

Wszechświat 1882, Tom I, Nr 37, str. 577-580

RÓŻNICA POMIĘDZY ZWIERZĘCIEM A ROŚLINĄ

przez Edwarda Strasburgera Prof. Uniw. w Bonn.

Jeśli przez pewien czas w cieplarni, przeznaczonej na hodowlę roślin, trzymać będziemy warstwę drobno połupanej kory garbarskiej, to na powierzchni takiego sztucznego pokładu, zastępującego ziemię, ukażą się bryłeczki żółtego śluzu, w szczególny sposób rozgałęzione. Badając je bliżej, spostrzeżemy, że się z miejsca na miejsce przenoszą; w jednym miejscu wpelzają pod powierzchnię, aby w innym znów się na wierzch wysunąć, a ówdzie po doniczce lub tyczce kwiatowej spinają się nawet do góry. Garbarze zowią te kawałki śluzu „kwiatem kory garbarskiej” (Lohbluthe), my zaś nadajemy im nazwę pierwoszczni lub z łacińska plasmodium (fig. 1).

Bryłki bynajmniej nie są martwym śluzem, — jestto, przeciwnie, żywa materija, ta sama,

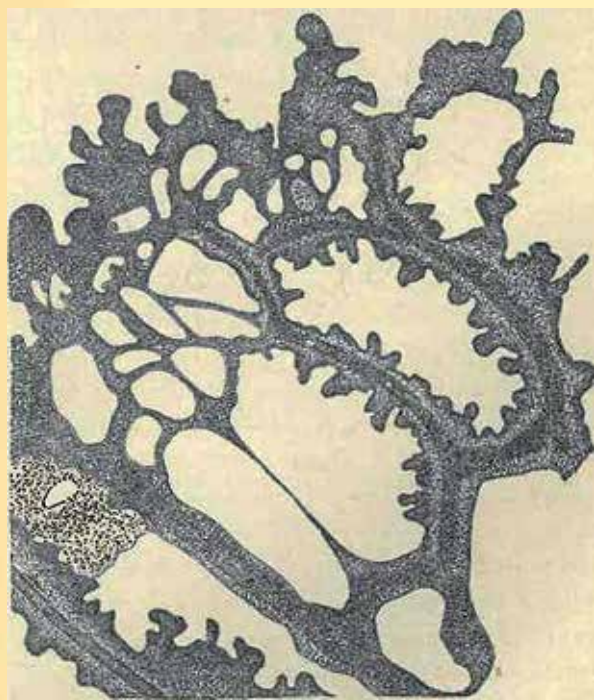


Fig. 1. Plasmodium.

która wchodzi w skład każdego zwierzęcia i każdej rośliny, którą tedy uważać należy za podstawę wszelkiego życia. Zowiemy ją zarodkiem lub protoplazmą. Przyjrząwszy się śluzowym bryłkom na korze garbarskiej, przychodzimy do przekonania, że zarodek jest istotą ciągnącą się, miękką i drobno-ziarnistą; którą chemija zalicza do szeregu ciał białkowych. Dziwne więc bryłki śluzu są żyjącą masą białkową i stanowią typ żyjącego

ciała, jak tylko można najprościej zbudowanego. Pelzające ruchy garbarskiego kwiecia, choć powolne, mogą być jednak dostrzegalne nawet gołym okiem. Mikroskopowe badanie zupełnie inny obraz oczom naszym ukazuje. Potrzeba jednak, aby, pierwoszcznia własnym ruchem dostała się na szkiełko, które pod mocnem umieszczamy powiększeniem. Własnym ruchem, pierwoszcznia wpelznąć musi dlatego, że o przenoszeniu ręką ludzką ani nawet myśleć niemożna. Materija plasmodyum tak jest bowiem czułą, że ją każde mniej łagodne dotknięcie zabija. Przepyszny i pociągający obraz roztacza się przed nami pod mikroskopem! W każdej cząstce pierwoszczni, w każdej odrobinie odbywa się ruch, widnieje życie! Widać szerokie strumienie, rozlewające się w różnych kierunkach wśród całej masy. Mnóstwo ziarn płynie korytem tych strumieni. Tu i ówdzie szeroki prąd rozgałęzia się na węższe odnogi, a te znów dzielą się na drobne strumyki. — Wszystko zmierza ku brzegom pierwoszczni, gdzie z łona masy wypuklają się nowe odgałęzienia, nowe wypustki. Następnie ruch wolniej, przycicha, ustaje, aby po krótkiej przerwie, z rosnącą co chwila chyżością, w odwrotnym powstać kierunku. Znowu potoki zbiegają się w rzeki, a te w szerokie koryta; ziarnista zarodek bieży wstecz, a utworzona przed chwilą wypustka znika wciągnięta w masę zarodki. Miałażby teraz zginąć bez powrotu? Nie, gdyż w najbliższej już chwili zarodek znów zaczyna doń przypyływać. W ten sposób ciągnie się to życie, wśród najróżnorodniejszych zmian, których powab nigdy nie przestaje zachwycać badawczego oka. Nowe gałązki i konary wyrastają z łona pierwoszczni, a gdy się ze sobą zetkną, łączą się i zlewają, tworząc rodzaj siatki z pustymi pośrodku okami. Cała bryłka posuwa się, albo może raczej powoli płynie po powierzchni przedmiotu, stanowiącego jej podłoże.

Gdy taka pelzająca pierwoszcznia napotka jakie obce drobne ciało, otacza je dokoła i do wnętrza swego przyjmuje. Jeśli pochłonięte ciało jest nierozpuszczalnem, jak na przykład ziarnko piasku, wtedy pierwoszcznia w dalszym swym ruchu zaraz je uwalnia, oddala się i pozostawia je nienaruszonem. Jeżeli zaś jestto jakiś strawny pokarm, np. ziarnko skrobi, w takim razie powoli rozpuszcza się w plasmodyjnej masie i zostaje zużyty na przyrost ciała pierwoszczni.

Pierwoszcznie są wrażliwemi na działanie światła, od którego — dziwna rzecz — za młodu stronią, a później przeciwnie łakną i szukają. I tak: gdy młode pierwoszcznie będą wystawione na bezpośrednie działanie silnego światła natychmiast chowają się pod powierzchnię swego podłoża, stare zaś plasmodyja przy najsilniejszym nawet oświetleniu wylażą na wierzch, aby tu wydawać

owoce. Nie wszystkie jednak barwy widma słonecznego tak mianowicie wywierają wpływ fizjologiczny. — Żółte promienie, najbardziej wzrok nasz rażące, wcale nie działają, gdy tymczasem promienie niebieskie, dla nas o wiele mniej jaskrawe, wywierają największy wpływ.

Zestawiając przytoczone powyżej dane, musimy uważać pierwszecznie za żyjącą materię białkową, która, pomimo braku jakichkolwiek specjalnych narządów, spełnia najważniejsze czynności życiowe: porusza się, przyjmuje pokarm i jest wrażliwą na podrażnienia.

Czy pierwszecznie należy uważać za ustrój zwierzęcy czyli też roślinny?

O ile kierowalibyśmy się zwykłym naszym codziennym doświadczeniem, powinniśmy zaliczać plasmodyja do królestwa zwierząt, przede wszystkim ze względu na ich ruch i sposób przyjmowania pokarmu; zanim jednak wydamy stanowczy wyrok, przypatrzmy się, jaki jest dalszy przebieg życia tych żyjących ustrojów.

