

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kol.

druk. J. P. P.

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. Trejdosiwicz i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

NOWOCZESNA KOSMOGONIA.¹⁾

przez

M. Siedlewskiego.

Pod kosmogonią, zgodnie z etymologią tego wyrazu, rozumiemy wogóle doktrynę o powstaniu świata. Słowa „doktryna“ używamy tu w najobszerniejszym znaczeniu, obejmując niem zarówno poglądy filozofów i uczonych, jak i podania mitologiczne, gdyż i w tych ostatnich w pewnej epoce życia narodu wyraża się istotny system filozoficzny, należący już nie do jednostki, lecz do całego społeczeństwa. Mamy więc kosmogonią biblijną, kosmogonie rozmaitych filozofów, przeważnie starożytnych, kosmogonie wreszcie wszelkich społeczeństw dzikich lub barbarzyńskich. Wszystkie te systematy kosmogoniczne starają się dać odpo-

wiedź na dwa główne pytania: 1) skąd świat powstał? 2) jak doszedł do danego kształtu? Na pierwsze z tych pytań jedne kosmogonie odpowiadają hipotezą stworzenia (biblija, księgi Wed), inne hipotezą wiekuistego istnienia (Budda, większość filozofów greckich). Co się zaś tyczy drugiego pytania, to jedni przypuszczają czynne wmięszanie się istoty nadprzyrodzonej (biblija, Plato), drudzy przypisują materji własność samoistnego, świadomego organizowania się (Budda), inni wreszcie, nieobdarzając materji rozumem, tłumaczą rzecz całą mechanicznie (Demokryt, Epikur). Widzimy stąd, jaki zakres miała kosmogonija starożytnych. Zobaczmy teraz, jakie pytanie zadaje sobie kosmogonija, którąśmy nazwali nowoczesną i na jakiej drodze odpowiedzi na nie szuka. Wyszła ona z łona nauki ścisłej, pozytywnej i odziedziczyła po niej charakter umiętny. Umiętny zaś charakter nauki polega między innymi i na tem, że wyklucza z zakresu jej badań wszelkie dociekania nad początkiem substancji. Ze stanowiska naukowego dziś już nikt nie bada, skąd się wzięła materja, składająca wszechświat; za punkt wyjścia zniewoleni jesteśmy przyjąć chwilę, w której materja ta już istniała w jakimkolwiek bądź stanie. Prawo niespożytości siły i materji znaczy, że w granicach poznania ludzkiego,

¹⁾ Aby się uwolnić w dalszym ciągu od cytat, przytaczam z góry główne źródła, z których korzystałem:

1) Spencer. Hipoteza tumannych mas (rosyjski przekład). „Opyty“, tom III, 1867.

2) Du Prel. Entwicklungsgeschichte des Weltalls, 1882.

3) Du Prel. Die Planetenbewohner und die Nebularhypothese, 1880; przytem: „Le Soleil“ Secchiego, „Kosmografija“ Hertza i inne mniej ważne.

materyja jest wieczną i nic nad to. Tak więc z dwu głównych zagadnień kosmogonii starożytniej pierwsze wykreślone zostało przez kosmogonię nowożytną z księgi rachunków bieżących. Pozostaje tylko drugie pytanie, w jaki sposób z istniejącej materii wytworzył się świat w tej formie, w jakiej go nam obecnie przedstawia astronomija opisowa. Kosmogonija nowoczesna właściwiejby przeto nazwaną być mogła morfogienią ogólną kosmosu, teorią kształtowania się świata. Wobec tego drugiego pytania stoi ona na stanowisku czysto mechanicznym, nieuznając ani wpływu istot nadprzyrodzonych na historiją świata, ani też nieczyniąc jej zależną od świadomych dążeń, przypisywanych saméjże materii. Ten sposób zapatrywania się dzisiejszej kosmogonii na swój przedmiot, dosadnie się maluje w aforyzmie Kanta, jednego z jej promotorów: „Dajcie mi materiją, a ja wam z niej świat zbuduję“ („Gebt mir Materie und ich will euch eine Welt daraus bauen“). Przyjmować ten aforyzm zbyt dosłownie, byłoby to znakomicie przeceniać potęgę czystego rozumu: obecnie nie mamy jeszcze ani dostatecznej ilości danych, ani intuicyi tak ściśle i wiernie odwzorowującej rzeczywistość, byśmy się mogli hazardować na powiedzenie, że taką a nie inną być musiała historyja świata. Dzisiejsza doktryna kosmogoniczna nie głosi się teorią, lecz zadawalnia się skromną nazwą hipotezy. Sens przeto powyższego powiedzenia jest taki, że za jedyne czynniki rozwoju kosmicznego przyjmujemy mechaniczne prawa materii. — W tej harmonii, jaką obecnie podziwiamy w układzie planetarnym, uczony nie uznaje wycisku wszechpotężnej woli. Wprawnym swem okiem dostrzegł on w niej brak absolutnej doskonałości i harmonija zdradziła się przed nim ze swem pochodzeniem mechanicznym. Odtąd uczony widzi w niej tylko wysoko posuniętą równowagę dynamiczną i badając, o ile ta ostatnia jest stałą, myśli jedynie o nieskończenie długich peryjodach czasu, jakich potrzeba było, by się taki kosmos ¹⁾ mógł z chaosu wytworzyć.

Jeśli mamy zbadać, w jaki sposób materyja, składająca wszechświat, przyjęła kształt obecny, to powstaje kwestyja, jaką formę tej materii uważać za pierwotną (naturalnie wzglę-

dnie). Otóż kosmogonija nowoczesna za punkt wyjścia przyjmuje tak zwane mgławice; one dla niej stanowią pramateryją świata, protoplazmę kosmiczną. Ostatecznie więc pytanie brzmi: jak się z mgławic tworzą układy planetarne? Ogólną odpowiedź na to pytanie daje nasza kosmogonija z góry; korzystając z doświadczenia, zdobytego przez inne gałęzie wiedzy, uważa ona obecną budowę świata za wynik stopniowych przeobrażeń, nie zaś nagłych przewrotów; katastrofom nie przypisuje roli odrębnych czynników kształtujących o działaniu chwilowem, widząc w nich tylko huczniejsze manifestacje czynników ciągłych. Nie sądzi ona również, aby świat, doszedłszy mocą rozwoju do terazniejszej struktury, nabral w niej raptem absolutnej stałości; utrzymuje przeciwnie, iż zostaje on wciąż jeszcze pod działaniem tych sił, które dotąd rozwojem jego kierowały i że wciąż dalej zmianom ulegać będzie. Podeczas gdy kosmogonije ludów nieucywilizowanych, oparte przeważnie na antropocentrycznych pojęciach, uważają proces tworzenia się lub stwarzania świata, jako ukończony z chwilą wystąpienia człowieka na widownię bytu, a wszechświat, od tej chwili począwszy, jako niezmienny i dopiero kiedyś, w nieokreślonej przyszłości, mający uleść zniszczeniu, lub też wiecznie w tej samej formie istnieć mający, — dzisiejsza kosmogonija umiejętna, bardziej obiektywna i oparta na idei ciągłości, uważa, że wszechświat takim samym ciągłym, choć wolnym krokiem podąża w kierunku przyszłości, jakim wędrował w czasach ubiegłych. Co się zaś tyczy szczegółowej odpowiedzi na postawione wyżej pytanie, to takowa jest złożona w tak zwaną hipotezie nebularnej, z którą chcemy czytelnika poznać.

Naprzód niejeden zapyta, coż to są owe mgławice? Każdemu znana jest zapewne mglista wstęga na niebie, zwana drogą mleczną; w innych jeszcze okolicach nieba dostrzedz można gołym okiem obłoczki świetlne, niemające wyraźnych konturów. Tak droga mleczna jak i owe obłoczki przedstawiają się więc gołemu oku jako mgławice. Jeśli jednakże patrzeć będziemy na nie przez lunetę, to spostrzeżemy, że składają się z oddzielnych gwiazdeczek, których dlatego tylko gołym okiem odróżnić nie jesteśmy w stanie, że ką, pod którym widzimy odległość między dwoma takimi sąsiednimi punkcikami, jest zbyt mały,

¹⁾ „Kosmos“ po grecku znaczy porządek.

by go nasze oko odczuć mogło. Z drugiej strony jednakże zapomocą lunety dostrzedz możemy inne plamy świetlne, inne mgławice, które dla oka nieuzbrojonego są niewidzialne. I te plamy przy użyciu silniejszych teleskopów dają się rozłożyć na pojedyncze gwiazdy, lecz zato jednocześnie w polu widzenia pokazują się znowu inne mgławice.

W ten sposób da się streścić szereg obserwacji nad mgławicami, dokonywanych od czasu wynalezienia teleskopów, w miarę ich ciągłego doskonalenia, aż do drugiej połowy XVIII wieku. Przez cały ten przeciąg czasu zajmowano się mgławicami tylko dorywczo, gdyż świetne odkrycia Keplera i Newtona skierowały prace astronomów prawie wyłącznie ku szczegółowemu zbadaniu układu słonecznego. Bliższą uwagę uczonego świata zwróciły na się mgławice dopiero od czasu Williama Herschla, który je wziął za przedmiot swych specjalnych badań. Wielki ten obserwator przy pomocy olbrzymiego teleskopu, własnymi zbudowanego rękami, zdołał sięgnąć w przestwory nieba dalej, niż ktokolwiek ze współczesnych. Rozłożył on mnóstwo mgławic na pojedyncze gwiazdy, lecz wiele znalazł i takich, które oparły się nawet jego czterdziestostopowemu reflektorowi. Z początku skłaniał się ku mniemaniu, że przy stosownej sile instrumentów, wszystkie obłoczki rozłożyć się dadzą; później jednakże, zbadawszy bliżej różnice, zachodzące między mgławicami, zawnioskował, że niektóre spomiędzy nich składają się z materii rozproszonej, bezkształtnej i równocześnie wyraził przypuszczenie, że zbiorowiska gwiazd tworzą się przez koncentrację takich właśnie mgławic. Tak się przedstawia hipoteza nebularna w swym pierwotnym zawiązku. Myśl, rzuconą przez Herschla, podjął następnie znakomity matematyk i astronom francuski, Laplace. Uwagę uczonego autora „Mechaniki nieba“ zwróciła naprzód zadziwiająca jednolitość w układzie planetarnym. Mianowicie już wiadomo było, że: 1) wszystkie planety obracają się około słońca w tym samym kierunku, co słońce około swjej osi, t.j. z zachodu na wschód i prawie w tej samej płaszczyźnie; 2) księżyce obracają się w tym samym kierunku co i planety; 3) ruchy wirowe wszystkich tych ciał odbywają się w tym samym kierunku, co ich ruchy postępowe; 4) mimośród wszystkich orbit jest bardzo mały, czyli, że

elipsy, po których krążą planety i księżyce, są bardzo zbliżone do kół.

