

41154

cewa 15.-

573

Licencja Państwa

W Łom

DR J. NUSSBAUM-HILAROWICZ

ZOOLOGIA

DO UŻYTKU SZKOLNEGO PRZYSTOSOWAŁ
Mjr WL. MICHAJŁOW



PAŃSTWOWE ZAKŁADY WYDawnictw SZKOLNYCH
KRAKÓW 1914

Państwowe Koedukacyjne
Liceum Pedagogiczne
w Łomży

DR J. NUSSBAUM-HILAROWICZ

ZOOLOGIA

DO UŻYTKU SZKOLNEGO PRZYSTOSOWAŁ
Mgr WŁ. MICHAJŁOW

~~Państwowe Koedukacyjne Liceum Pedagogiczne~~
~~w Łomży~~
~~Nr. 5-53~~ 5
Nus
Zoo

w sprawie



PAŃSTWOWE ZAKŁADY WYDAWNICTW SZKOLNYCH
WARSZAWA 1946



Zatwierdzony przez Ministerstwo Oświaty do użytku szkolnego
pismem Nr 293/45 z dnia 14. 9. 1945 roku.

K-10711

Podpisano do druku dn. 9. 1. 46.
Arkuszy druku 16½

Nakład 100.000
Zamówienie 177

Tłoczono w Drukarni św. Wojciecha pod Zarządem Państwowym w Poznaniu.

W S T E P

Zoologia jest to nauka o zwierzętach.

Zadanie, które stawia sobie badacz zwierząt — zoolog, są bardzo rozległe i różne. Jeden człowiek nie może ogarnąć umysłem całego bogactwa form zwierzęcych, zamieszkujących naszą ziemię, nie jest w stanie nawet w najbliższej okolicy poznać wszystkich zwierząt bezpośrednio nas otaczających. Liczba gatunków zwierząt, które tworzą faunę ziem polskich, jest ogromna. Toteż uczeni zoologowie najczęściej zajmują się jakąś określoną grupą zwierząt. Ornitologowie badają ptaki, entomologowie zajmują się owadami, ichtiologowie poświęcają się badaniu ryb, itd.

Jednych uczonych interesuje podział zwierząt na grupy systematyczne — ich klasyfikacja, inni studiują budowę wewnętrzną zwierząt, czyli ich anatomię, innych jeszcze pociągają studia nad obyczajami zwierząt.

Polska wydała wielu wybitnych zoologów, którzy znani byli nie tylko w kraju, ale i za granicą. Sławny uczony polski, Taczanowski, był wybitnym znawcą ptaków; odkrył on i opisał wiele gatunków ptaków w różnych krainach świata. Zesłaniec syberyjski, prof. B. Dybowski, zrobił wiele odkryć, opisując faunę jezior syberyjskich oraz — po powrocie z wygnania — badając faunę krajową. Wielu podróżników polskich badało życie i obyczaje zwierząt w dalekich krajach. Do Polski przywieźli oni cenne zbiory, które zostały zgromadzone głównie w Państwowym Muzeum Zoologicznym w Warszawie.

Oczywiście, w szkole nie możemy się nauczyć o wszystkich zwierzętach, a nawet o wszystkich grupach systematycznych zwierząt. Zadaniem naszym będzie poznać główne typy i gromady świata zwierzęcego. Spośród wielkiej liczby gatunków, należących do każdej opisywanej grupy zwierząt, wybierzemy sobie najbardziej typowego lub najbardziej pospolitego przed-

stawiciela i postaramy się dokładniej zapoznać z jego budową i trybem życia. Będziemy również poznawać inne ciekawsze zwierzęta należące do tej samej grupy. Zajmiemy się obyczajami zwierząt i ich życiem. Będziemy szukali odpowiedzi na pytanie, gdzie poznawane przez nas zwierzę żyje, jak się porusza, jak oddycha, skąd i jak zdobywa sobie pożywienie, jak się rozmnaża, jak się chroni przed wrogami i opiekuje potomstwem. Na niektórych okazach postaramy się poznać w ogólnych zarysach ich budowę wewnętrzną czyli anatomiczną. Ucząc się po kolei o zwierzętach, poczynawszy od tych, które mają budowę najprostszą, postaramy się wytworzyć sobie obraz świata zwierzęcego i jego rozwoju, zanim stał się taki, jaki jest dzisiaj. W tym celu wypadnie nam czasami sięgnąć do wiadomości o zwierzętach wymarłych, które gromadzi nauka, zwana paleontologią.

Ucząc się o roślinach, poznaliśmy już główne zasady systematyki, wiemy, że rośliny grupujemy na zasadzie ich pokrewieństwa i wspólnego pochodzenia. Podobnie postępujemy ze zwierzętami, grupując je w typy, gromady, rzędy, rodziny i rodzaje. Oprócz polskich nazw zwierząt, możemy stosować łacińskie, które są używane przez wszystkich zoologów świata. Tych nazw nie należy się oczywiście uczyć, mogą się one jednak przydać przy lekturze książek przyrodniczych w obcym języku.

Nauka o zwierzętach, podobnie jak i botanika, ma wielkie zastosowanie w gospodarczym życiu państwa. Prawidłowa, na naukowych zasadach prowadzona hodowla zwierząt, stanowi bardzo ważne źródło dochodów dla kraju, którego znaczna część ludności zajmuje się rolnictwem i hodowlą zwierząt. Wśród zwierząt mamy wiele wrogów-szkodników, zagrażających naszym plonom i niszczących nasz dobytek. Aby je skutecznie zwalczać, należy dokładnie poznać ich obyczaje. Zwierzęta hodowane są podstawą wielu gałęzi przemysłu. Zoologia stosowana, czyli zoologia wykorzystująca na polu gospodarczym zdobycze wiedzy o zwierzętach, jest potężną bronią w ręku człowieka, który pragnie prowadzić planową i naukową go-

spodarkę bogactwami przyrody i tym przyczynić się do podniesienia dobrobytu swej ojczyzny. Każdy kulturalny człowiek, chcąc wniknąć w tajniki otaczającej go przyrody, winien posiadać pewien zasób wiadomości z zoologii. Szczególnie potrzebne są one przyszłym badaczom życia organizmów, rolnikom, hodowcom, tym wszystkim, którzy chcą prowadzić rozsądną gospodarkę darami natury.

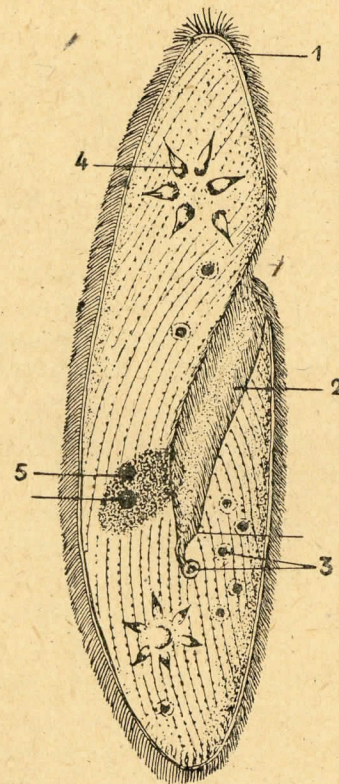
Typ I. PIERWOTNIAKI (PROTOZOA)

§ 1. Wymoczki (Infusoria)

Obserwując pod mikroskopem kroplę zaczerpniętą ze stawu

lub z powierzchni wody naszego akwarium szkolnego, dostrzegamy wiele drobnych, ruchliwych żyjątek, które najczęściej szybko przemykają się przez pole widzenia. Wśród nich największe, bo niekiedy dające się zauważyć okiem nieuzbrojonym, mają kształt wrzecionowaty, przypominający ślad pantofla wyciśnięty na ziemi. Są to pantofelki, pospolici przedstawiciele licznej gromady wymoczków.

Unieruchomiwszy pantofelka przez dodanie do wody żelatyny lub gumy arabskiej, możemy dokładniej zapoznać się z jego budową. Zauważymy przede wszystkim, iż ciało jego składa się z jednej jedynej komórki. Cieniutka błona komórkowa (Ryc. 1) otaczająca komórkę pantofelka jest pokryta licznymi



Ryc. 1. Pantofelek

rzęskami, równomiernie rozmieszczonymi na jej powierzchni. Rzęski te są w nieustannym ruchu, wiosłując zgodnie w ten sposób, że nadają ciału pantofelka ruch wirowy, a zarazem posuwają je naprzód.

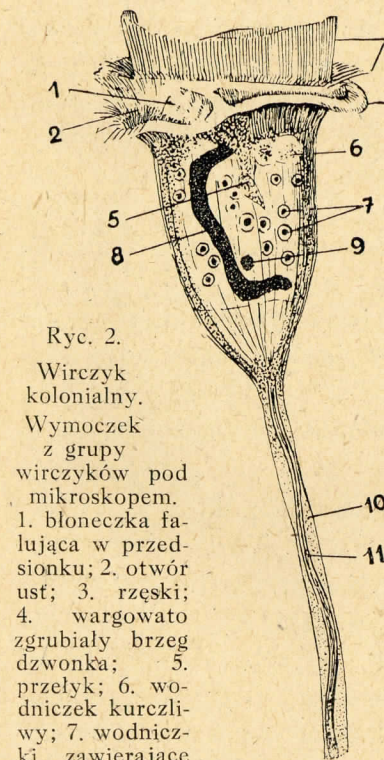
Z jednej strony ciała pantofelka zauważyć można rodzaj wnęki, której ścianki są również pokryte rzęskami. Jest to lejek gębowy. Rzęski wyścielające lejek gębowy wykonują ruchy, dzięki którym drobne bakterie, stanowiące pokarm pantofelka, zostają wraz z prądem wody wciągnięte w głąb lejka i tu przez ciekłą rurkę wpadają do plazmy wypełniającej całe ciało pantofelka. W plazmie pokarm zostaje otoczony przez kroplę płynu trawienego, wyraźnie dostrzegalną w postaci tzw. wodniczki odżywczej, który odrywa się od lejka gębowego i zaczyna wraz z kilkoma innymi krążyć w plazmie. Pokarm zostaje wkrótce strawiony, a niestrawne jego resztki wyrzucone przez stały otworek z tyłu ciała. Wodniczki tętniące, kształtem swym przypominające gwiazdę, są organellami wydalniczymi. Dwa takie wodniczki położone na obu końcach ciała kurczą się i rozszerzają na przemian. Mniej więcej w środku ciała pantofelka znajdują się dwa jądra komórkowe — wielkie i małe. Pantofelek rozmnaża się drogą podziału. Zachodzi to mniej więcej dwa razy na dobę. Ciało pantofelka wydłuża się, przewęża pośrodku, aż wreszcie dzieli się na dwie części. Jednocześnie wydłużają się i dzielą jądra komórkowe. Powstałe w ten sposób dwa mniejsze pantofelki szybko osiągają wielkość normalną. Mogło by się wydawać, że przy tak szybkim mnożeniu się, pantofelki powinny wkrótce zapęłnić wszystkie zbiorniki wodne. Ogromna jednak większość tych wymoczków ginie, zjadana przez licznych wrogów — inne wymoczki, kijanki, drobne rybki itp. Pantofelek posiada wprawdzie w błonie komórkowej liczne twarde niteczki, które wyrzuca w razie niebezpieczeństwa, nie chroni go to jednak dostatecznie przed wrogami.

Prócz opisanego sposobu rozmnażania się przez podział, pantofelek rozmnaża się również drogą płciową. Od czasu do czasu dwa okazy pantofelka zbliżają się do siebie i łączą,

przy czym zachodzi wymiana części małych jąder. Po tej wymianie pantofelki się rozłączają i mnożą drogą podziału. Przejściowe łączenie się 2 osobników pantofelka nazywa się koniugacją. Przypomina nam to zjawisko poznane z kursu botaniki u skrzętnicy. Pantofelek posiada cały szereg cech podobnych do tych, które spotykaliśmy u poznanych przez nas w roku ubiegłym jednokomórkowych glonów. Jest on przedstawicielem jednokomórkowców zwierzęcych: posiada plazmę, jądro, podobnie jak jednokomórkowce roślinne. Nie widzimy natomiast u niego ciałek zieleni tak charakterystycznych dla glonów zielonych. Pantofelek więc nie może asymilować węgla i wytwarzać pokarmu organicznego, żywi się on, innymi organizmami — jest cudzożywny. Różni się ponadto od glonów większą ruchliwością, natomiast rozmnaża się — podobnie jak one — przez podział.

Oprócz pantofelka możemy w badanej przez mikroskop kropli wody zobaczyć innego ciekawego przedstawiciela wymoczków, zwanego wirczykiem kolonialnym.

Oto jak wygląda to zwierzątko (Ryc. 2). Ciało jego stanowi dzwoneczek, zwrócony szerszą częścią do góry, węższą ku dołowi, gdzie przechodzi w długą, ciekłą łodyżkę; dolny koniec łodyżki może się przymocować do różnych przedmiotów podwodnych. Wolny brzeg dzwoneczka wygięty jest na kształt zgrubiałej wargi. Łodyżka jest



Ryc. 2.
Wirzyk kolonialny.
Wymoczek z grupy wirczyków pod mikroskopem.
1. włoszczyk falująca w przedzłonku; 2. otwór ust; 3. rzęski; 4. wargowato zgrubiały brzeg dzwoneczka; 5. przełyk; 6. wodniczek kurczliwy; 7. wodniczki zawierające cząstki pochłoniętego pokarmu; 8. jądro wielkie; 9. jądro małe; 10. łodyżka; 11. mięsień wewnętrzny łodyżki.

nadzwyczaj kurczliwa, a to dlatego, że pośrodku niej ciągnie się włókieńko, które ma własność kurczenia się i rozkurczania, jakby gumka sprężysta; łądyżka, kurcząc się, może się spiralnie skręcać i wtedy cały dzwoneczek jakby przysiadają; gdy znów łądyżka się wypręża i prostuje, dzwoneczek podnosi się do góry. Na ryc. 2 łądyżka nie jest zupełnie wyprostowana, lecz nieco skręcać i wtedy cały dzwoneczek jakby przysiadają; gdy znów otwór, przez który zwierzątko pochłania pokarm, a na szerokiej tarczy kurczliwej, pokrywającej dzwoneczek z góry, osadzone są liczne włoskowate rzęski, które dochodzą aż do otworu ustnego. Wskutek ruchu tych włosków wytwarza się wir wody, zapędzający do otworu ustnego różne części odżywcze, jak drobne roślinki lub cząstki zwierzęce i roślinne. Pokarm ten wpada naprzód do głębokiego rowu, tzw. przedsionka, a stąd przez lejek gębowy i krótki przełyk dostaje się do wnętrza plazmy (zarodzi), gdzie też znajdujemy zawsze mnóstwo części pokarmowych w postaci zielonych, żółtych lub szarych gałeczek i ziarenek pogrążonych w wodnistych kroplach. Niedaleko lejka gębowego zjawia się od czasu do czasu inny maleńki otworek, przez który niepotrzebne już resztki pokarmowe zostają wyrzucane z ciała wirczyka. W zarodzi znajduje się wielkie jądro, bardzo wydłużone, a obok niego mniejsze oraz kurczliwy pęcherzyk z płynem wodnistym, o którym była mowa wyżej.

Wirczyki siedzą zwykle gromadnie jeden obok drugiego; w zupełnym spokoju wirczyki wyciągają i wyprężają swe cienkie, wiotkie łądyżki, ale przy najmniejszym wstrząśnieniu łądyżki te kurczą się, dzwoneczki przysiadają, po czym znów powoli się podnoszą. Bardzo często wirczyk odrywa się od przedmiotu, do którego był przymocowany i za pomocą ruchu rzęsek, niby delikatnych wiosł uderzających o wodę, bardzo szybko pływa, po czym znów się przytwierdza nasadą łądyżki. Wirczyk rozmnaża się przez podział, tj. osobnik macierzysty rozpada się, czyli dzieli na dwa potomne.

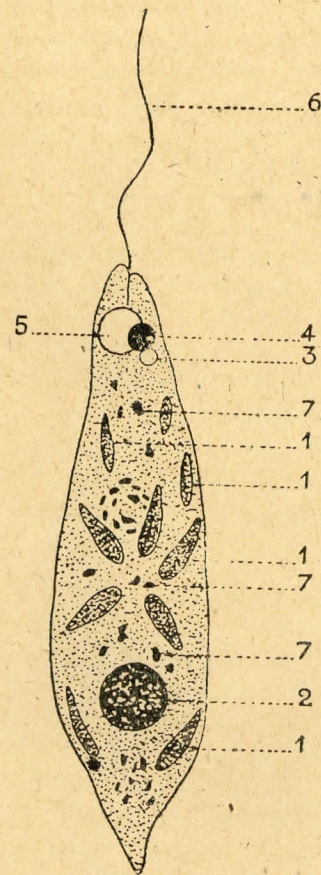
Zarówno pantofelek jak i wirczyk, z chwilą, gdy znajdują się w nieodpowiednich warunkach, np. gdy brak im wody, bez której nie mogą spełniać normalnych czynności, otaczają się twardszą skórą, jakby skorupką, tj. otarbiają się. Z chwilą

otarwienia się ustają normalne czynności życiowe; wymoczki te, podobne do pyłków, mogą dłuższy czas przebywać bez wody i pożywienia, leżąc na ziemi lub unosząc się z pyłem w powietrzu. Stan ich określamy wtedy mianem życia utajonego.

§ 2. Wiciowce (Flagellata)

Inny przedstawiciel naszych pierwotniaków, tzw. euglena zielona, kształtem swym przypomina nieco pantofelka (Ryc. 3).

Różni się jednak od niego tym, że nie posiada rzęsek. Euglena porusza się przy pomocy długiej wici, czyli biczyka, umieszczonego na jednym końcu ciała. Wic ta spełnia rolę jakby śruby okrętowej, umieszczonej z przodu. U innych wiciowców, pokrewnych euglenie, bywa po 2 lub więcej wici. U nasady wici znajduje się zbiornik pokarmowy i wodniczek kurczliwy oraz czerwona plamka światłoczuła, spełniająca prawdopodobnie rolę najpierwotniejszego oczka. W plazmie komórki eugleny dostrzegamy jądro komórkowe oraz liczne ciała zielone. Ciała te zawie-



Ryc. 3.

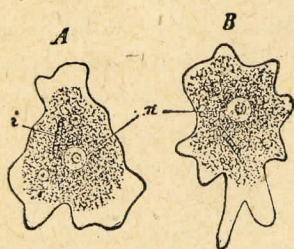
Schemat budowy eugleny
1 — ciała barwikowe, 2 —
jądro, 3 — banieczka tętnią-
ca, 4 — plamka barwna,
5 — zbiornik pokarmowy,
6 — wic, 7 — cząstki
pokarmowe.

rają chlorofil, składnik znany nam z nauki o roślinach. Czyżby euglena posiadała — podobnie jak rośliny zielone — zdolność asymilacji węgla? Liczne doświadczenia potwierdzają to przypuszczenie. Euglena żywi się więc nie tylko pokarmem organicznym — jak wszystkie zwierzęta, ale również pokarmem mineralnym asymilując węgiel z dwutlenku węgla, zawartego w powietrzu rozpuszczonym w wodzie i wytwarzając same związki organiczne — jak to czynią rośliny zielone.

Można więc uważać euglenę za organizm stojący na pograniczu świata zwierzęcego i roślinnego, organizm o cechach mieszanych. Okazuje się, iż pomiędzy niższymi zwierzętami i roślinami nie można przeprowadzić ścisłej granicy, a euglena i podobne do niej wiciowce stanowią grupę organizmów pośrednich.

Oprócz eugleny do gromady wiciowców należą inne pierwotniaki, których przynależność do zwierząt nie budzi wątpliwości. Niektóre z nich prowadzą tryb życia pasożytniczy, jak np. Trypanosoma, wiciowiec roznoszony przez afrykańską muchę tse-tse, który powoduje groźną chorobę — śpiączkę.

§ 3. Korzenionózki (Rhizopoda)



Ryc. 4.
Pełzak bardzo silnie powiększony, widziany przez mikroskop, w dwóch następujących po sobie chwilach (A i B), w których postać zewnętrzna jego ciała jest odmienną n- jądro i- połknięty pokarm.

Jednym z bardzo pospolitych pierwotniaków jest pełzak czyli ameba. Rozpatrywany gołym okiem przedstawia się jako nader maleńki, przezroczysty punkcik, bardzo powoli poruszający się na dnie lub ściankach naczynia z wodą, w której żyje. Gdy badamy go za pomocą mikroskopu, dostrzegamy następujące szczegóły w tym drobnym ustroju: przede wszystkim pokazuje się, że ameba nie ma określonego kształtu, lecz po-

stać nieregularną; tu grubsza, tam cieńsza, tu i ówdzie wypustki itp., jak to właśnie widać na ryc. 4; ale jeszcze ciekawszy jest fakt, że ciało pełzaka co chwila zmienia swój kształt: tu się kurczy, tam się wydłuża, jedne wypustki wciąga, inne wysuwa, słowem, jeśli przez kilkanaście minut oglądać będziemy pod mikroskopem amebę, zauważymy, że co chwila kształt jej będzie inny. Na ryc. 4 przedstawiona jest właśnie jedna i ta sama ameba (A i B) w dwóch różnych, następujących po sobie odstępach czasu, a jak pokazuje rysunek, w A ma ona nieco inny kształt, niż w B. Pełzak dlatego może tak łatwo i szybko zmieniać postać, że ciało jego jest gęstawopłynne, nieco galaretowate; może się więc ono jakby rozlewać. Ta gęstawopłynna masa, z której składa się ciało pełzaka, nosi nazwę plazmy albo zarodzi. Taka sama gęstawopłynna zaródz wchodzi także w skład ciała wszystkich pozostałych pierwotniaków i stanowi również bardzo ważną część składową ciała wszystkich innych zwierząt. Ameba porusza się powoli, pełzając po powierzchni różnych przedmiotów podwodnych, czyni to zaś za pomocą wypustek ciała, tzw. nibynózek; na ryc. 4 B widzimy np. u dołu dwie dłuższe wypustki. Otóż ameba wyciąga silniej wypustkę, przytwierdza się nią do powierzchni przedmiotu, po którym pełza, a następnie kurczy swe ciało, przelewając je jakby w kierunku owej wypustki.

W środku ciała pełzaka znajduje się ciałko kuliste, bardziej gęste niż reszta zarodzi, jest to jądro (n na ryc. 4). Jądro stanowi ważną część składową ameby; bez niego nie może ona długo żyć.

Pełzak karmi się różnymi drobnymi częściami roślinnymi lub zwierzęcymi, znajdującymi się w wodzie. Ponieważ ciało jego nie jest pokryte żadną skórą i jest miękkie, poniekąd płynne, w każdym przeto punkcie może on pochłaniać czyli wciągać do swego wnętrza części pokarmowe. Można widzieć pod mikroskopem, że gdy ameba zbliża się np. do jakiejś drobniutkiej istotki, którą ma pochłonać, wówczas wysuwa wypustki swego ciała, oblewa nimi ze wszystkich stron tę istotkę i wciąga ją

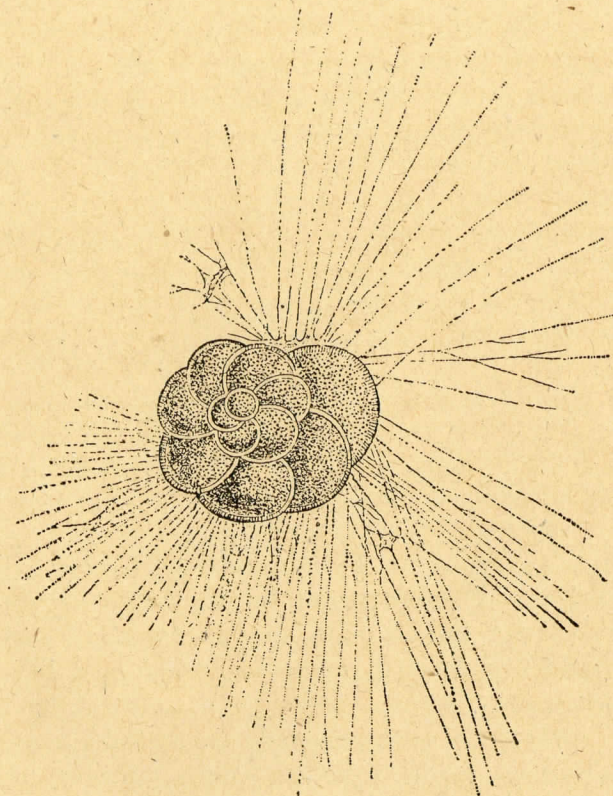
wreszcie do wnętrza plazmy, która wysysa z niej soki pożywne; części zaś twarde, które wyssać się już nie dadzą, zostają wydalone z ciała ameby jako resztki. Na ryc. 4 widzimy w środku zarodzi, niedaleko jądra, długie jakieś ciemne ciało (i); jest to właśnie drobna roślinka, która została pochłonięta przez amebę i spoczywa wewnątrz jej protoplazmy. Ameba jest bardzo żarłoczna i często można widzieć jej zaródz wypełnioną dziesiątkami różnych istot pochłoniętych przez to zwierzątko.

Pełzak, podobnie jak każde inne zwierzę, rozmnaża się tj. z jednej ameby dorosłej powstaje kilka młodych. Rozmnaża się w ten sposób, że naprzód jądro rozpada się na dwa, a później reszta ciała dzieli się pośrodku na połowy, z których każda, otrzymawszy jedno jądro, może oddzielnie żyć; każda z tych dwóch amebek pobiera pokarm, rośnie, a gdy dojrzewa, znów się rozpada na połowy, to jest na dwie ameby; w ten sposób z jednego pełzaka powstaje naprzód 2, później 4, 8 itd. i taką to właśnie drogą tworzy się coraz więcej osobników. Mówimy więc, że pełzaki rozmnażają się przez dzielenie, czyli rozpadanie się ciała na dwie lub więcej części.

Pełzaki żyją w wodach stojących, w mule ziemi błotnistej.

Pełzak ma ciało nagie, niczym nie okryte. Są jednak jeszcze inne zwierzątka mikroskopijne, bardzo podobne do pełzaka, które różnią się od niego tym, że ciało ich pokryte jest z zewnątrz skorupką wapienną, opatrzoną jednym większym otworem, albo też bardzo licznymi, drobnymi otworkami; przez te otworki wysuwają się na zewnątrz liczne wypustki zarodzi, które mają zwykle postać bardzo cienkich i delikatnych niteczek i pozostają w ciągłym ruchu: jedne się wyciągają, drugie się kurczą, zupełnie tak samo jak wypustki ameby. Ponieważ w skorupce tych istot znajdują się otworki, nazwano je otwornicami. Skorupka tych istot składa się bardzo często z kilku części, z kilku komór, które się łączą ze sobą. Na ryc. 5 przedstawiona jest jedna z otwornic (zwana *Rotalia*), której skorupka składa się właśnie z wielu zaokrąglonych, większych i mniejszych oddziałów, spojonych w jedną całość;

na skorupce tej widzimy bardzo liczne nader drobne czarne punkciki: są to właśnie owe otworki, przez które wysuwają się na zewnątrz nitkowate, delikatne wypustki. Za pomocą



Ryc. 5.

Jedna z otwornic (*Rotalia*), widziana pod mikroskopem.

tych niteczek otwornice poruszają się i chwytają drobne cząstki pokarmowe. Niektóre otwornice żyją w wodach, stawach, jeziorach, przeważnie zaś zamieszkują morza, gdzie miejscami występują całymi miliardami. W czasach bardzo oddległych, kiedy na ziemi nie było jeszcze ludzi ani wielu wyższych zwierząt, otwornice w olbrzymiej liczbie zamieszkiwały

liczne morza. Gdy istoty te zamierały, miękkie ich ciała gniły i rozpadały się, a puste wapienne skorupki opadały na dno; gdy miliardy takich martwych skorupki wapiennych zalegało dno, tworzyły tam one mniej lub więcej grubą warstwę namułu wapiennego. W ten sposób tworzył się w dawnych czasach (a i dziś jeszcze to ma miejsce) na dnie wielu mórz gruby pokład, złożony z gęsto skupionych, wapiennych skorupki otwornic; gdy następnie morze ustąpiło z tych miejsc, muł wapienny stwardniał i wytworzył pokłady białej kredy. Zwykła więc kreda, którą piszemy codziennie na tablicy, jest niczym innym, jeno zbiorem szczątków miliardów drobnutkich skorupki otwornic, skupionych i spojonych z sobą. Jeśli nieco pyłu ze skały kredowej rozpatrzymy pod mikroskopem, znajdziemy w nim liczne szczątki tych skorupki.

§ 4. Sporowce (Sporozoa)

W r. 1881 francuski uczone Laveran znalazł we krwi ludzi chorych na malarię pierwotniaki pasożytnicze, które zostały nazwane „zarazkami malarycznymi”.

Zarazki te, przypominające małe ameby, zamieszkują czerwone ciała krwi chorego człowieka i pożerają ich zawartość. Niszczą one w ten sposób tak ważne dla życia człowieka czerwone krwinki i wydzielają ponadto do krwi swe trujące wydaliny. Dostawszy się do czerwonego ciała krwi, pasożyt silnie się rozrasta i w końcu rozpada się na kilka naraz zarodników, czyli spór (skąd pochodzi nazwa gromady, do której zalicza się zarazek malaryczny). Zarodniki atakują dalsze czerwone ciała, niszczą je itd.

Cały proces trwa 24, 48 lub 72 godziny, w zależności od gatunku malarii. W tym też czasie wskutek rozpadu komórek następują ataki choroby — silna gorączka oraz dreszcze.

Jeżeli krew człowieka chorego na malarię wessana zostanie przez specjalny gatunek komara, zwanego widliszkiem, to w żołądku i ciele komara zarazek przechodzi pewne przeobrażenia, dostaje się w końcu do gruczołów ślinowych swego

żywiciela i wraz ze śliną komara — do krwi zdrowego człowieka, który w ten sposób zaraża się malarią.

Zwalczanie tej groźnej choroby polega więc przede wszystkim na walce z jej roznosicielem — komarem widliszkiem.

Wszystkie sporowce rozmnażają się drogą rozpadu jednej komórki na kilka drobnych i są pasożytami człowieka lub zwierząt. Są to więc typowe pierwotniaki pasożytnicze.

Poznane przez nas dotąd zwierzęta należą do typu pierwotniaków. Są one jednokomórkowcami, gdyż ciało ich składa się z jednej jedynej komórki, która spełnia wszystkie czynności życiowe: porusza się, oddycha, pobiera pokarm, wydala niestrawne jego resztki i rozmnaża się.

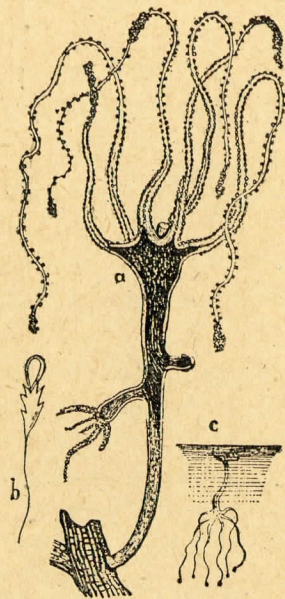
Typ pierwotniaków dzieli się na cztery gromady. Najmniej skomplikowaną budowę posiadają korzenionózki, których przedstawicielka, poznana przez nas ameba, musi być uważana za najprostszy organizm zwierzęcy. Gromada wymoczaków wyróżnia się wśród innych pierwotniaków tym, że jej przedstawiciele (np. pantofelek lub wirczyk) posiadają liczne rzęski służące głównie do poruszania się. Za pomocą wici poruszają się pierwotniaki zaliczane do gromady wiciowców (np. Euglena). Pierwotniaki należące do wszystkich wymienionych dotąd gromad mnożą się przez podział organizmu macierzystego na dwie części. Sporowce, jak np. zarazek malaryczny, rozmnażają się za pomocą spór, dzieląc się od razu na kilka mniejszych komórek; prowadzą one ponadto tryb życia pasożytniczy.

Typ II. JAMOCHŁONY (COELENTERATA)

§ 5. Stulbia (Hydra)

W wodach naszych, stojących i bieżących, spotkać można pomiędzy roślinnością nader osobliwe zwierzątko, zwane stulbią albo, z łaciny, hydrą. Zwierzątko to jest drobne; na

ryc. 6c przedstawiona jest ta istota w naturalnej wielkości, przytwierdzona podstawą swego cienkiego ciała do roślinki wodnej i opatrzona długimi, nitkowatymi wyrostkami skierowanymi na dół. Nie wszystkie hydry są tak duże, jak wyobrażona na tym rysunku; bywają większe nieco i mniejsze, co zależy najczęściej od wieku zwierzątka oraz od tego, czy się skurczyło, czy też rozkurczyło możliwie jak najbardziej.



Ryc. 6.
Stulbia (Hydra)
a) powiększona
b) parzydelko
c) stulbia naturalnej wielkości.

Dokoła otworu gębowego znajduje się kilka długich nitkowatych wyrostków, które zazwyczaj zwieszają się ku dołowi jakby włosy rozpuszczonego warkocza; wyrostki te noszą nazwę czułek i stanowią bardzo ważne narządy. Ścianka ciała hydry składa się z dwóch warstw: zewnętrznej zwanej ektoderma, przedstawiającej jakby skórę i wewnętrznej, zwanej entoderma, która ogranicza jamę pokarmową albo chłono-trawiącą. Przy otworze gębowym ektoderma zagina się

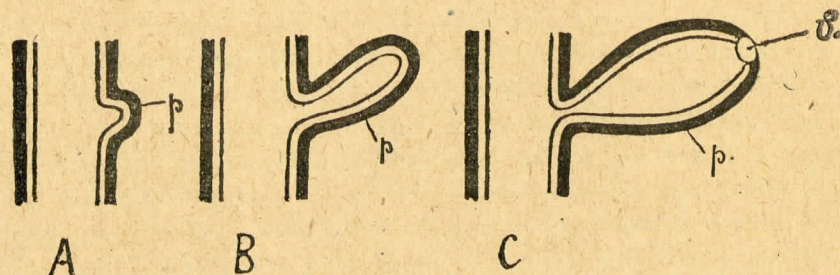
jakby do wnętrza i przechodzi w ścianę ograniczającą jamę pokarmową — entoderme.

Hydra jest zwierzątkiem bardzo żarłocznym; żywi się wy-moczkami, drobnymi robaczkami wodnymi, raczkami, larwami owadów wodnych itp. Chwyta te zwierzątka za pomocą swych długich cienkich czułek, którymi spokojnie i delikatnie porusza w wodzie; ale niech tylko zdobycz dotknie się kołyszących się czułek; niewinne dotąd niteczki wnet się energicznie kurczą, oplatają ofiarę, nachylają się ku otworkowi gębowemu i przynoszą mu kęs pokarmu. Otwór gębowy hydry szeroko się wtedy otwiera i szybko pochłania zdobycz. Stulbia łyka całe zwierzęta, niekiedy zaś ofiara jest tak wielka, że zaledwie może się zmieścić w jamie pokarmowej żarłocznej stulbi. W jamie tej pokarm leży tak długo, aż zostaną wessane wszystkie części pożywne, resztki zaś pokarmu, które nie mogą być już strawione i wessane, wydalone są z ciała przez ten sam otwór, przez który pokarm został pochłonięty.

Hydra, choć pozornie tak słaba i bezbronna, posiada jednak pewną broń, która czyni ją bardzo niebezpieczną dla wielu drobnych zwierzątek wodnych, służących jej za pożywienie. A mianowicie w ektodermie stulbi, głównie zaś na nitkowatych czułkach, znajdują się osobliwe ciała mikroskopijnej wielkości, zwane parzydełkami. Parzydełka te mają postać maleńkich buteleczek i zawierają wewnątrz jadowitą ciecz oraz skręconą niteczkę. Gdy hydra chwyta zdobycz, niteczki się rozkręcają i wysuwają z buteleczek, a ponieważ są ostre na końcu, kłują ofiarę i jak strzały godzą w jej ciało; wówczas to z buteleczek wypływa jadowita ciecz i boleśnie parzy zdobycz lub nawet ją zabija. Tym sposobem stulbia może wyrzucać na swą ofiarę jak gdyby strzały zatrute. Pojedyncze parzydełko, tak jak się przedstawia pod mikroskopem, narysowane jest na ryc. 6 b; w parzydełku tym nitka została wysunięta z pecheryzka, gdy zaś parzydełko znajduje się w spokoju, nitka wciągnięta jest do wnętrza butelkowatej części.

Hydra odznacza się wielką zdolnością do odradzania utraczonych części ciała, które łatwo jej odrastają. Można jej

np. odciąć podstawową część ciała albo też kilka czułek lub nawet otwór gębowy ze wszystkimi czułkami, a części te na powrót odrosną; ale jeszcze ciekawszy jest fakt, że bardzo liczne części pociętego ciała odradzają się w całkowite zwierzęta. Można np. pokrajać cewkowate ciało hydry w poprzek na kilka kawałków, na kilka jakby pierścieni, a jeśli tylko



Ryc. 7.

Tworzenie się młodej hydry przez pączkowanie na ciele matki, (na rysunku przedstawione są tylko części ciała matki). W A młody pączek (p), w B starszy, w C jeszcze starszy, w którym utworzył się już otwór gębowy (o).

w każdym będzie część ektodermy i część entodermy, wówczas każdy wycinek odrodzi się całkowicie, wytworzy nową hydrę.

Stułbia rozmnaża się za pośrednictwem drobnych jajeczek, z których wylęgają się młode, podobne do matki, albo przez tzw. pączkowanie. Polega ono na tym, że w pewnym miejscu (lub w kilku miejscach naraz) tworzy się pączkowaty wyrostek, złożony z takich samych dwóch warstw, jakie tworzą ciało matki. Pączek ten wydłuża się, na końcu jego powstaje otwór gębowy, dokoła niego wyrastają czułki i w ten sposób na matce tworzy się młoda hydra, która wkrótce odrywa się od swej rodzicielki i samodzielnie przytwierdza do jakiegoś przedmiotu podwodnego. Na ryc. 7 przedstawione są trzy kawałki ciała stułbi, na których widzimy coraz starszy pączek; w A pączek (p) jest tylko małą brodawką, w B jest już dłuższym wyrostkiem na kształt woreczka, w C widać już na końcu pączka otwór gębowy (o).

§ 6. Chełbia bałtycka

Do pospolitych zwierząt morskich należą chełbie, pospolicie zwane meduzami. W Morzu Bałtyckim spotykamy często chełbię bałtycką.

Występuje ona w dwu postaciach: meduzy lub polipa.

Meduza jest to krążek od strony górnej wypukły, od dolnej wklęsły, jak gdyby otwarty parasol; na dolnej stronie krążka mieści się otwór gębowy u spodu cewki ustnej, a dokoła niego czułki, tj. długie wyrostki, za pomocą których zwierzę chwyta pokarm. Ciało meduz jest bardzo śliskie i galaretowate, dlatego też, gdy meduzę wyjmujemy z wody, mamy przed sobą jakby bezkształtną masę rozplływającej się galarety; wpuszczona na powrót do wody, wyprostowuje i rozciąga krążek ciała oraz czułki i przybiera znowu swą zwykłą, piękną postać.

Na brzegu krążka mieszczą się, jak widzimy na rysunku (ryc. 8), liczne delikatne nitkowate wyrostki, zwane czułkami brzeżnymi, a pomiędzy nimi w regularnych odstępach umieszczone są na brzegu krążka organy zmysłów — narządy wzrokowo-pęcherzykowe. Na dolnej stronie krążka znajduje się otwór gębowy, a dokoła niego cztery silne wyrostki, które zwieszają się na dół; zwą się one czułkami okołoustnymi.

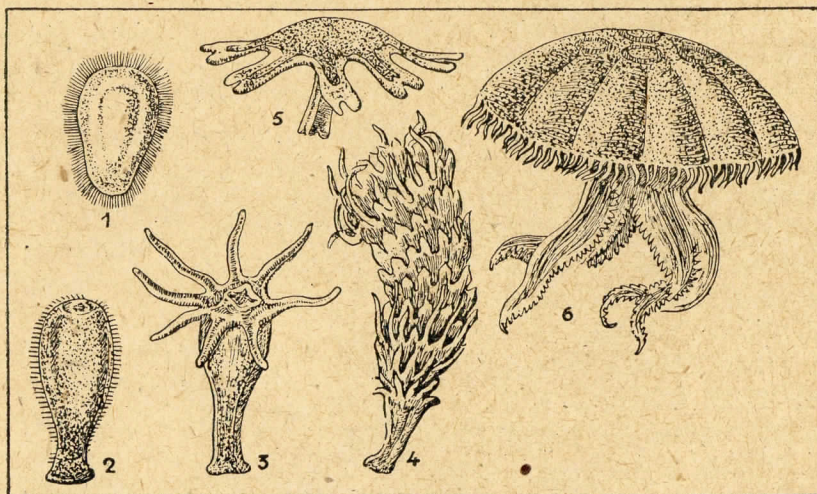
Podobnie jak nitkowate czułki u stułbi, tak tutaj owe cztery silne czułki służą do chwytania i przytrzymywania zdobyczy, którą chełbia się żywi i która składa się z różnych drobnych istot. Meduza, tak samo jak stułbia, posiada w ektodermie parzydełka, którymi uśmierca zdobycz; nawet człowiek, chwyciwszy w rękę żywą meduzę, uczuwa lekkie spalenie, jakby od pokrzywy. Pokarm połknięty przenika do obszernej jamy chłono-trawiącej, gdzie ulega strawieniu. Z jamy tej, zajmującej środkową część krążka, rozchodzą się promienisto delikatne kanaliki, które ciągną się prawie aż do brzegów krążka. Chełbia, podobnie jak stułbia, przez otwór gębowy nie tylko pochłania pokarm, ale wyrzuca także niestrawione resztki, które nie mogą być wessane.

Chełbia pływa bardzo szybko, przy czym na przemian energicznie kurczy i ściąga albo rozkurcza i rozluźnia dzwonko-

wate swoje ciało; tym sposobem to nabiera wody w spodnią część krążka, to znów wyrzuca ją ze znaczną siłą, przez co odbija się i pływa jakby skokami.

Chełbia składa jajeczka, z których rozwijają się młode, niepodobne do matki, ponieważ mają postać cewkowatych tworów, które przytwierdzają się podstawą do jakiegobądź przedmiotu podwodnego. Na wolnym końcu cewki mieszczą się, jak u hydry, otwór gębowy i czułki; zwierzę takie nosi nazwę polipa. Polip rozpada się następnie, za pomocą wielu poprzecznych zwężeń, na szereg licznych, jedno pod drugimi ułożonych krążków, z których każdy oddziela się od polipa, odwraca się i przeobraża w małą krążkowatą meduzkę z otworem gębowym oraz czułkami u dołu i swobodnie pływa w morzu, a gdy dorasta, znów składa jajeczka itd.

Tym sposobem, jak widzimy, z jajeczek chełbi rozwijają się naprzód zwierzątka bardziej podobne do hydry niż do chełbi, a mianowicie polipy, przymocowujące się nieruchomo do przedmiotów podwodnych; dopiero przez dzielenie czyli rozpadanie się ciała tego polipa na oddzielne krążki powstają z niego liczne młode chełbie, podobne z kształtu do dorosłej. Na

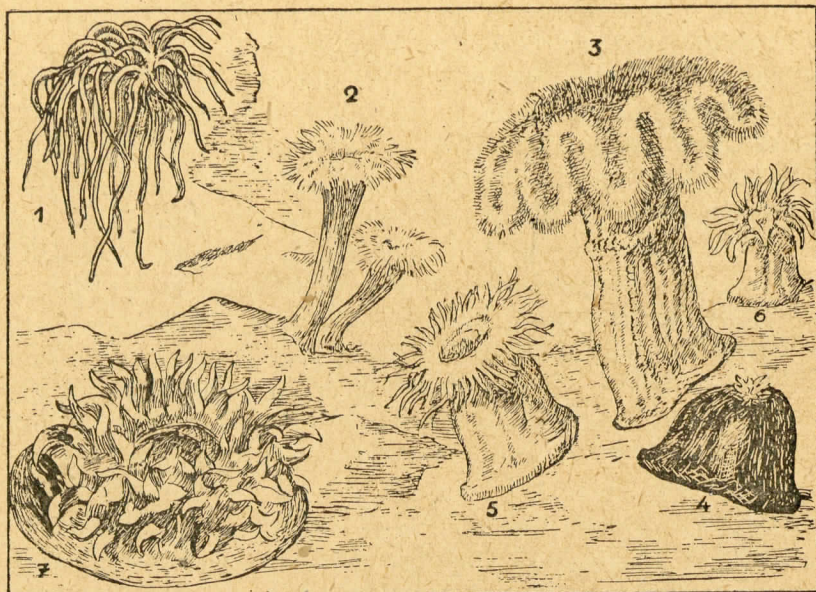


Ryc. 8. Rozwój chełbi bałtyckiej.

ryc. 8 (2 i 3) narysowany jest polip, rozwijający się z jajeczka złożonego przez chełbię; widzimy, że jest on niepodobny do chełbi; dolną zwężoną swoją częścią przytwierdza się do przedmiotów podwodnych, u góry ma otwór gębowy oraz długie, cienkie czułki. Na ryc. 8 (4) narysowany jest tenże polip, ale już nieco starszy, kiedy prawie całe jego ciało rozpadło się na leżące jedno nad drugimi tarczki czyli krążki (tutaj tych krążków znajdujemy 9), tj. na młode meduzki; gdy taki krążek oddzieli się i zaczyna pływać po morzu, wygląda tak, jak na ryc. 8 (5), tj. przedstawia już młodą chełbię, wypukłą ku górze, wklęsłą od dołu i opatrzoną u spodu otworem gębowym. U takiej młodej chełbi wyrastają czułki okołoustowe oraz brzeżne i staje się ona chełbią dorosłą. Zjawisko to nosi nazwę przemiany pokoleń, ponieważ tutaj występują po sobie na przemian dwa pokolenia: meduza i polip, a dzieci nie są podobne do rodziców, lecz do dziadków.

§ 7. Korale

Wśród wielu gatunków koralu żyjących w morzach, do największych i najbardziej okazałych należą ukwiały. Postać ukwiała przypomina nam poznanego poprzednio polipa chełbi. Ma on ciało bardzo mięsiste i kurczliwe, w kształcie beczułki lub woreczka; przytwierdzony jest podstawą, a u góry opatrzone otworem gębowym otoczone licznymi, nader kurczliwymi czułkami, które służą do chwytania zdobyczy. Otwór gębowy prowadzi przez wąską cewkę przełykową do obszernej jamy trawiącej, podzielonej promienistymi, pionowymi przegrodami na pewną liczbę łączących się z sobą oddziałów. Przez ten otwór ukwiał połyka pokarm (różne mniejsze zwierzęta) i przez tenże sam otwór wydalą niepotrzebne resztki pokarmowe. Ukwiały są bardzo żarłoczne, czułkami swymi poruszają bezustannie poszukując dokoła zdobyczy. Ponieważ ukwiały mają prześliczne barwy: są czerwone, purpurowe, niebieskie, zielone, złociste — przeto, wyciągnawszy swe czułki, wyglądają jak najpiękniejsze kwiaty o pełnych, barwnych koronach. Ukwiał rozmnaża się za pośrednictwem



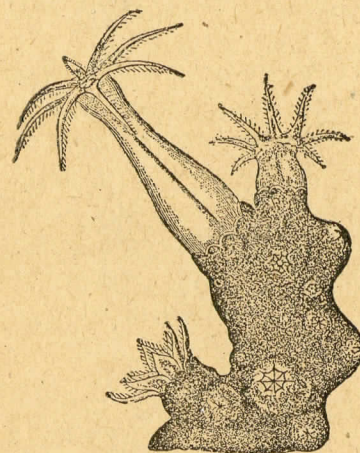
Ryc. 9. Ukwiały.

jajeczek. Młode wylęgające się z jaj opatrzone są z początku włoskowatymi rzęskami, za pomocą których poruszają się i pływają w morzu; później dopiero tracą rzęski, przybierają postać dorosłych ukwiałów i przytwierdzają się do podłoża podstawą ciała.

Ale i dorosły nawet ukwiał może czasami oderwać się od skały, do której był przytwierdzony i przenieść się na inne miejsce. Na ryc. 9 widać liczne, siedzące obok siebie ukwiały naturalnej wielkości.

Widzieliście zapewne nieraz koralie czerwone, kuliste lub w postaci małych pręcików i odłamków, nawleczone na sznurki i noszone na szyi. Otóż koralie te są wytworem zwierząt morskich, zwanych również koralami albo polipami koralowymi. Koralie są to małe, miękkie istoty podobne do ukwiałów, o ciele cewkowatym, opatrzonym na jednym końcu otworem gębowym, który otoczony jest ośmioma kurczliwymi wyrostkami czyli czułkami, służącymi do chwytania pokarmu.

Koralie mogą rozmnażać się przez pączkowanie; na macierzystym osobniku tworzy się jeden lub więcej pączków, z których powstają młode koralie, na tych znów pojawiają się pączki dla utworzenia nowych, przy czym osobniki nowo powstające nie oddzielają się wcale od siebie, lecz pozostają połączone; zupełnie tak samo jak drzewo, na którym wyrasta gałąź, po niej nowa gałąź, na ostatniej znów inna itd., przy czym wszystkie te gałęzie pozostają z sobą połączone, tworząc jedno drzewo.



Ryc. 10.

Koral czerwony. Część gałązki z osobnikami w różnym stopniu skurczonymi i z jednym osobnikiem rozkurczonym (pow. około 10 razy).

To samo widzimy u koralii: na jednych wyrastają drugie itd., a w ten sposób powstają jakby całe drzewka lub krzaczki, utworzone z koralii wzajemnie z sobą połączonych.

Takie połączenie wielu zwierząt nazywa się kolonią. Każdy pojedynczy koral takiej kolonii, czyli każdy oddzielny osobnik posiada swój własny otwór gębowy, własne czułki i własną jamę trawiącą; jamy pokarmowe wszystkich osobników jednej kolonii łączą się z sobą za pośrednictwem szcze-

gólnych kanalików, przebiegających od jednego osobnika do drugiego. Ponieważ jamy trawiące osobników łączą się z sobą, przeto pokarm spożyty przez jednego osobnika idzie na korzyść wszystkich innych jednostek kolonii, poszczególne osobniki wyświadczają więc sobie wzajemne przysługi: każdy żywi się dla korzyści wszystkich i wszystkie dla korzyści każdego.

Powiedzieliśmy, że koralie tworzą krzaczkowate zbiory, złożone z bardzo wielu połączonych z sobą osobników. Otóż wewnątrz wszystkich gałęzi krzaczka koralowego wydziela się twarda oś wapienna barwy czerwonej, czyli rodzaj szkie-

letu wapiennego, który nazywa się koralowiną. Krzaczkę koralu czerwonego wydobywa się z dna morskiego, gdzie są one przytwierdzone do skał podwodnych, zdziera się z gałązek miękką powłokę wraz z pogrążonymi w niej osobnikami i obnaża wapienną czerwonawą oś koralową czyli koralowinę. Z tej to koralowiny wyrabia się sztucznie — przez szlifowanie i toczenie — kuliste koraliki, a z drobnych, nie przydatnych do szlifowania odłamków — tzw. sieczkę koralową.

Oprócz koralu czerwonego, który tworzy tylko małe krzaczkę, żyją jeszcze w morzach, przeważnie krajów gorących, liczne inne gatunki koralów, różniące się od czerwonego tym, że tworzą zbiory o wiele większe, a mianowicie w postaci olbrzymich mas rozgałęzionych, przy czym koralowina ich nie jest czerwona, lecz najczęściej biała i bardzo krucha, na żadne wyroby nieprzydatna. Oprócz tego w koralu czerwonym szkielec ciągnie się tylko w samym środku gałęzi koralowych, tworzy ich oś; w białym zaś formuje nie tylko oś gałęzi, ale znajduje się także dokoła ciała pojedynczych polipów, gdzie tworzy szczególnego rodzaju kieliszeczki wapienne, naśladując postać zwierzątek. Gdy więc koralowina zostaje obnażona, a oddzielne zwierzątka z jej powierzchni usunięte, otrzymujemy gałązki wapienne, na których osadzonych jest tyle kieliszków, ile było oddzielnych żywych osobników.

Powiedzieliśmy, że liczne spośród koralów wytwarzających białą koralowinę wapienną, przedstawiają olbrzymie zbiory osobników. Koralowiny ich tworzą w morzu potężne masy wapienne, a gdy w dolnej podstawowej części koralowiny, spoczywającej na dnie morskim, polipy stopniowo zamierają, w części górnej żyją one wciąż, rozmnażają się i tworzą nowe rozgałęzienia; w ten sposób koralowina rozrasta się coraz bardziej ku górze. Gdy taka masa koralowiny wapiennej wydoszta się ponad powierzchnię morza, przestaje się rozrastać, a wszystkie polipy stopniowo zamierają i ostatecznie pozostaje tylko martwa masa wapienna, wynurzająca się z morza i tworząca z czasem rafę albo wyspę koralową. Wyspa ta jest

z początku nagą skałą wapienną. Ale dzięki działaniu fal morskich oraz dzięki wpływowi powietrza, skała kruszeje, fale znoszą na nią namul i z czasem wytwarza się urodzajna warstwa, na której wyrastają rośliny z nasion przypadkowo przyniesionych przez fale i drzewa lub krzewy podzwrotnikowe, ptactwo zakłada na nich gniazda a czasem osiedla się na niej człowiek.

Wyspy koralowe posiadają najczęściej kształt zamkniętego pierścienia (tzw. atole), wewnątrz którego znajduje się jezioro (laguna); częstokroć pośrodku niego występuje jeszcze stożkowato do góry wznosząca się wysepka, tj. wierzchołek góry podwodnej, dokoła której polipy wznosiły swą budowę.

W ten sposób polipy, jakkolwiek tak małe i słabe, wytwarzać mogą na oceanie całe lądy, wyspy i skały wapienne, a do wyników takich dochodzą dlatego, że żyją zbiorowo, wszystkie razem pracują i wspólnie wydzielają w swoich ciałach wapienne części.

Stułbia, chełbia bałtycka, ukwiał, koral czerwony i koral rafowy — to przedstawiciele typu zwierząt zwanych jamochłonami. W przeciwieństwie do pierwotniaków są to zwierzęta wielokomórkowe. Ciało ich składa się z 2-ch warstw komórek: zewnętrznej, zwanej ektodermą i wewnętrznej entodermą. Otwór gębowy prowadzący do jamy chłono-trawiennej spełnia zarazem funkcję otworu odbytowego. Jamochłony mają postać polipa, bądź meduzy. Żyją wyłącznie w wodzie. Mnożą się przez pączkowanie, podział lub składanie jajeczek.

§ 8. Gąbki (Spongiae)

Gąbki są zwierzętami na ogół podobnymi do poznanych już przez nas jamochłonów.

Znacie dobrze gąbkę używaną do mycia lub ścierania kredy z tablicy. Wyobraźcie sobie, że jest ona pokryta skórą, w której znajdują się mniejsze i większe otworki; że rozmaite jej dziury i przewody wypełnione są miękkim żywym ciałem, zawierającym różne kanały, przez które przepływa woda, wpa-

dająca do nich przez owe otworki skórne — a będziecie mieli żywą gąbkę, tak jak się ona przedstawia w morzu, gdy przytwierdzona jest do skały podwodnej. Słowem, używana przez nas gąbka jest szkieletem zwierzęcia, które niegdyś żyło. Gdy żywą gąbkę oderwiemy od skały podmorskiej i wyciągniemy z wody, zginie ona niebawem; a skoro oczyścimy ją z części miękkich i przemyjemy dobrze, otrzymamy włóknisty, martwy szkielec, który stanowi właśnie gąbkę używaną do mycia.

Gąbki żyją nie tylko w morzu. I w naszych wodach: jeziorach, stawach, rzekach i strumykach znajduje się pewien rodzaj gąbki, której szkielec nie jest jednak tak mocny, jak u wielu gąbek morskich, lecz nader delikatny, łamliwy i na nic człowiekowi nieprzydatny. Ta gąbeczka, żyjąca w wodzie słodkiej, nazywa się gąbką słodkowodną. Dosięga ona wielkości orzecha laskowego, nawet włoskiego, a bywa też znacznie większa, silnie wydłużona i wówczas rozgałęzia się na podobieństwo rogów jelenich. Z zewnątrz widzimy na gąbce cienką skórę, a w niej liczne drobne otworki oraz zwykle jeden (lub kilka) większy. Przez drobne otworki woda ustawicznie wcieka do ciała gąbki, przez większy zaś wycieka. Woda dostaje się przez drobne otworki do jamy podskórnej, a stąd do licznych, połączonych z sobą jam i przewodów, które stanowią silnie rozgałęzioną jamę pokarmową; na ściankach tej jamy znajdują się w pewnych miejscach szczególne włoski drgające czyli rzęski; rzęski te szybko się poruszają i pędzą wodę w pewnym określonym kierunku poprzez wszystkie przewody aż do wielkich otworów, przez które wypływa ona na zewnątrz. Wraz z wodą wpadają do jamy gąbki różne cząstki pokarmowe i podczas gdy woda przepływa przez jamę, pokarm bywa pochłaniany. Wewnątrz mięszo-watego ciała gąbki znajduje się szkielec złożony z drobnutkich igieł krzemionkowych. Gąbka wytwarza jajeczka, z których wylęgają się młode.

Zwykle liczne gąbki zrastają się z sobą, tworząc większe masy rozgałęzione lub bezkształtne. Gąbki morskie używane w praktyce (*Euspongia*) różnią się między innymi od gąbki

słodkowodnej tym, że nie zawierają igieł krzemionkowych ani też, jak inne gatunki, igieł wapiennych, lecz posiadają szkielec rogowy, miękki, podatny do użytku.

Gąbki dzielimy na grupy systematyczne w zależności od budowy ich szkieletu, który u jednych jest zbudowany z ciała podobnego do rogu, u innych z wapienia, bądź też jest krzemionkowy.

Typ III. ROBAKI (SCOLECIDA)

§ 9. Wypławek biały

W naszych wodach słodkich spotykamy często małego, bo zaledwie do 2,5 cm długości dochodzącego robaka, zwanego wypławkiem białym. Płaski ten robaczek (ryc. 11) posiada na powierzchni ciała liczne rzęski, których ciągły ruch umożliwia mu poruszanie się. Na przednim końcu ciała widzimy dwie czerwone plamki — są to nader prymitywne oczka. Ciało robaka pokryte jest nabłonkiem, pod którym znajduje się zrośnięta z nim warstwa włókien mięśniowych, tworzących wór skórno-mięśniowy. Wnętrze ciała wypełnione jest komórkami tworzącymi pewnego rodzaju miąższ, wśród którego rozmieszczone są organy wewnętrzne. Wśród tych organów rzuca się w oczy przede wszystkim przewód pokarmowy. Na stronie brzusznej zwierzęcia znajduje się otwór gębowy, który prowadzi do rurki zwanej przełykiem. Przełyk ten, jak to widzimy na rysunku, może być wy-



Ryc. 11.
Wypławek biały.

suwany na zewnątrz ciała robaka, który w ten sposób chwyta pożywienie. Pokarm zostaje następnie wprowadzony do jelita, które wygląda jak drzewko rozgałęzione na trzy główne odnogi. W ten sposób pożywienie zostaje trawione i rozprowadzone po całym ciele. System rureczek tworzących układ wydalniczy zbiera niezużyte przez organizm materiały i przez otworki wydalnicze usuwa je na zewnątrz. Wzdłuż całego ciała biegną dwa rozgałęzione pnie nerwowe, które w przedniej części ciała tworzą dwa węzły nerwowe, połączone ze sobą.

Wyplawek oddycha całą powierzchnią ciała, pobierając tlen z powietrza rozpuszczonego w wodzie, podobnie jak wszystkie poznane przez nas dotąd zwierzęta. Rozmnaża się drogą składania jajeczek, zamkniętych w miękkich kokonach; z jajeczek tych wylęgają się młode. Wyplawek jest zwierzęciem obojnaczym (hermafrodytycznym); każdy bowiem okaz posiada narządy rozrodcze samca i samicy.

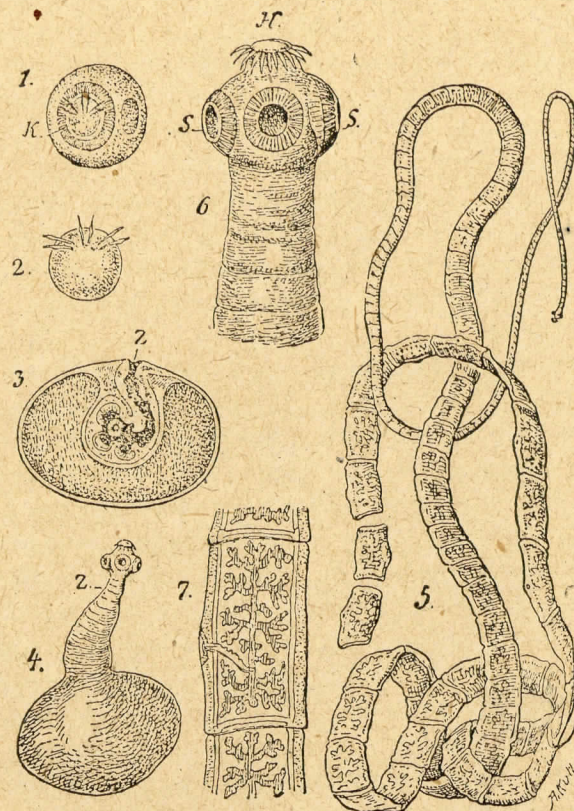
Budowa ciała wyplawka jest, jak widzieliśmy bardzo prosta. Zaliczamy go do wirków, zwanych tak dlatego, iż rzęski pokrywające ich ciało powodują charakterystyczne wiry wody.

§ 10. Robaki pasożytnicze

W jelitach człowieka przebywa niekiedy tasiemiec, uzbrojony czyli soliter. Zwierzę to, dochodzące w stanie dojrzałym do dwóch lub trzech metrów długości, jest płaskie jak taśma i składa się z ogromnej liczby ułożonych jedna za drugą części, tzw. członów, jak to widzimy na ryc. 11. Na samym przodzie znajduje się mała główka, opatrzona na obwodzie czterema przyssawkami oraz wieńcem haczyków pośrodku (Ryc. 12, 6-k).

Za pomocą tych przyssawek i haczyków tasiemiec bardzo silnie przytwierdza się główką do ścianki jelita ludzkiego. Główka przedłuża się w wąską szyjkę, poza którą następuje długi szereg członków czyli pierścieni, coraz szerszych i większych.

Soliter nie ma ani otworu gębowego ani żołądka i jelit, a żywi się w ten sposób, że całą powierzchnią swej miękkiej



Ryc. 12.

Tasiemiec (*soliter*) i jego rozwój: 1 — jajeczko z zarodkiem (K) wewnątrz, 2 — tenże zarodek uwolniony (500 razy powiększony), 3, 4 — wagi, a mianowicie: 3 — na przecięciu z wpukloną główką, 4 — z wypukloną na zewnątrz główką przyszłego tasiemca (pięć razy powiększone), 5 — część ciała dorosłego tasiemca, w którym dwa ostatnie człony dojrzałe oddzieliły się od reszty (nieco zmniejszone), 6 — główka z wieńcem haczyków (K) oraz przyssawkami (S) tasiemca dorosłego (znacznie powiększone), 7 — dorosły człon tasiemca wraz z częściami dwóch członów sąsiednich (powiększone).

skóry wsysa różne części pożywne. Nie ma on też ani oczu ani wielu innych organów zmysłów, a budowa jego jest dlatego tak swoista, że istota ta żyje wewnątrz jelita, jako pasożyt.

Pasożyt jest to zwierzę żyjące kosztem innej istoty i przebywające albo wewnątrz jej ciała albo też na powierzchni (pasożyty wewnętrzne i zewnętrzne), karmiąc się jej kosztem.

Zwierzę, w którym przebywa pasożyt, nazywa się jego gospodarzem albo żywicielem; możemy więc powiedzieć, że człowiek jest żywicielem solitera. Łatwo zrozumieć, że pasożyt żyjąc kosztem innego zwierzęcia, nie ma potrzeby szukania sobie pożywienia, ponieważ jego gospodarz dostarcza mu pokarmów.

Ale jaką drogą dostaje się on do jelita ludzkiego? Dzieje się to w sposób następujący. Tylne człony ciała tasiemca wypełniają się stopniowo wielką liczbą dojrzałych jajeczek, pokrytych twardą skorupką. Jeden człon może ich zawierać 5000 lub jeszcze więcej! Człony te oddzielają się pojedynczo i odrywają od reszty ciała solitera, a leżąc swobodnie w jelitach ludzkich, wydostają się stąd na zewnątrz. Wraz z rozmaitymi nieczystościami członki te mogą się dostać na pola, w pobliżu domostw ludzkich. Pozostawione same sobie, członki te oraz zawarte w nich jaja zachowują się przy życiu przez dłuższy czas, ale w końcu giną. Jeśli zaś przypadkowo się zdarzy, że świnia połknie człon solitera lub też pojedyncze jajeczka, które z niego wypadły, wówczas w żołądku świnia ulegają strawieniu twarde skorupki jaj, a z każdego jajeczka uwalnia się mały, kulisty zarodek (Ryc. 11, 2) opatrzone sześcioma ostrymi haczykami. Zarodek żyjący krótko w przewodzie pokarmowym świnia niebawem przebija jego ściankę i wędruje po całym ciele zwierzęcia, torując sobie drogę za pomocą swoich ruchomych, mocnych haczyków; w znacznej części odbywa on tę wędrówkę zupełnie biernie, unoszony przez prąd krwi, krążącej w naczyńiach krwionośnych. Odbywszy mniejszą lub większą drogę w ciele świnia, zatrzymuje się gdziekolwiek, np. w mięsie, traci wówczas haczyki i przemienia się w istotę

zwaną wągrem. Wągier przedstawia pęcherzyk wielkości grochu lub fasoli. Ściana pęcherzyka wpukla się do wnętrza w postaci czopka, na którego dnie powstaje wieniec haczyków oraz tworzą się cztery przyssawki (Ryc. 11, 3); ta część wpuklona jest przysłą główką tasiemca, czyli tzw. czerwiochem.

Wągier żyje bez wszelkiej zmiany w mięsie świnia dopóty, dopóki nie zostanie ono przypadkiem zjedzone przez człowieka. Jeśli mięso uprzednio było dobrze ugotowane, to naturalnie wągry wyginęły; ale jeśli człowiek spożyje nie ugotowaną lub słabo uwędzoną wieprzowinę, wągry nie zabite do staną się do żołądka ludzkiego, gdzie pęcherz ulegnie strawieniu, pozostanie tylko wspomniany czerwioch, który się wypukla i wynicowuje (jak palec rękawiczki) tak, że haczyki i przyssawki widoczne są z zewnątrz; jest to, jak wiemy, przysła główka z szyjką solitera (Ryc. 11, 4). Główka ta za pomocą przyssawek oraz wienca haczyków przytwierdza się do ścianki jelita ludzkiego. Od tylnej strony główki z szyjką tworzą się wtedy jeden za drugim członki pasożyta tak, że starsze odsuwają się w tył, a poza główką powstają wciąż nowe, młode. Tym sposobem narasta coraz więcej członków i tworzy się długie ciało tasiemca.

Tasiemiec uzbrojony posiada więc dwóch żywicieli: człowieka, który jest tzw. żywicielem ostatecznym, gdyż w nim przebywa dojrzała postać tasiemca, oraz żywiciela pośredniego — świnie, w ciele której żyją larwy tasiemca. Pasożytniczy tryb życia wpłynął niewątpliwie na swoistą budowę tasiemca — brak mu całego szeregu narządów, jakie posiada np. wolno żyjący wypławek, m. in. przewodu pokarmowego; z drugiej zaś strony cały szereg narządów niespotykanych u wypławka, w pierwszym rzędzie przyssawki i haczyki ułatwiają mu pasożytniczy tryb życia. Do przystosowań pasożytniczych należy zaliczyć również niezwykłą płodność tasiemca: z ogromnej liczby składanych przez niego jajeczek, jedynie bardzo nieliczne potomstwo ma szansę przeżyć cały cykl rozwojowy i złożyć jajeczka.

skóry wsysa różne części pożywne. Nie ma on też ani oczu ani wielu innych organów zmysłów, a budowa jego jest dlatego tak swoista, że istota ta żyje wewnątrz jelita, jako pasożyt.

Pasożyt jest to zwierzę żyjące kosztem innej istoty i przebywające albo wewnątrz jej ciała albo też na powierzchni (pasożyty wewnętrzne i zewnętrzne), karmiąc się jej kosztem.

Zwierzę, w którym przebywa pasożyt, nazywa się jego gospodarzem albo żywicielem; możemy więc powiedzieć, że człowiek jest żywicielem solitera. Łatwo zrozumieć, że pasożyt żyjąc kosztem innego zwierzęcia, nie ma potrzeby szukania sobie pożywienia, ponieważ jego gospodarz dostarcza mu pokarmów.

Ale jaką drogą dostaje się on do jelita ludzkiego? Dzieje się to w sposób następujący. Tylne człony ciała tasiemca wypełniają się stopniowo wielką liczbą dojrzałych jajeczek, pokrytych twardą skorupką. Jeden człon może ich zawierać 5000 lub jeszcze więcej! Człony te oddzielają się pojedynczo i odrywają od reszty ciała solitera, a leżąc swobodnie w jelitach ludzkich, wydostają się stąd na zewnątrz. Wraz z rozmaitymi nieczystościami członki te mogą się dostać na pola, w pobliżu domostw ludzkich. Pozostawione same sobie, członki te oraz zawarte w nich jaja zachowują się przy życiu przez dłuższy czas, ale w końcu giną. Jeśli zaś przypadkowo się zdarzy, że świnia połknie człon solitera lub też pojedyncze jajeczka, które z niego wypadły, wówczas w żołądku świnia ulegają strawieniu twarde skorupki jaj, a z każdego jajeczka uwalnia się mały, kulisty zarodek (Ryc. 11, 2) opatrzone sześcioma ostrymi haczykami. Zarodek żyjący krótko w przewodzie pokarmowym świnia niebawem przebija jego ściankę i wędruje po całym ciele zwierzęcia, torując sobie drogę za pomocą swoich ruchomych, mocnych haczyków; w znacznej części odbywa on tę wędrówkę zupełnie biernie, unoszony przez prąd krwi, krążącej w naczyniach krwionośnych. Odbywszy mniejszą lub większą drogę w ciele świnia, zatrzymuje się gdziekolwiek, np. w mięsie, traci wówczas haczyki i przemienia się w istotę

zwaną wągrem. Wągier przedstawia pęcherzyk wielkości grochu lub fasoli. Ściana pęcherzyka wpukła się do wnętrza w postaci czopka, na którego dnie powstaje wieniec haczyków oraz tworzą się cztery przyssawki (Ryc. 11, 3); ta część wpuklona jest przyszlą główką tasiemca, czyli tzw. czerwiochem.

