego fortecą, gdzie go żadne pociski szyderstwa nie dolecają. Wstyd zajęcia się podobnymi kwestyjami doszedł do takiego stopnia, że pomimo powagi Fortisa i Rittera, pomimo nawet osiągnięcia własnych ciekawych rezultatów, Chevreul, którego jeszcze w r. 1812 okoliczności doprowadziły do zbadania ruchów wahadła, nie miał śmiałości ogłoszenia swych wniosków i dopiero całe zaufanie w naukę Araga, który go do opublikowania ich zachęcał, skłoniły go w r. 1833 „do przedstawienia publice faktów, natury tak odmienniej od tych, któremi się dotąd zajmował.“ Tymczasem rezultaty Chevreula zawierają wszystkie dane, jeśli nie do wytłumaczenia faktów znajdowania wody, to do wyjaśnienia dostatecznej przyczyny ruchów wahadła i ich mniemanego stosunku z wodą czy metalami.

Pewna osoba, w której rękę wirowało nad wodą wahadło, złożone z sznurka i ciężarka metalowego, prosiła Chevreula, aby sprawdził to zjawisko. Chevreul wziął w palce wahadło i ku swemu zdumieniu spostrzegł, że i w jego ręce wiruje, gdy je trzyma nad ręką, kowadłem lub zwierzętami. Ponieważ zapewniano go, iż tylko niektóre ciała wywołują ruchy wahadła, więc wniósł stąd, że mogą znaleźć się ciała wprowadzone pomiędzy metale a waha-

dło, wstrzymują ruchy tego ostatniego, a pomimo uprzedzenia, że fakt ten nie jest prawdopodobnym, zobaczył zdumiony, iż wsunięcie szkła, żywicy i t. d. pomiędzy metal i wahadło, zmniejsza amplitudy wahań tego ostatniego i nakoniec zupełnie ruchy jego ustają. Po wyciągnięciu szkła i t. d. ruchy powracały i znów znikwały, gdy się szkło pod wahadło położyło. Takie następstwo zjawisk powtórzyło się wielokrotnie z zadziwiającą stałością i rzeczywistością jego nie mogła ulegać wątpliwości. Ale Chevreul, im bardziej zjawiska te zdawały mu się nadzwyczajnymi, tem silniejszą czuł chęć sprawdzenia, czy rzeczywiście nie zależą one od ruchu mięśni rąk, jak go o tem z zupełną stanowczością zapewniano. Dla dowiedzenia się o tem, Chevreul użył podpórki, którą dowolnie można było przesuwac od dłoni aż do barku i naodwrot. Okazało się, że oscylacje wahadła były tem mniejsze, im podstawa była bliższą dłoni i ustały zupełnie, gdy Chevreul oparł na niej palce, trzymające wahadło. Gdy posuwano podstawkę w kierunku przeciwnym, wahania coraz bardziej się powiększały. Chevreul wniósł stąd, że przyczyną ruchu wahadła są bezwiedne drgania mięśni, a wniosek ten poparło jeszcze przypomnienie, że w czasie poprzednich doświadczeń czuł się w jakimś specjalnym stanie, gdy oczy jego śledziły ruchy wahadła. Dla sprawdzenia tego stanu specjalnego i dla bliższego jego określenia, Chevreul powtórzył doświadczenia z ręką nieopartą i stwierdził, że w czasie patrzenia na ruchy wahadła, czuł w sobie usposobienie albo dążność do ruchu, która, choć się wydawała mimowolną, jednakże tem większego doznawała zadośćuczynienia, im większe łuki wahadło zakreślało. Stąd wniósł, że po zawiązaniu oczu powinny wypaść odmiennie rezultaty. I tak się rzeczywiście stało. Gdy trzymającemu oscylujące nad ręką wahadło zawiązano oczy, oscylacje wkrótce się zmniejszyły, lecz choć były bardzo słabe, jednakże już się nie zmniejszały z powodu bliskości ciała, wstrzymujących ruchy w pierwszych doświadczeniach. Nareszcie wahadło zupełnie zaprzestało oscylować i nie poruszyło się, choć je Chevreul kwadrans trzymał nad ręką; w tym zaś czasie, nieuprzedzając go, wsuwano wielokrotnie pomiędzy metal i wahadło płyty szklane i żywiczne, a potem wysuwano je, co jednak bynajmniej na stan wahadła nie wpływało.

Chevreul tłumaczy to zjawisko w sposób następujący. Gdy trzymał wahadło w ręce, ruch bezwiedny mięśni wyprowadzał wahadło ze stanu spoczynku, a oscylacje raz rozpoczęte, powiększały się pod wpływem wrażenia wzrokowego, które wprowadzało go w szczególne usposobienie, czyli dążność do widzenia ruchu. Ruch zaś mięśni, wzmocniony nawet tą dążnością, ustaje nie tylko pod wpływem woli, ale nawet wtedy, gdy powstanie myśl spróbowania, czy też on nie ustanie. Zastosowując to do hidroskopów, Chevreul powiada, iż mogą to być ludzie dobrej wiary, którzy przekonani, iż wahadło powinno się wahać pod wpływem wody, mogą przy zbiegu pewnych okoliczności doznawać owęj dążności do ruchu. Okolicznością taką może być np. widok łąki żywą roślinnością pokrytą, która na zasadzie związku pomiędzy obfitą roślinnością a wodą, może wpłynąć na bezwiedne ruchy mięśni hidroskopa, a więc i na obrót wahadła lub laseczki.

Jednym słowem Chevreul wykazał w sposób zupełnie dostateczny, że ruch wahadła i laski jest skutkiem jakiejś dążności myśli, pragnienia, ciekawości, skutkiem zjawiska psychologicznego, mającego wprawdzie zupełnie ściśle związek z wyobrażeniem metalu czy wody szukaną, z pragnieniem ich znalezienia, z ciekawością, czy narzędzie nie będzie się obracało, ale bynajmniej nie z metalem lub wodą, jako ciałami fizycznymi<sup>1)</sup>. Fakty zaś podobne należą nie do fizyki i geologii, lecz do psychologii i do historii nauk, która może nam przytoczyć mnóstwo przykładów i iluzji, powstałych z tego samego powodu. (C. d. n.)

## PRZEMIANY OWADÓW.

### Wyjaśnienie przemiany owadów.

napisał

D-r J. S z n a b l.