Za nadejściem dojrzałości pierwszeczni wylania się na powierzchnię i tu wytwarza owoce. Jej zaródz zamienia się wówczas na drobne komóreczki czyli woreczki, w których wnętrzu powstaje drobny pyleczek. Całość przybiera formę płaskiego krążka o grubej skorupie (fig. 2), którego wnętrze wypełnia ów czarny pyłek, niby proch strzelniczy; pyłek ów przypomina nasiona, położone wśród



Fig. 2. Ślusowiec.

dojrzałego owocu. Za dotknięciem takiego krążka, odgrywającego rolę owocu, wzbija się czarna chmurka pyłu, który rozprasza się w otaczającym powietrzu.

Takiego rodzaju owoc chyba zbliża się bardziej do naszych pojęć o tworcach roślinnych? Pierwszy ten nasz przykład uczy nas, jak dalece kłopotliwym jest stanowcze orzeczenie, czy dana istota, będąc na niskim szczeblu organizacyi, jest zwierzęciem lub rośliną, pomimo, że z wszelką łatwością odróżniamy wyższe zwierzęta od wyżej stojących roślin.

Pojedynczy pyłek czarny wytworzony w opisanych powyżej owocach, który możnaby porównać z nasieniem, przy silnem po większeniu przedstawia się jako kuleczka lub pęcherzyk, zawierający nieco zarodki (fig. 3, N-r 3). Gdy taki pyłek padnie na wodę, pęcherzyk pęka, zaródz wydostaje się na zewnątrz, a pęknięta skorupka zostaje opróżniona (fig. 3 N-r 2).

Po wyjściu na zewnątrz, bryłka zarodki przybiera postać mikroskopijnej gruszczyki lub kuleczki

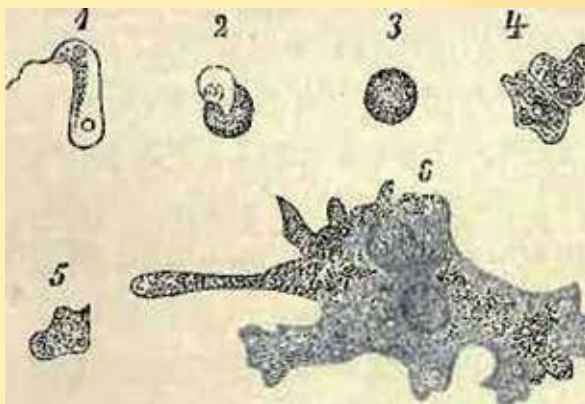


Fig. 3. Rozwój plazmodium.

(fig. 3 N-r 1), której ogonek przedstawić sobie możemy jako nadzwyczaj cienką rzęsę. Rzęsą tą protoplazmatyczna gruszczyka poczyną wiosłować i szybko pływa po powierzchni wody. Taki tryb życia u tych nikłych istotek może trwać przez kilka dni; ilość samoistnie poruszających się gruszczyk skutkiem podziału powiększa się, albowiem każda gruszczyka rozpada się na dwie równe połowy, które w dalszym ciągu prowadzą podobne życie. Następnie gruszczyki pozbywają się rzęs, wciągając je w substancję, a żwawy dotychczas ruch przechodzi w powolne pełzanie (fig. 3 N-r 5), następnie pełzające bryłki poczynają się łączyć ze sobą (fig. 3 N-r 4).

Gdy dwie lub więcej bryłek styka się ze sobą, następuje ich połączenie w jedno ciało, i ostatecznie z całego mnóstwa tych samodzielnych istotek powstaje znów jedna plasmodyjalna masa, t. j. pierwszeczni, którą gołym okiem dostrzedz i obserwować można (fig. 3 N-r 6).

Takim jest całkowity przebieg rozwoju tego prostego żyjątka, które równie dobrze mogli byśmy nazwać rośliną lub zwierzęciem. Z powodu właściwości skupiania się w pierwszeczni — istoty, o których mowa, od dosyć dawna wielu zaciekawiały badaczy. Wyżej już powiedzieliśmy, że pierwszeczni jest gołą i czystą zarodnią, jaką spotykamy w ciele każdej rośliny i u każdego zwierzęcia.

Cienki skrawek lub plutek, świeżo wycięty z ciała zwierzęcego lub roślinnego, uważnie badany pod mikroskopem, nie okazuje jednolitej budowy. Gdy go bowiem starannie rozpatrywać będziemy, zobaczymy, że jest złożonym z małych, drobnych, oddzielnie uwydatniających się (fig. 4) części składowych.

Zwłaszcza w ciele rośliny łatwo odróżnić pęcherzyki, a w nich materię, która posiada takie same własności, jak substancja składająca pierwszecznię. Te pojedyncze cegiełki, z których

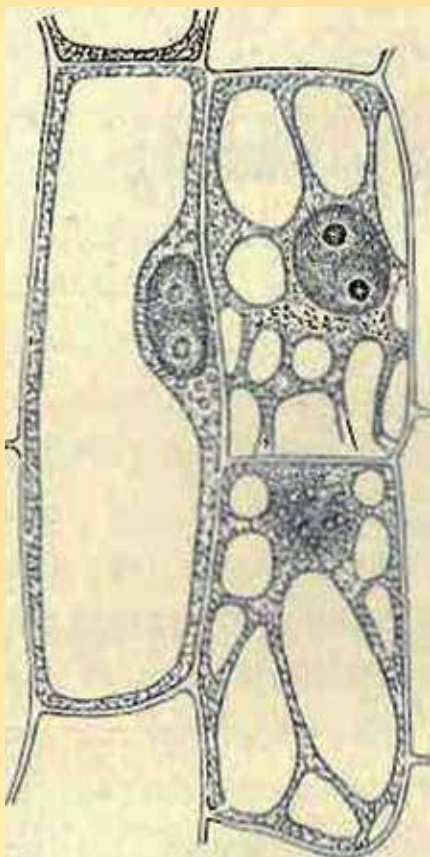


Fig. 4. Skrawek roślinny pod mikroskopem.

się składa każde ciało zwierzęce lub roślinne, zwiemy komórkami. Przed dwustu już laty odkryto komórki, lecz dopiero w czwartym dziesiątku

bieżącego stulecia udowodniono, że każde zwierzę i każda roślina składa się z komórek i do tego wyłącznie i jedynie z komórek. W zeszłym dopiero roku sypaliśmy mogiłę dwum twórcom teorii komórkowej: Matyjasowi Jakóbowi Schleidenowi i Teodorowi Schwannowi.

Każda komórka rośliny jest takim samym tworem, jak dopiero co opisany pyłek z owoców „garbarskiego kwiecia” — jest ona wewnątrz wypełniona zarodnią, a z zewnątrz stałą osłoniętą błonką. „Wśród zarodzi zawsze znajduje się kulka, która ważną odegrywa rolę w odżywianiu i rozmnażaniu się komórki; kulce nadajemy miano jądra komórkowego. Zaródź komórek zwierzęcych lub roślinnych często odbywa takie same żwawe ruchy, jakie poznaliśmy poprzednio w pierwoszczni: w obu razach spostrzegamy żwawe prądy — najróżnorodniejsze i w najrozmaitszych dążące kierunkach.