Wągier żyje bez wszelkiej zmiany w mięsie świnia dopóty, dopóki nie zostanie ono przypadkiem zjedzone przez człowieka. Jeśli mięso uprzednio było dobrze ugotowane, to naturalnie wągry wyginęły; ale jeśli człowiek spożyje nie ugotowaną lub słabo uwędzoną wieprzowinę, wągry nie zabite do staną się do żołądka ludzkiego, gdzie pęcherz ulegnie strawieniu, pozostanie tylko wspomniany czerwioch, który się wypukla i wynicowuje (jak palec rękawiczki) tak, że haczyki i przyssawki widoczne są z zewnątrz; jest to, jak wiemy, przyszlą główka z szyjką solitera (Ryc. 11, 4). Główka ta za pomocą przyssawek oraz wieńca haczyków przytwierdza się do ścianki jelita ludzkiego. Od tylnej strony główki z szyjką tworzą się wtedy jeden za drugim członki pasożyta tak, że starsze odsuwają się w tył, a poza główką powstają wciąż nowe, młode. Tym sposobem narasta coraz więcej członków i tworzy się długie ciało tasiemca.

Tasiemiec uzbrojony posiada więc dwóch żywicieli: człowieka, który jest tzw. żywicielem ostatecznym, gdyż w nim przebywa dojrzała postać tasiemca, oraz żywiciela pośredniego — świnie, w ciele której żyją larwy tasiemca. Pasożytniczy tryb życia wpłynął niewątpliwie na swoistą budowę tasiemca — brak mu całego szeregu narządów, jakie posiada np. wolno żyjący wypławek, m. in. przewodu pokarmowego; z drugiej zaś strony cały szereg narządów niespotykanych u wypławka, w pierwszym rzędzie przyssawki i haczyki ułatwiają mu pasożytniczy tryb życia. Do przystosowań pasożytniczych należy zaliczyć również niezwykłą płodność tasiemca: z ogromnej liczby składanych przez niego jajeczek, jedynie bardzo nieliczne potomstwo ma szansę przeżyć cały cykl rozwojowy i złożyć jajeczka.

Oprócz solitera, którego wąż przebywa w ciele świni, znany jest jeszcze inny gatunek pasożyta żyjący także w jelitach ludzkich, ale którego wąż zamieszkuje ciało bydła rogatego; człowiek więc może dostać tego solitera, gdy spożyje surową wołowinę, zarażoną wążami.

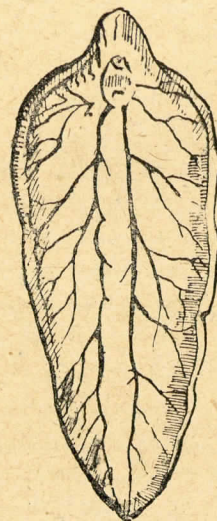
Są jeszcze inne liczne gatunki soliterów, żyjących nie w jelitach ludzkich, lecz u różnych zwierząt (np. u psa, kota).

W jelitach psa przebywają dwa, bardzo niebezpieczne gatunki tasiemców. Wąż jednego z nich żyje w mózgu owiec, wywołując u nich bardzo niebezpieczną chorobę zwaną kołowacizną; owce zarażają się nim, połykając jajeczka, które wydalone zostały na zewnątrz z jelit psów pasterskich. Inny tasiemiec psi jest wprawdzie bardzo drobny i złożony zaledwie z trzech lub czterech członów, ale za to wąż jego, zwany bąblowcem, zawiera bardzo liczne czerwiochy (przyszłe główki) i może osiągać rozmiarów głowy dziecięcej; żyje on w różnych organach zwierząt domowych i człowieka, powodując nader niebezpieczne choroby; człowiek może się nim zarazić od brudno utrzymywanego psa i dlatego bardzo jest lekkomyślnie pozwolić takiemu psu lizać się po twarzy i rękach lub jeść z naczyń, z których jedzą ludzie. Można się uchronić przed zarażeniem tasiemcami, spożywając jedynie takie mięso, które poddane było oględzinom lekarza weterynarii w rzeźni. Przed jedzeniem należy myć ręce. Tasiemcem uzbrojonym można się zarazić obgryzując paznokcie zanieczyszczone ziemią ogrodową. Nie wolno dawać się lizać psom i kotom.

Oprócz tasiemców do robaków pasożytniczych należą również tzw. przywry, których przedstawicielem jest motylca wątrobowa.

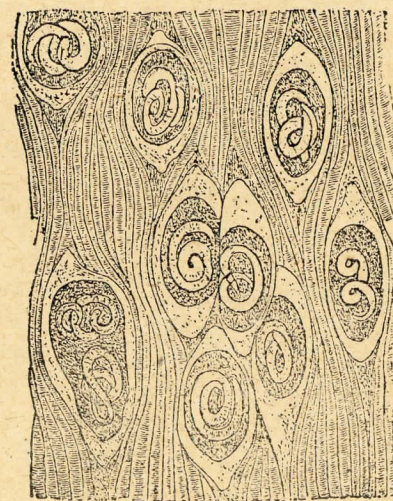
Motylca jest również pasożytem i żyje w przewodach żółciowych (którymi wypływa żółć z wątroby) niektórych zwierząt roślinożernych, a niekiedy i człowieka. Motylca, która prawie dwukrotnie powiększona narysowana jest na ryc. 13, przedstawia, podobnie jak soliter, istotę płaską. Na spodniej stronie spłaszczonego ciała znajdujemy dwie przyssawki, z których jedna otacza otwór gębowy (znajdujący się blisko przedniego

końca ciała), druga zaś posunięta jest nieco bardziej ku tyłowi. Otwór gębowy prowadzi do przewodu pokarmowego, złożonego z dwóch głównych gałęzi, z których każda jest jeszcze rozgałęziona na mniejsze odnogi.

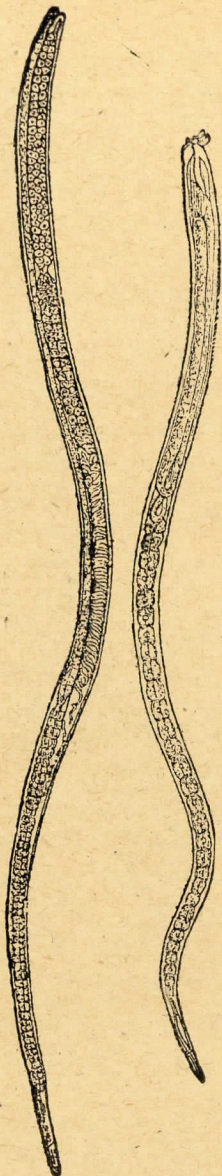


Ryc. 13.
Motylca wątrobowa.

sięgający zaledwie do czterech milimetrów długości. Na przednim, zwężonym końcu ciała znajduje się otwór gębowy prowadzący do przewodu pokarmowego, który blisko tylnego końca ciała otwiera się odbytem. W zarażonym mięsie wieprzowym (ryc. 14) znajdują się młodociane trychiny w postaci małych robaczków skręconych sprężynkowato i spoczywających w masie ziarnistej otoczonej błoniastą torebką, która z wiekiem wapnieje. Młody włosień,



Ryc. 14. Kawalek mięsa z torebkami trychinowymi. Powiększony.



Ryc. 15. Włosień (*Trichina spiralis*). Z lewej strony samica, z prawej samiec. Powiększone.

otoczony torebką, nie może się rozwijać, dopóki pozostaje w ciele świni. Ale gdy człowiek spożyje wieprzowinę zawierającą torebki trychinowe, surową, niedostatecznie ugotowaną lub źle uwędzoną, wówczas w jego żołądku torebki zostają strawione, sprężynkowate trychinki uwalniają się i wędrują do jelita cienkiego. Tutaj niebawem dojrzewają i zaczynają się rozmnażać, przy czym jedna samiczka może zrodzić w ciągu niedługiego czasu aż tysiąc kilkaset żywych młodych. Młode trychinki po przebiciu ścianki jelita poczynają wędrować po ciele ludzkim. Tysiące lub dziesiątki tysięcy takich trychin odbywają wędrówkę poprzez ciało, ranią różne narządy wewnętrzne, a wreszcie dochodzą do mięśni, tam się sadowią, otaczają torebkami, skręcają się sprężynkowato, przy czym ranią i niszczą mięśnie ludzkie oraz wydzielają pewne ciała trujące, wywołując niebezpieczną dla człowieka chorobę trychinową, która bardzo często kończy się śmiercią.

Człowiek może się uchronić od tej choroby, wystrzegając się jadań niedopieczonej lub źle ugotowanej wieprzowiny. Dawniej, gdy nie wiadano, jak się włosień rozwija, ludzie często zapadali na tę chorobę; od czasu zaś, gdy uczeni poznali dzieje rozwoju robaka, stała się ona bez porównania rzadsza. Świnie zarażają się trychinami przez zjadanie mięsa (najczęściej szczurów), zawierającego torebki trychinowe.

Na ryc. 15 narysowana jest (w znacznym powiększeniu) trychina (z lewej strony samica, z prawej samiec), na ryc. zaś 14 — kawałek mięsa z torebkami, w których leżą sprężynkowato skręcone młode trychiny (również w znacznym powiększeniu).

W jelicie człowieka żyje często inny przedstawiciel robaków obłych — glista ludzka. Samica glisty składa dziennie około 200 000 jajeczek. Jajeczka te dostają się do jamy ustnej człowieka przez brudne ręce. Połknięte przez człowieka, przekształcają się w jego jelitach w larwy, które dostają się do naczyń krwionośnych, a poprzez nie do wątroby, serca, płuc i do jamy ustnej, skąd znowu trafiają do żołądka. Dojrzałe postaci robaka osiedlają się ostatecznie w jelitach człowieka.

Zachowując bezwzględną czystość rąk, zwłaszcza przy jedzeniu, można się uchronić przed zarażeniem glistami.

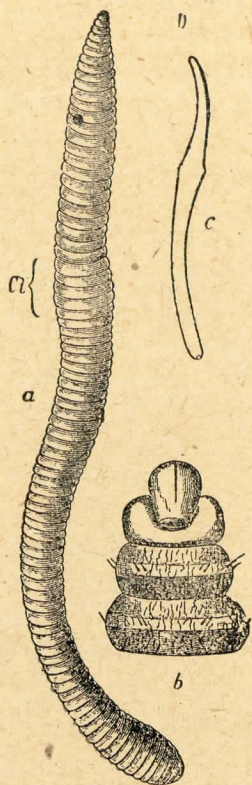
Wyplawek biały, tasiecmce, przywry oraz obleńce należą do typu robaków. Widzieliśmy, że cechą charakterystyczną tych zwierząt jest wydłużony kształt ciała oraz wór skórno-mięśniowy, zastępujący im szkielet. Niektóre robaki posiadają przewód pokarmowy, inne mają pod tym względem budowę uwsteczniową (tasiecmce) i chłoną pokarm całą powierzchnią ciała.

Typ IV. PIERŚCIENICE (ANNELIDA)

§ 11. Dżdżownica

Dżdżownica, zwana niewłaściwie glistą, jest to pierścienica dosyć długa, barwy czerwono-cielistej, żyjąca w ziemi, a po deszczu pojawiająca się często na powierzchni. Pospolita na wsi i w ogrodach miejskich. Zapewne nieraz widzieliście ją.

Dżdżownica ma ciało obłe (walcowate), na przednim, a zwykle i na tylnym końcu nieco zwężone. Na ciele widać liczne obrączki czyli pierścienie, złożone jeden za drugim. Dwa najbardziej przednie pierścienie różnią się od innych, tworząc główkę dżdżownicy (Ryc. 16b, u góry). Wzdłuż całego ciała, z wyjątkiem główki, ciągną się 4 podłużne rzędy nieco haczykowa-



Ryc. 16.

Dżdżownica (*Lumbricus rubellus*), — a całość, — c) siodełko; b) przednia część ciała widziana z dołu; na dwóch pierwszych pierścieniach widać szczecinki, ustawione w cztery rzędy; c) szczecinka silnie powiększona.

taki oddział przypada jeden zwój nerwowy oraz para osobliwych, po bokach umieszczonych rurczek, zwanych wydzielającymi lub nerkami. Wydzielają one różne, niepotrzebne już

tych szczecinek, przy czym w każdym rzędzie znajdują się po dwie zbliżone do siebie szczecinki¹⁾. Na ryc. 16b, gdzie narysowana jest w powiększeniu przednia część ciała dżdżownicy, widzimy te cztery rzędy szczecinek. Na ryc. 16c uwydatniona jest w známym powiększeniu pojedyncza szczecinka wyjęta z ciała dżdżownicy.

Na głowce znajduje się otwór gębowy wiodący do przewodu pokarmowego, który ciągnie się przez środek całego ciała i na samym końcu otwiera się odbytem.

Wewnętrzna budowa ciała dżdżownicy jest dość złożona (Ryc. 17). Znajdujemy więc tutaj na stronie brzusznej układ nerwowy, przy czym pierwszy zwój (mózgowy) mieści się w głowie i spoczywa na stronie grzbietowej, nad przewodem pokarmowym, podczas gdy wszystkie pozostałe zwoje leżą na stronie brzusznej, pod tym przewodem. Dżdżownica posiada naczynia krwionośne, tj. cewki roznoszące krew (czerwoną) po ciele. Z naczyń tych krew wylewa się wprost do jamy ciała.

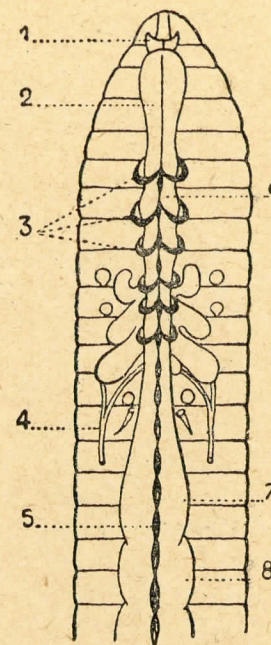
Wnętrze ciała podzielone jest za pomocą szeregu poprzecznych przegródek na liczne odcinki. Na każdy

do życia substancje, które ciągle się wytwarzają i nagromadzają w żyjącym zwierzęciu. Na ciele dżdżownicy można spotkać osobliwe zgrubienie pierścieniowate, zabarwione inaczej niż reszta ciała, zwane siodełkiem (Cl, ryc. 16, a); pod to siodełko przenikają jajeczka, które otoczone później wspólną torebką, wydzieloną przez siodełko, dostają się do ziemi, gdzie się wylęgają.

Przewód pokarmowy dżdżownicy rozpoczyna się otworem gębowym, który prowadzi do gardzieli i przełyku. Przełyk rozszerza się w wole, wpadające do mięsistego żołądka. Długie jelito kończy się otworem odbytowym.

Widzieliśmy, że ciało dżdżownicy podzielone jest od zewnątrz na pierścienie, czyli tzw. segmenty. Podziałowi temu odpowiada podział wnętrza ciała na komory; w każdej z nich znajduje się para węzłów nerwowych, para narządów wydalinowych i odcinek jelita. Taki plan budowy, przy którym ciało składa się z szeregu podobnych do siebie segmentów, nazywamy metamerią.

Dżdżownice żyją w ziemi, obfitującej w różne przegnilłe części roślinne i zwierzęce, a także w spróchniałym drzewie. W gruncie bardzo suchym, piaszczystym, nie napotykamy ich nigdy, wymagają zawsze wilgoci; gdy skóra ich zanadto się zsucha, nie mogą należycie oddychać i giną, oddychają bowiem jedynie za pośrednictwem delikatnej, wilgotnej skóry. Dżdżownice nie lubią światła; gdy wydobywamy je z ziemi, starają się



Ryc. 17.

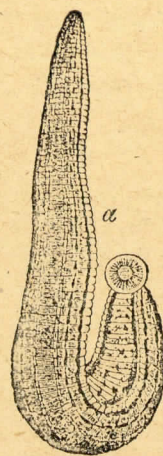
Schemat budowy wewnętrznej dżdżownicy — ogólny widok wnętrza przedniej części ciała: 1 — mózg, 2 — gardziel, 3 — pętle naczyniowe tzw. serca boczne, 4 — nasieniowody, 5 — naczynie krwionośne grzbietowe, 6 — przełyk, — 7 — wole, 8 — żołądek mięsisty.

¹⁾ Poruszając palcem wzdłuż ciała dżdżownicy, wyczuwamy obecność tych szczecinek.

natychmiast ukryć, a obecność lub brak światła odczuwają pomimo, że wcale nie mają oczu. Połykają ziemię wraz z zawartymi w niej cząstkami pokarmowymi, a przez odbyty wyrzucają wciąż niestrawione resztki w postaci znanych powszechnie grudek ziemi, które łatwo można znaleźć, zwłaszcza nad ranem, w alejach ogrodów. Dzień spędzają w ziemi, tylko o zmroku lub o wschodzie słońca, a także w nocy oraz we dnie po ciepłym deszczu wylazą na powierzchnię. W nocy wciągają głęboko do ziemi listki, słomki i inne cząstki leżące na powierzchni; ciała te gniją w ziemi, służąc często za pokarm dżdżownicom. Ryjąc długie przewody, dżdżownice łykają wciąż ziemię i przepuszczają ją przez swe jelito; a że tysiące ich żyją w gruncie, przyczyniają się przeto w wysokim stopniu do rozpulchniania ziemi, co ułatwia przenikanie powietrza w głąb gruntu i ma wielkie znaczenie dla wzrostu roślin. W ten sposób dżdżownice przynoszą ogromny pożytek rolnikowi.

§ 12. Pijawka lekarska

Pijawka lekarska, powszechnie używana do odciągania krwi, ma ciało wydłużone i spłaszczone, na przednim i tylnym końcu zwężone. Na przedzie brzusznej powierzchni ciała znajduje się mała przyssawka, w głębi, której mieści się otwór gębowy, na przeciwległym zaś końcu, na brzusznej stronie, bardzo wielka przyssawka tylna. Ciało pijawki jest od strony grzbietowej nieco wypukłe, od brzusznej zaś płaskie. Na powierzchni jej skóry widzimy idące jedne za drugimi nacięcia poprzeczne, wskutek czego ciało rozpada się na szereg licznych wąziutkich jakby pierścieni. Pierścienie takie widzimy na ryc. 18. Powiedzieliśmy, że na dnie przedniej przyssawki znajduje się otwór gębowy. Na ryc. 19 widzimy w powiększeniu ten otwór, uzbrojony trzema twardymi blaszkami, tzw. szczękami (K); z prawej strony na tejże ryc. 18 narysowana jest w powiększeniu jedna z tych blaszkowatych szczęk o brzegu opatrzonym licznymi, drobnymi ostrymi ząbkami. Posiadając trzy takie zazębione szczęki, pijawka może z łatwością przegryźć skórę ludzką lub

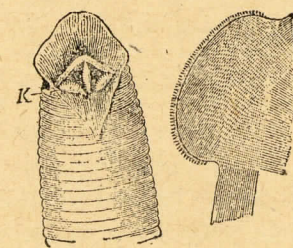


Ryc. 18.
Pijawka lekarska.

zwierzęcą dla ssania krwi. Ponieważ przegryza skórę wszystkimi trzema szczękami, przeto ranka, zadana przez nie, ma postać trójpromienistą. Otwór gębowy prowadzi do przewodu pokarmowego, w którym znajdujemy szereg na przemian szerszych i węższych oddziałów, jak to widać na ryc. 20; w tyle przewód pokarmowy zwęża się i otwiera odbytem (a) ponad przystawką. Gdy pijawka ma ssać krew, przytwierdza się do skóry ludzkiej tylną przyssawką, a przednim końcem ciała zaczyna wywijać to w prawo, to w lewo, szukając sobie odpowiedniego miejsca, w którym mogłaby przegryźć skórę swej ofiary.

Pod skórą pijawki znajdują się silne mięśnie — podobnie jak u dżdżownicy — które są ze skórą zrosnięte w jedną całość (wór skórno-mięśniowy); dzięki ich obecności pijawka może bardzo energicznie kurczyć i rozkurczać swe ciało.

Na brzusznej stronie ciała pod skórą znajduje się układ nerwowy, za pomocą którego pijawka czuje oraz pod wpływem działania nerwów na mięśnie porusza się. Układ ten składa się z szeregu zgrubiałych, kulistych ciałek, tzw. zwojów nerwowych, ułożonych jeden za drugim wzdłuż, pośrodku, na stronie brzusznej i połączonych ze sobą podłużnymi nitkami, jak to widać na ryc. 21; od każdego zwoju rozchodzą się do różnych części ciała rozgałęzione nitki czyli nerwy. Pierwszy zwoj, tj. ten, który leży na samym



Ryc. 19.

Pijawka lekarska. Z lewej strony przedni koniec ciała; jamę gębową rozcięto dla pokazania szczęk. Z prawej strony szczeka znacznie powiększona. Na wypukłym jej brzegu widać liczne, drobne ząbki.



Ryc. 20.
Przewód pokarmowy
(przedstawiony czarno)
pijawki lekarskiej; o ot-
wór gębowy, a odby.

ostatecznie, sama odpada od rany. Trzymana w czystej wodzie, może przez bardzo długi czas, nawet całymi miesiącami, obyć się bez pokarmu; raz się nassawszy, trawi bardzo powoli: nawet po roku znaleźć można w jej przewodzie pokarmowym resztki połkniętej krwi w stanie świeżym, ponieważ ślina pijawki zawiera substancję przeciwdziałającą ścinaniu się krwi i jej krzepnięciu.

Dżdżownicę i pijawkę łatwo możemy od siebie odróżnić. Posiadają one wiele cech odrębnych. Ciało pijawki np. jest

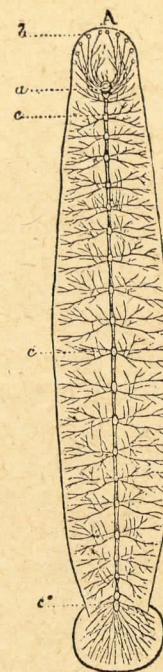
przodzie, mieści się w głowie, wyżej niż pozostałe (spoczywa on bowiem nad przewodem pokarmowym, podczas gdy wszystkie inne leżą pod nim) i nazywa się zwojem mózgowym. Z niego wychodzą niteczki nerwowe do oczu, których jest po pięć z każdej strony głowy (b ryc. 21), oraz do niektórych innych narządów zmysłowych. W ciele pijawki znajduje się także cały układ cieniutkich rurczek, którymi krąży krew (barwy czerwonej); jedne ciągną się wzdłuż grzbietu, inne na brzuchu oraz z boków ciała; nazywają się one naczyniami krwionośnymi.

Pijawka ma też wiele innych jeszcze narządów, których tu opisywać nie będziemy; z tego, cośmy już powiedzieli, łatwo się przekonać, że pomimo małych wymiarów, jest ona zwierzęciem o budowie bardzo złożonej.

Pijawka lekarska żyje w wodach słodkich, obfitujących w roślinność. Żywi się przeważnie krwią zwierząt ciepłokrwistych. Gdy zaczyna ssać, tak się opija krwią, że objętość jej ciała powiększa się dwa lub trzy razy; gdy napije się już

gładkie, w skórze zaś dżdżownicy znajdują się szczecie; podział na pierścienie jest u dżdżownicy wyraźniejszy niż u pijawki. Jednak cały szereg cech istotnych, jak: wór skóromięśniowy, meta-nych, jak: wór skórno-mięśniowy, metawane układy nerwowe, krwionośny i wydalniczy, każe nam zaliczać pijawkę i dżdżownicę do wspólnego typu pierścienic.

Pierścienice zalicza się niekiedy do robaków wyższych, w przeciwieństwie do poznanych w poprzednich rozdziałach tasiemców, przywr i obleńców, zaliczanych do robaków niższych. Pierścienice różnią się od nich przede wszystkim posiadaniem układu krwionośnego i charakterystycznych narządów wydalniczych oraz innymi szczegółami budowy. Prowadzą one tryb życia zupełnie inny niż robaki, które najczęściej są pasożytami.



Ryc. 21.
Układ nerwowy pijawki
lekarskiej. a zwoje mó-
zgowe, b oczy, c, c', c''
pasmo zwojów brzusz-
nych.

Typ V. STAWONOZI (ARTHROPODA)

GROMADA: OWADY (Insecta)

§ 13. Karaluch

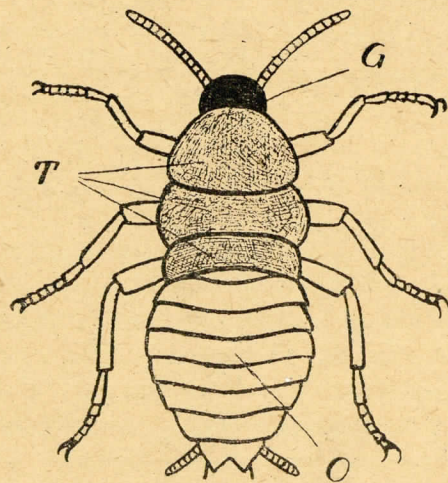
Owady stanowią bardzo obszerną grupę zwierząt. Gdzież ich nie ma? Na ziemi żyją szczypawki, mrówki, szarańczaki, na drzewach chrabąszcze, mszyce, gąsienice motyli i błonkówki, w wodach pływaki, w powietrzu latają pszczoły, muchy, komary, motyle. Ażeby poznać ich organizację, wystarczy rozpatrzeć budowę jednego jakiego bądź owada. Dla przykładu więc rozpatrzmy budowę karalucha (zwanego ina-

czej (karaczanem), owada bardzo pospolitego w kuchniach wielu mieszkań.

U karalucha, jak u innych owadów, odróżniamy wyraźnie trzy (ryc. 22) główne części ciała: głowę, tułów i odwłok. Na głowie znajduje się para wieloczłonkowych czułków, para oczu oraz gęba, uzbrojona w wargi górną i dolną i trzy pary przysadek, służących do miażdżenia pokarmu: żuwaczki, szczęki przednie i szczęki tylne. Na ryc. 23 przedstawione są w powiększeniu te części gębowe karalucha.

Żuwaczki są krótkie i mocne, twarde, zazębione; szczęki przednie i tylne są dłuższe i zaopatrzone w kilka wyrostków, z których największe nazywają się głaszczkami.

Oko karalucha, jak i innych owadów, jest złożone z bardzo wielu małych oczek, gęsto skupionych obok siebie. U niektórych owadów każde oko składa się z kilkuset takich oczek, które z zewnątrz wyglądają jak małe, prawidłowe tafelki, skupione obok siebie. Na ryc. 25 przedstawiono (przy nieznacznym powiększeniu) takie złożone oko owada.



Ryc. 22.

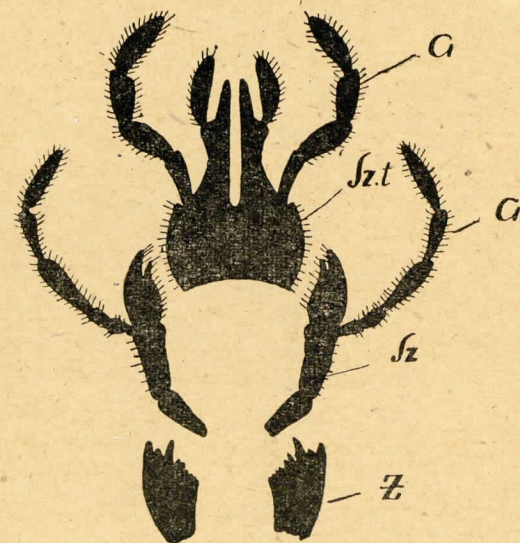
Poza głową znajduje się tułów (ryc. 22, T), który składa się z trzech segmentów czyli pierścieni: tzw. przedtułowia, śródtułowia, zatułowia. Na każdym z nich, tak jak u wszystkich innych owadów, osadzona jest jedna para kończyn. Każda noga owada składa się z szeregu członków, połączonych ze sobą stawami, które nazywają się, począwszy od nasady nogi: biodro, krętarz, udo, goleń,

i kilkoczęłonowa stopa, zakończona dwoma pazurkami. Na ryc. 24 przedstawiona jest noga karalucha, na której możemy odróżnić wszystkie wzmiankowane części. Na drugim i trzecim pierścieniu tułowia (na śródtułowiu i zatułowiu) przytwierdzone są na stronie grzbietowej po jednej parze skrzydeł, które u karalucha są skrócone (zwłaszcza u samicy), u innych owadów dobrze rozwinięte i służą do lotu.

Odwłok, który jest pozbawiony odnóży, składa się z większej liczby pierścieni; u większości owadów odróżnić możemy dziewięć do jedenastu pierścieni odwłokowych.

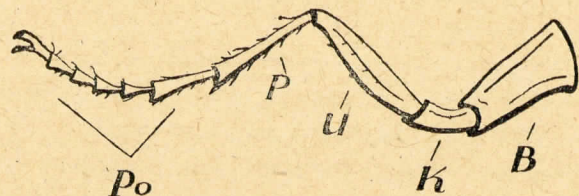
Skóra karalucha jest miejscami bardzo twarda, np. na nogach, żuwaczkach, szczękach; inne owady (np. chrabaszcz) mają też skrzydła pierwszej pary bardzo twarde. Otóż ta mniejsza lub większa twardość skóry owadów pochodzi stąd, że wydziela ona twardą substancję zwaną chityną. Te części skóry, które wydzielają więcej chityny, są twardsze, te zaś, które wydzielają mniej, są miękkie i błoniaste. Po większej części (zwłaszcza na odwłoku), na granicy każdego dwóch sąsiadnych pierścieni czyli segmentów ciała o skórze twardszej, znajduje się odcinek miękkiej, sfałdowanej skóry; wskutek tego jeden segment dachówkowato zachodzi na drugi. Dzięki takiemu urządzeniu segmenty mogą być mniej lub więcej ruchomo zestawione ze sobą i mogą się do pewnego stopnia zsuwać i rozsuwać.

Otwór gębowy karalucha (ryc. 26 U)



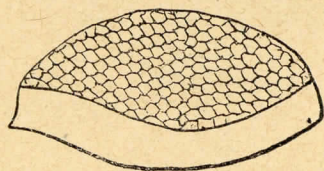
Ryc. 23.

proceedzi do przewodu pokarmowego, który na końcu odwłoka otwiera się na zewnątrz odbytem (O). Przewód pokarmowy przedstawia, podobnie jak u innych zwierząt, długą cewkę, w jednych miejscach cieńszą, w innych workowato rozszerzoną i miejscami skręconą. Różne okolice tej cewki noszą różne



Ryc. 24.

nazwy. I tak odcinek węższy, znajdujący się poza paszczą, nazywa się przełykiem (P) i w tyle rozszerza się w tzw. wole; za nim następuje rozszerzony żołądek (Z), a za nim rurkowate jelito (J), które jest nieco skręcone. Końcowa część jelita nazywa się jelitem prostym. Do jelita uchodzą w pewnym miejscu delikatne, długie nitkowate rureczki (RM) (narządy wydalające), które wydalają substancje niepotrzebne już dla życia owada. Na stronie brzusznej wzdłuż całego ciała ciągnie się układ nerwowy, złożony podobnie jak u pijawki, z pewnej liczby zwojów (na ogół tyle zwojów, ile pierścieni ciała), czyli zgrubiałych części (ZN), połączonych z sobą nitkowatymi nerwami. Z każdego zwoju nerwowego wychodzą nerwy do różnych narządów. Przedni zwoj nerwowy (M) mieści się w głowie, na stronie grzbietowej (nad przełykiem); jest on największy i nazywa się mózgiem. Pomiędzy mózgiem u góry a pierwszym zwojem brzuszным u dołu przebiega przełyk, przy czym mózg łączy się z tym zwojem brzuszным za



Ryc. 25.

Oko złożone owada (składające się z bardzo wielu małych oczek pojedynczych, gęsto obok siebie skupionych). Powiększone.

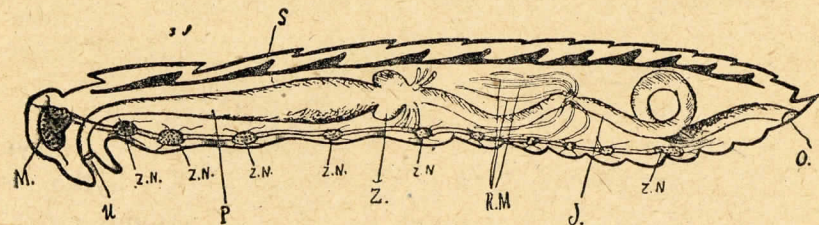
Przecięcie podłużne przez całe ciało karalucha dla pokazania jego budowy wewnętrznej. Cewka środkowa — to przewód pokarmowy; na dole (na stronie brzusznej ciała) znajduje się układ nerwowy; część czarna na górze (na grzbietowej stronie ciała) oznacza serce; M mózg, Z. N. zwoje nerwowe na stronie brzusznej, P przełyk, Z żołądek, J kiszka, R. M. rurki Malpighiego czyli wydzielające (nerki); U paszcza, O odbyt, S serce, powiększone. (Schemat).

pośrednictwem dwóch spoidel nerwowych, prawego i lewego, przechodzących po bokach przełyku. Mózg jest siedliskiem inteligencji owada i rządzi dowolnymi ruchami ciała. Z mózgu wychodzą między innymi nerwy do oczu i do czułków. Na stronie grzbietowej wzdłuż ciała ciągnie się długa cewka, podzielona przez szereg zwężeń na pewną liczbę komór.

Cewka ta (S) przedstawia serce owada, które jest tutaj, jak widzimy, mocno wydłużone i umieszczone na stronie grzbietowej. Serce kurczy się i rozkurcza na przemian, rozprowadzając po ciele krew, która jest prawie bezbarwna. Jednymi otworami krew wcieka do serca, a drugimi z niego wypływa i rozlewa się po całym ciele.

Karaluch oddycha, tj. pobiera z powietrza pewne składniki niezbędne dla podtrzymania życia (tlen), wydziela natomiast inne, dla życia zbyteczne (dwutlenek węgla).

Oddycha on za pośrednictwem specjalnych narządów, które nazywamy tchawkami. Wszystkie owady mają takie tchawki. Są to rureczki, które zaczynają się z boków ciała otworami zwanymi przetchlinkami i ciągną się wewnątrz ustroju, gdzie się rozgałęziają na liczne odnogi, coraz cieńsze i coraz



Ryc. 26

Przecięcie podłużne przez całe ciało karalucha dla pokazania jego budowy wewnętrznej. Cewka środkowa — to przewód pokarmowy; na dole (na stronie brzusznej ciała) znajduje się układ nerwowy; część czarna na górze (na grzbietowej stronie ciała) oznacza serce; M mózg, Z. N. zwoje nerwowe na stronie brzusznej, P przełyk, Z żołądek, J kiszka, R. M. rurki Malpighiego czyli wydzielające (nerki); U paszcza, O odbyt, S serce, powiększone. (Schemat).

delikatniejsze, zupełnie tak samo, jak pień drzewa rozgałęzia się na coraz cieńsze gałązki. Powietrze dostaje się do tchawek przez otwory zewnętrzne i rurkowatymi gałązkami przenika daleko w głąb ciała. Poruszając rytmicznie odwłokiem, owad rozprowadza powietrze po całym ciele.

Karaluch wschodni należy do bardzo pospolitych owadów napotykanych w mieszkaniach ludzkich, zwłaszcza w kuchniach i piekarniach. Ten nieprzyjemny, wielki brunatno-czarny owad nie lubi światła i we dnie ukrywa się w szczelinach murów i podłóg, w kominach i innych ciemnych kątach. Późnym wieczorem karaluchy opuszczają swoje zakątki i zaczynają wędrować po mieszkaniu, specjalnie trzymając się miejsc ciepłych, поближа kominów i pieców. Karaluchy żywią się pokarmem mięsnym i roślinnym: zjadając martwe części zwierzęce, kartofle, chleb, nie gardzą nawet świecami łożowymi, skórą, obiciami, można więc sobie wyobrazić, jak szkodliwe są w mieszkaniach ludzkich. Na wiosnę samica karalucha składa jaja; wtedy to w tyle jej odwłoka rozwija się twarda, owalna, chitynowa, ciemnobrunatna torebka, którą samica przez długi czas nosi ze sobą, a następnie ją składa.

Torebka ta podzielona jest wewnątrz przegrodą podłużną na połowy, te zaś przegrodkami poprzecznymi — na ośm oddziałów, z których każdy mieści jedno jajeczko. Gdy z jajeczek rozwijają się małe (z początku białawe) owadki, torebka pęka u góry i uwalniają się młode, które kilkakrotnie zrzucają skórę (linięją). Młode są podobne do dorosłych (posiadają trzy pary nóg), a różnią się od nich tylko brakiem skrzydeł oraz niektórymi innymi, mniej ważnymi znamionami. Powiadamy, że młode przechodzą przeobrażenie niezupełne.

Oprócz dużego karalucha czarnego, zwanego wschodnim, ponieważ przybył do Europy ze Wschodu, z Azji, w domach naszych gnieździ się jeszcze mniejszy karaluch, żółty, zwany

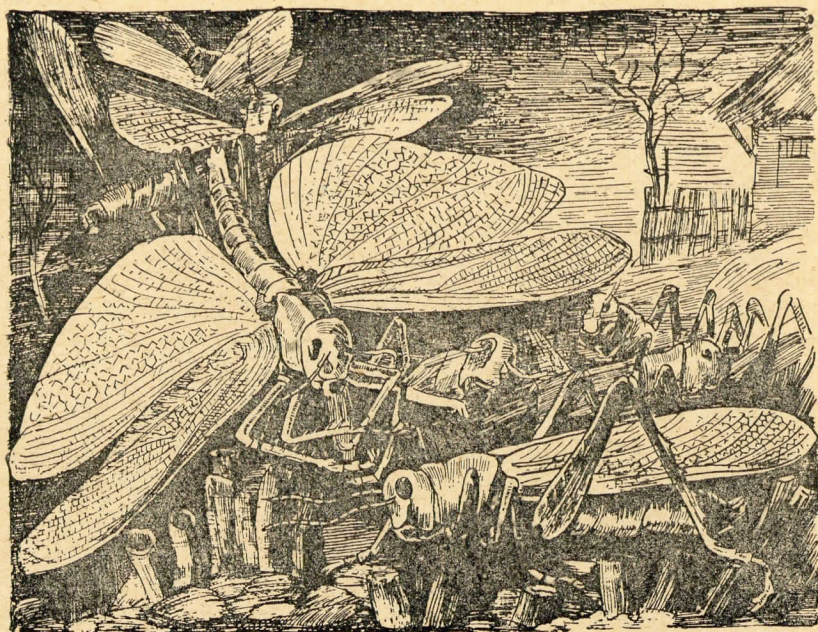
także francuzem lub prusakiem; obyczaje jego i rozwój podobne są do tychże karalucha wschodniego.

§ 14. Szarańcza. Konik polny

Szarańcza. Duży ten owad (ryc. 27) ma nogi trzeciej pary bardzo znacznie wydłużone, czułki krótkie; skrzydła pierwszej pary pokrywają skrzydła drugiej pary, które w stanie spoczynku są w całej swej długości sfałdowane.

Samce wydają donośne „ćwierkanie” przez pocieranie nóg tylnych o pokrywę skrzydeł (tj. o skrzydła pierwszej pary). Na udach mieści się szereg delikatnych ząbków, zaś na pokrywach skrzydłowych rząd wystających żeberek; można więc porównać ów przyrząd na udzie do smyczka, a owe żeberka do strun skrzypiec.

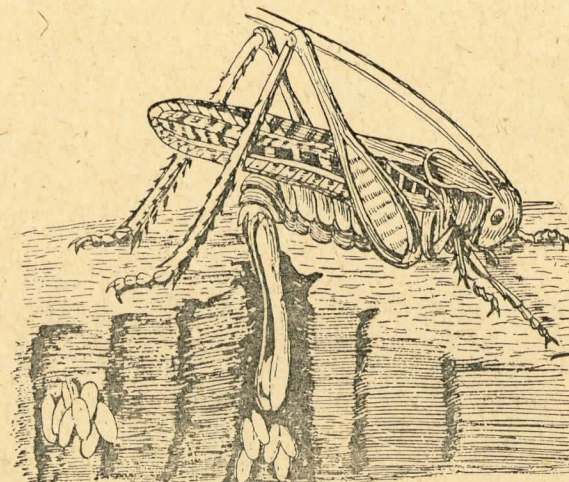
W jesieni samice składają kupki jaj do ziemi, otaczając je twardniejszą torebką; na wiosnę z tych jajeczek wylęgają się młode larwy, różniące się od dorosłych brakiem skrzydeł; zanim dojrzeją, kilka razy zrzucają skórę (linięją). Tak larwy jak i owady dorosłe są nadzwyczaj szkodliwe dla ludzi, zjadają bowiem doszczętnie zasiewy na polach, a zwłaszcza zboża i kukurydzę. Biada ludności, gdy na łany zboża opada stado szarańczy, które jakby czarna chmura ciągną po niebie i zasłaniają niekiedy słońce. Na widok zbliżających się chmur szarańczy, wieśniacy starają się je odstraszyć wszelkimi sposobami, ale gdy stado upatrzy sobie pole, nic już wtedy nie pomoże. Ludność zabija je cepami lub drągami, pali, oblewa wrzątkiem, ale nic wskórać nie może, tysiące bowiem szarańczy padają trupem, nowe jednak miliony spuszczają się na łany i niszczą pracę i dobytek rolnika. Szarańcza wędrowna, która przedstawiona jest na ryc. 27, mieszka na wschodzie Europy i od czasu do czasu w niezliczonych ilościach wędruje na zachód, sprawiając spustoszenia w zasiewach. W niektórych okolicach podzwrotnikowych krajowcy zjadają szarańczę.



Ryc. 27.
Szarańcza.

Podobne do szarańczy, ale mniejsze od niej, są pospolite u nas koniki polne, które „ćwierkają” również przez pocieranie uda o pokrywę skrzydłową; natomiast podobne do nich lecz o dużych czułkach pasikoniki (ryc. 28), także pospolite na naszych łąkach, „ćwierkają” (samce) przez pocieranie jednej pokrywy skrzydłowej o drugą.

Blisko spokrewniony z karaluchem i szarańczami jest świerszcz domowy, owad szczególnie pospolity w piekarniach, gdzie donośnym „ćwierkaniem” oznajmia o swej obecności. Krótkie pokrywy skrzydeł są proste i poziomo ułożone, skrzydła tylnej pary siałdowane. Wydaje dźwięk (samce) przez pocieranie na przemian to prawej pokrywy

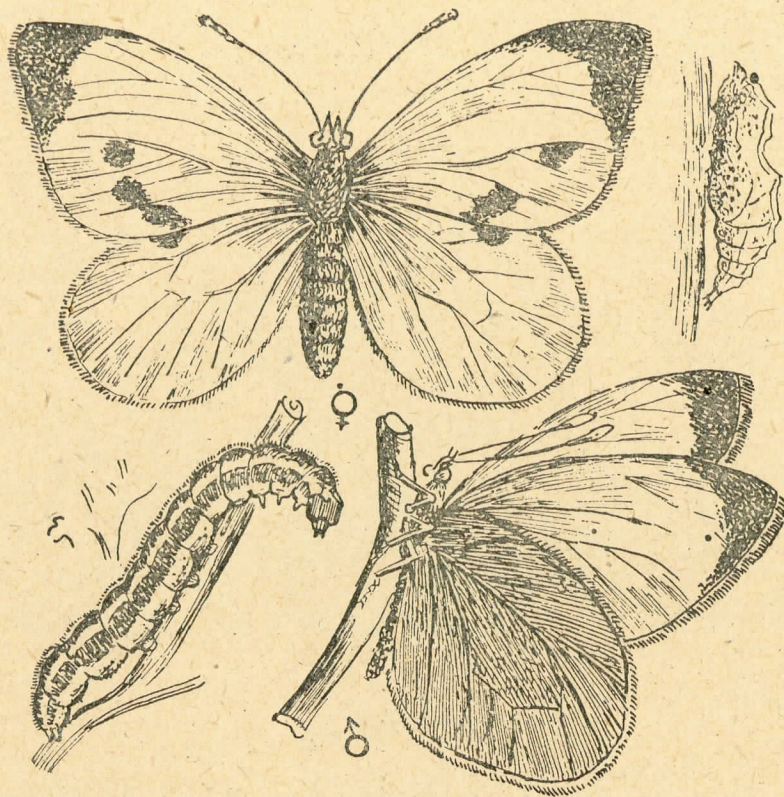


Ryc. 28.
Pasikonik składa jaja.

§ 15. Motyle

Niejednokrotnie chwytaście ręką lub siatką pięknie ubarwionego motyla, który przysiadł na drodze, trawie lub liściach różnych roślin. Ze wszystkich jednak motyli najpospolitsze są białe, skromnie ubarwione, w wielkiej nieraz liczbie latające za dnia po łąkach i ogrodach. Najzwyklejszym takim białym motylem dziennym, tj. latającym w dzień, jest bielinek kapustnik (ryc. 29).

Motyl ten, jak inne, ma dwie pary dużych skrzydeł. Nieraz zapewne zdarzyło się wam zauważyć, że gdy chwycimy motyla za skrzydła, pozostanie nam na palcach szczególny pyłek barwny. To nic innego, jak tylko nadzwyczaj małeńkie, dachówkowato ułożone łuseczki, które pokrywają powierz-



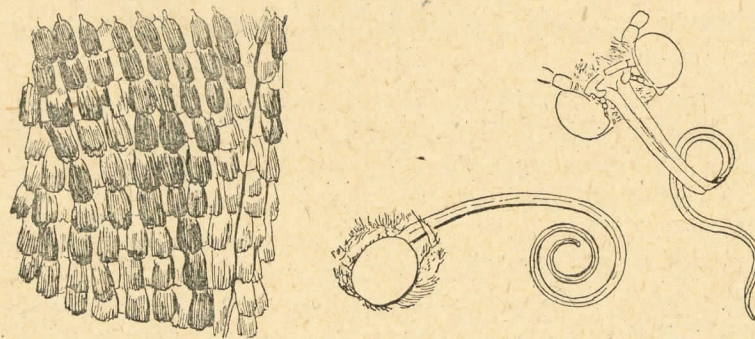
Ryc. 29.
Bielinek kapustnik.

chnię skrzydła i za dotknięciem łatwo wypadają; na ryc. 30 narysowane są te łuseczki ze skrzydła motyla w powiększeniu. Łuski te mogą być rozmaicie zabarwione i nadają koloryt całemu skrzydłu. Niekiedy w różnych miejscach są one rozmaitego koloru i wtedy skrzydło jest różnobarwne. Skrzydła są wzmocnione siatką żyłek, wzdłuż których biega tchawki. U kapustnika skrzydła są przeważnie białe, tylko wierzchołki przednich skrzydeł oraz częściowo przednie

brzeży tylnych są czarne; u samicy widzimy jeszcze po dwie czarne plamki na środku skrzydeł przednich, podczas gdy dolna powierzchnia tylnych jest brudno-żółta. Na głowie posiada kapustnik parę długich, delikatnych czułek, zakończonych na wierzchołku zgrubieniem na kształt buławy.

Narządy gębowe kapustnika, podobnie jak u innych motyli, są tak zbudowane, że służą do wysysania płynnego pokarmu, np. nektaru z kwiatów; żuwaczki są bardzo słabo rozwinięte, czyli szczątkowe, przednie szczęki zaś przeobrażone są w dwie długie półtrynienki, które przystają do siebie brzegami, tworzą rurkę czyli trąbkę, u podstawy grubszą, ku wierzchołkowi cieńszą. Tą właśnie trąbką motyl wysysa płynne pożywienie. Szczęki tylne są słabo rozwinięte. Na ryc. 31 narysowane są części gębowe motyla, widziane z boku i z przodu. Jak widać z rysunku, motyl może swą długą trąbkę skręcać i związać w rozmaity sposób.

Samica kapustnika składa grupkami na liściach kapusty liczne drobne, żółtawe jajeczka; w jednej grupce bywa około stu lub więcej (niekiedy mniej) jaj. Z jajeczek wylęgają się drobne gąsienice: żółte, czarno nakrapiane, mają na głowie szczęki do żucia i są opatrzone ośmioma parami krótkich od-



Ryc. 30 i 31.

Ryc. 30 — łuski powierzchni skrzydła kapustnika i 31 — części gębowe motyla.

nóży; trzy pary znajdują się na tułowiu i są lepiej rozwinięte, pozostałe zaś mieszczą się na odwłoku i są słabiej wykształcone, brodawkowate (nóżki rzekome). Gąsienica jest nader żarłoczna; je bardzo wiele, niszczy przeto liście kapusty, wśród których niekiedy robi wielkie spustoszenia. Gdy jest już zupełnie dorosła, przestaje pobierać pokarm, zwykle opuszcza zagony kapusty i pełza na ściany sąsiednich domów, na pnie drzew, parkany itp. Tu przytwierdza się w pionowym położeniu za pomocą nitek jedwabistych i przeobraża się w poczwarkę (ryc. 29 z prawej strony u góry). Poczwarki powstałe w końcu lata zwykle zimują w tej postaci, a w kwietniu lub maju następnego roku przemieniają się na motyle, przy czym skóra poczwarki zsycha się, pęka i zostaje zrzucona.

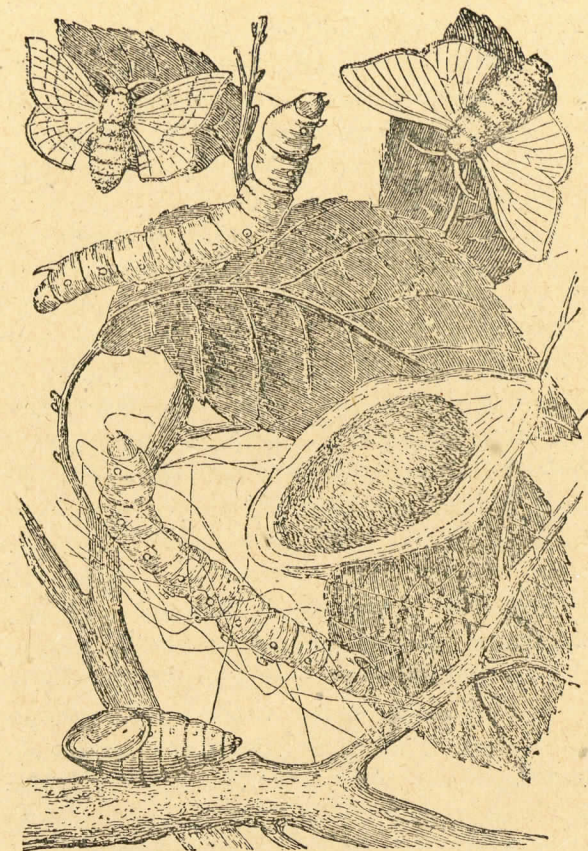
W rozwoju motyla występują więc 4 stadia rozwojowe — jajeczko, gąsienica (larwa), poczwarka i owad doskonały. Larwa — w przeciwieństwie do larwy szarańczy lub konika polnego — jest zupełnie niepodobna do owada doskonałego.

W rozwoju szarańczy, który nazwaliśmy przeobrażeniem niezupełnym, brak stadium poczwarki. Ten rodzaj przeobrażenia, jaki widzimy u bielinka, nazywamy przeobrażeniem zupełnym.

W ciągu lata rodzą się zwykle dwa pokolenia kapustników. Gąsienice kapustnika wyrządzają niekiedy w ogrodnictwie bardzo wielkie szkody, najpiękniejsze bowiem zagony kapusty oraz innych pokrewnych jej roślin (np. brukwi) mogą one zniszczyć zupełnie.

Gąsienice niektórych innych gatunków motyli, podobnych do kapustnika, niszczą rzepę, brukiew itd. Z motyli dziennych, pięknie i jaskrawo ubarwionych, żyje u nas bardzo wiele gatunków, jak jaskółczy ogon, cytrynek — o pięknej żółto-pomarańczowej barwie, z ruszałek — pawik dzienny, admirał, pokrzywnik i wiele innych.

Jedwabnik morwowy należy do motyli bardzo pożytecznych, ponieważ gąsienica jego wytwarza jedwab. Jedwabnik nie żyje u nas w stanie dzikim, lecz tylko hodowany w za-



Ryc. 32.

Jedwabnik morwowy (*Bombyx mori*). U góry z lewej strony samiec, z prawej samica, pomiędzy nimi gąsienica. Poniżej z prawej strony oprzęd, z lewej gąsienica rozpoczynająca snucie oprzędu. U dołu poczwarka wyjęta z oprzędu.

kładach jedwabniczych; do Europy został on przywieziony po raz pierwszy z Chin. Jest to motyl niewielki, bardzo skromnie ubarwiony, żółtawo-biały; ciało ma grube, pokryte gęsto miękkimi włosami, różki delikatne, grzebykowate. Wkrótce po wylęgnięciu się motyl składa drobne żółtawe, białawe lub

błękitne jajeczka. Jedna samica składa trzysta do czterech set jaj, z których wylęgają się gąsieniczki, początkowo bardzo małe, ale nader żarłoczne, przeto szybko rosnące. Gąsienice żywią się liśćmi drzew morwowych, które też hodowcy sadzą umyślnie w pobliżu zakładów jedwabniczych.

Gąsienice cztery razy zrzucają skórę i mniej więcej po trzydziestu dniach osiągają wzrost zupełny. Dorosłe gąsienice przestają pobierać pokarm i w zakątku pomiędzy gałęziami zaczynają snuć oprzęd czyli kokon. Wewnątrz ciała gąsienicy znajduje się para wielkich, rurkowatych organów, tzw. gruczołów przędných, które wydzielają osobliwą ciecz twardniejącą na powietrzu, w postaci delikatnej niteczki jedwabistej. Gąsienica wywija wciąż ciałem i okręca nitkę dokoła siebie tak, iż tworzy wreszcie całkowity oprzęd, czyli kokon postaci jajowatej, barwy białawej lub żółtawej. Wewnątrz tego kokonu gąsienica zamienia się na poczwarkę, a po kilkunastu dniach z kokonu wylatuje dojrzały motyl, przebiwszy uprzednio otwór w oprzędzie. Cały kokon składa się z jednej bardzo długiej nici, dosięgającej kilkuset metrów. W zakładach jedwabniczych pozostawia się pewną liczbę kokonów do wylęgu motyli, resztę zaś, z których pragnie się otrzymać jedwab, rzuca się do wrzącej wody, przy czym poczwarki zostają zabite, a nici kokonu mięknią i rozluźniają się tak, iż można je całkowicie rozwinąć i wyciągnąć, jakby nitkę z kłębka. Z pewnej liczby takich cieniutkich, surowych niteczek jedwabnych przędzie się następnie grubsze nici jedwabiu, używane w przemyśle.

Z 1 kg kokonów jedwabnika można otrzymać do 90 g surowego jedwabiu.

Hodowla jedwabnika w Polsce została, zapoczątkowana przez Stację Jedwabniczą w Milanówku. Stamtąd można sprowadzać jajeczka jedwabników, zdrowe i zbadane przez specjalistów, dla założenia własnej hodowli. A hodowlę taką bardzo się opłaci prowadzić, gdyż nie wymaga ona specjalnych kosztów i zabiegów. Jedwabnictwo w Polsce ma widoki rozwoju; ponieważ morwa nie jest w Polsce zbyt rozpowszechnio-

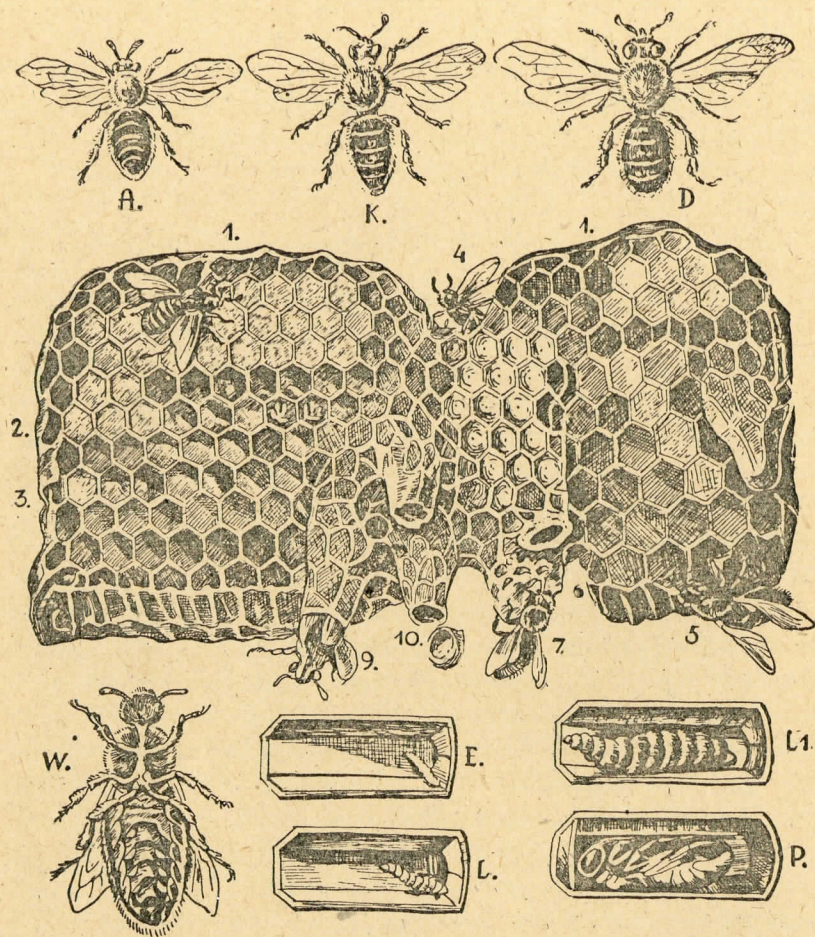
na, czynione są udatne próby odżywiania gąsienic jedwabnika liśćmi innych roślin.

Jedwabnik więc, w przeciwieństwie do bielinka, jest motylem pożytecznym. Wśród motyli spotykamy jednak bardzo wiele szkodników. Wyrządzają one poważne szkody w różnych działach gospodarki ludzkiej.

§ 16. Pszczoła

Pszczoła jest owadem bardzo pożytecznym, dostarcza miodu i wosku. Ciało jej jest czarniawe, jedwabiste, pokryte czerwono-szarymi włoskami. Na tułowi ma dwie pary błoniastych, przezroczystych skrzydeł. Nogi są barwy brunatnej lub żółtawo-czerwonej, u samic złocisto błyszczące. Części głowowe przystosowane są do żucia oraz lizania, a mianowicie: żuwaczki i szczęki przednie służą do żucia, tylne zaś szczęki wydłużają się pośrodku w bardzo długi wyrostek, tzw. języczek, służący do zlizywania.

Pszczoły żyją towarzysko, tworząc tzw. roje. W każdym roju odróżniamy trzy rodzaje osobników: samicę czyli matkę albo królową, samców czyli trutniów oraz pszczoły robocze czyli robotnice. Matka jest tak duża niż trutnie, lecz ma ciało wysmuklejsze, odwłok dłuższy, węższy, oczy małe; trutnie mają ciało grube, oczy wielkie (ryc. 33). Matka oraz trutnie nie mają wcale przyrządów do zbierania pyłku kwiatowego ani też organów wydzielających wosk. Robotnice są mniejsze, niż matka i trutnie, mają krótszy odwłok, długi języczek, przyrządy do zbierania pyłku, organy wydzielające wosk i na końcu odwłoka żądło. Żądło posiada także królowa, a tylko trutnie są go pozbawione. Przyrząd do zbierania pyłku kwiatowego posiadają robotnice; zwany jest szczoteczką, znajduje się on u podstawy pierwszego członka stopki, który u pszczoł jest znacznie większy od pozostałych i zwie się stopką. Szczoteczka składa się z gęsto skupionych włosków, służących do zbierania pyłku kwiatowego; na zewnętrznej zaś stronie tylnych goleni znajdujemy zagłębienie, tzw. koszyk, w którym gro-



Ryc. 33.

Pszczoła. A Robotnica, K Królowa, D Truteń. Poniżej kawał plastra. 1 Komórki robotnic, w części wypełnione miodem i zasklepiene. 2 Komórki z gąsienicami i poczwarkami. 5 Wielkie komórki trutniów. 6 — 10 Komórki królowych. 7 Komórka z larwą, karmioną w tej chwili przez robotnice. 9 Komórka, z której wylęga się młoda królowa. 10 z daszkiem odchylonym. W Robotnica widziana od spodu, pomiędzy odcinkami odwłoka widoczne są blaszki wosku. Obok cztery osobne komórki, silnie powiększone i prze-polowione wzdłuż, E z jajeczkiem, L z młodszą gąsienicą, L1 ze starszą gąsienicą, P z poczwarką.

madzi się zmiatany pyłek. Pyłek ten służy za pożywienie pszczołom oraz ich czerwiom. Pomiędzy środkowymi pierścieniami odwłoka znajdują się u robotnic gruczoły woskowe, wydzielające wosk, który występując na zewnątrz krzepnie w postaci płytek. Żądło, którym opatrzone są robotnice i matka, znajduje się na końcu odwłoka. Żądło ma bardzo złożoną budowę: m. in. posiada dwie szczecinki kłujące i zazębione oraz nieparzysty rynienkowaty utwór, na brzegach którego przebiegają listewki chitynowe, w których szczecinki mogą się ukrywać. W związku z żądłem znajduje się gruczoł jadowy, wydzielający jad, który spływa do ranki, zadanej żądłem. Szczecinki żądła są tak zazębione, że gdy pszczoła zapuści je w skórę ludzką lub zwierzęcą, ząbki zahaczają się i owad z trudnością tylko może wyciągnąć żądło. Dlatego też bardzo często żądło zostaje przy tym wyrwane z odwłoka pszczoły, a ta wkrótce potem ginie.

Rój pszczoł składa się zwykle z dwustu do trzystu trutniów, z dziesięciu do trzydziestu tysięcy robotnic i zawsze z jednej tylko matki. Robotnice budują z wosku pionowe plastry, z których każdy składa się z dwóch warstw komórek sześciokątnych. W komórkach składane są zapasy pokarmu (miodu i pyłku kwiatowego) oraz wychowują się w nich młode. Królowa składa na wiosnę jajeczka, umieszczając po jednym w każdej komórce. Gdy z jajeczek wylęgną się larwy, pszczoły robocze karmią je mieszaniną pyłku kwiatowego, miodu i wody; a skoro gąsienice dojrzeją, robotnice zamykają je, zamurując woskiem w komórkach. Tak zamknięte larwy zamieniają się w poczwarki, a z tych rozwijają się z kolei pszczoły. Na krawędziach plastra robotnice budują po kilka większych komórek, w które królowa składa również po jednym jajeczku; wylęgające się z nich larwy otrzymują więcej pokarmu i z tych to właśnie odżywianych larw rozwijają się matki. Gdy w roju zjawia się nowa matka, czyli królowa, i zaczyna osobiście brzęczeć, wówczas stara matka w towarzystwie pewnej liczby pszczoł opuszcza rój i zakłada nowy. Jeśli rozwija się naraz kilka królowych, to albo zostają one zabite, albo też każda

z nich w towarzystwie pewnej liczby robotnic wylatuje z ula i zakłada nowy rój, a tylko jedna królowa pozostaje w dawnym. Pszczoły w stanie dzikim obierają sobie za miejsce pobytu szczeliny pomiędzy skałami, dziuple drzew itp.; w tych to miejscach robotnice zalepiają wszystkie szpary i otwory, pozostawiając tylko jeden mały otworek dla wylotu. Pszczoły hodowane przez człowieka gnieźdzą się w sztucznie urządzonych ulach. Gdy zbliża się zima, robotnice wypędzają z ula trutnie i po części zakłuwają je żądłami, a zamknawszy szczelnie wszelkie otwory, aby chłód nie dochodził do ula, spędzają tam wraz z matką całą zimę odżywiając się zapasami zebranego miodu.

Pszczoły przynoszą człowiekowi wielki pożytek, dostarczając miodu. Robotnice mianowicie zbierają języczkiem słodki nektar z kwiatów, połykają go, mieszają z wydzielinami wola, tj. rozszerzonej części przełyku i tak przerobiony składają w komórkach plastrów, gdzie po dalszej przeróbce powstaje już właściwy miód. Prócz tego pszczoły dostarczają wosku, z którego budują ściany komórek swoich plastrów.

Dobrze zagospodarowany ul może dać człowiekowi do 30 kg miodu rocznie. Racjonalnie prowadzone pszczelnictwo może przynieść państwu wielkie dochody. Pszczoły oddają człowiekowi ponadto wielkie usługi przez zapylanie kwiatów, drzew i krzewów owocowych. Połączenie sadu owocowego z pasieką jest z tego względu bardzo korzystne.

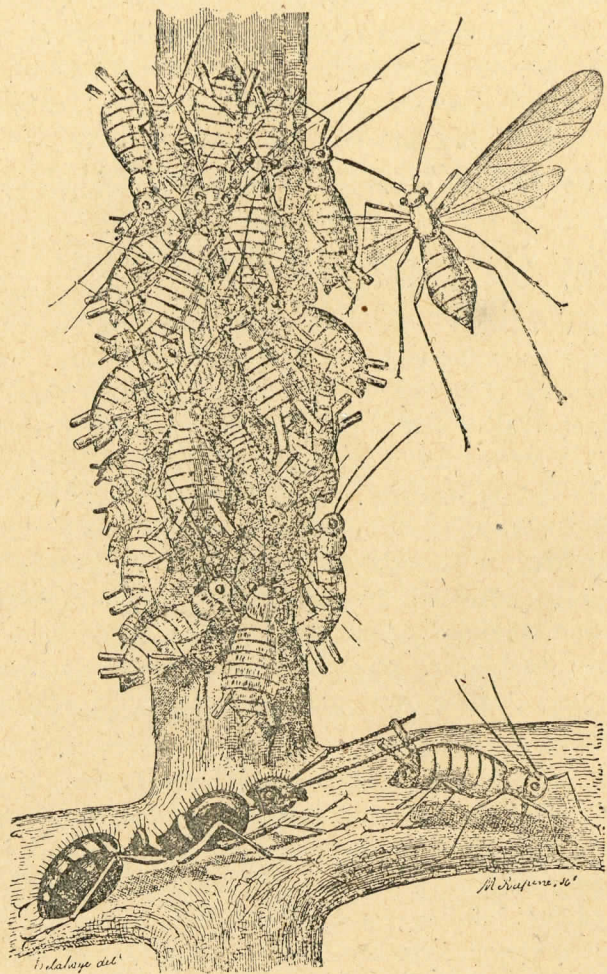
Wśród owadów błonkoskrzydłych, podobnych do pszczoły, wiele prowadzi życie gromadne, tworząc społeczeństwa owadzie.

Trzmiel ma ciało grube, pokryte gęstymi włoskami. Niezbyt liczne towarzystwa trzmieli, złożone z kilkudziesięciu lub kilkuset osobników, gnieźdzą się w ziemi, budując tu garnuszki woskowe, które napełniają miodem. Osy są również spokrewnione z pszczołami, mają ciało słabo owłosione, błyszczące; przednia część odwłoka jest nadzwyczaj zwężona.

Z rozgryzionych kawałków drzewa, pomieszanych ze śliną i przerobionych na masę podobną do bibuły, budują sobie osy gniazda wiszące, dzwonkowate, zawierające rzędy poziomo ułożonych komórek, zwróconych otworami na dół i otoczonych zwykle z zewnątrz wspólną powłoką bibulastą. Do bardzo pospolitych należy osa szerszeń.

Mrówka należy również do owadów błonkoskrzydłych. Mały ten owad, tak pospolity wszędzie po lasach, borach i łąkach, żyje, podobnie jak pszczoła, towarzysko, tworząc tzw. mrowiska. Zmysłność i obyczaje życia mrówki są nadzwyczaj interesujące. W mrowiskach znajdują się najczęściej trzy rodzaje osobników; bezskrzydłe robotnice oraz skrzydlate samce i samice. Obie pary skrzydeł u samców i samic są błoniaste, słabe i łatwo odpadają. Głowa mrówki jest stosunkowo dosyć duża, zwłaszcza u robotnic, które opatrzone są nadto bardzo silnymi szczękami. Nogi cienkie i wiotkie. Samice i robotnice opatrzone są u niektórych gatunków żądłem na końcu odwłoka; u wszystkich zaś gatunków mrówek znajduje się na końcu odwłoka gruczoł jadowy, wydzielający bardzo ostrą i silnie woniejącą ciecz, tzw. kwas mrówkowy. Dość potrzymać chusteczkę przez kilkanaście minut w mrowisku, a po wyjęciu będzie ona przesiąknięta ostrą wonią kwasu mrówkowego.

Mrówki zakładają gniazda w różnych miejscach i w rozmaity sposób je budują, zależnie od gatunku. Jedne budują w pniach drzewnych, inne w ziemi, jeszcze inne sporządzają dosyć duże, pagórkowate gniazda z licznych, do kupy zniesionych części drzewa, żdźbeł, igieł drzew iglastych, patyczków itp. Gniazda mrówcze są niejednokrotnie bardzo kunsztownie zbudowane; istnieje w nich kilka pięter galeryj, korytarzy oraz mniejszych i większych oddziałów mieszkalnych. Gniazda te budują robotnice; często można widzieć jak te małe istotki ciągną szczękami ku mrowisku kawałki słomek, gałązek, różne patyczki i tym podobne przedmioty, przewyższające nieraz wielokrotnie rozmiarami całe ciało mrówki.



Ryc. 34.

Mrówki i mszyce. U dołu widzimy mrówkę, która swymi różkami głaszcze tylną część odwłoka mszyscy, pobudzając ją do wydzielania słodkiego płynu, który mrówka niebawem spożyje. U góry liczne mszyce bezskrzydłe samice, a po prawej stronie skrzydlaty samczyk. Powiększone.