### III.

Zachodzi pytanie, dlaczego owady podlegają tak różnorodnym przemianom? Wiadomo, że skorupa ziemna wielokrotnym ulegała przeo-

<sup>1)</sup> Przypomnijmy sobie, że i u owych nawiedzonych hidroskopiją pacjentów, zdolność ta znikła wskutek „szczerzej chęci.”

brażeniom w przeciągu długich okresów geologicznych swego istnienia, powodując zmiany w stosunkach zewnętrznych; wiadomo także, że i obecnie, chociaż może mniej widocznie, zmieniają się bezprzestannie warunki życiowe indywiduów. Czy owady mogą się więc zmieniać pod wpływem zmieniających się zewnętrznych okoliczności życiowych i do nich przystosowywać? — a jeżeli tak jest, to jak objaśnić objawy obecnego rozwoju owadów?

Nie mamy bezpośrednich dowodów, ażeby owady mogły się zmieniać, sztucznie bowiem nie potrafimy wywołać w nich zmian stałych; jeżeli jednak nie mamy na to bezpośrednich dowodów, to pośrednio możemy się przekonać, że owady zmieniają się i przystosowują odpowiednio do swego otoczenia. W jajku, gdzie owad odcięty jest niejako od otaczającego świata, rozwój owadu jest dość jednostajnym; po wyjściu jednakże z jajka, owad podpada raz tym, drugi raz innym, zmieniającym się wpływom zewnętrznym; zaraz więc po wyjściu z jajka poczyna się zmiana w rozwoju, nieznaczna u owadów, przebywających w okolicznościach zewnętrznych stałszych, znaczniejsza zaś i powiększająca się w miarę, jak warunki życiowe zmieniają się i coraz bardziej oddalają od pierwotnych. Dla życia form owadzi, podpadających takim zmianom, ważne, a nawet nieodzowne są pewne narządy czasowe w różnych okresach życia nabyte; w zarodku (Embryo) do takich przyrządów należą błony zarodkowe i jajkowa, przyrządy do otwierania ostatniej, jak np. haczyki u much. W liszce przyrządy czasowe obronne i inne, przytrafiają się najobficiej, liszka bowiem podczas swego długiego życia wystawiona jest najbardziej na nieprzyjazne wpływy zewnętrzne; poczwarka także je posiada i to tem więcej, im jest swobodniejszą. Liszka rodzaju *Corethra*, spowinowaconego z komarem, posiada dwie pary dychawkowych, wypełnionych powietrzem pęcherzy, umieszczonych po parze z przodu i z tyłu ciała; najdogodniej więc dla niej pływać poziomo i stosownie do tego, tak samo jak ryba, ma u ogona prostopadły przyrząd sterowy. Poczwarka zaś tegoż samego komara utraciła tylną parę pęcherzy, wskutek czego pływając, utrzymuje swe ciało w położeniu pionowym, w związku zaś z tem położeniem, posiada płetwę ustawioną poziomo.

Szczególniej jednak pouczającymi są liczne



przykłady tak zw. „zbliżenia i oddalenia“ (convergentia, divergentia), a mianowicie: liszki, należące do różnych rzędów owadów, żyjące w jednakich warunkach życiowych, pozornie są nadzwyczaj do siebie podobne i na odwrót, liszki, należące do jednego rzędu, mają budowę wewnętrzną jednakową, lecz przebywające w odmiennych środowiskach, zupełnie się różnią pod względem zewnętrznym. Prawdziwa np. gąsienica zdarza się nie tylko u motyli, lecz także u os liściastych i drzewnych, a według spostrzeżeń Brauera i u owadów siatko-skrzydłych, a mianowicie u tak zw. muchy skorpionowej czyli wojsilki (*Panorpa*); liszki jętek i niektórych chrząszczy pływaków (*Gyrinus*) z tyłu ciała mają zupełnie podobne skrze-

sowaniami; i tak np. wszystkie owady doskonale oddychają tchawkami, otwierającymi się na zewnątrz otworami oddechowymi, które znajdują się w liczbie dwu par po bokach tułowia i ośmiu par po bokach odwłoku; zaczątki tych otworków i odpowiednich dychawek znajdują się już w zarodku; należałoby zatem sądzić, że i stan, pośredniczący między zarodkiem a owadem doskonałym, t. j. liszka jest tak samo w nie zaopatrzoną. Atoli tak nie jest; u liszek, żyjących w wodzie lub płynach, któreby mogły zatykać wyloty dychawek, — albo niema wcale otworków, albo są szczelnie zamknięte, albo też dychawki są zastąpione przez czasowe przyrządy (fig. 1 i 2) oddechowe, zastosowane do oddychania w wodzie, tak



Fig. 1.

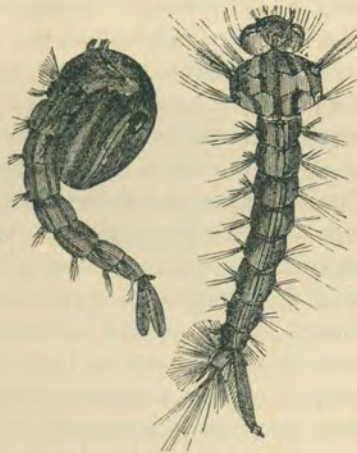


Fig. 2.

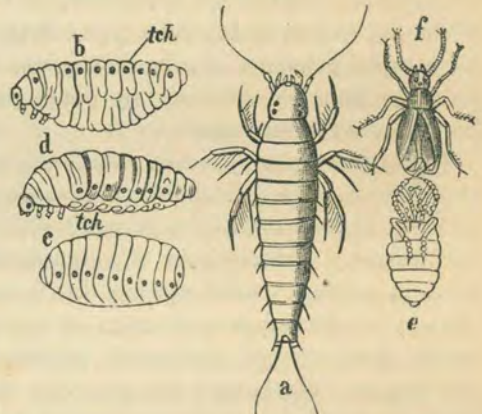


Fig. 3.

ła dychawkowe. Podobnych przykładów można by mnóstwo przytoczyć; służą one zarazem za przestrożę, ażeby bez dokładnego rozpoznania wewnętrznych różnic pewnych zaczątkowych form owadów, jak np. tak zw. „Cam-podea - kształtnych larw“ (Brauera), nie opierać swych wywodów li tylko na postaci ich zewnętrznej, gdyż ona może być tylko nabytą, przystosowaną do zewnętrznych okoliczności i wcale nie dowodzi wspólnego ich pochodzenia.