Z tej jedności zjawisk Laplace zawnioskował o jedności przyczyny i znalazł ją we wspólnem pochodzeniu słońca, planet i księżyców z pierwotnej mgławicy. Naszkicował on przypuszczalny przebieg całego procesu tworzenia się planet i księżyców w bardzo ogólnych zarysach. Nader skromnie wygląda ta hipoteza, umieszczona w ostatnim, niejako dodatkowym rozdziale popularnego dzieła „Exposition du système du monde,“ 1796. Sam Laplace otwarcie powiada, iż przedstawia ją z pewną nieufnością (avec defiance), jaką wzbudza wszystko, co nie jest wynikiem rachunku lub obserwacji. Nic więc dziwnego, że hałasu między uczonymi hipoteza nebularna nie wzbudziła, a uznanie zdobywała sobie tylko z trudem i powoli. Wkrótce po swem przyjsciu na świat już napotkała szkopuł nie lada, gdyż zaatakowano ją od fundamentów, podając w mocną wątpliwość istnienie rzeczywistych, t.j. gazowych mgławic. Mówiliśmy już, że Herschel zwątpił o możności rozłożenia niektórych obłoczków i przyjmował je za masy kosmiczne gazowe. Lecz oto w 1843 r. lord Rosse buduje w swym majątku olbrzymi teleskop, mający 53 stopy odległości ogniskowej i zapomocą niego rozkłada większą część tych obłoczków. Na podstawie tego faktu uczeni wrócili do pierwotnego poglądu Herschla, jakoby wszystkie mgławice bez wyjątku, nawet i te, których teleskop Rossea rozwiązać nie mógł, były tylko zbiorowiskami gwiazd, leżącymi w niezmiernych odległościach poza obrębem naszego układu gwiazdzistego. Niektórzy jednak nie poprzestali na tem i w obserwacjach Rossea upatrywali fakt, burzący z gruntu hipotezę Laplacea; w tem oczywiście posuwali się zdaleko. W istocie, choćbyśmy nawet przyjęli, że mgławice gazowe nie istnieją, to nicby nam jeszcze nie przeszkadzało przypuścić, że one kiedyś istniały, w bardzo odległej przeszłości, lecz wskutek koncentracji już się zdążyły przekształcić w układy gwiazdziste; ze stanowiska poglądu Laplacea nicby w tem nie było nienaturalnego. Lecz samo nawet mniemanie, na którym się opierał powyższy zarzut, napotkało silną krytykę ze strony uczonych bardziej rozważnych. Z argumentów przeciwnemu podniesionych, jeden szczególnie zasługuje na przytoczenie. Wiadomo, że gwia-

zdy najgęściej skupione są w okolicach drogi mlecznej; w miarę oddalania się od jęj płaszczyzny, gęstość gwiazd stopniowo się zmniejsza. Mgławice zaś rozmieszczone są wprost przeciwnie: liczba ich maleje w miarę zbliżania się do drogi mlecznej, w okolicach zaś obu biegunów tej drogi jest ona największą. Pojedyncze okolice nieba, najuboższe w gwiazdy, są najbogatsze w mgławice. Nie dość na tem; w najbliższym sąsiedztwie pojedynczych obłoczków bywa najczęściej bardzo mało gwiazd. Zjawisko to jest tak powszechne, że Herschel podczas swych obserwacyj nad mgławicami, gdy przez pewien przeciąg czasu ani jedna gwiazda nie przechodziła, wskutek dziennego obrotu ziemi, przez pole widzenia nieruchomo utwierdzonego teleskopu, zwykł był mawiać do swego sekretarza: „Gotuj się pan do notowania; zaraz się pokażą mgławice“. Otóż, jeśli mgławice mają leżeć poza obrębem naszego układu gwiazdowego, to skądże tak wyraźny ich stosunek do rozmieszczenia gwiazd w tym naszym systemacie? Dlaczego przypadają one w tych właśnie miejscach, gdzie w warstwie gwiazd znajduje się przerwa? Dawniej, gdy wierzono, iż świat jest urządony stosownie do potrzeb człowieka, możnaby było utrzymywać, że natura umyślnie pozostawiała te otwory, byśmy przez nie lepiej i dogodniej mgławice obserwować mogli. Dziś jednakże, gdyśmy już przestali ludzić się mniemaną uprzejmością matki natury, fakt podobny ze stanowiska powyższego poglądu wydaje się bardzo dziwnym. Jeżeli zaś przypuścimy, że mgławice niekoniecznie muszą leżeć w niezmiernej odległości poza pasmem drogi mlecznej, to rzecz się wydaje całkiem naturalną: przestrzeń naszego układu gwiazdowego będzie bardziej jednostajnie wypełniona materją, niż się to okazuje z rozmieszczenia samych tylko gwiazd.

Przytaczano jeszcze inne argumenty, ale rozbierać ich tu nie będziemy, gdyż one sporu nie zażegnały i kwestya gazowości mgławic pozostała w zawieszeniu aż do r. 1864, w którym stanowczo rozstrzygnięta była w sposób twierdzący. Sława przecięcia tego węzła gordyjskiego należy się znakomitemu astrofizykowi angielskiemu, Hugginsowi. On pierwszy powziął myśl zastosowania analizy spektralnej do zbadania fizycznej natury mgławic i przekonał się, że obłoczki, nierozwiązane zapomocą teleskopu, dają po największej części wi-

dmo linijne, właściwe ciałom gazowym. Widmo pierwszej mgławicy, zbadanej przez Hugginsa, przedstawione jest na załączonym rysunku (fig. 1). Pierwsza linija z lewej strony należy do wodoru, trzecia do azotu, środkowa nie od-

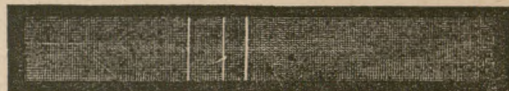


Fig. 1.

powiada żadnemu ze znanych pod względem spektroskopijnym elementów ziemskich. Z 56 obłoczków, zbadanych przez Hugginsa w ciągu dwu lat, 19 okazało się gazowemi, 37 dało widmo ciągłe. W ślady angielskiego uczonego wstąpił Vogel, D'Arrest i inni, tak, iż do 1880 roku zbadano widma 140 mgławic, z których 32 okazały stan gazowy.

Tak więc pogląd Laplacea, dzięki analizie spektralnej, stanął na gruncie faktycznym, nie hipotetycznym. Można nawet śmiało powiedzieć, że dowód istnienia rzeczywistych mgławic więcej mu dodaje siły, niżby mu jęj był w stanie ująć dowód przeciwny. Istnienie bezkształtnych mas kosmicznych ma także znaczenie dla hipotezy nebularnej, jakie ma dla teorii Darwina istnienie najprostszych organizmów zwierzęcych, tak zwanych Pierwotniaków (Protozoa).

W jakim tedy sposób hipoteza nebularna przedstawia proces tworzenia się układów planetarnych z takiej pierwotnej mgławicy? Wyłożymy tu naprzód czystą teorię, a później zastosujemy ją do objaśnienia budowy naszego układu słonecznego. Uprzedzamy tylko czytelników, jeśli ta teoretyczna część będzie im się wydawała zamało ścisłą, zamało pewną, aby się nie zniechęcali zbyt wczesnie ku całej hipotezie, lecz wstrzymali się z sądem do chwili jęj sprawdzenia przez okazanie zgodności jęj wyników z rzeczywistym ustrojem świata. Hipoteza ta nie jest opartą ani na bezpośrednich doświadczeniach, boć tych przecież nad ciałami niebieskimi dokonywać niepodobna, ani też na bezpośredniej obserwacji, bo gdybyśmy na nięj tylko polegać mieli, byłibyśmy najpewniejsi, że świat był zawsze takim, jakim go teraz widzimy. Jest ona zbudowaną przeważnie a priori i, jak wszystkie hipotezy aprioryczne, może się wydać w swęj części czysto teoretycznej, dla umysłu nieprzyzwyczajonego,

mocno naciągana. Toż gdybyśmy komukolwiek, co mniej jest obeznany z fizyką, chcieli wyłożyć czyste zasady teorii undulacyjnej światła, mówić mu o jakimś niepochwytym zmysłami, a jednakże materyjalnym eterze, o jego wibracjach, o falach świetlnych i ich długości i t. d., to nie ulega wątpliwości, że nie wydałaby mu się ta teoryja tak potężną i przekonywającą, jak się wydaje temu, kto wie, ile to zjawisk ona jednoczy, wyjaśnia, przewidzieć i obliczyć pozwala. Do popularnego przedstawienia nierównie lepiej się nadają teoryje, zbudowane a posteriori, gdyż te jako bardziej bezpośrednio wysnute z faktów, łatwiej i prędzej zadawalniają tkwiące w nas poczucie przyczynowości. Mówią nam one: na zasadzie takich a takich danych, trzeba przypuścić, że i t. d., więc hipoteza jest tu wnioskiem, posiadającym mniej lub więcej cech koniecznej konsekwencji. Przeciwnie teoryje aprioryczne mówią: jeżeli przyjmujemy to i to, wtedy dane zjawiska będzie można stąd konsekwentnie wyprowadzić; jak widzimy, hipoteza jest premisą, która sama w sobie nie musi być konieczną: idzie tylko o to, aby była możliwą. Otóż w tem właśnie położeniu jest hipoteza nebularna, powinniśmy więc jedynie wymagać, aby była prawdopodobną, możliwą, t. j. opartą na znanych prawach natury i wolną od wewnętrznych sprzeczności. (C. d. n.)