Podczas lata samce i samice tracą skrzydła. Samice składają liczne, małe jajeczka, którymi mrówki robocze opiekują się i zanoszą je w odpowiednie miejsce w gnieździe. Gdy zaś później z jajeczek wylęgną się gąsienice, a z nich poczwarki, owinięte delikatnym, białawym lub żółtawym oprzędem, robotnice opiekują się tak jednymi, jak i drugimi. Nieraz zapewne zauważyliście, że gdy rozrzućmy mrowisko i wydobywamy na powierzchnię owalne, białawym oprzędem otoczone poczwarki (błędnie zwane jajami mrówczymi), wówczas robotnice natychmiast chwytają szczękami dziatwę i uciekają z nią czym prędzej, by ją ukryć przed grożącym niebezpieczeństwem. Robotnice są więc bardzo wiernymi niańkami; z narażeniem własnego życia bronią powierzonej im dziatwy, karmią larwy, przenoszą je, jako też i poczwarki, z miejsca na miejsce, wynoszą na słońce, a po zachodzie powracają z nimi do mrowiska. Mrówki żywią się różnymi częściami roślinnymi i zwierzęcymi (np. martwymi ciałami owadów, trupami żab, małych ssaków itp.). Zwłaszcza lubią słodkawe odchody mszyc, tj. krople, które są wydzielane na końcu odwłoka mszyc przez specjalne rurki miodowe i mieszają się po części z kałem. Stosunek mrówek do mszyc jest bardzo ciekawy. Mrówki zapędzają je często do swoich gniazd, wyprowadzają na paszę, pilnują i doją je jakby pochłaniając słodkie odchody, słowem mszyce są jakby bydłem domowym dla mrówek (p. ryc. 34). Niektóre mrówki mają bardzo krwiożercze obyczaje; napadają one słabsze gatunki mrówek, staczają z nimi krwawe walki, zabierają im gąsienice i poczwarki, zanosząc je do swoich gniazd. Gdy z porwanych poczwerek rozwijają się mrówki, wówczas zdobywcy zmuszają je do pracy na swoją korzyść, słowem — czynią je swymi niewolnikami. Prowadząc zacięte walki z niektórymi innymi gatunkami mrówek, wychodzą na pole bitwy w regularnych zastępach. Dla niektórych gatunków owadów, bądź tylko dla ich gąsienic, bądź też dla gąsienic i postaci dorosłych, mrówki okazują osobliwą przychylność; pozwalają im mieszkać w swoich gniazdach, karmią ich gąsienice

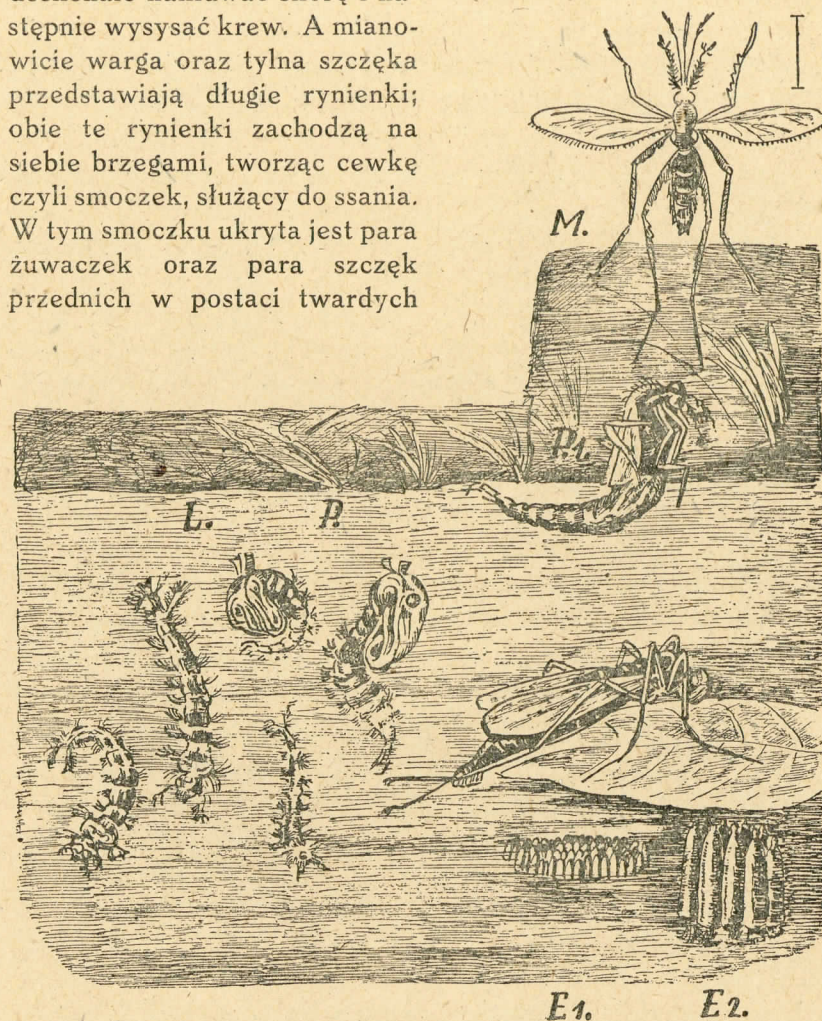
itp., słowem żyją z nimi w nadzwyczajnej przyjaźni. Stosunek wzajemnej pomocy tych owadów nazywamy współżyciem albo symbiozą. Niektóre gatunki mrówek podzwrotnikowych umieją także pielęgnować pewne pleśnie w swych mrowiskach; zakładają jakby ogrody, czerpiąc z nich pożywienie. Mrówki mogą do pewnego stopnia porozumiewać się wzajemnie, za pomocą czułków, jak to wykazały liczne doświadczenia i w ogóle okazują zadziwiającą zmysłowość.

Życie społeczne poznanych przez nas owadów oparte jest jednak nie na rozumowych zasadach, lecz na instynkcie. Wrodzone instynkty stanowią bardzo ważne przystosowanie w życiu społecznym owadów. Pszczoła nie uczy się wykonywania złożonych czynności jakie spełnia w ulu. Działa instynktownie, a umiejętności jej są wrodzone. Życie w zorganizowanym społeczeństwie zapewnia mrówkom, pszczołom itp. przewagę nad samotnie żyjącymi owadami, toteż liczebność ich bywa bardzo duża. Na 1 km² lasu przypada nieraz do 28 tysięcy mrowisk, a w każdym przebywa kilkaset tysięcy mrówek. Mrówki są pożyteczne, gdyż niszczą masę owadów szkodliwych, ponadto spulchniają i przerabiają glebę w lasach.

§ 17. Owady dwuskrzydłe

Któż nie zna komara? Nieraz go widzieliście i niejednokrotnie zapewne czuliście boleśnie jego ukłucie. Komar jest to owad wiotki, mający cienkie nóżki, wąski odwłok i parę błoniastych, lekkich skrzydełek. W tyle poza skrzydłami znajduje się u komara, muchy i u innych owadów dwuskrzydłych para króciutkich niteczkowatych wyrostków, zwykle nabrzmiałych na końcu; są to tzw. przezmianki, które są zmienioną drugą parą skrzydeł, występującą u innych owadów. Na głowie komara znajdują się u samców piękne piórkowate, puszyste czułki, które u samic są mniejsze i pokryte krótkimi włoskami. Tylko samice karmią się krwią ludzką i zwierzęcą, a więc one tylko tak niemiłe nas kąsają, natomiast samce komarów przebywają na roślinach.

Części gębowe samicy są tak urządzone, że owad może doskonale nakłuwać skórę i następnie wysysać krew. A mianowicie warga oraz tylna szczeka przedstawiają długie rynienki; obie te rynienki zachodzą na siebie brzegami, tworząc cewkę czyli smoczek, służący do ssania. W tym smoczku ukryta jest para żuwaczek oraz para szczęk przednich w postaci twardych



Ryc. 35.

Komar i jego rozwój. M — samiec, W — samica, składająca do wody jajeczka, E₁ — kupka jajeczek nieco pow., E₂ — kilka jajeczek silnie pow.; z jednego z nich larwa już wyszła i przeto daszek otwarty (ku dołowi); L — Gąsienica, P — Poczwariki. Z poczwarki P₁ wyłazi właśnie owad dorosły. Linie przy L i M oznaczają wielkość naturalną.

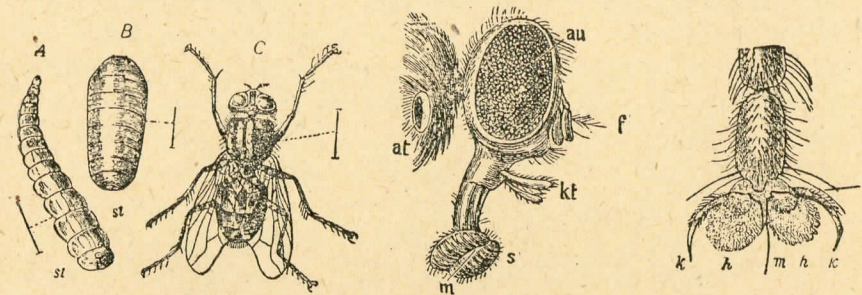
szczecin, na końcu bardzo zaostzonych. Tymi to szczeciastymi żuwaczkami i szczękami komar nakłuwa nam skórę aż do krwi.

Samica składa jajeczka na powierzchnię wody: na stawach, kałużach łąkowych, w beczkach ogrodowych itp. Jajeczka (ryc. 35 E₁, E₂), w znacznej bardzo liczbie zniesione przez jedną samicę, są wszystkie razem zlepione w jedną całość, tworzącą płaskie czółenko, unoszące się na wodzie. Z jajeczek wylęgają się wkrótce larwy beznogie, wydłużone, opatrzone licznymi pęczkami włosków, a na przedostatnim pierścieniu ciała — osobliwą rurką oddechową. Larwy te (rys. 35 L) pływają zwykle pod powierzchnią wody głową na dół, przy czym całe prawie ciało jest zanurzone, a tylko cewka oddechowa wystaje z wody. Gąsienica rośnie, cztery razy linieje i wreszcie przeobraża się w poczwarkę (ryc. 35 P): krępą, o wielkiej głowie, zlaną z tułowiem w jedną całość. Na głowie posiada dwie rurki oddechowe, które poczwarka wystawia z wody, pływając tuż przy powierzchni. Po pewnym czasie skóra poczwarki zsyca się i opada. Poczwarka przemienia się w młodego komara, który opuszcza starą skórę i wzlatuje w powietrze. Zanim młody owad wyprostuje swe skrzydła do lotu, pływa przez pewien czas w zrzuconej, starej skórze poczwarki, która unosi się niby łódeczka na wodzie, a młody komar, jak żeglarz, chroni się w niej. W tym okresie giną bardzo liczne komary; niech bowiem tylko zadmie silniejszy wiatr, natychmiast wywracają się wiotkie łódeczki: młode komary wpadają do wody, moczą swe skrzydła i po większej części giną; tysiące jednak komarów szczęśliwie uchodzą i wzlatują w powietrze. Samiec już nigdy do rodzinnego żywiołu (tj. do wody) nie wraca, samica zaś krótko przed śmiercią powraca jeszcze do wody, by powierzyć jej swe jajeczka.

Oprócz komara pospolitego istnieje wiele innych gatunków komarów. Do najdokuczliwszych komarów należy pewien gatunek, napotykany także i u nas, ale o wiele częstszy w krajach cieplejszych: widliszek. W jego gruczołach ślinowych żyją mikroskopijnej wielkości, znane już nam pierwotniaki —

zarazki malaryczne, które dostawszy się (gdy widliszek kąsa) do krwi człowieka, wywołują u niego ciężkie cierpienie, zwane malarią.

Do owadów posiadających, podobnie jak komary, tylko jedną parę skrzydeł, czyli do tzw. dwuskrzydłych, należą także



Ryc. 36.

Mucha domowa, A larwa (czerw.), głową do góry zwróconą, B poczwarka beczułkowata, C owad dorosły.

Ryc. 37.

Części ciała muchy domowej powiększone. Z lewej strony głowa ze ssawką, au oko złożone, f czulek, kt głaszczek szczękowy, s przyssawka, m otwór gębowy, at otwór oddechowy. Z prawej strony koniec nóżki z przylgami (h) i pazurkami (k).

muchy, a z tych najpospolitsza jest znana dobrze mucha domowa (Ryc. 36).

Części gębowe muchy przeobrażone są w kolankowato zgiętą na końcu rozszerzoną ssawkę (ryc. 37); czułki krótkie; trzy odcinki tułowia zlane w jedną całość, która zawiera silne mięśnie, co pozostaje w związku z wytrzymałością lotu muchy. Cienkie, długie nóżki zakończone są dwoma pazurkami każda, a pomiędzy nimi znajdują się po dwie owłosione i lepkie przylgi poduszczkowate, co umożliwia musze łożenie po pionowej szybie lub po suficie (ryc. 37). Ten natrętny owad dwuskrzydły żyje zarówno w zimnych okolicach ziemi, jak i w strefie gorącej. Szczególnie natrętne są muchy w krajach cieplejszych. Wyrządzają w ogóle człowiekowi wiele przykrości, zanieczyszczają jedzenie, a niekiedy bywają nawet bardzo szkodliwe; przebywając mianowicie w miejscach bardzo brudnych,

nie gardzą odchodami zwierząt i ludzi, padliną, plwocinami chorych itp. i mając pyszczek zmoczony różnymi gnijącymi i rozkładającymi się ciałami, siadają następnie na chlebie, owocach, maśle itp. Wskutek tego mucha przeniesć może na te przedmioty różne bakterie, żyjące w gnijących substancjach, a te, dostawszy się do ludzkiego przewodu pokarmowego, wywołać mogą różne choroby. Muchy mogą więc przenosić zarazki chorób i przyczyniać się do szerzenia ich pomiędzy ludźmi i zwierzętami. Mucha jest owadem bardzo płodnym; składa ogromną ilość maleńkich, walcowatych jajeczek do nawozu, na gnijące mięso, na chleb zepsuty, do nieczysto utrzymywanych spluwaczek itd. Po dwudziestu czterech godzinach lub jeszcze prędzej (niekiedy już po dwunastu) wychodzą z jajeczek małe, robakowate, beznogie larwy (ryc. 36 A), które najczęściej przebywają w nawozie, w oborach, stajniach. Larwy te przeobrażają się następnie w barylkowate poczwarki (ryc. 36 B), otoczone luźną skórką, które nie pobierają żadnego pokarmu; po pewnym czasie skórka poczwarki pęka i młoda mucha wylatuje.

Mucha domowa — to groźny wróg człowieka, roznoszący m. in. zarazki duru brzuszego. Aby zabezpieczyć się przed zarażeniem, należy zasłaniać środki spożywcze przed muchami muslinem lub gazą, bądź też trzymać je w miejscu zamkniętym. Doły kloaczne i ustępy powinny być zamknięte, by muchy nie mogły siadać na nieczystościach oraz składać tam swoich jajeczek.

Oprócz muchy domowej zasługuje jeszcze na uwagę podobna do niej, lecz znacznie większa, czarno-błękitnawa, błyszcząca mucha plujka, która często brzęczy głośno na szynbach. Mucha ta składa jaja na mięsie surowym, na ciele trupów zwierzęcych itp., a w krótkim czasie wylęgają się z tych jaj białe robakowate larwy, żywiące się mięsem. I one również przechodzą później w barylkowate poczwarki okryte suchą skórką, która pęka, zanim młoda mucha wyleci. Istnieje jeszcze bardzo wiele innych gatunków much, z których liczne, jak gzy, bąki, dokuczają bardzo koniom i bydłu.

§ 18. Chrząszcze

Do pospolitych naszych owadów należy chrabąszcz majowy (Ryc. 38). Najczęściej chrabąszcze pojawiają się w maju. Widzimy je wtedy na drzewach, gdy objadają liście. Owad ten jest barwy czarniawej, pokryty krótkimi, białymi włoskami; na



Ryc. 38

Chrabąszcz, a jaja, bb larwy (pędraki), c poczwarka, d samiec, e samica: wielkość naturalna.

każdym pierścieniu odwłoka znajdują się po bokach trójkątne, białe jak kreda, plamy; czułki, nogi i skrzydła pierwszej pary są czerwono-brunatne. Czułki składają się z części podstawowej, węższej, i z końcowej, rozszerzonej na kształt buławy.

Ten rozszerzony oddział buławowaty składa się z kilku członków płaskich i szerokich, ułożonych obok siebie, jak szereg listków. Części gębowe są silne i służą do żucia.

Skrzydła chrabąszcza posiada dwie pary; z tych górne, czyli skrzydła pierwszej pary, są ciemne, zawierają bardzo wiele chityny i noszą nazwę pokryw; spodnie, czyli skrzydła drugiej pary, są miękkie, błoniaste. Są one większe niż pokrywy, lecz nie występują spod nich, ponieważ są złożone i sfałdowane wzdułuż i poprzecznie. Tylko podczas lotu skrzydła te wysuwają się spod pokryw, rozkładają się i prostują. Gdy zaś owad przestaje latać, błoniaste skrzydła natychmiast się fałdują, składają i chowają pod pokrywami. Tylony koniec odwłoka chrabąszcza jest stóżkowato zaostroszony i zagięty na dół.

Chrabąszcze pojawiają się na wiosnę zwykle w maju; jeśli jednak wiosna zaczyna się wcześniej, wówczas zjawiają się już nawet w kwietniu. Przy spóźnionej wiosnie występują niekiedy dopiero w czerwcu.

Gdy pogoda sprzyja, młode chrabąszcze natychmiast po wylęgnięciu obsiadają drzewa leśne oraz owocowe i latają gromadnie podczas ciepłych wieczorów, a nawet we dnie, jeśli słońce przygrzewa. Chrabąszcze wyrządzają wielką szkodę, objadając z liści drzewa i krzewy; niekiedy nie zostawiają ani jednego liścia na drzewach, niszcząc je w niemiłosierny sposób. Przez cały dzień i wieczór zajęte są jedzeniem, a tylko późną nocą, wczesnym rankiem, podczas zaś dżdżystej pogody także i we dnie spoczywają nieruchomo na gałęziach i liściach drzew oraz krzewów, wyciągnawszy nóżki.

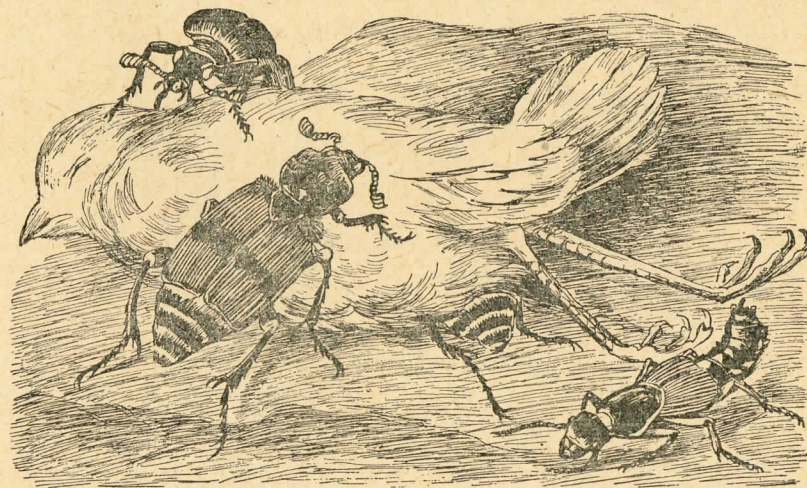
W okresie rozmnażania samica chrabąszcza zagłębia się chwilowo w pulchną ziemię i znosi tam białe, podługowate jajeczka. Po złożeniu jaj wychodzi znów na powierzchnię ziemi, ale wkrótce zamiera. Po czterech — sześciu tygodniach wylęgają się larwy, które żyją w ziemi zwykle przez trzy lata, po czym przepoczwarczają się, a dopiero w czwartym roku poczwarki przeobrażają się na chrabąszcze. Chrabąszcze niekiedy jeszcze zimują pod ziemią i dopiero na następną wiosnę wylatują w świat. Larwy chrabąszczy znane są pod nazwą

pędraków; ciało ich jest miękkie, robakowate, barwy brudno-białej; tylko odnóża (w liczbie trzech par) oraz naga głowa są czerwono-żółte. Pędraki są bardzo szkodliwe, ponieważ objadają korzonki roślin.

Zwalczać chrabąszcze należy przez strząsanie dojrzałych owadów z drzew i palenie ich. W zwalczaniu pędraków pomagają człowiekowi ptaki, m. in. szpaki, które wyciągają pędraki z ziemi i zjadają je.

Chrabąszcza zaliczamy do chrząszczy. W Polsce żyje bardzo dużo gatunków chrząszczy. Wszyscy znamy pospolite bardzo pożyteczne biedronki o pięknym ubarwieniu.

Do bardzo pospolitych chrząszczy należą także szczy-pawki. Odznaczają się one metalicznymi barwami ciała, silnymi kończynami i znaczną nieraz wielkością. Żłocisto-zielony błękitny i brązowy koloryt tworzy, obok czarnego, najczęstsze ubarwienie ciała. Wszystkie biegają bardzo szybko. Kryją się pod kamieniami, pod kupami ziemi, pomiędzy gruzem, pod korą drzew itp., gdzie inni ich współmieszkańcy, jak: gąsienice różnych owadów, ślimaki i dżdżownice dostarczają im obfitego



Ryc. 39.
Grabarz oraz (z prawej strony) chrząszcz, zwany kusakiem, przy trupie wróbla; wielkość naturalna.

pożywienia. Do pospolitych należy szczypawka złocista, którą napotkać można na polach i w ogrodach.

Grabarz jest również chrząszczem, odznacza się głową wielką, trójkątną, opatrzoną bardzo silnymi szczękami oraz czułkami buławowato zgrubiałymi na końcu. Jedne gatunki grabarzy są zupełnie czarne, inne czarne z pomarańczowymi pręgami na pokrywach skrzydeł znacznie krótszych od odwłoka, którego część tylna nie jest przeto osłonięta pokrywami

Grabarz jest owadem bardzo interesującym. Dość położyć gdziekolwiek bądź w ogrodzie ciało martwego kreta, myszy lub jakiego większego zwierzęcia, a najczęściej już po kilku dniach gdy tylko trup zacznie się rozkładać, zjawiają się te pożyteczne owady. Zwykle naprzód przybywa jeden grabarz zwabiony wonią martwego ciała, a wkrótce po tym zlatuje się większa ich liczba. Owady wciskają się pod ciało zwierzęcia i zaczynają wspólnymi siłami kopać pod trupem dołek coraz głębszy i głębszy, przez co martwe ciało coraz bardziej się do ziemi zapada. Gdy już dosyć się zagłębiło, chrząszcze zasypują je ziemią tak, że zwłoki zwierzęcia zostają zupełnie zagrzebane. Tym sposobem grabarze zakopując martwe zwierzęta uwalniają powietrze od szkodliwych wyziewów. Zakopawszy zwłoki, grabarze składają w nie swe jajeczka, a larwy, które z nich się wylęgają, mają gotowy dla siebie pokarm, żywią się bowiem padliną.

O rozmaitych chrząszczach-szkodnikach pomówimy w rozdziale o szkodliwych owadach.

§ 19. O podziale owadów

Szarańcza, motyl, pszczoła, mucha, chrabąszcz oraz inne poznane przez nas owady mają cały szereg cech wspólnych, które pozwalają nam łatwo odróżnić i rozpoznać je wśród innych zwierząt. Wszystkie one mają stwardniałą chitynową powłokę ciała, stanowiącą szkielet zewnętrzny i 3 pary kończyn mieszczących się na tułowiu. Ciało ich dzieli się na gło-

wę, tułów i segmentowany odwłok. Większość owadów posiada na tułowiu 2 pary skrzydeł. Jedna z nich może być szczątkowa, jak to widzimy u much i komarów. Owady składają jajeczka, z których wylęgają się larwy, przechodzą one więc rozwój złożony czyli przeobrażenia.

Chcąc podzielić owady na mniejsze grupy systematyczne, czyli na rzędy, możemy oprzeć się na trzech zasadniczych cechach: 1. budowie narządów gębowych, 2. budowie skrzydeł i 3. rodzaju przeobrażeń. Poznane przez nas owady należą do 5 rzędów (na ogół rzędów owadów jest znacznie więcej).

1. Rząd: — Prostoskrzydłe. — Narządy gębowe gryzące, o silnie rozwiniętych żuwaczkach i szczękach, 2 pary wyraźnie żyłkowatych skrzydeł: pierwsza para ma kształt wydłużony, nieraz prawie prostokątny; przechodzą przeobrażenia niezupełne. Do rzędu tego należą: karaluch, szarańcza, konik polny i inne.

2. Rząd: — Łuskoskrzydłe. — Narządy gębowe ssące, przekształcone w trąbkę; skrzydła (2 pary) pokryte łuskami; przeobrażenie zupełne. Do rzędu tego należą bieleńki oraz liczne inne motyle.

3. Rząd: — Błonkoskrzydłe. — Narządy gębowe gryząco-liżące (szczęki i języczek); skrzydła błoniaste (2 pary) równej prawie wielkości; przeobrażenia zupełne. Do błonkoskrzydłych czyli błonkówek należą: pszczoła, osa, trzmieł, mrówki oraz inne.

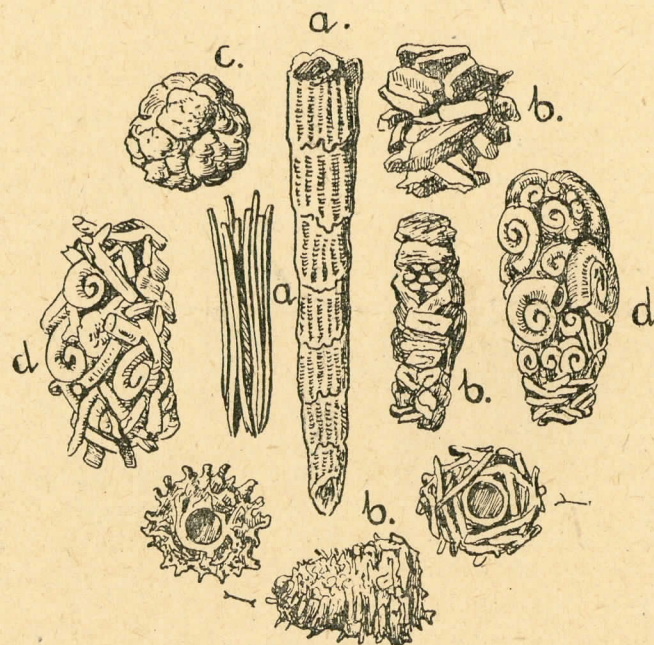
4. Rząd: — Dwuskrzydłe. — Narządy gębowe ssąco-kłujące lub ssące; skrzydeł 1 para i przezmianki. Przeobrażenia zupełne. Do dwuskrzydłych czyli muchówek należą: mucha domowa, plujka, giez koński, komar zwyczajny, komar widliszek i inne.

5. Rząd: — Tęgopokrywe. — Narządy gębowe gryzące. Dwie pary skrzydeł: pierwsza tworzy stwardniałą pokrywę, skrzydła drugiej pary są błoniaste, wachlarzowate; przeobrażenia zupełne. Do tęgopokrywych czyli chrząszczy należą: chrabąszcz majowy, szczypawki, grabarze oraz inne.

§ 20. Owady wodne

Wiemy już że larwy niektórych owadów spędzają życie w wodzie. U larwy i poczwarki komara poznaliśmy ciekawe przystosowania do życia w wodzie.

Wśród naszych owadów mamy więcej takich, które swe przeobrażenia odbywają w wodzie, postaci zaś doskonale fruują w powietrzu.



Ryc. 40.
Domki zbudowane
przez larwy chrzączek.

Do takich należą chrzączki. Larwy ich żyją w wodzie w stawach, strumykach, potokach górskich. Larwa chrzączki ma odwłok długi, miękki i jest bardzo drapieżna. Buduje ona sobie nadzwyczaj kunsztowne, przenośne gniazdko, tj. rurkowatą pochewkę, którą nosi z sobą, ukrywa w niej odwłok, a w razie niebezpieczeństwa całkowicie się w niej chowa. Po-

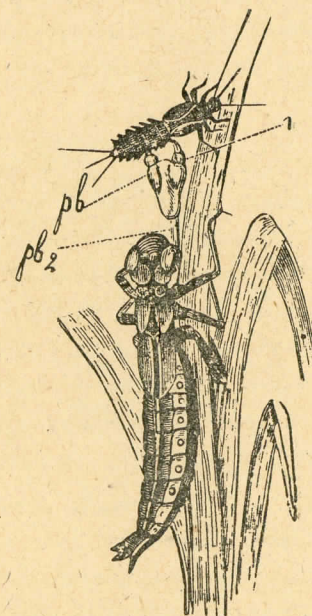
chewkę tę buduje ona z rozmaitych przedmiotów, które nader zręcznie spaja i klepia za pomocą szczególnej wydzieliny gruczołów przednich, otwierających się w okolicy otworu gębowego.

Do budowy pochewki używa albo kawałeczków drzewa, które delikatnie obłupuje, lub listków rzęsy lub mchu, kawałków zielonych i miękkich łądyg, ziarenek piasku, kamyków albo wreszcie drobniutkich muszelek mięczaków.

Pochewki te mają bardzo misterną budowę: niekiedy przytwierdza je larwa do przedmiotów podwodnych, ale najczęściej dźwiga z sobą wszędzie mały swój domek. Na ryc. 40 przedstawione są różne postaci pochewek czyli domków chrzączek, zbudowane z rozmaitych materiałów.

Znane każdemu piękne ważki również spędzają pierwszą połowę swego życia w wodzie jako larwy. Larwy ważek zasługują na szczególną uwagę z powodu nadzwyczajnej żarłoczości. Są one pospolite w stawach, jeziorach oraz w wodach biejących. Są to niezwykle drapieżne istoty. Czym są żarłacz-ludojady dla zwierząt morskich, tym larwy ważek są dla drobnych istot wodnych, prowadzą bowiem życie rozbójnicze.

Larwa, podobna w ogóle z kształtu ciała do owada dojrzałego, różni się od niego głównie niedorozwojem skrzydeł oraz osobliwym uzbrojeniem paszczowym. A mianowicie szczeka tylna jest silnie rozwinięta, tworząc maskę (Ryc. 41). Maskę tę przedstawia szeroka, chitynową płytkę, zakoń-

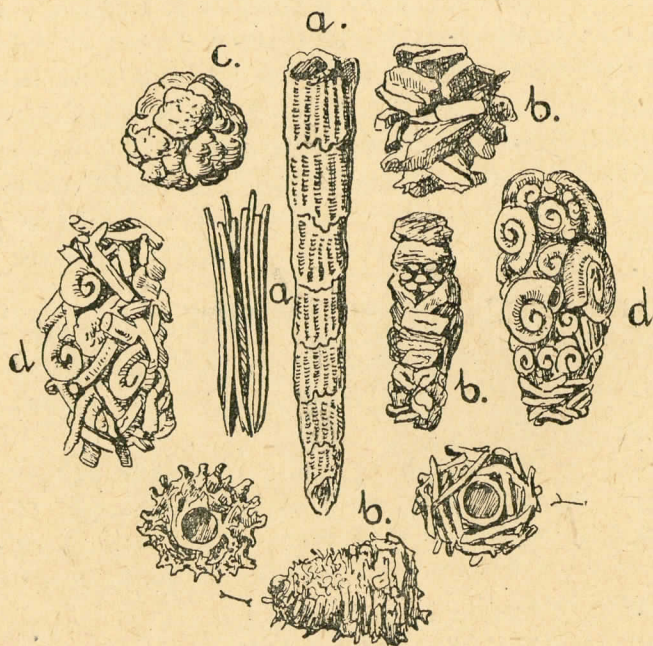


Ryc. 41
Larwa ważki, chwytająca zdobycz:
 ph_1 rozszerzona płytka maski,
 ph_2 łądyżka maski.
Wielkość naturalna.

§ 20. Owady wodne

Wiemy już że larwy niektórych owadów spędzają życie w wodzie. U larwy i poczwarki komara poznaliśmy ciekawe przystosowania do życia w wodzie.

Wśród naszych owadów mamy więcej takich, które swe przeobrażenia odbywają w wodzie, postaci zaś doskonale fruują w powietrzu.



Ryc. 40.
Domki zbudowane
przez larwy chrząszczy.

Do takich należą chrząszczyki. Larwy ich żyją w wodzie w stawach, strumykach, potokach górskich. Larwa chrząszczyka ma odwłok długi, miękki i jest bardzo drapieżna. Buduje ona sobie nadzwyczaj kunsztowne, przenośne gniazdko, tj. rurkowatą pochewkę, którą nosi z sobą, ukrywa w niej odwłok, a w razie niebezpieczeństwa całkowicie się w niej chowa. Po-

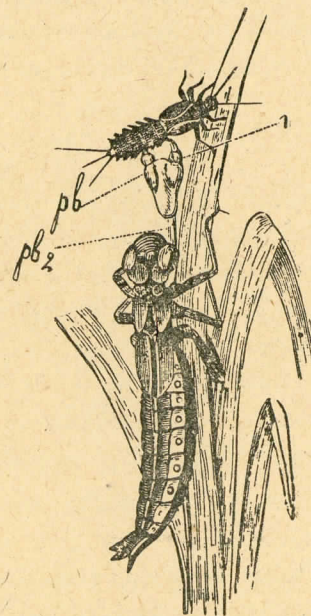
chewkę tę buduje ona z rozmaitych przedmiotów, które nader zręcznie spaja i klepia za pomocą szczególnej wydzieliny gruczołów przednich, otwierających się w okolicy otworu gębowego.

Do budowy pochewki używa albo kawałeczków drzewa, które delikatnie obłupuje, lub listków rzęsy lub mchu, kawałków zielonych i miękkich łądek, ziarenek piasku, kamyków albo wreszcie drobniutkich muszelek mięczaków.

Pochewki te mają bardzo misterną budowę: niekiedy przytwierdza je larwa do przedmiotów podwodnych, ale najczęściej dźwiga z sobą wszędzie mały swój domek. Na ryc. 40 przedstawione są różne postaci pochewek czyli domków chrząszczyków, zbudowane z rozmaitych materiałów.

Znane każdemu piękne ważki również spędzają pierwszą połowę swego życia w wodzie jako larwy. Larwy ważek zasługują na szczególną uwagę z powodu nadzwyczajnej żarłoczności. Są one pospolite w stawach, jeziorach oraz w wodach biejących. Są to niezwykle drapieżne istoty. Czym są żarłacz-ludojady dla zwierząt morskich, tym larwy ważek są dla drobnych istot wodnych, prowadzą bowiem życie rozbójnicze.

Larwa, podobna w ogóle z kształtu ciała do owada dojrzałego, różni się od niego głównie niedorozwojem skrzydeł oraz osobliwym uzbrojeniem paszczowym. A mianowicie szczeka tylna jest silnie rozwinięta, tworząc maskę (Ryc. 41). Maską tą przedstawia szeroką, chitynową płytkę, zakoń-



Ryc. 41
Larwa ważki, chwytająca zdobycz: *ph1* rozszerzona płytka maski, *ph2* łodyżka maski. Wielkość naturalna.

czoną na przodzie nader silnymi kleszczykami i osadzoną na długim trzonku, który na podobieństwo ręki może się zginać i rozginać. Gdy trzonek jest złożony i wciągnięty, maska zakrywa paszczę larwy. Larwa jest bardzo przebiegła, ostrożnie podpatruje zdobycz, w okamgnieniu wyciąga trzonek z maską chwytając ofiarę kleszczykami, po czym zgina znów szczękę i przyciąga ofiarę do paszczy. Napada różne owady i ich larwy, robaki, młode rybki, kijanki żabie i liczne inne zwierzęta wodne, a że jest bardzo żarłoczna, bezustannie ugania się za zdobyczą.

Na ryc. 41 przedstawiona jest larwa ważki, chwytająca za pomocą maski jakąś larwę owada wodnego.

Cały szereg owadów spędza całe życie w wodzie. Do takich należy pływak żółto-brzeżek, kałużnica, pluskolec i inne pluskwiaki wodne. Ponieważ wszystkie one oddychają powietrzem atmosferycznym przy pomocy tchawek, muszą od czasu do czasu wynurzać się na powierzchnię wody.

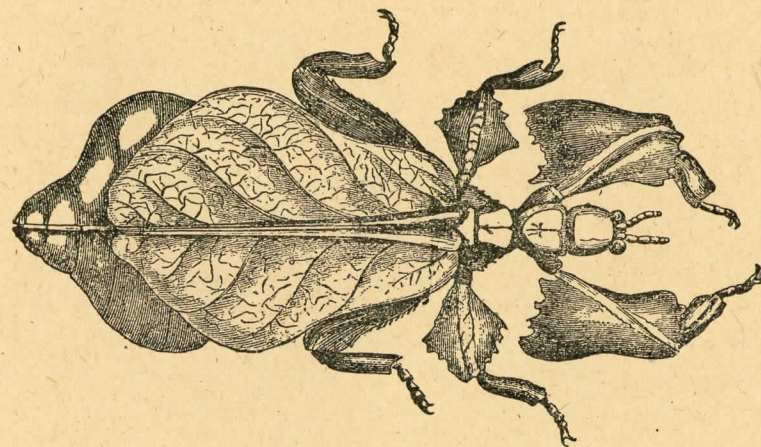
§ 21. O życiu owadów

Liczba gatunków owadów spotykanych w przyrodzie jest olbrzymia. Uczeń zarejestrował przeszło 600 tysięcy gatunków tych zwierząt. Owady należą do najbardziej rozpowszechnionych zwierząt na świecie. Żyją one we wszystkich środowiskach — w wodzie i na lądzie, w ziemi i w powietrzu. Wśród owadów występują także liczne pasożyty, jak wesz głowowa i odzieżowa, pchła, pluskwa, które żywią się kosztem innych zwierząt, przeważnie ssaków.

Owady mają wiele wrogów — ptaki, gady i płazy zjadają mnóstwo owadów. Swe szerokie rozpowszechnienie i wielką liczebność zawdzięczają owady niewątpliwie najrozmaitszym przystosowaniom do warunków, w jakich żyją. Niektóre owady wodne mają np. szerokie wiosłkowate kończyny, nóżki innych są przystosowane do biegania na powierzchni wody. Ważnym przystosowaniem do lotu jest posiadanie skrzydeł

poruszanych z ogromną szybkością przez silne mięśnie. Owady społeczne tworzą zorganizowane gromady, zdolne do stawiania oporu potężnym nawet wrogom. Barwa niektórych owadów jest ogromnie zbliżona do barwy otoczenia. Jest to tzw. ubarwienie ochronne, które czyni owada prawie niedostrzegalnym nawet dla wpraw nego oka ptaków. Zapewne niejednokrotnie widzieliście ćmę siedzącą ze złożonymi skrzydłami na korze drzewa. Nawet rysunek jej skrzydeł przypomina różne szczegóły występujące na korze.

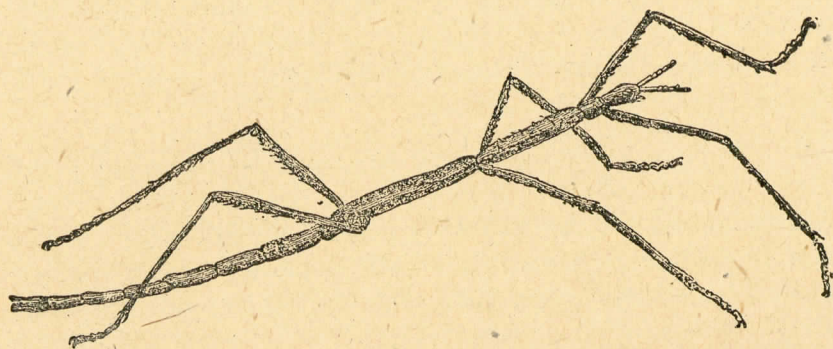
U innych owadów spotykamy jeszcze dalej posunięte przystosowanie do obrony biernej, zwane naśladownictwem. Polega ono na tym, że owady te kształtami ciała oraz kolorytem i rysunkiem ubarwienia naśladują pewne przedmioty, na których najczęściej przebywają. Tak np. narysowany na ryc. 42



Ryc. 42.
Liściec, wielkość naturalna.

liściec jest zielonawy, a skrzydła ma zupełnie podobne do liścia, tak, że nawet żyłki znajdujące się na nich, żywo przypominają swym układem użyłkowanie (tzw. nerwację) blaszek

liściowych. Inny znów owad (ryc. 43) tzw. pręcik, barwy szaro-brunatnej, wygląda jak sucha gałązka, a długie, suche jego nogi mają też wygląd patyczków. Gdy liściec spoczywa na liściach różnych roślin, a pręcik na gałązkach drzew lub krzewów, wprawne nawet oko ludzkie nie zdoła ich odróżnić

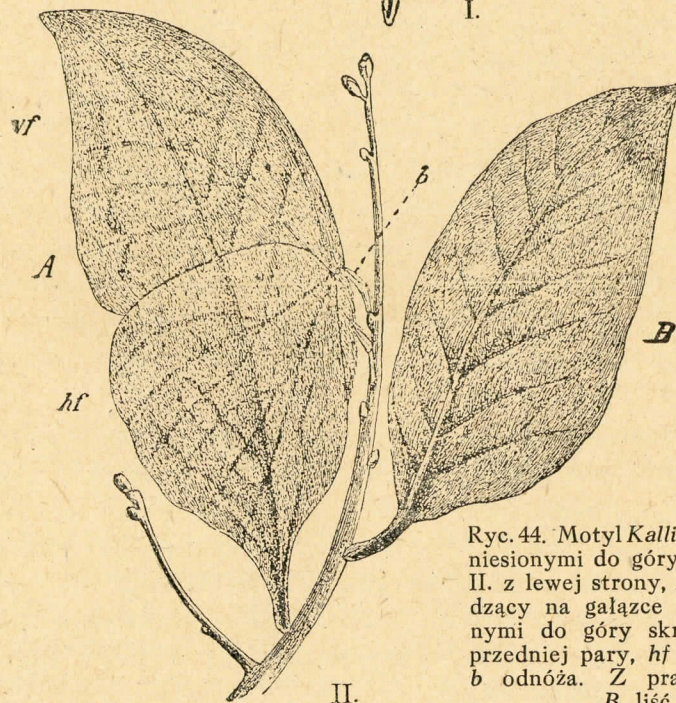


Ryc. 43.
Pręcik, wielkość naturalna.

od podłoża, a tym mniej zauważy ich obecność np. ptak owadożerny lub inny nieprzyjaciel. Owady te są zatem przystosowane, jak mówimy, postacią i barwą swego ciała do przedmiotów, na których spędzają większą część życia; to naśladownictwo przynosi im wielką korzyść, chroni je bowiem przed okiem nieprzyjaciół.

Niektóre motyle krajów podzwrotnikowych, jak np. *Kallima* (ryc. 44), mają na spodniej stronie skrzydeł rysunek suchego, pożółkłego liścia, a gdy siedzą na roślinach ze złożonymi do góry skrzydłami (ryc. 44 A), które zakrywają odwłok i inne części ciała, wówczas nawet wprawne oko przyrodnika nie odróżni ich od pożółkłych liści.

Dzięki swym przystosowaniom i liczebności owady odgrywają ogromną rolę w przyrodzie. Nie mniejsze jest ich znaczenie dla człowieka.



Ryc. 44. Motyl *Kallima*: I. z podniesionymi do góry skrzydłami, II. z lewej strony, A motyl siedzący na gałązce z podniesionymi do góry skrzydłami: *v* przedniej pary, *h* tylnej pary; *b* odnóże. Z prawej strony, B liść.

§ 22. Owady szkodniki

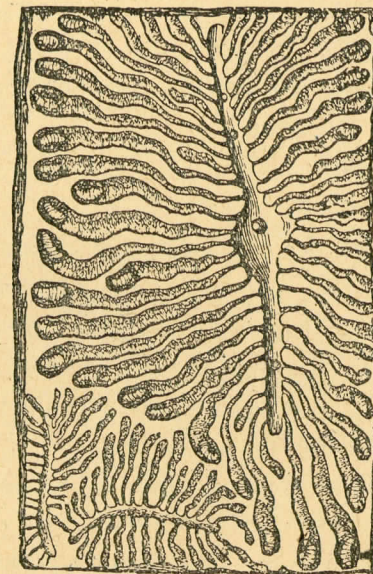
Poznaliśmy już szereg owadów dla człowieka pożytecznych, jak jedwabnik, mrówka, pszczoła. Widzieliśmy również, że niektóre owady wyrządzają człowiekowi poważne szkody — jak np. bielinek kapustnik, chrabaszcz majowy i szarańcza. Wśród owadów mamy znacznie więcej wrogów niż przyjaciół. Niektóre z nich (np. mucha domowa, wesz odzieżowa, komar widliszek) zagrażają zdrowiu i życiu naszemu. Inne niszczą nasz dobytek i plony. Pomijając już drobne stosunkowo szkody wyrządzane w domu przez mole, owady niszczą przede wszystkim rośliny uprawne. Mszyce żerują na winorośli oraz krzewach, drzewach owocowych i roślinach jednorocznych naszych ogrodów. Liście, kwiaty oraz ziarna roślin uprawnych są niszczone przez setki gatunków szkodników owadzych.

Znaczna część przyszłych plonów pada pastwą żarłocznych owadów jeszcze na polach, po zwiezieniu zaś plonów do stodoły rozpoczynają swą niszczycielską działalność takie owady, jak np. wołek zbożowy, zabierające rolnikowi część jego dobytku i pracy.

Każdy zna tzw. „robaczywe“ owoce. „Robaki“, które znajdujemy w jabłkach, to gąsienice owocówki jabłkówki szkodliwego motyla naszych sadów. Kuprówka rudnica, brudnica nieparka, piędzik przedzimek, prządka pierścieniowa, niestrzęp głógowiec, namiotnik, to również groźni szkodnicy naszych sadów. Gąsienice ich nieraz doszczętnie objadają liście drzew owocowych.

W lasach grasują motyle-szkodniki, których gąsienice zjadają liście drzew, powodując niekiedy usychanie całych połaci lasów. Do najgroźniejszych należy brudnica mniszka żerująca na dębach, strzygonia choinówka, zjadająca igły drzew szpilkowych. Pod korą drzew gnieźdzą się korniki oraz ich larwy, zjadając łyko drzew i pozbawiając je dopływu soków odżywczych. Dla przykładu zapoznajmy się z kornikiem drukarzem (ryc. 45, I).

Jest to mały chrząszczyk o szerokiej, krótkiej głowie, silnych żuwaczkach, krótkich nogach. Drukarze wygrzyzają sobie w korze drzewa przewód; po prawej i po lewej stronie tego przewodu składają pojedyncze jajeczka w jednakowych



Ryc. 45.

Drukarz. I. Owad naturalnej wielkości i powiększony. II. Chodniki tegoż owada z larwami w rozszerzonych końcach bocznych chodników. U dołu mniejsze chodniki innego kornika. Wielkość naturalna.

odstępach. Z tych jajeczek wylęgają się larwy, z których każda wygrzyza znów dla siebie własny przewód, ciągnący się w bok od głównego, a ponieważ podczas tego larwa rośnie, przewód jej, im bardziej odległy od głównego, tym jest szerszy i wreszcie kończy się ślepo rozszerzonym miejscem, gdzie larwa się przepoczwarza. Chrząszczyki wylęgające się z poczwarek przebijają w korze małe otworki i wylatują na zewnątrz. Tym

sposobem drukarze tworzą pod korą osobliwe chodniki, złożone z głównego korytarza i pobocznych, coraz szerszych ku obwodowi i ślepo zakończonych, jak to właśnie widzimy na ryc. 45, II. Drukarze zjawiają się niekiedy w niezliczonej ilości, a wtedy sprawiają straszną klęskę, niszczą bowiem najpiękniejsze lasy iglaste, powodując wysychanie i próchnienie drzew na ogromnych nieraz przestrzeniach. Nazwa „drukarz” pochodzi od osobliwego kształtu wspomnianych chodników, które wyglądają jak napisy.

Aby skutecznie zwalczać owady-szkodniki należy gruntownie poznać ich obyczaje.

Istnieje wiele sposobów niszczenia szkodliwych owadów.

Opryskiwanie roślin trującymi dla owadów płynami oraz rozpylanie trujących proszków, nieraz nawet z samolotów, zaliczamy do chemicznych sposobów walki ze szkodnikami. Można je również zwalczać środkami mechanicznymi łowiąc, paląc i miażdżąc.

Ostatnio coraz bardziej rozpowszechniają się biologiczne sposoby zwalczania szkodników.

Wszyscy znacie zapewne barylkarza, składającego jajeczka do ciała gąsienicy bielinka kapustnika. Jego wylęgłe larwy odżywiają się wewnątrz ciała gąsienicy bielinka, która ginie.

Owady mają licznych wrogów. Zżerają je ptaki, nietoperze, inne owady-drapieżniki. Trzeba popierać tych naszych sprzymierzeńców, w pierwszym rzędzie ptaki. W Ameryce dostarcza się do sadów owocowych całe transporty biedronek, które zjadają szkodliwe mszyce. Niektóre grzybki i bakterie również pomagają nam walczyć z owadami.

Nie znamy jeszcze wszystkich naszych sprzymierzeńców w tej walce. Im dokładniej poznamy ich tryb życia, tym prędzej uzyskamy lepsze wyniki w tej walce, jaką prowadzimy ze szkodliwymi owadami.

§ 23. Pajęczaki (Arachnoidea)

Pająk domowy — to skromnie, szaro ubarwione zwierzątko, snujące po ciemnych kątach pajęczynę, należy do bardzo interesujących istot.

Głowa i tułów pająka zlane są w jedną całość — głowotułów, poza którym znajduje się odwłok, nie złożony z pojedynczych pierścieni, lecz jednolity. Na głowie otwór gębowy, uzbrojony w dwie pary przysadek; pierwsza para nazywa się szczękorożkami, druga szczękonożkami. Na ryc. 46 przedstawiony jest w powiększeniu pyszczyk pająka. We-



Ryc. 48

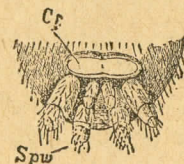
Koniec nogi pająka krzyżaka KK górne pazury; Tk pazurki dolne; Cb pazurki dodatkowe.

wnętrzu szczękorożków ukryty jest gruczołek, wydzielający jad, który spływa przez kanalik, otwierający się na wierzchołku ruchomego, szponiastego członeczka, stanowiącego zakończenie szczękorożka. Gdy pająk chwytá zdobycz, zadaje jej wówczas ranę szponiastymi szczękorożkami, wpuszczając jad, który wkrótce zabija ofiarę. Pająk posiada cztery pary nóg. Całe ciało, jako też nogi oraz części paszczowe są pokryte krótkimi włoskami. W tyle, na końcu odwłoka, mieszczą się narządy, wytwarzające pajęczynę, a mianowicie znajdują się tam trzy pary brodawkowatych wyniosłości, tzw. kądziółki przedne. Na ryc. 47 przedstawiony jest koniec odwłoka jednego z pająków i sześć osadzonych na nim brodawek przednich. Na wierzchołku każdej z nich znajduje się pewna liczba drobniutkich, delikatnych rurczek z otworkami na końcach. Na jednej brodawce może być sto lub więcej takich



Ryc. 46

Pyszczyk pająka. Powiększony. Na szczękorożkach widzimy ruchomy, szponiasty człon.



Ryc. 47

Kądziółki pająka. Spw kądziółki.

rureczek. Otóż wewnątrz odwłoka umieszczone są gruczołki przedne, tj. narządy wytwarzające osobliwy płyn, który wycieka przez wszystkie rurki, osadzone na wierzchołkach brodawek przednich. Płyn ten na powietrzu tężeje i twardnieje, tworząc niteczki pajęczyny. Tym sposobem pajak może wypuszczać naraz kilkaset delikatnych niteczek pajęczyny. Na końcach nóg pajaka znajdują się pazurki, na kształt delikatnych grzebyków. Tymi to grzebykami (przedstawionymi na ryc. 48) pajak rozczesuje owe niteczki, które łączą się wkrótce w jedną nić pajęczyny. Widzieliście zapewne nieraz tę nić, jakże ona jest cienka i delikatna! Otóż ta cienka nitka pajęcza nie jest pojedyncza, lecz sprzędzona z kilkuset nieraz, bez porównania delikatniejszych jeszcze niteczek.

Pajak jest zatem niezmiernie zręcznym tkaczem, a nić jego jest misternej roboty. Z tych to niteczek pajak buduje swą pajęczynę. Każdy gatunek pajaka snuje siatkę odmiennej postaci.

Pajak domowy rozpina poziomą pajęczynę w kącie pokoju, a w najgłębszym jej miejscu, tj. w samym kącie, buduje sobie rynienkę lejkowatą, gdzie czatuje na zdobycz. Inne pajaki rozpościerają sieć pomiędzy dwiema gałązkami, a sieć ta składa się z prawidłowych niteczek, wybiegających promienisto z punktu środkowego i połączonych z sobą współśrodkowymi nitkami spiralnymi. Zamierzając rozpostrzeć sieć pomiędzy dwoma odległymi przedmiotami, np. pomiędzy dwiema ścianami lub gałęziami, pajak przeprowadza naprzód pomiędzy nimi pierwszą nić poziomą: uczepiwszy nitkę z jednej strony, przechodzi, snując bez przerwy, na drugą stronę i nitkę ściąga i wypręża; jeżeli przedmioty te są zbyt oddalone od siebie, lub gdy znajduje się pomiędzy nimi przeszkoda nie do przebycia (np. woda), pajak spuszcza się wolno po nitce z jednej strony i daje się rozkołysać wiatrowi, dopóki go nie przeniesie na drugą stronę. Niektóre pajaki używają pajęczyny tylko do owijania swych jajeczek, które noszą ze sobą. Jeszcze inne snują w młodym wieku pod jesień białe kłaczki bardzo lekkiej pajęczyny, na której siadają, pozwalając unieść się wiatrowi. Ta latająca w powietrzu pajęczyna tworzy powszechnie znane tzw. babie lato.

Pajęczyna rozpo-
starta w postaci sieci,
służy pajakowi za pu-
łapkę, w którą wpa-
dają różne owady la-
tające w powietrzu.
Pajak siedzi ukryty na
pajęczynie i czatuje
na zdobycz; a niech
tylko mucha, pszczoła
lub inny jaki owad
wpadnie w sieć i za-
plącze się w niej, pa-
jak odczuwa natych-
miast drganie paję-
czyny, w okamgnie-
niu przybiega i rzuca
na zdobycz nowe
nitki, którymi jeszcze
bardziej ją usidla. Wreszcie zapuszcza w ciało ofiary szczęko-
różki, trując ją jadem, po czym wysysa z niej soki. Wyssane zaś
szczątki wyrzuca z pajęczyny.

Nie wszystkie nitki pajęczyny są lepkie. Biegając po paję-
czynie, pajak stąpa na nitki suche i dlatego do nich się nie
przyklepia.

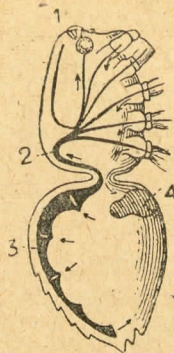
Pajak posiada na głowie kilka par drobnutkich jak punkciki
oczu prostych, dalej naturalnie przewód pokarmowy, serce na
stronie grzbietowej (ryc. 50), łańcuch zwojów nerwowych na
brzuszej i zwój mózgowy w głowie (na stronie grzbietowej).
Oddycha za pomocą błoniastych ceweczek oraz szczególnych
kieszonek, które otwierają się na zewnątrz na odwłoku
i opatrzone są w głębi licznymi równoległe ustawionymi prze-
gródkami.

Do tych kieszonek oraz do ceweczek, które rozgałęziają się
wewnątrz ciała, wchodzi powietrze i przenika w głąb. Ce-



Ryc. 49.

Pajak domowy, nieco powiększony.



Ryc. 50.

Schemat serca i naczyń krwionośnych pajaka.
1 — oczy, 2 — tętnica przednia, 3 — serce, 4 — płucotchawki.

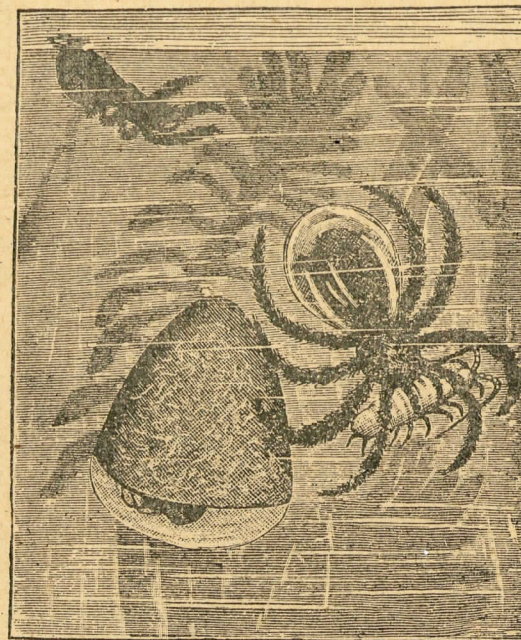
weczki takie, rozprowadzające powietrze po ciele i uchodzące na zewnątrz, zwą się jak u owadów tchawkami, a wspomniane kieszonki — płucotchawkami.

Oprócz pajaka domowego zasługuje na uwagę pajak krzyżak z rysunkiem krzyża na grzbietowej stronie odwłoka. Buduje on sieć bardzo kunsztowną, złożoną z nici rozchodzących się, jak promienie koła, z jednego punktu i połączonych z sobą niemi przebiegającymi współśrodkowo, spiralnie; sieć tę rozpościera pionowo lub ukośnie pomiędzy dwoma przedmiotami, np. pomiędzy gałązkami.

Zasługuje również na uwagę topik czyli srebrnik (rys. 51), pajak wodny, który przedzie dzwonkową pajęczynę, napęnia ją od dołu powietrzem i przytwierdza nitczkami do roślin podwodnych. Powietrze to błyszczy pod wodą, jak wspianała

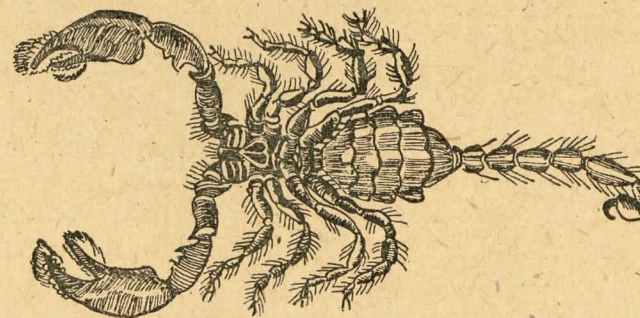
kula srebrna. Kunsztowne to gniazdko powietrzne służy topikowi za schronienie, powietrze zaś tam nagromadzone — do oddychania.

Do pajęczaków zaliczany jest niedźwiadek czyli skorpion, przedstawiony na ryc. 52. Niedźwiadki żyją w krajach podzwrotnikowych a także w Europie południowej. Ciało ich składa się z trzech części: 1) głowotułowia, na którym znajdują się części paszczowe (szczękorożki oraz szczęki z wielkimi kleszczowatymi wyrostkami) i 4 pary nóg, 2) odwłoka, złożonego z kilku pierścieni i 3) zaodwłoka, również złożonego z kilku pierścieni i znacznie węższego niż odwłok (p. ryc. 52). Na końcu zaodwłoka znajduje się mocny, haczykowaty kołec, na którego wierzchołku otwiera się przewód woreczkowatego organu (gruczołu), wydzielającego jad. Tym kolcem niedźwiadek zadaje niebezpieczne rany. Niedźwiadki żyją w drzewie spró-



Ryc. 51. Pajak - topik.

ślabiej, afrykańskie i azjatyckie najboleśniej. Żywią się pokarmem mięsnym: owadami, robakami.



Ryc. 52. Niedźwiadek.

Jeszcze mniej podobne do zwykłych pajaków są niektóre drobne pajęczaki, zwane roztoczami, z których jedne żyją

chniałym, w szczelinach murów pod kamieniami i w innych zakątkach; ponieważ jednak bardzo lubią ciepło, włączają często do mieszkań ludzkich, a nawet do łóżek i pomiędzy ubranie. Ukłucie, zadane człowiekowi przez niedźwiadka, jest bardzo bolesne, wywołuje ono miejscowe zapalenie, gorączkę itd., śmiertelne jednak nie bywa; europejskie niedźwiadki ranią naj-

w wodzie (pasowe pajęczki, zwane wodopójkami), inne na lądzie, a jeszcze inne jako pasożyty na różnych zwierzętach lub ludziach. Do takich pasożytnych roztoczy należy, między innymi, pospolicie zwany świerzbowiec. Zdarza się on, jako pasożyt, w skórze ludzkiej, gdzie wydrąża sobie przewody i sprawia bardzo bolesne swędzenie czyli świerzbień skóry.

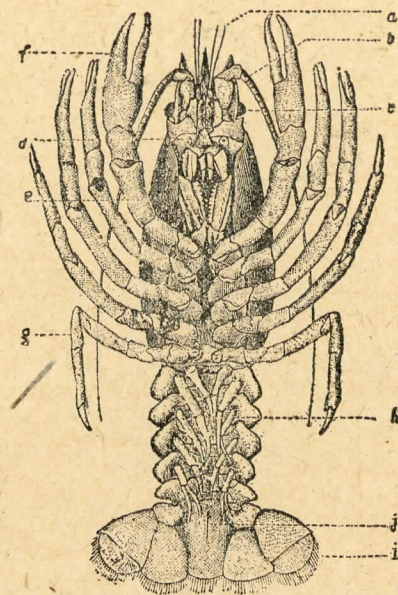
Opisane zwierzęta należą do gromady pajęczaków (porównaj z gromadą owadów!). Wszystkie mają głowę i tułów zrosnięte, tworzące głowotułów. Na głowotułowiu posiadają 4 pary odnóży. Narządy gębowe — to szczękorożki i szczękonóżki. Oddychają płucotchawkami (niektóre, podobnie jak owady tchawkami). Ze złożonych przez samice jajeczek wylęgają się młode, podobne do dorosłych, które linieją kilkakrotnie. Nie ma tu larwy, to też mówimy, że rozwój pajaka — to rozwój prosty (w przeciwieństwie do przeobrażeń owadów).

§ 24. Skorupiaki (Crustacea). Raki i kraby

Rak rzeczny jest dobrze wszystkim znany. Spoglądając nań z góry widzimy, że głowa wraz z tułowiem objęte są wspólnym twardym pancerzem, zachodzącym na boki; poza tym przednim oddziałem ciała, czyli głowotułowiem, następuje tylny, odwłok, na którym widzimy wyraźne pierścienie czyli odcinki, leżące jeden za drugim. Na głowotułowiu znajdujemy z przodu parę oczu na ruchomych słupkach oraz dwie pary czułków, przednie — mniejsze i tylne — większe; czułki drugiej pary wyglądają jak długie wasy. Dalej znajdujemy otwór gębowy, uzbrojony w narzędzia służące do odgryzania i miażdżenia pokarmu, a mianowicie: parę żuwaczek, bardzo twardych i zazębionych oraz dwie pary szczęk. Za szczękami mieszczą się trzy pary nóg, tak zmienione, że również pomagają do chwytania i miażdżenia pokarmu, podobnie jak szczęki i dlatego nazywają się szczękonogami. Za nimi widzimy 5 par nóg służących do chodzenia; pierwsza para opatrzona jest na końcu silnymi kleszczami, którymi właśnie rak tak boleśnie szczypie: inne pary nóg mają małe, słabe kle-

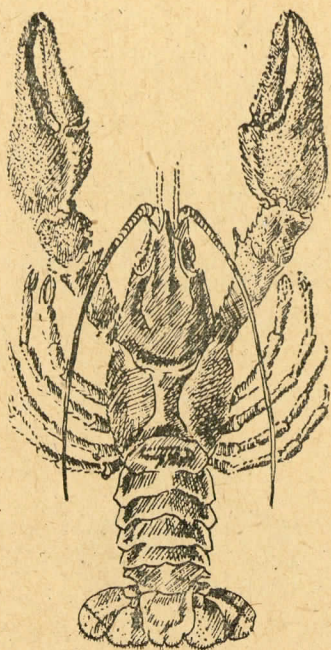
szczyki. Na odwłoku (ryc. 53, h) znajdujemy małe, widłowato rozszczepione nóżki, które służą zwierzęciu głównie do pływania, gdyż działają jak wiosła. Ostatnia para nóg odwłoka (ryc. 53, i) rozwinięta jest w postaci szerokich płetw, które wraz z blaszkowatą, końcową częścią ciała tworzą silny, płetwowaty ogon, nader pomocny przy pływaniu.

Przy nasadzie nóg tułowiowych znajdują się blaszkowate i piórkowate delikatne wyrostki, które stanowią narządy oddechowe, czyli skrzela, ukryte z obu stron pod bocznymi skrzydłami pancerza. Pancerz raka, jak w ogóle cała skóra, odznacza się wielką twardością i za życia zwierzęcia posiada zieloną lub brunatno-czarniawą barwę; po ugotowaniu natomiast skóra jego staje się czerwona. Twardość skóry pochodzi stąd, że wydziela ona szczególną, nader twardą i obfitującą w wapno substancję, która zowie się chityną. W tym twardym pancerzu skóry mieszczą się różnorodne barwki, nadające właśnie barwę ciału raka, przy czym ta jest zmienna; u osobników, zamieszkujących jasne dno czystych jezior lub rzek górskich, jest ona jasnozielonawa, u raków zaś przebywających na ciemnym dnie stawów i rzek jest brunatna, niemal czarna, co ma wielkie znaczenie ochronne (dla czego?).



Ryc. 53.

Rak rzeczny od strony brzusznej: a rożki pierwszej, b rożki drugiej pary, c oczy, d otwór gębowy, e szczękonogi trzeciej pary, f nogi pierwszej pary zakończone wielkimi kleszczami, g nogi tułowia ostatniej pary, h nogi odwłoka, i odbyt, i blaszkowate nogi odwłoka ostatniej pary, wchodzące w skład płetwy ogonowej. Zmniejszony.



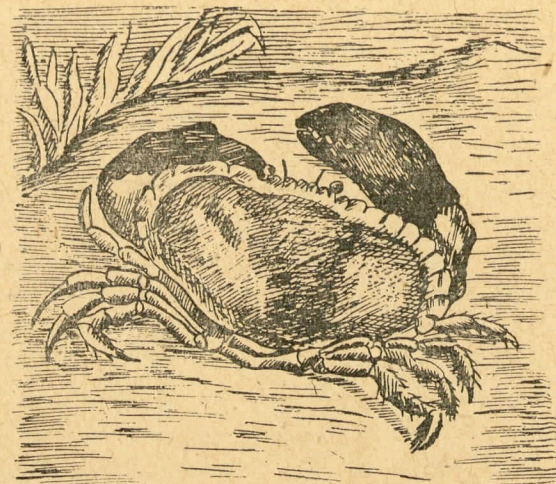
Ryc. 54
Grzbiet raka.

W głowie, na stronie grzbietowej, znajduje się mózg, na brzusznej zaś stronie ciała ciągnie się cały szereg zwojów nerwowych, połączonych z sobą podłużnymi nitkami nerwowymi; z mózgu między innymi wychodzą nerwy do oczu i do pęcherzykowatych organów zmysłowych, ukrytych przy nasadzie mniejszych różków; z brzusznych zwojów nerwowych wychodzą nerwy do różnych innych narządów. Układ nerwowy raka podobny jest zatem do układu nerwowego pijawki i dżdżownicy, a w ogóle u wszystkich zwierząt, posiadających ciało złożone z licznych odcinków (pierścieni), ma on budowę podobną. O pozostałych narządach raka rzeczno nie będziemy mówili, zaznaczamy tylko, że w ogóle organizacja jego jest stosunkowo bardzo złożona.

Otwór gębowy raka prowadzi do krótkiego przełyku, który otwiera się do obszernego żołądka; w bocznych ściankach żołądka wytwarzają się dwa wapienne, soczewkowate kamyki, które były dawniej używane jako środek leczniczy pod nazwą „kamyków” lub oczu raczych. Żołądek prowadzi do długiego jelita, otwierającego się na końcu odwłoka odbytem. Z boków żołądka mieści się z każdej strony wielka, zielonawo-żółta wątroba, wydzielająca osobliwą ciecz, która wlewa się do przewodu pokarmowego i dopomaga trawieniu.

Na stronie grzbietowej ciała raka mieści się woreczkowate serce, z którego wychodzą naczynia krwionośne. Krew jest bezbarwna.

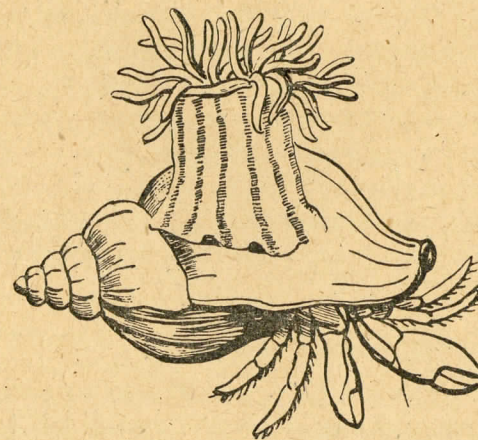
Rak rzeczny przebywa najchętniej w wodzie bieżącej, zwłaszcza o brzegach spadzistych, porośłych drzewami, ale nie gardzi też wodą stojącą, zwłaszcza o kamienistym dnie. Zwykłym jego pożywieniem są ślimaki, larwy owadów, rybki, żaby i inne zwierzęta wodne; w potrzebie nie gardzi padliną, a niekiedy



Ryc. 55. Krab.

i młodymi pędami roślin wodnych. Zdobywcę chwytą potężnymi kleszczami pierwszej pary nóg tułowiowych. Mięso raka jest jadalne i bardzo smaczne; najlepsze mieści się w kleszczach

i odwłoku (który popularnie błędnie nazywa się szyjką). Samica dźwiga z sobą jaja aż do wylęgu młodych przytwierdzone do nóg odwłokowych, przy czym poruszając wciąż nogami, opłukuje je świeżą wodą. W wodach zanieczyszczonych przez ścieki raki giną. W Polsce żyją 2 gatunki raków — rzeczny i stawowy. Są



Ryc. 56.

Rak pustelnik z ukwiąłem na muszli.

one hodowlane dla celów handlowych. W morzach żyje rak podobny do rzecznoego, ale znacznie większy i również jadalny, tzw. homar. Oprócz homara z pokrewnych mu skorupiaków morskich zasługują jeszcze na uwagę kraby, które mają na głowotułowiu również twarde, lecz znacznie krótszy pancerz; pod pancerzem ukryty jest w tyle mały odwłoczek. Na ryc. 55 widzimy jednego z pospolitszych krabów morskich.

Rak rzeczny i homar posiadają odwłok twarde, ale pewne długoodwłokowe, bardzo blisko z nimi spokrewnione skorupiaki morskie, tzw. pustelniki, opatrzone są odwłokiem miękkim, delikatnym. Ażeby zabezpieczyć swój bezbronny odwłok przed nieprzyjaciółmi, pustelnik wynajduje sobie pustą muszlę ślimaka i zamieszkuje ją, dźwigając ze sobą wszędzie swój domek (ryc. 56). Zasługuje na uwagę, że na muszli takiej sadowi się zwykle pewien ukwiał i żyje w spółce z pustelnikiem, a obaj współnicy wyświadczają sobie przysługi. I tak ukwiał jest przenoszony przez skorupiąka z miejsca na miejsce, gdy skorupiak rozgrzebuje nogami muł na dnie morskim i wytwarza wir wody, mnóstwo drobnych zwierzątek pobudzonych przez to do ruchu, staje się łupem ukwiała. W zamian za to, gdy tylko jakiś nieprzyjaciół zbliży się do obu zgodnych współników, ukwiał wyrzuca nań żgawki parzące (p. o jamochłonach) i w ten sposób broni swego współtowarzysza, przy czym oszołomione żgawkami zwierzę może się stać łatwo łupem pustelnika. Gdy pustelnik z wiekiem rośnie, a dawną muszlę staje się dlań za ciasną, znajduje nową, większą, a rzecz ciekawa, że zwykle zabiera ze sobą swego starego współnika, przenosząc go kleszczami na nową siedzibę. Jest to niezmiernie interesujący przykład współżycia u zwierząt, tzw. symbiozy.