Utwory szczątkowe, tak rozpowszechnione u owadów, są ważnym dowodem, że rozmaite zmiany w postaci owadów i ich liszek zostały rzeczywiście nabyte i są naturalnymi przysto-

zwane skrzela dychawkowe, które służą zarazem za pletwy — wreszcie w niewielkiej znajdują się liczbie i umieszczone są stosownie do sposobu życia z tyłu lub z przodu, u góry lub u dołu zwierzęcia (fig. 3). Należy więc przypuścić, że odpowiednie liszki żyły niegdyś w powietrzu tak samo, jak ich owady doskonale i jak liszki spowinowaconych z nimi owadów i posiadały, jak to ich zarodek wskazuje, typowe otwarte tchawki, lecz później, dostawszy się do wody, utraciły je jako dla nich niekorzystne. W nowszych czasach Dewitz odkrył u poczwerek mrówek roboczych bardzo wydatne zaczątki, a raczej szczątki skrzydeł; niema ich ani śladu u liszek i owadów dosko-

nałych, u roboczych osobników; skrzydła te są dla poczwarki przyrządem zupełnie bezcelowym i wskazują nam, że niegdyś odpowiednie osobniki je posiadały; gdy jednak następnie towarzystwo mrówcze wyżej się uorganizowało i w gnieździe nastąpił podział zajęć, gdy pewnym samiczym osobnikom dostała się w udziale praca, budowa i obrona gniazda, znoszenie żywności, wychowywanie młodych, wtedy utraciły one z wolna skrzydła i części rodne jako im niepotrzebne, a nawet zawadzające w pracy i zamieniły się na mrówki robocze.

Pewne stany w teraźniejszym rozwoju osobników dają nam wskazówkę historycznego (rodowego) ich pochodzenia i zmian, jakie przebyły w ciągu długiego okresu geologicznego; oba te szeregi rozwojów, indywidualny i historyczny, dopełniają się wzajemnie. Jednakże mimoto, wytłumaczenie przemiany napotyka na nieprzezwyciężone trudności z powodu, że indywidualny rozwój jest dotąd tylko w części poznany, a paleontologiczne dane (szczątki kopalne owadów) są dotąd jeszcze bardzo niewystarczające.

Historyczny rozwój owadu składa się z dwu części: z rozwoju przodków (wspólnego typu zwierząt stawowatych) i z rozwoju własnego, owadziego; i rzeczywiście w indywidualnym rozwoju każdego owadu widzimy dwa podobne okresy: w pierwszym wykształca się typ zwierzęcia stawowatego, w drugim, późniejszym, typ owadzi. Wytłumaczenie drugiego okresu zdaje się prostem; wyobraźmy sobie dwa jednakowe stawowate i bezskrzydłe sześcionogie indywidua, jako owady pierwotne (prototypy owadzie). Potomkowie jednego z nich żyli w ciągu długich okresów geologicznych w jednakowych zawsze warunkach zewnętrznych i przystosowywali się do nich coraz to dokładniej, nabyli skrzydeł i t. d., a powtarzanie się tych następczych ulepszeń, uzupełnień owadu, stanowi to, co nazywamy rozwojem prostym, postępowym; potomkowie drugiego osobnika w ciągu tegoż samego czasu żyli w zupełnie odmiennych i ciągle zmieniających się warunkach, wskutek czego przybrali rozmaite kształty; ostateczny jednak wynik był tenże sam, co i w pierwszym razie, t. j. wytworzenie się w końcu skrzydlatego pokolenia. Powtarzanie się czyli reprodukcja tego drugiego szeregu zmian, stanowiłoby właśnie rozwój z przemianami.

Czyż jednak obecny rozwój owadów jest rzeczywiście niczem innym, jak tylko szablonowym zestawieniem, niejako odbiciem poprzednich form owadzi? bynajmniej tak nie jest; nie powinniśmy bowiem zapominać, że warunki, w jakich owady rozwijają się obecnie, zupełnie są inne aniżeli w epokach dawniejszych i głównym naszym zadaniem jest wykazanie, czem się różni rozwój indywidualny (ontogeniczny) od historycznego (cz. filogenicznego). W rozwoju indywidualnym widzimy naprzód zsumowane albo krótko streszczone zmiany, jakim podlegały przodki tego osobnika w kolei wieków; mamy zatem przed oczyma skrócony rozwój głównego pnia przodków, niekiedy zamykający się (jak np. długi historyczny okres tworzenia się skrzydeł) pozornie w jednym tylko okresie (owadu doskonałego) życia owadu teraźniejszego. Prócz tego w rozwoju indywidualnym nastąpił inny podział okresów; przyrządy np. ruchu lub wzroku nabyte zostały (w ciągu geologicznych okresów czasu, za pośrednictwem przystosowania się „w walce o byt“ z nieprzyjaznymi czynnikami otaczającymi) nie w stanie, kiedy owad znajduje się w jajku, boć wtedy zarodek nie potrzebuje ani biegać ani też patrzeć, lecz w czasie późniejszym, w okresie swobodnego życia owadu; a jednak zarodek teraźniejszych owadów posiada już w jajku nogi i inne przyrządy obrony, a nawet niekiedy i oczy złożone, utworzone z pewnością w późniejszych okresach czasu rozwoju historycznego owadów. Jeżeli rozważymy, że każdy owad wystawiony jest na rozliczne niebezpieczeństwa zaraz od czasu swego wylęgnięcia się z jajka, pojmiemy, że młode osobniki, obdarzone wcześniej przyrządami obronnymi, lepiej wyszły, aniżeli inne, które tych przyrządów nie posiadały i zrozumiemy, że pod wpływem jeszcze „wyboru naturalnego“ trwanie rozwoju zarodka w jajku znacznie się przedłużyło, obok jednoczesnego skrócenia rozwoju pozarodkowego i powiększenia się materiału pożywnego (żółtka) w samym jajku.

W teraźniejszym rozwoju owadów napotykamy jednak nie tylko na same przedłużenia lub skrócenia pojedynczych okresów rozwoju; zdarza się bowiem, że w rozwoju indywidualnym teraźniejszych owadów nie jest zachowane kolejne następstwo zmian, jakim stopniowo ulegały przodki owadów coraz bardziej się

doskonalać; albowiem wskutek korzystnych zmian i przystosowań do otaczającego środowiska, niektóre narządy, względnie wcześniej przez przodków nabyte, występują późno u teraźniejszych ich następców, albo też naodwrot. I tak np. skrzydła wytworzyły się u owadów bardzo wcześniej, bo już w okresie formacji dewońskiej, typ skrzydeł podobny jest do takiegoż u owadów teraźniejszych; u ostatnich tymczasem, a mianowicie u podległych rozwojowi prostemu, skrzydła pokazują się dopiero po kilku wylinkach, a u owadów z „przemianami zupełnymi“ występują jeszcze później i dają się widzieć, przynajmniej nazewnątrz, dopiero w ostatnim okresie, t. j. u owadów dojrzałych.