Oczywistym jest tedy, że na kresie pomiędzy państwem zwierząt i roślin, różnice muszą się zacierać; wszak to ta sama materjażywiona tu i tam, t. j. w roślinach i w zwierzętach, stanowi podstawę bytu.

Jak dalece na tych kresach krzyżują się właściwości roślinne i zwierzęce, spróbujemy stwierdzić na innych jeszcze przykładach. Będziemy przytem mieli sposobność zapoznania się z ciekawymi istotami, dla nieuzbrojonego oka zgoła nieistniejącymi: żyjątko te niekiedy tak są drobne, że miliony ich wypełniłyby dopiero jedną kroplę wody.

Wszechświat 1882, Tom I, Nr 36, str. 568-571

O PRZEMIANACH OWADÓW (*Metamorphoses insectorum*)

podał D-r J. S 2 n a b I.

(ciąg dalszy cyklu o przemianach owadów
z poprzedniego numeru

Wszechświata [Tom 119, Nr 10-12])

Liszki grzybojadów (*Mycetophilidae*) i niektóre inne snują jedwabiste oprzędy z organu, otwierającego się na wardze dolnej, (toż samo liszki pcheł, zaliczanych przez niektórych do owadów dwuskrzydłych, ze względu na podobieństwo swej budowy, chociaż pchły skrzydeł nie posiadają).

Jak liszki tak i poczwarki owadów dwuskrzydłych posiadają budowę niejednakową i kształty różnorodne; u „*Diptera cyclorapha*” (much pospolitych i t. p.) poczwarki są nieruchome, kształtu owalnego i pokryte, a raczej spowinięte skurczoną, niezupełnie zeszlą skórą liszkową. Takowa za pośrednictwem dychawek zostaje w ścisłym związku życio-

wym z wnętrzem poczwarki; nie spostrzegamy tego w żadnym rzędzie owadów. Poczwarka taka (fig. 7) zowie się bobówką (*Pupa coarctata* Linn., *Vermi-Pupa* Latr., *Chrysalis dolioidea* Lam). W przedniej części bobówki, w której mieści się głowa owadu, znajduje się mała przykrywka niewyraźnym szwem kolistym na okrywie (*Puparium*) odznaczona; przykrywka przy pewnym użyciu siły może być odrzuconą, przez co tworzy się otwór dostateczny dla wyjścia owadu. Wiele gatunków owadów muchowatych, nieposiadających pęcherzyka czołowego (jak np. mszycówki, *Syrphidae*) może wysadzić przykrywkę, napierając nań głową lub ogonem, większa jednak część poczwarek muchowych posiada osobny czasowy przyrząd, wyłącznie służący do tego celu; jestto tak zwany „pęcherzyk czołowy”, umieszczony na czole ponad różkami; owady mogą go nadąć powietrzem tak dalece, że dochodzi do wielkości samej głowy, a ponieważ wywiera znaczne ciśnienie, więc przykrywka wnet odskakuje. Nieraz można widzieć muchy świeżo wyszłe z bobówek z nadętą i białozabarwioną częścią głowy ponad różkami. Pęcherzyk

taki zwolna się kurczy i chowa w jamkę, znajdującą się tuż ponad rożkami; szczególna ta dźwignia taką

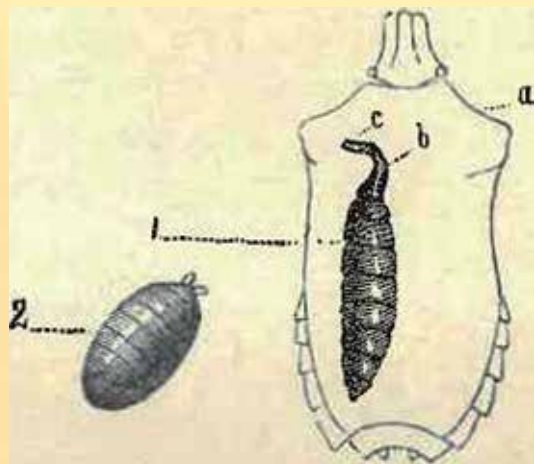


Fig. 7. Liszka i bobówka krzewnicy pstrej. (*Gymnosoma rotundata*).

1. Liszka krzewnicy żyjąca pasorzytnie w ciele pluskwy drzewnej szarej (a) (*Pentatoma grisea*); (b) koniec ciała liszki tworzący rurkę zakończoną otworem oddechowym (c) sterczy w otworze oddechowym czyli w tchawce pluskwy.
2. bobówka krzewnicy.

posiada siłę, że zdolna jest nawet rozsadzić twarde i włókniste galasówki, w których spoczywają bobówki nasienne. (Trypetidae — jak *T. cardui*, zob. Reaumur III). U innych dwuskrzydłych (*D. orthorapha* np. *Tipula*, *Tabanus*) poczwarki są najrozmaitsze, to nieruchome i zeszlą, zamartłą skórą liszkową, luźno jakby oprzędem pokryte, to znowuż chociaż nieruchome, atoli zupełnie swobodne, t. j. niepokryte jakowś ogólną okrywą, któraby zasłaniała części zewnętrzne owadu, lecz każda część ciała (jak głowa, rożki, nogi, tułów i t. p.) owinięta jest cieką powłóczką chitynową, przez którą prześwieca. Poczwarka taka, właściwa także chrząszczom i błonkoskrzydłym, zowie się według Jarockiego zamarą (*Pupa incompleta* Linn., v. *Mumia coarctata* Lam., v. *Nympha* Latr.). — Na koniec poczwarki niektórych innych dwuskrzydłych owadów z tego samego oddziału, jak np. komarów (*Culicidae* i drgalczyków (*Chironomidae*) są bardzo ruchliwe, pływają szybko w wodzie, nieprzyjmując przytem żadnego zgoła pożywienia; zwane są one nibypoczwarkami albo nimfami (*Pupa semicompleta* Linn., v. *Nympha* Lam., v. *Demi-Nympha* Latr.), a w innych rzędach owadów zdarzają się także u ważek, jętek i t. d. Ileż to razy zdarzało się nam widzieć w stojących wodach, w napelnionych wodą deszczową beczkach, drobne stworzonka podobne do rybek, zwinnie i szybko w różnych pływające kierunkach i przewracające najrozmaitsze koziolki. Jedne z nich wystawiają często na powierzchnię wody na tylnym końcu ciała umieszczoną długą i cieką rurkę (fig.