WSPOMNIENIA

Z PODRÓŻY PO PERU.

przez

Jana Sztolcmana.

KRAJ I PRZYRODA.

(Dokończenie).

O ile mogą wnosić z opowiadań krajowców, samica łączy stale dwoje młodych, które wprowadza w jakiejś grocie naturalnej, w które obfitują te okolice. Potomstwa swego broni zapamiętałe, ośmielając się nawet zbliżać wówczas do mieszkań ludzkich. Pewien mieszkaniec osady Soquia (w dolinie Huayabamba), poszedłszy do lasu po liiany, jakich do wiązania domów używają, trafił przypadkiem na niewielką grotę, a w niej znalazł dwa młode

niedźwiadki. Wziął je ze sobą i do domu przyniósł. Samica wróciwszy do gniazda i nieznalazszy dzieci swych, po tropie szła aż do wsi, gdzie ją zabito. Prawdziwie! zwierzęta nieraz więcej okazują miłości macierzyńskiej, niż ludzie.

Inny, podobny wypadek miał miejsce w okolicach Cutervo (departament Cajamarca). — Mieszkaniec osady Mangallpa spotkał w lesie niedźwiedzicę, zajętą właśnie przeprawianiem dwojga niedźwiadków przez niewielki strumień. Człowiek ów wziął sobie jedno pomimo opozycji matki i chciał je ponieść do domu, lecz ta póty go śledziła, napastując go i niezwracając uwagi na uderzenia pałką, że w końcu nasz człowiek, w obawie groźniejszej interwencji, zmuszony był puścić swą zdobycz, co go od czulej matki uwolniło.

Kolczak (*Sphiggurus bicolor*) właściwy jest również lasom sierrańskim, pomimo, że i w regijonie leśnej Kiczuy przebywa, gdzie jednak zdaje się być rzadszym. Zwierz ten, jako spędzający dzień cały w ukryciu, trudnym jest bardzo do przydybania. Udało mi się go jednak odkryć raz na wysokiem drzewie pod rozłożystą tilandsyją, rosnącą na horyzontalnej gałęzi. Zwinięty w kłębek, z głową pomiędzy nogami, nieruchomy zwierz tak przypominał jakiś sęk olbrzymi, że dopiero po dłuższej naradzie z mym strzelcem, zdecydowałem się strzelić do niego. Tak się biedak zaspiał, że naszej rozmowy, w głos prowadzonej, nie słyszał, a obudził go dopiero strzał, aby w innym wiecznym śnie go pograć.

I o nim, jak o sycylijskim jeżozwierzu, krąży fałszywe wieści, jakoby swe kolce mógł rzucać na pewną odległość. Bajka ta powstała stąd, że kolce jego są nader słabo w skórze osadzone i dość jest małego wstrząśnienia skóry ze strony zwierza, aby je zostawić w ciele atakujących psów lub w ręce człowieka. Kolce te, opatrzone rodzajem ząbka na końcu, z wielką łatwością wchodzi w ciało, lecz nader trudno wyjąć je napowrót.

Nieszkodliwe to zwierzę zdaje się karmić wyłącznie owocami. W żołądku zabitego przeze mnie egzemplarza znalazłem jakąś pożytą masę z aromatycznych owoców. Jeżeli domostwo jakie znajduje się wśród lasu, załazi na poddasze w nadziei znalezienia bananów, manjoku lub innych jakich jarzyn, na które bardzo jest łakomy. W polu jednak szkody zrzędzić

nie może, jego bowiem miękkie rączki nie byłyby w stanie wygrzebać korzeni manijoku lub arakaczy (*Arrakacha esculenta*) z suchego, twardego gruntu. Pomimo to mieszkańcy nie omijają sposobności zabicia go, choć nawet rzadko kto je mięso jego. A szkoda, gdyż według mnie, jestto jeden z najlepszych kasków, jakich lasy południowo-amerykańskie dostarczyć mogą.

Trzeciego z większych czworonogów, właściwych lasom sierrańskim, a mianowicie pancernika włochatego (*Dasyopus villosus*) nie zdarzyło mi się spotkać ani razu. Wiem tylko od krajowców, że nocną porą opuszcza swe kryjówki, wydając czasami o księżycu swój głos charakterystyczny. Nie będę się też zajmował szeregiem drobniejszych ssących, wspomnę więc tylko, że każda okolica, czyto leśna czy bezleśna posiada w swój faunie przynajmniej kilka gatunków myszowatych. Trudno mi też będzie pominąć milczeniem jakiegoś gryzonia, którego miejscowi nazywają tatayro. Zwierzen, którego niekompletną skórę widział raz p. Jelski, trzyma się nocną porą na drzewach, skąd dochodzi jego niezwykle głos, do sowego podobny.

Spójrzmy teraz na świat skrzydlaty tych okolic; przysłuchajmy się jego koncertowi. Od czasu do czasu dochodzi nas z różnych stron głos silny, podobny nieco swem brzmieniem do żurawiego; zaczyna się on kilkoma niskimi nutami, poczem szybko dochodzi wysokiego tonu i spada znów chromatycznie. Idąc na głos bez zachowania nawet zbytnich środków ostrożności, zobaczymy czarnego ptaka wielkości naszej kury, lecz o ogonie długim. Dziób ma przy nasadzie pięknego błękitnego koloru, a na gardzieli zwiesza się mały woreczek woskowo-żółtego koloru. Jestto pava (*Penelope abourri*), gatunek kurowatych, właściwych południowo-amerykańskim lasom. Ptaki te, mające przedstawicieli w różnych kondygnacjach Montanii, trzymają się częścią na drzewach, a częścią na ziemi, gdzie opadłe jagody zbierają. Wspomniany dopieroco gatunek trzyma się więc w dolnych częściach lasu sierrańskiego na 6000' nad p. m. W górze na 8 lub 9 tysięcy zastępuje go *sacha-huallpa*, czyli leśna kura (*Penelope sclateri*), mniejsza znacznie od poprzedniej i o głosie przypominającym raczej gulgotanie indyczki. Jest i gatunek o rudym spodzie ciała (*Penelope rufiven-*

tris). Polowanie na penelopy należy do najłatwiejszych, głupie te bowiem powiększej części ptaki podpuszczają myśliwego na nieznaczną odległość, a jeżeli się zerwą, przelatują niedaleko. Spotyka się je najczęściej parami lub po kilka razem.

Najwspanialszym, najpokaźniejszym ptakiem tej strefy jest niewątpliwie *pillco* (*Trogon auriceps*), ptak wielkości gołębia, o ciele pysznego zielonego koloru z metalicznym połyskiem, a o spodzie ciała ponsowym. Każdy z krajowców opowie wam o tym cudownym ptaku, przyznaje mu bowiem nawet jakieś zabobonne własności, a każdy z miejscowych czarowników (*brujos*) pióra jego posiada. Gdy ptak ten siedzi na niższych gałęziach wysokich drzew, trzymając prosto swe ciało i wydając od czasu do czasu swój przeciągły, żałośny głos *ka-kau*, robi na nas to samo wrażenie, co i palmy lub paprocie drzewiaste: przypomina nam, że się znajdujemy pod zwrotnikami.

Ta część Montanii posiada nieliczne gatunki papug, a i te nie przebywają w niej stale, jak to ma miejsce w góręjszych częściach lasów, lecz zalatują tu raczej w porze dojrzewania pewnych owoców, zatem w porze dżdżystej. Do najstalszych i najwyżej sięgających papug należy *Conurus mitratus* — niewielka zielona papuga z długim, ostrym ogonem i czerwonymi plamami na głowie. Znany nam już ten wielki szkodnik w regijonie Sierry, właściwy jest lasom sierrańskim aż do wysokości 10000 stóp nad p. m. Oprócz tego gatunku zalatuje tu, do téjże samej dochodząc wysokości, tak zwany *loro sordo* czyli papuga niema (*Chrysotis mercenaria*), która pomimo swój nazwy, napęlnia rankami las sierrański swym gwarem wesółym. Czasami zalatuje tu także i wielka ara (*Ara militaris*), znana nam już z doliny Marañonu, gość to jednak rzadki w tych strefach.

Stadka wędrownie, jakie ozywają od czasu do czasu te olbrzymie samotnie, chociaż dość liczne, nie są jednak tak urozmaicone, jak w strefach góręjszych. Z tangarów biorą w nich udział stale szafirowe tangary (*Diva Vassori* lub *Braniczii*), oraz niektóre gatunki z rodzaju *Calliste* lub *Chlorospingus*. Ważnymi członkami stadek są niby-muchołówki (*Sethophagae*) — małe ptaszki o ciemnym wierzchu, a żółtym spodzie, mające oryginalny zwyczaj roztwierania wachlarzowato ogona. Za nimi ciągnie zwykle kilka pęczaków (*Xenops* lub *Picolaptes*).