Dla wytłumaczenia więc obecnej przemiany owadów, należałoby głównie rozjaśnić, jakie kształty lub okresy rozwojowe były pierwotnymi albo starszemi, a które należą do młodszych, później nabytych.

Jeżeli porównamy z sobą owady doskonałe do różnych należące rzędów, spostrzeżemy, że wszystkie należą do jednego typu, a wspólną cechą wszystkich jest posiadanie skrzydeł i jeżeli nie przypuszczamy, że otrzymały je samostannie, przystosowawszy się do otaczającego środowiska, t. j. powietrza („przystosowanie zbliżające“), wtedy należy tylko przyjąć, że wszystkie owady doskonałe pochodzą od wspólnego skrzydlatego prarodzica i że posiadanie skrzydeł owęj głównej cechy dojrzałego owadu jest właściwością względnie pierwotną lub też bardzo wcześniej nabytą.

Ponieważ zaś „podobne może wpływać tylko z podobnego,“ zatem pierwsze okresy rozwojowe owadów („liszki“) w odległych czasach formacji sylurskiej lub jeszcze dawniej, t. j. w czasach, kiedy powstały pierwsze skrzydlate owady, musiały być wszystkie podobne tak do siebie, jakoteż i do ówczesnych owadów doskonałych, to powszechne jednak podobieństwo, niegdyś konieczne, przypuściwszy wspólny początek owadów, obecnie już nie istnieje, o czym przekonywamy się na owadach, podlegających przemianom zupełnym. Fakt ten daje się wytłumaczyć tylko tym sposobem, że cechy wyłącznie liszkowe okresów rozwoju wytworzyły się względnie znacznie później, w późniejszych geologicznych okresach czasu, od cech owadu dojrzałego, — innymi mówiąc słowy, liszki owadów do dojrzałych skrzydlatych form dotąd podobne, wskutek korzy-

stnych przystosowań, zwolna zaczęły przybierać odmienne kształty, a więc dopiero wtedy, gdy typ owadów doskonałych dawno się już był ustalił w swęj ostatecznej formie.

Jeżeli więc tak jest, to zachodzi pytanie, dlaczego owady doskonałe wogóle są do siebie tak podobne, gdy ich liszki przedstawiają tak nadzwyczajne różnice? J. Lubbock tak na to odpowiada: „zewnątrzne czynniki, wywierające wpływ na liszkę, różnią się wielce od sił, działających na formę dojrzałą, t. j. na owad doskonały i stosownie do tego w młodych organizmach wywołują zmiany, mające bezpośredni związek z natychmiastowymi ich potrzebami, lecz mało wpływające na ich kształt ostateczny.“

Jeżeli rozważymy, że ilość owadów jest tak wielką, że przechodzi wszelkie nasze pojęcie i że wzajemna konkurencja o zdobycie żywności i t. d. doszła do najwyższego stopnia, to nie będziemy się dziwili, że całe miliony owadów giną w tej walce, zanim dojdą do okresu owadu dojrzałego. Zarazem też i zrozumimy, że te szczególniejsze indywidua najlepiej wyjdą, którym przyroda w ciągu całego ich rozwojowego życia dwa hojnie jadłem zastawione stoły podsuwa, więc indywidua, mogące kolejno przebywać w rozmaitych środkach, dostarczających im pożywienia, np. w stanie liszki (gąsienicy), mogące żywić się liśćmi, w stanie owadu dojrzałego sokiem miodnym kwiatów; gdy tymczasem innym owadom w ciągu swego całego życia wyłącznie żyjącym liśćmi lub miodem, z różnorodnych przyczyn może zabraknąć pożywienia. Odpowiednio więc do zmieniającego się otoczenia, następują za pośrednictwem wyboru naturalnego przeistoczenia w organizmie, ułatwiające i zabezpieczające utrzymanie się w nowym otoczeniu; stąd więc powstaje owa zmienność w życiu, w postaci i t. d., jaką spostrzegamy także i u innych zwierząt, np. u robaków parasolowych.

Im dłuższem jest życie liszki w stosunku do życia owadu doskonałego, im więc dłużej walczy o byt, tem konieczniejszą staje się dla niej taka zmiana kształtu, w razie zaś gdyby ostatnia do skutku nie przysła, mogłoby zabraknąć pożywienia i t. d. Jeżeli zatem liszka stała się zupełnie niepodobną do owadu skrzydlatego, zachodzi pytanie, w jaki sposób powraca do owego doskonałego typu? W spra-

wie tój, jak łatwo się domyślmy, pośredniczy poczwarka czyli pupka; ostatnia w swój formie typowej, jako bobówka much i t. p. nigdy (czego o „liszce“ powiedzieć nie można) nie mogła się rozmnażać, ani też życia odrębnego prowadzić; poczwarka typowa więc jest wtórnym, specjalnie indywidualnym okresem rozwoju (ontogenicznym), nigdy pierwotnym (filogenetycznym). Stan „typowych poczwarek” datuje dopiero od czasu, gdy powstały liszki, różniące się od swego końcowego okresu (owadu dojrzałego), gdyż poczwarka jest niczem innym, jak tylko skróconem zebraniem, streszczeniem wielu stanów przejściowych, istniejących niegdyś między liszką, a owadem doskonałym; dlatego też poczwarka tem mniej jest samoistną, tem bardziej różni się od liszki i owadu doskonałego, im samoistniejszą była liszka i im wyżej terażniejszy owad doskonały wznosił się ponad odpowiedni dawniejszy.

Inny jeszcze czynnik wpływa na okres wzrastania (liszkę) i okres przemiany (pupkę, poczwarkę) owadów.

W klimacie zimnym stan pupki zwykle przypada w zimie, w krajach gorących zaś w czasie największej posuchy, a zatem w obu razach w czasach, w których utrzymanie owadu byłoby trudnem, a nawet niepodobnem; owady więc, przebywające szczęśliwie te pory roku w postaci nieruchomej, nieprzyjmującej pożywienia pupki, zginęłyby nieochybnie z głodu, zimna lub gorąca, gdyby nie zmieniły dawnego swego stanu; przemiana zatem na „mumią,” jak często zowią pupkę, może być także uważaną za „przystosowanie ochronne.”