§ 25. Drobne skorupiaki słodkowodne

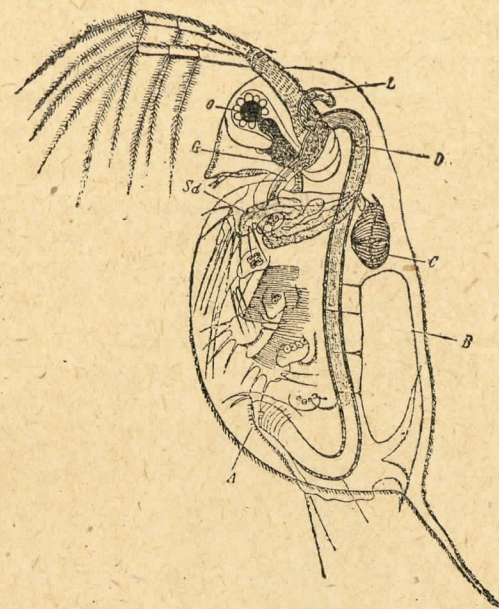
Rozwielitka czyli *Daphnia* należy do bardzo interesujących raczków, pospolitych w każdym naszym stawie lub kałużach łąkowych, porośniętych roślinnością. Ciało jej jest przezroczyste, a gdy się spogląda na nią przez szkło powiększa-

jące, widać wszystko, co się dzieje wewnątrz, zupełnie jak w zegarze, którego maszyneria byłaby pokryta szklaną przezroczystą ścianką.

Rozwielitka jest zwierzątkiem małym, osiąga wielkości główki od szpilki, niekiedy zaś (u niektórych gatunków) wielkości ziarenka lnianego siemienia.

Rozwielitka ma na głowie dwie pary czułków; pierwsza para jest bardzo mała, czułki zaś drugiej są wielkie, widłowo rozgałęzione i pokryte większymi lub

mniejszymi szczecinkami. Za pomocą wielkich czułków, ustawicznie paruszanych, rozwielitka wiosłuje i pływa. Posiada kilka par szerokich blaszkowatych nóg. Ciało otoczone jest przezroczystym, dwuklapowym pancerzem, który stanowi właściwie dwie wielkie fałdy skóry, zachodzące na boki i brzuch. Ponieważ ten pancerz, jak i całe ukryte pod nim ciało jest przejrzyste, przeto pod mikroskopem można widzieć doskonale różne wewnętrzne narządy, jak to właśnie przedstawiono na ryc. 57. I tak, w głowie widzimy (o) jedno duże, piękne oko (powstałe ze zlania się dwóch), które jest tak wolno osadzone, że bezustannie drży; pod okiem spostrzegamy (G) mózg czyli zwój mózgowy. Na dolnej stronie znajduje się otwór gębowy, wiodący do długiego (D) cewkowatego jelita, otwierającego się



Ryc. 57. Rozwielitka (*Daphnia*). C serce; D przewód pokarmowy, L wątroba, A odbyt, G mózg. O oko, Sd gruczoł wydalający (nerka). Znaczne powiększenie.

na końcu ciała odbytem (A). Prócz tego na stronie grzbietowej widać woreczkowate serce (C), które bezustannie i na przemian kurczy się i rozkurcza, przy czym jednymi otworami krew bezbarwna wpada do niego, drugimi zaś wypływa. Widać też (Sd) narząd wydalający czyli nerkę.

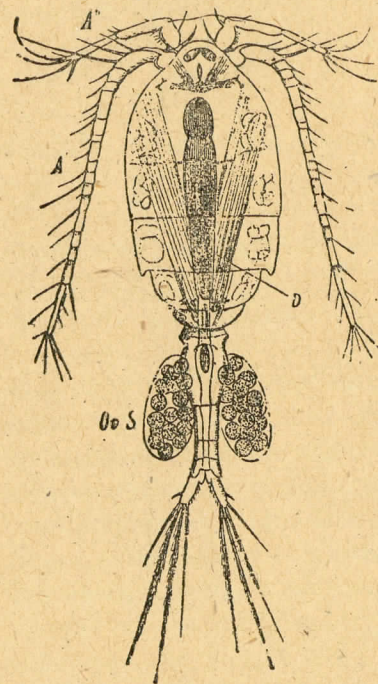
Rozwielitka żyje gromadnie. Gęstą siatką można za jednym zanurzeniem nałowić nieraz kilkadziesiąt lub więcej tych istot, które zwykle pływają w licznych stadach, poruszając się w wodzie skokami.

Służą one za pokarm większym zwierzętom wodnym, zwłaszcza rybam. Przezroczystość ciała i brak ubarwienia stanowią dla nich właściwość ochronną, ponieważ wskutek tego

są one niemal niewidzialne w wodzie i ukryć się mogą przed wzrokiem nieprzyjaciół, których mają wielu.

Równie mały, jak rozwielitka, a nawet jeszcze mniejszy, bo częstokroć nie dosięgający rozmiarów ziarna mاکowego, jest raczek, zwany oczlikiem albo cyklopem.

Posiada on także dwie pary czułków, z których tylne są znacznie większe od przednich, oraz pięć par nóg widłowo rozgałęzionych. W ciele odróżniamy dwa główne odcinki, (jak to widać na ryc. 58): przedni szerszy, stanowiący połączenie głowy i tułowia i zwany dlatego głowotułowiem, oraz tylny, węższy, zwany odwłokiem; na odwłoku brak kończyn. Z przodu mieści się na głowie jedno oko i stąd właśnie pochodzi nazwa



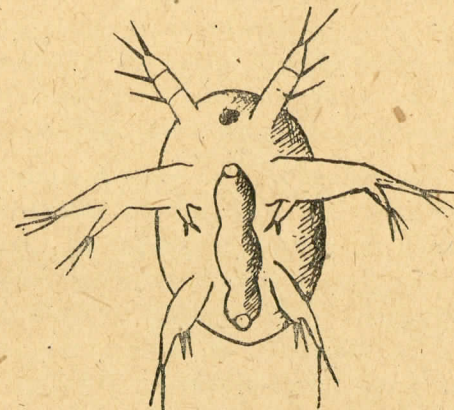
Ryc. 58.

Oczlik, samica, widziana od strony grzbietu A', A'', czułki 1 i 2 pary, D przewód pokarmowy, OvS woreczki z jajami. Znaczne powiększenie.

tego raczka (tzw. „cyklopi” w mitologii greckiej byli to olbrzymi o jednym oku).

Cyklop jak i rozwielitka posiada przewód pokarmowy opatrzone otworem gębowym i odbytem, ale nie ma serca; niektóre inne narządy jak u rozwielitki. Na granicy głowotułowia i odwłoka widać często u samicy parę owalnych, ciemnych woreczków, jak to właśnie przedstawiono na ryc. 58. Woreczki te wypełnione są licznymi, drobnymi jajeczkami, które samica nosi z sobą przez dłuższy czas.

Z jajeczka oczlika, zarówno jak z jaj rozwielitki, rozwijają się larwy, które nie są z początku podobne do rodziców, a mianowicie mają tylko po trzy pary nóg. Na ryc. 59 przedstawiona jest larwa oczlika, jak widzimy bardzo różna



Ryc. 59.

Oczlik młodociany, czyli larwa jego zwana pływikiem — (nauplius). Znaczne powiększenie.

od osobnika dorosłego. Larwa oczlika, rozwielitki i wielu innych raczków, posiadająca (podobnie jak narysowana na ryc. 59) trzy pary nóg i jedno oko (oraz niektóre inne właściwości), nazywa się pływikiem. Oczliki żyją gromadnie i żywią się przeważnie pokarmem zwierzęcym, zjadając głównie szczątki martwych zwierząt wodnych. Stanowią one, jak i rozwielitki oraz inne drobne raczki, ulubione pożywienie ryb.

Rozwielitka i oczlik należą do tzw. planktonu. Planktonem nazywamy całą masę drobnych zwierzątek i roślin, unoszących się swobodnie w wodzie. Wyobrażenie o planktonie można sobie wyrobić, oglądając pod światło wodę zaczerpniętą szklanką z jeziora lub stawu. Znaczenie planktonu dla życia wód jest olbrzymie. Stanowi on główny pokarm ryb. Roślinki zielone, należące do planktonu zasilają w tlen po-

wietrze rozpuszczone w wodzie, co ułatwia zwierzętom oddychanie. Stąd wielkie znaczenie planktonu i dla człowieka, w pierwszym rzędzie dla rybaka-hodowcy.

Omówione przez nas ostatnio zwierzęta — jak rak, krab, rozwielitka i oczlik — choć różnią się znacznie wyglądem i budową — należą do gromady skorupiaków; ciało ich jest pokryte pancerzem, najczęściej chitynowym lub chitono-wo-wapiennym, i dzieli się na głowotułów i odwłok; na odwłoku u niektórych występują kończyny odwłokowe; oddychają przy pomocy skrzel lub całą powierzchnią ciała (oczlik).

Skorupiaki żyją w wodach słodkich, w morzach i na lądzie. Owady, pajęczaki i skorupiaki — to gromady zaliczane do typu stawonogów. Jak ta nazwa wskazuje, stawonogi mają rozczłonkowane nogi. Szkielet ich jest zewnętrzny, to znaczy jest nim stwardniała skóra. Ciało dzieli się na mniejszą, lub większą liczbę członów powiązanych ze sobą miękkimi błonami. Składają one jajeczka, mają rozwój prosty, lub przechodzą przeobrażenia. Do typu stawonogów należy ogromna liczba gatunków zwierząt, przede wszystkim owadów. Widzieliśmy, że stawonogi mają ciało rozczłonkowane, podzielone na segmenty. Przypomina nam to budowę pierścienic. Ale nie jest to już budowa metameryczna. Poszczególne segmenty ciała stawonogów różnią się między sobą, odróżniamy u nich wyraźne części ciała (np. odwłok, tułów). W budowie wewnętrznej różnice są również znaczne. Rak ma serce woreczkowate i rozgałęzione naczynia krwionośne, czego nie widzieliśmy u pierścienic. Przewód pokarmowy stawonogów ma budowę bardziej skomplikowaną (porównaj u raka), niż u pierścienic. Układ nerwowy przypomina jeszcze układ u pierścienic (węzły nerwowe w każdym segmencie ciała), ale coraz wyraźniej zaznacza się duży węzeł głowowy — mózg.

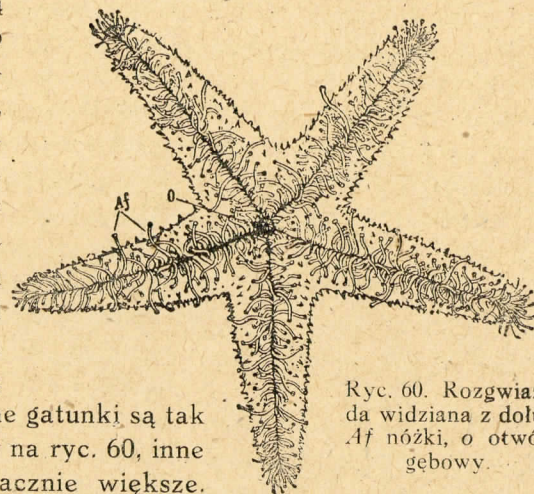
Uczeni sądzą, że dzisiejsze stawonogi pochodzą od pewnych prymitywnych kopalnych stawonogów zwanych trylobitami, o których będziecie się uczyć na lekcjach geologii.

Typ VI. SZKARŁUPNIE (ECHINODERMATA)

§ 26. Rozgwiazda

Bardzo interesującym zwierzęciem morskim jest rozgwiazda. Jest to istota o nader dziwnej postaci, a mianowicie ma kształt gwiazdy prawidłowej, najczęściej o pięciu promieniach (istnieją także rozgwiazdy o dziesięciu promieniach). Skóra twarda, wewnątrz nieco zwapniała, na powierzchni opatrzona krótkimi, twardymi, mocnymi wyrostkami, u niektórych rozgwiazd kłującymi jak igły.

Rozgwiazdy bywają różnej wielkości: jedne gatunki są tak duże, jak narysowany na ryc. 60, inne mniejsze lub też znacznie większe.

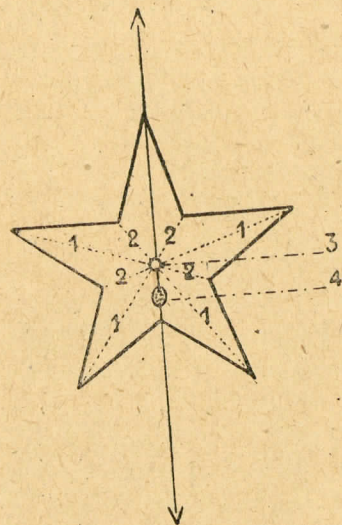


Ryc. 60. Rozgwiazda widziana z dołu. A — nóżki, o — otwór gębowy.

Na spłaszczonym ciełe rozgwiazdy rozróżniamy dwie powierzchnie: dolną, którą zwierzę pełza po różnych przedmiotach podwodnych oraz górną, wolną; twarde wyrostki ułożone są przeważnie na powierzchni górnej. W samym środku dolnej powierzchni ciała znajduje się otwór gębowy. Na ryc. 60 narysowana jest rozgwiazda od strony dolnej, widzimy więc tutaj w samym środku otwór gębowy (o). Prowadzi on za pośrednictwem krótkiej cewki do obszernego worka żołądkowego, umieszczonego pośrodku, wewnątrz ciała rozgwiazdy. Z tego worka rozchodzi się promienisto 5 długich przewodów żołądkowych do 5 promieni ciała, ku górze zaś, tj. ku stronie grzbietowej, ciągnie się krótkie jelito uchodzące na zewnątrz otworem, tzw. odbytem, który mieści się w samym środku strony grzbietowej, naprzeciw otworu gębowego. Tym sposobem pokarm wpadający do ust przechodzi ku górze do żo-

ładka, stąd do jelita, a resztki nie strawione wyrzucone zostają na zewnątrz przez odbyt.

Na dolnej części ciała, wzdłuż każdego promienia ciągnie się pośrodku rowek. Rowki takie widoczne są jako czarne linie na ryc. 60, wyobrażającym nam właśnie rozgwiazdę od



Ryc. 61. Schemat promienistej budowy rozgwiazdy od strony grzbietowej. 1 — promienie, 2 — międzypromienie, 3 — odbyt, 4 — płytka sitowa.

strony dolnej. Na dnie każdego z tych rowków mieszczą się dwa rzędy mięsistych nóżek (Af na ryc. 60) w postaci cewkowatych wyrostków, zakończonych małymi przyssawkami, za pomocą których końce nóżek mogą się bardzo silnie przyczepiać do różnych przedmiotów obcych. Jeśli rozgwiazda ma się posunąć w pewnym kierunku, wyciąga i wydłuża możliwie jak najsilniej w tymże kierunku niektóre swoje nóżki, przytwierdzając mocno ich końce do przedmiotu, po którym pełza (np. do powierzchni skały podwodnej). Gdy następnie silnie kurczy nóżki, pociąga za nimi całe ciało. W ten sposób zwierzę pełza. Nóżki są wewnątrz puste, a jamy ich łączą się specjalnymi przewodami, tzw. wodnymi, które biegną wzdłuż i wewnątrz każdego promienia. Wszystkie te przewody wodne łączą się z sobą pośrodku ciała rozgwiazdy za pomocą jednego przewodu okrężnego (pierścieniowatego), z którego wybiega tzw. kanał kamienny, uchodzący na zewnątrz; ujście jego przykryte jest płytką wapienną, przebitą jak sito licznymi, bardzo drobnymi otworkami; stąd nazwa płytka sitowa. Tymi otworkami w płycie sitowej otaczająca woda morska przenika do przewodów, a stąd do wnętrza nóżek, które pod wpływem parcia wypełniającej je cieczy silnie się wtedy rozciągają. Gdy zaś na odwrót, nóżki się kur-

czą, woda uchodzi z nich do przewodów i przez wspomniane otworki wycieka znów na zewnątrz ciała rozgwiazdy. W ten sposób nóżki rozgwiazdy, które mogą na przemian napełniać się wodą lub tracić ją, zdolne są do bardzo silnego rozkurczu lub skurczu i służą za doskonałe narzędzie do pełzania.

Rozgwiazda ma oprócz wymienionych i inne jeszcze narządy ciała. Między innymi opatrzona jest ceweczkami, w których płynie krew; w każdym promieniu ciągnie się jedna główna cewka napełniona krwią — główne naczynie krwionośne. Naczynia wszystkich promieni łączą się w środkowej części ciała rozgwiazdy. Nadto w każdym promieniu ciała, tuż przy brzusznej powierzchni, ciągnie się nerw, dzięki któremu rozgwiazda czuje i rządzi ruchami swego ciała. Nerwy wszystkich pięciu promieni łączą się z sobą w środkowej części ciała za pomocą specjalnej obrączki nerwowej. Nerwy takie istnieją już u jamochłonów, ale naczyń krwionośnych nie ma u nich jeszcze. Na końcu każdego z promieni znajduje się wreszcie maleńkie oczko.

Rozgwiazda posiada symetrię promienistą, ujawniającą się w budowie zewnętrznej (ryc. 61) oraz w budowie narządów wewnętrznych. Przez ciało rozgwiazdy można przeprowadzić pięć płaszczyzn, z których każda podzieli ją na połowę. Promienistą budowę ciała spotykaliśmy już u jamochłonów (np. u koralu). U stawonogów zaś występowała symetria dwuboczna, tzn., że można było przeciąć ciało zwierzęcia jedną tylko płaszczyzną, dzielącą je na połowy.

Rozgwiazdy zamieszkują najczęściej płytsze okolice morza, niektóre jednak lubią przebywać w głębiach. Dosyć szybko pełzają po powierzchni różnych przedmiotów i poruszają ramionami, przy czym wyginają je w najdziwniejszy sposób, gdy pragną przecisnąć się przez wąską szczelinę. Karmią się żywymi zwierzętami, lecz najulubieńszym ich pokarmem są ślimaki i małże morskie; zjadając ślimaka, rozgwiazda wysuwa na zewnątrz przez otwór gębowy swój przełyk, jakby go wynicowuje, rozszerza i tą niby chustą szeroką obejmuje zdobycz, wciągając ją zręcznie z muszli do swego żołądka.

Jeżeli rozgwiazda straci ramię (np. obcięte przez drapieżną rybę lub kraba), odrasta jej ono stosunkowo szybko. Zjawisko to nazywa się regeneracją. Występuje ono u poznanych już przez nas zwierząt, np. u pierwotniaków i jamochłonów. Cała rozgwiazda może niekiedy regenerować z jednego wyciętego z jej ciała promienia.

Rozgwiazdy rozmnażają się drogą płciową. Wyrzucają one jajeczka do wody, gdzie te ostatnie spotykają się z plemnikami. Z zapłodnionych jajeczek wylęgają się larwy, wolno pływające małe żyjątka o dwubocznej symetrii, które przeobrażają się w promieniste formy dojrzałe.

§ 27. Inne szkarłupnie

Jeżowiec, albo inaczej jeż morski, podobny jest pod względem budowy wewnętrznej do rozgwiazdy, jakkolwiek z zewnątrz wygląda zupełnie inaczej: a mianowicie ma postać mniej więcej kulistą, przy czym od spodu jest przypłaszczony, od strony górnej wypukły. Na skórze jeżowca znajdują się bardzo liczne, duże, na brodawkach wapiennych ruchomo osadzone kolce wapienne, którymi zwierzę ustawicznie porusza, gdy pełza. Kolce te są niekiedy tak ostre, że jeżowca nie można wziąć w rękę, aby się przy tym nie pokłuć, czasami zaś są tępe na końcu.

Pod skórą znajdujemy twarde szkielet wapienny w postaci nieprzerwanej skorupy, utworzonej z tafelek prawidłowo ułożonych w kierunku 20 jakby południków; po dwa rzędy tafelek przypadają na każdy południk, przy czym na przemian: tafelki jednych południków są przebite otworkami, tafelki zaś sąsiednich nie posiadają otworków. Przez otworki w tafelkach skorupy wysuwać się mogą na zewnątrz nóżki kurczliwe, służące do pełzania zupełnie jak u rozgwiazdy. Jeżowiec, podobnie jak rozgwiazda, posiada otwór gębowy pośrodku na stronie spodniej, odbył naprzeciwno — na stronie grzbietowej.

Budowa wewnętrzna jeżowca przypomina budowę wewnętrzną rozgwiazdy.

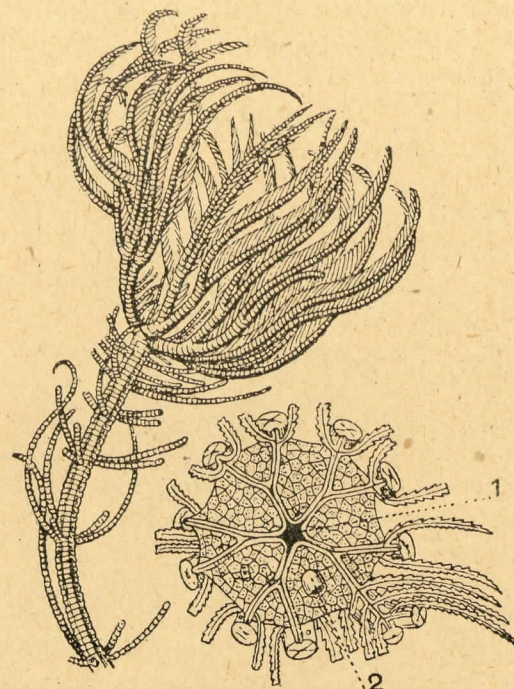
Jeżowce żyją w morzach, najczęściej blisko brzegów, niektóre jednak w bardzo wielkich głębokościach; karmią się różnymi zwierzętami morskimi. Niektóre gatunki są jadalne, a mianowicie ich ikra, lub mlecz służy człowiekowi za pokarm.

Oprócz rozgwiazd i jeżowców spotykamy w morzach inne szkarłupnie. Bardzo ciekawie wyglądają liliowce. Przypominają one kwiaty (ryc. 62) przyrośnięte łodygą do dna morskiego. Przyjrząwszy się bliżej, stwierdzamy, że są to jakby roz-

gwiazdy, które wytworzyły na stronie grzbietowej łodygę, a ramiona ich rozgałęziły się. Otwór gębowy i odbytowy znajdują się obok siebie po stronie odwróconej do góry.

W dawnych epokach geologicznych liliowce występowały w morzach bardzo licznie a łodygi ich dochodziły do kilku metrów długości. Obecnie są to niewielkie zwierzęta morskie.

Rozgwiazdy, jeżowce, liliowce oraz niektóre inne zbliżone do nich zwierzęta należą do typu szkarłupni. Są to zwierzęta wyłącznie morskie, o symetrii promienistej, których zewnętrzny szkielet składa się z wapiennych płytek. Na płytkach tych często występują kolce. Do pełzania służy szkarłupniom głów-



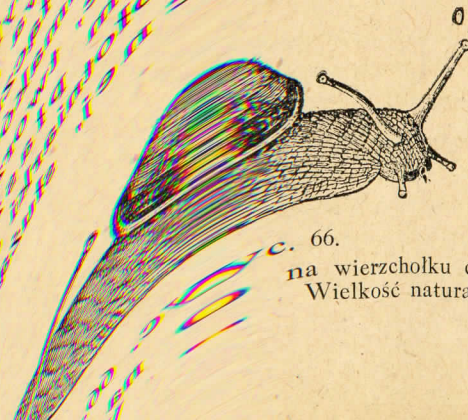
Ryc. 62.
Schemat postaci liliowca. 1 — otwór paszczowy, 2 — otwór odbytowy.

Ryc. 64

abków z tarki błotniarki.
nie powiększone.

wierzchni wody, a całe
wi. W takim położeniu
ziej powierzchni stawu,
ciągle z lekka kurczy
swą nogę. Ale dosyć
naka, lub podrażnić go
a natychmiast wciąg-
k, a natychmiast wciąg-
py nogę i głowę, skur-
ciężki kamyk spadnie
dy, gdzie, czując się
szym, wyciągnie znów
stuje głowę i zacznie

kóry czyli płaszcz;
okrywa on całkowi-
wyłącznie na stro-
ślimaków wydziela
a, tworząc muszlę;
ieje, tworząc muszlę;
em płaszcz.
błotniarki duży okrą-
nej, służącej do od-



c. 66.
na wierzchołku czułka
Wielkość naturalna.

nie aparat wodny i nóżki wodne (opisane przez nas u rozgwiazdy). Szkarłupnie składają jajeczka i przechodzą przeobrażenia.

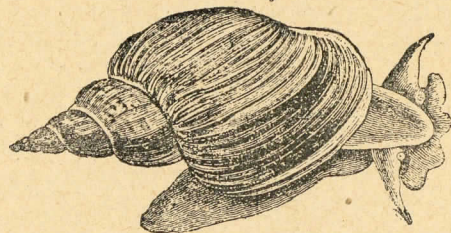
Typ VII. MIĘCZAKI (MOLLUSCA)

§ 28. Ślimaki

We wszystkich prawie stawach, sadzawkach a także w ogrodach cienistych pomiędzy zaroślami łatwo znaleźć różne gatunki ślimaków. Do bardzo pospolitych należy np. błotniarka, którą widzimy na ryc. 63.

Błotniarka, podobnie jak inne ślimaki, ma muszlę czyli skorupę pojedynczą, spiralnie skręconą, przy czym górne wierzchołkowe skręty są wąskie, dolne zaś znacznie szersze; barwa muszli jest brudna, żółtawo-szara. Głowa, wyraźnie oddzielona od reszty ciała, ma na przodzie parę czułków, u podstawy zaś każdego czułka znajduje się jedno wielkie oko. Na głowie istnieje otwór, wiodący do obszernej paszczy, w głębi której na mięsistym wzniesieniu umieszczona jest szczególna, ząbkowana blaszka, tzw. tarka. Jeśli spojrzymy na nią przez mikroskop, ujrzymy zajmujący widok; okaże się mianowicie, że są na niej prawidłowo ułożone liczne rzędy nadzwyczaj delikatnych, ostrych ząbeczków; jeden rząd takich ząbków narysowany jest na ryc. 64. Cała ta tarka opatrzona rzędami ząbków, służy do pobierania pokarmów, np. do zdrapywania glonów z szyby akwarium; inne ślimaki posiadają również takie tarki, lecz u każdego gatunku ząbki wyglądają inaczej.

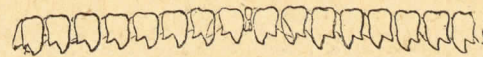
Na brzusznej stronie ciała znajdujemy u błotniarki tzw. nogę mięsistą, płaską jakby podeszwę, za pomocą której zwierzę czołga się po różnych przedmiotach podwodnych. Na ryc. 63 narysowana jest błotniarka podczas pełzania i widzimy tutaj właśnie



Ryc. 63.
Błotniarka. Wielkość naturalna.

wysuniętą, spłaszczoną nogę. Błotniarka doskonale także pełza pod powierzchnią wody; rozszerzona, płaska jej noga zwrócona

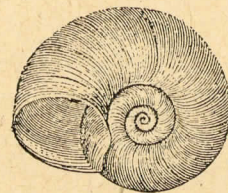
jest wtedy ku górze i spoczywa na powierzchni wody, a całe ciało wraz z muszlą zwiesza się ku dołowi. W takim położeniu błotniarka posuwa się spokojnie po gładkiej powierzchni stawu,



Ryc. 64

Jeden rząd ząbków z tarki błotniarki.
Silnie powiększone.

przy czym ciągle z lekka kurczy i rozkurcza swą nogę. Ale dosyć dotknąć ślimaka, lub podrażnić go czymkolwiek, a natychmiast wciągnię do skorupy nogę i głowę, skurczy się i jak ciężki kamyk spadnie na dno wody, gdzie, czując się bezpieczniejszym, wyciągnie znów nogę, wyprostuje głowę i zacznie pełzać.

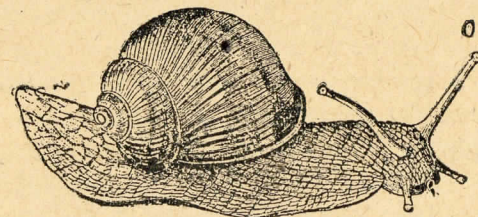


Ryc. 65.

Zatoczek. Wielkość naturalna.

Błotniarka posiada na grzbiecie fałd skóry czyli płaszcz; u błotniarki jak i u innych ślimaków, nie okrywa on całkowicie boków ciała zwierzęcia, lecz mieści się wyłącznie na stronie grzbietowej. Na powierzchni płaszcza ślimaków wydziela się szczególny płyn, który szybko twardnieje, tworząc muszlę; muszla jest więc w ogóle wytworem płaszcza.

Z boku ciała, tuż poza głową, widać u błotniarki duży okrągły otwór, który prowadzi do jamy płucnej, służącej do oddychania. Gdy błotniarka wynurza się z wody, powietrze wpada do jamy płucnej, ponieważ zaś na ścianach tej jamy w cienkich rurkach czyli naczyńkach krwionoś-

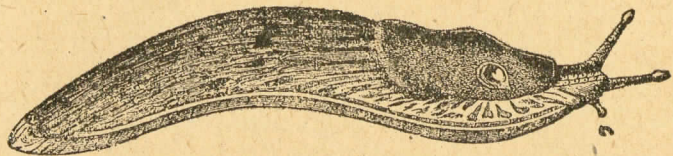


Ryc. 66.

Ślimak winniczek. O oko na wierzchołku czułka drugiej pary; Pc noga. Wielkość naturalna.

nych płynie krew, zabiera ona z powietrza, tj. pochłania zeń jedną część (tlen), a wydziela inne (dwutlenek węgla); na tym właśnie polega oddychanie.

U błotniarki krew zawarta w naczyniach krwionośnych znajduje się w ruchu dlatego, że w pewnym miejscu jedno z naczyń jest rozszerzone w postaci kurczliwego worka, zwanego sercem. Serce na przemian kurczy się i rozszerza, działając jak pompka. Krew u większości ślimaków nie jest czerwona, lecz bezbarwna jak woda.



Ryc. 67.
Podróżec. Wielkość naturalna.

Oprócz błotniarki żyją w naszych wodach liczne inne ślimaki, które łatwo odróżnić, gdyż mają odmiennego kształtu muszle; np. bardzo pospolity jest zatoczek (ryc. 65); skręty jego muszli leżą w jednej płaszczyźnie.

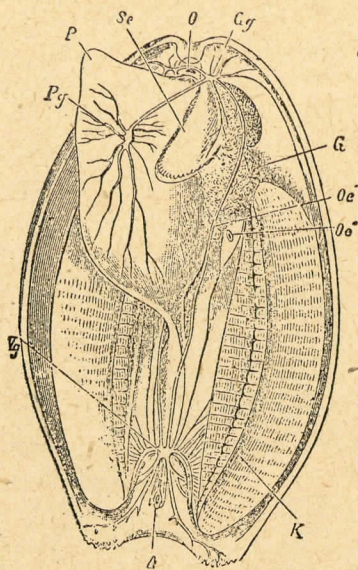
W ogrodach i zaroślach cienistych można często spotkać ślimaka winniczka (ryc. 66), który ma dwie pary nader kurczliwych czułek; za najmniejszym dotknięciem wciąga je. Na wierzchołku drugiej pary czułek znajdują się oczy. Niektóre ślimaki, napotymane w ogrodach, sadach i lasach mają muszlę szczątkową, ukrytą pod płaszczem, dlatego nazywamy je nagimi. Do takich należy np. przedstawiony na ryc. 67 podróżec; pewien jego gatunek — wielkich wymiarów, barwy niebiesko-granatowej — można często napotkać w Tatrach i Karpatach. Ślimaki ogrodowe bywają często szkodliwe, ponieważ objadają liście i pączki. Ślimaki lądowe nie znoszą suszy i słońca i dlatego dopiero o zmroku lub po deszczu wylazą na żer ze swych nór. Ślimaki posuwają się równie dobrze i szybko po ziemi, po szkle i po wszystkich innych przedmio-

tach, a to dlatego, że spodnia powierzchnia ich nogi wydziela lepki śluz, który pozostaje jako ślad przebytej drogi, przylepiając się szczelnie do podłoża. A więc gdy ślimak pełza, nie ma wcale tarcia pomiędzy jego nogą a danym podłożem, lecz raczej pomiędzy nogą a owym śluzem, pokrywającym podłoże; ponieważ zaś skutek tego tarcia to jest zawsze jednakowe, jednakowa też jest łatwość pełzania po różnych przedmiotach.

W krajach gorących ślimaki lądowe, nie mogąc znieść pory upalnej, suchej, bezdeszczowej, zapadają wówczas w tzw. sen letni, przy czym, aby zabezpieczyć się przed zbytnią utratą wody (wyschnięciem), wytwarzają sobie szczególną pokrywkę, którą szczelnie zamykają otwór muszli. U nas ślimaki lądowe zapadają w sen zimowy, zagrzebując się pod jesień pomiędzy opadłe liście lub mchy i zamykając również otwór muszli pokrywką błoniastą lub zwapniałą. Na wiosnę ślimak budzi się z tego uśpienia, zrzuca pokrywkę i wysuwa ciało ze swego domku. Ślimaki lądowe oddychają przy pomocy jamy płucnej, do której wchodzi powietrze atmosferyczne. U niektórych ślimaków wodnych do jamy płucnej wchodzi woda, w której znajduje się rozpuszczone powietrze. Wszystkie ślimaki morskie mają typowe skrzela, czyli są szkrzelodyszne. Do szkrzelodysznych należą również niektóre ślimaki słodkowodne a nawet lądowe. Ślimaki składają przeważnie jajeczka, z których wylęgają się małe ślimaczki, podobne do dorosłych. Skorupa ich rośnie w ten sposób, że na brzegach skorupki pierwotnej odkładają się coraz to nowe warstewki substancji wydzielanej przez płaszcz. Rozwój ślimaka jest więc prosty.

§ 29. Małże

Nieraz zapewne zdarzyło się wam widzieć nad stawem pustą muszlę otwartą, złożoną z dwu części połączonych z sobą jak połowy portmonetki. Są to muszle małżów; do najpospolitszych z nich należy u nas szczeżuja. Muszla, czyli skorupa szczeżui pokryta jest z zewnątrz brunatno-czarną szorstką po-



Ryc. 68.

Szczeżuja po otwarciu muszli. O otwór gębowy; A odbył; K skrzela; P noga; Gg zwój mózgowy; Pg zwój nogowy; Vg zwój skrzelowy czyli trzewiowy. Inne litery oznaczają narządy, o których nie było mowy w tekście.

cia (tj. tej strony, która zwrócona jest do zawiasy muszli) roztacza się na bok prawy i lewy w dwie wielkie fałdy błoniaste, wyścielające wewnętrzne powierzchnie obu połów muszli. Błona ta, otaczająca z boków ciało szczeżui i wyścielająca wnętrze skorupy, nosi nazwę płaszczu. Na brzusznej stronie ciała znajduje się zgrubiała mięsista część, zwana nogą, która jest bardzo kurczliwa i może się wydłużać, lub skracać. Pomaga ona szczeżui przy poruszaniu się, gdyż małż może ją wysuwać na zewnątrz przez szparę pomiędzy brzegami niezupełnie przymkniętych połów muszli.

Szczeżuja może bardzo silnie zamykać swą muszlę: posiada dwie pary mocnych mięśni, ciągnących się w poprzek, od ciała

włoką, a od strony wewnętrznej warstwą błyszczącą, perłową, gładką. Brzeg, którym obie połowy muszli łączą się z sobą, nazywa się grzbietowym. Krawędź jednej połowy muszli opatrzona jest tutaj wgłębieniem, drugiej zaś — wystającą listwą; w ten sposób obie połówki są doskonale zestawione, miejsce zaś zestawienia nazywa się zawiasą skorupy. Przy tej zawiasie umieszczone jest wiązadło bardzo sprężyste, przebiegające od jednej połowy skorupy do drugiej; pozostawione samemu sobie, wiązadło to kurczy się i szeroko roztwiera obie połowy muszli. Wewnątrz niej mieści się ciało szczeżui, miękkie, wilgotne, pokryte śluzem. Skóra grzbietowej strony zwierzę-

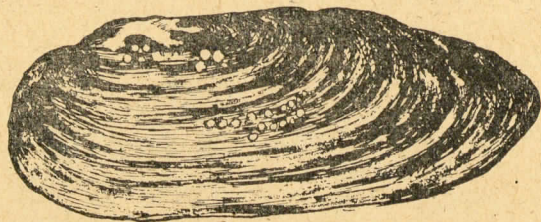
do wewnętrznej powierzchni każdej połowy muszli. Gdy zwierzę kurczy mięśnie, zbliża ku sobie obie połowy muszli i w ten sposób szczelnie ją zamyka. Gdy zaś skurcz mięśni ustaje, wówczas sprężyste wiązadło przy zawiasie, które ściąga się jak guma, roztwiera znów skorupę szczeżui. W ten sposób wiązadło i mięśnie wywierają na muszlę działanie wprost przeciwne: kurczące się mięśnie zamykają skorupę, ściągające się wiązadło przy zawiasie odmyka ją. I dlatego też, gdy chcemy otworzyć bardzo szczelnie zamkniętą muszlę żywej szczeżui, wystarczy przeszkodzić działaniu mięśni, a samo wiązadło otworzy natychmiast muszlę. Należy więc ostre narzędzie (np. ostrze noża) wprowadzić pomiędzy brzegi muszli i przeciąć mięśnie, a muszla natychmiast się otworzy. W ten sposób otwiera się np. muszle jadalnych ostryg, które są również małżami (ale opatrzone są tylko jedną parą mięśni zamykających).

Na przednim końcu ciała szczeżui znajduje się otwór gębowy, na tylnym odbył; ma też ona układ nerwowy, nie złożony jednak, jak u pierścienic, z bardzo wielu zwojów, lecz tylko z trzech głównych par, z których jedna mieści się w głowie (zwoje mózgowie), druga w nodze, trzecia pomiędzy wnętrznościami (ryc. 68).

Podobnie, jak zwierzęta nie mogą żyć bez pokarmu, tak też nie mogą one również obejść się bez powietrza, które potrzebne im jest do oddychania. Otóż szczeżuja ma również narządy, służące do oddychania, czyli organy oddechowe, a że jest zwierzęciem wodnym, posiada skrzela. Skrzela szczeżui są to nader delikatne, misternie zbudowane miękkie blaszki, umieszczone po bokach ciała tuż pod płaszczem (tj. między płaszczem i ciałem). Opłukuje je wciąż świeża woda, wpadająca wraz z rozpuszczonym w niej powietrzem pomiędzy obie z lekka odemknięte połowy muszli; w ten sposób szczeżuja oddycha, przy czym woda jedną szczeliną pomiędzy brzegami płaszczu wcieka, drugą zaś wycieka z jamy skrzelowej. Szczeliny te noszą nazwę syfonów.

Na ryc. 68 narysowana jest brzuchem do góry szczeżuja, której obie połowy muszli zostały szeroko otwarte tak, iż widać

ciało małża; duża masa u góry (p) jest to noga; z przodu widać usta (O), w tyle odbył (A), szerokie błaszki (K) z prawej i lewej strony są to skrzela, wreszcie Gg, Pg, Vg, przedstawiają

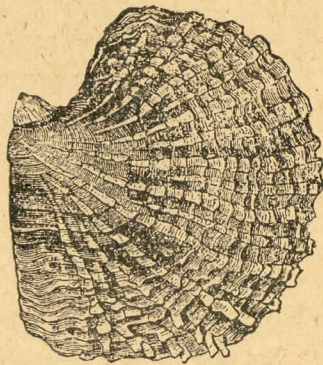


Ryc. 69.
Skójka

zwoje nerwowe, z których wychodzą rozgałęzione nitki, tj. nerwy.

Szczeżuje lubią najlepiej wody muliste, stojące: często jednak spotkać je można także w rzekach, w miejscach, gdzie prąd jest słaby (np. w łachach rzecznych).

Szczeżuje składają jajeczka do wnętrza własnych skrzeli, z których wylęgają się larwy zupełnie niepodobne do zwierząt dorosłych. Przyczepiają się one do skrzeli lub skóry ryb i żywią się ich kosztem, są więc pasożytami. Później dopiero, mniej więcej po 3 miesiącach odpadają i prowadzą życie samodzielne.



Ryc. 70.
Perłopław.

Oprócz szczeżui w wodach nasytych żyją i inne jeszcze małże, np. skójka, bardzo podobna do szczeżui i wyobrażona na ryc. 69. U skójki budowa jest doskonalsza niż u szczeżui. Zamieszkuje rzeki.

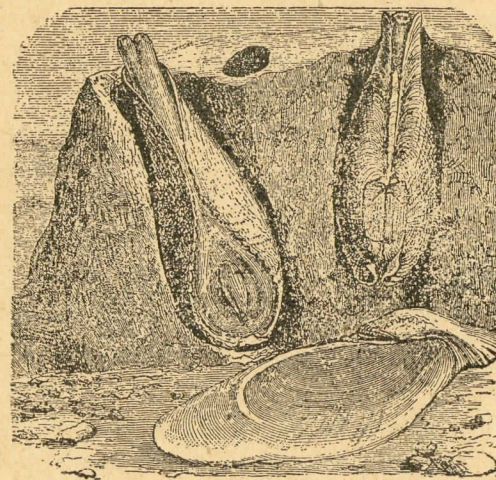
Z małżów morskich na szczególną uwagę zasługują perłopławy (ryc. 70), w których tworzą się drogocenne perły. Ziarenka piasku lub inne drobne ciała obce dostają się do wnętrza muszli perłopława, dra-

żnią płaszcz i w tych miejscach wydziela się z niego szczególny płyn, który twardnieje dokoła obcego przedmiotu, tworząc małą perłę; gdy perła ta leży dłużej, drażni w dalszym ciągu płaszcz, który wydziela nową ilość płynu, twardniejącego dokoła perły; w ten sposób perła może się coraz bardziej rozrastać. Otworzywszy muszlę perłopława, można w niej znaleźć perły różnej wielkości, od bardzo małych do dużych, mających znaczną wartość; to też w morzach, gdzie żyją perłopławy, w Oceanie Indyjskim, bardzo wielu ludzi zajmuje się ich poszukiwaniem. Zazwyczaj tworzą one w morzu całe ławice na głębokości 8—16 metrów. Muszla nie tylko daje perły, ale i cała jej powierzchnia wewnętrzna wysłana jest warstwą perłową, która służy do różnych wyrobów ozdobnych.

Z innych małżów morskich, pożytecznych dla człowieka, zasługuje na uwagę ostryga, która jest jadalna ze względu na smaczne mięso; ma ona jedną połowę muszli płaską a drugą zaś wypukłą, przyrośniętą do podłoża.

Ale w morzach żyją także szkodliwe dla człowieka małże, a z tych na szczególną uwagę zasługują skałotocz (ryc. 71)

które skorupami swymi dziurawią skały i mury budynków, wzniesionych przy brzegu morza; jeszcze szkodliwsze są świ-draki, które wkręcają się swymi muszlami w drzewo, dziurawiąc ściany okrętów, drewniane budowle podwodne, tamy itp., i które niejednokrotnie były już z tego powodu przyczyną wielkich klęsk dla mieszkańców krajów nadmorskich.



Ryc. 71.
Skałotocz.

Wszystkie w tym rozdziale wymienione zwierzęta, o muszlach złożonych z dwóch połów i blaszkowatych skrzelach, zwa się małżami.

§ 30. Głownogi

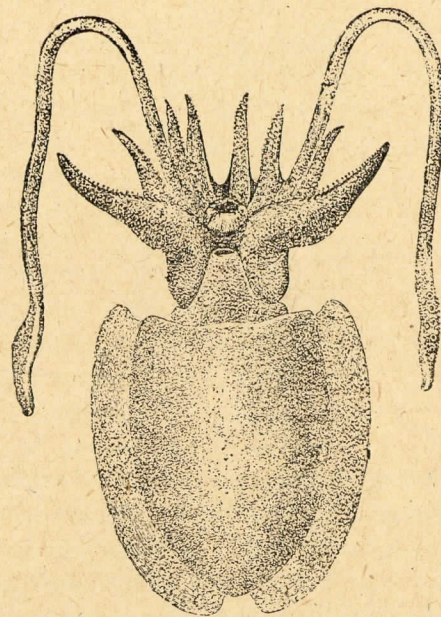
Mątwą czyli sepią należy do najosobliwszych zwierząt morskich. Ma wielką głowę, wyraźnie oddzieloną od reszty ciała; na głowie (ryc. 72) znajduje się dziesięć czułeków czyli ramion, z których dwa są znacznie dłuższe od pozostałych. Ramiona te opatrzone są licznymi, bardzo silnymi przyssawkami w kształcie mniejszych i większych banieczek (p. ryc. 73, przedstawiającą wierzchołek ramienia), za pomocą których zwierzę może się przytwierdzać do różnych przedmiotów podwodnych. Pośrodku głowy znajduje się duży otwór gębowy otoczony dokoła wieńcem wspomnianych ramion. Zwierzę chwytając zdobycz ramionami, wprowadzając ją do ust, które są uzbrojone dwiema twardymi szczękami na kształt dzioba papugi. Na brzusznej czyli przedniej stronie ciała znajduje się workowata jama, do której prowadzi wąska szpara; szpara tego worka utworzona jest przez płaszcz, tj. przez fałd skóry; płaszcz widzimy także u małżów i ślimaków, ale tam nie przechodzi on aż na brzuszną stronę ciała i nie tworzy jamy workowatej. W jamie tego worka mieszczą się skrzela, tj. narządy oddechowe. Worek otwiera się ku głowie nie tylko szparą, lecz także osobliwą rurką lejkowatą, zwaną lejkiem, którą widzimy narysowaną na ryc. 72. Mątwą nabiera przez szparę dużo wody do workowatej jamy skrzelowej, następnie zaś, przymknawszy szparę, kurczy ścianę worka i wyrzuca na zewnątrz poprzez lejek strumień wody z tak wielką siłą, że zwierzę odbija się, odskakując w kierunku przeciwnym do tego, w jakim wodę wyrzuciło. Tym sposobem na przemian nabierając wody do jamy skrzelowej i wyrzucając ją, mątwą odbija się i posuwa skokami. Prócz tego może ona też czołgać się

po dnie za pomocą swych ramion, czepiając się nimi obcych przedmiotów i kurcząc je następnie.

Woda, wpadająca poprzez wzmiankowaną szparę do jamy skrzelowej, opłukuje zawarte tam skrzela czyli narządy oddechowe, zaopatrzone w liczne naczynia krwionośne. Woda, wyrzucona przez lejek zabiera także odchody, ponieważ do jamy skrzelowej niedaleko lejka otwiera się odbył.

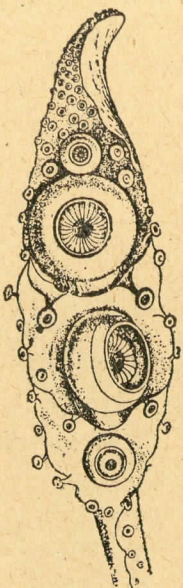
Na głowie mątwy po bokach znajduje się para wielkich oczu, a wewnątrz ukryte są narządy równowagi. Układ nerwowy składa się, jak u małżów i ślimaków, z trzech głównych par zwojów, z których największe mieszczą się w głowie (mózg); ze zwoju głównego czyli mózgowego wychodzą nerwy do oczu, narządów równowagi i innych zmysłów.

W ciele mątwy znajduje się jeszcze specjalny narząd, który wydziela czarną ciecz, tzw. czernidło. Gdy zwierzę wydziela ze swego ciała dużo tego płynu, woda dokoła czernieje, jak atrament i niepodobna wtedy zauważyć samego zwierzęcia. Czernidło to służy więc mątwie za doskonałą obronę przed na-



Ryc. 72.

Mątwą. Pośród ramion otwór gębowy; poniżej podstawy lejka brzeg płaszcza, ograniczający szparę wchodową do jamy skrzelowej. Zwierzę widziane od strony brzusznej czyli przedniej, głowa zwrócona do góry. Zmniejszone.



Ryc. 73.

Wierzchołek ramienia mątwy uzbrojony przyssawkami rozmaitej wielkości.

Wierchołek ramienia mątwy uzbrojony przyssawkami rozmaitej wielkości. Większość głowonogów nie posiada muszli zewnętrznej, lecz tylko niewielką, przypłaszczoną, wydłużoną skorupkę wewnętrzną, ukrytą pod skórą grzbietu.

W glebie i skałach znajdujemy często skamieniałości wielkości palca, które pospolicie nazywają się strzałkami piorunowymi. Są to szczątki skorup dużych głowonogów wymarłych, tzw. belemnitów.

Dzięki posiadaniu wapiennego szkieletu mięczaki pozostawiły liczne ślady swego istnienia w skorupie ziemskiej. Stąd wiemy, że mięczaki to zwierzęta bardzo stare, stąd też możemy często stwierdzić, czy badane przez nas skały powstały na lądzie czy na dnie morza.

paścią nieprzyjaciela; uciekając przed nim, wylewa je nagle do wody i już wtedy nie można jej dostrzec, zaś przez ten czas mątwą może ukryć się w jakiejś szczelinie. Z czernidla tego wyrabia się farbę bardzo cenioną w handlu, zwaną sepią.

Oprócz mątwy żyją w morzach jeszcze liczne inne gatunki pokrewne, należące wraz z nią do jednej wspólnej grupy głowonogów. Nazwa ta pochodzi stąd, że przedstawiciele grupy mają na głowie ramiona służące do pływania, czyli działające jak nogi. Niektóre głowonogi są bardzo wielkie, dosięgają nawet kilku metrów długości; są to istne potwory morskie. Do bardzo pospolitych należy ośmiornica, która ma na głowie tylko osiem ramion (ryc. 74), stosunkowo znacznie dłuższych niż u mątwy.

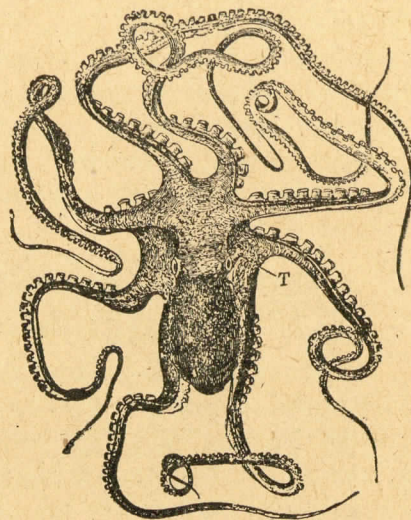
Mięczaki mają duże znaczenie skałotwórcze. Istnieją całe skały zbudowane z tzw. muszłowca, czyli kamienia złożonego z muszli małży, połączonych wapiennym lepiaszczem.

Małże, ślimaki i głowonogi mają bardzo wiele wspólnych znamion budowy: u wszystkich skóra jest miękka, wydziela dużo śluzu i tworzy na grzbiecie fałd zwany płaszczem, który w rozmaitych wypadkach może być silniej lub słabiej rozwinięty. U większości znajdujemy mięsistą nogę na stronie brzusznej; większość także posiada wapienną muszlę czyli skorupę, wydzielaną przez płaszcz i w różnych wypadkach rozmaicie rozwiniętą (u małży muszla jest podwójna, u ślimaków zaś pojedyncza, u głowonogów najczęściej ukryta pod skórą). Wszystkie posiadają układ nerwowy złożony z trzech głównych par zwojów, umieszczonych w głowie, nodze oraz pomiędzy trzewiami i połączonych ze sobą nerwami. Wszystkie posiadają serce i naczynia krwionośne. Dlatego też wspomniane zwierzęta zaliczamy do wspólnego typu mięczaków (Mollusca).

Typ ten dzielimy na trzy gromady:

Gromada 1. Brzuchonogi czyli ślimaki — posiadają jedną skorupę, najczęściej spiralnie skręconą; ciało ich składa się z głowy, nogi i worka trzewiowego, zamkniętego w skorupie. Żyją na lądzie, w wodach słodkich i w morzach.

Gromada 2. Małże — mają 2 skorupy (prawą i lewą), obejmujące całkowicie ciało, zamknięte w jamie płaszczowej. W jamie tej znajdują się skrzela i noga, nieco wystająca na



Ryc. 74.
Ośmiornica.

zewnątrz, gdy skorupa jest niedomknięta. Żyją w wodach słodkich i w morzach.

Gromada 3. Głównogi — ciało składa się z głowy oraz worka trzewiowego. Otwór gębowy otoczony jest przez ramiona zaopatrzone w przyssawki. Ramiona te stanowią przednią część zmienionej nogi, tylną częścią jest lejek. Muszla jest najczęściej obrosnięta przez płaszcz. Żyją wyłącznie w morzach.

Typ VIII. KRĘGOWCE (VERTEBRATA)

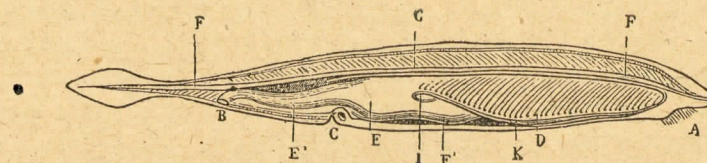
§ 31. O lancetniku

Lancetnika nie zaliczamy do kręgowców. Jak się przekonamy później, nie posiada on całego szeregu cech charakterystycznych dla tego typu zwierząt, przede wszystkim nie ma kręgosłupa. Jednak jest on zwierzęciem bardzo zbliżonym do kręgowców, a nawet, jak uważa wielu uczonych, jest to organizm przejściowy między wszystkimi poznanymi dotąd przez nas zwierzętami bezkręgowymi a kręgowcami. Przyjrzyjmy się tedy uważnie temu ciekawemu zwierzęciu.

Lancetnik jest to drobna istota, dosięgająca zaledwie 7 centymetrów długości; żyje w morzach, najczęściej zażrzebany w mokrym, miłkim piasku. Jest barwy żółtawej, przypominającej koloryt piasku, wskutek czego bardzo trudno go zauważyć na takim tle.

Ciało lancetnika jest wydłużone, wąskie, z boków spłaszczone, na przednim i tylnym końcu zwężone. Tylny koniec ciała obwiedziony jest delikatną pionową obwódką na kształt płetwy błoniastej, która przechodzi także na grzbiet i ciągnie się wzdłuż niego, a także przedłuża się dosyć daleko na stronę brzuszną. Płetwy parzyste nie istnieją, ciągną się natomiast w przodzie ciała duże parzyste fałdy skórne. Na przednim końcu ciała znajduje się otwór gębowy, otoczony wąsowatymi wyrostkami i prowadzący do przełyku, który jest rozszerzony na kształt worka i zowie się workiem skrzelowym (K. ryc. 75); ścianka jego jest opatrzona delikatnymi otworkami wiodącymi do specjalnej jamy otaczającej, która uchodzi otworem na

zewnątrz. Woda przenika przez paszczę do worka skrzelowego, opłukuje go, a następnie przez liczne otworki w jego ścianie przechodzi do jamy otaczającej, tzw. okołoskrzelowej, skąd uchodzi na zewnątrz. Podczas gdy woda opłukuje worek skrzelowy, krew krążąca w naczyniach tego worka pochłania z niej tlen a wydziela dwutlenek węgla, czyli innymi słowy odbywa



Ryc. 75.

Lancetnik. A paszcza otoczona wąsami, B odbyty, C otwór brzuszny, E żołądek, F rdzeń pacierzowy, G struna grzbietowa, K, D worek skrzelowy. Powiększony blisko dwa razy.

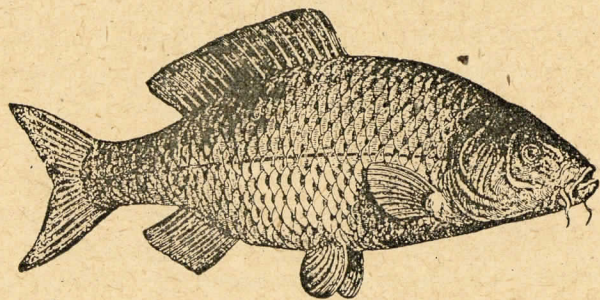
się wtedy oddychanie. Za przełykiem idzie żołądek (E ryc. 75) oraz jelito, otwierające się na zewnątrz odbytem (B).

Na stronie grzbietowej ciągnie się wzdłuż całego ciała narząd rurkowaty, tzw. cewka nerwowa czyli rdzeń pacierzowy (ryc. 75 F), z którego wychodzą nerwy do różnych części ciała. Pod cewką nerwową ciągnie się wzdłuż całego ciała twardy, sprężysty pręcik, zwany struną grzbietową (ryc. 75 G); pręcik ten tworzy szkielet lancetnika.

Lancetnik jest podobny do drobnej rybki; ryby jednak mają liczne kości lub chrząstki, posiadają czaszkę (tj. kości lub chrząstki otaczające mózg); lancetnik zaś zamiast kości i chrząstek ma tylko, jak powiedzieliśmy, nieprzerwaną, podłużną strunę grzbietową. Jego cewka nerwowa, czyli rdzeń pacierzowy dochodzi aż do przedniego końca ciała, lecz nie rozszerza się tu znacznie dla utworzenia mózgu, jak to znajdujemy u innych ryb oraz u płazów, gadów, ptaków i zwierząt ssących. Nie ma on także serca, które posiadają inne, wyżej uorganizowane kręgowce, krew jego krąży jednak w rurkach zamkniętych (naczyniach krwionośnych), podobnie jak u zwierząt wyższych.

§ 32. Ryby. Karp

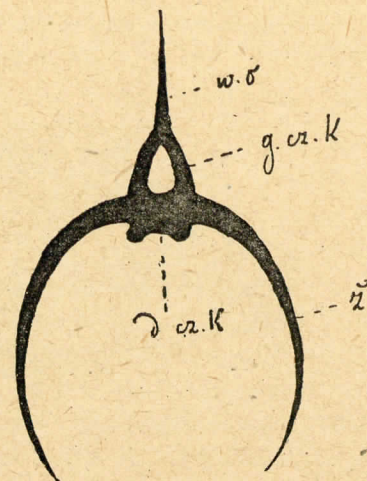
Karp może osiągnąć niekiedy prawie metra długości, zwykle jednak jest znacznie krótszy. Postać ciała, jak u innych ryb, jest doskonale przystosowana do życia w wodzie: ciało jest z boków ściśnione, wydłużone na przodzie, zwężone w tyle, słowem, przypomina z wejrzenia wąską łódeczkę; to też ryba znakomicie pruje fale swego żywiołu. Pływa za pomocą pletw, pomiędzy którymi odróżniamy parzyste i nieparzyste, oraz za pomocą ruchów ogona. Tuż poza głową na stronie brzusznej znajduje się para pletw piersiowych; poza nimi, nieco dalej w tyle — para brzusznych; te więc pletwy są parzyste. Oprócz nich posiada karp pletwę ogonową, głęboko wyciętą od tyłu, grzbietową, i jeszcze jedną nieparzystą spodnią odbytową; trzy ostatnie pletwy są więc nieparzyste. Dwie pary pletw parzystych: piersiowe i brzuszne są to zmienione i do pływania służące kończyny. Pletwy przednie, tj. piersiowe, odpowiadają kończynom przednim, brzuszne zaś — tylnym. Podobnie więc, jak każde zwierzę czworonogie, np. pies, koń lub żaba, ma po dwie pary kończyn, tak też



Ryc. 76.
Karp.

i ryba posiada ich dwie pary, rozwinięte u karpia jako para pletw piersiowych i brzusznych. W pletwach znajdują się pręcikowate promienie, po części twarde i pojedyncze, po części miękkie i rozpadające się na włókna, połączone z sobą

i pokryte miękką błoną. Ryby podczas pływania ustawicznie poruszają pletwami i odbijają się nimi od wody. Pletwy są szerokie jak wiosła i mogą dlatego dobrze działać przy pływaniu, uderzając swą powierzchnią o wodę. Pletwa ogonowa wraz z ogonem mocno z boków spłaszczonym działa jak ster, a mianowicie ryba wygina ogon to w prawo, to w lewo, wykręcając swe ciało raz w jedną, raz w drugą stronę. Widzimy tu takie same działanie jak w sterze, tj. pływacie pionowej, umieszczonej w tyle łodzi: żeglarz wykręca ją w jedną lub w drugą stronę, gdy pragnie skierować w bok swoją łódź.



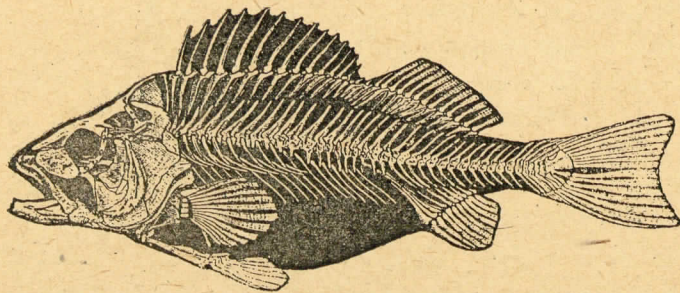
Ryc. 77.

Krąg pojedynczy wraz z żebrami: d, cz, k, dolna, zgrubiała część kręgu (trzon); g, cz, k, górna, łukowata część kręgu (łuk); w, o, wyrostek ościisty, ż, żebra (Schemat).

Na całym ciele, z wyjątkiem głowy, znajdują się duże łuski, ułożone dachówkowato i mające kolisto zaokrąglony brzeg tylny; nie są one obnażone, lecz w oddzielnych, bardzo cienkich, śliskich woreczkach błoniastych. Gdy przy oprawianiu ryby wyrывa się z niej łuski, widać na skórze liczne, porożrywane, błoniaste ścianki woreczków, w których łuski te się mieściły. Zeskrobywanie łusek nożem żywej rybie, jak to czynią niekiedy, sprawia ból bardzo dotkliwy i nigdy nie powinno być praktykowane.

Paszczka karpia jest szeroka, otoczona grubymi wargami i opatrzona mięsistymi wąsami, które osadzone są na szczęce górnej. Ubarwienie karpia waha się od złocisto-żółtego do błękitno-zielonawego; grzbiet i pletwy są zwykle szarawe, wargi i brzuch żółtawe, pletwy mają często odcień czerwony. Zębów na szczękach brak; znajdują się za to głęboko w gardzieli.

Wewnątrz ciała ukryty jest szkielet czyli kościec. Najważniejszą jego częścią jest kręgosłup, znajdujący się na



Ryc. 78.

Szkielet okonia na czarnej sylwetce oznaczającej zarysy ciała.

stronie grzbietowej. U karpia jest to cewka kostna, utworzona z szeregu obrączek; ponieważ każda z nich ma w środku otwór, liczne te obrączki, ułożone jedna przy drugiej, tworzą długi przewód. Każda obrączka kostna wchodząca w skład kręgosłupa nazywa się kręgiem. Obrączka taka nie jest wszędzie jednakowo gruba, lecz dolna jej część (tj. zwrócona ku brzusznej stronie ciała) jest zgrubiała i zowie się trzonem, górna zaś jest wygięta na kształt łuku (g. cz. k. ryc. 77); na tym to łuku znajduje się wyrostek zaostrowany, sterczący do góry, tzw. wyrostek ościsty (w. o.). W przewodzie kręgosłupa umieszczona jest bardzo ważna część układu nerwowego, a mianowicie rdzeń pacierzowy, w postaci białego, miękkiego sznura. Do każdego kręgu przytwierdza się z boków, po prawej i lewej stronie (ryc. 77 z.) długa, cienka, łukowata kość, ukryta wewnątrz mięsa z boków ciała. Te długie, cienkie, łukowate kości, których jest tyle par, ile kręgów w kręgosłupie, zowią się żebrami. Jedząc rybę, nieraz zapewne widywaliście grube, łukowate ości wewnątrz mięsa; są to właśnie owe żebra.

Na ryc. 77 narysowany jest jeden krąg z kręgosłupa ryby; widzimy tu, że dolna część (d. cz. k.) tego kręgu jest zgrubiała,

(g. cz. k.) cienka, łukowata; w środku otwór. Z boków przytwierdzone są wielkie, łukowate żebra (ż).

Na ryc. 78 narysowany jest szkielet ryby, gdzie widać długi kręgosłup, utworzony z bardzo wielu w szereg ułożonych kręgów; do każdego z nich z wyjątkiem ogonowych, przytwierdzone są żebra, skierowane w dół.

Z przodu kręgosłupa osadzona jest głowa, w której znajdujemy liczne, blaszkowate kości, połączone z sobą w ten sposób, że ograniczają jamę zawierającą mózg; mózg przechodzi ku tyłowi w rdzeń pacierzowy. Kości ograniczające mózg noszą nazwę czaszki; jedząc przy najbliższej sposobności karpia lub inną jaką rybę, rozbierzcie na talerzu głowę i przyjrzyjcie się, z jak wielkiej liczby różnorodnych kości składa się czaszka rybia. Oprócz czaszki, otaczającej mózg, w głowie ryby znajdują się jeszcze inne liczne kości, które otaczają jamę paszczową, np. szczęki górne i dolne.

Paszcza karpia jest bezzębna; prowadzi ona na prawo i lewo do poszczególnych jam, umieszczonych z boków głowy i zawierających organy oddechowe, tj. skrzela grzebykowate, barwy czerwonej.

Z każdej strony znajduje się po kilka takich skrzeli, osadzonych na łukowatych chrząstkach. Jama, w której mieszczą się skrzela, otwiera się na zewnątrz szczeliną, zakrytą przez skostniały fałd skóry, tzw. pokrywę, która na podobieństwo daszka może się przymykać i odmykać. Ryba paszczą pochłania wodę, która przenika stąd do bocznych jam, zawierających skrzela (czyli do jam skrzelowych), opłukuje i wycieka na zewnątrz przez szczeliny boczne pod pokrywami. Skrzela dlatego są czerwone, że znajduje się w nich bardzo wiele naczynek krwionośnych.

Krew przepływająca przez skrzela pochłania z powietrza rozpuszczonego w wodzie tlen, wydziela zaś dwutlenek węgla (oddychanie). Krew karpia, jak u pozostałych ryb oraz u wszystkich innych kręgowców, jest czerwona. Gdy dochodzi ona do skrzeli jest uboga w tlen, ma barwę ciemnoczerwoną; gdy zaś

w skrzelach pochłania wiele tlenu z powietrza zawartego w wodzie, przybiera barwę jasnoczerwoną.

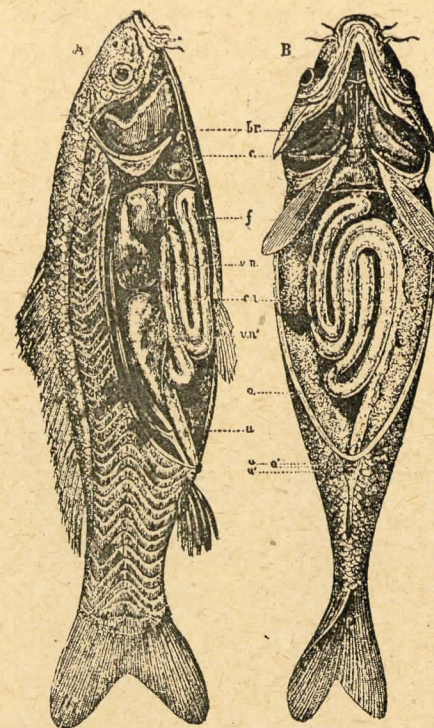
Krew jest bardzo ważnym płynem; bez niej zwierzę nie mogłoby żyć, ponieważ ona odżywia ciało. Do każdej części organizmu przychodzi wciąż świeża krew, a zabiera z każdej okolicy ciała pewne niepotrzebne już części, które w żyjącym ustroju ciągle się wytwarzają. Gdyby krew nie zabierała tych zużytych części, gromadziłyby się one w ustroju i zatrzymałyby go. Z tego wynika, że do każdej części organizmu krew powinna nie tylko dopływać (przynosić pokarm), ale powinna też od niej odpływać (unosić z sobą substancje niepotrzebne). Tak też jest rzeczywiście; do każdego organu (do skóry, mięśni, mózgu itp.) jednymi rurkami krew przychodzi, drugimi odpływa. Te naczynia, którymi przychodzi krew zawierająca części pożywne, nazywają się tętnicami, te zaś, którymi odpływa ona, unosząc z sobą części zużyte, zowią się żyłami. Krew płynie bezustannie w tych naczyniach krwionośnych dlatego, że łączą się one z workiem mięsistym: sercem, które wciąż na przemian to się kurczy, to rozszerza, czyli wyrzuca krew oraz znów ją wchłania, działa przeto jak pompka. Jednymi rurkami, tj. tętnicami krew z serca wypływa do różnych części ciała, drugimi, tj. żyłami, powraca znów z ciała do serca i w ten sposób znajduje się w bezustannym ruchu, w ciągłym krążeniu. Jeśli serce wyjmie z ciała świeżo zabitej ryby, to przez pewien czas jeszcze możemy widzieć, jak się ono kurczy i rozkurcza, czyli możemy zauważyć tętnienie. Skurcze i rozkurcze, czyli bicie serca możecie zauważyć i we własnym ciele, położywszy rękę na piersi, nieco po lewej stronie; w chwili bowiem, gdy się serce kurczy, wierzchołek jego uderza od strony wewnętrznej o żebra, przez co właśnie odczuwamy to uderzenie.

Gdy krew powraca do serca, ma ona barwę ciemnoczerwoną i zawiera pewne składniki, niepotrzebne już dla życia zwierzęcia, a mianowicie tzw. dwutlenek węgla. Taka krew ciemnoczerwona jest nieprzydatna do dalszego odżywiania ciała. Gdy

więc wypływa ona z serca, dostaje się naprzód do skrzeli, gdzie przez oddychanie wydziela z siebie dwutlenek węgla, pochłania z powietrza tlen, nabiera wskutek tego barwy jasnoczerwonej i tylko jako taka rozchodzi się już po całym ciele, odżywiając organizm. Płynąc po ciele w bardzo delikatnych, cieniutkich rurkach (w naczynkach włoskowatych), traci znów tlen, oddając go ciału, zabiera natomiast z ciała dwutlenek węgla, znów otrzymuje barwę ciemnoczerwoną i powraca do serca, by stąd znowu dostać się do skrzeli, odświeżyć się, stać się jasnoczerwoną, znów rozjechać się po całym ciele i tak wciąż w kółko.