4, 1 a), na wierzchołku której znajduje się otworek oddechowy (*Stigma*), tchawką zwany (1 b), a tuż obok niej pęczek delikatnych piórek, czyli tak zwanych skrzeli dychawkowych (1 c), którymi sterują i oddychają w wodzie, gdy rurka która jest wyłotem wewnętrznych dychawek (*Tracheae*) służy do zaczerpnięcia powietrza. Okrągła główka (1 e) tych istot, zwrócona ku dołowi, opatrzona jest wyraźnie oczkami (1 d). Są to liszki komarów, tej prawdziwej plagi naszych mieszkań letnich. Inne znowuż małe stworzonka, będące ich poczwarkami, o głowie (2 e) zgrubiałej i ku piersiom podwiniętej, opatrzonej dużymi oczkami (2 d), żwawo i bezustanku podpływają z dołu ku górze i napowrót się zanurzają; dochodząc do powierzchni wody, zwracają ku niej część grzbietową swego ciała, na niej bowiem osadzone są dwie krótkie rurki oddechowe (2 a); przy końcu ciała mają dwa długie skrzela dychawkowe (2 c), podobne do ogona rybiego. Gdy chwila wylegu komarów się zbliża, małe nimfy gromadnie cisną się ku powierzchni wody i stają się prawie nieruchome; powłoka zewnętrzna ich ciała, (okrywa poczwarcza, *Puparium*), w okolicy grzbietowej wystawiona na powietrze, zsycha się i pęka pośrodku (tak samo u ważek i jętek) i gotowy komar ostrożnie z niej wylazi. Naprzód wystawia głowę, następnie tułów, zwolna wspiera się na swych długich nóżkach; poczwarcza okrywa staje się dla niego łódeczką. — mimowolny żeglarz czyni nieskończone usiłowania, ażeby się jego wątły statek nie chybnął; zwolna wyprostowuje się, skrzydła rozciągają się i gładzą, a gdy się dostatecznie pokrzepi, co następuje szybko jeżeli powietrze jest ciepłe, wzlatuje w powietrze i — jest ocalony. Jeżeli powietrze jest spokojne, wtedy wszystko odbywa się bez żadnego przypadku; jeżeli jednak w czasie wykluwania się komarów atmosfera jest wzburzona, wtedy zdarzają się liczne rozbięcia drobnych statków; komary nie wzmocniwszy się jeszcze dostatecznie, padają, słabe ich łódeczki przechylają się i przewracają i owady całymi tysiącami topią się. niemogąc wzlecieć w powietrze z powodu zamokłych skrzydeł. Czerwone liszki i poczwarki drgalczyka (*Chironomus plumosus*) (fig. 3) również w ciągu lata spostrzegać się dają w stojących wodach i kadziach napelnionych wodą deszczową. Poczwarki ich przebywają na dnie, lecz często podpływają ku powierzchni wody, poruszając ogonem, jak wiosłem. Gdy poczwarka dosięgła powierzchni, wtedy grzbietem zwraca się ku niej, staje się nieruchomą i chociaż cięższa nieco od wody, nie tonie, albowiem woda szybko spływa z grzbietu poczwarki, wzniesionego nieco ponad powierzchnię wody i pokrytego tłustą wydzieliną. Grzbiet ten szybko

schnie i odpycha wodę tak samo jak cienka i sucha szpilka, na wodzie zlekka położona, utrzymuje się na jej powierzchni. Przed wyjściem owadu grzbietowa część okrywy poczwarczej pęka, tak samo jak u komara, i owad w przeciągu kilku godzin wychodzi.

U wielu poczwerek, należących do działu owadów dwuskrzydłych długorożkowych powierzchnia ciała osadzona jest ostreimi i ku tyłowi skierowanymi ząbkami lub haczykami; na krótki czas przed wyjściem owadu poczwarka taka, poruszając ciało w rozmaitych kierunkach, z wolna posuwa się ku przodowi, lecz w tył cofać się nie może; poczwarka wielkiego komara zwanego Zbutwieniem (*Tipula oleracea*) kręci się około swój osi i w ten sposób dochodzi do powierzchni ziemi, przebywszy przestrzeń kilku lub kilkunastu cali; tak samo wysuwają się poczwarki owadów (nie tylko dwuskrzydłych, lecz i motyli i t. d.) z pod kory drzew i nieraz widzimy próżne okrywy pupkowe, sterczące w dziurach zrobionych w korze. W czasie wydobywania się owadu z okrywy poczwarczej potrzebną jest niekiedy pomoc swobodnych sąsiadów; kapitan Percy zauważył raz, że samica Zbutwienia (*T. oleracea*) wydobywszy głowę, piersi i przednią parę nóg, dalej już nie mogła oswobodzić się z swych więzów; nagle ukazały się dwa samce, należące do tegoż gatunku i ustaliwszy okrywę poczwarczą tylnymi nogami i cęgami odbytowymi, uchwyciły małego więźnia gębą i przednimi nogami i poruszając się w tył i ku przodowi, uniosły go w górę; po wyjściu samicy trzymały jeszcze przez pewien czas okrywę, dopóki oswobodzony owad zupełnie się nie rozwinął, następnie odleciały. I w innych rzędach owadów, up. u mrówek, taka pomoc daje się niekiedy spostrzegać.

Liszki owadów siatkoskrzydłych, wielu chrząszczy, os roślinnych i motyli posiadają budowę znacznie doskonalszą od liszek dwuskrzydłych; oprócz głowy zawsze u nich wyraźnej i odgraniczonej, trzy pierścienie tułowiowe, z których składa się tułów (*Thorax*), są wyraźnie od reszty pierścieni brzusznych oddzielone, a na dolnej powierzchni opatrzone są trzema parami nóg prawdziwych, które od nóg owadu dojrzałego różnią się kształtem, wielkością, a szczególnie tem, że części końcowe nóg (członki stopowe nóg) są mniej rozwinięte; zresztą są do nich podobne. Oprócz tych nóg znajdują się bardzo często nogi czasowe osadzone na powierzchni dolnej brzusznych pierścieni ciała; nogi te właściwe tylko okresowi liszkowemu życia owadu, są to krótkie, grube wypuklenia skórne u dołu pazurkami niekiedy uzbrojone, służące do pełzania i przyczepiania się do rozmaitych przedmiotów; nazwano je, jak

już wyżej powiedziano, nóżkami brzuszными albo nibynóżkami (*Pedes spurii* s. *pseudopodii*); liszki posiadające, zowią się gąsienicami (*Erucae*); liszki chrząszczy nieposiadające nibynózek, znane są pod nazwą pędraków (*Larvae*).

Motyle czyli owady łuskoskrzydłe (*Lepidoptera*). Głowa gąsienicy motyla jest natury rogowej, kształtu najczęściej okrągłego podzielona na dwie półkule. Na boku każdej półkuli nazewnątrzną ponad różkami ustawione są w półkole oczy pojedyncze (*ocelli*) w różnej liczbie, zwykle 4 do 6-ku. Gęba pokryta twardą wargą górną (*Labrum*) nie służy do ssania, lecz uzbrojona dwiema silnymi i twardymi szczękami górnymi (*mandibulae*) (*s.*) przystosowaną jest do gryzienia. Spód składa się z trzech, przy nasadzie zrosniętych, części, z których obie poboczne grube i stożkowate wyobrażają żuchwy czyli szczęki dolne (*maxillae*) (*s.*), a brodawkowata lub stożkowata średnia — wargę dolną (*Labium*) (*s.*); ta znów utrzymuje z każdej strony drobne dwuczłonkowe głaszczki (*palpi labiales*), a w środku między niemi ma ruchomy wyrostek, kadzielnikiem (*fusulus*, *pupilla*) (*kd*), zwany, który jest wyjściem ukrytego w ciebie przyrządu przedniego, jedwabistą materiją Wyrabiającego i służy gąsienicy przy robieniu tkanin

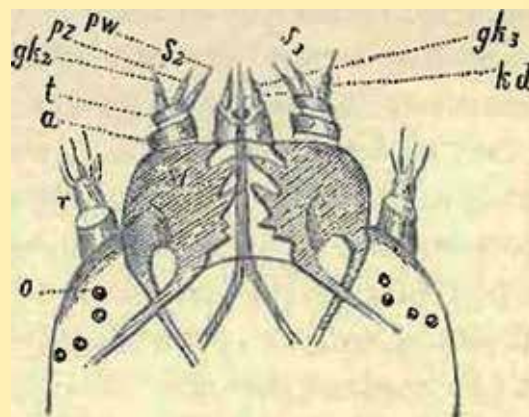


Fig. 8. Część przednia głowy i części gębowe młodej gąsienicy Prządki nieparki (*Liparis dispar*).