Nie sądźmy jednakże, ażeby dzisiejsze owady doskonale równały się zupełnie takimże owadom pierwotnym; wprawdzie typ ogólny jednych i drugich zaledwie się zmienił z przyczyny swój doskonałości, lecz wszystkie szczegóły, wszystkie niejako płaskorzeźby na podobnych zresztą figurach, są po części nowszego początku; na dowód zaś, że owad doskonały może się zmieniać do niepoznania pod wpływem zmiany zewnętrznych czynników, niech za przykład służą nasze obecnie żyjące owady czerwcowate (Coccina), u których tylko swobodnie żyjące samce zamieniają się na owady skrzydlate, gdy samice wskutek swego pasorzytnego życia posiadają budowę jeszcze niższą od liszek.

Że powyższe objaśnienie przemiany owadów

nie jest li tylko teoretycznem, lecz opiera się rzeczywiście na faktach, tego dowodzi praca Sam. Scuddera, sławnego amerykańskiego entomologa i paleontologa <sup>1)</sup>, z której dowiadujemy się, że w najdawniejszych warstwach osadowych naszej ziemi, począwszy od formacji syluryjskiej aż do warstw, oddalonych niezmiernym przeciągiem czasu formacji jurajskiej, nie zaleziono dotąd ani jednego owadu prawdziwie „przemiennego” (metabolicznego), t. j. ani jednego błonkoskrzydłego, dwuskrzydłego lub motyla, a zatem w ciągu całego tego, niezmiernie długiego okresu tworzenia się ziemskiej skorupy, nie było ani typowych liszek, ani też podobnych poczwarek. Dopiero w formacji jurajskiej występują nadzwyczaj liczne szczątki owadów, należących do różnych rzędów, tak z działu owadów niemających przemian (Ametabola), jak i odbywających przemiany niedoskonałe (Hemimetabola), do których należą prostoskrzydłe, siatkoskrzydłe, półtęgopokrywe, a także i chrząszcze <sup>2)</sup>. Nie-

<sup>1)</sup> Memoires of the Boston Soc. of Nat. History, 1879.

<sup>2)</sup> Samuel Scudder w „Archives des Sciences ph. et naturelles.” Ser. 3. Tom III, Avril 1880, p. 539, zestawia wszystkie dane, wynikające z dotychczasowych badań nad występowaniem owadów w dawniejszych epokach ziemi. W końcu tak je streszcza:

1) Oprócz kilku skrzydeł zwierząt sześcionogich (owadów), znanych z formacji dewońskiej, trzy rzędy owadów (a raczej zwierząt stawonogich — gdyż Scudder nazywa klasy rzędami, rzędy zaś podrzędami), a mianowicie sześcionogie, pająki i wije (Hexapoda v. Insecta, Arachnida, Myriapoda) wystąpiły jednocześnie w warstwach węgla kamiennego.

2) Sześcionogie czyli owady właściwe mogą być podzielone na dwie grupy: wyższe, przemienne (Metabola v. Holometabola), obejmujące błonkoskrzydłe (Hymenoptera), łuskoskrzydłe czyli motyle (Lepidoptera) i dwuskrzydłe (Diptera) i niższe czyli paleozoiczne, równoprzemienne (Heterometabola), obejmujące chrząszcze (Coleoptera), półtęgopokrywe czyli pluskwiaki (Hemiptera), prostoskrzydłe (Orthoptera) i siatkoskrzydłe (Neuroptera). Różnoprzemienne więc owady składają się z bezprzemiennych, wółprzemiennych, siatkoskrzydłych i chrząszczy (Ametabola, Hemimetabola, Neuroptera, Coleoptera). Według Grabera podział taki owadów paleontologicznie uzasadniony, nie da się autogenicznie (t. j. sądząc z rozwoju indywidualnego) usprawiedliwić.

3) Wszystkie owady formacji dewońskiej i węgla kamiennego należą do różnoprzemiennych (Heterometabola); przemienne zaś (Metabola) występują poraz pierwszy w formacji jurajskiej.

przyjmując zatem dowolną i niczem nieuzasadnioną hipotezę kolejnego występowania oddzielnych i powtarzających się aktów stworzenia, dane powyższe faktycznie stwierdzają, że przemiana owadów nie jest zjawiskiem pierwotnym, ale jest późniejszym i wynikiem z prostego, bezpośredniego rozwoju owadów.

4) W epoce paleozoicznej istniały liczne typy zbiorowe czyli syntetyczne, które łączyły w sobie charaktery albo wszystkich różnoprzemiennych (Heterometabola) lub prostoskrzydłych i siatkoskrzydłych (Orthoptera, Neuroptera), albo też właściwych siatkoskrzydłych i nibysiatkoskrzydłych (Neuroptera, Pseudoneuroptera).

5) Owady formacji dewońskiej należą albo do typów zbiorowych dwu najniższych podrzędów, lub też do nibysiatkoskrzydłych (Pseudoneuroptera), uorganizowanych niżej, aniżeli dziś żyjące; przebywały one bez żadnej wątpliwości w wodzie podczas pierwszych okresów swego życia.

6) Niższe podrzędy owadów różnoprzemiennych (Heterometabola), a mianowicie prostoskrzydłe (Orthoptera) i siatkoskrzydłe (Neuroptera) występowały daleko liczniej w czasie okresu paleozoicznego, aniżeli wyższe podrzędy tego działu: chrząszcze (Coleoptera) i półtegopokrywe (Hemiptera).

7) Prawie wszystkie paleozoiczne prostoskrzydłe należą do rodzin nieskaczących, których budowa jest niższa; są to prawie wyłącznie karaczący (karaluchy, Blattae).

8) Właściwe siatkoskrzydłe (Neuroptera) były w owych czasach daleko rzadsze od nibysiatkoskrzydłych (Pseudoneuroptera, których przedstawicielami teraz niżej są ważki i jętki).

9) Wszystkie zatem pierwotne typy posiadały niższą budowę.

10) Ogólny typ w budowie skrzydeł owadów pozostał niezmiennym od najdawniejszych czasów.