Serce mieści się u ryb na stronie brzusznej, tuż za głową poza skrzelami

Jama paszczowa przedłuża się w przełyk, który prowadzi do długiego niby żołądka. Żołądek ten wiedzie do jelita, które tworzy kilka skrętów i uchodzi na zewnątrz odbytem na brzuchu, tuż przed płetwą odbytową. Poza żołądkiem otwiera się do jelita przewód wątroby; w niej, mającej barwę jasnobrunatną, wytwarza się gorzki płyn, zwany żółcią, który wlewa



Ryc. 79.

Anatomia karpia. A zwierzę widziane z boku. Skóra w znacznej części zdjęta. Jama ciała otwarta. B zwierzę widziane od spodu, z otwartą jamą ciała, br skrzela, c serce, f wątroba, vn, pęcherz pławny, ci przewód pokarmowy, a odbył.

się przez przewód do jelita. Żółć jest pomocna przy trawieniu pokarmu; przyczynia się ona do tego, że pewne jego składniki, zwłaszcza tłuszcze, łatwiej się rozpuszczają i mogą być szybciej do krwi wessane. Wreszcie karp ma jeszcze jeden ważny organ: jest to pęcherz pławny, umieszczony tuż pod kręgosłupem, w przedniej okolicy ciała i złożony z dwóch części: przedniej i tylnej, połączonych z sobą za pomocą króciutkiego, zwężonego przewodu. Pęcherz jest wypełniony specjalnym gazem podobnym do powietrza i jest bardzo lekki; pomaga on rybie przy pływaniu, czyniąc jej ciało pozornie lżejszym.

Poznaliśmy budowę karpia, a teraz powiemy jeszcze kilka słów o jego życiu. Karpie przebywają najczęściej w stawach mało zacienionych, tu i owdzie pokrytych na dnie gęstą roślinnością. Karmią się robakami, małymi skorupiakami, owadami itd., a także częściami roślinnymi. Rozmnażają się za pomocą jajeczek, które samica masami składa do wody; jajeczka rybie znane są pod nazwą ikry. Karp odznacza się olbrzymią płodnością; znosi on do wody setki tysięcy jaj (300.000 do 600.000). Gdyby więc z każdego z tych jaj rozwinęły się młode ryby i doczekały trzeciego roku życia, tj. czasu, w którym byłyby już dojrzałe i same mogły składać ikrę, to w przeciągu niewielu lat z jednej pary karpia powstałyby miliardy ryb tak, że nie starczyłoby wód na ich pomieszczenie. Ale w rzeczywistości, chociaż setki tysięcy i miliony jaj bywają składane do wody, tylko bardzo nieznaczna ich liczba rozwija się i dojrzewa, daleko zaś większa część ginie i zamiera lub staje się łupem innych zwierząt. Zresztą nawet i z tych jaj, z których szczęśliwie wylęgły się młode rybki, powstaje stosunkowo tylko bardzo niewielka liczba ryb dojrzałych, młode rybki giną masami. Zamierają one wcześniej wskutek trudności w wyszukiwaniu pokarmu, a także dzięki prześladowaniom licznych nieprzyjaciół. Inne ryby, jak np. szczupaki, pożerają tysiące młodych karpików, a liczne ptaki wodne, węże, szczury wodne tępią również wielkie ich masy.

Hodowla karpia w Polsce jest dość szeroko rozpowszechniona. Hoduje się u nas przeważnie gatunek karpia zwany

karpem polskim. Hodowlę prowadzi się najczęściej w sztucznych stawach. „Urodzajność” takich stawów wynosi przeciętnie około 200 kg ryb z hektara. W racjonalnie prowadzonym gospodarstwie rybnym powinno być kilka stawów różnej głębokości, przeznaczonych dla ryb różnego wieku. Karpie dożywia się wrzucanymi do stawów otrębami, łubinem i grochem. Hodowla karpia jest bardzo dochodowa. Zapuszczone stawy oraz nieużytki, na których można założyć stawy rybne, mogą stać się miejscem hodowli karpia, których mięso jest nader pożywne i smaczne.



Ryc. 80 i 81.
Łosoś zwyczajny i troć.

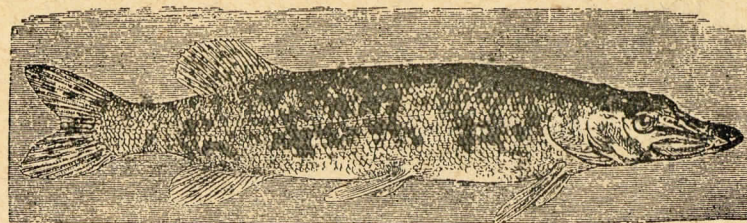
§ 33. O rybach słodkowodnych i morskich

W wodach słodkich spotykamy, prócz karpia, jeszcze ogromną liczbę innych gatunków ryb. Liczne z nich mają, podobnie jak karp, kostny kręgosłup oraz czaszkę kostną i nazywają się dlatego rybami kostnoszkieletowymi. Spośród nich jedno, jak karp, mają miękkie promienie w pletwach, inne natomiast posiadają obok miękkich — twarde, kostne, kłujące; u pierwszych wskutek tego pletwy są miękkie, a u ostatnich twarde, cierniste. Do miękkopłetwych należą prócz karpia, karasie, których pewien gatunek ma piękne, czerwono-złociste ubarwienie i znany jest pod nazwą złotej rybki (hodowana często po domach w akwariach pokojowych).

Należą tu dalej łososie, mające smaczne, czerwone mięso. Łososie żyją na przemian w morzach i rzekach. Do rzek wchodzi dla składania ikry, poczem powracają do morza. Niektóre gatunki łososi giną zaraz po złożeniu ikry. Wędrowniki z morza do rzek i odwrotnie, odbywają gromadnie, tj. stadami. Wędrując w górę rzeki, tj. przeciwko prądowi, łososie pokonywują liczne przeszkody, z nadzwyczajną zręcznością przeskakują np. wodospady, wysokie na kilka stóp i więcej. Przeskakując wodospad, łosoś zgina swój kręgosłup, po czym nagle go prostuje jak sprężynę i jednocześnie uderza ogonem o wodę, wskutek czego z wielką siłą podrywa się do góry. W młodości łososie karmią się owadami i drobnymi rybkami, później zjadają większe ryby. Niektóre łososie dosięgają bardzo znacznej wielkości i wagi, a mianowicie do 26 kg. Na załączonej tu rys. 80 i 81 przedstawione są dwa gatunki łososi: łosoś zwyczajny i troć. Bardzo blisko jest z nimi spokrewniony pstrąg, żyjący w rzekach i strumieniach górskich.

Sledź znany wam dobrze w stanie solonym lub wędzonym (tzw. piklingi), jest rybą morską, w niezliczonych ilościach pojawiającą się przy wybrzeżach mórz północnych: w Holandii, Wielkiej Brytanii, na północy Francji itd. Stada śledzi złożone są z miliardów osobników. Gdy stado nadciąga, pokrywa ono ogromną przestrzeń wody; kolumny płynących śledzi zajmują

niekiedy kilka mil długości i do pół mili szerokości. Gromady śledzi przybywają ku brzegom w celu złożenia tam ikry, poczem znów odpływają na otwarte morze. Rybacy korzystają ze zbliżenia się gromady ku wybrzeżom, wyjeżdżają na setkach łodzi i ogromnymi sieciami łowią miliony tych ryb. Trudno sobie wyobrazić, jaki ruch rozpoczyna się na brzegu, gdy przybliża się ławica śledzi. Wszystko, co żyje, mężczyźni, kobiety i dzieci, słowem dziesiątki tysięcy rąk zajętych jest wówczas połowem, soleniem, wędzeniem, pakowaniem i wysyłką śledzi. Kraje, gdzie na brzegach poławia się śledzie w Europie (zwłaszcza Holandia i Norwegia), czerpią olbrzymie zyski z handlu tą rybą, rozsyłaną na cały świat.

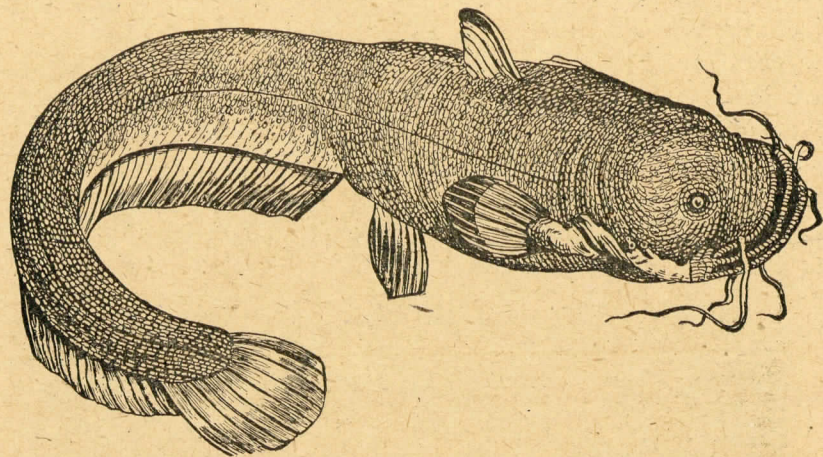


Ryc. 82.
Szczupak.

Szczupak należy do pospolitych ryb naszych i dosięga nie raz bardzo znacznej wielkości i wagi. Szczupak ma w paszczy bardzo liczne ostre zęby, pysk spłaszczony i szeroki. Jest to ryba nadzwyczaj żarłoczna. Połyka karpie, karasie i liczne inne ryby, prócz tego pożera czasami młode gąski, kaczęta, kurki wodne itp., niekiedy i węże wodne. W stawach, w których hoduje się inne ryby, np. karpie, niebezpiecznie jest trzymać szczupaki, gdyż w krótkim czasie żarłoczne te i nienasycone istoty wytepić mogą wszystkie inne gatunki. Mięso szczupaka jest bardzo smaczne i poszukiwane.

Sum jest największą z ryb żyjącą w naszych wodach; pospolity w rzekach i jeziorach. Dosięga nawet 3 m długości, skórę ma nagą, nie pokrytą łuskami, głowę i paszczę bardzo wielką; w paszczy drobne ząbki ułożone jak szczoteczka. Do-

koła paszczy kilka par długich wąsów. Przebywa najczęściej na dnie wód, ukryty w mule, z którego wystawia paszczę i porusza wąsami. Ponieważ wąsy te wyglądają jak robaki, przeto



Ryc. 83.
Sum.

liczne ryby, zwabione przez nie przyplływają, by je schwytać, a wtedy sum nagle otwiera paszczę i w okamgnieniu połyka zdobycz. Pożera też kurczęta, młode gąski i inne ptaki.

Węgorz rzeczny, pospolity w wielu naszych rzekach, ma ciało wydłużone, węzowate, mniej więcej walcowate. Łuseczki nadzwyczaj delikatne, cienkie, wąskie, przeźroczyste i pograżone w grubej, śliskiej skórze, wskutek czego na pierwszy rzut oka zdaje się, że łusek wcale nie ma i że skóra jest zupełnie naga. Węgorz jest na górnej stronie ciała ciemno-zielonawy, na dolnej białawy; krótkie pletwy piersiowe są brunatnawo-czarne. Z pletw parzystych istnieją tylko piersiowe, z nieparzystych: grzbietowa, ogonowa i odbytowa; wszystkie są bardzo miękkie. W ciągu zimy węgorz ukrywa się w mule, z nastaniem zaś wiosny rozpoczyna w wodzie energiczne życie. Bardzo zwinnie pływa, węzowato wyginając ciało; żywi się różnymi mniejszymi zwierzętami, mianowicie robakami, racz-

kami, małymi rybkami itp.; mięso jest jadalne i bardzo smaczne. Na czas składania ikry węgorze wędrują jesienią do mórz.

Jest rzeczą bardzo ciekawą, iż węgorze z Europy i innych części świata gromadzą się w jednym miejscu, tj. w tzw. Morzu Sargasowym w pobliżu Wysp Bermudzkich (Ocean Atlantycki).

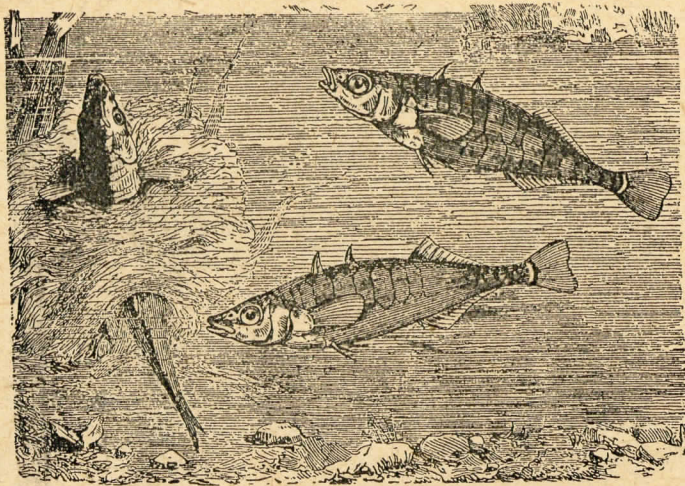


Ryc. 84.
Węgorz.

Tu składają ikrę, a następnie giną, bądź też żyją w głębi morza. W każdym razie do ojczyzny swej nie powracają. Młode zaś rybki, wylęte z ikry, rozpoczynają długą wędrówkę i powracają do krain, skąd wywodzą się rodzice.

Na ogół ryby nie opiekują się swym potomstwem. U niektórych jednak gatunków, składających niewielką liczbę jajeczek, rodzice wykazują wielką troskę o swe dzieci. Do takich należy ciernik, drobna rybka, pospolita w naszych wodach słodkich. Rybka ta, przedstawiona na ryc. 85, ma kilka wielkich ostrych kółców czyli cierni z przodu pletwy grzbietowej. Grzbiet rybki jest barwy zielonawo-brunatnej lub czarno-błękitnej, boki i brzuch biało-srebrzysty, zresztą ubarwienie zmienne. Rybka ta jest bardzo interesująca dlatego, że buduje w wodzie nader kunsztowne gniazdko, które przytwierdza do roślin podwodnych. Gniazdko służy do przechowywania jajeczek, a później na schronienie dla młodych, które z tych jaj się wylęgają. Budową gniazdka zajmuje się ojciec, a prawdziwie godna zastanowienia jest staranność i pracowitość małej rybki, dbającej o dobro swej dziatwy. Ciernik, biorąc się do budowy gniazdka, zrywa pyszczkiem różne podwodne części roślinne: korzonki, włókna itp. i znosi je na jedno miejsce; nieraz dźwiga

roślinki znacznie większe, niż jego własne ciało. Gdy już materiał budowlany został nagromadzony, ciernik przebiera go; odrzuca części nieodpowiednie, układa, splata i spaja oddziel-



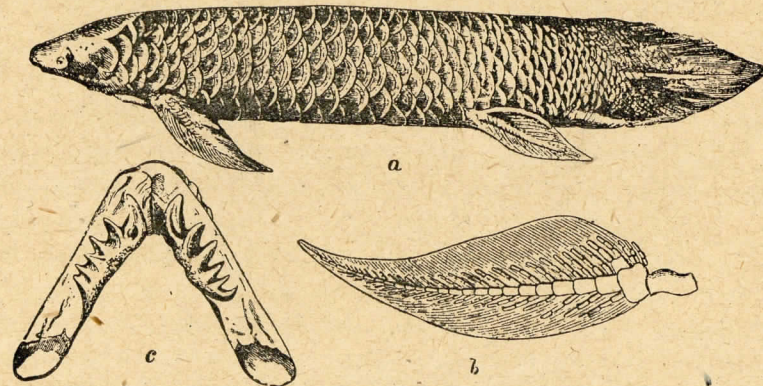
Ryc. 85.

Ciernik. Z lewej strony samica w gnieździe.

ne włókna szczególną substancją kleistą, którą wydziela z ciała. Wreszcie przytwierdza gniazdko do roślin podwodnych lub do dna. Gniazdko jest owalne i opatrzone dwoma otworami na przeciwległych końcach. Matka składa jajeczka do gniazda i wkrótce je opuszcza, ojciec zaś pozostaje przy nim i cierniami swymi kaleczy każdą obcą istotę, która zbliża się do gniazda. Gdy z jajeczek wylęgną się młode rybki, ojciec podwaja swą czujność, gdyż w ogóle małe rybki mają bardzo wielu nieprzyjaciół pośród zwierząt wodnych zewsząd czyhających na ich zgubę. Młode rybki są swawolne i często wypływają z gniazdko, a wtedy ojciec chwytą je w paszczę i na powrót zanoszą do gniazdko. Dopiero gdy bardziej podrosną i dobrze już umieją pływać, opuszczają gniazdko rodzinne. Na ryc. 85 narysowane są dwa cierniki, a z lewej strony gniazdko, przez które przepływa rybka.

U ryb występują najrozmaitsze przystosowania do ich trybu życia. Niektóre z nich poznaliśmy już, mówiąc o niektórych przedstawicielach tej licznej, bo przeszło 12000 gatunków liczącej gromady. W pierwszym rzędzie dostrzegamy u ryb różne przystosowania do życia w wodzie i do pływania. Służą do tego pletwy i silne mięśnie, również w związku z tym kształt ciała jest przeważnie wrzecionowaty. Niektóre ryby, np. pospolita w naszym Bałtyku flądra, ma ciało spłaszczone, tak że może leżeć płasko na dnie morza, a że ma ubarwienie ochronne, jest prawie niewidoczna. U wielu ryb występuje pęcherz pławny, który znakomicie ułatwia im pływanie; kurcząc i rozszerzając ten pęcherz wypełniony gazem, ryba może bez większego wysiłku opadać głębiej lub unosić się w górę.

U niektórych ryb pęcherz pławny służy przejściowo jako narząd oddechowy, tworząc coś w rodzaju prymitywnego płuca. Ryby takie nazywamy dwudysznymi. Typowy ich przedstawiciel — rogozab (ryc. 86) żyje w rzekach Australii. Rzeki te w lecie wysychają lub ulegają zamuleniu, ale rogozab nie ginie. Zażrzebany w mule wysuwa on głowę na powierzchnię i wciąga powietrze przez otwór gębowy do pęcherza pławnego; ścianki pęcherza są bogato unaczynione; spełnia



Ryc. 86.

Rogozab u góry (a), b — pletwa piersiowa tegoż, c — żuchwa z płytkami zębowymi.

więc on rolę narządu oddechowego. Inne ryby dwudyszne, żyjące w Australii, Afryce i Ameryce Południowej, mogą nawet wychodzić na ląd i poruszać się po ziemi.

§ 34. Gospodarcze znaczenie ryb

Mówiliśmy już o możliwościach gospodarczych, jakie daje hodowla ryb w stawach, a zwłaszcza hodowla karpia. W stawach można hodować również inne ryby słodkowodne. Jeśli staw ma dostatecznie szybki przepływ wody, można w nim hodować również pstrągi. Przy zakładaniu stawów rybnych należy dbać o naukową organizację gospodarki, która jest gwarancją opłacalności hodowli. Przekonać się o tym można na przykładzie sztucznego zapłodnienia ikry. Wiemy, iż samice i samce wyrzucają komórki rozrodcze, tj. jajeczka i plemniki wprost do wody, gdzie zachodzi zapłodnienie. Znaczna ilość ikry pozostaje wtedy niezapłodniona. Zaczęto tedy stosować zapłodnienie sztuczne, wpuszczając wyciśnięty z samca mlecz do naczynia z wodą, w którym znajduje się ikra. Liczba zapłodnionych jajeczek przy stosowaniu tego sposobu znacznie wzrasta. Najlepszy jednak sposób polega na mieszaniu mlecza z ikrą bez dodawania wody. Przy takim sztucznym zapłodnieniu liczba zapłodnionych jajeczek przewyższa 90%.

Oprócz stawowej hodowli ryb wielkie znaczenie gospodarcze mają też połowy ryb w rzekach i jeziorach. Niezliczone jeziora Warmii i Mazurów oraz odzyskanego Pomorza czekają na rybaków-fachowców, którzy zaczną wykorzystywać prawdziwe skarby kryjące się w ich wodach. Należy jednak dbać o to, by gospodarka rybna była nie rabunkowa lecz planowa. Nie wolno niszczyć ryb środkami wybuchowymi lub wylawiać sieciami o drobnych oczkach, gdyż wtedy ginie bezpożytecznie mnóstwo rybek młodych i rybostan stopniowo się zmniejsza. Należy również przestrzegać pór ochronnych, kiedy nie wolno łowić ryb udających się na tarło, albowiem niszcząc ikrzaki i mleczaki niszczymy równocześnie ogromne ilości zarodków przyszłych ryb.

W związku z odzyskaniem długiego pasa wybrzeża bałtyckiego otwierają się przed nami ogromne możliwości w zakresie połowów morskich. Przed r. 1939 na małym skrawku wybrzeża morskiego z połowów morskich utrzymywało się około 1800 rybaków, którzy nie mogli w małym nawet odsetku pokryć zapotrzebowania kraju na ryby morskie. Obecnie Polska powinna zatroszczyć się o racjonalne wyzyskanie ogromnych bogactw, jakie nam daje Morze Bałtyckie. Największe dochody dają tzw. połowy dalekomorskie. Śledzie, sardynki, szprot — mogą być poławiane przez polskich rybaków. Należy ich zaopatrzyć w niezbędny sprzęt, a przede wszystkim są do tego potrzebne kutry motorowe, które mogą odbywać dalekie podróże morskie. Pojedynczy rybacy nie mogą nabywać i obsługiwać tego rodzaju statku. Konieczne jest zrzeszenie się rybaków w spółdzielnie (zwane na Pomorzu maszopami), konieczna jest pomoc społeczeństwa i państwa. Pamiętajmy, że morze kryje w sobie olbrzymie skarby, że może się stać źródłem bogactwa całego narodu. Należy umiejętnie wspólnym wysiłkiem zabrać się do wydobywania tych skarbów.

Widzimy więc, że istnieje bardzo wiele różnorodnych postaci ryb. Lancetnik nie ma ani kości, ani chrząstek, a cały jego szkielet składa się tylko z cienkiego, długiego sprężystego pręcika na stronie grzbietowej (struna grzbietowa). Z tego względu nie jest uważany za właściwą rybę, lecz za istotę pokrewną najniższym rybom. Inne, jak minog, mają oprócz struny rurę szkieletową na grzbiecie (zawiązek kręgosłupa), a wewnątrz tej rury, która na przodzie (w głowie) jest rozszerzona w czaszkę, mieści się mózg i rdzeń pacierzowy. Ze względu na okrągły smoczkowaty kształt ust, minogi nazywają się rybami kręgoustymi. Wszystkie inne ryby posiadają kręgosłup, złożony z wielu oddzielnych obrączek czyli kręgów. Jedne z tych ryb, np. jesiotr, żarłacz, mają szkielet miękki, chrząstkowy i dlatego zwą się chrząstko-szkieletowymi; inne, mianowicie ryby o najwyższej organizacji, np. karp, łosoś, mają większą część szkieletu twardą, skostniałą, tworzą przeto grupę ryb

kostnoszkieletowych, najliczniejszą, bo liczącą około 11 tysięcy gatunków.

Lancetnik i minóg nie mają pletw parzystych, wszystkie zaś inne ryby posiadają (oprócz pletw nieparzystych) pletwy parzyste, a mianowicie dwie pary pletw: przednie czyli piersiowe i tylne czyli brzuszne; odpowiadają one przednim i tylnym kończyom zwierząt czworonożnych.

Wszystkie te postaci łączymy w jedną wspólną gromadę ryb. (*Pisces.*)

Wszystkie ryby mają tak wiele cech wspólnych, tak charakterystyczną budowę ciała (skrzela, pletwy, kształt ciała) i tryb życia, że bez trudu możemy je rozpoznać wśród innych zwierząt.

§ 35. Płazy. Żaba

Żaba należy do zwierząt bardzo pospolitych. Trójkątna jej głowa opatrzona jest bardzo szeroką paszczą, w której znajdują się drobne, słabe ząbki w szczęcie górnej oraz gruby, mięsisty język, w tyle wolny i rozdwojony, przednim zaś końcem przytwierdzony do dna paszczy (u człowieka i innych zwierząt przeciwnie, język jest przytwierdzony tylnym końcem, przedni zaś jest wolny). Na przodzie głowy, ponad górnym brzegiem paszczy, znajdujemy dwa otworki nozdrzy, prowadzące do jam nosowych. U człowieka oraz u wyższych zwierząt jamy nosowe otwierają się w tyle do gardła (jeśli silnie wciągamy nosem wodę, to ta wpadnie nam do gardzieli), u żaby natomiast jamy nosowe otwierają się na podniebieniu do jamy paszczowej. Nóg dwie pary; z tych tylne są dłuższe od przednich i znacznie silniejsze. Gdy żaba spoczywa, kończyny tylne są zgięte, złożone; służą one do silnego podrzucania ciała, do skakania. Żaby umieją także doskonale pływać; pomagają im w tym również kończyny tylne, których palce spięte są błoną.

Widzieliśmy, że ryby oddychają skrzelami. Żaby natomiast, jako zwierzęta spędzające większą część życia nie w głębi wody, lecz na powietrzu (pływają przeważnie na powierzchni wody, ukryte są w zaroślach nadbrzeżnych lub skaczą po łąkach wilgotnych, moczarach i lasach), nie posiadają skrzeli, lecz

płuca. Płuca są to dwa duże, błoniaste worki, umieszczone w piersiowej części ciała. Powietrze wchodzi do paszczy, z niej przenika do krtani, a z krtani przez specjalną cewkę — tchawicę, do płuc. Gdy powietrze przenika do płuc, wówczas sprężyste worki płucne napełniają się nim i rozszerzają, gdy zaś z kolei powietrze z płuc wychodzi, worki się kurczą i tak wciąż na przemian. Na ściankach tych worków płucnych znajdują się liczne, bardzo delikatne naczynka krwionośne (z powodu nadzwyczajnej swej cienkości takie delikatne rurczki krwionośne nazywają się naczyniami włoskowatymi), a przez cienkie ścianki tych naczyń krew pochłania z powietrza tlen, wydziela natomiast dwutlenek węgla.

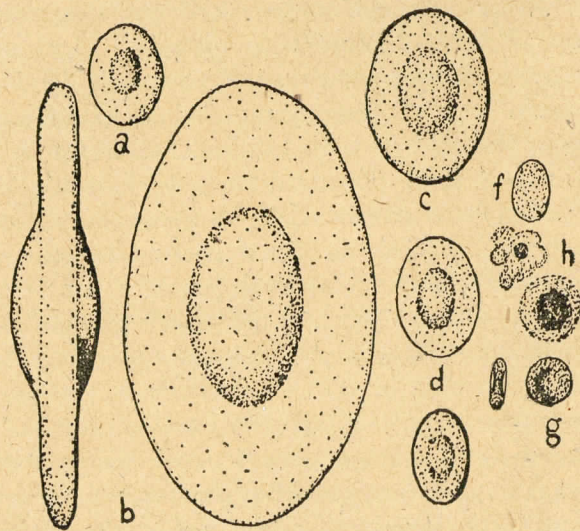
Wskutek tej wymiany gazów powietrze wychodzące z płuc zawiera znacznie więcej dwutlenku węgla, lecz znacznie mniej tlenu niż powietrze, które wstępuje do płuc. Jednak żaba nie w ciągu całego życia oddycha płucami; gdy bowiem jest jeszcze niezupełnie rozwinięta i występuje w postaci tzw. kijanki (o czym niżej będzie mowa), wówczas przebywa wyłącznie w wodzie i oddycha podobnie jak inne zwierzęta wodne skrzelami. Później dopiero traci skrzela i otrzymuje płuca.

Krew żaby, podobnie jak ryb, jest czerwona. Takieże barwy jest ona u węzów, jaszczurek, ptaków, zwierząt ssących i człowieka, słowem — u wszystkich zwierząt kręgowych. Czerwona barwa krwi pochodzi stąd, że znajdują się w niej miliardy bardzo drobnutkich, tylko za pomocą mikroskopu dostrzegalnych, czerwonych ciałek, w postaci zwykle spłaszczonej krążków, zwanych czerwonymi ciałkami krwi lub krócej — krwinkami. Na ryc. 87 przedstawione są krwinki różnych zwierząt, widziane pod mikroskopem. Oprócz ciałek czerwonych, pływają jeszcze we krwi inne, bezbarwne, ale w liczbie znacznie mniejszej (ryc. 87h) tzw. ciałka białe.

Badając pod mikroskopem krew, kawałki mięśnia żaby i nabłonek zdrapany ze skóry, przekonywujemy się, że są one zbudowane z różnych komórek. Całe ciało żaby, podobnie jak wszystkich innych zwierząt, zbudowane jest z komórek. Komórki te tworzą tkanki. Komórki wchodzące w skład poszcze-

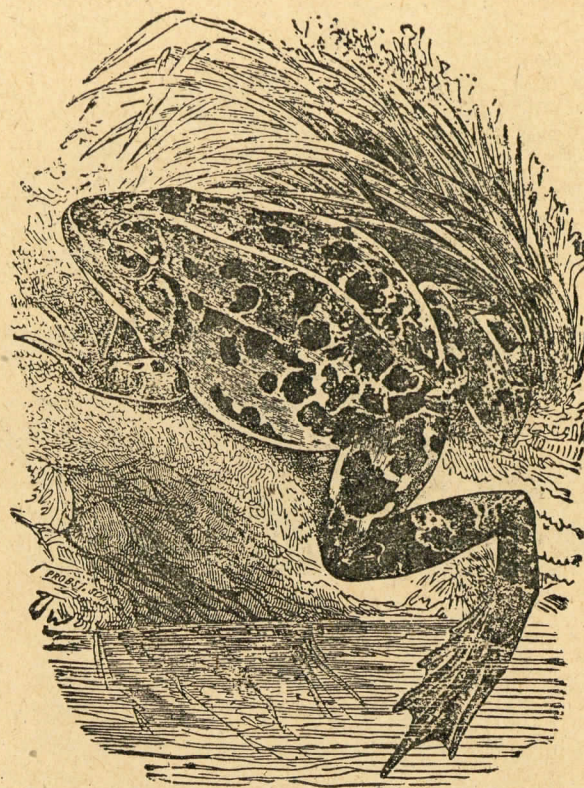
gólnych tkanek różnią się między sobą budową. U zwierząt znamy tkanki: nabłonkową, mięśniową, nerwową, kostną, chrząstkową, gruczołową, łączną, krew itp.

Skóra żaby jest naga i wilgotna; u jednych gatunków jest ona barwy zielonawej i upstrzona ciemnymi plamami, a mianowicie u żaby zielonej czyli wodnej, która przebywa nad wodami w zaroślach lub też w wodzie; u innych skóra jest barwy brunatnej, również plamista, a mianowicie u żaby płowej czyli lądowej, która przebywa na wilgotnych łąkach lub w lasach. Są także żabki o pięknej, majowo-zielonej, jednostajnej barwie, np. znana żabka drzewna czyli rzekotka, która przebywa na drzewach i krzakach, siedząc najczęściej na powierzchni liści. Barwa jej ciała jest tak podobna do zielonego koloru liści, że bardzo trudno ją na nich dostrzec, co jest dla niej bardzo korzystne. Mamy tu nowy przykład zwierząt, posiadających ubarwienie ciała bardzo podobne do otoczenia (przypomnijcie sobie inne przykłady: np. zielone koniki polne żyjące w trawie). Właściwość taka dlatego jest poży-



Ryc. 87

Czerwone ciałka krwi: a) lina, b) odmieńca, c) żaby, d) jaszczurki, e) zięby, f) lamy, g) człowieka, f) i g) bezjądrowe, h) białe ciałka krwi człowieka.



Ryc. 88. Żaba zielona

teczna dla danej istoty, że nieprzyjaciele nie mogą jej łatwo zauważyć, tj. odróżnić od otoczenia, w którym żyje.

W ciele żaby, podobnie jak u innych kręgowców, znajduje się szkielet czyli kościec. A mianowicie na stronie grzbietowej mieści się kręgosłup, złożony z szeregu kręgów, tj. kostek kształtu obrączek. Wewnątrz kręgosłupa ciągnie się przewód, w którym mieści się środkowy pień nerwowy, rdzeń pancerzowy; z niego wychodzą nerwy do różnych części ciała. Kości głowy tworzą czaszkę; w jamie jej spoczywa mózg, który łączy się bezpośrednio z rdzeniem znajdującym się



Ryc. 89. Rzekotka.

w kręgosłupie. Z mózgu wychodzą nerwy do oczu, uszu, języka, nosa czyli do organów zmysłów. Mózg jest siedliskiem czucia i woli. Oprócz czaszki i kręgosłupa, żaba posiada jeszcze kości przednich i tylnych nóg, pośród których odróżniamy: ukryte wewnątrz ciała, np. łopatki i obojczyki na przodzie (gdzie się znajdują te kości u człowieka?) oraz miednica w tyle (gdzie jest miednica u człowieka?); ukryte wewnątrz wolnych części kończyn, np. w ramieniu, podramieniu, dłoni i palcach kończyn przednich lub w udzie, podudziu, stopie i palcach kończyn tylnych.

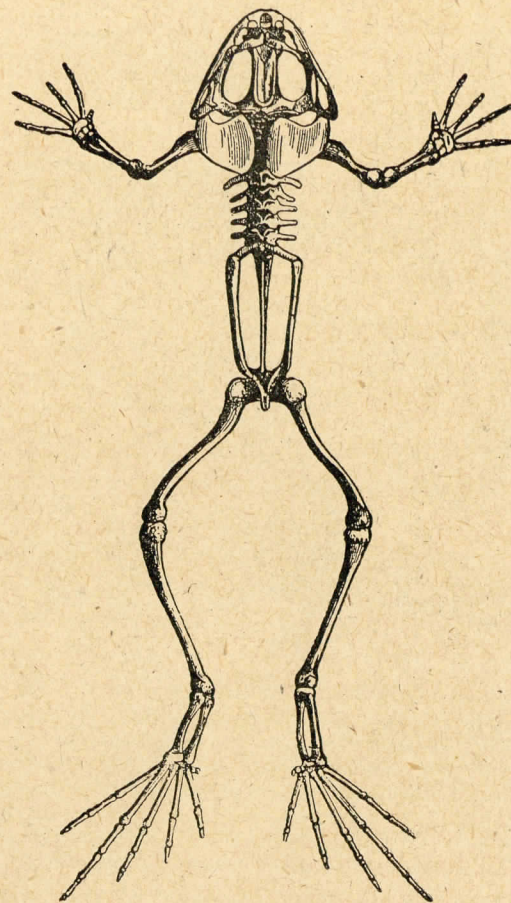
Do kości przytwierdza się mięso, czyli jak je naukowo nazywamy, mięśnie albo muskuły. Mięśnie są to najczęściej wydłużone, włókniste masy, pośrodku grube, na końcach cienkie. Cienkimi końcami — ścięgnami przyczepiają się one do kości. Mięśnie służą do poruszania szkieletu, a mianowicie: mogą się kurczyć czyli skracać i rozkurczać czyli wydłużać.

Jeśli mięsień się kurczy, wówczas jeden jego koniec zbliża się do drugiego, a ponieważ każdy koniec przytwierdzony jest do kości, również przybliżają się one ku sobie. Nie tylko żaba, ale i wszystkie inne zwierzęta kręgowe posiadają takie mięśnie, służące do poruszania szkieletu.

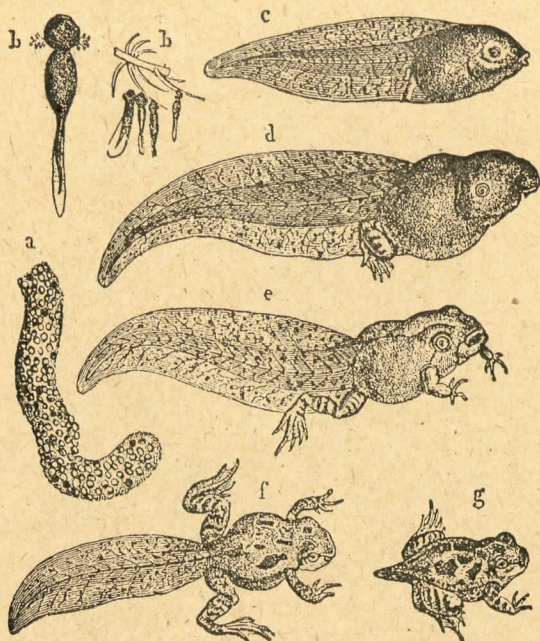
Układ krwionośny żaby składa się z serca i naczyń krwionośnych. Serce — to woreczek mięśniowy, złożony z jednej komory i dwu przedsionków. Do jednego przedsionka zbiera się krew z ciała a więc niosąca m. in. dwutlenek węgla, do drugiego — utlenioną krew z płuc. W komorze oba rodzaje krwi mieszają się ze

sobą i zostają wypchnięte do tętnicy, zwanej aortą. Naczynia niosące krew serca noszą nazwę żył, te zaś, które prowadzą od serca do różnych części ciała, nazywają się tętnicami.

Układ krwionośny żaby, podobnie jak u ryb, jest zamknięty czyli tętniczki i żyłki połączone są naczyniami włoskowatymi, tak że krew krąży tylko w naczyniach krwionośnych.



Ryc. 90
Szkielet żaby.



Ryc. 91,

Przeobrażenia ropuchy zielonej, a jajka połączone w długi sznur, b kijanki świeżo wylęgnięte, b' jedna z nich powiększona dla pokazania skrzeli zewnętrznych, c kijanka, która postradała skrzela zewnętrzne, lecz jeszcze nie ma nóg; d kijanka z tylnymi nogami, e z tylnymi i przednimi nogami, f z ogonem nieco zmarniałym, g prawie bez ogona.

które bardzo zręcznie chwytają za pomocą swego rozdwojonego języka. Tępiąc owady, przynosi bezpośrednio niemały pożytek człowiekowi. Gdy nadchodzi późna jesień, a owadów już nie ma, żaba zagrzebuje się dosyć głęboko w mule lub błocie i tam przebywa w odrętwieniu całą zimę. Gdy zaś ciepłe promienie wiosennego słońca zaczynają ożywiać całą przyrodę, wówczas i żaba budzi się ze swego snu zimowego i dąży do wód: do stawków łąkowych, kałuż i bagienek, by tam złożyć swój skrzek czyli jajeczka. W czasie składania jaj oraz później, w ciągu gorących

Przewód pokarmowy żaby składa się z jamy paszczowej, przełyku, żołądka i jelit. Do jelita wpada przewód żółciowy łączący z nią wątrobę. Żaba posiada 2 nerki i pęcherz moczowy, który łączy się z jelitem oddzielnego otworu moczowego nie ma. Łączny otwór odbytowy i moczowy jest zarazem otworem narządów płciowych i nazywa się stekiem lub kloaką.

Żaba żywi się różnymi drobnymi zwierzętami, głównie dżdżownicami, wijami, owadami,

miesiące letnich, żaby wydają powszechnie znane dźwięki, tj. skrzecząc.

Zbiór jaj, inaczej tzw. skrzek żabi, przedstawia się w postaci wielkich mas galaretowatych lub sznurów, w których odróżnić można mnóstwo kulistych, ciemnobrunatnych jaj, otoczonych grubymi powłokami galaretowatymi. Jaja te wyobrażone są na ryc. 91, gdzie widzimy część sznura galaretowatego. Z jaj wylęgają się wkrótce drobne istotki podłużne (b), które żywią się z początku galaretowatą masą, otaczającą jajo, a później zaczynają pływać swobodnie. Istotki te zwane są kijankami; mają one dziobkowaty pyszczek, z boków głowy otrzymują piórkowate skrzela, którymi oddychają, a w tyle ciała ich przedłuża się w delikatny, spłaszczony, z boków silnie spłaszczony ogonek. W b widzimy jedną z takich kijanek powiększoną dla pokazania skrzeli. Kijanki są bardzo ruchliwe i żywią się pokarmem roślinnym.

Po pewnym czasie kijanki tracą skrzela, przy czym znacznie się rozrastają, osiągając wkrótce takiej wielkości, jak przedstawiono w c. Długi, spłaszczony i giętki ogon kijanki służy jej za narząd do pływania. Gdy kijanka jest bardziej dorosła, wyrasta jej tylna para nóg, jak to widzimy w d, a następnie także przednia para, jak to narysowane w e. W miarę zaniku skrzeli, rozwijają się coraz lepiej płuca tak, że wreszcie kijanka oddycha już samymi tylko płucami, podobnie jak żaba dorosła.

Z chwilą, gdy kijanka otrzymuje dwie pary nóg, jest już ona podobna do żaby, ale różni się jeszcze od niej posiadaniem ogona. Ogon zaczyna się jednak wkrótce zmniejszać; w f jest on już znacznie słabiej rozwinięty, niż w e. Młoda żabka, mająca jeszcze szczątek ogona, wychodzi na ląd, lecz ogonek wciąż się skraca i wreszcie zanika.

Widzimy więc, że kijanka jest larwą żaby. Żaby zatem przechodzą przeobrażenia. Oprócz żaby zielonej, — płowej, rzekołki, kumki (mała żabka o jaskrawo ubarwionej brzusznej stronie), pospolita jest u nas ropucha, podobna z kształtu do żab i tak samo się rozwijająca, zupełnie bezzębna. Jest barwy brunatno-szarej, ziemistej; na skórze

jej znajdują się bardzo liczne brodawki, wydzielające ostrą, jadowitą, białawą ciecz, z zapachem czosnkowym. Wzięta do ręki lub podrażniona, wydziela ona tę ciecz, która wywołać może niekiedy na czulszych miejscach naszej skóry lekkie zapalenie. Ropuchy żyją na lądzie; w dzień ukryte są w norach, a w nocy wychodzą na żer. Ponieważ liczne z nocnych owadów są bardzo szkodliwe dla roślin, ropucha, polując po nocach na owady, przynosi nam wielki pożytek pośredni i dlatego też w ogrodach i sadach tępić jej nie należy. Przebywa w wodzie tylko dla złożenia tam skrzeku, po czym znów powraca na ląd. Oprócz pospolitej u nas ropuchy szarej, istnieje jeszcze ropucha zielonawa, której rozwój przedstawiony jest właśnie na ryc. 90; rozwija się ona tak samo, jak żaba.

§ 36. Traszka i salamandra

W czystych sadzawkach i kałużach łąkowych, obfitujących w rośliny, spotkać można często na wiosnę traszki czyli trytony, wyobrażone w wielkości naturalnej na ryc. 92. Ciało traszki jest wydłużone, opatrzone dwiema parami nóg, (z których przednie są czteropalcowe, tylne pięciopalcowe), długim ogonem, silnie z boków ściętnionym oraz u samców grzebieniem błoniastym, przebiegającym wzdłuż grzbietu i ogona. Grzebień ten posiadają jedynie samce niektórych tylko gatunków w porze lęgowej; później znika on. Grzbiet, boki ciała, ogon i górne części kończyn są barwy ciemnobrunatnej, z rozrzuconymi tu i owdzie ciemnymi lub jaśniejszymi plamami; spód ciała żółtawy z czarnymi plamkami. Na wiosnę, w porze lęgowej, ubarwienie to, szczególnie u samca, zmienia się na bardziej jaskrawe; żółtawa barwa brzucha przechodzi w pięknie pomarańczową, a na ogonie pojawiają się po bokach białobłękitnawe, piękne pręgi (u samca).

Traszki wychodzą bardzo często na ląd, kryjąc się w bliskości wody pod kamieniami, korzeniami drzew itp. Na lądzie poruszają się powoli i niezręcznie, ale za to w wodzie są bar-



Ryc. 92
Traszka większa. U góry samiec, u dołu samica.
Wielkość naturalna.

dzo zwinne i pływają szybko, do czego pomagają im długi, z boków ściętniony ogon.

Traszki żywią się różnymi drobnymi zwierzętami: owadami, robakami; szczególny ich przysmak stanowią dżdżownice.

Traszka składa pojedyncze jaja na roślinach wodnych; z jaj tych wylęgają się larwy, podlegające podobnym przeobrażeniom, jak młode żaby. Z jaja rozwija się więc beznoga, ogoniasta kijanka, opatrzona skrzelami, po czym traci skrzela, otrzymuje płuca oraz odnóża i staje się młodą traszką, przy czym naturalnie ogon się zachowuje (u żab zanika).

Oprócz większego trytona, wyobrażonego na ryc. 92, pospolite są jeszcze u nas inne, mniejsze gatunki.

Salamandra jest blisko spokrewniona z traszką, różni się jednak od niej nieco większymi rozmiarami ciała, ogonem obłym, tj. walcowatym oraz ubarwieniem ciała. Na czarnym tle ciała znajdujemy tu żółto-pomarańczowe, wielkie nie-



Ryc. 93
Salamandra.

prawidłowe plamy. Na skórze znajdują się brodawki, wydzielające ostrą, białawo-mleczną ciecz, podobnie jak to widzieliśmy u ropuchy. Salamandra jest zwierzęciem nieco ociężałym: dzień spędza pod kamieniami lub w szczelinach skał, w nocy wychodzi na żer, karmiąc się tym samym, czym żaby i traszki. Większą część życia spędza na lądzie, chodzi do wody tylko w celu powierzenia jej zupełnie już prawie rozwiniętych kijanek, które podobnie jak u żab i traszek z początku opatrzone są skrzelami, później zaś tracą je.

Salamandra zamieszkuje tylko okolice góryste, u nas jest pospolita w Karpatach i Tatrach. Pod Zakopanem pospolita jest w Jaszczurowce, której nazwa od niej pochodzi, górale bowiem nazywają salamandrę jaszczurem.

Żaby, ropuchy, traszki i salamandry mają bardzo wiele wspólnych znamion. Wszystkie posiadają dwie pary nóg, skórę nagą (tj. nie opatrzoną ani łuskami, ani włosami lub tarczami) i wilgotną; w stanie dorosłym oddychają płucami, lecz jako postaci młode, a mianowicie jako kijanki, oddychają, podobnie jak ryby, skrzelami, które później zanikają. Istnieją jednak spokrewnione z nimi postaci (jak np. odmieniec czyli proteusz, żyjący w grotach podziemnych w Krainie i Dalmacji), które nigdy nie tracą skrzel i jako zwierzęta dorosłe zachowują obok płuc także i skrzel.

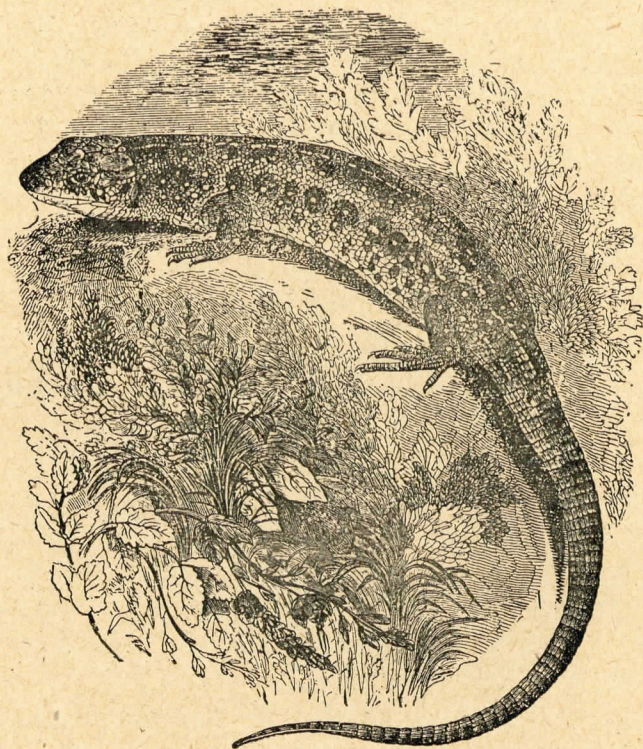
Wszystkie wyżej wyliczone zwierzęta po wyjściu z jaja podlegają w rozwoju pewnym zmianom, czyli przeobrażają się, jak to rozpatrzyliśmy u żaby.

Zwierzęta wymienione wyżej oraz inne jeszcze, blisko z nimi spokrewnione, zaliczamy do jednej wspólnej grupy, do gromady zwierząt kręgowych — płazów (Amphibia) czyli ziemnowodnych. Żyje ich obecnie na ziemi około 2000 gatunków, z tego większość w krajach ciepłych. W rozdziałach o płazach poznaliśmy prawie wszystkich nielicznych przedstawicieli płazów żyjących w Polsce.

Niektóre z płazów, jak traszka i salamandra, posiadają przez całe życie ogon i nazywają się dlatego płazami ogoniastymi (rząd ogoniastych) inne zaś, jak żaba i ropucha, mają ogon tylko jako kijanki, później zaś tracą go i nazywają się wskutek tego płazami bezogonowymi (rząd bezogoniastych).

§ 37. Gady. Jaszczurka i zaskroniec

Na łąkach, w miejscach suchych, spotkać można często jaszczurkę zwyczajną. Zwinne to zwierzątko (ryc. 94) ma ciało wydłużone, opatrzone czterema nogami i przechodzące ku tyłowi w bardzo długi, stopniowo zwężający się, na końcu zaostrowany ogon. Skóra jaszczurki pokryta jest na głowie i brzuchu drobnymi, wielokątnymi tarczami, zaś na tułowie, ogonie i kończynach — łuseczkami. Na ogonie znajdujemy



Ryc. 94.

Jaszczurka zwyczajna. Wielkość naturalna.

bardzo prawidłowe rzędy dachówkowato na siebie zachodzących łuseczek. Każdy z pięciu palców nóg zakończony jest sierpowatym, wąskim pazurem. Język długi, wysuwalny, głęboko rozszczepiony na końcu. Paszcza uzbrojona ostrymi ząbkami. Jaszczurki oddychają przez całe życie płucami; młode, wykluwające się z jaj są od razu opatrzone płucami tak, że nigdy oddychanie nie odbywa się tu za pomocą skrzel. Barwa ciała jest w ogólności zielonawa, szarawa lub rdzawa, zależnie od gatunku; wzdłuż grzbietu ciągnie się zwykle kilka rzędów ciemniejszych plamek.

Jaszczurka jest bardzo zwinna, szybko biega, w ucieczce zręcznie przesuwając się między źdźbłami traw i zaroślami, a w potrzebie umie także przepływać małe kałuże i strumienie, wywijając przy tym silnie ogonem. Długi jej ogon jest bardzo kruchy i przy uderzeniu lub schwytaniu odrywa się bardzo łatwo, co dopomaga jaszczurce do ratowania się przed prześladowającym ją wrogiem. Utracony ogon odrasta częściowo na powrót (odradza się). Mamy tu znów do czynienia ze znanym już nam zjawiskiem regeneracji.

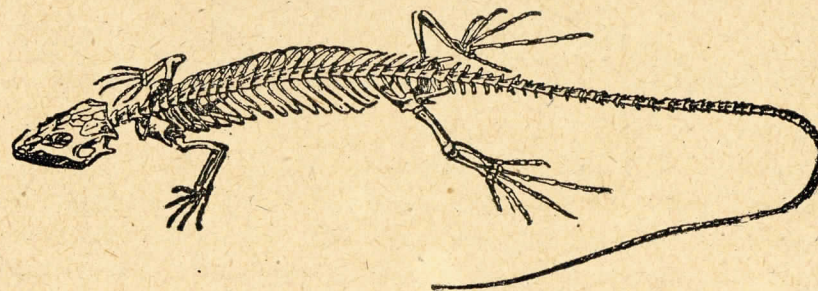
Szkielet jaszczurki składa się ze znanych nam (por. szkielet żaby) części. Występują w nim wyraźnie żebra (ryc. 95). Serce jaszczurki składa się z dwóch przedsionków i dwóch komór, które jednak są ze sobą połączone otworem, tak że krew tętnicza i żylna mieszają się ze sobą.

Przewód pokarmowy jaszczurki podobny jest do przewodu pokarmowego u płazów.

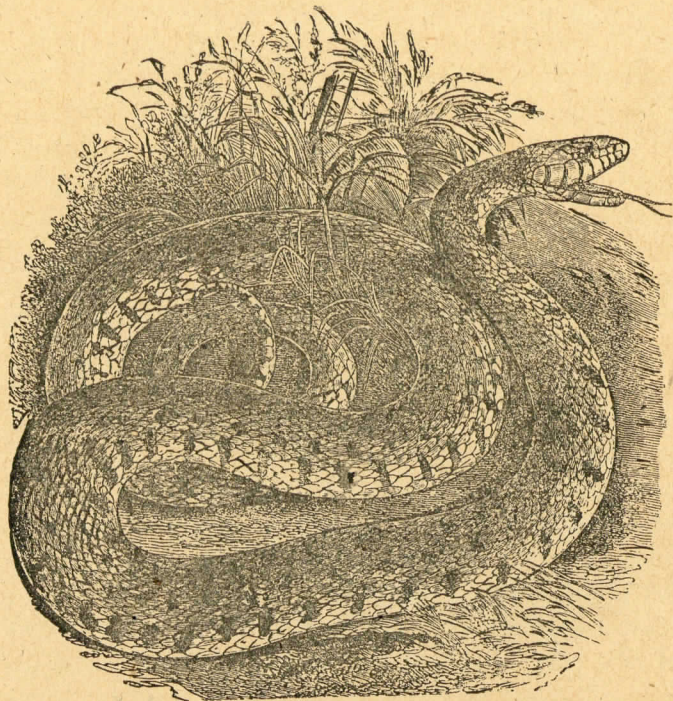
Zwykłe pożywienie jaszczurki stanowią owady i ich larwy, ślimaki, pierścienice i robaki.

Na wiosnę jaszczurka znosi po kilka dużych, owalnych jaj, o białych, miękkich, błoniastych skorupkach i umieszcza je w miejscach słonecznych, w piasku, pod kamieniami itp. Młode wykluwające się z jaj, są od razu podobne do dorosłych (nie podlegają więc przeobrażeniu).

Jaszczurka jest zwierzątkiem bardzo niewinnym i nieszkodliwym, a wieśniacy nasi zupełnie niesłusznie obawiają się jej i uważają ją za zwierzę jadowite.



Ryc. 95. Szkielet jaszczurki.



Ryc. 96.
Zaskroniec.

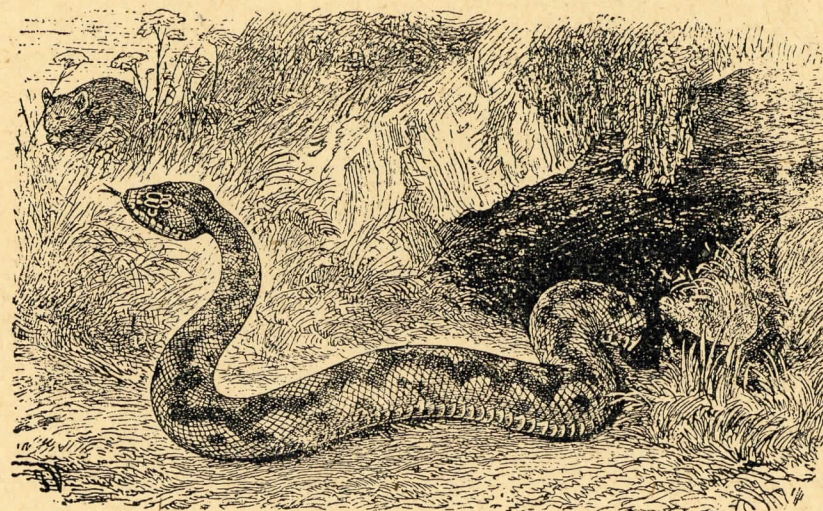
Podobnie niesłusznie tępi się u nas beznogą jaszczurkę, zwaną padalcem, uważając ją za węża jadowitego. Jaszczurki należy zaliczyć do naszych przyjaciół, gdyż m. in. tępią szkodliwe owady.

Węże, mimo, że podobne na ogół do jaszczurek, znacznie się od nich różnią.

Wąż wodny czyli zaskroniec, wyobrażony na ryc. 96, dosięga metra długości i jest pospolity w naszym kraju. Dwie plamy białawo-żółtawe, umieszczone z boków na tyle głowy, pozwalają łatwo odróżnić tego węża od innych. Barwa ciała na grzbiecie błękitnawo- lub oliwkowo-szara z czarnymi pla-

mami. Ciało, podobnie jak u innych węzów, długie, beznogie, pokryte łuskami; na grzbiecie drobne łuski, na brzuchu tarcze. Kilka razy do roku wąż zrzuca wierzchnią, zrogowaciałą część swojej skóry (tj. naskórek) czyli, jak mówimy, linieje. Język długi, wysuwalny, rozdwojony na końcu; zwierzę szybko porusza tym językiem, to wciągając, to wysuwając go z paszczy. Niektórzy myślą, że tym językiem wąż może kłuć; ale mniemanie takie jest błędne, język bowiem jest miękki i służy tylko za narzędzie dotyku. Na szczękach i podniebieniu — liczne, haczykowate ząbki.

Zaskroniec przebywa w pobliżu wolno płynących strumieni i rzek w miejscach bagnistych, lasach wilgotnych itp. W wodzie zwinnie i doskonale pływa. Żywi się różnymi zwierzątkami wodnymi, ulubionym zaś jego pożywieniem są żaby i traszki. Ponieważ może szeroko otwierać paszczę, połyka nieraz żaby tak duże, że pozornie zdawałoby się, że mu przez paszczę nie



Ryc. 97.
Zmija pospolita.

przejdą. Nie gardzi też rybami. Na zimę zapada w sen, jak inne gady.

Jaja składa w ciągu lata; z wielkości i postaci przypominają one jaja gołębie, ale różnią się tym (podobnie jak jaja żółwi i jaszczurek), że skorupka ich jest miękka, skórkowata, ponieważ zawiera mało wapna. Wąż wybiera odpowiednie miejsca dla złożenia jaj: kupki liści, wilgotny mech, wilgotną ziemię itp.; składa tam od piętnastu do trzydziestu kilku jaj, przy czym zwykle znosi jedno za drugim, spajając je wzajemnie za pomocą masy galaretowatej tak, iż całość wygląda jakby sznur olbrzymich pereł.

W niewoli trzyma się bardzo dobrze, a że jest zupełnie nieszkodliwy, zwinny i ruchliwy, przeto, hodowany, dostarcza wiele przyjemności wszystkim, którzy interesują się życiem zwierząt.

Żmija pospolita dosięga trzech ćwierci metra długości; głowa w tyle znacznie rozszerzona, spłaszczona; ubarwienie ciała na grzbiecie popielato-szare lub rudawo-bure, przy czym wzdłuż całego grzbietu ciągnie się ciemnobrunatna zygzakowata pręga, bardzo charakterystyczna dla żmii; zdarzają się jednak żmije zupełnie czarne, u których owej pręgi zygzakowatej nie ma. Na ryc. 97 narysowana jest żmija od strony grzbietowej, gdzie wyraźnie widzieć można wspomnianą pręgę.

Żmija żyje w wielu okolicach kraju, ale w ogóle jest znacznie rzadsza i mniej rozpowszechniona, aniżeli wąż wodny. Lubi ona gęstwiny leśne, zwłaszcza w miejscowościach górzystych, skały pokryte krzaczastą roślinnością, albo też okolice bagniste lub suche łąki. W ogóle należy powiedzieć, że przebywa w miejscowościach, gdzie może znaleźć dla siebie kryjówkę, ale gdzie jednocześnie istnieją także otwarte, słoneczne miejsca, ponieważ żmija bardzo lubi wygrzewać się na słońcu. Kryjówkami jej są gęstwiny, dziury mysie i kretowiska lub szczeliny między skałami. Pożywienie stanowią przeważnie drobne zwierzęta ssące, jak myszy, krety; tępi także młode ptaki. Żaby napada w bardzo rzadkich przypadkach.

Żmija jest wężem jadowitym. W prawej i lewej szczęcie górnej posiada ona po jednym długim, rurkowatym zębem jadowym, poza którym znajduje się jeszcze pewna ilość mniejszych zapasowych, jadowych zębów rurkowatych. Przy podstawie każdego zęba jadowego otwiera się przewód tzw. gruczołu jadowego, który mieści się z boku głowy, poza okiem. Gruczoł ten wytwarza szczególną ciecz jadowitą, która przewodem spływa do nasady rurkowatego zęba i następnie przez rurkę zęba — na zewnątrz. Gdy żmija kąsa, kropla jadu dostaje się do rany i wywołuje bardzo bolesne cierpienie. Ukąszenie może być nawet śmiertelne i dlatego w miejscowościach, gdzie znajdują się żmije, należy ich się strzec. Żmija rodzi nowe potomstwo lub też składa jaja, z których natychmiast lęgną się młode.

W krajach gorących żyje wiele gatunków węży, dochodzących niekiedy do bardzo znacznej wielkości. W Indiach Wschodnich np. znany jest Pyton, dosięgający 8 m, w Ameryce zwrotnikowej Boa dusiciel, około 6 m długi itd. Pyton i Boa nie są wężami jadowitymi, ale pomimo to są bardzo niebezpieczne, gdyż owijając potężne swe ciało dokoła zdobyczy, duszą ją w okamgnieniu. Oprócz wężów niejadowitych, żyją także w krajach gorących liczne, wielkie węże jadowite, opatrzone również zębami jadowitymi i bardzo niebezpieczne. Do takich należy np. indyjski Okularnik, nazwany tak dlatego, że na rozszerzonej części ciała, tuż poza głową, posiada szczególny rysunek, przypominający okulary. Kuglarze indyjscy chwytają młode okularniki i wyrwawszy im zęby jadowe, pokazują z nimi różne sztuki.

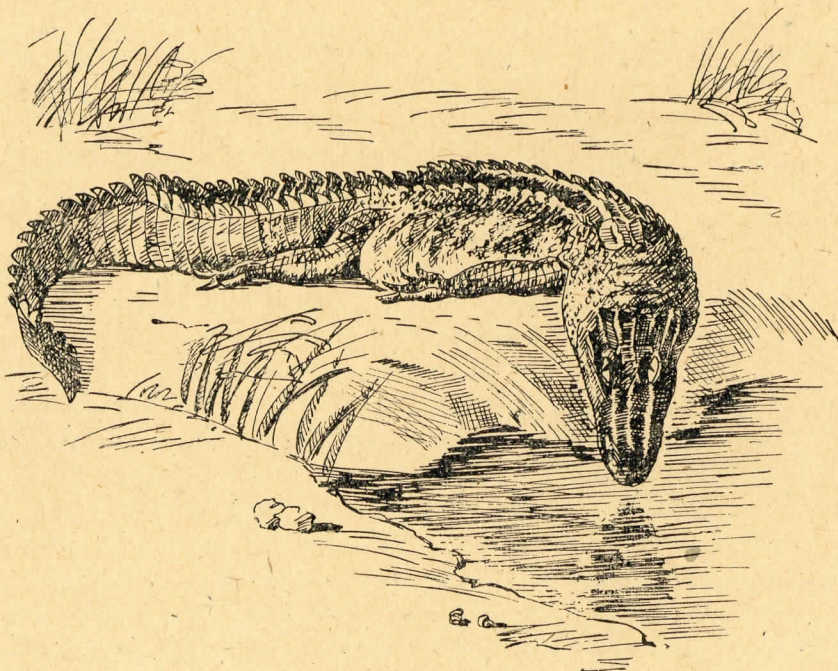
W krajach ciepłych (Indie, Ameryka Płdn.), gdzie żyje dużo gatunków jadowitych wężów, człowiek jest narażony na ich niebezpieczne ukąszenie. Na szczęście znaleziono sposób ratowania ludzi przed skutkami ukąszenia przez jadowitego węża. Służy do tego surowica, którą zastrzykuje się ukąszonemu. Surowicę taką otrzymuje się przez zastrzyknięcie koniom lub innym zwierzętom osłabionej dawki jadu. We krwi zwierzęcia

wytwarza się wtedy odtrutka przeciw działaniu jadu, a krew pobrana i odpowiednio spreparowana, stanowi surowicę, która dzięki zawartości odtrutki ratuje człowieka ukąszonego.

W krajach, gdzie jest dużo jadowitych węży, istnieją specjalne zakłady produkujące surowicę, przy których przeprowadzone są wielkie hodowle węży. Surowica jest rozsyłana lekarzom oraz instytucjom higienicznym. W Polsce, gdzie jest mało niebezpiecznych gadów, surowicę taką posiadają Państwowe Zakłady Higieny w Warszawie.

§ 38. Krokodyle i żółwie

Z ogólnej postaci ciała krokodyle podobne są nieco do jaszczurek, ale bardzo się od nich różnią wymiarami (niektóre gatunki krokodyli dosięgają aż kilkunastu stóp długości), oraz



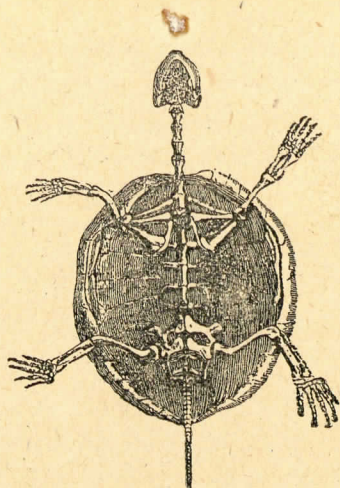
Ryc. 98.
Aligator.

budową. Ciało opatrzone jest czterema nogami, które są jednak tak niskie, że podczas chodu brzuch i ogon zwierzęcia wloką się po ziemi. Palców na przednich nogach po pięć, na tylnych po cztery; pomiędzy palcami tylnych nóg naciągnięta jest błona pławna. Głowa krokodyla jest bardzo duża, spłaszczona, z parą małych oczu i wielką szeroką paszczą, opatrzoną silnymi, stożkowatymi zębami. Poza głową znajduje się krótka i mało ruchoma szyja. Ku tyłowi ciało przedłuża się w potężny, ścieśniony ogon. Skóra krokodyla jest bardzo gruba i opatrzona ziarnistymi zgrubieniami oraz tarczami kostnymi.

Krokodyle zamieszkują rzeki krajów zwrotnikowych; najbardziej znany jest krokodyl nilowy, żyjący w rzece Nilu, w Afryce; krokodyle amerykańskie zowią się aligatorami lub kajmanami (ryc. 98), azjatyckie zaś noszą nazwę gawiali; wszystkie różnią się pomiędzy sobą kształtem pyska, postacią zębów, nóg i układem tarcz na skórze.

Pomimo, iż krokodyle są nader wielkie i opatrzone krótkimi nogami, nie są one jednak tak ociężałe, jakby to się pozornie mogło zdawać. Szczególnie w wodzie krokodyl porusza się nadzwyczaj szybko i zręcznie, do czego dopomaga mu potężny ogon oraz błony pławne. Na lądzie ruchy jego są powolne, leniwe i nie tak zręczne, jak w wodzie. Podczas dnia zwierzę lubi wygrzewać się na słońcu; wychodzi ostrożnie na ląd i kładzie się zwykle na brzegu, zwracając prawie zawsze głowę w stronę wody, a często zanurzając w niej koniec pyska. W takim położeniu przedstawiony jest kajman na ryc. 98. Po zachodzie słońca krokodyl budzi się z tego snu, wchodzi do rzeki i wtedy zaczyna uganiać się za zdobyczą, złożoną z ryb, ptaków wodnych i brodzących, z mniejszych i większych ssaków, które przychodzą pić do wody i nie zachowują dostatecznej ostrożności. Bardzo często rzuca się na ludzi, nieoględnie zbliżających się do rzeki, przy czym tak zręcznie i szybko chwytą ofiarę, iż ratunek jest najczęściej niemożliwy.

Z ujętą zdobyczą krokodyl natychmiast zanurza się pod wodę, by utopić ofiarę, po czym dopiero pożera ją. Obok żywej



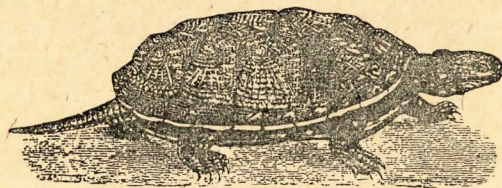
Ryc. 99.
Szkielet żółwia błotnego.

zdobyczy, spożywa także chętnie padlinę. Będąc bardzo wzburzony, wydaje głuche, czasami syczące, donośne dźwięki, młode zaś wydają niekiedy głosy, przypominające skrzeczenie żab.

Samica znosi po kilkadziesiąt jaj, okrytych miękką, mało zwapniałą skorupą i umieszcza je w nadbrzeżnym piasku lub między zaroślami, pozostawiając ich wyłęg ciepłu słonecznemu.

Niektóre ludy jadają mięso krokodyla i uważają je za przysmak. Skóra krokodyli służy do różnych wyrobów (walizki, teczki).

Żółw jest zwierzęciem bardzo oryginalnym. Ociężałe jego ciało opatrzone jest wielkim pancerzem, złożonym z dwóch części: górnej czyli grzbietowej oraz dolnej czyli brzusznej. Grzbietowa część pancerza jest mniej lub więcej wypukła, brzuszna — płaska, tarczowata. Górna część połączona jest z dolną, po bokach, za pomocą skostniałego zrębu. Tym sposobem obie części pancerza tworzą razem rodzaj skrzynki, która otwarta jest z przodu i z tyłu; przez te otwory może wysuwać się głowa, ogon i kończyny. W skład tarczy grzbietowej wchodziły płyty kostne, będące rozszerzonymi częściami kręgow, rozrośniętymi żebrami, a w części także skostnieniami skóry. Odróżniamy kilka szeregów takich płyt w tarczy grzbietowej. Tarcza brzuszna jest skostnieniem skóry. Zarówno tarcza grzbietowa, jak i brzuszna powleczone są z zewnątrz skór-



Ryc. 100.
Żółw.

ką zrogowaciałą (tzw. naskórkiem), podzieloną na tablice. Na rys. 99 narysowany jest szkielet żółwia od strony brzusznej; widzimy tutaj, że kostne płyty tarczy grzbietowej są zrośnięte z kręgosłupem.

Głowa żółwia jest niewielka, paszcza opatrzona bezzębnymi szczękami, pokrytymi twardą, rogową powłoką. Kończyn dwie pary; długie palce opatrzone pazurami. Głowa, szyja, kończyny i ogon pokryte zrogowaciałymi łuskami lub tafelkami skórnymi, które mogą się chować pod pancerz.

Żółwie są powolne, leniwe. Powolność ich stała się przysłowiowa. Łażą ociężałe i niezręcznie, w pływaniu zaś i nurkowaniu są dosyć zwinne. Jedne gatunki żółwi żyją na lądzie, inne w wodach słodkich, a jeszcze inne w morzu. Żółwie lądowe żywią się przeważnie roślinami, jak: trawą, ziołami, owocami, ale zjadają także owady, ślimaki, robaki. Wodne natomiast tylko w małym stopniu karmią się roślinami, przeważnie zaś są mięsożerne, drapieżne. Na wiosnę żółw składa jaja, opatrzone miękką, cienką skorupą, zagrzebując je zwykle w piasku lub w ziemi.