0 — oczy pojedyncze czyli przyoczki; r — dwustawowe rożki. *s*₃ — silne chitynowe szczęki górne (*Mandibulae*) we wnętrzu zazębione.

*g*₂ — słabe dwustawowe szczęki dolne czyli żuchwy (*maxillae*) podobne do rożków, służące do przytrzymywania i do badania jakości pokarmów; każda żuchwa składa się z dwu pierścieni: z zawiasy czyli zamku (*eardo*) a — gdyż obraca się około czaszki, jak drzwi około swych zawias, i trzonka *t* (*stipes*); na ostatnim są trzy stawowate wyrostki, z których *pw* — jest płatkem wewnętrznym żuchwy (*lobus int.* v. *inferior*), *pz* — płatkem zewnętrznym (*lobus ext.* v. *superior*), *gk*₂ głaszczką żuchwową (*palp. maxill*); *Pj* szczęki tylne zrosłe czyli wargę dolną, w środku jej wyrostek przedni (kadzielniki, *kd* — zakończony otworkami; po bokach głaszczki wargowe (*palpi labiales*) *gk*₃

i oprzędów. Z każdej strony nad pyszczkiem osadzone są rożki (antennae) (r) z 2–4–5-ju członków złożone; są to połączone z sobą rurki chitynowe, pośrodku których przebiega gruby nerw odchodzący z mózgu; za pośrednictwem rożków owady porozumiewają się z sobą i rozpoznają przedmioty zewnętrzne. Ciało gąsienicy zazwyczaj miękkie składa się z 12-tu, przegubami ze sobą spojonych, pierścieni, z których trzy pierwsze tułowiowe wyobrażają tułów (thorax), a dziewięć następnych czyli odwłokowych, odwłok (abdomen) doskonałego motyla. Każdy pierścień, wyjąwszy 2-gi, 3 i 12-ty,

ma na bokach w rogowej oprawce po jednej pionowo rozłupanej tchawce (stigmata), które prowadzą do dychawek (tracheae), t. j. przewodów oddechowych w głębi ciała nieskończenie rozgałęzionych. Na ostatnim pierścieniu czyli kuprze jest odbyty (anus), zamknięty kłapką odbytową. Zwierzchnia część ciała gąsienicy nazywa się grzbieciem (dorsale), część powyżej tchawek poboczem (subdorsale), wzdłuż tchawek pobiodrzem (stigmatale), a część spodnia brzuszem (abdominale), do którego przytwierdzone są nogi, jedyne narzędzia do przenoszenia się gąsienicy z miejsca na miejsce.

Wszechświat 1882, Tom I, Nr.39, str.625-630

O PRZEMIANACH OWADÓW (Metamorphoses insectorum)

skreślił D-r J. Sz n a b l.
(Dokończenie).

Chrzęszcze (Coleoptera). Liszki ich zwane pędrakami (Larvae) o postaci wydłużonej lub stożkowatej, mają uzbrojenie gębowe gryzące, niekiedy przekształcone w obcęgi ssące i tak samo jak chrzęszcze doskonale żyją w sposób najrozmaitszy; najczęściej odbywają przemiany zupełne, chociaż są między nimi rodzaje, a nawet rodziny np. kusokrywki (Staphylinidae), świetliki (Lampyridae) it. d., u których przemiany raczej do niedoskonałych zaliczone być winny. Pędraki są albo beznogie i do robaków podobne, tak samo, jak liszki much, różnią się jednakże tem od tych ostatnich, że mają głowę wyraźną, niekiedy przyoczkami czyli oczami pojedynczemi (od 2 do 6-ju) opatrzoną; takie liszki znajdują się u wółków (Circulionidae), cieśli (Cerambycidae), bogatków (Buprestidae); u wachlarzorożnych (Lamellicornia), do których nasz chrabąszcz pospolity należy, wcale oczu nie ma; inne posiadają jeszcze trzy pary prawdziwych nóg, krótszych zwykle, niż u owadu dojrzałego, przyczepionych do tułowia, tj. do trzech pierwszych pierścieni ciała równoznacznych z tułowiem, a prócz takowych mają jeszcze po jednej nibynóżce na ostatnim pierścieniu ciała¹⁾; niektóre liszki mają nawet krótkie rożki i twardy puklerz karkowy; pozostałe pierścienie ciała, najczęściej w liczbie 9-ju składają odwłok (abdomen). Głowę mają zazwyczaj nagą i u niektórych wsuwalną (np. u świetlika świętojańskiego) w pierwszy pierścień

ciała; na niej umieszczone są, rozpatrując z góry ku dołowi: wargę górną (labrum) różnego kształtu, szczęki górne (mandibulae), szczęki dolne czyli żuchwy (maxillae) i wargę dolną (labium), prócz tego do ostatnich przyczepione są głaszczki żuchwowe (palpi maxillares) i wargowe (p. labiales); u piaskowca (Cicindela), tak samo jak u owada doskonałego znajduje się trzy pary głaszczek. U niektórych liszek uzbrojenie gębowe służy zarazem do gryzienia i ssania, np. u pływaków (Dytiscidae) (fig. 12) wielkie, sierpowatego kształtu szczęki posiadają wewnątrz kanał otwierający się na ich szczycie, a ku dołowi przedłużający się aż do przełyku (oesophagus). Jedne pędraki żyją substancjami roślinnymi lub gnijącemi albo butwiejącemi szczątkami organicznymi; inne są drapieżne, żywiąc się owadami, a nawet małymi rybkami i kijankami; niektóre są pasorzytami i przebywając w gniazdach owadów błonkoskrzydłych żywią się ich jajami i miodem (jak np. maik Meloe, kantaryda lekarska Lytta vesicatoria, Sitaris, którego przemiany zostały poprzednio opisane (zob. rysunek

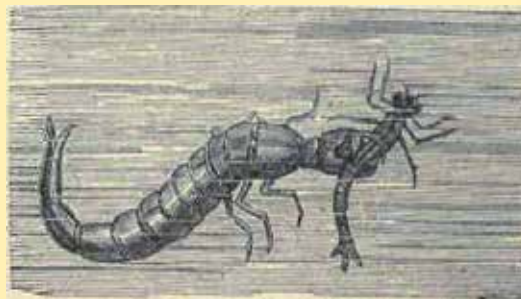


Fig. 12. Liszka pływaka pospolitego (*Dytiscus marginalis*), pożerająca liszkę jętki.