Istnieje w lasach południowej i centralnej Ameryki cała grupa ptaków, którą ornitologowie ochrzczili nazwą Coerebidae. Są to wszystko ptaszki niewielkie, przypominające obyczajami nasze sikory, tylko bardziej jeszcze chyba od nich ruchliwe. Jedne z nich o dziobie długim i nieco zakrzywionym, są właściwe lasom gorącym (rodzaje Coereba i Dacnis), inne znów, należące do rodzajów Conirostrum i Diglossa, charakteryzują właśnie lasy sierrańskie. Diglossa posiada dziób zakończony oryginalnym haczykiem i język, jak to nazwa grecka pokazuje, na dwoje rozdzielony, co ją zbliża do kolibrów. Ptaszki obu wspomnianych rodzajów nadzwyczaj ożywają las, gdy się w stadku wędrownym znajdują. Nieustanną swą ruchliwością, swym cieniutkim głosikiem napełniają życie korony wyższych drzew. — Niezmordowane w skakaniu z gałązki na gałązkę, w czepianiu się na nich głową w dół, w wylatywaniu dla złowienia owadów, ptaszki te w ruchliwości swój ustępują chyba tylko kolibrom.

Posiada las sierrański i swych wirtuozów. Wspomniałem już poprzednio o pewnym małym ptaszku (Presbys peruanus), który trzymając się w bliskości górskich strumieni, napełnia powietrze swym harmonijnym, dubletowym głosem. Zwą go miejscowi organito (organki), chociaż nazwę tę stosują mieszkańcy górskich części do innego zupełnie ptaszka, temu jednak sierrańskiemu właściwieby się ta nazwa należała, gdyż w samej rzeczy głos jego dźwięczny, metaliczny, podobny jest do głosu dziecińczych organków. Bardzo jednak trudno jest zobaczyć małego artystę, gdyż się kryje po gąszczach wijącej się trzciny (Chusquea). Za zbliżeniem się naszym umilka i wynosi się cichaczem, zanim go dojrzeć zdołamy.

Za dobrego śpiewaka może uchodzić także pewien mały drożdżik (Catharus fuscater), napełniający powietrze swym czystym, fletowym śpiewem, składającym się zaledwie z 5-ii nut, z których dwie ostatnie wydaje po małej pauzie. Jeżeli jednak czysto wygwizdamy te dwie nuty, powtarza tylko trzy pierwsze, dopuszczając nas tym sposobem do tego osobliwego duetu. Można potem role zmienić i gwizdać pierwsze trzy nuty, a on będzie kończył dwiema następnymi. Jestto ptaszek, trzymający się wielkich gąszczy i niełatwo widzialny dla myśliwego.

Do najbardziej charakterystycznych śpiewów dla sierrańskiego lasu, jako najczęściej słyszanych, należy śpiew małego ptaszka z grupy niby-muchołówek (Basileuterus). Śpiewają zawsze dwa, jak się domyślam, samiec i samica, prym jednak należy do pierwszego, gdy samica dodaje tylko w małych przestankach kilka nut dopełniających. Miły ten śpiew chromatyczny usłyszeć może podróżny na całej prawie rozciągłości lasu sierrańskiego od 6 do 10 tysięcy stóp nad p. m.

Obok tych mistrzów tonów, z których niejednemu zakasowałby niewątpliwie naszego słowika, żyją „prawdziwe klejnoty natury,” „drogocenne kamienie, obdarzone życiem,” że nie użyję innych epitetów, jakimi zachwyceni podróżnicy obdarzają kolibry. Chodź ze mną jeszcze raz, czytelniku, nad brzeg tego cudnego strumyka, gdzieśmy już chwilę przysiedli, a tam wyszukawszy, gdzie rosną gęściej krzaki „alikonu“ Loranthus, lub Jochroma, zasiądźmy spokojnie. Poczekawszy chwilę, usłyszymy silne burczenie, jakby trzmiela, a zwróciwszy w tę stronę oczy, ujrzymy niewielkiego ptaszka, jak bijąc z niewysłowioną szybkością swemi tęgiemi skrzydłami, zatrzymuje się w lot przy kielichu kwiatowym, zapuszcza węć dziobek, przelata do drugiego, wreszcie jak strzała, niedostrzegalnym prawie ruchem znika nam wśród gąszczy, a na jego miejsce inny się uwija na pobliskich kwiatach. Czasami widzimy, jak się uganiają za sobą, piszcząc cieniutko; wylatują wysoko w powietrze, tam stają do siebie, robiąc tysiące zwrotów najmniej spodziewanych. Wszystko jest u nich gwałtowne, nieprzewidziane, chyba, że na chwilę zasiądą na suchej, sterczącej gałązce, aby wypocząć i tchu nabrać do nowych harców. Wypoczynek jednak zwykle trwa niedługo; kto wie nawet, czy one nie wypoczywają w locie, tak ruch zdaje się być ich właściwością. Więc lecą znów na kwiatki ¹⁾.

Z niższych tworów najwięcej życia dają lasom sierrańskim maleńkie żabki z grupy Hylae, które miejscowi nazywają platerito czyli złotnik ²⁾. W samej rzeczy głos ich przypomina

¹⁾ Bliższe szczegóły patrz w art. „Kolibry w Peru“ w 2 i 3 N-rze naszego pisma z r. b.

²⁾ Plata — znaczy srebro; u nas jednak rękodzielników, zajmujących się wyrobami srebrnymi, nazywają złotnikami.

na zupełnie dźwięk, jaki wydaje mały młoteczek przy uderzaniu o stalowe kowadelko, a ponieważ każda żabka ma trochę różny ton tego głosu, wypada stąd, że gdy razem zaczęły się odzywać, robi to na nas wrażenie, jakbyśmy do ogromnego jakiegoś warsztatu ślusarskiego lub złotniczego weszli. Szczególniej, gdy deszcz długotrwały, a niezbyt ulewny pada, wówczas głosy te nie ustają, mieszając się z szumem spadających kropli. Żabka ta stanowi głównie właściwość lasów jaeńskich, które, jak to już widzieliśmy poprzednio, do typu sierrańskich należą i tak tam stale akompaniuje swym głosem szumowi deszczu, że gdy później przejdziemy do okolic, gdzie jęj nie ma, dziwnym się nam wydaje brak tych metalicznych uderzeń.

Motyle, które także niemało przyczyniają się do charakterystyki krajobrazu, spotykamy w mniejszej liczbie i wogóle mają one barwy skromniejsze od pokrewnych form z leśnej Kiczuy, lub z lasów gorących. I tu jednak na wysokości 7000' stóp spotykamy jedną z najwspanialszych form tej grupy, przepysznego, blade-błękitnego *Morpho Cytheris*, unoszącego się swym powolnym, falistym ruchem wysoko, wpośród koron drzew. Robi niekiedy wrażenie spadającego liścia. Gdy jednak znajduje się nieco pod słońce względem pozycji, jaką widz zajmuje, wówczas skrzydła nadzwyczaj połyskujące odbijają w swych ruchach promienie słoneczne w ten sposób, że nam się zdaje, jak gdyby motyla otaczała piękna złocista aureola. Szkoda tylko, że większość tych precudnych motyli posiada skrzydła polamane.

Inne gatunki, a między nimi przedstawiciele grupy *Pieridae*, zbierają się na wilgotnym piasku w bliskości strumyków, zebrania te jednak nie są ani tak liczne, ani tak urozmaicone, jak w najniższych częściach lasu sierrańskiego lub w leśnej Quichua. Właściwiej zatem będzie poświęcić obszerniejszą wzmiankę tym owadom w następnym rozdziale.

PRZEMIANY OWADÓW.

Zmiany postaci i budowy młodocianych form owadów.

napisał

D-r J. Sz n a b l.

II.

Wszystkie prawie zmiany kształtu rosnącego owadu zależą od naskórka ¹⁾, którego fałdy przybierają rozmaitą postać i który w czasie całego życia owadu pozostaje prawie niezmiennym.

Trzy są główne rodzaje takich zmian, a mianowicie: 1) wykształcanie się, rozwój prosty, bezpośredni (*Examorphosis*); 2) właściwe przekształcanie się, przemiana, przeobrażenie (*Metamorphosis* i 3) nowopowstanie, noworództwo (*Neogenesis*).

Jeżeli małe zaczątkowe skrzydełka, znajdujące się u poczwarki motyla, powiększyły się, wtedy mówimy, że się wykształciły, urosły; jeżeli jednak z pofałdowań naskórka powstały nowe, poprzednio nieobecne części, jak np. nogi zarodka, lub zaczątki skrzydeł u liszki, wtedy one wytworzyły się, nowopowstały; przeciwnie, jeżeli jakaś część poprzednio istniejąca znikła, czyto całkowicie, czy też częściowo, wtedy mówimy o zaniku ogólnym lub częściowym, zowiąc go rozwojem wstecznym.

Szczęki dolne gąsienicy i trąbka motyla są do siebie niepodobne ani z pozoru ani też pod względem fizjologicznym, przejście więc pierwszych w drugą polega na prawdziwej ich przemianie czyli przeobrażeniu, a że części, składające trąbkę są od żuchw znacznie dłuższe, więc przy przemianie żuchw na trąbkę miało miejsce jednoczesne wykształcanie się, rośnięcie pierwszych.

Nowopowstawanie (*Neomorphosis*) różni się tylko stopniem od przeobrażenia, bo nowopowstałe zaczątkowe skrzydła liszki i przeobrażona trąbka motyla powstały ostatecznie z jednego i tegoż samego źródła, t. j. z naskórka,

¹⁾ Wyjątek stanowią tylko niektóre grupy owadów, podlegające szczególnym przeobrażeniom, zwanym „noworództwem,” np. muchy właściwe, u których głowa i wiele innych organów powstają samoistnie wewnątrz ciała liszki.



z tą tylko różnicą, że skrzydła liszki powstały bezpośrednio z odpowiednich fałdów naskórka, trąbka zaś motyla powstała również z naskórka, ale poprzednio zmienionego w żuchwy gąsienicy, które następnie przemieniły się na trąbkę.