W pobliżu rzek, jezior i większych stawów naszego kraju żyje żółw błotny, narysowany na ryc. 100; we dnie opuszcza zwykle wodę i udaje się na ląd, pomiędzy zarośla, gdzie przez długi czas siedzi nieruchomo na jednym miejscu, dopiero przed samym zachodem słońca staje się ruchliwszym. Żywi się różnymi owadami wodnymi, mięczakami i robakami, ale napada także ryby i wyrządza przez to szkody. Można go przez długi czas trzymać w niewoli, karmiąc mięczakami, dżdżownicami i mięsem, przy czym zwierzę prędko się oswaja i bierze pokarm z ręki. Na czas zimowych miesięcy zagrzebuje się w mule. W Europie południowej pospolity jest lądowy żółw grecki.

W morzach żyją wielkie żółwie, dosięgające olbrzymiej wagi (do tysiąca kilkuset funtów). Liczne żółwie morskie dostarczają bardzo smacznego i cenionego mięsa oraz tzw. szyl-

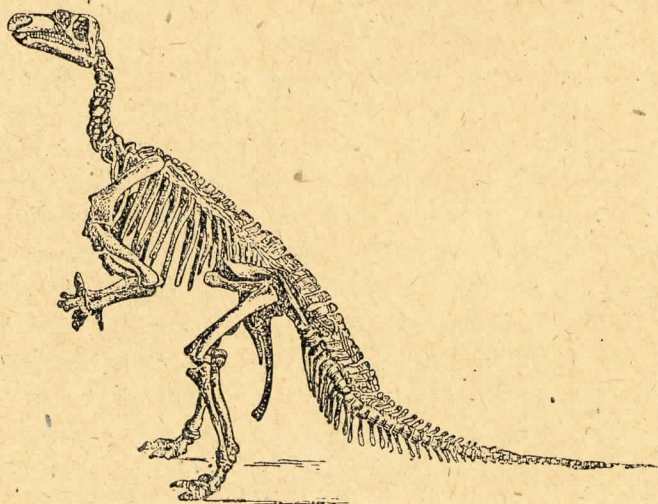
kretu, tj. szczególnych rogowych płyt zgrubiałego naskórka, z których wyrabia się różne przedmioty ozdobne (szyldkretowe grzebienie, cygarnice itd.).

§ 39. Gady żyjące i wymarłe

Poznane przez nas jaszczurki, krokodyle, węże i żółwie mają bardzo wiele wspólnych cech budowy, a mianowicie: ciało ich pokryte jest łuskami lub tarczami; oddychają za pośrednictwem płuc przez całe życie (płazy zaś, jak widzieliśmy, oddychają w młodości skrzelami); znoszą jaja (z nielicznymi wyjątkami) i rozwijają się bez wszelkich przeobrażeń, tj. młode są odrazu podobne do dorosłych. Oprócz tego liczne znamiona budowy pokazują, że wszystkie te zwierzęta są blisko z sobą spokrewnione i dlatego też zaliczamy je do jednej wspólnej gromady zwierząt kręgowych, do gadów (Reptilia).

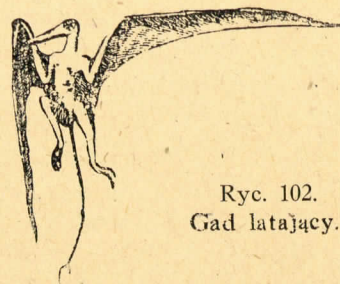
Gromadę gadów dzielimy na 4 rzędy:

Rząd 1. Jaszczurkowce — mają ciało wydłużone, pokryte łuskami, cztery kończyny.



Ryc. 101.
Iguanodon.

Rząd 2. Węże — mają ciało bardzo wydłużone, pokryte łuskami, pozbawione kończyn. Szczeka dolna jest zestawiona z czaszką przy pomocy ruchomej kości, co umożliwia połknięcie dużych ofiar.



Ryc. 102.
Gad latający.

Rząd 3. Krokodyle — mają

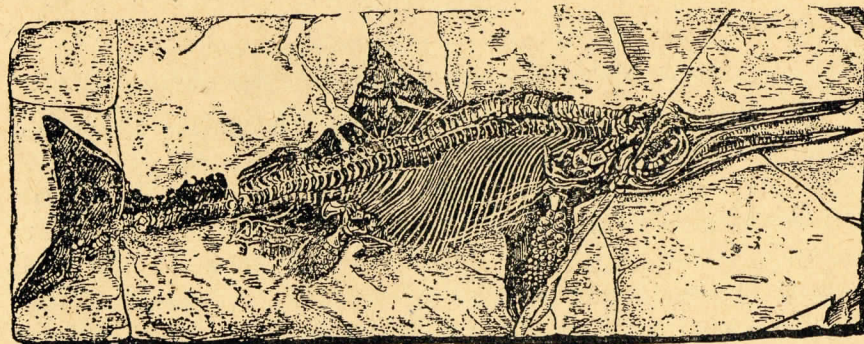
ciało wydłużone, pokryte łuskami, płytami kostnymi i rogowymi, cztery kończyny.

Rząd 4. Żółwie — mają charakterystyczny pancerz, ciało szerokie, spłaszczone grzbieto-brzusnie.

Gady uważane są za zwierzęta wymierające, tj. takie, które w dawnych erach geologicznych miały znacznie więcej przedstawicieli niż obecnie. Obecnie np. żyją zaledwie 23 gatunki krokodyli. Największy rozkwit gromady gadów w historii naszej ziemi przypada na erę mezozoiczną.

Liczba gatunków gadów żyjących była wtedy znacznie większa, uczeni paleontologowie wyodrębniają 12 rzędów gadów ówczesnych (obecnie odróżniamy 4 rzędy).

Gady mezozoiczne były to często zwierzęta olbrzymie. Podobny do kangura trawożerny Iguanodon (ryc. 101), którego szkielety znaleziono w Europie, dochodził do 10 m wysokości.



Ryc. 103.
Ichthyosaurus.

Inny potwór, *Gigantosaurus*, który żył w okresie kredowym, dochodził do 30 m długości. Gady mezozoiczne panowały nie tylko na lądach, ale także w powietrzu i w wodzie.

W powietrzu fruwały drapieżne gady latające (ryc. 102), których wielkość wahała się od kilkunastu cm do 3 m (ptero-daktyl).

Do lotu służyły im przednie kończyny, połączone z tułowiem błoną lotną. Kości ich były cienkie, podobne do kości ptaków dziś żyjących, a na mostku (kości łączącej żebra z przodu) istniał duży kostny grzebień, do którego przymocowane były mięśnie poruszające przednie kończyny, podobnie jak u dziś żyjących ptaków. Gady latające wymarły bezpotomnie. Ich podobieństwo do ptaków tłumaczy się podobnymi warunkami życia.

Niektóre gady wymarłe przystosowane były do życia w wodzie. Choć pochodziły one niewątpliwie od gadów lądowych, upodobniły się zewnętrznie pod wpływem trybu życia do ryb. Do takich należał *ichtiosaurus* (rys. 103), którego odcisk znaleziono w skałach. *Ichtiosaury* wymarły również bezpotomnie. W erze mezozoicznej istniały również gady podobne do dzisiejszych (krokodyły, żółwie itp.). Nie mogły one jednak pod względem wielkości i rozpowszechnienia dorównać innym gadom olbrzymom.

Potomkowie tych właśnie gadów przetrwały do naszych czasów.

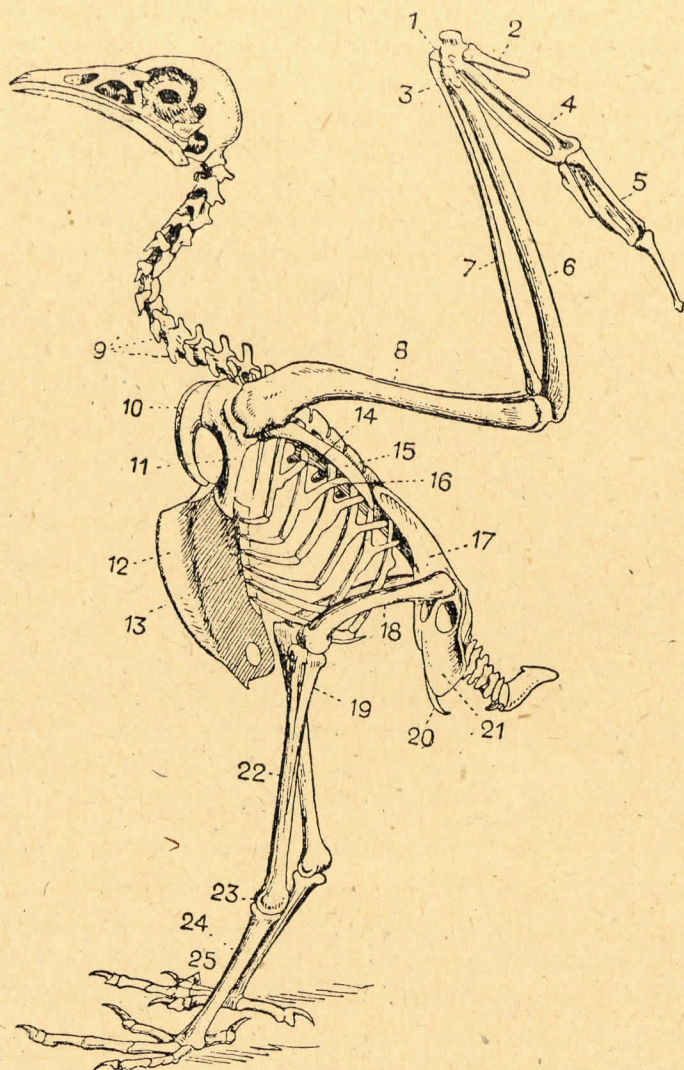
§ 40. Ptaki. Jak jest zbudowane ciało ptaka

Ptak ma tułów jajowaty, na przodzie wyciągnięty w krótszą lub dłuższą szyję, opatrzony parą skrzydeł i parą nóg. Skrzydła ptaków odpowiadają przedniej parze kończyn zwierząt czworonożnych, możemy przeto powiedzieć, że ptak posiada dwie pary kończyn, z których przednie służą do lotu i są ukształtowane jako skrzydła, tylne zaś są nogami służącymi do biegania, skakania, łażenia lub pływania. Skądże wiemy o tym, że skrzydła odpowiadają przednim kończynom zwierząt czworonożnych? Dowodzi nam tego budowa skrzydła, ponie-

waż w skład jego wchodzi takie same kości, jak i w skład przednich kończyn zwierząt czworonożnych albo też rąk ludzkich. Odróżniamy też w skrzydle (podobnie jak w ręce ludzkiej), u góry jedną długą kość ramieniową, poniżej dwie kości, zwane łokciową i promieniową, dalej kostki dłoni i palców; dłoń i palce skrzydła (zwykle znajdujemy tu tylko trzy palce) ukryte są w mięsie, przeto z zewnątrz są niewidoczne. Nogi ptaka kończą się zwykle czterema palcami, z których najczęściej trzy są zwrócone naprzód, jeden zaś w tył (można to zauważyć np. u kury, kanarka, gołębia) i zakończone pazurami. W szkielecie ptaka odróżniamy te same główne części, co u płaza, gada i zwierzęcia ssącego, a więc: kręgosłup złożony z wielu kręgów, czaszkę, żebra, mostek (na przodzie piersi, u ptaków zawsze szeroki i zwykle grzebieniem opatrzony), dalej parę obojczyków, które u ptaków są zrosnięte w jedną kość, podobną do ostrogi — nieraz ją zapewne widywaliście (tzw. widełki), jedząc drób (Cl, ryc. 104), ostre kości krucze (łącznie mostek z łopatkami), u ptaków znacznie lepiej rozwinięte niż u zwierząt ssących. Na grzbiecie znajduje się para łopatek, w tyle zaś kręgosłupa mieszczą się tzw. kości miednicy, do których przyczepiają się nogi. Oprócz tego odróżniamy kości skrzydeł i nóg oraz kilka innych jeszcze kości.

Szczęki ptaka tworzą dziób złożony z części górnej oraz dolnej i są całkiem pozbawione zębów.

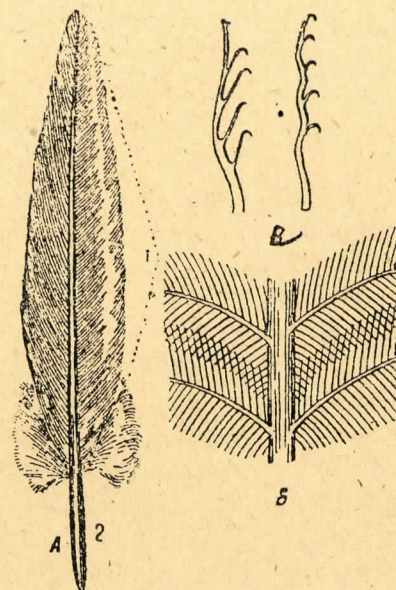
Większa część kości ptasich odznacza się tym, że są wewnętrznie wydrążone i napełnione powietrzem, wskutek czego szkielet ptasi jest bez porównania lżejszy, aniżeli szkielet innych zwierząt kręgowych, a to właśnie sprzyja lotowi ptaka, unoszeniu się w powietrzu. Gdyby bowiem kości jego były tak ciężkie, jak u innych kręgowców, wówczas nader trudno byłoby mu wzbić się w powietrze i latać. Nie u wszystkich jednak ptaków kości są w jednakowym stopniu napełnione powietrzem. Ptaki posiadające kości lżejsze, zawierające więcej powietrza, np. jaskółka, sowa, odznaczają się rączym lotem, gdy natomiast inne, jak kura, latają bardzo słabo.



Ryc. 104. Szkielet ptaka (Sep). 1, 3 — napięstek, 2, 5 — człony palcowe, 4 — dłoń, 6 — kość łokciowa, 7 — k. promieniowa, 8 — k. ramieniowa, 9 — żebra szyjne, 10 — obojczyk, 11 — k. krucza, 12 — mostek, 13 — mostkowe odcinki żeber, 14 — dolne wyrostki ościste, 15 — k. udowa, 16 — k. piszczelowa, 17 — k. łonowa, 18 — k. siedzeniowa, 19 — k. goleniowo-nastopkowa, 20 — k. łonowa, 21 — k. siedzeniowa, 22 — k. goleniowo-nastopkowa, 23 — staw śródnastopkowy, 24 — k. nastopkowa (skok), 25 — palce.

Skóra ptaka jest pokryta piórami. Pośród nich odróżniamy większe, czyli właściwe, oraz drobne, miękkie, ukryte pomiędzy pierwszymi, tzw. puch. Młode pisklę jest z początku pokryte tylko puchem, później dopiero otrzymuje pióra właściwe.

Pióro (ryc. 105) składa się z dwóch głównych części: z osi i chorągiewki. Oś z kolei składa się z części dolnej, wydrążonej, wypełnionej powietrzem i zawierającej zwykle zewnątrz zeszlą, skurczoną błonkę (tzw. rdzeń) oraz z części górnej, zbitej, gąbczastej; dolna nazywa się dutką, górna — stosiną. Na stosinie znajduje się chorągiewka, która składa się z wielu cienkich, miękkich, pręcikowatych promieni, ułożonych z boków, parami, po prawej i lewej stronie stosiny. Na każdym znów promieniu osadzone są po obu stronach krótsze i cieńsze tzw. promyki, a wreszcie na górnej stronie każdego promyka istnieją zwykle delikatne, haczykowate włoski, za pomocą których promyki wzajemnie się szczepiają. Wskutek tego chorągiewka stanowi jedną całość, promienie jej są jakby zlepione z sobą, tak, że trzeba użyć pewnej siły, by je rozszczepić i pooddzielać od siebie. Na ryc. 105 narysowane jest pióro ptasie, na którym możecie odróżnić wszystkie wspomniane części. Taka budowa chorągiewki ma bardzo ważne znaczenie, ponieważ dzięki niej pióro stawia należyty opór powietrzu podczas lotu, mimo, że jest bardzo lekkie.



Ryc. 105.

Budowa pióra ptasiego. A całe pióro z 1. chorągiewką, 2. dutką. B Położenie promieni na stosinie. C promyki z haczykami.

Skóra ptaka jest pokryta piórami. Pośród nich odróżniamy większe, czyli właściwe, oraz drobne, miękkie, ukryte pomiędzy pierwszymi, tzw. puch. Młode pisklę jest z początku pokryte tylko puchem, później dopiero otrzymuje pióra właściwe.

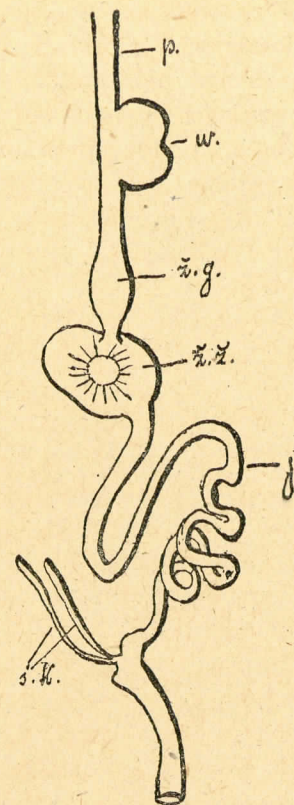
Ptaka traci najczęściej raz do roku (na jesieni) swoje stare upierzenie, tj. pióra wypadają, a na ich miejsce wyrastają nowe. Ta zmiana piór nosi nazwę pierzenia się. Odbyna się ono w pewnych wypadkach nie raz, a dwa razy na rok. Oprócz tego, u niektórych ptaków pióra otrzymują na wiosnę inne ubarwienie, przy czym jednak najczęściej nie wypadają.

W różnych miejscach na ciele ptaka pióra są rozmaicie ułożone i w rozmaity sposób rozwinięte. Największe pióra znajdują się na skrzydłach, gdzie noszą nazwę lotek, oraz na ogonie, gdzie nazywają się sterówkami. Za pomocą skrzydeł ptak unosi się i szybuje w powietrzu; uderzając nimi ustawicznie o powietrze, odbija się i wzlatuje. Natomiast sterówki ogona służą za ster, tj. za przyrząd, za pomocą którego ptak kieruje się w locie. Uderzając sterówkami w jedną lub drugą stronę, wykręca się w locie i zmienia kierunek drogi. Skrzydła służą zatem do posuwania się naprzód, sterówki zaś pomagają przy zmianie kierunku lotu.

Przewód pokarmowy ptaka odznacza się pewnymi osobliwościami. I tak: paszcza pozbawiona jest zębów, a górna i dolna szczęka rozwinięte są w postaci dzioba, który jest wewnątrz kostny, a na powierzchni pokryty rogową powłoką. Dziób zastępuje poniekąd zęby; ponieważ jest bardzo twardy, ptak może nim kruszyć ziarna, nasiona itp. U niektórych ptaków wodnych, np. u kaczki, na wewnętrznych krawędziach dzioba znajduje się szereg rogowych, twardych listewek, które pomagają przy chwytaniu pokarmu. W paszczy znajduje się też język, który u pewnych ptaków, np. u dzięcioła, jest bardzo długi, zrogowaciały, twardy i pokryty na końcu haczykowatymi wyrostkami. Paszcza prowadzi do przełyku, który na początku jest wąski, dalej zaś rozszerza się w workowate wole (ryc. 106). Połknięty pokarm gromadzi się naprzód w wolu zanim przechodzi do żołądka. Znajdujący się w wolu pokarm podlega rozmiękczeniu. Poza wolem następuje żołądek o cienkich ścianach (ryc. 106, ż. g.), w którym wydziela się sok żołądkowy, służący do trawienia pewnych części pokarmowych. Za żołądkiem o ścianach cienkich idzie drugi, o ścianach bar-

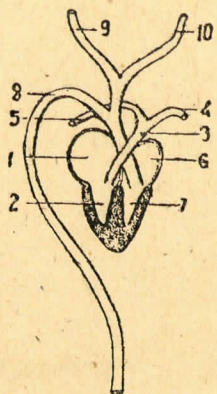
dzo grubych, mięsistych (ryc. 106, ż. ż.). Ten mięsisty żołądek, błędnie zwany pępkiem, nieraz zapewne widzieliście i jedliście, spożywając drób. Przyjrzyjcie się przy sposobności w kuchni temu żołądkowi, a zobaczycie, że jest to gruba, mięsista torba, której powierzchnia błyszczczy pośrodku, jak masa perłowa i jest barwy srebrzysto-niebieskawej (zwłaszcza u większych ptaków: indyka, gęsi, kaczki). Ten mięsisty żołądek ma dla ptaka bardzo ważne znaczenie. Ptak żywi się często twardymi ziarnami, łupinkami itd. Otóż, gdy te części zmiękną nieco w wolu i żołądku o ścianach miękkich, ulegają potem przetarciu na miazgę w żołądku mięsistym, którego silne ściany na przemian się kurczą i rozkurczają, ugniatając zawarty w nim pokarm. Do rozcierania pokarmu pomagają zwykle kamyki i ziarna piasku, połykane przez ptaka w znacznej nieraz liczbie. Za żołądkiem mięsistym znajduje się jelito, którego jeden odział jest cieńszy i zowie się jeli-tem cienkim, drugi jest grubszy i nazywa się jeli-tem grubym (ryc. 106 j); do początkowej części jelita grubego uchodzą dwie, zwykłe ślepo zamknięte cewki — jelita ślepe (s. k. ryc. 106).

Jelito otwiera się na zewnątrz odbytem. Do jelita wlewają się różne płyny trawiące, z których na szczególną uwagę zasługują: sok trzustkowy, wydzielany przez trzustkę



Ryc. 106.

Przewód pokarmowy ptaka:
p. przełyk, w. wole, ż. g. pierwszy żołądek o ściankach cienkich ż. ż. drugi żołądek o grubych ścianach mięsistych, j. jelito, s. k., wyrostki jelita, zwane ślepyimi kiszczkami.



Ryc. 107.

Serce ptaka i główne naczynia krwionośne. 1. Prawy przedsionek. 2. Prawa komora. 3. Tętnica dzieląca się na prawą (4) i lewą (5) tętnicę płucną. 6. Lewy przedsionek. 7. Lewa komora. 8. Aorta. 9. i 10. Tętnice.

wydawania głosu, szczególnie dobrze rozwinięty u ptaków śpiewających. Od płuc odchodzą worki powietrzne do pustych przestrzeni ciała, a nawet do pustych kości.

Serce ptaka składa się z 2 komór i 2 przedsionków. Prawa i lewa strona są od siebie oddzielone tak, że krew tętnicza znajduje się wyłącznie w lewej połowie serca, dokąd przychodzi z płuc i wypływa przez aortę (ryc. 107) do ciała. Krew żylna napływa z ciała do prawej połowy serca i zostaje wypchnięta przez prawy przedsionek do płuc.

Ciało ptaka ma stałą temperaturę, jest ono cieplejsze niż ciało ssaka (około 38°—39° C.). Ptaki (i ssaki) należą do zwierząt stałocieplnych, w przeciwieństwie do poznanych przez nas dotąd zwierząt zmiennocieplnych, których temperatura ciała jest nieco tylko wyższa od temperatury otoczenia.

oraz ciecz żółto-zielonawa, zwana żółcią, która wytwarza się w wielkim brunatnym organie — wątrobie. Soki te spływają osobnymi przewodami do jelita cienkiego

Odbyt służy jednocześnie jako otwór do wydzielania moczu z nerek (ptak nie posiada pęcherza moczowego i mocz stale miesza się z kałem) oraz otwór gruczołów płciowych; mamy tu więc do czynienia z tzw. stekiem. Ptak oddycha płucami. Są to worki podzielone na cały szereg drobnych pęcherzyków płucnych, łączących się za pomocą oskrzelików z oskrzelami, które wpadają do tchawicy. Tchawica jest to rurka zbudowana z pierścieni chrząstkowych, połączonych miękką błoną. Pewien odcinek tchawicy tworzy krtań, narząd służący do wyda-

Stała ciepłota ciała ptaków (i ssaków) tłumaczy się tym, że utlenienie krwi przez oddychanie jest u nich o wiele silniejsze niż u zwierząt zmiennocieplnych.

Układ nerwowy ptaka jest wysoko zorganizowany. Podobnie jak u innych zwierząt kręgowych, w czaszce mieści się mózg, zaś w kanale kręgosłupa — rdzeń pacierzowy. Z mózgu wychodzą, między innymi, nerwy do wielu organów zmysłów (do nosa, oczu, organów słuchu i smaku), z rdzenia zaś — liczne pary nerwów do mięśni i skóry tułowia oraz kończyn.

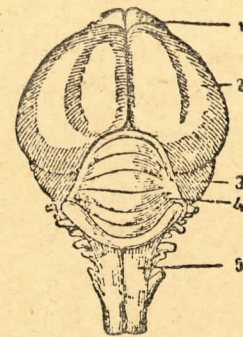
Mózg ptaka składa się z dużych półkul mózgowych, tzw. śródmózgowia (ryc. 108—4) oraz tyłomózdzia (ryc. 108—5).

Narządy rozrodcze ptaka składają się z jajników (u samicy), z których jaja wydostają się na zewnątrz przez jajowody. U samca są w jamie ciała 2 gruczoły nasienne (jądra), z których wydala się na zewnątrz przez nasieniowody płyn plemnikowy. Zapłodnienie jaja zachodzi w górnej części jajowodu.

§ 41. Budowa jaja i rozwój zarodka ptaka

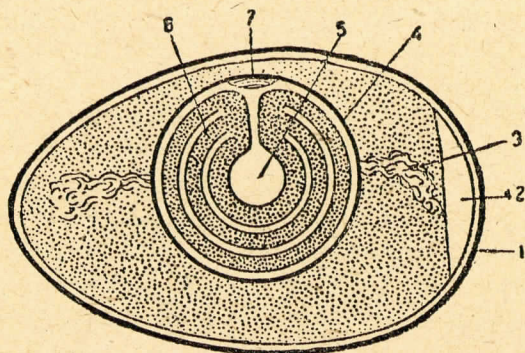
Ptak rozwija się z jaja, które samica znosi na ziemię do dołka (np. kura), albo do gniazda.

Jajo ptasie, np. kurze (ryc. 109), ma postać owalną, odróżniamy w nim dwa bieguny: jeden szerszy, bardziej tępy, drugi węższy, zaokrąglony. Skorupka jaja jest twarda, ponieważ zawiera wiele wapna. Pod skorupą znajduje się cienka, przezroczysta błonka, która składa się z dwóch warstewek; z tych jedna przylega ściśle do wewnętrznej powierzchni skorupy, druga otacza białko. Na tępych biegunkach jajka obie warstwy błonki odstają od siebie dosyć znacznie i w tym miejscu znajduje się pomiędzy nimi zapas powietrza, niezbędny dla zarodka, który się w jaju rozwija.



Ryc. 108.
Mózg gołębia.

Pod błonką znajdujemy białko — płyn przeźroczysty, lepki, nieco gęstawy. W środku białka zawieszona jest kula żółtej barwy, zwana żółtkiem jaja. Żółtko to otoczone jest bardzo delikatną błoneczką i dlatego też, chociaż jest ciekłe,



Ryc. 109. Jajo kurze. 1. Skorupa. 2. Komora powietrzna. 3. Sznury galaretowe. 4. Błona żółtkowa. 5. Żółtko białe. 6. Żółtko żółte. 7. Tarcza zarodkowa.

nie rozleje się i nie rozplynie, gdy je ostrożnie wydobędziemy z jajka. Widzieliście zapewne nieraz, jak się żółtko nie rozplątało, gdy po rozbiciu skorupki wlewano je ostrożnie do bulionu lub na mąkę, która miała być zagnieciona. Wystarczy jednak silniej nieco wstrząsnąć kulą żółtkową, a natychmiast błonka się rozerwie i żółtko się rozleje. Żółtko jest płynem gęstym, składającym się z milionów drobnych ziarenek, które są widzialne przy pomocy silnie powiększających szkieł. Na górnym biegunie kuli żółtkowej znajduje się mała tarcza, tzw. zarodkowa; z tej to właśnie części rozwija się pisklę. Cała zaś reszta żółtka oraz białko to tylko zapasy pokarmu dla rozwijającego się zarodka, który odżywia się nimi i dlatego rośnie, powiększa się.

Wiadomo, że jeśli jakiś przedmiot pływający składa się z części cięższej i lżejszej, to lżejsza zwraca się zawsze do góry, a cięższa ku dołowi. Otóż w kuli żółtka tarcza, z której ma się rozwinać zarodek, jest znacznie lżejsza niż reszta kuli żółtkowej i dlatego też w jajku kula żółtka zwraca się zawsze

tą tarczką zarodkową ku górze. W jakimkolwiek przeto położeniu jajko zostanie zniesione, zawsze żółtko zwraca się tarczką zarodkową do góry. Jest to bardzo ważne, ponieważ, jak wam wiadomo, jajo zaczyna się rozwijać dopiero wtedy, gdy ptak (np. kura) siada na nim i zaczyna je swym ciałem ogrzewać. Otóż, gdy ptak siedzi na jajku, tarcza zarodkowa, zawsze zwrócona ku górze, może być najlepiej ogrzewana.

Ponieważ jednak kula żółtka swobodnie pływa w białku, mogłoby się zdarzyć, że żółtko podpłynęłoby szczelnie pod samą skorupę, albo też pod jeden z biegunów skorupy jajowej, co dla rozwijającego się zarodka było by niekorzystne. Ażeby więc utrzymać kulę żółtkową zawsze w samym środku białka, istnieją dwa sznureczki galaretowe (ryc. 109—3), które przytwierdzają kulę żółtkową z prawej i lewej strony do obu biegunów jaja (do błonki podskorupowej) i utrzymują ją w równowadze w samym środku białka. Te skręcone, ciągnące się sznureczki nieraz zapewne uczuwalicie w ustach jedząc jajo bardzo miękko ugotowane.

Białko i żółtko jaja mają własność krzepnięcia pod wpływem wielkiego gorąca, np. we wrzącej wodzie.

Rozwój zarodka zaczyna się wnet po zapłodnieniu. Dopóki jajo znajduje się w jajowodzie kury (15—20 godzin, tworzy się tarcza zarodkowa. Dalszy rozwój zarodka może się odbywać tylko w temperaturze 38—39°, czyli podczas wysiadywania jaja przez ptaka. Rozwój zarodkowy polega na tym, że z tarczy zarodkowej ukształtuje się powoli zarodek, który już w 5-tym dniu rozwoju wyglądem swym przypomina ptaka. Zarodek oddycha całą powierzchnią ciała, powietrze dostaje się do wnętrza jaja przez liczne otworki w skorupie. Z okolicy brzusznej zarodka, poprzez tzw. sznur pępkowy, wyrastają liczne naczynia krwionośne, oplatające żółtko i czerpiące zeń pokarm. Z chwilą wyczerpania się zapasów pożywienia nagromadzonych w białku i żółtku zarodek jest już ukształtowany, rozbija skorupę i wydostaje się na zewnątrz.

Rozwój zarodkowy kury trwa 21—22 dni, u innych ptaków czas tego rozwoju waha się od 11 do 40 dni.

Wysiadywanie jaj można zastąpić sztucznym ogrzewaniem w inkubatorach (specjalnych piecykach o stałej temperaturze). Jeden inkubator może zastąpić 4—5 tysięcy kur. Inkubacja daje ogromną oszczędność i przynosi w dobrze zorganizowanym gospodarstwie drobiem wielkie korzyści.

§ 42. Przegląd niektórych przedstawicieli gromady ptaków

Poznamy teraz niektórych przedstawicieli licznej i ciekawej gromady ptaków (*Aves*). Cechy charakterystyczne tej gromady poznaliśmy w poprzednich rozdziałach, zresztą budowa ptaków jest tak swoista, że każdy z łatwością odróżni ptaka od innych zwierząt. Podobnie jak inne zwierzęta, dzielimy ptaki na podstawie cech budowy i trybu życia na rzędy. W przeglądzie naszym będziemy się trzymali porządku systematycznego, poznając przedstawicieli najważniejszych rzędów ptaków. Przynależność ptaka do tego lub innego rzędu najłatwiej rozpoznać można na podstawie budowy jego nóg oraz dziobu. U ptaków występują najrozmaitsze ciekawe przystosowania do ich trybu życia, obyczaje ptaków są nader interesujące.

Będziemy na nie zwracali uwagę w naszym przeglądzie. Wielu uczonych poświęcało się badaniu życia i obyczajów ptaków. Nauka o ptakach nazywa się ornitologią. Polska wydała również wielu wybitnych ornitologów.

Biegusy

Struś (ryc. 110) odznacza się ciałem bardzo silnym, szyją długą, prawie nagą, gdyż pokrytą tylko bardzo skąpym, włosistym pierzem. Stosunkowo mała i przyplaszczona głowa opatrzona jest wielkimi, błyszczącymi oczami oraz dziobem średniej długości, prostym, z przodu spłaszczonym, na końcu zaokrąglonym i pokrytym błoną twardą, rogową, paznokciową. Budowa nóg strusia pokazuje, że służą mu do biegania. Są bowiem wysokie, bardzo silne, prawie zupełnie nagie, w dolnej swej części pokryte dużymi, zrogowaciałymi łuskami i opa-

trzone dwoma zgrubiałymi, mocnymi palcami. Palce uzbrojone są w szerokie, tępe paznokcie (głównie na palcach wewnętrz-



Ryc. 110.
Struś.

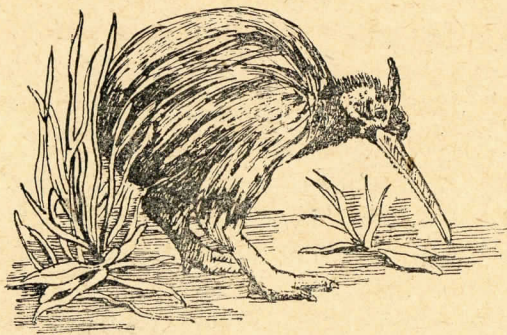
nych). Skrzydła są wprawdzie duże, ale zupełnie niezdadne do lotu, ponieważ zamiast zwykłych piór, czyli lotek, właściwych skrzydłom innych ptaków, struś ma na skrzydłach pióra długie, bardzo wiotkie, miękkie i obwisłe. Podobne pióra znajdują się także na ogonie, zamiast sztywnych sterówek właściwych innym ptakom.

Upierzenie strusia różni się w ogóle bardzo znacznie od upierzenia innych ptaków, ponieważ składa się z bardzo mięk-

kich, kędzierzawych, gęsto ułożonych piór. Samiec ma upierzenie czarne jak węgiel z wyjątkiem piór ogonowych oraz długich skrzydłowych, które są białe; samica ma upierzenie bardziej brunatne, ogon zaś i skrzydła brudno-białe.

Struś jest największym z ptaków zamieszkujących obecnie ziemię. Żyje towarzysko w pustyniach Afryki i Azji (zwykle po pięć, sześć lub więcej sztuk razem). Silne jego nogi pozwalają mu odbywać dalekie wędrówki po niezmierzonej pustyni. Biegać może nadzwyczaj szybko; w pełnym biegu, palce nóg zaledwie dotykają ziemi, a każdy krok wynosi niekiedy do kilku metrów. Struś może prześcignąć w biegu rączego konia. Części roślinne stanowią najgłówniejszy, jakkolwiek nie wyłączny pokarm tego ptaka; żywi on się trawą, ziołami, ziarnami, objada liście drzew itd., ale obok tego zjada owady i inne drobne zwierzęta, a także małe kręgowce. Ma też zwyczaj połykania różnych twardych przedmiotów, jak kamyczki, skorupy, ziarna piasku, kawałki żelaza itd., które pomagają mu przy rozcieraniu pokarmu.

Samice składają wielkie, żółtawo-białe jaja, dosięgające rozmiarów główki dziecięcej, wprost na ziemi, w płytkie zagłębienia, przy czym wysiaduje je przeważnie samiec. Jajo strusia mające piękną owalną postać i na obu końcach prawie jednakowo zaokrąglone, osiąga wagę prawie dwudziestu czterech jaj kurzych.



Ryc. 111. Kiwi.

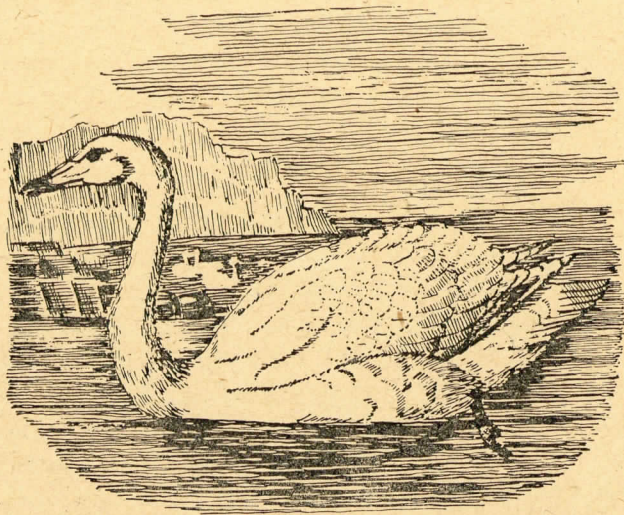
Do strusia jest zbliżony kazuar hełmiasty, który różni się od niego nogami trójpalcowymi, piórami wyglądającymi jak włosy oraz hełmiastą naroślą na czole; zamieszkuje Nową Gwineę i niektóre inne pobliskie wyspy.

Na Nowej Zelandii żyje nielot (kiwi), ptak zupełnie pozbawiony skrzydeł, o włosistym upierzeniu (ryc. 111).

Pływaki

Łabędź jest jednym z najokazalszych ptaków pływających. Cała budowa ciała pokazuje, że przebywa on głównie na wodzie. Tułów jego jest nieco spłaszczony i czółenkowaty; pierś wypukła, wysunięta naprzód, przechodzi w długą, na kształt litery S wygiętą szyję. Tą pierśią wypukłą łabędź doskonale pruje wodę, gdy sunie po jej powierzchni. Nogi też wskazują, że to ptak stworzony do życia wodnego; są one mianowicie krótkie, mocno w tył cofnięte i opatrzone błoną pławną. Noga kończy się czterema palcami, z których jeden, zwrócony w tył, jest wolny, trzy zaś skierowane są naprzód i połączone błoną pławną. Ponieważ nogi są osadzone daleko w tyle, łabędź z wielką trudnością chodzi po ziemi: ciało jego wciąż się przechyla naprzód, co utrudnia utrzymanie należytej równowagi. Ale za to tak osadzone nogi w znakomity sposób ułatwiają pływanie, ptak bowiem używać ich może jako wiosła i jako steru. Przy pływaniu łabędź ściąga ku sobie palce połączone błoną i pociąga stopą ku przodowi, następnie zaś rozszerza palce, błonę rozciąga, rozpościera i taką szeroką powierzchnią uderza silnie o wodę, wskutek czego ciało, jak łódź od uderzenia szerokiego wiosła, zostaje popchnięte naprzód. Wykręcając nogi z szeroko rozpostartymi błonami w prawo lub lewo, łabędź może zmieniać kierunek drogi, zupełnie tak samo, jak przez wykręcanie steru, umieszczonego w tyle łodzi, można to w tę, to w inną stronę skierowywać łódź. I pod innymi także względami łabędź przystosowany jest do życia w wodzie. Ptak ten ma gęste upierzenie, zwłaszcza puch nader gęsty, zbity, futerkowaty i przylegający. Upierzenie takie chroni go od

zimna; aby zaś zbyt nie przemakało w wodzie, łabędź namaszcza je przy pomocy dzioba szczególnym tłuszczem, który



Rys. 112.
Łabędź.

wydziela się z osobnego woreczka (gruczołu) nad ogonem. Często można widzieć, jak łabędź wychodzi na ląd, przechyla szyję w tył i dla nabrania tłuszczu wsuwa dziób w upierzenie nadogonowe, po czym pociąga dziobem po piórach. Pióra, powleczone tłuszczem, stają się nieprzemakalne (wiecie zapewne z własnego doświadczenia, że do tłustych części ciała, np. do tłustych rąk, woda nie przylega).

Długa szyja jest również bardzo przydatna temu ptakowi wodnemu, pływając bowiem, zanurza głęboko szyję wraz z głową i chwytą pokarm dziobem (żeruje). Dziób jest prosty, szeroki, od strony górnej bardzo słabo wypukły, z przodu zaokrąglony, pokryty miękką i bardzo czułą błoną, a na krawędziach wewnętrznych opatrzone rogowymi, poprzecznymi blaszkami, jakby karbowany. Koniec górnej połowy dzioba jest nieco zakrzywiony i pokryty twardą, paznokciową błoną.

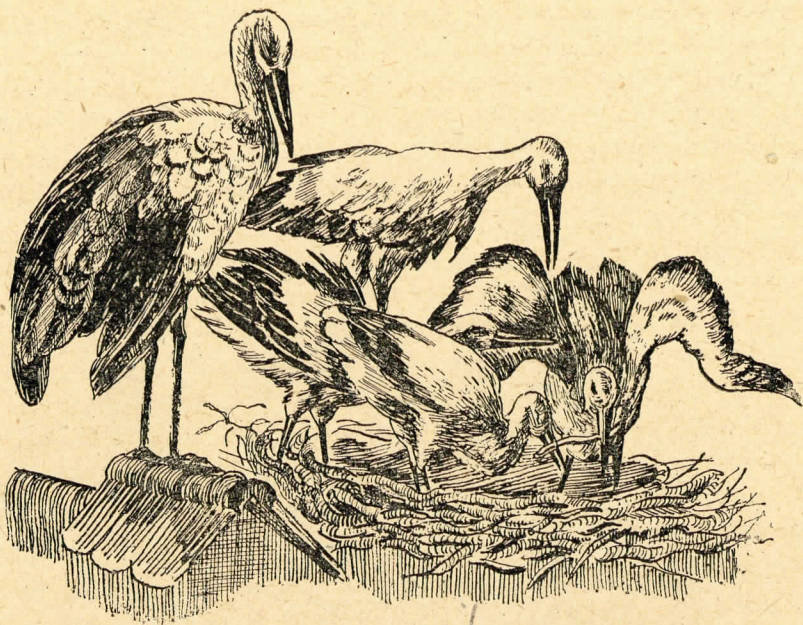
Łabędź nabiera pełną paszczę roślin, szlamu i mułu, a następnie przez szybkie zamykanie i odmykanie dzioba oddziela i wyrzuca części niepotrzebne (twarde włókna, kamyki itp.), zatrzymuje zaś w paszczy części pożywne: rośliny, robaki, ikrę rybią itp. Blaszki rogowe na krawędziach dzioba umożliwiające odcedzanie wody i oddzielanie pokarmu, do czego dopomaga także język.

Łabędź przebywa najwięcej w wodzie, po ziemi chodzi niechętnie i ociężale; lata dobrze, ale z trudnością i z wysiłkiem wzbija się w powietrze. W dzikim stanie występuje u nas tzw. łabędź głuchy, biały z dziobem pomarańczowym. W stanie oswojonym bywa on hodowany w naszych ogrodach i parkach. Oprócz tego hodowany też bywa u nas niekiedy łabędź czarny z czerwonym dziobem, pochodzący z Nowej Holandii. Wyobrażony na ryc. 112 łabędź występuje u nas w stanie dzikim.

Do łabędzia zbliżona jest pod względem budowy kaczka domowa, pochodząca od kaczki dzikiej, oraz gęś domowa, pochodząca od gęsi dzikiej. Kaczki są wszystkożerne, gęsi zaś karmią się trawą, ziołami i ziarnem.

Brodzące

Bocian (ryc. 113) ma budowę nieco krępą, dziób długi, prosty, stopniowo od nasady ku wierzchołkowi zwężający się, stożkowaty, pokryty powłoką rogową. Nogi wysokie, cienkie, nieopierzone, podobne do suchych prętów, zakończone są czterema krótkimi palcami, z których jeden zwrócony jest w tył, trzy zaś naprzód. Z przednich, zewnętrzny i środkowy połączone są z sobą u samej nasady błoną. Na końcach palców grube pazury. Skrzydła długie i dosyć szerokie. Budowa ciała jest ściśle związana ze sposobem życia tego ptaka: długie, szczudłowate nogi pozwalają mu brodzić po błotach, bagnach i moczarach, a długi dziób ułatwia mu wtedy łowienie zdobyczy. Doskonale rozwinięte skrzydła i lekkie kości, zawierające bardzo liczne przestrzenie powietrzne, ułatwiają mu lot. Upierzenie



Ryc. 113.
Bociany.

bociana, z wyjątkiem czarnych piór na skrzydłach, jest białe, oko brunatne, dziób i nogi czerwone.

Chód jego jest powolny i poważny. Niekiedy godzinami stoi na jednej nodze. Lot ma stosunkowo powolny, lecz lekki i bardzo piękny. Klekot, wydawany przez bociana, powstaje w ten sposób, że ptak szybko otwiera i zamyka dziób, uderzając szczęką o szczękę.

Pożywienie bociana stanowią różnego rodzaju zwierzęta. Zjada żaby, owady, dżdżownice, lubi też bardzo różne gady: jaszczurki, węże, żmije, nie gardzi także rybami i pisklętami ptaków. Zjadając w wielkiej liczbie pożyteczne płazy, zwłaszcza żaby, i nie gardząc czasami młodymi zajączkami, sprawia tym pewne szkody i dlatego w wielu okolicach bywa prześladowany. Jednak szkody wyrządzane człowiekowi wynagradza często przez to, że zjada myszy, owady i jadowite gady. Nie

należy więc bezwzględnie prześladować tego ptaka, tak przyjemnie ożywiającego nasze łąki i moczary.

Bocian zakłada swe wielkie gniazda na drzewach, a lubi bardzo osiedlać się w bliskości domostw ludzkich i chętnie buduje gniazdo na bronach i kołach, które wieśniacy umyślnie w tym celu umieszczają na starych drzewach lub na dachach budynków.

Bociany żyją parami, młode swe otaczają wielką pieczołowitością. W jesieni bocian opuszcza nasz kraj i ulatuje do cieplejszych okolic Afryki, skąd na wiosnę powraca znów do dawnej siedziby; na szczególną uwagę zasługuje, że wraca do tego samego gniazda, z którego w zeszłym roku odleciał.

Ponieważ bocian odbywa dalekie wędrówki z krajów umiarkowanych do cieplejszych i na odwrót, nazywa się ptakiem wędrownym; pewne inne ptaki (o których później będzie mowa) należą także do wędrownych.

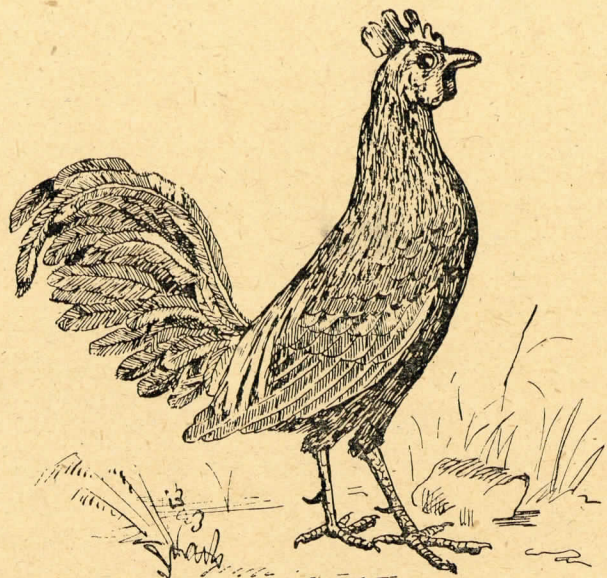
Przed odlotem wszystkie rodziny bocianów z danej okolicy zbierają się na jednym miejscu, zwykle na jakiejś bagnistej łące. Z każdym dniem liczba zbierających się i głośno klekocących bocianów wzrasta, aż wreszcie, gdy zbierze się już spora ilość, całe stado wzbija się wysoko w górę, krąży jeszcze przez pewien czas wokoło i następnie puszcza się w dalszą drogę, w kierunku południowo-zachodnim. Po drodze przyłączają się do nich inne jeszcze bociany, a tym sposobem stado zawierać może bardzo wiele osobników.

Do rzędu ptaków brodzących należą również spotykane w Polsce czaple białe i żuraw.

Grzebiące

Kur domowy ma ciało krępe i przysadziste, dziób średniej długości, silny, o szczęcie górnej sklepionej, na końcu nieco zakrzywionej, obejmującej krawędziami szczękę dolną. Nogi silne, o skokach (skokiem nazywa się część dolna nogi ptasiej, powyżej palców) wydłużonych, nagich, opatrzonych u samców, tj. u kogutów, dosyć silną ostrogą tylną (ryc. 114). Nogi kończą

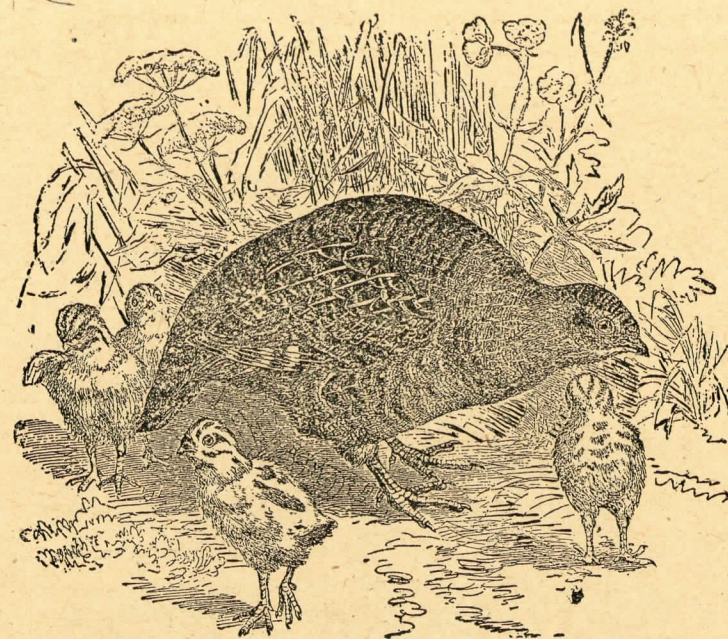
się czterema długimi, mocnymi palcami, z których trzy zwrócone są naprzód, jeden zaś ku tyłowi; palce opatrzone są tępymi pazurami. Skrzydła krótkie i zaokrąglone. Na głowie



Ryc. 114.
Kur domowy.

wznosi się czerwony grzebień mięsisty, a pod dzióbem dwa podobne, mniejsze płaty. Ogon zadarty sierpowato w górę. Kogut jest większy od kury, ma większy i wspanialszy ogon, pióra jaskrawszej barwy, grzebień na głowie dłuższy i szerszy.

Budowa ciała kura wskazuje na sposób jego życia. Krótkie skrzydła oraz ciężkie, krępe ciało czynią go prawie niezdolnym do lotu; silne nogi pozwalają mu z wielką zręcznością rozgrzebywać ziemię dla poszukiwania pokarmu, a mocny dziób ułatwia droczenie. Kur żywi się ziarnami, robactwem, owadami. Pisklęta wylęgające się z jaj, pokryte są puchem i umieją od razu biegać za matką (za kwoką, kokoszą) i same sobie znajdować pokarm; w razie niebezpieczeństwa chronią się pod



Ryc. 115.
Kuropatwa.

opiekuńcze skrzydła matki. Pisklęta kaczki, gęsi itd. są również pokryte puchem i biegają za matką; nazywamy je zagniazdnikami. Nie wszystkie jednak ptaki będąc pisklętami odznaczają się taką samodzielnością; zobaczymy, że liczne inne (np. gołębie lub wróble) wykluwają się z jaj nagie, ślepe i niedołężne. Te zwiemy gniazdownikami.

Kuropatwa pod względem budowy zbliżona jest do kury. Dziób mały, mocny, nogi krótkie, skrzydła silne, krótkie i zaokrąglone; barwa na grzbiecie brunatna, na brzuchu popielata z jaśniejszymi i ciemniejszymi prążkami oraz plamkami.

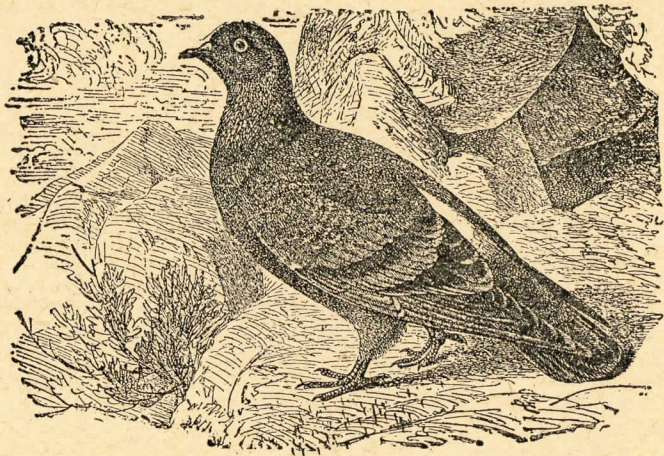
Samiec ma na brzuchu dużą plamę kasztanową w kształcie podkowy, samica — mniejszą. Żyją parami, wiodąc za sobą stado młodych. Kuropatwa przebywa na polach, ale wybiera głównie takie, które obfitują tu i ówdzie w gąszczu, gaiki lub

zakrzewione pagórki. Lot jej jest niezbyt ciężki, lecz wymaga dosyć znacznego wysiłku i prędko męczy ptaka. Na wiosnę kuropatwa zaczyna znosić jaja, umieszczając je w płytkich zagłębieniach ziemi, które wyściela niedbale miękkimi źdźbłami. Młode zaraz po wylęgnięciu są opierzone i biegają za rodzicami.

Do grzebiących zaliczamy również głuszce, cietrzewie, jarząbki i przepiórki, a spośród ptaków domowych — indyka, perliczkę i bażanta; wszystkie mają ciało krępe, przysadziste, dziób silny, nogi niezbyt długie, mocne, cztery palce, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył, pazury mniej lub więcej tępe.

Gołębie

Gołąb jest ptakiem średniej wielkości, o małej, pięknie zaokrąglonej u góry głowie i krótkiej szyi. Dziób krótki, słaby, u nasady pokryty miękką błoną, tzw. woskówką, otaczającą

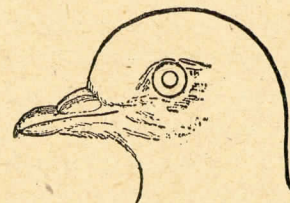


Ryc. 116.
Gołąb skalny.

wydłużone, szparkowate nozdrza, na końcu zaś okryty twardą rogową pochwą i haczykowato zakrzywiony. Nogi krótkie,

o czterech palcach, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył; pazury silne, lecz krótkie. Upierzenie twarde, gładkie, a pojedyncze pióra stosunkowo wielkie. Barwa upierzenia bardzo rozmaita, jednakże nie jaskrawa; przeważa barwa błękitnawa, biała, szara lub rdzawa.

Gołębie dobrze chodzą po ziemi, przy czym co krok pochylają się naprzód, nogi ich bowiem są bardzo niskie. Latają doskonale, szybko i zręcznie i umieją w locie nagle zmieniać kierunek. Wydają szczególnego rodzaju dźwięki (gruchają). Żyją parami i w ogóle lubią życie towarzyskie. Karmią się ziarnem i rozmaitymi nasionami. Pisklęta, które przychodzą na świat, są bardzo małe, niedołężne, ślepe, nader skąpo pokryte żółtawym puchem; pozostają one w gnieździe przez dłuższy czas, pielęgnowane i karmione przez rodziców. Z początku pisklęta otrzymują za pokarm białą, do mleka podobną wydzielinę wola rodziców. Gdy są nieco starsze, rodzice karmią je ziarnem, które rozmiękczają w wydzielinie swojego wola, a jeszcze później odżywiają je już samym ziarnem, które im wpychają do dzióbków.



Ryc. 117.
Głowa gołębia.

Nasz gołąb domowy pochodzi od dzikiego, zwanego skalnym (ryc. 116), który gnieździ się na wybrzeżach i wyspach morskich. Istnieje bardzo wiele odmian gołębia domowego, np. pawiki, wolaki, młynki, krakusy, gołębie pocztowe.

W klatkach hodowana bywa często synogarlica, podobna do gołębia domowego, a pochodząca z Afryki i Azji południowej.

Łażące

Dzięcioł jest ptakiem z wielu względów interesującym. Ciało ma wydłużone, dziób prosty, długi, stożkowaty, dłutowato zaostroszony na końcu. Nogi krótkie, silne, opatrzone czterema długimi palcami, z których dwa zwrócone są naprzód, dwa

w tył, wskutek czego dzięcioł może mocno obejmować gałąź, na której stoi. Palce uzbrojone wielkimi, silnymi, łukowato zakrzywionymi pazurami. Długie palce i pazury pozwalają mu obejmować znaczną powierzchnię i dlatego w wysokim stopniu ułatwiają łażenie po pionowych pniach i gałęziach. Łażąc po drzewach, ptak podpira się swym silnym ogonem, który doskonale nadaje się do tego, ponieważ sterówki jego są długie, mocne i bardzo sztywne. Skrzydła są średniej długości i nieco zaokrąglone. Barwa upierzenia bywa rozmaita, u jednych gatunków czarna, u innych zielona, u jeszcze innych pstra (dzięcioł czyli żółna czarna, dzięcioł zielony, pstry).

Na szczególną uwagę zasługuje język dzięcioła, długi, robakowaty, zrogowaciały, zaostrowany na końcu i opatrzony z każdej strony 5 lub 6 krótkimi, sztywnymi szczecinkami; język ten może się wsuwać i wysuwać z paszczy.

Cała budowa dzięcioła jest najściślej związana ze sposobem życia, jaki ten ptak prowadzi. Widzieliśmy już wyżej, że nogi, pazury i ogon dzięcioła pozwalają mu doskonale trzymać się i łazić po gałęziach i pniach drzewnych: silny dziób, dłutowato zaostrowany, pozwala mu z wielką łatwością wydobywać owady spod kory drzew. Nieraz też można słyszeć w borze, jak głośno ptak dziobem kuje drzewo. Zaostrowany dziób pozwala mu wyciągać owady spośród szczelin kory, pomiędzy butwiejącego i rozpadającego się drzewa itd., albo też odbijać i odrywać kawałki kory, pod którą zdobycz jest ukryta. Przy wyciąganiu i wydobywaniu owadów ze szczelin jest nadto bardzo pomocny długi, wysuwalny, zaostrowany język, o którym wyżej była mowa.

Pożywienie dzięcioła stanowią owady i ich gąsienice, ukryte pod korą. Dzięcioły gnieźdzą się w dziuplach, które pracowicie wykuwają w drzewie i wyściełają wiórkami.

Dzięcioł należy do najpożyteczniejszych naszych ptaków, ponieważ tępi ogromne ilości szkodliwych owadów. Wprawdzie często dziurawi dziobem korę i miejscami ją odrywa, ale to wszystko nic nie znaczy wobec nadzwyczajnego pożytku, jaki

przynosi nam przez tępienie tysięcy owadów i ich gąsienic, nie-
miłosiernie niszczących lasy. Dlatego też w ogóle należy ze
wszech miar ochraniać tego pożytecznego ptaka i karcić nie-
rozumnych i psotnych chłopaków wiejskich, którzy często
wybierają jaja z gniazd dzięciołów i tym sposobem przeska-
dzają rozmnażaniu się tych ptaków.

Kukułka odznacza się wysmukłym ciałem, małym, słabym, lekko zakrzywionym dziobem, długimi ostrymi skrzydłami, długim ogonem, krótkimi, w części opierzonymi nogami. Na nodze cztery długie palce, z których dwa zwrócone naprzód, dwa w tył, pazury zakrzywione i ostre. Upierzenie kukułki jest miękkie, u samca popielate z białym brzuchem, śniado pręgowanym; lotki ołowiano-czarne, z szeregiem białych pasków poprzecznych; samiczka jest na przemian rdzawo i brunatno pręgowana. Tęczówka oka żółta, nogi żółte, dziób czarny z pomarańczowym wnętrzem.

Kukułka żyje po lasach, lubi szczególnie bory mieszane, ożywiając je swym kukaniem. Jest ptakiem bardzo żywym i nie-
spokojnym. Od rana do wieczora jest w ruchu. Lot ma lekki i zwinny, lecz nie bardzo szybki. Na pożywienie jej składają się wyłącznie prawie owady, a zwłaszcza ich gąsienice; kukułka tępi przy tym wielkie ilości włochatych liszek motyli, których inne ptaki nie zjadają. Ponieważ zaś te liszki włochate należą do bardzo szkodliwych (objadają drzewa z liści), przeto kukułkę uważać należy za ptaka bardzo pożytecznego, zasługującego na ochronę i opiekę ze strony człowieka.

Kukułka nie wysiada sama swoich jaj, lecz podkłada je do gniazd różnym innym ptakom, które wysiadują je wraz z własnymi jajami. Pisklęta kukułki są bardzo niedołążne, lecz odznaczają się przy tym wielką żarłocznością tak, że gdy wychowawcy przynoszą pokarm do gniazdka, młode kukułeczki chwytają go zaraz i nic prawie nie zostawiają dla swego przybranego rodzeństwa, które ginie też często z głodu. Dzięcioła i kukułkę zaliczamy do ptaków łażących, zbliżone do nich są egzotyczne papugi.



Ryc. 118
Ara czerwona.

Papuga. Najosobliwszą właściwość papugi stanowi jej dziób, który ma wielce znamienne postać. Mianowicie szczeka górna jest bardzo silnie wypukła i opatrzona u nasady miękką błoną, tzw. woskówką; koniec tej szczeki jest hakowato na dół zakrzywiony i mocno wystaje poza szczekę dolną, która jest także haczykowata, ku górze zakrzywiona, znacznie mniejsza, niż górna i mocno wystaje poza szczekę dolną, która jest także haczykowata, ku górze zakrzywiona, znacznie mniejsza, niż górna i niezupełnie do niej przystaje. Dziób dopomaga papudze przy łożeniu.

Nogi krótkie, grube, silne i mięsiste; palce dosyć długie w liczbie czterech, z których dwa, podobnie jak u dzięcioła i kukułki, zwrócone są naprzód, dwa zaś w tył. Palce opatrzone pazurkami, dość silnie zakrzywionymi, lecz słabymi. Skrzydła wielkie i ostre. Ogon u różnych gatunków papug jest w bardzo rozmaitym stopniu wykształcony; u papugi np. zwanej ara czerwona, a przedstawionej na rys. 118, jest

on bardzo silnie rozwinięty. Ubarwienie papug bywa bardzo rozmaite, po największej części różnobarwne i jaskrawe. Istnieją papugi barwy pięknie zielonej, błękitnej, purpurowo-czerwonej, żłocisto-żółtej, popielatej itp.

Na szczególną uwagę zasługuje język papugi, który jest krótki, gruby i miękki, a w ogóle tak zbudowany, że ułatwia papudze paplanie; toteż wiadomo, że ptaki te doskonale mogą naśladować głos ludzki i paplać różne wyrazy, a że mają doskonałą pamięć, z łatwością uczą się gadać zdania lub cytować wiersze.

Są to ptaki bardzo żywe i ruchliwe; pod niektórymi względami przypominają małpy, a ruchy ich są nader zabawne. Papuga jest ptakiem mądrym i pojętnym, ale wielce kapryśnym, jest przy tym dzika, ostrożna, chytra i przebiegła. Do człowieka może się bardzo przywiązać i wielu rzeczy daje się wyuczyć, ale łatwo wpada w złość oraz zaciekłość i wtedy zapomina o swoim dobroczyńcy.

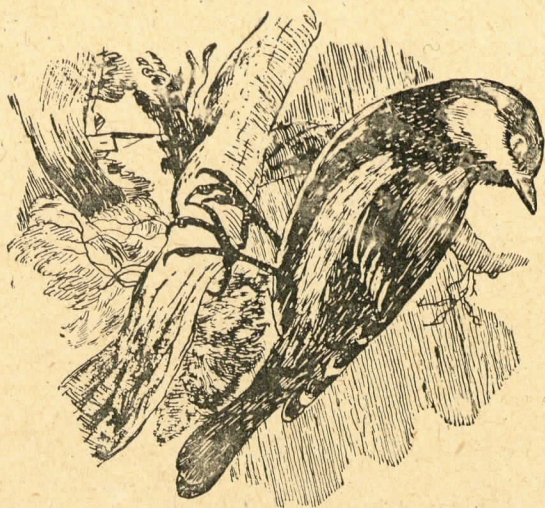
W stanie dzikim żyją papugi w krajach gorących, karmiąc się owocami, nasionami itp.;zymane w niewoli, żywią się pokarmem zarówno roślinnym, jak mięsnym.

Istnieje bardzo wiele gatunków papug, jak czerwona ara, żółtoczuba kakadu i inne.

Wróblowate

Wróbel jest jednym z najpospolitszych naszych drobnych ptasząt. Ciało ma krępe, szyję krótką, dziób średniej długości, gruby i silny. Nogi krótkie, opatrzone czterema palcami, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył; na końcach palców słabe pazury. Upierzenie obfite, ale bardzo skromne co do barwy, mianowicie brunatnawe i szare, u samca czarną na podgardlu, dziób czarny lub szary (zimą).

Wróbel przebywa w pobliżu mieszkań ludzkich. Spotkać go więc można tak w wielkich i ludnych miastach, jak też i w zaciszu wiejskim. W miarę, jak ludzie osiedlali się na różnych wyspach, odległych od lądu, wróbel podążał za nimi i dziś znaj-



Ryc. 119.
Sikora.

dujemy go też na bardzo wielu zaludnionych wyspach i wysepkach oceanicznych. Za człowiekiem powędrował on między innymi do pewnych krajów Azji, których dawniej nie zamieszkiwał, do Ameryki i nawet do Australii; słowem, wróbel jest dziś jednym z najbardziej rozpowszechnionych ptaków na kuli ziemskiej.

Szara ta ptaszyna, przywiązana do zagród ludzkich, umie korzystać na każdym kroku z sąsiedztwa swego z człowiekiem. Po wsiach wyjada ziarna zboża, obskubuje w sadach pączki i owoce drzew, w miastach żywi się wszelkimi odpadkami. Do budowy gniazda używa słomek, siana, kawałków wełny, włosów, różnych śmieci, kawałeczków papieru, z których to części sporządza sobie nieregularną grudkę, następnie w środku ją pogłębia i wyściela piórami.

W miastach i miasteczkach wróbel nie przynosi żadnego uszczerbku człowiekowi, ale za to wyrządza szkody po wsiach, gdzie zabiera ziarno ptactwu domowemu; na polach, w gumnach i w stodołach objada i brudzi ziarno zbożowe; niszczy

pączki drzew owocowych, dzióbie i objada wiśnie oraz inne owoce.

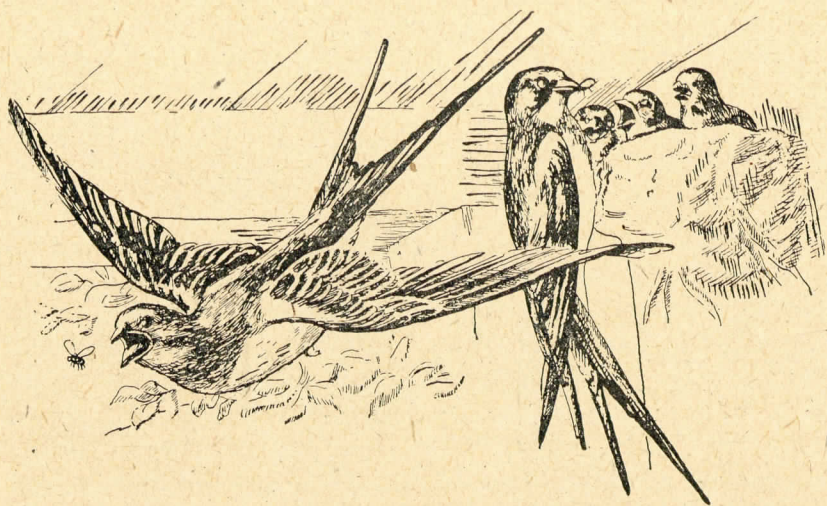
Nie wiadomo jednak, czy wróbel przynosi więcej szkody czy pożytku, niszcząc szkodliwe owady.

Sikora — piękna ta ptaszyna nie opuszcza nas na zimę, lecz podobnie jak wróbel spędza z nami srogie miesiące zimowe, ożywiając w tej porze roku nasze gaje i ogrody.

Sikora ma dziób mocny, stożkowaty, z boków spłaszczony, nogi silne, opatrzone dosyć długimi palcami, z których trzy, podobnie jak u innych ptaków wróblowatych, zwrócone są naprzód, jeden zaś w tył. Pazury stosunkowo duże. Skrzydła krótkie i szerokie, ogon słabo wycięty, upierzenie obfite, wspornie ubarwione. U różnych gatunków kolor upierzenia bywa rozmaity. Tak np. sikora, narysowana na ryc. 119 ma grzbiet ciała oliwkowo-zielony, brzuch bladożółtawy, wierzch głowy, gardziel oraz szeroki pas na piersi i brzuchu czarne. Pospolity jest także u nas inny gatunek sikory, który ma grzbiet ciała błękitno-zielonawy, wierzch głowy, skrzydła i ogon błękitne, brzuch żółty, a na szyi błękitnawy kołnierzyk. Sikora jest ptakiem bardzo żywym i ruchliwym; głośny jej świergot „citt” lub „sitt” napełnia gaje i gęstwiny, w których ptak ten przebywa. Owady, ich jajeczka i gąsienice są głównym pokarmem sikory, ale żywi się ona także nasionami, ziarnami, owocami. Jest bardzo żarłoczna, ponieważ od rana do wieczora żeruje, a gdy jest już tak nasycona, że owadu zjeść nie może, przynajmniej go zabija. Wyciąga owady z najsukrytszych szczelin, przy czym, podobnie jak dzięcioł, uderza często dzióbkiem w jedno miejsce i odrywa kawałki kory, spod których wyławia zdobycz.

Ściele gniazdko na rozmaitych drzewach, najczęściej nisko; buduje je zawsze w jakiejś kryjówce, dziupli itp.; jaja mają bardzo delikatne skorupki błyszczące, białe, jaskrawo nakrapiane. Pisklęta, podobnie jak u innych wróblowatych, są nieodłączne, przez rodziców pielęgnowane i odżywiane.

Sikory należą do najpożyteczniejszych ptaków, niszcząc ogromne ilości szkodliwych owadów.



Ryc. 120.
Jaskółka dymówka.

Należy też je chronić, podobnie jak inne pożyteczne ptaki. Nie wolno wybierać jaj ptasich z gniazd i niszczyć samych gniazd, które przydadzą się tym ptaszkom w przyszłym roku.

Zimą przychodzi najcięższa pora dla naszych ptaszków. Należy im pomóc przetrwać zimę, organizując dokarmianie ptaków, zakładając karmiki. Za okazaną troskę odpłacą się stokrotnie, chroniąc nasze zbiory przed szkodnikami.