11) Z wyjątkiem tylko dwu gatunków chrząszczy i jednego gatunku owadu prostoskrzydłego, u wszystkich zresztą owadów paleozoicznych skrzydła przednie były podobne do tylnych błoniastych; różnica skrzydeł występuje dopiero w okresie mezozoicznym. Użytkowanie przytem skrzydeł u typów zresztą zupełnie różnych znacznie było wtedy podobniejsze, aniżeli u owadów teraźniejszych.

12) Wszystkie dane, jakie badania geologiczne dotąd zdobyły, przekonują nas o prawdopodobnym istnieniu i możliwym odkryciu skrzydlatych owadów w formacji dewońskiej a nawet w syluryjskiej, posiadających daleko prostszą i więcej jeszcze zbiorową budowę, aniżeli owady, odkryte dotąd w warstwach paleozoicznych.

Dodać w końcu należy, że prawie wszystkie owady, żyjące w czasach starych okresów geologicznych naszej ziemi, odznaczały się dużym wzrostem, niektóre posiadały nawet olbrzymie kształty; zauważono także, że fauna owadów Europy z okresu węgla kamiennego, nadzwyczajnie przedstawia podobieństwo z taką fauną północnej Ameryki.

## FOSFORESCENCYJA.

Na zasadzie badań prof. Radziszewskiego

napisał Zn.

(Dokończenie.)

Przy wielu zjawiskach utlenienia powtarza się napozór małoważna okoliczność, że w działaniu chemicznym bierze udział nieparzysta liczba atomów tlenu. Tak dzieje się między innymi przy utlenieniu fosforu, przy którym tworzą się dwa produkty: trójtlenek fosforu i pięcioletek fosforu; toż samo powtarza się przy utlenieniu aldehydów: przechodzą one przytem w kwasy, a każdy kwas jest bogatszy od odpowiadającego mu aldehydu o jeden atom tlenu. Cząsteczki więc tlenu (złożone z dwu, a przynajmniej z parzystej liczby atomów tlenu) muszą przy wspomnianych zjawiskach wydawać z siebie pojedyncze atomy tlenu w stanie wolnym, czyli wytwarzać tlen czysty. Ponieważ jednak tlen czysty nie może trwać przez czas dłuższy, przeto łączy się natychmiast z jakąkolwiek materją, którą spotyka. Jeżeli tą spotkaną materją będzie tlen zwyczajny, atmosferyczny, to przez przyłączenie się do niego tlenu czystego utworzy się ozon, o którym (zob. Wszechświat tom I, str. 225) wiadomo, że posiada cząsteczki, złożone z trzech atomów tlenu. Jeżeli tlen czysty spotyka wodę, to wytwarza z nią dwutlenek wodoru, bogatszy w swym składzie o jeden atom tlenu od wody. A zatem przy zjawiskach utlenienia w wielu razach powstaje ozon albo dwutlenek wodoru, związku, o których możemy powiedzieć, że zawierają w sobie tlen czysty. Jedno i drugie z tych ciał z nadzwyczajną łatwością traci atom tlenu ze swego składu, szczególnie pod wpływem jakiegokolwiek ciała obcego, mogącego się utlenić — ozon i dwutlenek wodoru są zatem środkami utleniającymi. Skutkiem tych zależności raz zaczęta sprawa utlenienia, przy współistnieniu właściwych warunków, posuwa się coraz dalej i trwa aż do zupełnego wyczerpania utleniającej się materji; odbywa się jednak bardzo powolnie, ponieważ wszystkie powyższe przemiany stosują się do znikomo małych ilości materji, do cząsteczek.

Rozmaici uczeni, a między nimi ś. p. prof. Fudakowski, dowiedli zapomocą niewątpliwych doświadczeń, że dwutlenek wodoru i ozon tworzą się przy powolnem utlenieniu mnóstwa tak zwanych węglowodorów, a w ich liczbie olejku terpentynowego, cytrynowego, miętoowego, różanego i wogóle lotnych pachnących olejków, tak często znajdujących się w kwiatkach i owocach roślin. Olejki te mają nadto ciekawą własność rozpuszczania w sobie tlenu czynnego i ozonu. Z tych względów musiały one zwrócić na siebie uwagę prof. Radziszewskiego co do swego stosunku do zjawisk fosforescencyi. Z licznych doświadczeń p. R., wykonanych nad temi ciałami, przytoczę tu tylko dwa następujące:

1) Czysty olejek terpentynowy, umieszczony w kolbie szklanej razem z sodą gryzącą, został ogrzany do 120 stopni ciepła. Kiedy kolbę w ciemnej przestrzeni wstrząsano, zawartość jej fosforyzowała bardzo pięknie, szczególnie w miejscach zetknięcia się olejku z kawałkami sody gryzącej. Fosforescencyja ta jednak z biegiem czasu stawała się coraz słabsza i pomimo ogrzewania i wstrząsania nakoniec znikła. Wtedy olejek poddawano dystylacji, a część przedystylowaną ogrzewano z sodą gryzącą jak poprzednio. Tym razem fosforescencyja wcale nie występowała. Inna część tego samego dystylowanego olejku, umieszczona w niezamkniętej flasce, była pozostawiona przez 12 godzin w miejscu oświetlonym przez światło dzienne; ta część, po ogrzaniu z sodą gryzącą, świeciła i wogóle zachowywała się tak samo, jak pierwotny olejek. Widocznie przyczyną fosforescencyi był tutaj tlen czynny, którego obecność w olejku łatwa była do sprawdzenia przy użyciu zwykłych środków chemicznych, wykazujących go w sposób niezbity. Gdy jednak został on zużyty, olejek przestał świecić. Lecz pod wpływem światła słonecznego tlen czynny tworzy się ze zwyczajnego, a więc olejek terpentynowy, po 12-godzinnem oświetleniu w przystępie powietrza, rozpuścił w sobie pewną ilość tlenu czynnego i odzyskał przeto własność świecenia.

2) Olejek kalmusowy należy do ciał najsilniej pochłaniających tlen czynny. P. Radziszewski przygotował świecący roztwór lofiny i wlał do niego pewną ilość tego olejku: fosforescencyja natychmiast znikła, ponieważ wszystek tlen czynny, jaki znajdował się w roztworze, został

pochłonięty przez olejek kalmusowy. Po dłuższem jednak ogrzewaniu, gdy tlen czynny, wytwarzający się nieustannie w roztworze lofiny, nasycił zupełnie olejek, świecenie wystąpiło nanowo. Przypomnijmy sobie, że i fosfor nie świeci w parach olejków lotnych.