fig. 13); liszki maików włączają w kwiaty pierwiosnków i roślin, należących do rodziny Asclepiadeae i uczepiwszy się pszczoł odwiedzających kwiaty, zanoszone są do gniazd; inne znowu liszki, mianowicie z podrzędu wachlarzokrzydłych (Strepsiptera v. Rhipiptera) jak: *Xenos vesparum*, która żyje

¹ Nibynóżkę u wielu chrzęszczy stanowi ostatni pierścień ciała pod kątem tępym połączony z przedostatnim pierścieniem ciała; u kusokrywek (Staphylinidae) nibynóżka jest bardzo długa i walcowata,

w *Sphex* i *Polistes gallica*, *Stylops melittae* w gatunkach pszczoły (*Andrena*), zaliczanych przez Grerstackera do owadów siatkoskrzydłych, żyją pasorzytnie na owadach błonkoskrzydłych; bezskrzydłe i beznogie ich samice podobne do robaków, nie opuszczają przez całe życie swej pokrywy pupkowej i siedziby na odwłoku os i trzmieli, po zapłodnieniu zaś rodzą gotowe liszki, opatrzone tak samo jak larwy kantaryd trzema parami nóg i dwiema ogonowymi szczecinkami. Liszki takie, przeniosłszy się na pszczoły i osy i wświdrowawszy się w ich ciało, odbywają wraz z nimi powietrzne wędrówki,

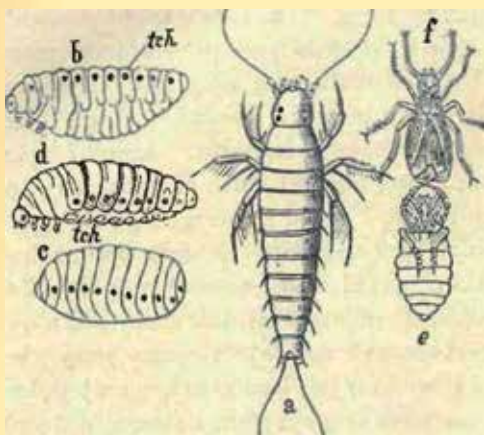


Fig. 13.

a zrzuciwszy skórę po ośmiu dniach, zamieniają się na beznogie liszki, zamieniające się na pupki wewnątrz pupek błonkoskrzydłych; z odwłoku ostatnich wydostają się owady dojrzałe. Ostatni, więcęz skomplikowany rodzaj przemiany, nazwano „przemianą nadzwyczajną” (*Hypermetamorphosis*), o której już wspomniano przy ogólnej klasyfikacji przemian owadzi.

Znajome wszystkim pędraki chrabąszczy (*Melolontha vulgaris*) żyją w pierwszym roku gromadnie w ziemi, karmiąc się gnojem i butwiejącymi częściami roślin; w drugim i trzecim roku życia stają się wielce szkodliwymi, podjadając korzenie roślin, szczególnie zbożowych, w ciągu czwartego (lub trzeciego) lata robią sobie kotlinkę i przeobrażają się w poczwarki, z których po upływie czterech do ośmiu tygodni, w miesiącu Sierpniu lub Wrześniu lęgną się chrząszcze, pozostające atoli jeszcze w ziemi aż do przyszłej wiosny. Poczwarki chrząszczy, nazwane przez prof. Jarockiego „zamarami” (*Pupa incompleta* Linn. t. *Mumia coarctata* Lam. v. *Nymphe* Latr.) wogóle podobne do owadów doskonałych, lecz nieruchome i z nierozwiniętymi skrzydłami, pokryte są cieniutką okrywą poczwarczą, przylegającą ściśle do wyraźnych i dość swobodnych członków przyszłego owadu, tak, że widać

je dokładnie przez okrywę; każdy z osobna członek pokryty jest oddzielną pokrywą jakby futerałem, odpadającą podczas wylęgania się owadu²).

Chrząszcze, których poczwarki żyją w ziemi lub wewnątrz pni drzewnych, po wyjściu z poczwarek zachowują się przez czas niejaki beczynnie, dopóki pokrywy skrzydłowe (*Elytra*), chroniące ich cienkie błoniaste skrzydła nie stwardnieją; tym sposobem zabezpieczają te ostatnie od możliwego szwanku podczas następnego przeciskania się przez ziemię lub drzewo; nosoróg (*Oryctes nasicornis*) po wylęgnięciu się z poczwarki pozostaje jeszcze przez cały miesiąc pod ziemią, chrabąszcze zaś znacznie dłużej.

Siatkoskrzydłe (*Neuroptera*) odbywają przemiany zupełne; drapieżne ich i rozmaitego kształtu liszki, opatrzone są głową, szczękami gryzącymi lub szczękami przekształconymi (jak np. u mrówkolwa, *Myrmeleon formicarius*) w potężne obcęgi ssące, na brzegu wewnętrznym zazębione; mają przytem oczki, 1 rożki, trzy pary prawdziwych nóg znacznie dłuższych, aniżeli u innych rzędów (z wyjątkiem niektórych chrząszczy)³. Żyją w wodach lub na lądzie i liszki stosownie do tego oddychają skrzelami dychawkowymi lub dychawkami. Trzy pierwsze pierścienie ciała, odpowiadające tułowiu owadu dojrzałego, są dłuższe od następnych.

Liszki chróścików (*Phryganidae*) (fig. 14) żyją na dnie płytkich wód, wydzielają jak motyle z wargi dolnej przedzę, za pomocą której spajając cząstki roślin, ziarenka piasku, kamyczki, skorupki ślimacze i t. p. robią sobie rurkowate z obu stron otwarte domeczki, z ostatnich wysuwają chitynową głowę i tułów opatrzone trzema parami nóg i zapomocą nich pełzają, chwytając żywność. Drapieżne liszki niedźwiadkomuch czyli wojsilków (*Panorpidae*) (fig. 15), podobne do gąsienic, szczękami gryzącymi i nibynóżkami opatrzone, żyją w ziemi, liszki żylenic (*Sialidae* v. *Semlidae*) w wodzie lub pod korą drzew, złotosków (*Hemerobidae*) poczęści w wodzie, częścią na lądzie, mrówkolwów (*Myrmeleontidae*) w piasku, mianowicie na dnie lejków zrobionych w piasku, gdzie tak samo jak liszki chrząszczy piaskowców (*Cicindelidae*) czychają na przechodzące owady, najczęściej mrówki, które obsunąwszy się, wpadają do dołków i stają się ich zdobyczą; opatrzone są one również jak i liszki

² tak samo u błonkoskrzydłych, mrówkolwów, złotooków, komarowatych i krótkowszych, dwuskrzydłych (bąków, ślepi i t. d. z działu *diptera orthorapha*).

³ Liszki chróścikowatych (*Phryganidae*) mają na końcu ciała dwie nibynóżki, z których każda opatrzona paznokciem.



Fig 14. Przemiany chróscików (*Phryganea flavicornis*, *Pb. rhombica*, *Pb. fusca*).

złotookó w obcęgami ssącemi⁴), z kształtu podobnymi do cęgów, znajdujących się w tylnej części ciała u skórków (*Forficula*). Szczęki te, przedziurawione u szczytu, posiadają wewnątrz kanalik, za pośrednictwem którego soki schwytanej i wyssanej zdobyczy dostają się do przewodu pokarmowego liszki⁵. Liszki dwu ostatnio wymienionych rodzajów posiadają przyrząd przędny, umieszczony w końcu ciała, otwierający się w mięsistych i skurczliwych brodaweczkach tuż przy odbycie.