Noworództwo (Neogenesis) różni się zupełnie od dwu poprzednich rodzajów zmian, odbywających się w organizmie owadu; nie z naskórka liszki tworzą się tu pewne zewnętrzne części doskonałego owadu, powstają one ze szczególnych zaczątków, jak gdyby pączków, wewnątrz ciała gąsienicy umieszczonych.

I. Rozwój owadów prosty czyli bezpośredni.

Jeżeli porównamy żółtego karalucha, zwanego „prusakiem“ (*Blatta germanica*) (fig. 1) z pszczołą (fig. 2), a następnie dwa te typy po-

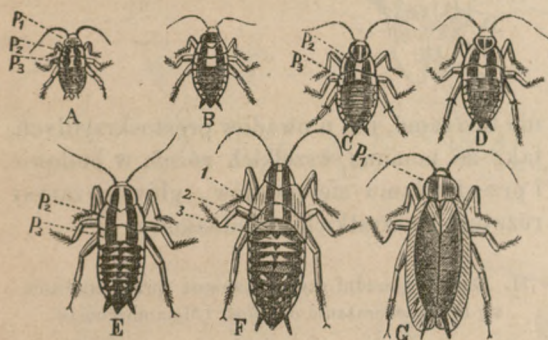


Fig. 1. Różne okresy rozwoju pozarodkowego karaczana „prusakiem albo „francuzem“ zwanego (*Blatta germanica*).

A, B, C, D, E, F stanowią różne okresy rozwoju; G — owad doskonały czyli dojrzały; 1, 2, 3 — 1, 2 i 3-ci pierścieni odwłoku.

P₁ przedplecze } plecy.
P₂ śródplecze }
P₃ zaplecze }

Z brzegów bocznotyłnych dwu ostatnich pierścieni (P₂ P₃) powstają skrzydła przednie i tylne.

równamy z zarodkiem ich w jaju zawartym, to przekonamy się, że typ „prusaka“ jest daleko bliższym stanu zarodkowego, aniżeli typ pszczoły. Tułów „prusaka“ podzielony jest na trzy pierścienie, tak samo jak u zarodka; u pszczoły zaś zrosły się nie tylko obadwa tylne pierścienie tułowiowe z sobą, lecz także i z pierwszym pierścieniem odwłoku (zob. fig. 2-ga), tworząc prawdziwy i dobrze odznaczony tułów (thorax), który składa się z grzbietu i piersi i przedstawia silne oparcie dla skrzydeł doń przyczepionych. Typ więc prostoskrzydłych owadów, do

jakich należy „prusak“, możnaby porównać z nibypoczwarką pszczoły (fig. 2 B) ze względu na rozdział kadłuba.

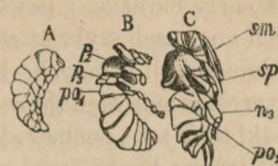


Fig. 2. Przemiana pszczoły (*Apis mellifica*).

A. liszka prawie dojrzała; B. półpoczwarka (Semipupa); P₂ śródplecze (mesonotum) z zaczątkiem przednich skrzydeł; P₃ zaplecze (metanotum) z zaczątkiem tylnych skrzydeł; nogi krótkie (smoczek również krótki); P₀₁ pierwszy pierścień odwłoku. C. poczwarka zupełna; sm. smoczek; sp. skrzydła przednie, pokrywające już skrzydła tylne; n₃ tylna noga zupełnie wykształcona; P₀₂ pierwszy pierścień odwłoku (pierwszy właściwy pierścień odwłoku zrośnięty jest z tułowiem, t. j. z częścią jego tylną czyli zapleczem). Wielkość naturalna.

Jeżeli więc owad doskonały tego pierwszego typu względnie jest prostszym czyli daleko mniej od pierwiastkowego swego stanu zarodkowego oddalonym, aniżeli owad doskonały drugiego typu, to z tego wynika, że i rozwój tego typu będzie daleko prostszym i krótszym aniżeli u drugiego. Młode, płciowo nierozwinięte indywidua, należące do typu prostoskrzydłych, nie posiadają skrzydeł; dla wyjaśnienia ich powstawania posłużą nam następujące schematy (fig. 3).

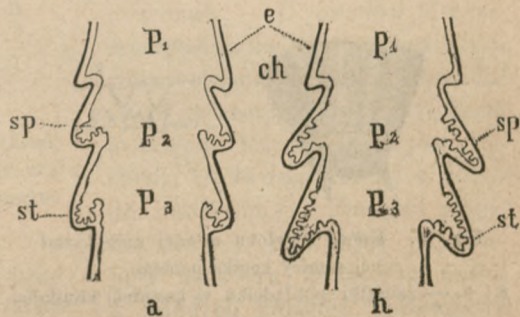


Fig. 3. Schematy objaśniające powstawanie skrzydeł przez proste wypuklenie się naskórka u owadów, „nieposiadających przemian“ (*Ametabola*), czyli odbywających „przemiany niedoskonałe.“

P₁ P₂ P₃ — przedtułowie, śródtułowie, zatułowie, składające tułów (thorax); sp — skrzydła przednie; st — skrzydła tylne; ch — błona chitynowa; E — naskórek.

Tylne kąty drugiego i trzeciego pierścienia tułowiowego, mianowicie śródplecza i zaplecza¹⁾

¹⁾ Górna część tułowia zowie się plecami (dorsum), dolna piersią (sternum); tułów składa się z trzech pier-

u prusaka karalucha, lub też boczne brzegi tychże pierścieni u koników polnych, świerszczy, szarańczy, wydłużają się w miarę wzrostu osobnika coraz bardziej, z powodu, że naskórek w tych miejscach szybciej rośnie i bardziej się fałduje aniżeli u innych. Po wylince, skutkiem wyprostowania się fałdów naskórkowych, wyrostki te, t. zw. „pochwy skrzydłowe“ wydłużają się jeszcze bardziej, błona chitynowa znowu się na nich odkłada, naskórek pod nią nanowo rośnie, układa się w fałdy i wytwarza nowe, lecz już większe skrzydła (zob. fig. 1); ku końcowi wzrastania rozwój skrzydeł znacznie się przyspiesza. Podobnie wykształcają się zewnętrzne części płciowe, mianowicie części ich dodatkowe, jak pokładełko (ovipositor); ostatnie składa się zwykle z trzech par wydłużonych części, wychodzących z brzusznej powierzchni ostatnich pierścieni odwłoku. Figura 8 A (p. niżej) przedstawia młode zwierzę, należące do typu protoskrzydłych; sp_1 sp_2 są to fałdy naskórka, tworzące zaczątki skrzydeł; ku końcowi brzucha na 8-m i 9-m pierścieniu brzuszonym znajduje się po parze stożkowatych wyrostków, również będących fałdami naskórka; są to zaczątki pokładełka (kontury kropkowane oznaczają późniejszy rozwój tych części).

Toż samo widzimy na fig. 4-ój. Rysunek przedstawia koniec odwłoku młodocianej for-



Fig. 4. Końce odwłoku młodej niewykształconej samicy konika polnego.
8 i 9 — zaczątki pokładełka w kształcie kliników.

my konika polnego, pokryty błoną chitynową; na prawo widzimy toż samo, lecz po zdjęciu owej błony, widocznym jest tu, że zaczątki pokładełka tak samo jak skrzydeł, powstają z fałdów naskórka, a wydłużając się stopniowo,

ścieni: przedtułowia, śródtułowia i zatułowia; każdy pierścień ma stronę górną czyli plevową i dolną — piersiową; stąd nazwy: przedplecze dla części górnej 1-go pierścienia, śródplecze, zaplecze dla 2-go i 3-go pierścienia; tak samo przedpiersie i t. d.

przyjmują postać, jaką widzimy u dorosłej samicy konika lub szarańczy. Jeżeli rozpatrzmy tworzenie się pokładełka u owadów, podlegających przemianom, np. u liszki gąsienicznika (fig. 5), zobaczymy, że powstaje ono zupeł-

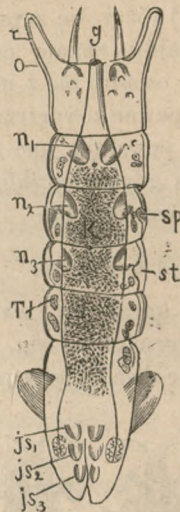


Fig. 5.

Ostatnia forma liszki gąsienicznika (Polynema).

js_1 js_2 js_3 — zaczątki pokładełka; n_1 n_2 n_3 — zaczątki nóg; o — zaczątki oczu; r — zaczątki różków; sp — zaczątki skrzydeł przednich; st — zaczątki skrzydeł tylnych; g — gęba; Tł — ciało tłuszczowe; k — kiszka.

nie tak samo, jak u owadów prostoskrzydłych, tak, że pomimo wszelkich różnic w budowie i przeobrażaniu się owadów, główne zarysy rozwoju u wszystkich są jednakowe.

II. Rozwój pośredni czyli przemiana (przekształcanie się lub przeobrażanie owadów) (Metamorphosis).

O samym procesie przemiany owadów posiadamy dotąd jedyną, rzec można, szczegółową pracę, odpowiadającą najnowszym wymogom nauki. Jestto praca Weismanna¹⁾ o przemianach owadu dwuskrzydłego *Corethra plumicornis*, należącego do oddziału długorożkowych.

Liszka tego owadu, zamieniając się na poczwarkę i owad skrzydlaty, traci pewne części, jak ogon wachlarzowaty, szczękorożki, szczęki górne, szczecinki dotykowe na kadłubie, inne jej części ulegają przeobrażeniu, jak głowa i dodatkowe części, z których powstają przyrzędy gębowe i różki; nakoniec powstają przyrzędy aż do drugiej wylinki u liszki nieznanujące się, jak nogi, skrzydła i organy płciowe zewnętrzne.