Następną grupą ciał, których zbadaniem we względzie fosforescencyi zajął się p. Radziszewski, były tłuszcze. Związki te dzielą z olejkami lotnymi zdolność rozszczepiania cząsteczek tlenu przy swem powolnem utlenieniu, chociaż posiadają ją w mniejszym stopniu. Doświadczenia wykazały, że zarówno istotne tłuszcze, jak np. tran, oliwa, które są eterami kwasów tłuszczowych i gliceryny, jak czyste kwasy tłuszczowe z nich otrzymane, np. kwas olejowy, jak wreszcie ich sole czyli mydła, — świecą przy ogrzaniu i wstrząsaniu ze spirytusowym roztworem alkaliów gryzących. Fosforescencyja tym razem jest słaba i trwa krótko. Jeżeli jednak do roztworu, który już przestał świecić, doprowadzić pewną ilość tlenu czynnego, to świecenie powraca i ożywia się znacznie. Prof. R. do podobnego roztworu dolewał kroplami dwutlenek wodoru, a każda kropla, opadając na dno, tworzyła jasną smugę światła. Zupełnie tak samo wpływało mieszanie tych roztworów z opisanymi poprzednio rozpuszczalnikami tlenu czynnego, z olejkiem terpentynowym, toluolem i t. p.

Nakoniec do ciał fosforyzujących należą i alkohole. Rzecz godna uwagi i pozostająca w związku z pewnemi głębokimi poglądami na zjawiska chemiczne, których tutaj rozbierać nie mogę, że w miarę tego im alkohol jest bardziej złożony, tem fosforescencyja jego silniejsza. Alkohol cetylowy i cholesteryna, ciała bardzo złożone, a spotykane w organizmach zwierzęcych, świecą bardzo silnie.

Znamy już tedy warunki fosforescencyi ciał organicznych, którą możemy nazwać sztuczną, ponieważ odbywa się w pracowni naukowej i pod kierunkiem badacza. Poznaliśmy, że jednym z tych warunków jest alkaliczność świecącej mieszaniny, to jest obecność w niej takich ciał, jak soda gryząca, potaż gryzący i t. p., których nigdy nie spotykamy w żywych ani w umarłych organizmach. Działanie tych ciał zasadowych polega, o ile się zdaje, z jednej strony na tem, że sprzyjają one wydzielaniu się tlenu czynnego, z drugiej zaś na tem,

że, według mniemania p. Berthelota, zjawisku utlenienia w płynie zasadowym towarzyszy wytworzenie się większej ilości ciepła, aniżeli w płynie kwaśnym. Brak alkalijskich gryzących w organizmach, wywołał nowy szereg poszukiwań prof. R., a rezultatem ich było, że alkalijskie gryzące, bez żadnej różnicy w skutkach, mogą być zastąpione przez tak zwane zasady organiczne. Zasady te, będące wogóle związkami azotowymi lub fosforowymi, istnieją w organizmach gotowe, albo wytwarzają się w nich przez rozkład rozmaitych materij bardziej złożonych, np. ciał białkowych. Do takich zasad organicznych należą między innymi cholina i neuryna, które znajdują się w mózgu, żółci, tkance nerwowej i wielu innych tkankach organizmu zwierzęcego, a także i w roślinach. — Rostwór lofiny w alkoholu, rostwór tranu rybiego w toluolu świecą za ogrzaniem, jeżeli do nich dodano nieco choliny lub neuryny. Nie będziemy się zatem dziwili, że botanicy wymieniają około 30 gatunków roślin (zob. *Wszechświat* t. I, str. 171), na których obserwowano fosforescencyję, a zoologowie wyliczyliby mogli większą jeszcze bezwzględnie liczbę świecących gatunków zwierzęcych.

Mniej stanowczo dotychczas można odpowiedzieć na pytanie, skąd bierze się w istotach żyjących tlen czynny, który, jak wiemy, stanowi niezbędną warunek fosforescencyi. Przy fosforescencyi sztucznej pochodzenie jego jest znane i ciała świecące p. Radziszewski dzieli na takie, przy których utlenieniu w pewnej chwili wydziela się wodór, rozszczepiający tlen atmosferyczny na oddzielne atomy (aldehidy) i na takie, które rozpuszczają w sobie tlen czynny, wytworzony w atmosferze pod wpływem insolacji (olejki lotne, tłuszcze). Lecz, jak dowiódł prof. M. Nencki, przy sprawie utlenienia fizjologicznego (wewnątrz organizmów) niema zasady do przypuszczania interwencji wodoru, a znowu światło słoneczne nigdy nie rozwesela tych przepaści oceanu i pieczar podziemnych, w których jednak żyją świecące zwierzęta, nigdy nie dochodzi do środka tkanek drzewnych, w których się gnieźdzą fosforyzujące grzyby. Ażeby tę kwestyję wyczerpać do dna, prof. Radziszewski zapowiada szereg nowych badań (zob. *Berichte d. d. Ch. Ges.* zeszyt 5 z b. r.) nad wpływem na tlen zwyczajny prądów elektrycznych, powstających przy przechodzeniu płynów przez rurki włoskowate, prądów, któ-

rych istnienie wykazał doświadczalnie Becquerel młodszy.

Na zakończenie rozpatrzyć musimy jeszcze jedną okoliczność: Przywykliśmy tak dalece do tego, że każde ciało świecące jest zarazem silnie ogrzane, iż najdziwniejszą, najtrudniejszą do zrozumienia stroną fosforescencyi stanowi niska temperatura tego zjawiska. W rzeczy samej Quatrefages i Panceri badali zapomocą dokładnych przyrządów temperaturę ciał fosforyzujących i zapewniają, że ona nie zmienia się wcale podczas zjawiska. Tak jest, lecz tenże sam Quatrefages dowiódł, że zjawisko fosforescencyi nigdy nie odbywa się w całej masie ciała, lecz tylko w oddzielnych jej punktach, co sprawdzić można, oglądając świecące ciało przez mikroskop, nawet przy niezbyt wielkim, bo tylko 150-razowym powiększeniu. W ciemnej masie ukazują się wtedy jasne punkty, podczas, gdy patrząc okiem nieuzbrojonym w mikroskop, skutkiem rozpraszania się światła, od tych punktów idącego, ulegamy złudzeniu, jakobyśmy widzieli światło w całej masie. Można by to porównać z mgławicą — widziana wprost, wygląda jak świecąca plamka, w teleskopie rozpada się na mnóstwo oddzielnych świecących punktów. Dodajmy tutaj, że tylko chemik wykazać może, jak bardzo małe są te świecące punkty ciała fosforyzującego. P. Radziszewski przygotował mieszaninę, zawierającą 1,82 grama lofiny na 25 centymetrów sześciennych alkoholowego roztworu potażu gryzącego i sprawdził, że mieszanina ta świeciła nieustannie w ciągu 25 dni i nocy. Gdyby nawet przypuścić, że świecenie ustało po dniach 20 skutkiem utlenienia całej ilości lofiny, to i tak wypadłoby, że przez godzinę utlenia się 0,00379 grama lofiny, zużywając przytem 0,000607 gr. tlenu, a jednak świeci znaczna stosunkowo ilość płynu. I czyż wobec tych liczb dziwić się mamy, że może świecić jakieś niedojrzane mikroskopowe żyjątko.