Liszki siatkoskrzydłych przemieniają się w nieruchome i nieprzyjmujące pokarmu poczwarki,



Fig. 15. Przemiany wojsilki pospolitej. (*Panorpa communis*).

częstokroć oprzędem otoczone; już na poczwarcie można rozpoznać części składowe przyszłego owadu skrzydlatego (*Pupa incompleta* Linn.v. *Mumia coarctata* Lam.v. *Nimpha* Latr.). Liszki chróscików zapomocą jedwabistej przędzy zasklepiają oba otwory, t.j. przedni i tylny rurek, które zamieszkują i zamieniwszy się na poczwarki pozostają na dnie wód; zachodzi pytanie, jakim sposobem, skrzydlaty chróscik po wylęgnięciu się z poczwarki dostanie się na powierzchnię wody, a następnie na powietrze, niezamoczywszy skrzydeł? Rurka jest ciężka, poczwarka z początku nieruchoma. Otóż ta ostatnia zaopatrzona dwiema czasowemi mocnemi i rucho-

⁴ U złotooków (*Hemerobidae*) obcegi ssące złożone są ze szczęk górnych i dolnych (żuchw).

⁵ Jak już wspomniano przy chrząszczach, takie same szczęki posiada liszka pływaka (*Dytiscus*).

memi szczękami, może w swem ciasnem więzieniu poruszać rożkami i dwiema przedniemi parami nóg; zapomocą szczęk (które później odpadają) robi otworek w jedwabistym zasklepie, przez który wychodzi i pływa, poruszając nogami⁶), a gdy dostała się na powierzchnię wody, wtedy okrywa poczwarcza pęka i owad dojrzały ulatuje; taką poczwarkę nazwał Lamarck: *Mumia pseudonympha* (*Pupa subincompleta*, Kirby).

Owady prostoskrzydłe (*Orthoptera*), do których należą między innymi karaluchy czyli karaczany (*Blattina*), świerszcze i turkucie (*Gryllodea*), koniki polne albo pasikoniki (*Locustina*), szarańcze (*Acridina*) i skorki (*Forficulina*) ulegają przeobrażeniom zupełnym; pokrywa ciała form młodocianych nie różni się wcale od skóry zwierzęcia doskonałego, a kształt liszek, obdarzonych trzema parami prawdziwych nóg zupełnie przypomina owady dojrzałe, od których się tylko różnią wielkością, brakiem skrzydeł, pokryw skrzydłowych, jakoteż i tem, że narządy płciowe u liszek nie są zupełnie rozwinięte; dopiero w miarę wzrastania ostatnie wykształcają się stopniowo coraz bardziej i powstają zaczątki skrzydeł (zob. fig. 16 i 17). U niektórych jednak prostoskrzydłych, mianowicie należących do oddzia-

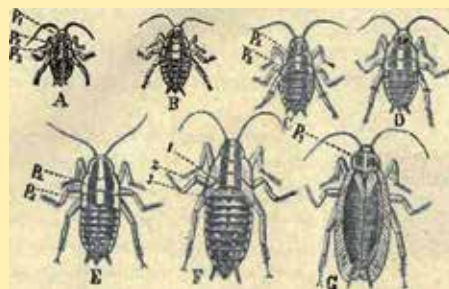


Fig. 16.

łu prostosiatkoskrzydłych (*Pseudoneuroptera* v. *Amphibiotica*), jak u jętek (*Ephemeridae*) i ważek (*Libellulidae*) (zob. fig. 18, 19), różnią się znacznie od swych owadów doskonałych, stale w powietrzu przebywających i posiadają przyrządy czasowe, służące do oddychania w wodzie i chwytania zdobyczy, które tracą w czasie przemiany na owady skrzydlate; poczwarki rzeczonych owadów tem tylko różnią się od liszek, że są obdarzone zaczątkami skrzydeł⁷) i że na pewien czas przed wylęgiem owada doskonałego żadnego pokarmu nie przyjmują.

Liszki ważek i niektórych tu należących owadów mają oczy złożone z wielu oczek pojedynczych, tak samo jak u owadów dojrzałych i różnią się od

⁶ Okrywy nóg zaopatrzone są w tym celu rzęsami.

⁷ U poczwarek jętek, szcz. w czasie późniejszym, w stanie t.z.w. "Subimago", skrzydła te są bardzo długie, tak jak u owada doskonałego i jako skrzydła funkcjonują.

ostatnich tylko wielkością; posiadają one górne i dolne szczęki, u jętek rożki są dłuższe, aniżeli u odpowiednich form dojrzałych, gdy u wszystkich innych liszek owadzich rożki są krótsze.



Fig. 17. ;* Przemiany szarańczy wędrowniej. Szarańcza wędrownia (*Acridium migratorium*), młode szarańcze (albo „liszki”) i woreczki z jajami. (Wielki nat.)

Na szczególniejszą uwagę zasługuje budowa wargi dolnej u ważek; wyobraźmy sobie naszą wargę dolną stwardniałą, rogowej konsystencji i przedłużoną ku dołowi aż do końca brody, gdzie się rozszerza, formując trójkątną płaszczyznę zestawioną (połączoną stawem) z poprzednim przedłużeniem, zginającą się następnie napowrót ku górze i pokrywającą nie tylko usta, ale także i część policzków; dalej wyobraźmy sobie do wierzchołka tej blaszki przyczepione dwie inne wypukłe i tak wielkie blaszki, że pokrywają twarz i skronie całkowicie, a będziemy mieli dokładne wyobrażenie o budowie wargi dolnej tych stworzeń. Dwie wypu-



Fig. 18.

kłe i zaostrome blaszki stosownie do woli zwierzęcia mogą się otwierać i w ten sposób odsłaniać twarz i gębę; wewnętrzne, z sobą stykające się brzegi

tych blaszek, zmienionych jakby w szczęki, u niektórych rodzajów są ząbione lub opatrzone kolcami. Tak zamaskowana twarz wcale nie jest pociągającą, ale prawdziwie a zarazem straszne znaczenie takiej maski, prawdziwie piekielnej maszyny, zdradza się dopiero wtedy, gdy jakiś owad, kijanka żab lub nawet mała rybka pokaże się w pobliżu. Maską w stanie pokoju zamkniętą, przylega ściśle do twarzy, lecz gdy ofiara nadejdzie szybko, otwierają się naprzód górne do szczęk podobne połowy ma-



Fig. 19. Liszka ważki (*Libellu'a*) chwytająca wargą dolną, poczwarkę jętki, pb — podbródek, pb2 — podbródek, niższy, 1 — blaszki wargi dolnej w postaci szczęk lub cęgów chwytających. (Części składowe wargi dolnej a raczej 3-ej pary szczęk.)

ski, wystające ponad skronie w kształcie okularów końskich, twarz obnaża się, następnie cały u dołu zestawiony aparat spada z twarzy, wyprostowując się i jakby ręką chwytając kleszczami zdobycz, którą doprowadza następnie do szczęk i gęby. Trzonek całego tego aparatu mogący się wyprostowywać, składa z dwu zestawionych z sobą części, zwanych (niewłaściwie) podbródkiem (mentum) i podbródkiem niższym (submentum), które tak samo jak ostrza scyzoryka mogą się zamykać lub otwierać; obie blaszki końcowe są to rzeczywiste szczęki, a mianowicie trzecia para szczęk, która, jakto już poprzednio powiedziano, nazwaną została (niewłaściwie) wargą dolną i u wielu owadów jest wysuwalną częściowo, lub całkowicie. Mechanizm tak skomplikowany drapieżnym liszkom ważek oddaje ważne przysługi, — będąc bowiem obciążonymi nie mogłyby jak inne owady drapieżne gonić za zdobycz; zwolna więc jak koty, „z miną najniewinniejszą w świecie” kroczą a raczej czołgają się ku ofiarze i z nienacką ją chwytają. Ponieważ w każdej prawie większej kałuży lub sadzawce spotykają się podobne stworzenia, warto więc poznać je naocznie.