Podług Weismanna, rozwój różnych organów, odbywający się wewnątrz ciała liszki

¹⁾ Aug. Weismann, Ueber die Entstehung des vollendeten Insects in Larve und Puppe. Frankfurt a. M. 1863, 4^o.

i poczwaraki, niezawsze polega, jak dawniej mniemano, na bezpośredniej przemianie części już przedtem istniejących na odpowiednie części doskonałego owadu; niekiedy bowiem, jak np. u wielu owadów dwuskrzydłych, powstają prawdziwe nowotwory. — Weismann przyjmuje dwa główne typy pozarodkowego rozwoju owadów, mających przemiany zupełne. U owadów, nazwanych przez W. „bezkrażkowymi“ (*Insecta adiscota*), których przedstawicielem jest *Corethra* i do których należą owady „bezprzemienne“, oraz pewna część „owadów przemiannych“, objawy życiowe nie wstrzymują się wcale podczas rozwijania się tych owadów. Części ciała liszki przeobrażają się bezpośrednio w odpowiednie części owadu dosko-

nożne lub skrzydłowe wysuwają się na zewnątrz, o tyle jego pochwa się zagłębia, może z przyczyny oporu chitynowej powłoki. Przy zmienionych następnie stosunkach prężności wnętrza ciała, wypuklenia (C, D) stają się daleko większymi skutkiem wygładzenia się licznych fałdów, które na nich się znajdują. Niekiedy wypuklenia są bardzo głębokie i jeżeli w tym okresie (E) badać będziemy liszkę, wtedy na jej powierzchni nie ujrzymy nic, albo też mały tylko otvorek, wewnętrzne zaś części, należące do wpukloniej skóry, przedstawiają się nam w postaci niejako czysto wewnętrznych utworów.

Mięśnie brzucha i pozostałe systemy organów liszki, niezmieniając się lub też mało zmienione, przechodzą w odpowiednie części owadu doskonałego, mięśnie zaś tułowiowe tworzą się z osobnych gromad komórkowych, już w jajku rozpoznać się dających. Ze zmianami temi jest w związku nieznaczna ilość „ciała tłuszczowego“, będącego materiałem wytwórczym. W takich przezroczystych liszkach jak „*Corethra*“, możemy badać krok za krokiem przebieg zmian wewnętrznych i przekonać się, że liszka bardzo powoli przestaje być liszką i również z wolna zaczyna przemieniać się w poczwarkę i owad doskonały. — U owadów nieprzezroczystych nie widzimy wcale tych zmian stopniowych i w końcu zdumieni jesteśmy, gdy po ostatecznym pęknięciu chitynowej okrywy wychodzi istota zaopatrzona w skrzydła i nogi (fig. 7). Zaczątki skrzydeł motyla, jako fałdy odpowiednio naskórka, istnieją już nawet u młodych gąsienic, nazewnierz jednak są niewidoczne. Gąsienica z wolna staje się motylem, zaczątki skrzydeł wewnątrz ukryte, w niczem jej nie przeszkadzają, są dla

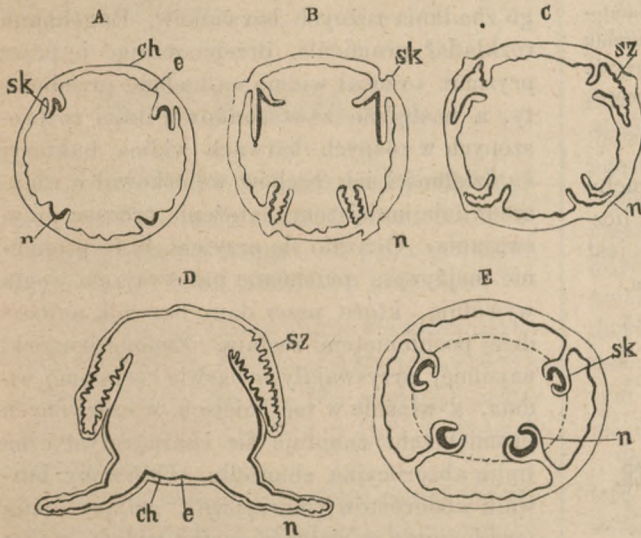


Fig. 6. Poprzeczne przecięcie (schematyczne) ciała owadów (liszek i pupek), odbywających przemiany, dla pokazania powstawania nóg i skrzydeł. Kontury zewnętrzne (ch) są błoną chitynową, wewnętrzne zaś (e) naskórkiem (Epidermis).

sk — zaczątki skrzydeł; n — zaczątki nóg.

A — pierwsze tworzenie się wypukleń (1-y okres liszki); B — dalsze zagłębianie się tychże (2-gi okres liszki); C — poczynające się ich wypuklanie (3-ci okres liszki); D — skończone wypuklanie się po odrzuceniu skóry liszkowej (poczwaraka czyli pupka); E — okres B, lecz z większym wypukleniem się fałdów i zacieśnieniem miejsc najpóźniej wypuklonych.

nałego, nogi zaś i skrzydła powstają zaraz po ostatniej wylince w kształcie wypukleń naskórka, pokrywającego całe ciało (fig. 6).

Jednakże u owadów, obdarzonych przemianami, powstają nietylko same wypuklenia naskórka, ale także tworzą się u nich jednocześnie, a nawet wcześniej i jego wypuklenia (fig. 6 A, B, C, D); o ile bowiem wypuklenie (cz. wyrostek)

niej obojętne pod każdym względem. Zupełnie inne byłyby następstwa, gdyby zuchwy, tak ważne dla gąsienicy, zaczęły się przeobrażać wcześniej na trąbkę motyla: gąsienica musiałaby po każdej wylince zmieniać swoje pożywienie odpowiednio do zmieniających się przyrządów gębowych, a taka ustawiczna zmiana musiałaby w końcu wypaść dla niej niekorzystnie;

dlatego też przemiana żuchw na trąbkę następuje dopiero u gąsienicy dojrzałej. Toż samo stosuje się i do wielu innych współzależnych

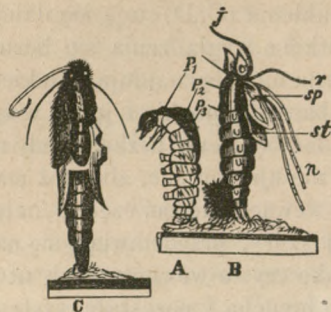


Fig. 7. Przemiana motyla zwanego u nas „Fuksem“ (*Vanessa Urticae*).

A — gąsienica wisząca na gałązce; na jej grzbiecie pęka błona chitynowa; p_1, p_2, p_3 — przedtułowie, śród- i zatułowie. B — poczwarka również wisząca po odrzuceniu skóry gąsienicznej; j — język, r — rożki, sp — skrzydła przednie, st — skrzydła tylne, n — nogi. C — motyl, opuszczający okrywę poczwarczą.

przyrządów życiowych, jak np. organów ruchu i zmysłów; przemiana więc ze względu na liczbę części ciała jej podpadających, zawsze jest procesem zbiorowym, nigdy odosobnionym.

(dok. nast.)

BAKTERYJE

jako odczynnik w badaniach fizjologicznych.

przez J. N.

T. W. Engelmann używa odkrytej przez siebie znakomitej wrażliwości bakterij gnilnych na wydzielający się lub znajdujący w nadmiarze tlen, w celu badania faktów pierwszorzędnej doniosłości z dziedziny fizjologicznej. W „*Botanische Ztg.*“ N-r 1 i 2 z r. b. ogłosił on ciekawą pracę, w której szereg umiejętnie zestawionych doświadczeń, wykazuje zależność pomiędzy różnymi barwnikami roślinnymi a czynnością przyswajania (asymilacji) zabarwionych w ten lub inny sposób komórek. Z doświadczeń tych okazuje się, że nietylko zielen roślinna (chlorofil), ale i inne ciała, barwiące komórkę roślinną na brunatno, czerwono i t. p., podobne do ciałek zieleni, lecz od niej odmienne, mają zdolność przyswajania, przerabiania dwutlenku węgla na tlen. Szybkie ru-

chy drobniotekich a licznych *Bacterium termo* wnet zdradzają zachodzącą przemianę fizjologiczną. Wobec niezabarwionych komórek roślinnych, niezaprzeczenie żyjących, czyto samodzielną całość tworzących, czy tylko część tkanki, bakteryje zachowują się spokojnie, nieznajdując tlenu wolnego. Rezultat doświadczeń z bezbarwnym mięszem roślin, z włoskami i wyrostkami, z grzybniami, plasmodyjami, z komórkami wodorostów bez barwnika i t. p. — zawsze ujemny — obalił przypuszczenie, niedawno przez Pringsheima ogłoszone, jakoby zaródź roślinna sama mogła dokonywać czynności przyswajania, a zielen miała jedynie na celu ochraniać zaródź (protoplazmę) od utleniania w świetle. W doświadczeniach, przedsiębranych celem porównawczego zbadania różnych barwników, Engelmann rozkładał promienie, przepuszczając je przez przyzmat i rzucał widmo na badane przedmioty, a następnie ze stosunkowej ilości rozproszonych w różnych barwach widma bakterij i z dzielności ich ruchów wnioskował o większym lub mniejszym natężeniu procesu przyswajania. Okazało się przytem, że te promienie najżywszą przemianę przyswajania węgla wywołują, które przez dany barwnik najbardziej pochłoniętemi zostają. Zielone komórki najsilniej przyswajały w barwie czerwonej widma, a właśnie w tem miejscu, w czerwonych promieniach, znajduje się charakterystyczna linija absorbcyjna chlorofilu. Czerwony barwnik wodorostów (morszczyzn), mający liniję pochłaniania w zielonej części widma, wykazuje energiczne wydzielanie tlenu w kolorze zielonym i t. p. Tę samą własność względem okrzemków ma żółta część widma, a linija absorbcyjna ich brunatnego barwnika przypada właśnie w barwie żółtej.