Krótką tą i pełną niedokładności historyją badań znakomitego polskiego chemika, z jednej strony ma na celu zapoznanie czytelników *Wszechświata* z ciekawym zjawiskiem fosforescencyi, z drugiej zaś — wykazanie, jak rozwinąć się może, do jakiego najgłębszego wnikięcia w tajniki przyrody dochodzi myśl naukowa, oparta na najwierniejszym swym przewodniku — doświadczeniu.

## KRONIKA NAUKOWA.

(Chemija).

— „Comptes rendus“ (t. 96, str. 1140) podają sprawozdanie o pracach pp. Wróblewskiego i Olszewskiego (zob. 18 i 21 NN. Wszechśw.), z którego przytaczamy następujące szczegóły: Etylen, używany do oziębiania, wre przy temp.  $-102^{\circ}$  do  $-103^{\circ}$  według termometru z wodorem przy normalnem ciśnieniu. Temperatura wrzenia etylenu leży jednak powyżej temp. krytycznej tlenu. Najniższa otrzymana temp. wynosiła  $136^{\circ}$  pod zerem. Siarek węgla krzepnie przy  $-116^{\circ}$ , a napowrót przyjmuje stan płynny przy  $-110^{\circ}$ . Alkohol ma pozór gęstego oleju przy  $-129^{\circ}$ , a przechodzi w stałą białą masę przy  $-130,5^{\circ}$ . Zn.

— Nitrogliceryna bywa przesyłana w postaci roztworu w spirytusie drzewnym (alkoholu metylowym), ponieważ w tym stanie przez wstrząśnienia nie wybucha. Uczony angielski Bloxam spostrzegł niedawno, że w roztworze tym można bardzo łatwo zamienić straszliwy ten produkt na niewinną glicerynę zwyczajną, dodając wprost do roztworu siarkowodanu potasu. Przez wzajemny rozkład tworzy się azotan potasu, siarka i gliceryna. Podobnie działa na nitroglicerynę wielosiarek amonu, używany jako jeden z najzwyklejszych odczynników w pracowniach chemicznych, przyczem naturalnie tworzy się azotan amonu. Zn.

— F. P. Hall, amerykańin, poddawał badaniom działanie kwasów roślinnych na cynę i ołów, oraz na ich alijaże, w celu sprawdzenia, o ile te kwasy działają na metale przy rozmaitych warunkach. Wiadomo bowiem, że wiele artykułów spożywczych znajdujemy w handlu w puszkach blaszanych i w opakowaniach z delikatnej blaszki cynowej, oraz, że przepisy lekarsko-policyjne wymagają, żeby te puszki i opakowania były przygotowane z czystej cyny; lecz fabrykanci często omijają wymagania podobne, przekładając tańszy o wiele ołów nad cynę. P. Hall używał kwasów octowego, winnego i cytrynowego i działał niemi naprzód na czyste metale w przystępie i bez przystępu powietrza, następnie zaś, w tych samych warunkach, na alijaże cyny z ołowiem o znanym składzie i w których ilość cyny stopniowo

była coraz większa. Okazało się, że zarówno czyste metale, jak i ich alijaże są nagryzane przez kwasy, że nagryzanie to jest bez porównania silniejsze przy wpułdziale powietrza, aniżeli bez niego, że w miarę wzrastania ilości cyny w alijażu, zmniejsza się ilość rozpuszczonych w kwasie metali, nakoniec, że podejrzany wpływ prądów galwanicznych w alijażach w rzeczy samej nie istnieje, gdyż ilości rozpuszczonych metali czystych są równe ilościom ich, rozpuszczonych z alijażów, jeżeli porównujemy jednakowe powierzchnie. Na zasadzie swych poszukiwań Hall radzi używać na puszki do konserwów wyłącznie blachy białej (żelaza pokrytego cyną) i po otworzeniu puszki usuwać z niej zawartość, ażeby nie dopuścić działania powietrza; co do cynfolii, używanej do obwijania, to według p. H. jest ono zawsze podejrzane, gdyż nietrudno spotkać się z wyrobem, zawierającym do 96% ołowiu. Zn.

## ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. P. w Moskwie. Pamiętnik Fyzjograficzny tom I-y i II-gi prace D-ra Sznabla i p. Osterloffia.

WP. J. P. Najlepszy atlas botaniczny (ale obejmujący tylko rośliny lekarskie i przytem drogi) Berga i Schmidta. Inny, dobry, Bollmanna i Zippela. Podręczniki: botaniczne Rzepeckiego lub J. Wagi (Historja roślin), mineralogiczne Łomnickiego lub Kłęska.

WWPP. stałym prenumeratorem E. M. K. Do określenia roślin krajowych Flora Polska J. Wagi — inne podręczniki w poprz. odp. Zoologija obrazowa M. Nowickiego. Pudełka na owady robi intrologator Morawski (Krak. Przedm. Nr 5). Pasorzyt ma pochodzić od paść się i rzyć — po objaśnienie ostatniego wyrazu odsyłamy do Lindego lub Rykaczewskiego.

WP. G. prenumeratorem. Ciała, o jakie Panu chodzi, nie znamy. Zresztą niezupełnie dobrze rozumiemy pytanie. Atrament Akademii francuskiej zdaje się, że odpowiada wymaganiom.

**Treść:** Władysław Taczanowski, napisał August Wrześniowski. — Laska czarnoksięska i poszukiwanie wody, napisał Bronisław Rejchman (ciąg dalszy). — Przemiany owadów. Wyjaśnienie przemiany owadów, napisał D-r J. Sznabl. — Fosforescencyja. Na zasadzie badań prof. Radziszewskiego napisał Zn. (dokończenie). — Kronika naukowa.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.