Jaskółka dymówka zalicza się również do naszych przyjaciół. Jest to ptak wysmukły, o budowie delikatnej; szyję ma krótką, pierś szeroką, głowę małą i spłaszczoną, dzióbek krótki i płaski, u nasady znacznej szerokości. Nogi jaskółki są krótkie i słabe; podobnie jak u innych ptaków wróblowatych, trzy palce zwrócone naprzód, jeden w tył; pazury słabe i małe. Skrzydła bardzo długie, wąskie i zaostrome na końcu; ogon długi i widłowo rozdzielony, jak to widzimy na ryc. 120. W kraju naszym żyje kilka gatunków jaskółek, z których najpospolitszy, bardzo często napotykanym po wsiach, ma grzbiet

błękitno-czarny, metalicznie błyszczący, i takież barwy pas pod gardzielą, czoło i podgardle rdzawe, brzuch i plamy na sterówkach białe.

Jaskółka jest ptakiem nadzwyczaj zwinnym. Chodzi wprawdzie po ziemi niezręcznie, lecz za to lot jej jest bardzo szybki, lekki i wytrwały; umie ona w najszybszym locie zataczać koła, z wielką zręcznością przelatywać poprzez wąskie otwory, nie zatrzymując się ani chwili. Posiada też sztukę kąpania się w locie, muskając ciałem powierzchnię wody.

Karmi się owadami, które z niezwykłą zręcznością chwytą podczas lotu, a nie umie prawie wcale polować na owady siedzące; dlatego też, gdy przez dłuższy czas padają ulewne deszcze, a owady chronią się do kryjówek, jaskółki znajdują się w trudnym położeniu i nieraz cierpieć muszą dotkliwy głód. Zależnie od pogody i pory dnia, jaskółka unosi się w wyższych lub niższych warstwach powietrza. Dnie pogodne — to wielka dla niej uczta, bo owadów w powietrzu mnóstwo, to też ptaszyna jest wówczas ożywiona i ruchliwa; w ponure zaś dni deszczowe lub wilgotne jaskółka jest smutna i cicha. Lud uważa tego ptaka za przepowiednika pogody.

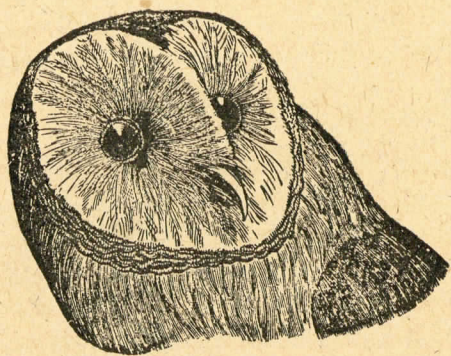
Zjadając ogromne ilości owadów szkodliwych, jaskółka przynosi człowiekowi wielki pożytek.

Gniazdo zakłada najczęściej pod dachami strzech, pod balkonami, pod dachami altan, w stajniach, oborach itd. Gniazdko przytwierdza do belki lub ściany; ma ono postać ćwierci pustej kuli i zbudowane jest z iłowatej, tłustej ziemi, przy czym kawałeczki i okruchy jej obrabia jaskółka śliną i zlepia je ostrożnie.

Wróblowate, to najliczniejszy rząd ptaków. Należy do niego większość naszych ptaków krajowych, a więc m. in.: wrona, sroka, sówka, słowik, mysikrólik (najmniejszy z naszych ptaszków), skowronek. Z ptaków odległych krajów spokrewnione z wróblowatymi są najmniejsze ptaszki — kolibry, które żywią się podobnie jak motyle nektarem kwiatów.

Drapieżne

Sowa ma głowę wielką, ku tyłowi rozszerzoną i gęsto opierzoną; oczy wielkie, silnie wypukłe, skierowane naprzód i otoczone tzw. szlarami, kolistym wieńcem piór promienisto ułożonych i odmiennie zabarwionych.



Ryc. 121.
Głowa sowy.

Dziób krótki, od samej nasady silnie zakrzywiony, hakowaty, u nasady opatrzone miękką skórą (woskówką), która zakryta jest szczeciastymi piórkami. Nogi średniej długości, zwykle opierzone aż do szponów; cztery palce, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył. Palce stosunkowo krótkie, pazury, czyli szpony, długie, sil-

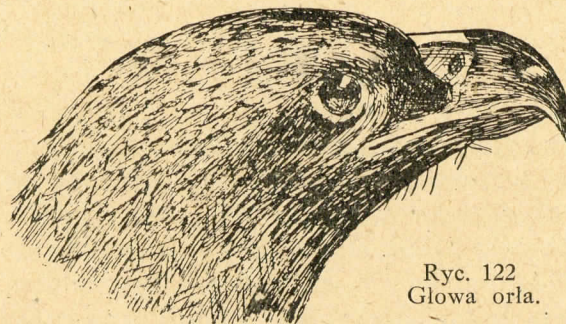
nie zakrzywione i nadzwyczaj ostre na końcu. Skrzydła szerokie i długie, ogon zwykle krótki. Pojedyncze pióra sowy są długie i szerokie, tylko na twarzy są krótkie i sztywniejsze, niż w innych miejscach. Niektóre sowy posiadają nad otworem każdego ucha pęczek długich piór, na kształt czubka. Upierzenie sów jest niejaskrawe, przeważają barwy szare, popielate, rdzawe, ciemno-brunatne, jak w ogóle u zwierząt nocnych.

Za dnia większość sów kryje się w szczelinach pomiędzy skałami, w dziuplach drzew, w starych zwaliskach itp. Dienne światło razi je bardzo, a więc dopiero o zmroku i w nocy wylatują na żer. Dzięki miękkim piórom lot mają nadzwyczaj cichy, ledwo dający się słyszeć. Głos ich bywa bardzo donośny; zwłaszcza niektóre gatunki, jak puchacze i puszczyki, wydają po nocach donośne, przenikliwe, bardzo przykre dźwięki.

Większe gatunki sów napadają zwierzynę i ptactwo, mniejsze żywią się przeważnie drobnymi ssakami. Sowy naszego kraju tępią ogromne ilości myszy polnych oraz leśnych i przynoszą przez to wielki pożytek; tępią też wiele owadów. Wpraw-

dzie większe gatunki napadają zające, kuropatwy, ale w ogóle przekonano się, że sowy przynoszą więcej pożytku, aniżeli wyrządzają szkód.

Sowy zakładają gniazda w dziuplach drzew, w rozpadlinach skał i starych murów, w norach ziemnych lub też osiedlają się w opuszczonych gniazdach sokolich. Młode, z jaj wylęgnięte, są niedołążne i długo pozostają w gnieździe, odżywiane przez rodziców.



Ryc. 122
Głowa orla.

Sowy mają wielu nieprzyjaciół; wszystkie prawie ptakiienne nie lubią ich, nawet drobne ptaszki znieść ich nie mogą, a spostrzegłszy jedną z nich, zlatują się, dokuczają jej i przesładują w różny sposób, jak gdyby mszcząc się za złe, które im sowa wyrządza w nocy. W naszym kraju żyje kilka gatunków sów, jak puchacz, puszczyk, sowa płomykówka. Są to wszystko drapieżniki nocne.

Orzeł, zwany królem ptaków, należy do najwspanialszych ptaków drapieżnych. Ma ciało silnie zbudowane, głowę dużą i dobrze ukształtowaną. Dziób mocny i długi; górna szczeka opatrzona u nasady żółtawą błoną, tzw. włoskówką, w której mieszczą się otwory nozdrzy; szczeka ta jest silnie hakowato zakrzywiona. Oczy wielkie, żywe, głęboko osadzone. Skrzydła szerokie i długie, niektóre bowiem z lotek sięgają aż do końca ogona, który jest średnio długi, szeroki i równo ścięty. Nogi silne, aż po skoki opierzone. Cztery palce, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył; szpony wielkie, ostre i silnie zakrzywione. Orzeł przedni jest największym i najsilniejszym

z europejskich gatunków orłów, dosięga bowiem od osiemdziesięciu do dziewięćdziesięciu pięciu centymetrów długości. Szyja i kark tego ptaka są rdzawe lub płowe, reszta upierzenia białawo-brunatna, ogon najczęściej biały, zakończony pasem ciemnobrunatnym. Ale w ogóle ubarwienie tego orła jest zmienne; niektóre osobniki są całkowicie ciemnobrunatne.

Orzeł jest pospolity w okolicach górzystych, u nas w Karpatach i Tatrach; przebywa także w obszarach lesistych. Najbardziej lubi się osiedlać w okolicach obfitujących w skały strome i niedostępne. Obrawszy sobie pewną okolicę, przez bardzo długi czas trzyma się jej uparcie. Żyje parami; parami też zwykle poluje na zdobycz.

Lot orła jest piękny i majestatyczny, chód jednak niezręczny. Wzrok ma doskonały; z wielkiej wysokości spostrzega zdobycz i upatrzawszy ją sobie, spuszcza się na dół po linii spiralnej, zataczając coraz mniejsze koła. Dopadłszy zdobyczy, rzuca się na nią nagle i z wielką siłą wbija w nią swe potężne szpony. Napada zajęce, kozy, jagnięta, lisy, a także różne ptaki. Połyka wraz z mięsem pióra, włosy, kopyta i mniejsze kości; części te nie zostają strawione, lecz zbijają się w żołądku ptaka w mniejsze lub większe masy kuliste, które później bywają zrzucone; to samo ma miejsce u sów i u innych ptaków drapieżnych.

Orzeł zakłada gniazdo w puszczach leśnych, na wierzchołkach drzew najwyższych, w górach zaś na szczytach niedostępnych skał; gniazdo buduje z gałęzi i chrustu, wyścielając je porostami lub drobnym chrustem. Gniazdo jest dosyć płytkie, a średnica jego dosięga jednego do dwóch metrów, jest więc stosunkowo olbrzymiej wielkości. Młode pisklęta, pokryte gęstym, szaro-białawym puchem, są bardzo niedołożne, przez dłuższy czas pozostają w gnieździe, a oboje rodzice przynoszą im pokarm i otaczają je wielką pieczołowitością.

Do drapieżników dziennych zalicza się spotykane u nas sokoły, myśzołów, jastrzęb i inne. W Europie południowej i Afryce żyją sępy (zwane ścierwnikami), w Ameryce na wyżynach Andów i Kordylierów wielki sęp, zwany kondorem.

§ 43. O życiu ptaków oraz ich znaczeniu dla człowieka

Na przykładzie kilku przedstawicieli gromady ptaków poznaliśmy już niektóre ciekawe zjawiska z ich życia. Widzieliśmy, jak rozmaite typy gniazd budują ptaki, jak opiekują się swym potomstwem.

Wysiadywaniem jaj zajmuje się często samica, podczas, gdy samiec troszczy się o pożywienie, bądź też oboje rodzice wysiadują jaja na zmianę.

Niezwykłe ciekawym zjawiskiem są przeloty ptaków. Dla licznych ptaków kraj nasz jest miejscem pobytu jedynie w porze letniej. Jesienią odlatują one do krajów południowych — Indii i Afryki, w zimie bowiem nie znajdują u nas ptaki, głównie owadożerne, pożywienia. Wypędza je jednak z Polski nie głód — gdyż odlatują na długo przed zimą. Pcha je do odlotu prastary instynkt, który też każe im wędrować wzdłuż pewnych, od wieków ustalonych szlaków wędrówek. Szlaki te prowadzą najczęściej wzdłuż dolin rzek lub brzegów morskich. Ptaki unikają przelotów przez góry lub otwarte morze, wybierając dłuższą lecz bezpieczniejszą drogę. Odlatują pojedynczo lub parami (kukułka), bądź też tworzą większe lub mniejsze gromady. Lecą bądź bezładną gromadą (jaskółki), bądź w ściśle określonym szyku (bociany, żurawie). Niektóre ptaki, jak np. bociany odlatują zawczasu, robiąc próbne przeloty i popasając po drodze, tak, że podróż ich trwa tygodniami; inne, jak jaskółki, lecą z największą szybkością i dokonują przelotu w ciągu kilkunastu godzin.

W ciepłych krajach ptaki nasze nie zakładają gniazd i nie mnożą się.

Niektóre ptaki, np. zięba, przybywają do nas z zimniejszych krajów, Finlandii i Skandynawii, na okres zimowy. W lecie odlatują one z powrotem do swej właściwej ojczyzny. Dokładne zbadanie przelotów ptaków, ich szlaków wędrownych oraz innych szczegółów związanych z ich wędrówkami ma dla nauki wielkie znaczenie i niewątpliwie przyczyni się do wyjaśnienia

tak zagadkowego zjawiska, jak masowe i regularne wędrówki tych zwierząt. Badaniami takimi zajmują się stacje ornitologiczne, które „obraczkują” złapane ptaki przelotne, czyli umieszczają na nodze ptaka obrączkę z zaznaczeniem miejsca pojęcia ptaka i datę. W razie upolowania takiego ptaka lub jego złapania, należy przesłać obrączkę do Państwowego Muzeum Zoologicznego w Warszawie, zaznaczając miejsce i datę znalezienia ptaka. Z wielu takich meldunków tworzy się obraz wędrówek ptaków, a na mapie zostają wykreślone ich trasy.

Mówiliśmy już o doniosłym znaczeniu ptaków dla człowieka jako naturalnych sprzymierzeńców w walce ze szkodnikami.

Znaczenie gospodarcze ptaków domowych, czyli oswojonych i hodowanych przez człowieka, jest również doniosłe. Kury, gęsi, kaczki oraz inny drób dostarczają nam jaj, piór, pierza i pożywne mięsa. Kura domowa dostarcza w ciągu roku liczbę jaj, których waga przewyższa 3- lub 4-krotnie jej ciężar. Hodowla drobiu jest bardzo popłatna ze względu na łatwość prowadzenia, taniość żywienia drobiu oraz szybkość jego rozmnażania.

Żadne inne zwierzęta domowe nie dają tak wielkiej produkcji mięsa w tak krótkim czasie. Hodowla musi być jednak oparta na naukowych podstawach. Najlepiej się opłaca hodować kury rasowe, których nośność przewyższa nośność odmian pospolitych.

SSAKI (MAMMALIA)

§ 44. Budowa ciała ssaka

Ssaki są to zwierzęta, z którymi najczęściej obcujemy. Od dzieciństwa przyzwyczajamy się do obecności najbliższych nam przyjaciół wśród zwierząt — psa i kota.

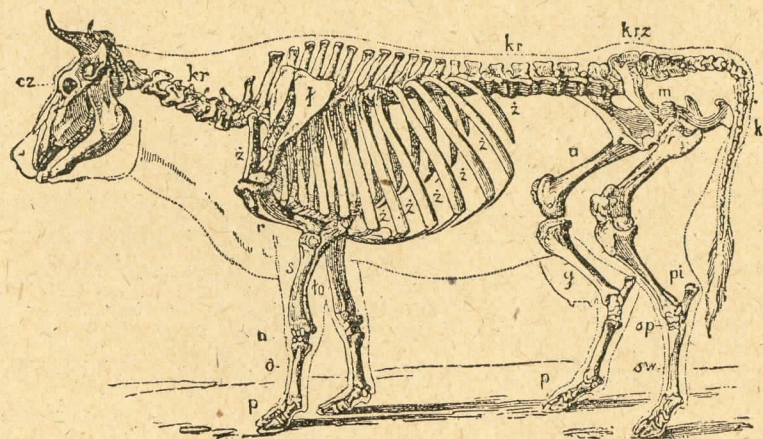
Sporo wiadomości o wyglądzie i życiu ssaków wynieśliśmy z młodszych klas szkoły. Obecnie poznamy także budowę wewnętrzną ssaka na przykładzie wołu.

Gruba skóra wołu pokryta jest krótkimi włoskami, tj. sierścią. Na stosunkowo krótkiej i grubej szyi osadzona jest duża

głowa, opatrzona parą rogów, uszu, oczu, parą nozdrzy oraz paszczą. Ciężkie ciało spoczywa na dwóch parach nóg: przedniej i tylnej. Każda noga kończy się dwoma palcami, którymi zwierzę stąpa, a każdy palec opatrzony kopytem (racice). Ogon długi, zakończony kitą włosów.

Wewnątrz ciała ukryty jest szkielet czyli kościec. Kości mają podwójne znaczenie dla życia zwierzęcia: po pierwsze otaczają one ważne części miękkie i chronią je tym sposobem od uszkodzenia (np. mózg pokryty jest czaszką, płuca i serce — żebrami i mostkiem), a po wtóre kości stanowią jakby twardy zrąb, do którego przytwierdzają się mięśnie. Kości wraz z mięśniami służą do ruchu.

U dorosłego wołu wszystkie prawie części szkieletu są skostniałe, twarde, gdzieniegdzie tylko spotykamy części chrząstkowe, u młodego zaś, tj. u cielęcia, znajdujemy jeszcze bardzo liczne chrząstki (przypomnijcie sobie, jak wiele jest chrząstek w cielęcinie lub nóżkach cielęcych), ponieważ zanim stward-



Ryc. 123.

Szkielet krowy z zarysem ciała: cz czaszka, kr kręgosłup, krz kręgi krzyżowe, z z zebra, l łopatka, r kość ramieniowa, s sprycha, lo kość łokciowa, n napięstek, d kości dłoniowe, p palce, pi piszczel, m miednica, u kość udowa, g kość goleniowa, sp stęp, sw kości stopowe.

nieją i skostnieją, są naprzód chrząstkami lub utworami błoniastymi. Chrząstki tym się różnią od kości, że nie zawierają twardych, mineralnych części wapiennych, w które tak bardzo obfituje kość. Długie kości są zwykle wydrażone i zawierają miękkie, tłustawy szpik. Kości łączą się wzajemnie nieruchomo, tj. zrastają się z sobą szczelnie, albo też łączą się ruchomo, tj. tak, że jedna z dwóch połączonych wzajemnie kości może pozostawać w spokoju, podczas gdy druga kość się porusza. Miejsce, w którym dwie kości łączą się ruchomo, zowiemy stawem.

Kości ruchomo zestawione wiążą się z sobą za pomocą silnych mas włóknistych, zwanych więzadłami.

W głowie znajdują się kości pyska (jak u człowieka kości twarzy): jak: szczęka dolna i dwie górne (prawa i lewa), kości nosowe, twarzowe, podniebienne, przegroda nosowa i niektóre inne oraz kości czaszki, ograniczające jamę, w której mieści się mózg, jak: z przodu kości czołowe, z boków ciemniowe i skroniowe, w tyle potyliczna, na dnie czaszki klinowa i sitowa. W ogóle w głowie znajduje się aż kilkadziesiąt kości; jedne z nich ograniczają jamę paszczy, inne — jamę nosa, jeszcze inne — jamę czaszkową (mieszczącą mózg), a wreszcie niektóre z kości czaszki i pyska ograniczają dwa doły dla oczu (po prawej i lewej stronie głowy), zwane oczodołami. Głowa, jak widzimy na ryc. 123, osadzona jest na końcu kręgosłupa (**kr.**), tj. długiej rury kostnej, utworzonej z bardzo licznych obrączek zestawionych jedna z drugą; jamy tych obrączek tworzą wszystkie razem długi przewód (kanał kręgowy), zawierający wewnątrz rdzeń pacierzowy, który jest przedłużeniem mózgu. Pojedyncze, pierścieniowate kostki kręgosłupa zwa się, jak wiemy, kręgami.

Tuż za głową znajdują się kręgi wchodzące w skład szyi i dlatego zwane szyjowymi; poza nimi idą kręgi piersiowe, a do każdego z tych kręgów przytwierdza się para długich, przypłaszczonych kości, na kształt półobraczy, zwanych żebrami (**ż.**). Żebra ciągną się od kręgosłupa na dół, po prawej i lewej stro-

nie ciała i większość ich zrasta się na dolnej stronie ze specjalną kostką podłużną, zwaną mostkiem (u człowieka mostek znajduje się na przodzie, pośrodku piersi). Kręgosłup z góry, mostek z dołu, a żebra z boków ograniczają wielką jamę, zwaną jamą klatki piersiowej, w której mieszczą się serce i płuca. Za kręgami piersiowymi idą lędźwiowe, poza którymi następują krzyżowe (**krz.**), zrosnięte z sobą w jedną nieruchomą kość krzyżową, a wreszcie ogonowe, znajdujące się w ogonie.

Oprócz kości głowy i kręgosłupa odróżniamy jeszcze kości kończyn, pośród których jedne są ukryte wewnątrz tułowia, inne zaś wchodzą w skład wolnej (wystającej) części kończyny. Do pierwszych należą na przodzie dwie szerokie, płaskie kości łopatki, do których przytwierdzają się części wolne kończyny przedniej.

U człowieka i niektórych zwierząt ssących oprócz pary łopatek znajduje się jeszcze na przodzie para cienkich kości, zwanych obojczykami, które wraz z łopatkami służą do przytwierdzenia kości wolnych kończyn. W tylnej okolicy ciała znajdujemy szeroką, z kilku części zrosniętą kość — miednicę (**m.**), która zrasta się z kością krzyżową; do miednicy przytwierdzają się kości wolnej części kończyny tylnej; najważniejszymi kośćmi miednicy są biodrowe, prawa i lewa.

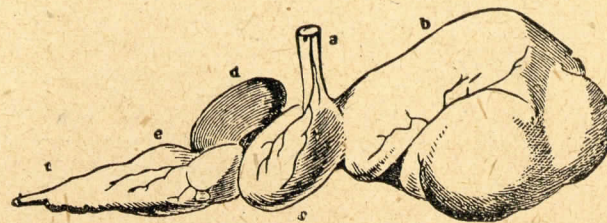
W skład wolnej kończyny przedniej wchodzi kilka rzędów kości: naprzód ramieniowa (**r.**) (zestawiona z łopatką), dalej podramieniowa (**łó**) (złożone z dwóch równoległych kości, sprychy i łokcia), następnie kilka małych kostek, zwanych napięstkami (**n.**), wreszcie kości dłoni (**d.**) i palców (**p.**). U wołu tylko dwa palce sięgają do ziemi i pokryte są kopytami (**raci-**camami). W kończynie tylnej odróżniamy kość uda (**u.**), odpowiadającą ramieniowej kości podudzia (**g.**), kości odpowiadające podramieniowym (również złożone z dwóch równoległych kości: goleni i piszczeli), dalej kilka kostek stępu (**sp.**), odpowiadających napięstkowi i wreszcie kości stopy (**sw.**), odpowiadające dłoni oraz palców (**p.**), z których na tylnej nodze również tylko dwa sięgają do ziemi i pokryte są kopytami (**raci-**camami).

Do kości szkieletu przytwierdzają się liczne mięśnie czyli mięskły. Mięskły są najczęściej wydłużone, pośrodku grube, na końcach cieńsze, gdzie przechodzą w białawe, błyszczące masy, zwane ścięgnami, za pośrednictwem których mięskły przytwierdzają się do kości. Mięskły składa się z bardzo licznych włókien i może się kurczyć, czyli skracać i rozkurczać, czyli wydłużać. Gdy się kurczy, jeden jego koniec zbliża się do drugiego, ponieważ zaś końce te przytwierdzają się za pomocą ścięgien do kości, jedna kość zbliża się do drugiej; tym sposobem zwierzę wykonywa ruchy. Chodzenie, bieganie, podnoszenie lub opuszczanie odnóży, podnoszenie lub opuszczanie głowy i wszystkie inne podobne ruchy ciała są więc wywołane przez skurcze i rozkurcze pewnych mięskły oraz przez zbliżanie się lub oddalanie różnych kości, ruchomo z sobą połączonych.

Gdy zobaczycie w jatce ćwiartkę wołu, przypatrzcie się wielkim mięskłom, przechodzącym na obwodzie w białe ścięgna; wołowina, którą widzimy w kuchni, przedstawia mięskły wołu pokrajane na części, czyli kawałki. Im silniej są rozwinięte mięskły zwierzęcia, tym snadniej może ono wykonywać ruchy i tym jest silniejsze.

Wół żywi się pokarmem roślinnym, który, zanim zostanie strawiony, musi być zmielony, przeżuty; do tego celu służą zęby i język. Zęby mieszczą się w paszczy, u góry i u dołu; każdy ząb składa się z dwóch części: z korzenia, który jest z zewnątrz niewidoczny w osobnym zagłębieniu szczęki — zębodole oraz z korony, która wystaje ze szczęki. Korona zębowa pokryta jest z zewnątrz cienką, twardą, błyszczącą powłoką, którą nazywa się szkliwem albo emalią i chroni koronę od szkodliwych wpływów zewnętrznych i od psucia (gdy szkliwo w którym bądź miejscu odpadnie, ząb zaczyna się zwykle w tym miejscu psuć), korzeń zęba pokryty jest twardą powłoką — cementem.

Człowiek posiada trzy rodzaje zębów u góry i u dołu. Na przodzie po cztery zęby przednie czyli siekacze, o koronach nożowatych, tnących (przeznaczonych do odcinania kęsa). Po



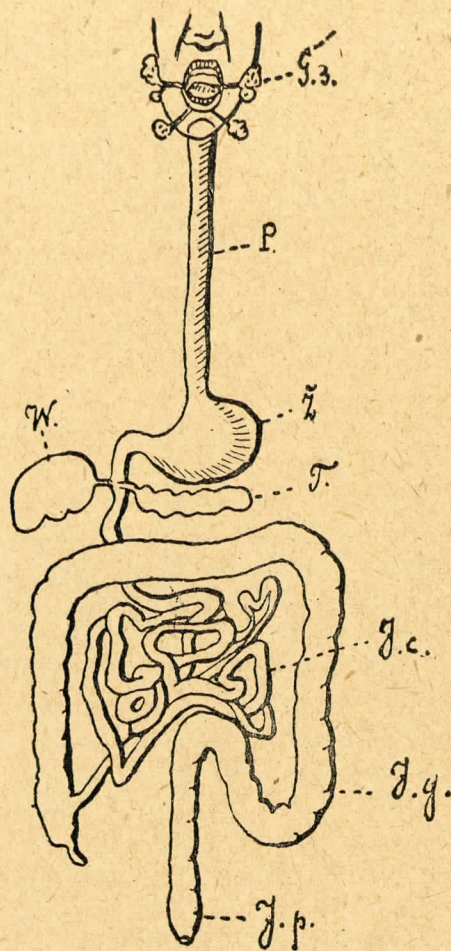
Ryc. 124.

Żołądek wołu, a koniec przelyku, b c d e cztery oddziały żołądka, mianowicie b torba, c żwacz, d księgi, e trawienie, f początek jelita.

prawej i lewej stronie, z zewnątrz siekaczy, odróżniamy po jednym zębie o koronie spiczastej, tzw. kiel (mamy więc dwa kły u góry i dwa u dołu); wreszcie poza kłami znajdujemy z każdej strony u góry i u dołu po pięć zębów trzonowych, o koronach szerokich, sęczkowatych, przeznaczonych do żucia pokarmu. W paszczy wołu nie ma tak obficie rozwiniętego uzębienia, jak u człowieka; zęby przednie, czyli siekacze, znajdują się (w liczbie 8) tylko u dołu (u góry jest nagie, twarde działo bezzębne); zęby trzonowe (po 9 z każdej strony u dołu i góry) wołu opatrzone są szerokimi, silnie sfałdowanymi koronami.

U różnych zwierząt zęby są rozwinięte w bardzo rozmaity sposób; inaczej np. u psa lub kota, inaczej u wołu, konia, świni. Pochodzi to stąd, że zęby służą do miażdżenia, kruszenia, rozdrabniania pokarmu, a więc budowa i postać zębów muszą być inne u zwierzęcia mięsożernego, a jeszcze inne u wszystkożernego (jak u świni), tj. pobierającego pokarm roślinny i zwierzęcy.

Zwierzę mięsożerne ma dobrze rozwinięte kły, służące do rozrywania zdobyczy, a zęby trzonowe o koronach ścięśnionych, nożowatych, ostrych, służących do rozdrabniania i siekania mięsa. Zwierzę roślinnożerne ma kły słabo rozwinięte lub też wcale ich nie posiada, a zęby trzonowe o koronach szerokich, sfałdowanych, służących do rozcierania twardego pokarmu roślinnego; wreszcie zwierzęta wszystkożerne oraz człowiek



Ryc. 125.

Przewód pokarmowy człowieka.
G. s., gruczoły ślinowe, P. przełyk, Ż. żo-
łądek, W. wątroba, T. trzustka, J. c. jelito
cienkie, J. g. jelito grube, J. p. jelito proste.

do przełyku, przedni otwór, tj. wiodący do krtani, zostaje zamknięty przez szczególnego rodzaju pokrywkę chrząstkową, tzw. nagłośnię, która nie pozwala pokarmowi wpaść do krtani. Po-

mają kły średnio rozwinięte, a zęby trzonowe o koronach szerokich, opatrzonych mniej lub więcej wystającymi, tępyimi sęczkami.

W paszczy wołu znajduje się mięsisty język; prócz tego otwierają się do niej trzy pary gruczołów ślinowych, czyli ślinianek, wydzielających ślinę.

Poza paszczą znajduje się gardziel. Z gardzieli prowadzi jedno ujście ku przodowi, do paszczy, drugie, parzyste, do góry i naprzód ku jamie nosa, trzecie na dół i w tył do przełyku, tj. rurki, wiodącej pokarm do żołądka, a wreszcie czwarte na dół i z przodu — do krtani. Krtani prowadzi do długiej cewki (tzw. tchawicy), która w dalszym ciągu wiedzie do płuc. Powietrze wchodzące do gardzieli przez paszczę lub przez nozdrza przenika stąd do krtani i przez tchawicę wchodzi do płuc. Podczas gdy pokarm przechodzi przez gardziel

krywka ta podnosi się i otwiera wejście do krtani tylko wtedy, gdy powietrze przechodzi do płuc lub gdy z nich wychodzi. Jeśli przypadkowo cząstka pokarmu wpadnie do krtani, wówczas zwierzę zaczyna się krztusić i kaszleć, przez co obce ciało zostaje na powrót z krtani wydalone.

Przełyk prowadzi do dużego worka, zwanego żołądkiem; u człowieka (ryc. 125 Ż) jest to pojedynczy worek podłużny, u wołu zaś składa się on z czterech komór, jak to widać na ryc. 124 (torby, żwacza, ksiąg i trawieńca).

Za żołądkiem idą jeszcze jelita. Z początku ciągnie się tzw. jelito cienkie, a w dalszym ciągu grube, które wreszcie przechodzi w krótkie jelito proste, na tylnym końcu uchodzące na zewnątrz. Ryc. 125 przedstawia przewód pokarmowy człowieka; J. c. oznacza tu liczne skręty jelita cienkiego, J. g. jelito grube, J. p. tylne, czyli proste.

Pokarm rozdrobniony i zmiażdżony zębami i językiem oraz zwilżony śliną zostaje połknięty i przez przełyk wpada do żołądka. Tu miesza się ze szczególnym płynem kwaśnym, który wydziela się ze ścianek żołądka (sok żołądkowy) i przemienia się w gęstą tzw. miazgę pokarmową. U wołu i niektórych innych zwierząt, mających żołądek czterekomorowy (u owcy, kozy, jelenia itp. czyli u tzw. zwierząt przeżuwających), połknięty pokarm wchodzi naprzód do pierwszych dwóch komór żołądka, po czym komory te kurczą się i wyrzucają pokarm, który przez przełyk znów powraca do paszczy. Zwierzę po raz drugi przeżuwa pokarm, dokładniej miesza go ze śliną i po raz drugi połyka, po czym pokarm przechodzi już do dwóch pozostałych oddziałów żołądka. Inne zwierzęta ssące, jak również człowiek, nie przeżuwają w ten sposób pokarmu, lecz tylko raz jeden go żują i połykają.

Miazga pokarmowa przesuwana się z żołądka do jelita cienkiego, gdzie znów miesza się z innymi cieczkami, a mianowicie z żółto-zielonąwą gorzką żółcią, która wytwarza się czyli wydziela w wątrobie, wielkim brunatnym organie, położonym z prawej strony żołądka, oraz tzw. soki trzustkowym, który

wydziela się znów w innym organie, leżącym poza żołądkiem i zwanym trzustką (ryc. 125 W.T.).

Wszystkie wyliczone wyżej ciecze, z którymi miesza się pokarm, a mianowicie: ślina, sok żołądkowy, żółć i sok trzustkowy, mają za zadanie uczynić go możliwie płynnym i rozpuścić różne stałe części, co nazywamy trawieniem. Części, które nie mogą być strawione, przechodzą do jelita grubego i zostają wydalone na zewnątrz (kał).

Wsysanie pożywnych części pokarmowych odbywa się głównie w jelicie cienkim. W ścianie jego znajdują się bardzo liczne, kolczaste wyrostki, które mają własność wsysania czyli wchłaniania (dlatego nazywają się chłonnkami) z pokarmu różnych płynnych części pożywnych. Części te, zwane mleczkiem pokarmowym, przechodzą z tych rurek do większych przewodów, z których wlewają się wreszcie do naczyń krwionośnych, gdzie się zupełnie mieszają z krwią. Strawiony i wssany pokarm obraca się więc w krew zwierzęcia. Krew zaś, płynąc rurkowatymi naczynkami krwionośnymi po całym ciele, odżywia je i dostarcza wszystkim jego częściom niezbędnych do życia składników.

Krew jest cieczą czerwoną; barwa jej, jak wiemy, pochodzi stąd, że w osoczu jej pływają miliardy drobnutkich ciałek niewidzialnych gołym okiem (a tylko za pomocą mikroskopu), w postaci krążków barwy czerwonej, zwanych krwinkami. We krwi znajdują się także w mniejszej liczbie innego rodzaju ciała — bezbarwne czyli białe. Krew, wypływająca z ciała zwierzęcia, bardzo prędko gęstnieje: krzepnie w postaci galarety.

Krew odżywia całe ciało. Do każdej części, a więc do skóry, mózgu, jelit, płuc, kości, mięśni itd., przychodzi wciąż krew i przynosi z sobą świeże zapasy pokarmowe, zabiera zaś z sobą części zużyte, do życia już niepotrzebne. Do każdej przeto części ciała jednymi rurkami — tętnicami, krew przychodzi, drugimi zaś — żyłami, na powrót odpływa. Krew przychodząca tętnicami i służąca do odżywiania, jest barwy jasnoczerwonej, krew zaś odpływająca żyłami, zużyta i już do odżywia-

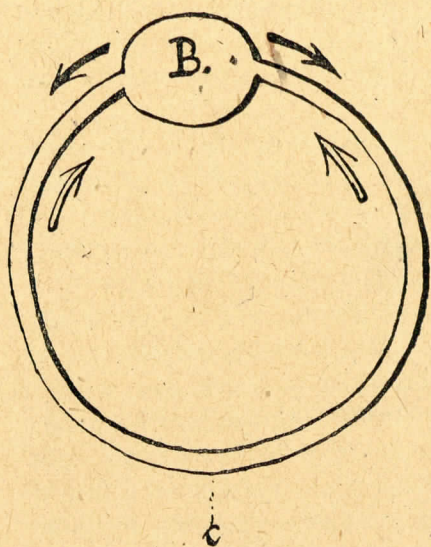
nia ciała niezdalna, jest barwy ciemnoczerwonej. Ta krew ciemnoczerwona przychodzi następnie do płuc i tam, wskutek tego, że zwierzę oddycha, staje się znów jasnoczerwoną, zdolną do ponownego odżywiania ciała.

Tym sposobem krew pozostaje w ciągłym ruchu, czyli w bezustannym obiegu w naczyniach krwionośnych. Płynie ona dlatego, że naczynia krwionośne połączone są z sercem, czyli z mięsistym workiem, który bezustannie się kurczy lub rozszerza i działa jak pompka, powodując ciągły ruch krwi.

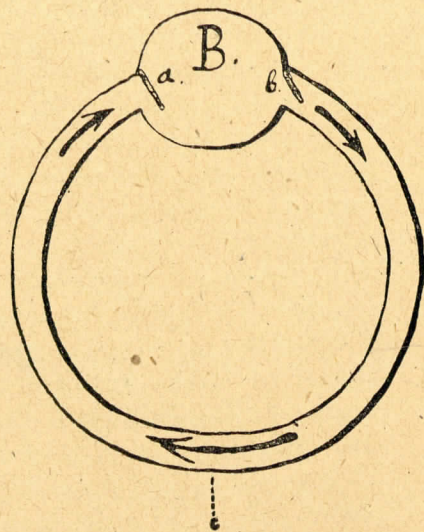
Ażebyście mogli to zrozumieć, przyjrzyjcie się ryc. 126. Wyobraźcie sobie piłkę gumową, B, z którą połączona jest długa, rozciągliwa rurka kauczukowa, c; z dwóch stron otwierająca się do piłki, a poza tym wszędzie zamknięta. Wyobraźcie sobie dalej, że piłka oraz rurka wypełnione są jaką bądź cieczą. Otóż, jeśli piłkę ściśniesz ręką, ciecz w niej zawarta wejdzie do rurki c (w kierunku strzałek czarnych); jeśli zaś teraz puścisz piłkę, aby się własną prężnością znów rozszerzyła, wówczas ciecz ustąpi na powrót z rurki do piłki (w kierunku białych strzałek). Jeśli teraz będziemy na przemian to kurczyli to rozszerzali piłkę, ciecz wyciekać będzie z piłki do rurki i znów powracać z rurki do piłki.

Wyobraźmy sobie teraz tenże przyrząd nieco bardziej złożony, tak, jak go narysowano na ryc. 126a, a da nam on pewne pojęcie o działaniu serca i krążeniu krwi. A mianowicie, wyobraźcie sobie, że w piłce B znajduje się z każdej strony, w miejscu, w którym przechodzi ona w rurkę, szczególnego rodzaju klapka czyli zastawka¹⁾, która otwierać się może tylko w jednym kierunku, a mianowicie tylko od strony lewej (tj. w kierunku górnych strzałek); gdy zaś ciśnienie jest na nią wywierane w kierunku przeciwnym, wówczas ściśle się ona zamyka. Otóż, jeśli teraz ściśniemy piłkę, to klapka b otworzy się, ponieważ ciecz cisnie na nią ze strony lewej ku prawej, klapka zaś a ściśle się wtedy zamknie, ponieważ

¹⁾ Zastawkę taką porównać można do drzwi, które otworzą się, jeśli z jednej strony będziemy na nie cisnęli, a jeszcze ściślej się zamkną, gdy z drugiej strony będziemy na nie wywierali ciśnienie.



Ryc. 126.



Ryc. 126a.

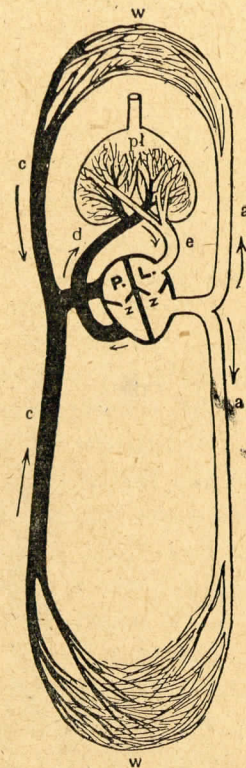
ciecz ciśnie na nią ze strony prawej ku lewej (a w tym kierunku nie może się ona otwierać); wskutek tego ciecz wycieknie z piłki do rurki tylko z prawej strony (tj. przez otwór **b**). Jeśli teraz puścimy piłkę tak, by się ona rozszerzyła, wówczas ciecz powracająca z rurki do piłki, będzie mogła wlać się do niej tylko ze strony lewej, przez otwór **a**, ponieważ tylko klapka **a**, jako otwierająca się w kierunku od rurki do piłki (czyli od strony lewej ku prawej) przepuszczać będzie ciecz, klapka zaś **b** zamknie się wtedy. Gdy więc teraz na przemian będziemy piłkę to kurczyli, to rozszerzali, ciecz będzie bezustannie wyciekała przez otwór **b** i wciekała do piłki przez otwór **a**, czyli przepływać będzie w rurce w kierunku od **b** do **a**, tj. w kierunku dolnej strzałki, słowem, będzie krążyła bezustannie w jednym kierunku. Otóż na tej właśnie zasadzie zbudowane jest serce. Podobnie, jak owa piłka gumowa, serce jest również workiem, ale workiem mięśniowym, bardzo kurczliwym, to rozszerzającym się, to znów się kurczącym (bicie serca). Z serca wychodzą z jednej strony rurki (tętnice), któ-

rymi krew wycieka z serca, z drugiej inne rurki (żyły), którymi krew powraca.

Ponieważ w sercu, podobnie jak w owej piłce, są szczególnego rodzaju zastawki błoniaste, które, naciskane z jednej strony — zamykają się, naciskane zaś z drugiej — otwierają się, przy skurczach i rozkurczach serca krew bezustannie jednymi rurkami może tylko wypływać z serca, drugimi do niego powracać.

Serce nie jest jednak tak prostym workiem, ale składa się z dwóch części, oddzielonych przegrodą; w każdej z tych części znajdują się zastawki i z każdej z tych części jednymi rurkami krew wypływa, drugimi powraca do serca. Główna tętnica, przez którą krew jasnoczerwona wypływa z serca, bierze początek z lewej połowy serca i rozgałęzia się, jak pień drzewa, na coraz liczniejsze i cieńsze gałęzie oraz gałązki, które przenikają do wszystkich części ciała. Krew przepływa przez te wszystkie, coraz drobniejsze naczynka, odżywia całe ciało, a nabrawszy barwy ciemnoczerwonej, powraca znów innymi rurkami (żyłami), łączącymi się w coraz grubsze pnie do prawej części serca. Z prawej części serca krew ciemnoczerwona, która tam z ciała przybywa, wypływa innymi rurkami do płuc, gdzie staje się znów jasnoczerwoną i jako zdatna do odżywiania ciała powraca do lewej części serca, skąd znowu wypływa przez główną tętnicę i odżywia całe ciało. Całe to krążenie wyobrażone jest schematycznie na ryc. 127..

Z lewej części serca **L** krew wypływa przez główną tętnicę **a**, a stąd przenika do coraz drobniejszych jej gałązek, które dochodzą do wszystkich bez wyjątku części ciała; płynąc w tych



Ryc. 127.

Schemat wyobrażający krążenie krwi.

drobniutkich, włoskowatych rurczkach w, krew odżywia całe ciało, nabiera barwy ciemnoczerwonej i powraca grubszy z rurkami **c**, czyli żyłami, do prawej części serca **P**. Stąd rurkami **c**, czyli (tzw. tętnicami płucnymi) znów wypływa i wchodzi do płuc **pł**, gdzie staje się jasnoczerwona, zdatna do dalszego odżywiania ciała i powraca przez naczynie **e** (tzw. żyły płucne), do lewej części serca. Główne zastawki błoniaste, które mieszczą się w sercu i mają własność otwierania się i przepuszczania krwi tylko w jednym kierunku, narysowane są w **z**. Inne znajdują się nadto przy początku wielkich tętnic. Każda z tych zastawek **z** znajduje się na granicy górnego oddziału danej połówki serca, czyli przedsionka i dolnego oddziału, znacznie obszerniejszego — komory.

Powiedzieliśmy, że w płucach krew ciemnoczerwona, niezdatna już do odżywiania ciała, odświeża się, staje się jasnoczerwona, zdolna do ponownego odżywiania. Otóż płuca są to dwa duże worki, umieszczone w tzw. klatce piersiowej, ograniczonej z boku przez żebra, od dołu przez mostek i żebra, od strony grzbietowej przez kręgosłup. Oba te worki łączą się z sobą na przodzie w jeden przewód tzw. tchawicę, która wyżej przechodzi w krtani. Powietrze wpada przez nozdrza przez paszczę do gardzieli, stąd do krtani, tchawicy i płuc.

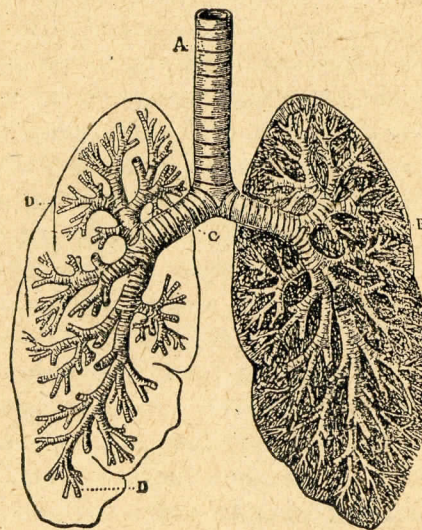
Tchawica dzieli się na końcu na dwie odnogi (oskrzela): prawą i lewą. Każda zaś z tych odnóg rozgałęzia się na wielką liczbę coraz drobniejszych gałązek rurkowatych (podobnie jak pień drzewa dzieli się na coraz drobniejsze i cieńsze gałęzie i gałązki), a wreszcie najcieńsze gałązeczki kończą się licznymi, drobnymi, pęcherzykowatymi rozszerzeniami. Wszystkie te drobne gałązki i pęcherzyki, połączone ze sobą w jedną całość i otoczone błoną opłucną, tworzą prawe i lewe płuco. Kiedy zwierzę lub człowiek wdycha do płuc powietrze, wówczas przechodzi ono przez wszystkie gałązki płucne, aż wreszcie dostaje się do pęcherzyków. Na ściankach tych pęcherzyków znajdują się drobniutkie naczynka krwionośne. Krew, płynąc w tych naczynkach, pochłania z powietrza, znajdującego

się w pęcherzykach tlen, a wydala znów inny gaz: dwutlenek węgla oraz parę wodną. Przy wydychaniu, gdy powietrze wychodzi z płuc, ów dwutlenek węgla oraz para wodna (którą dobrane widać w zimnym powietrzu, bo się skrapla) są z płuc wydalane. Krew, która pozbywa się dwutlenku węgla, a pochłania tlen z powietrza, nabiera barwy jasnoczerwonej i staje się zdatna do dalszego odżywiania ciała. Budowę płuc można widzieć na ryc. 128; **A** wyobraża tchawicę; u dołu widać dwie główne jej odnogi (**C**) czyli oskrzela, które wiodą do prawego i lewego płuca i tam dzielą się na coraz cieńsze gałązki; po prawej stronie zachowane są wszystkie gałązki, po lewej pozostawiono na rysunku tylko główne, dla większej przejrzystości. Pęcherzykowatych rozszerzeń na końcach najcieńszych gałązek nie widać na tym rysunku.

Płuca mieszczą się po obu stronach serca, otaczając je z boków i z tyłu.

Wszystkie te narządy umieszczone są w klatce piersiowej; serce leży prawie pośrodku, zwrócone nieco w stronę lewą. Trzymając rękę na piersi, nieco z lewej strony, czujecie uderzenia serca; za każdym bowiem razem, gdy serce się kurczy, uderza ono o żebra i dlatego to właśnie, trzymając rękę w oznaczonym miejscu, wyczuwamy owo bicie serca.

Wół, podobnie jak inne zwierzęta, posiada narządy zmysłów, za pomocą których poznaje, co się dokoła



Ryc. 128.

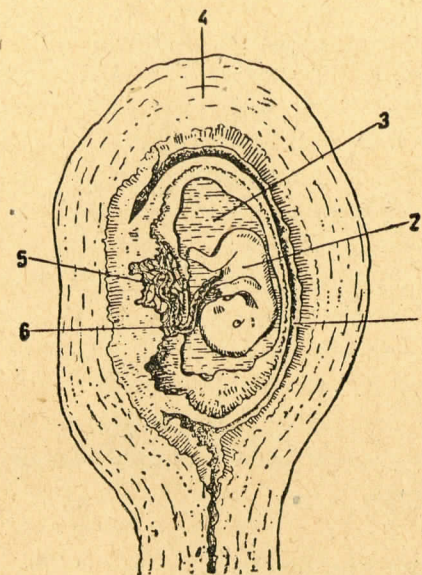
Płuca ssaka. **A** tchawica, **C B** dwa główne jej rozgałęzienia (tzw. oskrzela). **D** dalsze rozgałęzienia wewnątrz płuca.

niego dzieje a mianowicie oczami — widzi, uszami — słyszy, nosem — odróżnia zapachy, na języku i podniebieniu ma zmysł smaku, a w skórze — zmysł dotyku; oprócz tego posiada jeszcze kilka innych narządów zmysłowych w skórze i mięśniach.

Te narządy zmysłów połączone są za pomocą nerwów z ośrodkami nerwowymi.

W jamie czaszki mieści się mózg, wielka masa nerwowa, z zewnątrz barwy szarej, pośrodku przeważnie białej. Mózg ma powierzchnię nierówną, opatrzoną licznymi brózdami i wałeczkowatymi wyniosłościami, jak to możecie dobrze zauważyć na mózdzku cielęcym, który nieraz zapewne widzieliście. Mózg składa się z kilku, a mianowicie z pięciu głównych części, mających osobne nazwy i położonych jeden poza drugim, przy czym każda część składa się z połowy prawej i lewej. W tyle mózg przedłuża się w wielki jakby sznur, zwany rdzeniem pacierzowym a ciągnący się wewnątrz kręgosłupa w tzw. kanale kręgowym. Z mózgu i rdzenia pacierzowego wychodzi wiele par długich wyrostków w postaci białych jakby sznurków; są to nerwy. Sznurki te rozgałęziają się na coraz liczniejsze i drobniejsze odnogi, przenikające do różnych części ciała. Widzimy to nie tylko u wołu, lecz i u wszystkich zwierząt kręgowych oraz u człowieka.

Mózg ssaków jest dużym organem. Jego ciężar w stosunku do ciężaru całego ciała jest znacznie większy niż u innych kręgowców. Objętość i stosunkowy ciężar mózgu wzrasta u kręgowców stopniowo, począwszy od ryb, których mózg jest stosunkowo najlżejszy, aż do ssaków, wśród których ssaki tzw. naczelnie (np. małpy człekokształtne) mają mózg stosunkowo najcięższy. Jednocześnie z rozwojem wielkości i ciężaru mózgu komplikuje się jego budowa. U ryb poszczególne części mózgu nie różniły się między sobą zbytnio wymiarami, u ssaków większa część masy objętości mózgu przypada na dwie półkule mózgowe. Jak widzimy z licznych doświadczeń nad zwierzętami, którym usuwano poszczególne części mózgu, dwie półkule mózgowe są siedliskiem najważniejszych objawów życia psychicznego.



Ryc. 129

Zarodek ssaka wewnątrz macicy.

Wszystkie ssaki rozmnażają się drogą płciową i są rozdzielнопłciowe. Narządy rozrodcze samca — to parzyste jądra, czyli gruczoły produkujące męskie komórki rozrodcze, zwane plemnikami. Plemniki wydostają się z jąder przez nasienio wody i cewkę moczową. U samic ssaków w jamie brzusznej znajdują się dwa jajniki, produkujące komórki jajowe. W miarę dojrzewania komórki jajowe spadają do macicy, gdzie mogą zostać zapłodnione przez połączenie się z plemnikiem.

Z chwilą zapłodnienia rozpoczyna się rozwój zarodkowy płodu, który u ogromnej większości ssaków przebiega w ciele samicy, a mianowicie w specjalnym narządzie, zwanym macicą. W okresie rozwoju zarodkowego, czyli ciąży, ustala się ścisły kontakt między ciałem matki i rozwijającego się płodu. W macicy tworzy się specjalny narząd, zwany łożyskiem (ryc. 129—5); tu naczynia krwionośne matki łączą z naczyniami krwionośnymi zarodka, które wychodzą z okolicy brzusznej płodu i znajdują się w sznurze pępkowym (ryc. 129—6). W ten sposób zarodek nie potrzebuje samodzielnie pobierać pokarmu i tlenu; włączony w układ krwionośny matki, czerpie z jej krwi składniki niezbędne do życia i rozwoju.

Zarodek (ryc. 129—2) jest otoczony błonami płodowymi (ryc. 129—1) i pływa w cieczy płodowej (ryc. 129—3). Ciecz ta oraz elastyczne ścianki macicy (ryc. 129—4) chronią go przed uderzeniami i wstrząsami.

Okres ciąży trwa u większości ssaków dość długo (u słonia przeszło 2 lata). U niektórych tylko, które rodzą młode bardzo niedołążne i wymagające dalszego noszenia w specjalnej torbie (torbacze, np. kangury) — trwa około tygodnia. Przy porodzie zarodek wydostaje się przez otwór płciowy na zewnątrz, sznurek pępkowy zostaje zerwany, młode zwierzę zaczyna oddychać i żywić się samodzielnie. Z ciałem matki zostaje jednak związane dość długo, gdyż żywi się mlekiem wydzielanym przez gruczoły mlekne samicy (czyli ssie). Wszystkie młode ssaki żywią się mlekiem matki — ssą — stąd też pochodzi ich nazwa. Liczba młodych w każdym miocie jest rozmaita i waha się od jednego do kilkunastu.

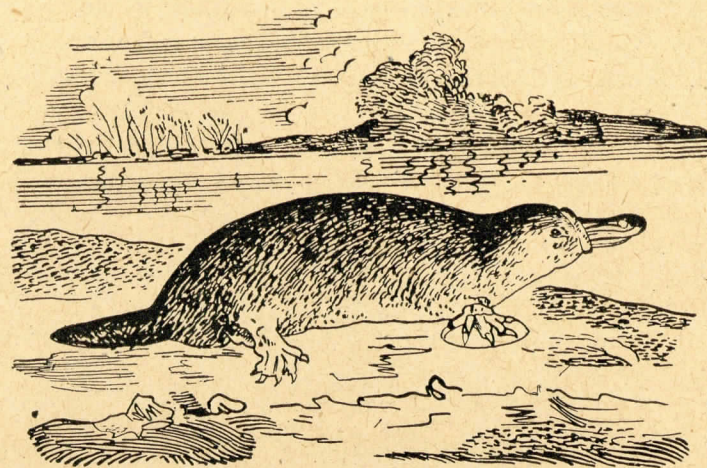
Po zapoznaniu się z ogólną budową ssaków, dokonamy teraz przeglądu najważniejszych rzędów tej gromady, poznając najciekawszych jej przedstawicieli.

§ 45. Dziobak i kolczatka

Dziobak jest bardzo interesującym zwierzęciem. Podługne jego ciało, wszędzie prawie jednakowo grube, spoczywa na bardzo krótkich nogach tak, iż zwierzę podczas biegu dotyka brzuchem ziemi. Ogón szeroki, spłaszczony, pod spodem słabo owłosiony. Ciało pokryte brunatną, puszystą sierścią (Ryc. 130).

Na nogach posiada pięć palców, uzbrojonych silnymi pazurami; palce przednich kończyn są połączone błoną pławną, ułatwiającą zwierzęciu pływanie. Ale najciekawszą częścią ciała dziobaka jest jego głowa, bardzo podobna do kaczki: pokryta jest miękką puszystą sierścią, opatrzona parą małych oczu oraz rogowym, spłaszczonym dziobem, bardzo przypominającym kaczki. Nozdrza znajdują się na końcu dzioba; w paszczy gruby język, pokryty rogowymi brodawkami. W każdej z połów szczęki dolnej znajdujemy szczególne zagłębienie, z którego wznosi się brodawka zrogowaciała, nie ma zaś zębów rzeczywistych.

Dziobak, który żyje w Australii, prowadzi wodny tryb życia. Nad brzegami rzek i jezior wygrzebuje sobie nory, w których



Ryc. 130.
Dziobak.

się ukrywa. Z nastaniem nocy opuszcza kryjówkę, udaje się na wodę, przy czym doskonale pływa. Podobnie jak kaczka, nurkuje i żeruje w szlamie; niekiedy i za dnia wychodzi na wodę. Żywi się drobnymi zwierzętami wodnymi. W ogóle jest to zwierzę spokojne i bojaźliwe.

Dziobak znosi jaja (w jednym pomiole po dwa), opatrzone miękką, sprężystą skorupą, z której wylęgają się młode bardzo niedołążne, karmiąc się mlekiem matki. A więc, mimo znoszenia jaj, dziobak jest niewątpliwie ssakiem (jak na to wskazują zresztą inne cechy jego budowy).

Gruczoły mlekne samicy są małe i rozsiane po stronie brzusznej jej ciała. Niektórzy przyrodnicy, którzy widzieli jak samica żywi swe młode, twierdzą, iż kładzie się ona na grzbiecie, wysiłkiem mięśni brzusznych wyciska mleko do rynienki, jaka powstaje na brzuchu, a młode zlizują je wtedy, siedząc na brzuchu matki.

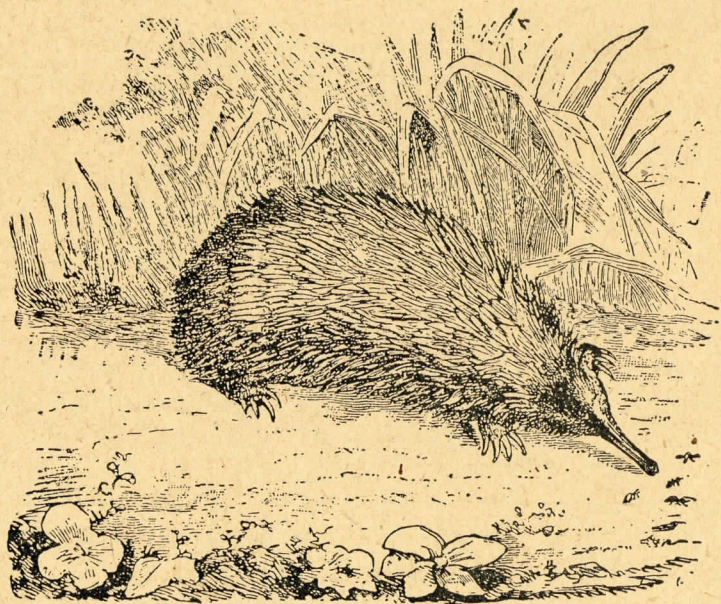
Drugie zwierzątko egzotyczne, kolczatka, jest pod wieloma względami zbliżona do dziobaka (ryc. 131). Ma rodzaj dzioba wydłużonego i rurkowatego; na przednim jego końcu mieszczą się nozdrza; zębów ani śladu. Język długi, wysuwalny, lepki, służy

zwierzęciu do chwytania mrówek, które się przylepiają do jego powierzchni. Grzbiet i boki ciała pokryte krótkimi, mocnymi i ostrymi kolcami, pomiędzy którymi znajdują się liczne szczeciny.

Nogi krótkie, służące do grzebania, przednie stopy łopato-wate, tylne węższe i dłuższe; palce opatrzone bardzo długimi, płaskimi pazurami.

Kolczatka żyje najczęściej w suchych lasach okolic górzy-stych. Jest to zwierzę nocne; we dnie śpi, a w nocy wychodzi na żer. Rozgrzebuje łapami mrowiska i wsuwa w wykopaną dziurę swój długi język, do którego mrówki się przylepiają. W razie niebezpieczeństwa, z wielką zręcznością i szybkością zagrzebuje się w ziemię. Jest powolna i łagodna.

Podobnie jak dziobak, składa jaja pokryte sprężystą i miękką skorupą, które nosi w szczególnej torbie podbrzuszej. Młode karmią się mlekiem. Dziobak i kolczatka zamieszkują



Ryc. 131
Kolczatka.

wyłącznie Australię; dziobak także wyspę Tasmanię, a kolczatka nadto i Nową Gwineę.

Oba wyżej wymienione zwierzęta, jako mające wiele wspólnych znamion budowy (obecność tzw. steku, do którego uchodzi koniec przewodu pokarmowego, obecność szczęk w rodzaju dzioba, brak zębów) i jako składające jaja, zaliczane są do jednego rzędu ssących, do stekowców.

Szkielety wymarłych stekowców znalezione w innych częściach świata świadczą o tym, że zwierzęta te dawniej były szeroko rozpowszechnione, zostały jednak wyparte przez inne ssaki. Stekowce uważane są za ssaki prymitywne, gdyż łączą w sobie cechy ssaków i ptaków, a nawet gadów.

§ 46. Workowce. Kangur

Kangur wielki. Duży ten zwierz w siedzącej postawie (w jakiej narysowany jest na ryc. 132), osiąga wysokości człowieka.

Głowa i szyja w stosunku do reszty ciała — małe. Kończyny przednie słabe i krótkie, służą zwierzęciu jako ręce, tylne natomiast są bardzo długie i nader silne. Ogon długi, gruby, zwłaszcza przy nasadzie, i nader silny. Tylne kończyny i ogon służą kangurowi jako potężne narządy ruchu, a mianowicie za ich pomocą wykonywa on olbrzymie skoki. Palce zakończone pazurami.

Kangury zamieszkują bezwodne, suche stepy Australii; niegdyś żyły tam wielkimi stadami, obecnie zaś, wskutek prześladowania, liczba ich zmniejszyła się.

Za dnia popasają na stepie, noc zaś spędzają zwykle w gęstwinach. Żywią się pokarmem roślinnym, głównie trawą.

Kangur jest w ogóle zwierzęciem spokojnym i bojaźliwym. Prześladowany jednak i zagrożony, nabiera odwagi i zadaje silnym pazurem środkowego palca nóg tylnych niebezpieczne rany, kłusząc przy tym boleśnie.

Samica ma na brzuchu obszerną torbę, opatrzoną otworem. Młode, przychodzące na świat, są niezwykle małe i wielce

niedołężne; pozostają przez długi czas w torbie, karmiąc się mlekiem matki. Ale nawet, gdy już podrastają i o własnej sile umieją chodzić oraz żywić się, przebywają jeszcze przez pewien czas w torbie, a w każdym razie przy lada niebezpieczeństwie szukają w niej schronienia.

Istnieje kilka gatunków kangurów; mniejsze gatunki żyją stadami, złożonymi z wielu osobników, większe zaś tworzą stadka mniej liczne.

W Australii żyje jeszcze wiele innych gatunków zwierząt opatrzonych, podobnie jak kangur, torbą czyli workiem, w którym przebywają młode, przez długi czas nadzwyczaj niedołężne. Wszystkie te zwierzęta nazywają się też dlatego workowatymi czyli torbaczami. Niektóre z nich, podobnie jak kangur, są roślinożerne, inne zaś są drapieżne, mię-



Ryc. 132
Kangur wielki.

sożerne. Jedno z drapieżnych zwierząt workowatych (dydelf) zamieszkuje Amerykę.

Niektóre torbacze podobne są do gryzoni, inne, do trawożernych, inne do kopytnych. Prawdopodobnie podobieństwa te powstały wtórnie, wskutek podobnych warunków życia.

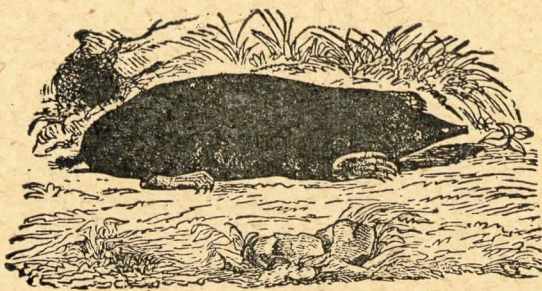
Dawniej torbacze były znacznie bardziej rozpowszechnione niż obecnie. Dowiadujemy się o tym ze znalezionych szkieletów zawierających charakterystyczne kości torbowe (podtrzymujące torbę) na łąkach, gdzie obecnie torbaczy nie ma. Są to, podobnie jak stekowce, ssaki pierwotne, wymierające, wyparte przez przedstawicieli innych, młodszych grup ssaków.

§ 47. Owadożerne

Kret — to powszechnie znane zwierzątko (ryc. 133) ciało ma walcowate, pokryte delikatnym futerkiem barwy czarniawej, niekiedy ciemnopopielatej; głowa stożkowata, spiczasta, pysk zakończony rykiem, opatrzoną chrząstką. Uzębienie składa się z siekaczy, silnych kłów oraz zębów trzonowych, o koronach uzbrojonych w liczne ostre sęczki, które służą zwierzęciu do cięcia i miażdżenia twardych części ciała owadów.

Kończyny bardzo krótkie tak, że ciało całym brzuchem spoczywa na ziemi. Przednie kończyny są bardzo ciekawe, a mianowicie szerokie, łopatomate, na zewnątrz wykręcone i opatrzone szerokimi pazurami. Kończyny te wraz z rykiem służą kretowi za doskonałe narzędzia do kopania nor ziemnych. Małeńkie, błyszczące oczy są zakryte sierścią; ucha zewnętrznego brak. Ogon krótki. Cała budowa kreta pokazuje, że jest on doskonale przystosowany do życia podziemnego.

Kret zamieszkuje gniazdo podziemne, z którego w najrozmaitszych kierunkach kopie długie przewody, uganając się w nich za zdobyczą w ciągu całego roku (ryc. 134). Od czasu do czasu opuszcza przewody, wychodząc na krótko na powierzchnię ziemi. Miejsca, gdzie z przewodów wyrzuca ziemię na zewnątrz, poznać można po usypanych kupkach (kretowiska). Gniazdo buduje dosyć głęboko, zwykle pod korzeniem jakiegoś grubego

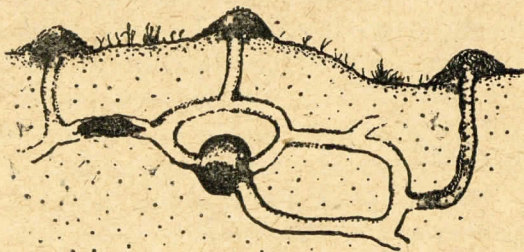


Ryc. 133.
Kret.

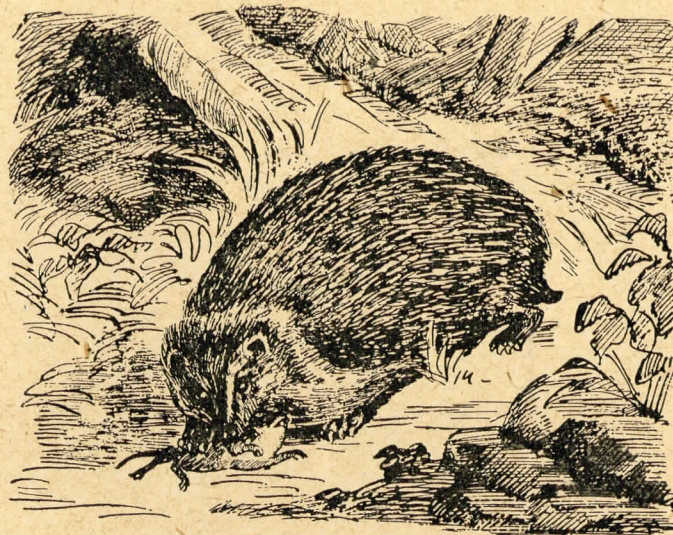
siedztwie komory pewne przewody koliste.

Kret żywi się wyłącznie pokarmem zwierzęcym, zjada wielką ilość owadów i ich gąsienic, zwłaszcza pędraki (gąsienice chrabąszczy), a także ślimaki itp.; niekiedy także napada żaby, jaszczurki, a nawet myszy, które przypadkiem dostały się do jego chodników. Nie jest prawdą, że zjada korzonki roślin lub bulwy. Niszcząc szkodliwe gąsienice podziemne (które zjadają korzenie), kret przynosi wielki pożytek rolnikowi i dlatego nie należy go tępić, lecz jak najbardziej ochraniać. Ponieważ jest w ogóle zwierzęciem bardzo pożytecznym, nie należy go zabijać, wówczas, gdy przez sypanie kretowisk psuje np. aleje w ogrodach, lecz tylko zmusić do opuszczenia danej miejscowości. W tym celu wystarczy umieścić w norze kreciej jakieś ciało o przykłej woni, np. nieco smoły, nafty lub tp.; przykra woń odstraszy kreta i zmusi do wyniesienia się.

Jeż. Głowa krótka, pysk długi spiczasty, grzbiet i boki ciała gęsto pokryte ostrymi, twardymi krótkimi kolcami. Są to przeobrażone, stwardniałe włosy, czyli



Ryc. 134.



Ryc. 135.
Jeż

sierść. U młodych są one dość miękkie, z wiekiem twardnieją. Zwierzę może dowolnie najeżać kolce, zwijać się w kłębek i wciągać głowę oraz kończyny. Nogi krótkie, pięciopalcowe, opatrzone krótkimi pazurami, ogon króciutki. Jest to zwierzątko spokojne i bojaźliwe. W dzień jeż śpi, zwinięty w kłębek i ukryty zwykle w gęstwinie, nocą żeruje. Żywi się głównie owadami i ich gąsienicami, ale oprócz tego spożywa młode ptaki, żaby, gady, myszy. Hodowany w domu, znakomicie tępi myszy i szczury, oddając pod tym względem jeszcze lepsze usługi niż kot; trudno go jednak trzymać w domu mieszkalnym, ponieważ po nocach sprawia tak donośny szelest swym bieganiem, że nie pozwala spać. Na szczególną uwagę zasługuje niewrażliwość jeża na liczne trucizny; zjada on np. bezkarnie chrząszcze, tzw. heskie, wydzielające bardzo ostrą ciecz, nie szkodzi mu ukąszenie żmii, niebezpieczne dla wielu innych zwierząt itd. Tępiąc szkodliwe owady i ich gąsienice, przynosi wielki pożytek. Jeż zapada w sen zimowy, kret natomiast nie śpi w zimie, lecz tylko

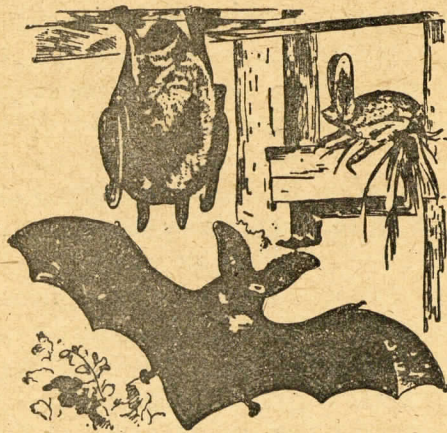
głębiej zapuszcza się do ziemi, ponieważ przez całą zimę ma tam dosyć pokarmu (dżdżownice, pędraki).

Kret i jeż mają bardzo wiele wspólnych cech, np. zęby trzonowe o koronach opatrzonych ostrymi sęczkami, palce zakończone ostrymi pazurami; żywią się głównie owadami, w części zaś i innymi zwierzątkami. Zaliczamy je przeto do jednego rzędu: zwierząt owadożernych.

§ 48. Nietoperze

Nietoperze są powszechnie znane. Nieraz zapewne widywaliście je, gdy o zmroku zataczały koła w powietrzu.