Woda, oświetlona z powierzchni przez słoneczne promienie, niewszystkie ich składowe części jednakowo przepuszcza. Najmniej łamliwe promienie (czerwone) najprędzej zostaną pochłonięte, a najgłębiej przenikną promienie zielone, niebieskie i fioletowe. To też w morzu widzimy na powierzchni wód i na małej głębokości wodorosty zielone, dalej idą brunatne (okrzemki), a na głębiach żyją morszczyzny barwy czerwonej. Pierwsze mają na swe usługi wszelkie promienie, a więc i czerwone, drugie dostają część promieni widma, poczynając od żółtych, a morszczyzny skazane

są na promienie zielone i dalsze. Wzajemny ten stosunek rozmaicie zabarwionej flory oceanów, tłumaczy się zupełnie przez wyniki doświadczeń Engelmana: barwnik wodorostów na różnych głębokościach odpowiada rodzajowi dochodzących tam promieni, które w ten sposób na najenergiczniejsze i najskuteczniejsze przyswajanie zużyte zostają.

Barwniki, niebędące chlorofilem, a posiadające własność przyswajania, Engelmann nazywa chromofilami. Dawniejsze jednak badania botaników uczą, że barwniki roślinne, niezielone, jakiegokolwiek są barwy, zawierają jako część składową zielony chlorofil, lecz ten zamaskowanym jest lub zmienionym przez ciało innej barwy, jednak do ciałek zieleni roślinnej bardzo zbliżone.

SPRAWOZDANIA.

H. Walter i D-r E. Dunikowski. Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicjskich Karpat. Z 2-ma tablicami, 95 str. Lwów 1882. Odbitka z „Kosmosu.”

W I-jej części opisują autorowie szczegółowo okolice Grybowa, Gorlic i Sącza (str. 7—84).

Część druga (str. 85—95) obejmuje zestawienie ogólnych wyników w tych badaniach osiągniętych.

Autorowie odstępują w wielu razach od dotychczasowej metody w horyzontowaniu warstw karpaccich.

Jako najgłębsze ogniwo karpaccie wydzielają oni warstwy ropianieckie, które dzielą na dolne i górne; nie uważają ich jednak, jak wszyscy dotychczasowi geologowie, za dolnokredowe, lecz p. Dunikowski zapowiada (str. 86), że na podstawie materiałów paleontologicznych wkrótce udowodni, że warstwy ropianieckie zaliczyć wypada do górnej, a może po części średniej kredy. Zapowiedź ta zaciękawia nas niezmiernie, bo do przeprowadzenia tego dowodu potrzeba będzie zbić wywody dzielnych paleontologów, jak Hoheneggera, Niedzwiedzkiego, Vaceka i Uhliga, którzy wykazali neokomeński wiek tych warstw.

Co do warstw górno-ropianieckich, zwróciłem już raz („Wszechświat“ 1883, N-r 6) uwagę, że są to niewątpliwie te same warstwy, które dawniej z prof. Kreutzem wydzieliłem

jako „warstwy płytowe.“ Jakkolwiek nie upieram się przy tej nazwie, to jednak nie uważam za bardzo stosowne zastępowanie jednej nazwy konwencyjonalnej lub lokalnej przez inną podobną. Wprowadza się tak tylko zamięszanie pojęć, które nie może być korzystnym dla postępu nauki.

Wszystkie wyżej leżące warstwy zaliczają autorowie do eocenu i oligocenu.

Jako najgłębsze ogniwo eoceniczne wydzielają tu pp. W. i D. czerwone ily ze szklistem piaskowcami zielonemi, na których leżą miejscami okrucowce z numulitami, miejscami piaskowce bryłowe w typowym jamneńskim rozwinięciu, oraz inne młodsze eoceniczne piaskowce.

Znając utwory karpaccie Galicyi wschodniej i opierając się nadto na badaniach D-ra Szajnochy w Karpatach zachodnich, wiem, że iłów czerwonych żadną miarą za horyzont oddzielny przyjąć niemożna, bo zupełnie podobne ily występują jako wtrącenia wśród warstw ropianieckich, wśród warstw eocenicznych (nad piaskowcem bryłowym), a nawet i w warstwach mijocenicznych podgórza karpacciego. Że piaskowiec jamneński jest kredowym, wykazał dawniej Vacek, znalazłszy w spółce z p. Walterem koło Spasa (za Starem Miastem) nad tym piaskowcem pokład łupków z amonitami cenomańskimi.

Trzebaby więc udowodnić, że amonity te nie leżą *nad*, lecz chyba *pod* piaskowcem. Autorowie na ten punkt *obecnie* nie zwrócili uwagi.

Wogóle przebija się w tem nowem horyzontowaniu, mojem zdaniem, nieco zbyt pobiczność i zbyt małe uwzględnianie prac dawniejszych, których zbicie dowodami jest przecież koniecznym potrzebem, nim się wystąpi z nowym poglądem. Nie chcę jednak przesądzać sprawy. Jeden z autorów tej pracy zapowiedział nowe dowody; może będą bardziej przekonującymi, niż te, które znaleźć można w tej rozprawie.

Ośmielę się zwrócić jeszcze na to uwagę, że zaliczanie wszystkich prawie piaskowców karpaccich do eocenu, nie jest nowym pomysłem. Nim znano amonity z Przemyśla, uważano całe Karpaty za eoceniczne. Dopiero *dowody* skłoniły Tietzego, Paula i innych do oddzielenia warstw kredowych od trzeciorzędowych. Obecnie pp. Walter i Dunikowski znów chcą większą część warstw, uważanych za kredowe,

przydzielić do eocenu. Nie byłyby to, mojem zdaniem, wielki postęp. — chyba, gdyby się przeciw tamtym dowodom znalazły jeszcze silniejsze dowody. Lecz tych dotąd z pewnością niema!

Nad eocenem występują w zwykłym rozwinięciu oligoceniczne łupki menilitowe i gruboziarnisty piaskowiec, zwany zwykle magórkim¹⁾. Wreszcie pokrywają to utwory dyluwialne i aluwialne.

Ostatni rozdział (str. 91—95) nosi tytuł: „Gdzie należy szukać nafty w naszym obszarze?”

Autorowie zapowiadają obszerniejszy podręcznik praktyczny dla nafciarzy Galicyi zachodniej, a tu ograniczają się na kilku uwagach.

W północno-wschodniej części obszaru opisanego (Bobowa, Stróże, Kobylanka, Wojtowa, Libusza, Kryg i t. d.) głównym poziomem naftowym są gruboławicowe popękane piaskowce eoceniczne i oligoceniczne. Autorowie uważają w tych stronach za najodpowiedniejsze dla eksploatacji zetknięcie się tych obu systemów.

W reszcie obszaru występuje nafta prawie wyłącznie w siodłach warstw ropianieckich.

D-r R. Z.

D-r Paweł Duniecki. Olej skalny i wosk ziemny w Galicyi. Wiedeń 1882. 8^o, str. 164.

Nie wspominałbym wcale o tej lichéj pracy, lecz reklama, o jaką się autor nie bez celów osobistych stara, zmusza mię do wystąpienia przeciw bałamuceniu opinii publicznej.

Autor jest adwokatem w Wiedniu, co wystarczy do wykazania niekompetencji jego do zajmowania się podobnym przedmiotem.

Praca ta jest wynikiem wycieczki, którą autor odbył po Galicyi w interesie kilku przemysłowców.

W jednym tylko miejscu, t. j. w Słobodzie Rungurskiej udzielono mu stosunkowo lepszych dat statystycznych; to też ten jeden ustęp (str. 112—124) ma jaką taką wartość. Zresztą jednak jest to zbiór fałszów i niekonsekwencji, częścią wynikłych z zupełnej nieświadomości autora, np. w ustępach geologicznych i górniczych, częścią zaś z tendencyjnego przekre-

¹⁾ Pokłady węglonośne koło Podegrodzia zaliczają autorowie także do górnego oligocenu.

cenia rzeczywistego stanu rzeczy (pod względem ekonomii i ustawodawstwa).

Uważam za swój obowiązek przestrzedz wszystkich przemysłowców i niefachowych (fachowi sami się na tem poznają) przed tą nędzną, a nawet dla przemysłu niebezpieczną robotą.

D-r R. Z.

KRONIKA NAUKOWA.

(Zoologija).

— Pasorzyty i współbiednicy ostrygi. P. A. Certes (w N-rze 5 „Bulletin de la Société Zoologique de France“ 1882 r.) podaje kilka ciekawych spostrzeżeń nad istotami, zamieszkującymi kanał pokarmowy ostrygi (*Ostrea*).

Jeżeli zapomocą odpowiednio urządzonej rurki wyciągnąć płynną zawartość żołądka ostrygi i badać ją przez mikroskop, wtedy w płynie tym spotkać można nawpół strawione ziarenka pyłku kwiatowego, roztocze (*acari-da*), szczątki wodorostów, skorupiaków, okrzemek, otwornic i radyjolaryj, a w pewnej porze roku nawet wielką ilość jajek i ciałek nasienych samego zwierzęcia. Wpółród tych wszystkich szczątków znajdują się i organizmy żyjące, często bardzo liczne, zwinne, szybko poruszające się, które mogą być uważane jako pasorzyty, lub przynajmniej współbiednicy kanału pokarmowego ostrygi.

P. A. Certes badał *Ostrea edulis* i *Ostrea angulata* z różnych miejscowości, jak z Caucale, Marenne, Ostendy, Verdon. We wszystkich tych ostrygach znalazły się w żołądku i kiszkiach jeden lub dwa gatunki pasorzytów.

W ostrygach z Caucale i Marenne mieszka *Hexamita inflata* Dujardin, wymoczek biczwaty (*Flagellata*), bardzo drobny, formy maczugowatej, opatrzony 6-ma rzęsami długimi, z których 4 położone na przednim końcu ciała, dwie zaś na tylnym, rozdzielonym na dwa płyty. Ostatnie dwie rzęsy są zgięte i mało ruchome, nawet przy gwałtownych ruchach zwierzęcia. Niekiedy spotykają się osobniki z 4-a rzęsami na tylnym końcu ciała, są to zapewne formy, dzielące się wpodłuż.