Liszki ważek należących do rodzaju łątki (*Agrion*) i innych nieodznaczających się wielkością, od-

dychają listkowatymi skrzelami dychawkowemi, umieszczonemi na końcu brzucha i służącemi zarazem jako przyrządy sterowe; u łutki skrzela te w liczbie trzech mają kształt listka koniczyny; większe wązki oddychają za pomocą licznych blaszek, umieszczonych w kiszce odchodowej (odbytnicy) i opatrzonych dychawkami.

Liszki i poczwarki jętek również żyją w wodzie z grabieży i w tym celu obdarzone są silnemi szczękami, po bokach brzucha mają po kilka par listkowatych skrzeli dychawkowych, na końcu zaś długie szczecinki ogonowe; po kilkuletniej bytności w wodzie zamieniają się w poczwarki opatrzone zaczątkami skrzydeł; z ostatnich wychodzi owad doskonały, nieprzyjmujący żadnego pożywienia, gdyż dawne uzbrojenie gębowe zupełnie zmarniało (tak samo jak u gzów (*Oestridae*) w rzędzie dwuskrzydłych); żyje więc krótko i po spółkowaniu zaraz umiera.

U bezskrzydłych form tego rzędu (należących do rodziny szczeciogonków *Thysanura*, jak rybik cukrowiec *Lepisma saccharina*, widłogon *Podura* — i do rodziny psotników *Psocina*, jak wesz książkowa *Troctes pulsatorius*) przemiany prawie nie istnieją, rozwój z jajka aż do doskonałego owadu, następujący bez pośrednictwa form odrębnych, jest bezpośrednim; liszki ich zmieniają się o tyle tylko, że po każdej wylince dostają większą ilość oczek i członków rożkowych. Linneusz nazwał poczwarki szarańczy, karaczanów i t. p. „poczwarkami zupełnemi” (*Pupae completae*) dlatego, że są prawie jednoznaczne z owadami doskonałymi; zaś ulegające już częściowym przemianom poczwarki ważek i jętek nazwał „niezupełnemi”. (*Pupa semicompleta* v. *Nympha* Lam. v. *Demi-Nymphe* Latr.)

Owady pluskwowate czyli półtegopokrywe (*Rhynchota* y. *Hemiptera*). Liszki ich tak pod względem, kształtu ciała, jak i sposobu życia mało się różnią od owadów dojrzałych; nie posiadają wprawdzie skrzydeł, lecz zaczątki takowych zjawiają się już po pierwszej wylince w postaci krótkich wyrostków; liszki niektórych pluskwów mają rożki nieco odmienne od owadów skrzydlatych; u liszki płoszczyca szarej, zwanej także wodnym skorpionem (*Nepa cinerea*) rurka oddechowa jest zaledwie widoczna, gdy u owadu doskonałego jest bardzo długa. Niektóre jednak skoczki (*Cicadina*) i męskie osobniki, należące do rodziny czerwów (*Coccina*) (fig. 20) odbywają przeobrażenia zupełne; nieruchome poczwarki ostatnich otoczone są oprzędem. — Mszyce (*Aphidina*), nakłuwając różne części roślin, spowodowują na nich narosty, w których żyją gromadnie liszki, do dorosłych mszyc zresztą podobne, niektóre są nawet opatrzone zaczątkami skrzydeł. Bez-

skrzydłe jesienne samice po zapłodnieniu składają jajka, z których na wiosnę wylęgają się skrzydlate pokolenia samicze i te bez żadnego uprzedniego zapłodnienia w ciągu całego lata rodzą żywe liszki; Bonnet naliczył dziewięć pokoleń żyworodnych mszyc kolejno po sobie w ciągu jednego lata następujących i w ten sposób zrodzonych⁸). Dopiero podczas jesieni rodzą się samce i bezskrzydłe samice,

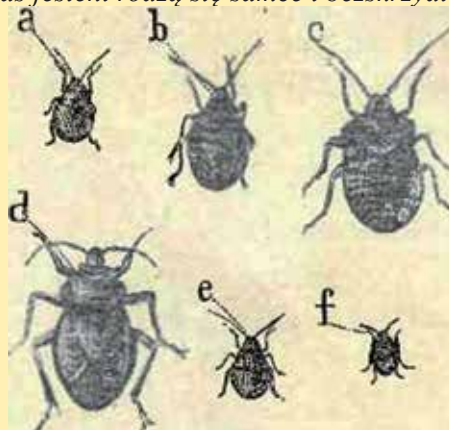


Fig. 21. Przemiany pluskwy drzewnej szarej. (*Pentatoma grisea*), a b — formy młodociane, odpowiadające liszkom innych owadów, e - forma odpowiednia poczwarcze, d — owad dojrzały, skrzydlaty.

ce, które po zapłodnieniu składają jajka.

Dziewiczorodne osobniki różnią się od prawdziwych samic nie tylko kształtem, barwą i obecnością skrzydeł, lecz także i pewnymi właściwościami organów płciowych i jajek (zarodników), nie mają bowiem zbiornika nasiennego (*receptaculum seminis*), a w jajkach, umieszczonych w bardzo długich jajowodach, odbywa się w miarę wzrastania osobnika całkowity rozwój zarodkowy, kończący się wykluciem gotowego płodu. Liszki pluskwowatych z oddziału bezskrzydłych (*Aptera*) do których należą pasorzytne wszy (*Pediculus*), wszóły (*Mallophaga*) i t. p. od owadów dojrzałych różnią się tylko wielkością; przemian zaś żadnych nie odbywają.

Teksty wybrała i przygotowała Maria Smiałowska, pomoc techniczna Małwina Kosek oraz Monika Szczerba-Kolasa.

⁸ Sposób ten rozmnażania się zowią "dziewiczorództwem" (*Parthenogenesis*), o czym już poprzednio (przy owadach dwuskrzydłych i t.d.) zrobiono wzmiankę: właściwy jest, ulegając pewnym zmianom, nie tylko mszycom i czerwcom ale także owadom do innych rzędów należącym, jak np. Psyche z motyli prządówek, niektórym mólom (*Tineidae*) z rzędu motyli; pszczołom, osom, galasówkom i osom liściowym z rzędu błonkoskrzydłych; pryszczyciom (*Cecidomyiidae*) z rzędu dwuskrzydłych, gdzie nawet liszki, zatem formy młodociane, nieposiadające wykształconych organów płciowych, rodzą żywe liszki.