Hexamita inflata rozmnaża się normalnie w żołądku ostrygi i żyje zupełnie wygodnie wpółród nawpół strawionych pokarmów.

W żołądku ostryg, z miejscowości powyżej przytoczonych, p. A. Certes spotykał w każdej porze roku istotę bardzo prostej budowy, drobną, bo długą na 0,04—0,12 mm., szeroką na 0,001—0,002 mm. Porusza się ona bardzo energicznie świdrowato i z taką szybkością, że niełatwo daje się obejrzeć i to tylko przyciskając cokolwiek szkiełko przykrywkowe. Użycie odczynników zmienia wygląd tego małego żyjątko i wykazuje na grzbietowej jego powierzchni delikatną błonę, albo raczej grzebień misterny, tak, że zwierzę przypomina ciało nasienne trytona. Błona wspomniana przebiega pomiędzy zgięciami nitkowatego ciała, które jest zawsze mniej lub więcej skręcone w formie węzownicy, o 2, 3, 4-ch a nawet 8 i 10-iu skrętach. Ciało od barwników barwi się łatwo, błona zaś z trudnością. Nawet na okazach żywych można widzieć błonę dość wyraźnie, przyciskając szkiełko przykrywkowe lub używając stosownych barwników, barwiących żywą istotę.

W przyjaznych warunkach, jeżeli istota jest oddzielona i przyciśnięta odpowiednio, przy powiększeniu 800—900 razy, można zauważyć, że błona się fałduje i prostuje, że jest kurczliwa i zdaje się być posłuszną żyjątku.

Przy najsilniejszym jednak powiększeniu nie można dostrzedz żadnych organów wewnątrz nitkowatego ciała, ani otworu ust, ani kanału pokarmowego lub odbytu, ani nawet przestrzeni kurczliwej. Zwierzę to rozmnaża się przez podział wzdłuż.

Zwierzę to zalicza p. A. Certes do grupy Wymoczków biczących (Flagellata), do rodzaju Trypanosoma i nadał mu nazwę Trypanosoma Balbiani, na cześć swego profesora. Uważa tę formę za bardzo bliską gatunku Trypanosoma sanguinis, znalezionej we krwi żaby i opisanego przez Grubyego 1843 r.

Oprócz przytoczonych dwu pasorzytów, w wodzie z ostryg, która, według badań p. Berthelota, zawiera wiele białka, doskonale rozwija się i żyje mały gatunek wymoczków z rodzaju Enchelyodon, jakoteż Prorocentrum micans Ehrn.

A. S.

(Antropologija).

— Blondyni i Albinosi — w rzędzie ludzi normalnie, typowo ukształconych, uważani już byli dawniej jako twory patologi-

czne, nienormalne, dotknięte chorobą skóry, polegającą na braku barwnika w skórze, a mianowicie w podskórnej warstwie (rete Malpighi), w uwłosieniu i w tęczęwce oka. Mansfeld (w 1832 r.) oznaczył tę „chorobę“ skóry i włosów ogólnym mianem Leucopathia, różniąc zupełnie albinizm od niepełnej leukopatyi, która znów, według niego, bywa albo ogólną (płowe włosy, jasne oczy, biała skóra) albo częściową tylko (jeden z tych objawów lub dwa). Według badań dotychczasowych, zupełna i niepełna leukopatya zdarza się pomiędzy ludźmi wszelkich ras, a albinizm nawet w krajach podzwrotnikowych i równikowych nierzadko bywa napotykan (pod równikiem w Afryce, według Schweinfurta bywa do 5% blondynów). Broca uważał albinizm za chorobę krwi, nabytą przez ludy, osiedlone w okolicach bagnistych. Obecnie Poesche, znany etnolog, podjął tę kwestyję w „Archiv f. Anthropologie“ (XIV, p. 143) i dowodzi na przykładach i faktach z historii, że białe rasy słabsze są od ciemniejszych. Na pociechę dla licznych blondynów zaznacza on jednak, że dzisiejsi ludzie o płowych (blond) włosach nie są to typowi blondyni, lecz są już mieszańcami tej szczególnej rasy czy odmiany, z innymi ciemniejszymi, — gdy prawdziwi blondyni dzisiaj są odmianą wymarłą, jak się zdaje, od dosyć dawna.

J. N.

— Jak powstały głośnie kj ö k k e n m ö d d i n g i, przez archeologów na duńskich wybrzeżach znajdowane, a przedstawiające resztki kuchenne: muszle, skorupy, kości, narzędzia i naczynia, w stosach nagromadzone i do dziś przez ciąg wieków przechowane? Dość ciekawym przyczynkiem do rozwiązania tego pytania są spostrzeżenia afrykańskiego podróżnika Pechuël-Lösche, który w lagunach rzeki Czi-Sambo i wzdłuż Banya na wybrzeżu Landa znalazł przepiękne ławice, piętrzące się i zagłębiające się w wodę, złożone ze skorup małż, a najgłówniej ze skorup jednego gatunku ostrygi. Mieszkańcy wybrzeża w miesiącach Lipcu, Sierpniu i Wrześniu tłumnie wędrują ku miejscom, obfitującym w pokłady ostryg i rozbijają tam namioty. Ostrygi wyławiane są przez nurków, zostają na miejscu upieczone, a skorupy (muszle) zrzucane bywają w kupy. Zapewne południowo-amerykańskie „Sambaqui“, w których także jednego

lub dwu gatunków skorupy stale się znajdującą, w podobny sposób powstać musiały.

J. N.

(Chemija).

— Uczeni francuscy Demarçay i Schuller zajmują się obecnie zbadaniem warunków ułatwienia się rozmaitych substancyj pod bardzo niskim ciśnieniem. W piśmie naszym (t. I, str. 527) wspominaliśmy, że p. D. zamienił na parę kilka metali, jak antymon, kadm, cynk i t. d., posługując się przytem temp. tak niskimi, że przy nich metale te pod zwykłym ciśnieniem jeszcze są dalekie od swoich punktów topliwości. Obecnie p. Sch. posunął te badania dalej, ponieważ metodę ułatwienia w próżni zastosował do związków, łatwo ulegających rozkładowi pod wpływem ogrzewania przy normalnym ciśnieniu. To daje możność dystalowania takich ciał, jak np. żywice, tłuszcze, wosk i t. p., dla których dotychczas nie znano sposobów otrzymania w stanie czystości chemicznej.

Zn.

(Chemija rolnicza).

— Dehérain, jeden z filarów naukowej chemii rolniczej, badał od r. 1875 aż do ostatnio minionego lata, wpływ różnych nawozów, a także uprawy bez nawożenia — na zawartość azotu w ziemi ornój; wynik tych badań ogłosił w „Comptes rendus“ (XCVI, p. 198). Podczas siedmioletniej uprawy wszystkich kawałków (parcelek), rozmaicie nawożonych lub bez nawozu pozostawionych, okazało się, że zubożenie gleby co do azotu większem było zawsze, niżby to z rachunku — licząc przybytek pod formą nawozu, a ubytek w ściśle ważonych plonach — wypadło. Stosunkowo zubożenie mniejszem było przy oborniku, a przy sztucznych nawozach większem. — Natomiast strata azotu ustaje, skoro w którymkolwiek roku dana część pola nie zostaje zorana i pługiem uprawioną, lecz użytą jest jako sztuczna łąka na posiew traw. Licząc ilość azotu w plonach, okazuje się, że silniejszy ilościowo plon z takiej łąki nie sprowadza straty, gdy tymczasem słabszy zbiór na ziemi oranój znakomicie ją wyczerpuje, tak, że wyczerpanie to wiele większem jest niż ilość, w plonie gleby zebrana. Oczywiście zatem, wietrzenie szczątków

organicznych, sprowadzone działaniem pług i przystęp powietrza do spulchnionej ziemi, najwięcej zabierają związków azotowych, a ta niewidoczna strata przewyższa znacznie to, co w postaci sprzętu zebranem być może. Doświadczenia Dehéraina potwierdzają dawniejsze pod tym względem próby i zgadzają się z pięknymi, metodycznie przeprowadzonymi badaniami gruntów drenowanych, dokonanymi w Anglii przez Lawesa i Gilberta.

J. N.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Znalezione przezemnie w r. 1881 w Węleńnicy (gubernia Mińska, powiat Piński) Wilczomlec, został określony przez p. Kazimierza Łapczyńskiego, jako *Euphorbia salicifolia* Host. Według p. Ł., nie napotkano dotąd tej rośliny na Litwie i w Królestwie, znalezienie jej więc podaję do wiadomości florystów naszych. Wymieniony Wilczomlec rósł w ilości kilku zaledwie okazów na łące, położonej nad rzeką Jasiołdą. Kwitnie w Maju.

Maryja Twardowska.

Treść: Nowoczesna kosmogonija, przez M. Siedlewskiego. — Wspomnienia z podróży po Peru, przez Jana Sztolmana. Kraj i przyroda (dokończenie). — Przemiany owadów. Zmiany postaci i budowy młodocianych form owadów, napisał D-r J. Szabl. — Bakteryje jako odczynnik w badaniach fizjologicznych, przez J. N. — Sprawozdania. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Ogłoszenie.

Wydawca E. Dziwulski. Redaktor Br. Znatowicz.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY,

Tomy I-y i II-gi z r. 1881 i 1882

są do nabycia

wc wóżytkich księgarniach po rs. 7 k. 50.

Tom III za r. 1883 już znajduje się w druku i wyjdzie w ciągu lata r. b.

Prenumerata na t. III w ilości rs. 5, a z przesyłką pocztową rs. 5 k. 50 może być nadsyłana pod adresem *Wydawnictwa Pam. Fiz., Podwale N-r 2.*