Nietoperze mają budowę bardzo typową. Na małej spiczastej głowie znajdują się małe oczy, wielkie uszy, często z dziwaczными, złożonymi fałdami; nos opatrzony u pewnych gatunków dużymi wyrostkami skórnymi (u jednych nietoperzy w kształcie podkowy, u innych w postaci liścia itp.). Uzębie nie, jak u owadożernych. Sierść krótka, gęsta, barwy przeważnie burej. Ale najosobliwszymi narządami nietoperza są jego kończyny i „skrzydła”, które nie mają nic wspólnego ze skrzydłami ptaków; są to właściwie tylko błony skórne, szeroko



Ryc. 136.
Gacek wielkouch.

rozpostarte. Na przednich nogach znajdujemy po pięć palców, z których cztery są bardzo wydłużone i zakończone paznokciami, a jeden (mianowicie palec wielki, czyli pierwszy) jest krótki i zakończony ostrym pazurem. Pomiędzy czterema długimi palcami każdej nogi rozpostarta jest błona lotna, pierwszy zaś palec jest wolny. Błona ta ciągnie się dalej pomiędzy ramieniem i podramieniem

kończyny przedniej i bokami ciała, dochodząc aż do nóg tylnych i wreszcie łączy z sobą obie nogi tylne tak, że ogon jest w niej także zawarty. Palce nóg tylnych, krótkie i zakończone pazurami, są wolne, tj. nie objęte błoną. Rozszerzając palce nóg przednich i odwodząc kończyny, nietoperz szeroko rozpościera błonę; zbliżając zaś palce i przywodząc nogi, składa błonę i fałduje ją. Tym sposobem błona, na podobieństwo płótna na prętach parasola, może się rozszerzać lub też składać; w czasie lotu błona jest rozpostarta, w czasie spoczynku złożona.

Błona lotna jest stale namaszczona tłuszczem wydzielanym przez specjalne gruczoły tłuszczowe, dlatego też nie pęka i jest stale elastyczna.

Nietoperz ma wzrok bardzo słaby, ale słuch doskonały oraz dotyk znakomicie rozwinięty. W wyrostkach na nosie, w błoniastych fałdach uszu oraz w błonie skrzydeł znajduje się bardzo wiele nerwów, wskutek czego są one nadzwyczaj czułe na dotyk. Nietoperze czują, „dotykają” przedmioty na odległość — czyli wyczuwają prąd powietrza odbijającego się od napotkanego przedmiotu przy ruchu błon lotnych.

Dzięki doskonałemu słuchowi, nietoperz może słyszeć najdelikatniejszy szelest latających owadów i z niezwykłą zręcznością chwyta je w locie; dopomaga mu w tym nader subtelny dotyk. Dzięki dotykowi umie także w ciemności podczas lotu omijać wszelkie przeszkody. W dzień nietoperz ukrywa się w ciemnych zakątkach: w dziuplach drzew, na strychach domów, w rozpadlinach skał, jaskiniach, ruinach starych zamczysk itd.; dopiero o zmroku wylatuje na żer. Spoczywając w ukryciu, zawiesza się pazurami nóg tylnych, spuszczaając głowę na dół, jak to widać na ryc. 136 po lewej stronie. W tym samym położeniu przesypia w kryjówkach chłodne miesiące zimy.

Sen zimowy nietoperza oraz innych ssaków — to bardzo ciekawe zjawisko. W czasie snu zimowego zwierzę nie pobiera pokarmu, oddech zostaje zwolniony, bicie serca również (raz na 2—3 minuty). Wszystkie czynności życiowe zo-

stają zahamowane. Zwierzę żywi się zapasami pożywienia, nagromadzonymi w jego ciele głównie w postaci tłuszczu podskórnego.

Na wiosnę budzi się wychudzone. Niewątpliwie sen zimowy stanowi ciekawe przystosowanie, pozwalające zwierzętom przetrwać okres zimowy, kiedy to nie znalazłyby dla siebie pożywienia.

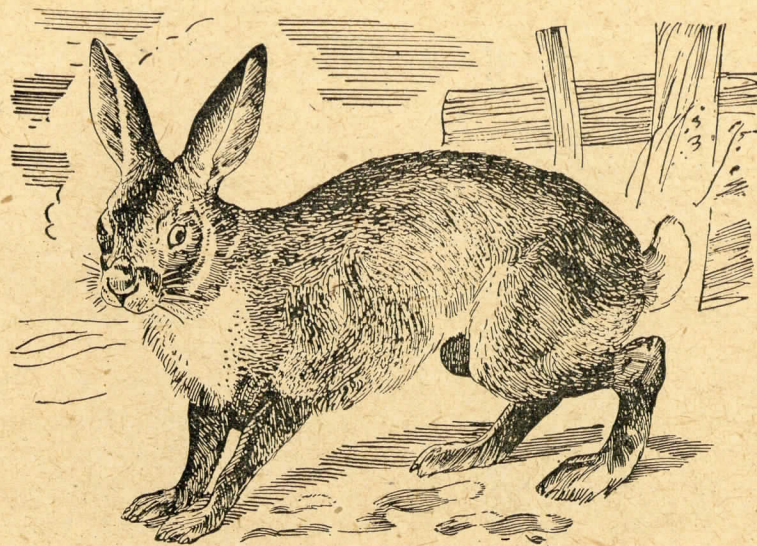
Nietoperz jest zwierzęciem bardzo pożytecznym, ponieważ tępi niezliczone ilości owadów szkodliwych, zwłaszcza nocnych (émy itp.), które należą do największych szkodników. U nas żyją liczne gatunki nietoperzy, np. mroczek, gacek wielkouch (ryc. 136). W Ameryce Południowej żyje nietoperz, zwany wampirem, który napada w nocy śpiące zwierzęta, a niekiedy także ludzi i wysysa z nich krew. W gorących krajach wschodniej półkuli żyją nietoperze owocożerne, przebywające w lasach; mają one duże oczy, krótkie uszy oraz zęby trzonowe o tępych sęczkach; pokarm ich stanowią owoce. Niektóre dosięgają wielkości małego psa.

Wszystkie gatunki nietoperzy zaliczamy do jednego rzędu nietoperzy czyli rękoskrzydłych.

§ 49. Gryzonie

Zając szarak. Pospolite to zwierzę ma pysk krótki, rozdwojoną wargę górną, wielkie wyłupiaste oczy ze słabo rozwiniętą i niedomykającą się powieką, uszy bardzo długie, silnie w tył zwrócone, zaostrome ku wierzchołkowi (ryc. 137).

W paszczy znajdują się po dwa dłutowate siekacze górne i dolne (oprócz tego w tyle, poza górną parą siekaczy, mieszczą się jeszcze u zająca dwa dodatkowe, mniejsze); kłów brak; po obu zaś stronach siekaczy znajduje się w szczęcie znaczna przestrzeń (tzw. szrank), nie zajęta wcale przez zęby (p. ryc. 138). Zęby trzonowe mają szerokie powierzchnie koron i służą do rozcierania pokarmu roślinnego, którym zając wyłącznie się żywi; są one opatrzone fałdami poprzecznymi. Na szcze-



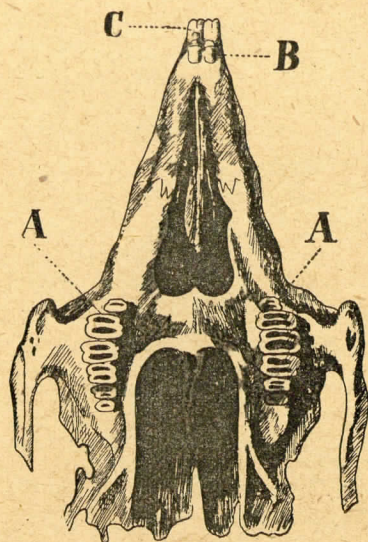
Ryc. 137.
Zając szarak.

gólną uwagę zasługują zęby przednie, czyli siekacze. A mianowicie zęby te, których korony tylko z przodu opatrzone są szkliwem, siedzą bardzo głęboko w szczękach i narastają przez całe życie, wskutek czego zwierzę musi zawsze ścierać ich korony przez ogryzanie różnych twardych przedmiotów. Ponieważ korony ciągle się ścierają, a ząb od nasady narasta, zachowuje on jednakową długość. Gdyby korony nie ścierały się, siekacze tak by się wydłużyły, że zwierzę nie mogłoby zamknąć paszczy ani też przyjmować pokarmu.

Kończyny tylne zająca są znacznie dłuższe i silniej rozwinięte niż przednie, dlatego też bieg jego jest skoczny.

Barwa szaro-brunatna, na spodzie ciała biaława. Ogon króciutki.

Zając żyje po lasach i polach. Jakkolwiek jest bardzo tępiony, nie zmniejsza się jednak liczebnie, ponieważ szybko się rozmnaża. Jest pożyteczny, ponieważ dostarcza nader smacznego mięsa i skórek; gdy się jednak bardzo rozmnoży, wyrzą-



Ryc. 138

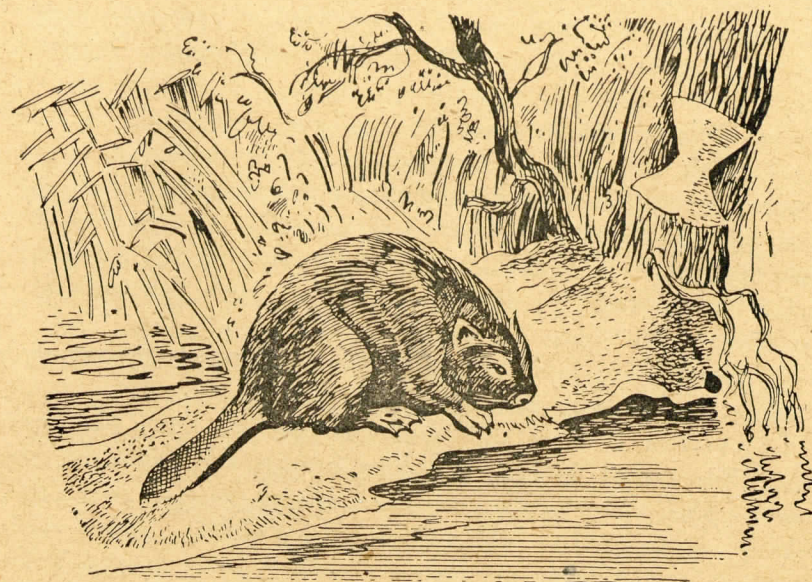
dza szkody, ogryzając z kory młode drzewa i objadając pędy oraz warzywa.

Do zająca jest bardzo podobny królik, różniący się od niego mniejszym wzrostem i krótszymi uszami. U nas żyje jako zwierzę domowe, w południowej zaś Europie i Afryce Północnej — w dzikim stanie, kopiąc sobie nory podziemne.

Bóbr (ryc. 139) ma ciało krótkie, sklepiste, głowę grubą, pysk tępy, kończyny krótkie, silne, na każdej po pięć palców, zakończonych małymi pazurkami. Palce nóg tylnych połączone błoną pławną. Oczy małe,

uszy również małe, zaokrąglone. Gdy zwierzę nurkuje, wówczas nozdrza oraz otwory uszne mogą się zamykać.

Bóbr ma dwa dłutowate zęby przednie u góry i dwa u dołu; zęby te, podobnie jak u zająca, rosną w ciągu całego życia, zwierzę musi je więc bezustannie ścierać. Kłów brak, zęby trzonowe mają korony opatrzone poprzecznymi, blaszkowatymi fałdami. Ogon szeroki i płaski, pokryty łuskami. Obecność błony pławnej na tylnych nogach oraz spłaszczonego ogona, nadto urządzenie, pozwalające przymykać pod wodą nozdrza i otwory uszne, oraz inne jeszcze szczegóły budowy pokazują, że bóbr jest przystosowany do życia wodnego. I rzeczywiście, zwierzę ten żyje towarzysko nad brzegami wód, grzebiąc nory. Wejście do nory znajduje się pod wodą. Bobry budują sobie ponad to nad brzegami wód bardzo kunsztowne mieszkania z gliny i drzewa, również z wejściem podwodnym; przy budowie tych mieszkań, jak również szczególnych tam, które budują na wodach z gałęzi i ziemi, bobry z wielką zręcznością używają swych przednich nóg oraz zębów, którymi



Ryc. 139. Bóbr.

umieją one w zadziwiający sposób ciosać pnie, potrzebne im do budowy mieszkań.

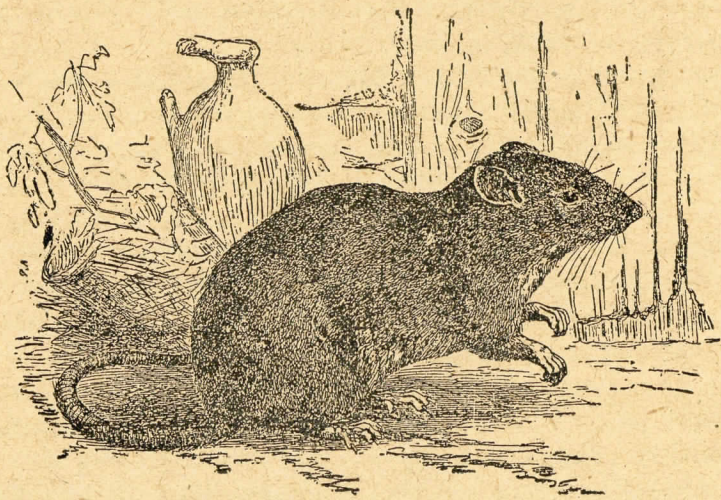
Bóbr dostarcza pięknego i bardzo cennego futra oraz mięsa jadalnego. Niszcząc jednak drzewa, których używa do budowl, oraz objadając korzenie, korę i młode pędy, wyrządza niemałe szkody. Niegdyś bobry były pospolite w wielu okolicach Europy, dziś są tu wielką rzadkością, a znajdują się głównie w Kanadzie. Na Litwie istnieją dotąd w puszczy Nalibodzkiej, w Nowogródzkim. W Polsce spotykane były osady bobrów na Pomorzu i w Puszczy Białowieskiej. Rzadkie to zwierzę podlega bezwzględnej ochronie, to znaczy, że nie wolno go w ogóle zabijać. Wśród gryzoni, do jakich zaliczamy zająca, królika i bobra, spotykamy wiele szkodników, m. in. mysz domową.

Szczur, blisko spokrewniony z myszą, jest znacznie od niej większy; ma również ogon pokryty łuskami, tworzącymi

obraczki, i słabo owłosiony. Aż do początku wieku XVIII pospolity był w Europie szczur domowy o grzbiecie barwy czarno-brunatnej. W początku jednak XVIII wieku ogromne stada szczura wędrownego przybyły z Azji, przepłynęły rzekę Wołgę i rozpowszechniły się bardzo w całej Europie, wytępiwszy w znacznej części szczura domowego. Szczur wędrowny jest większy od domowego i różni się odeń barwą bardziej rudawą. Szczur wędrowny, wyobrażony na ryc. 140, jest zwierzęciem bardzo żarłocznym i szkodliwym; jest odważny, dziki i nadzwyczaj płodny, podobnie jak inne zwierzęta myszowate.

W niewoli często bywają hodowane białe odmiany myszy i szczura z czerwonymi oczami (albinosy).

Z myszami i szczurami spokrewnione są inne zwierzęta mniej lub więcej do nich podobne, bardzo szkodliwe dla rolników, ponieważ zjadają i niszczą zasiewy, zapasy zboża itd., jak np. mysz polna, chomik i inne. Chomik dosięga wielkości szczura, żyje na pulchnych gruntach, gdzie grzebie sobie nory, w których gromadzi znaczne zapasy zboża.



Ryc. 140 Szczur wędrowny

Wiewiórka. Widzieliście niejednokrotnie wiewiórkę, zwinne stworzenie, barwy czerwonordzawej (niekiedy brunatno-czarniawej), mknące zręcznie po pniach i gałęziach.

Wiewiórka ma głowę zaokrągloną, oczy duże, uszy wielkie, zakończone długim pęczkiem sztywnych włosów. Ciało wiotkie, ogon długi, bardzo puszysty, z gęstym włosem dwurzędnie osadzonym; pomaga on wiewiórcę przy skokach, tworząc swoisty ster. Kończyny dosyć krótkie, przednie z czterema palcami (i piątym szczątkowym), tylne z pięcioma; palce uzbrojone w ostre, zakrzywione pazury.

Wiewiórka żyje przeważnie na drzewach, karmi się zianami, orzechami, młodymi pędami i korą, wyrządzając wielkie szkody w gospodarstwie leśnym. Prócz tego, niszczy gniazdka ptasie i zjada jaja oraz pisklęta.

Zwierzątko to ściele miękkie i ciepłe gniazdka w dziuplach drzew, w gęstwinach pomiędzy gałęziami. Na zimę gromadzi do gniazdka obfite zapasy pokarmu.

Z wiewiórką jest blisko spokrewniony świstak, zamieszkujący wysokie góry: Tatry, Alpy itp. Żyje towarzysko, kopie sobie dość złożone i głębokie nory, prowadzące do podziemnej, wysłanej suchymi ziołami. Świstaki są nadzwyczaj ostrożne. Gdy opuszczają swe nory, wówczas niektóre osobniki stają na czatach i rozglądają się dokoła, a zauważywszy najmniejsze niebezpieczeństwo, głośnym świstem zawiadamiają o nim swoich towarzyszy, którzy w okamgnieniu chowają się do nor. Późną jesienią świstaki zatykają suchymi ziołami otwory nor i zapadają w sen zimowy. W Tatrach świstaki, podobnie jak i kozice, były niegdyś bardzo pospolite; obecnie znacznie rzadsze, wskutek prześladowania podlegają ochronie.

Zając, bóbr, mysz, szczur, wiewiórka i inne wyliczone w tym rozdziale zwierzęta mają wiele cech wspólnych; zęby przednie (dwa u góry i dwa u dołu) u wszystkich tych zwierząt rosną przez całe życie, kłów brak, zęby trzonowe mają korony szerokie, zwykle sfałdowane, służące do rozcierania pokarmu. Wszystkie te zwierzęta zaliczamy do jednego wspólnego rzędu gryzoniów. Oprócz wymienionych, należy tu jeszcze wiele

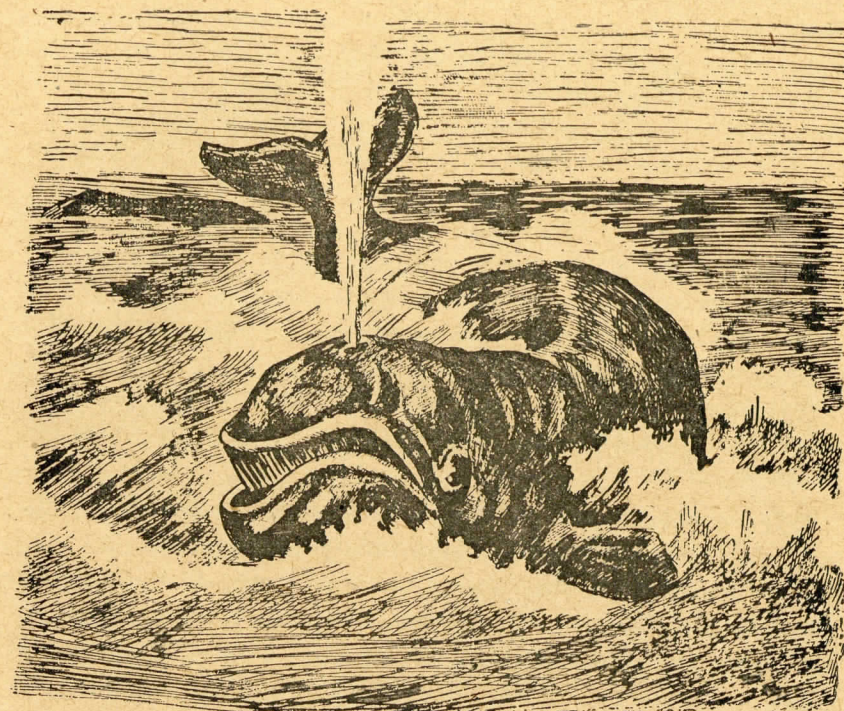
innych zwierząt, przeważnie małych, jak kłoszatka, do wieiórki podobna, świnka morska, pochodząca z Ameryki, a chowana u nas często po domach w stanie oswojonym, i inne.

§ 50. Walenie

Wieloryby czyli walenie są największymi zwierzętami ssącymi, niektóre bowiem osiągają aż 24 m długości i ważą 100.000 kg. Głowa wieloryba jest stosunkowo olbrzymia, zajmuje bowiem trzecią część długości ciała: paszcza tak wielka, że może się w niej zmieścić łódź z kilkunastu ludźmi. Oczy stosunkowo bardzo niewielkie i również małe otwory uszu. Nozdrza umieszczone na górnej stronie głowy. Gdy wieloryb (ryc. 141) wydała przez nozdrza (z płuc) słup powietrza wraz z parą wodną, nie wynurzywszy dostatecznie głowy, wówczas woda morska, porwana siłą wyrzutową tego słupa i drobno przy tym rozpylona, tworzy z parą wodną rodzaj fontanny. Obecność nozdrzy na grzbiecie głowy ułatwia zwierzęciu odychanie przy powierzchni wody. Kształt ciała wrzecionowaty, przypominający postać ryby; ku tyłowi ciało się zwęża i kończy wielką płetwą ogonową, ustawioną poziomo. Kończyn tylnych brak, przednie zaś przeobrażone są w parę wielkich płetw. Skóra bardzo gruba i naga. Pod skórą znajduje się bardzo gruby pokład tłuszczu. Ogon wydłużony i zakończony płetwą. Rybia postać ciała oraz obecność płetw ułatwiają wielorybowi pływanie, a gruby pokład tłuszczu czyni ciało lżejszym i chroni od zimna.

Wieloryb nie ma zębów, a zamiast nich opatrzony jest wielkimi płytami fiszbinowymi, które zwieszają się pionowo z podniebienia (ryc. 142).

Mają one postać trójkątnych płyt rogowych, które u dołu, na wolnych krawędziach, rozszczepiają się na wielką liczbę wolnych włókien. Oprócz tego na dnie paszczy znajduje się ogromny, mięsisty język. Pomimo znacznych rozmiarów paszczy, przełyk jest jednak bardzo wąski, wskutek czego wieloryb może łykać tylko małe zwierzęta, jak ślimaki, robaki



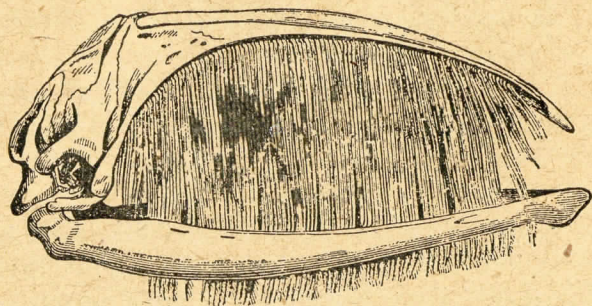
Ryc. 141.
Wieloryb grenlandzki.

lub ryby, nie przewyższające wielkością śledzia. Gdy wieloryb napotka w wodzie stado drobnych ryb lub mięczaków (zwłaszcza tzw. skrzydłopławów), otwiera szeroko paszczę i pochłania tysiące osobników wraz z wodą; następnie wodę wyrzuca, przy czym fiszbiny służą wtedy za sito i zatrzymują w paszczy tysiące zwierzątek, które też wieloryb połyka.

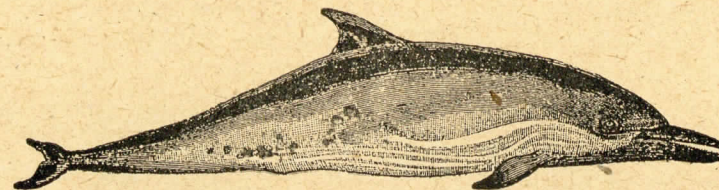
Wieloryb, jak inne ssące, rodzi młode, które karmią się przez pewien czas mlekiem matki. Matka okazuje wielką pieczołowitość względem swego dziecka i z narażeniem własnego życia broni je oraz ochrania płetwami w razie grożącego niebezpieczeństwa.

Wieloryby grenlandzkie zamieszkują głównie morza Oceanu Północnego, a ponieważ dostarczają tranu i fiszbinu, są bardzo wysoko cenione. Jeden duży wieloryb dostarczyć może do kilkunastu tysięcy kg tranu i kilkaset płyt fiszbinowych, z których każda ma parę metrów długości; można więc sobie wyobrazić, jak wielką wartość przedstawia jeden wieloryb. Dlatego też żeglarze, chciwi zysku, nieraz z narażeniem własnego życia łowią te potwory. Łowy odbywają się w ten sposób, że na wieloryba rzuca się harpuny, przywiązane do długich sznurów. Zwierz zraniony pierwszym harpunem, zanurza się w wodę, lecz wkrótce znów wypływa a wtedy żeglarze bezustannie rzucają w niego nowe pociski. Zwierzę rzuca się, ale ostatecznie wskutek wielkiej utraty krwi, od której morze dokoła się czerwieni, wypływa bezsilnie na powierzchnię wody, po czym już łatwo je dobić.

Gdy zaczęto stosować nowoczesne sposoby polowania na wieloryby (wielkie statki wielorybnicze zaopatrzone w specjalne armatki), liczba wielorybów w morzach północnych gwałtownie zmalała. Państwa, prowadzące połowy wielorybów na wielką skalę, porozumiały się ze sobą i zawarły specjalną umowę, określającą liczbę poławianych rocznie wielorybów oraz pory połowu. Dzięki temu uda się ochronić potężne te zwierzęta przed zagładą.



Ryc. 142.
Czaszka wieloryba wraz z fiszbinami.



Ryc. 143
Delfin

Pokrewny do wieloryba (którego zaliczamy do walenii bezzębnych) jest przedstawiciel walenii zębatych — delfin.

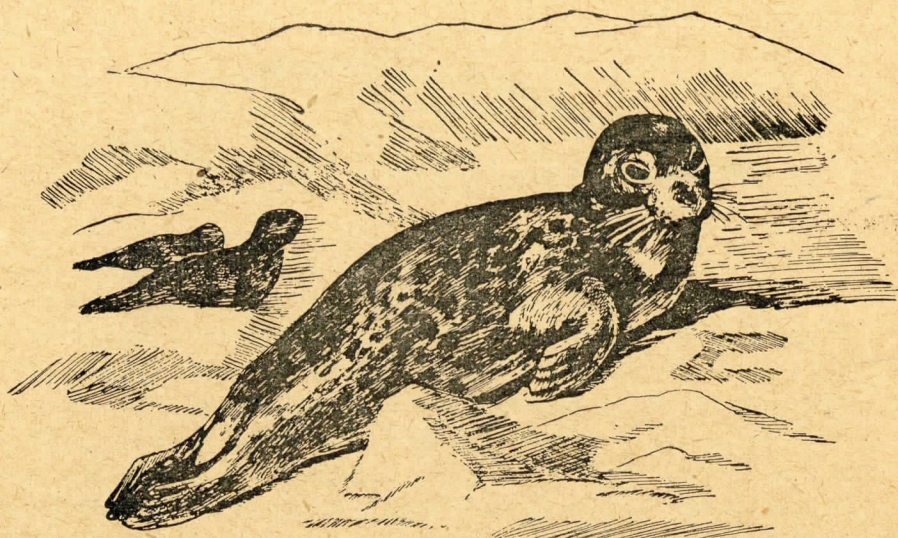
Delfin, wyobrażony na ryc. 143, ma podobnie jak wieloryb, rybią postać ciała, pozbawiony jest kończyn tylnych, a przednie przeobrażone są w parę płetw; na końcu ogona również znajduje się płetwa. Delfin ma prócz tego płetwę nieparzystą na grzbiecie. Jest znacznie mniejszych rozmiarów niż wieloryb, dosięgając zaledwie dwóch metrów długości i nie ma też fiszbinów, lecz liczne ostre zęby. Rodzi żywe młode, karmiące się mlekiem matki.

Wieloryb, delfin oraz niektóre inne zwierzęta podobne mają ciało o rybiej postaci, należą do jednego wspólnego rzędu ssących, do wielorybowatych czyli walenii.

§ 51. Płetwonogie

Foka, zwana także psem morskim (ryc. 144) przystosowana jest doskonale do życia wodnego. Ciało bardzo wydłużone, wrzecionowate; sposób osadzenia kończyn nader oryginalny, mianowicie: kończyny przednie są skośnie skierowane na dół, tylne zaś poziomo zwrócone w tył, tak iż stanowią jakby bezpośrednie przedłużenie wrzecionowatego ciała.

Kończyny w ogóle są bardzo krótkie, pięciopalcowe, przy czym palce spięte grubą, błoniastą skórą, sięgającą aż poza pazury, wskutek czego kończyny mają pewne podobieństwo do płetw. Głowa mała, pysk krótki; nozdrza w postaci wąskich szczelin, które mogą się zupełnie zamykać, gdy zwierzę nurkuje. Uszu zewnętrznym brak, a otwory uszne mogą się również przy-



Ryc. 144
Foka.

mykać, gdy zwierzę zanurza się pod wodę. Uzębienie podobne nieco do uzębienia zwierząt drapieżnych. Paszcza ograniczona jest grubymi wargami, a naokoło niej sterczą szczeciniaste wąsy.

Oczy duże, wypukłe. Ciało pokryte przylegającą, lśniąca sierścią. Żyje gromadnie w morzach okolic podbiegunowych. Pływa i nurkuje bardzo zręcznie, na lądzie jest ociężała; żywi się rybami i innymi zwierzętami wodnymi. Mieszkańcy Grenlandii polują na nią dla mięsa, tłuszczu i skóry. Foki pokazują się również na Bałtyku koło wybrzeża polskiego i są poławiane przez rybaków, przez których są uważane za szkodników, gdyż niszczą ryby i sieci.

Do foki podobny jest mors, zwany także koniem morskim; dosięga on kilku metrów długości i różni się od foki tym, że ma górną wargę nader grubą i rozdwojoną a z górnej szczęki sterczą mu ku dołowi dwa ogromne, bardzo silne kły. Żyje gromadnie w morzach lodowatych. Wielkie kły pomagają mu przy

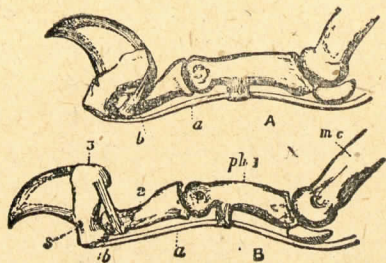
poruszaniu się na lądzie, ponieważ przy łożeniu czepia się nimi i pociąga całe ciało. Kły służą mu również jako niebezpieczna broń. Poluje się na morsa dla mięsa, skóry i kłów, z których wyrabia się różne przedmioty, podobnie jak z kości słoniowej.

Foka, mors i liczne inne podobne do nich zwierzęta o wrzecionowatym ciele i pletwowatych nogach, należą do rzędu pletwonogich.

Poznaliśmy już sporo kręgowców, których życie jest związane z wodą. Do nich zaliczyć należy w pierwszym rzędzie ryby, które żyją w wodzie i są do wodnego trybu życia najlepiej przystosowane. U innych zwierząt, przebywających cały czas w wodzie (np. u walenia), występuje cały szereg cech, które spotkaliśmy u ryb (ciało wrzecionowate, kończyny przekształcone w pletwy itp.). Szereg cech wspólnych, stanowiących wyraźne przystosowanie do życia wodnego (np. błony między palcami znajdujemy u tak różnych zwierząt jak ptaki pływające, dziobak i foka. Możemy stąd wnioskować, że jednakowe warunki życia, w danym wypadku życia wodnego, wpływają na powstawanie podobnych cech budowy, podobnych przystosowań.

§ 52. Ssaki drapieżne

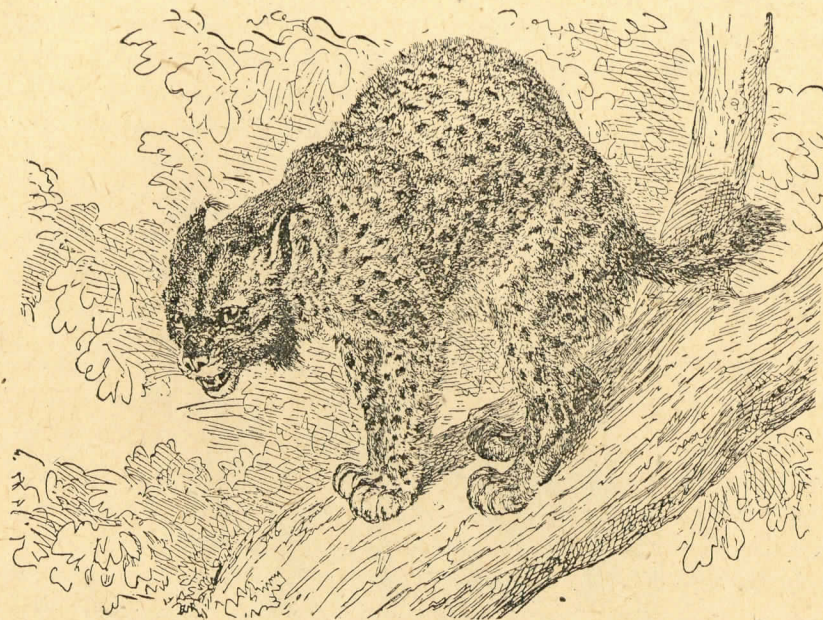
Kot domowy. Zwinne to i zręczne zwierzę ma głowę małą, pysk zaokrąglony, wargi grube, uszy małe, owłosione, oczy wielkie, świecące w ciemności, ciało silne, wydłużone, kończyny mocne, mięsiste, przednie z pięcioma, tylne z czterema palcami. Pazury zaostrome, sierpowato zakrzywione i wysuwalne, to znaczy, że ostatni człon palca, na którym osadzony jest pazur, albo podnosi się do góry (ryc. 145 A.) i wówczas zwierzę nie może używać pazura, albo też człon ten wraz z pazurem się opuszcza i ostrze jego (ryc. 145 B) wysuwa się, służąc zwierzęciu za broń. Podczas chodzenia ostatni (3-ci) człon palca wraz z pazurem jest podniesiony, przez co ostrze pazura nie dotyka ziemi, nie ściera się, nie stępie. Kot może dowolnie wysuwać pazur lub chować go; wysuwa go za pomocą silnych mięśni, zginających ostatni człon palca (ryc. 145 B). Gdy zaś



mięśnie przestają działać, wówczas specjalne więzadło sprężyste podnosi ten człon palca wraz z pazurem do góry, ukrywając ostrze jego w zagłębieniu skóry.

Obecność ostrych, wysuwanych pazurów wskazuje, że kot jest zwierzęciem drapieżnym, ale jeszcze bardziej przekonywa nas o tym budowa jego zębów. Zęby przednie są wprawdzie małe, ale bardzo ostre, doskonale przyda-

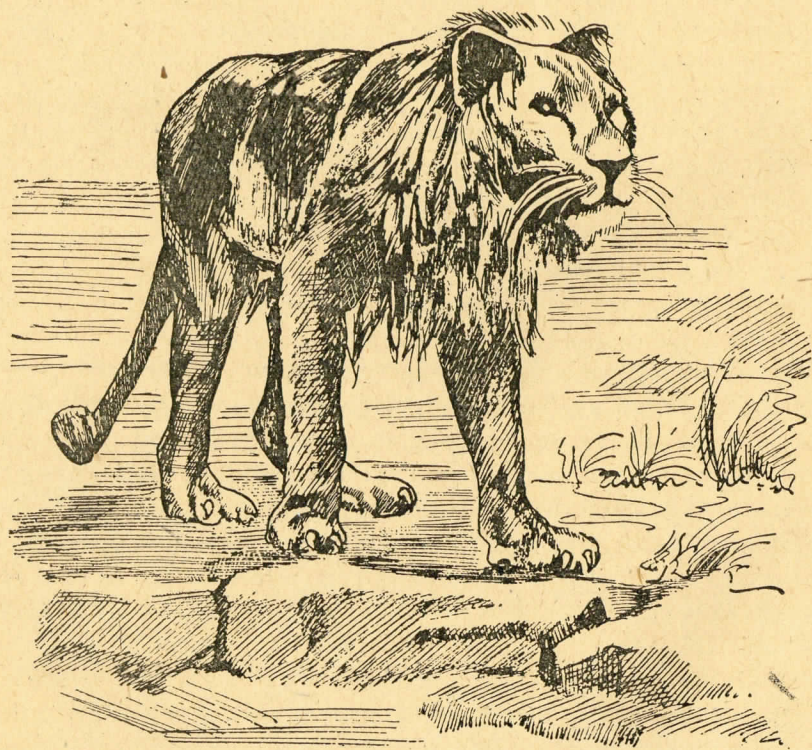
tnie do zadawania ran; kły stosunkowo wielkie, silne i ostre, zęby trzonowe o koronach bardzo ścięśnionych, z nożowatymi krawędziami, służącymi do siekania mięsa. Pośród zębów trzonowych odróżniamy z każdej strony po jednym wyższym od pozostałych i bardzo silnym; jest to tzw. ząb tnący. Język kota jest szorstki, pokryty licznymi, twardymi brodawkami. Kot jest zwierzęciem domowym, rozpowszechnionym prawie na całej kuli ziemskiej; chowa go się dla przyjemności oraz jako tępiciele myszy i szczurów. Odnacza się chytrą i przebiegłą, przywiązuje się wprawdzie do człowieka, ale nigdy nie pozbywa się całkowicie drapieżnej natury i nie można mu zupełnie ufać; rozniewany, kąsa i drapie. Gdy się przymila, mruczy osobiwie, prostuje ciało, ogon podnosi do góry i ociera się o człowieka. Pożyteczny jako tępiciele myszy i szczurów, wyrządza także szkody, dusząc drobne ptaki. Na wiosnę miauczy przeraźliwie po nocach. Do kota domowego, którego pochodzenie nie jest dostatecznie wyjaśnione, bardzo jest podobny: kot dziki czyli żbik. Jest on większy i silniejszy od kota domowego, głowę ma grubszą, ogon krótszy i ku tyłowi nieco zgrubiały (gdy tymczasem u kota domowego ogon ku tyłowi jest cieńszy). Żbik ma także gęste futro, jest barwy płowordzawej z czarnymi pręgami, szczególnie rozwiniętymi na głowie, grzbiecie i na



puszystym ogonie. U nas żbiki żyją w lasach gór karpackich. Dzień spędza w dziuplach drzew, w gąszczach itp., nocą wychodzi na żer, napadając ssaki i ptaki; odznacza się siłą, odwagą i przebiegłością. Przynosi pożytek, tępiąc bardzo wiele szkodliwych gryzoniów (myszy leśnych, szczurów). Polowanie na żbika jest nieco niebezpieczne, albowiem przy chybnym strzale rzuca się niekiedy z wściekłością na swego prześladowcę. W Karpatach lub innych górzystych albo leśnych okolicach naszego kraju przebywa także kot ryś, narysowany na ryc. 146, obecnie dość rzadki. Ryś ma nogi wysokie, ogon krótki, jakby ścięty, a na wierzchołkach uszu pędzelki włosów; sierść barwy rdzawo-brunatnej. Przesiaduje często godzinami na gałęziach drzew i czatuje na przechodzącą zdobycz, napada nawet jelenie i sarny, wskazując im na grzbiet. Jest

odważny i przebiegły, wzrok ma niezwykle bystry (stąd lud zwie go także ostrowidzem). Oprócz kota domowego, żbika i rysia, które żyją w Europie, istnieją także liczne inne koty, znacznie większe i bardziej drapieżne od wyliczonych, a zamieszkujące kraje gorące. Do wielkich kotów należą lew i tygrys.

Kot lew. Wspaniałe to zwierzę odznacza się szlachetną postawą, wielką grzywą (tylko u samca), jednostajnym, żółtawo-brunatnym ubarwieniem oraz silnym ogonem, który kończy się kitą włosów. Lew zamieszkuje Afrykę oraz część Azji wschodniej i środkowej. Żyje samotnie lub parami. Podczas dnia



Ryc. 147.
Lew

rzadko poluje, lecz przeważnie spoczywa wśród gęstych zarośli, w jaskiniach lub pomiędzy rozpadlinami skał. Na żer wychodzi najczęściej o zmroku i w nocy. Nie jest chytry i przebiegły, jak inne koty, ale brak przebiegłości wynagradza mu olbrzymia siła. Jednym uderzeniem łapy gruchoce grzbiet koniowi; zębami miażdży kręgosłup wołu. Donośny i potężny ryk lwa przejmie strachem wszystkie okoliczne zwierzęta: stada antylop, bawołów, jeleni, zeber. Wystraszone tym rykiem, poczynają biec w różnych kierunkach i tym łatwiej stają się zdobyczą króla zwierząt. Zależnie od pory dnia i od tego, czy jest głodny lub nasycony, lew albo napada człowieka, lub też spokojnie obok niego przechodzi. Lwy sprawiają nieraz ogromne spustoszenia w stadach zwierząt domowych; wpadają często do wsi krajowców i kolonistów, wskakują poza ogrodzenia, w których mieszcza się stada krów lub owiec i duszą je. Obecnie jednak, wskutek wielkiego prześladowania, liczba lwów znacznie się zmniejszyła. Schwytany za młodu, daje się lew do pewnego stopnia ułaskawić, przywiązuje się do swego pana i rozmnaża w niewoli.

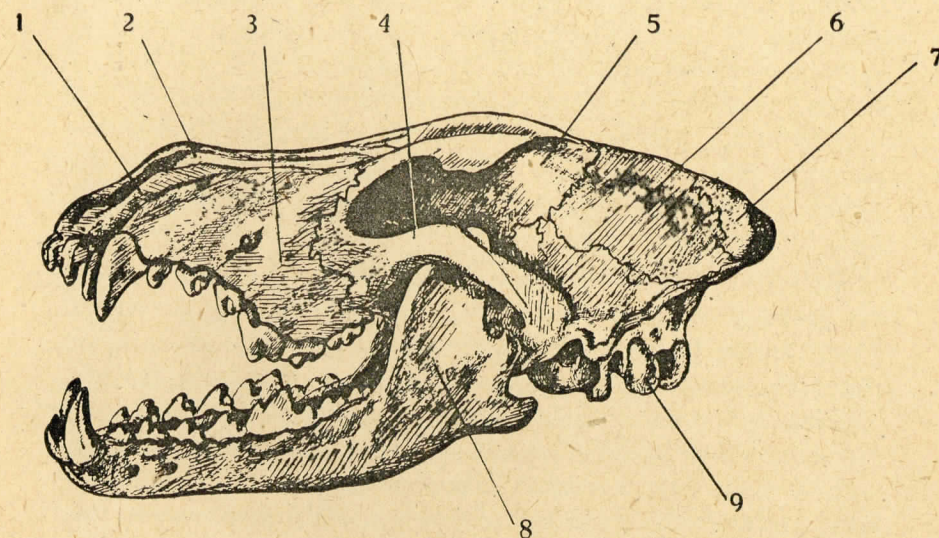
Kot tygrys. Ma głowę zaokrągloną, gęste bokobrody, okalające pysk (zwłaszcza u starych samców). Odznacza się wielką siłą i zręcznością. Sierść bardzo krótka; na tle żółto-białawym lub rdzawo-żółtym przebiegają ciemno-brunatne lub nawet czarne pręgi poprzeczne. Tygrys zamieszkuje liczne okolice Azji południowej, zwłaszcza zaś Indie Wschodnie. Napotkać go można nadto w niektórych miejscowościach południowo-wschodniej Syberii. Najbardziej lubi puszcze leśne, zwane dżunglami, znajdujące się w pobliżu wód i czyha często w zaroślach przybrzeżnych na zwierzęta, które przychodzą pić. Tygrys jest nadzwyczaj krwiożerczy, napada tak wielkie zwierzęta, jak i drobne ssaki i ptaki; nie odczuwa żadnej obawy przed człowiekiem, a w Indiach np. corocznie wielu krajowców staje się łupem tygrysa. Napadając większe zwierzęta, rzuca się zniebacznie na kark, wpijając w ofiarę straszne swe zęby i pazury.

Polowania na tygrysy są daleko niebezpieczniejsze, aniżeli na lwy, ponieważ tygrys jest o wiele przebieglejszy, a przy tym

tak się umie ukryć, że zawsze prawie znienacka rzuca się na myśliwego. Pomimo wysokich nagród, ofiarowywanych przez władze za każdą głowę tygrysa, tępienie tych krwiożerczych zwierząt odbywa się stosunkowo powoli. Tygrys, schwytany za młodu, daje się bez porównania trudniej ułaskawić, niż lew i nigdy nie można mu ufać. Oba opisane wyżej koty: lew i tygrys, są jak inne liczne zwierzęta, doskonale przystosowane swoim ubarwieniem do otoczenia. Jednostajna, żółtawo-brudna maść lwa podobna jest do koloru pustyń, które najchętniej zamieszkuje; ubarwienie zaś tygrysa, a zwłaszcza pręgi przebiegające w poprzek jego ciała, czynią go niewidzialnym na tle żółtawo-brunatnych traw bambusowych i słupców palm, tworzących miejscami przeważną część roślinności i dżungli indyjskich. Tu więc, podobnie jak w wielu innych przypadkach, jest to ubarwienie bardzo korzystne, ponieważ zwierzęta są dzięki niemu trudno dostrzegalne i łatwiej mogą podejść zdobycz.

Wszystkie dotąd przez nas poznane ssaki, należące do rzędu drapieżników (Carnivora), zaliczane są do rodziny kotów. Cechą charakterystyczną tej rodziny jest to, że przedstawiciele jej chodzą na palcach, a pazury mogą chować tak, że chód ich jest bardzo cichy. W obrębie tej rodziny istnieją poszczególne rodzaje i gatunki drapieżników. Kot, żbik, ryś, lew i tygrys należą do rodzaju, którego nazwa łacińska brzmi *Felis* (kot). Kot domowy — to jeden z gatunków tego rodzaju, bo też pełna nazwa łacińska, określająca zarazem jego rodzaj i gatunek brzmi — *Felis domesticus*. Odpowiednio lew nazywa się naukowo — *Felis leo*, tygrys — *Felis tigris*.

Stosowanie naukowych łacińskich nazw ułatwia porozumienie się uczonym różnych narodowości i odpowiada wymaganiom ścisłości naukowej. Oprócz rodziny kotów, do rzędu drapieżnych ssaków należy rodzina psów (*Canidae*). Typowym jej przedstawicielem jest pies domowy. Pies ma pysk wydłużony, język gładki (u kotów pysk jest zaokrąglony, a język szorstki), uzębienie składa się z siekaczy, z silnych, stożkowa-



Ryc. 148

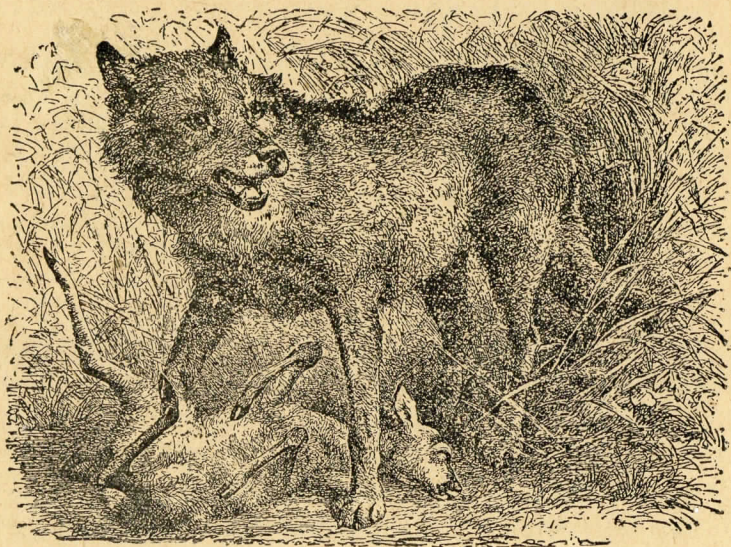
Czaszka psa.

tych kłów i z zębów trzonowych o koronach ostrych, nożowatych; pośród trzonowych odróżniamy po jednym z każdej strony zębie tnące (ryc. 148). Na przednich nogach po pięć palców, na tylnych po cztery: pazury tępe, niewysuwalne. Ogon zwykle wzniesiony do góry i zakręcony w lewo.

Wierny ten towarzysz człowieka oddaje mu niezliczone usługi: węszy i ugania się za zwierzyną, pilnuje domu i trzody, w wielu większych miastach ciągnie wózki po ulicach, w krajach polarnych ciągnie sanie (np. u Eskimosów). Wraz z człowiekiem rozsiedlił się po wszystkich zakątkach ziemi. Istnieje bardzo wiele ras czyli odmian psa domowego, jak: chart, ogar, wyżeł, pudel, brytan, dog, pies owczarski, mops, pies nowofundlandzki czyli wodolaz (doskonale pływa i ratuje życie tonącym). Pies jest zwierzęciem najdawniej oswojonym przez człowieka. Pochodzi on prawdopodobnie od wilków-szakali. Szpic pochodzi w prostej linii od tych najstarszych przodków i naj-

bardziej jest do nich podobny. Już w okresie kamienia gładzowego pies był szeroko rozpowszechniony w Europie i towarzyszył człowiekowi-myśliwcowi. Gdy człowiek zajął się pasterstwem, pies-owczarek, pochodzący od wilka, oddawał mu wielkie usługi, pilnując trzody. I obecnie jeszcze pies jest najbliższym przyjacielem człowieka, znajdując zastosowanie dla swych umiejętności nawet w czasie wojny (pies-sanitariusz, pies-wywiadowca i łącznik).

Wilk (ryc. 149) podobny jest do wielkiego, wiejskiego kundla; ma grubą głowę, ostry pysk i obwisły, puszysty ogon. Sierść gęsta i bujna, barwy płowo-burej, wpadającej niekiedy w kolor rudy lub czarniawy. Niegdyś wilk zamieszkiwał całą Europę, obecnie zaś w niektórych krajach europejskich (np. w Anglii) jest zupełnie wytępiony; u nas żyje w gęstych lasach, w Karpatach. W lecie żyje samotnie lub parami, w zimie zaś liczne pary łączą się w stada, złożone niekiedy z wielu osobników. Po zachodzie słońca nawołują się wzajemnie przeraźliwym wyciem

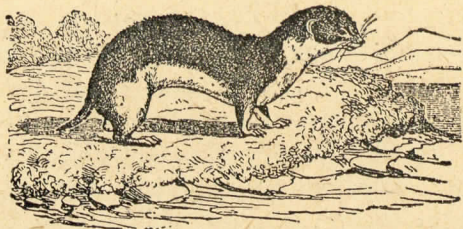


Ryc. 149.
Wilk

i przez całą noc uganiają się za zdobyczą. Za dnia wilk zwykle spoczywa w jakiejś gęstwinie lub pieczarze. Latem ukrywa się w lasach, w zimie zaś, gnany głodem, podchodzi do siedzib ludzkich. Samotny, ucieka zwykle przed człowiekiem, natomiast w stadzie, zwłaszcza zgłodniały, odznacza się nieustraszoną odwagą i zacięłością. Do wilka zbliżony jest szakal, mniejszy od niego, rdzawo ubarwiony; żyje gromadnie, napada żywą zwierzynę, ale nie gardzi też padliną. Zamieszkuje niektóre okolice Europy południowej, Azji Mniejszej i Afryki północnej.

Oprócz psa domowego, wilka i szakala, do psów należy jeszcze pies lis. Lis odznacza się wąskim i zaostrozonym pyskiem, krótkimi nogami, bardzo długim i nader puszystym ogonem, który podczas biegu zwierzęcia wlecze się po ziemi. Młodziutki lis ma sierść barwy czarniawej, z wiekiem zaś otrzymuje barwę żółtawą i żółtawo-rdzawą; zresztą ubarwienie jest zmienne, zależne od okolicy i pory roku. Lis nie żyje gromadnie, lecz pojedynczo lub co najwyżej parami. Grzebie nory podziemne. Jest bardzo chytry i przebiegły. Zręcznie i podstępnie napada ptactwo domowe, kuropatwy, młode zające. Główne zaś jego pożywienie stanowią myszy polne i leśne, chomiki i inne mniejsze gryzonie; tępiąc je, przynosi wielki pożytek, ale jest szkodnikiem jako tępicieł drobiu i zające. Schwytany za młodu daje się niekiedy obłąkawić. Zamieszkuje Europę północną, Azję zachodnią oraz Afrykę północną.

Łasica pospolita (ryc. 150) jest to małe zwierzę drapieżne, mające głowę zaokrągloną, pysk ostry, krótki, ciało bardzo wydłużone, kończyny nader krótkie, pięciopalcowe, uzbrojone w ostre pazury, ogon mierny, puszysty. Grzbiet barwy orzechowej, brzuch biały; w krajach północnych bieleje przed zimą. Odznacza się wielką drapieżnością; poluje przeważnie po nocach. Kryje się w dziuplach drzew, w szczelinach skał i innych zakątkach, umie się zręcznie prześlizgiwać przez bardzo wąskie otwory. Łasice tępią małe zwierzęta ssące, ptaki, gady, owady itp., gdy są głodne, zjadają także owoce i jagody. Są nader

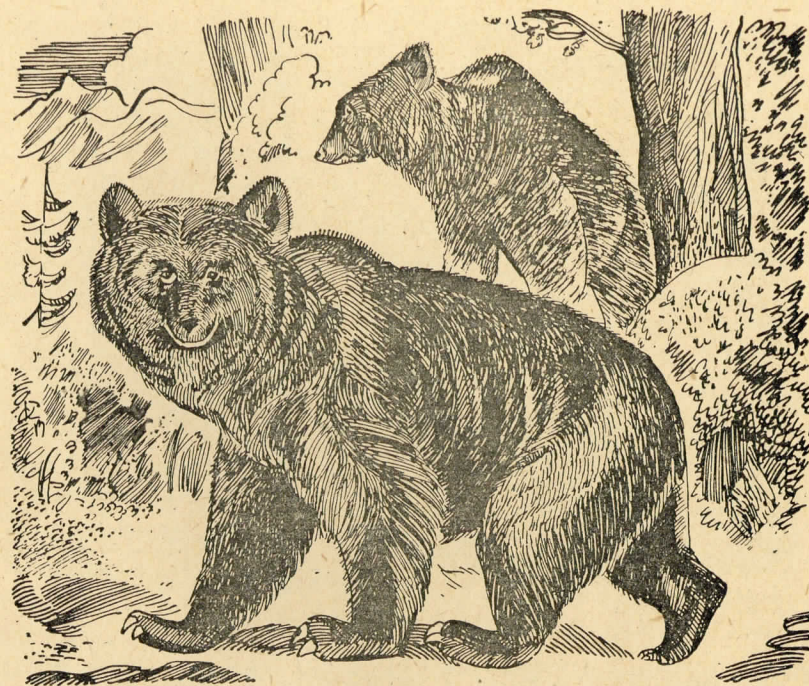


Ryc. 150.
Łasica.

i soból, mieszkający na Syberii; wszystkie dostarczają cennych futer. Z łasicą są spokrewnione również: wydra i borsuk. Wydra różni się od łasic bardzo szeroką, spłaszczoną, z przodu zaokrągloną głową i nader krótkimi nogami, których palce są spięte błoną, co ułatwia zwierzęciu pływanie. Za dnia kryje się w norach, nad brzegami wód w nocy żeruje, żywiąc się przeważnie rybami. Schwytna za młodu, daje się obłaskawić i może się nauczyć odnosić swemu panu złowione ryby (słynną była pod tym względem wydra króla Jana Sobieskiego, подарowana mu przez pamiętnikarza Paska). Oprócz rodziny kotów, psów i drobnych drapieżników do rzędu ssaków drapieżnych należy także rodzina niedźwiedzi.

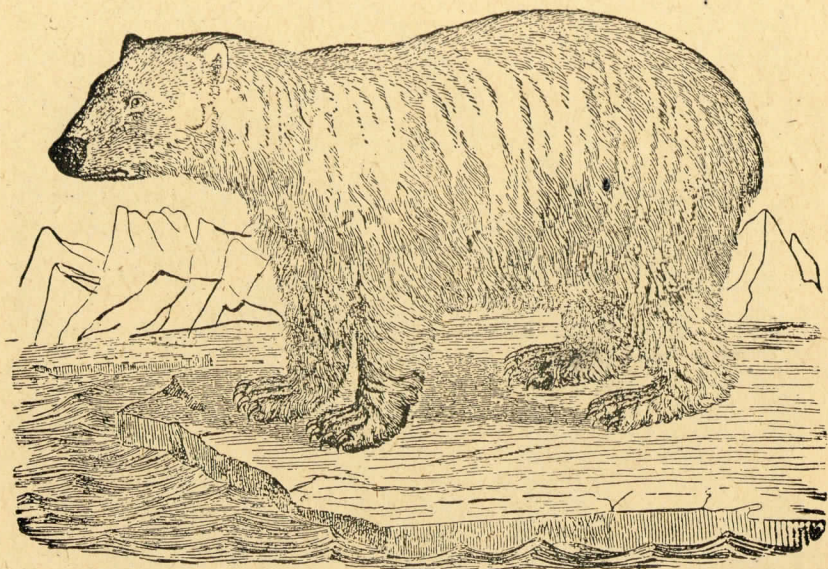
Niedźwiedź brunatny jest największym zwierzęciem drapieżnym w Europie. Jest to zwierz ociężały, mający głowę szpiczastą, czoło wypukłe, sierść długą, gęstą, kudłatą, ciemno-brunatną. Dotyka ziemi nie palcami nóg, jak inne drapieżne, lecz całą stopą, która jest bardzo szeroka i opatrzona zgrubiałą podeszwą; palce zakończone długimi, silnymi i ostrymi pazurami. Uzębienie niedźwiedzia wskazuje, że zwierz ten nie karmi się wyłącznie mięsem, ale, że jest także roślinożerny, a mianowicie: ząb tnący jest mały i rozszerzony, korony zębów trzonowych w ogóle bardziej tępe i przyplaszczone niż u innych drapieżnych. Niegdyś niedźwiedzie były bardzo pospolite w gęstych lasach i kniejach litewskich, obecnie są tam znacznie rzadsze. Niedźwiedzie spotyka się obecnie w Polsce w lesistych okolicach Karpat. Niedźwiedź jest zwierzęciem dosyć zmy-

zręczne i zwinne. Z łasicą pospolitą są bardzo blisko spokrewnione takie zwierzęta jak gronostaj, również na zimę bielejący, przy czym jednak koniec ogona zawsze pozostaje czarny), tchórz wyrządzający wielkie szkody w kurnikach, tumak (inaczej kuna leśna)



Ryc. 151. Niedźwiedź brunatny.

ślnym; napada niekiedy większe zwierzęta, ale najczęściej żywi się drobnymi, a także owocami i miodem. Nie zaczepiony, nie napada na człowieka, ale rozdrażniony lub zgłodniały, rzuca się na ludzi i jest wtedy bardzo niebezpieczny, staje bowiem na tylnych łapach, a przednimi w jednej chwili powala na ziemię przeciwnika. Na zimę niedźwiedź chroni się w legowisku i zapada w sen, który nie jest jednak bardzo głęboki, ponieważ w piękne i cieplejsze dni zimowe niedźwiedź budzi się niekiedy i wychodzi na żer. Gdy na wiosnę opuszcza legowisko, jest jeszcze niezbyt chudy, lecz wkrótce chudnie bardzo i dopiero w miarę, jak się odżywia należycie, powraca do dawnej tuszy. Schwytny za młodu, daje się obłaskawić i wyuczyć różnych sztuk. Niedźwiedź dostarcza ciepłego futra; mięso jego (zwłaszcza łapy oraz szynka) jest jadalną i należy



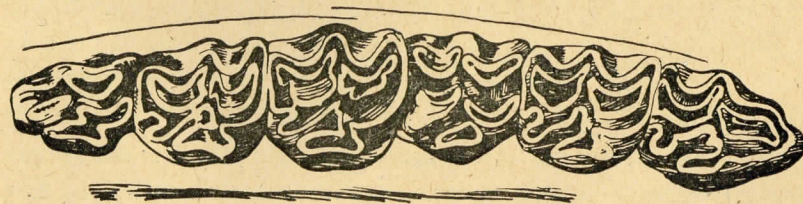
Ryc. 15. Niedźwiedź biały

do wielkich przysmaków. W krajach podbiegunowych, wśród wiecznych lodów i śniegów, żyje niedźwiedź biały. Gruby i długi jego tułów spoczywa na krótkich, bardzo silnych nogach. Sierść długa, gęsta, w młodości zupełnie biała, z wiekiem przybiera barwę nieco żółtawą. Koniec pyska czarny. Barwa ciała przedstawia doskonałe przystosowanie do otoczenia; na białym tle śniegów, pośród których niedźwiedź spędza życie, nie od razu może on być dostrzeżony przez różne zwierzęta polarne, np. foki lub lisy, którymi się żywi. Jest to zwierzę nadzwyczaj silne, odważne i bardzo drapieżne, szybko biegnie, doskonale pływa i nurkuje. Najbardziej charakterystyczną cechą rodziny niedźwiedzi, do której należą jeszcze inne gatunki (np. amerykański niedźwiedź grizli, niedźwiedź malajski i inne), poza typowym kształtem ciała i czaszki, jest stopochodność. Dzięki temu, że niedźwiedzie stąpają całą dłońią i stopą po ziemi, nogi ich wydają się krótsze niż u innych drapieżnych ssaków.

§ 53. Ssaki kopytne.

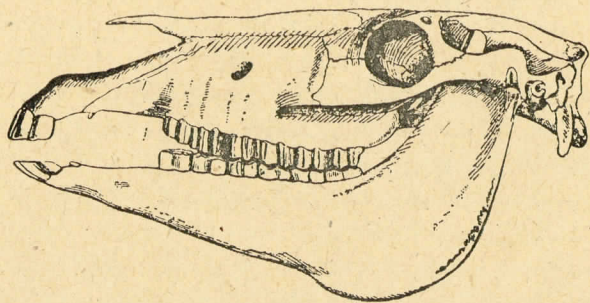
Koń. Każdy z was zna dobrze budowę konia. Piękne to zwierzę ma wydłużoną głowę, zaostrome, stojące uszy, długą, z boków ścięzioną szyję oraz kształtny tułów, spoczywający na wysokich, smukłych nogach. Noga kończy się jednym, dobrze rozwiniętym palcem, który opatrzony jest dużym, zaokrąglonym kopytem; ogon krótki, ale od nasady porośły bardzo długim włosiem, tworzącym gęstą kitę. Na szyi grzywa z dłuższych sztywnych włosów, reszta zaś skóry pokryta bardzo gęstą sierścią. Na nogach znajdują się nieznaczne, nagie, tj. sierścią nie pokryte zgubienia skóry, zwane kasztankami. Zęby przednie (ryc. 154) czyli siekacze (po 6 u góry i u dołu) dłutowate, z płaską powierzchnią trącą; kły słabo rozwinięte, u klaczy zwykle nie istniejące; trzonowe zaś, (po 6 z lewej i prawej strony u góry, tyleż u dołu), jak pokazuje ryc. 153, o koronach bardzo szerokich i silnie sfałdowanych, doskonale nadające się do rozcierania pokarmu roślinnego, którym koń się żywi. Pomiedzy szeregiem zębów trzonowych i siekaczami znajduje się w szczęcie szeroka przerwa, tzw. szrank, nie zajęta przez zęby. Przy kielzaniu konia, wędzidło uzdy wchodzi w tę przerwę. W miarę jak zęby się zużywają i trąca powierzchnia się ściera, istniejące na nich zagłębienia stają się coraz płytsze i według tego właśnie można do pewnego stopnia określić wiek konia.

Koń został oswojony przez człowieka prawdopodobnie później niż inne zwierzęta domowe. Odróżniamy 2 zasadnicze



Ryc. 153.
Zęby trzonowe konia.

rasy koni — wschodnią, odznaczającą się lekką budową (konia arabskie) oraz zachodnio-europejską, ciężką (konia pociągowe perszerony). Obecnie jeszcze w stepach Azji spotykane są dzikie konie, tzw. konie Przewalskiego. Są to małe koniki, o krótkiej i grubej szyi, dużej głowie i cienkich nogach. Wzdłuż grzbietu ciągnie się wąska czarna pręga.



Ryc. 154.
Czaszka końska.

Parę set lat temu na stepach czarnomorskich pasły się dzikie koniki, tarpány. W Polsce koniki biłgorajskie są do nich bardzo zbliżone. W Puszczy Białowieskiej żyły przed ostatnią wojną w rezerwacie oswojone tarpány.

Drogą krzyżowania lekkich koni wschodnich z zachodnio-europejskimi otrzymano wiele ras i odmian koni.

Znaczenie konia jest powszechnie znane. Hodowla koni rasowych pomyślnie rozwijała się w Polsce przed ostatnią wojną i obecnie muszą być podjęte prace nad odbudową racjonalnej hodowli koni dla celów wojskowych, dla pracy na roli oraz innych zadań. W wielu miejscowościach, zwłaszcza w górach, koń stanowi jedyny środek lokomocji (koniki huculskie).

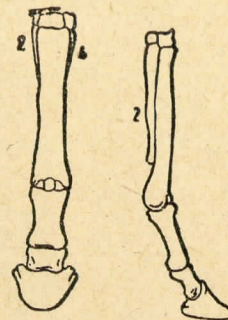
Koń jest typowym zwierzęciem kopytnym. Kończyny jego zakończone są jednym palcem (inne uległy zanikowi). Koń chodzi więc na czubkach palców, których ostatni człon obrośnięty jest rogowym kopytem.

Poznaliśmy już szereg przekształceń kończyn u ssaków, rozmaicie ukształtowanych, w zależności od tego, jakie czynności muszą one spełniać.

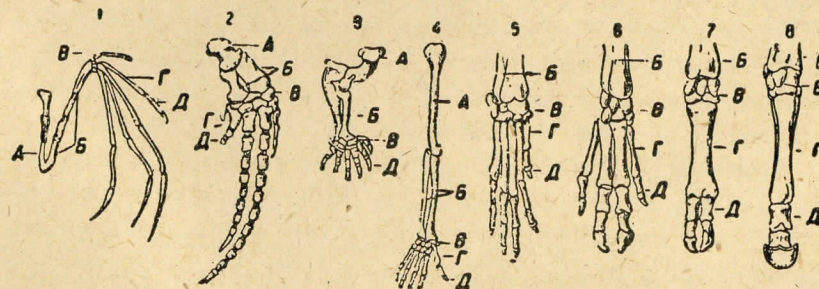
Jak widać na ryc. 156 plan budowy tych kończyn (a więc liczba i rozmieszczenie kości wchodzących w ich układ) jest na ogół jednakowy, ukształtowanie zaś ich bardzo rozmaite. Kończyna przednia nietoperza jest przystosowana do lotu, wieloryba do pływania, psa do biegu. Kończyny zwierząt kopytnych — świni, wołu i konia — są przystosowane do chodzenia i biegu, a przez chodzenie na końcach palców kończyny ich są bardzo wydłużone.

Konia zaliczamy do ssaków nieparzystokopytnych, do których prócz niego należą: osioł, nosorożec indyjski (jednorogi) i nosorożec afrykański (dwurogi).

Kopytne o dwu lub czterech kopytach zaliczamy do parzystokopytnych. Poznaliśmy budowę wołu, typowego przedstawiciela tej grupy. Bydło rogate — krowy i woły — pochodzą ze środkowej Azji, gdzie człowiek oswoił przodków dzisiejszych krów. W Europie był dawniej rozpowszechniony przodek niektórych ras bydła — tur europejski. Ostatni tur

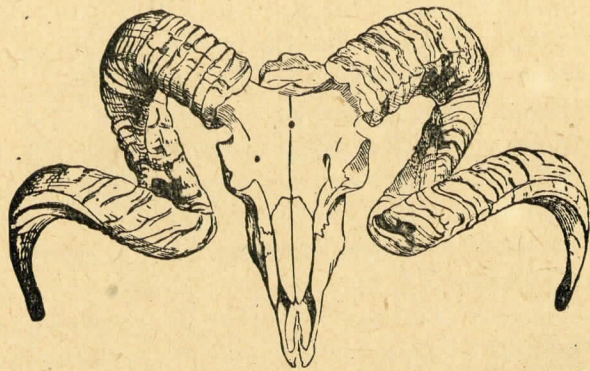


Ryc. 155.
Palce przedniej nogi
konia
(z przodu i z boku).



Ryc. 156
Przednie kończyny różnych ssaków: 1. nietoperza, 2. wieloryba, 3. kreta, 4. człowieka, 5. psa, 6. świni, 7. wołu, 8. konia.

został zabity w Polsce w 1627 r. Droga doboru sztucznego człowiek wyhodował rasy bydła przystosowane do różnych celów. Spośród mlecznych ras bydła najbardziej znana jest rasa holenderska. Mleczność jednej krowy tej rasy dochodzi do 5.000 litrów rocznie.



Ryc. 157.
Czaszka barana.

Najbardziej znaną rasą, dającą mięso, są tzw. szorthorny. Okazy tej rasy rosną i tuczą się nader szybko. Wśród najlepszych ras bydła roboczego wyróżnia się bydło ukraińskie szare, z dużą głową i wielkimi rogami. Korzyści hodowli bydła rasowego są oczywiste. Polska rasa czerwona łączy w sobie mleczność ze zdolnością szybkiego obrastania mięsem i tłuszczem, toteż jako najbardziej przystosowana do miejscowych warunków powinna być rozpowszechniona i hodowana.

Krowę zaliczamy do parzystokopytnych przeżuwających, dzięki właściwościom budowy jej żołądka, przez który pokarm przechodzi dwukrotnie. Jest ona zarazem przedstawicielem kopytnych pustorogich. Rogi jej to rogowe pochwy, osadzone na wyrostkach kostnych czaszki.

Do pustorogich należy również owca. To niewielkie, dobrze znane zwierzę domowe, ma płaskie czoło, spłaszczone nozdrza

na głowie trójkątnie ściśnięte rogi, nieprawidłowo karbowane i skręcone (p. ryc. 157). Nogi cienkie, ogon mierny, owłosiony. Sierść miękka, gęsta i kędzierzawa, zwana wełną czyli runem. I samiec (baran) i samica mają rogi, lecz u samicy są one mniejsze i zwykle mniej skręcone. Rogi tworzą pochwę rogową dookoła kostnych wyrostków czołowych. Owca trzyma się zawsze stada i ślepo naśladuje swoje towarzyszek. Jako zwierzę domowe, jest rozpowszechniona na całej kuli ziemskiej, w różnych jednak krajach spotykamy wiele ras tego zwierzęcia. Rasy owiec różnią się pomiędzy sobą wielkością i postacią rogów, kształtem głowy, nóg i ogona, a nade wszystko rodzajem wełny, której długość, cienkość, miękkość, zabarwienie itp. podlegają najrozmaitszym wahanom. Jedną z najbardziej cenionych ras owiec są merynosy, hodowane najwięcej w Hiszpanii. Owca jest zwierzęciem bardzo delikatnym, wrażliwym na szkodliwe wpływy zewnętrzne, łatwo więc podlega różnym chorobom, od których niejednokrotnie giną w stadzie liczne osobniki. Dlatego hodowla jej wymaga wielkich starań.

Owca jest jednym z najpożyteczniejszych zwierząt domowych. Z mleka wyrabia się sery (sery owcze, bryndzę) oraz serwatkę, mięso daje baraninę, z runa mamy liczne i ważne wyroby wełniane, ze skóry — torby i obuwie, z racic i chrząstek — klej itd.

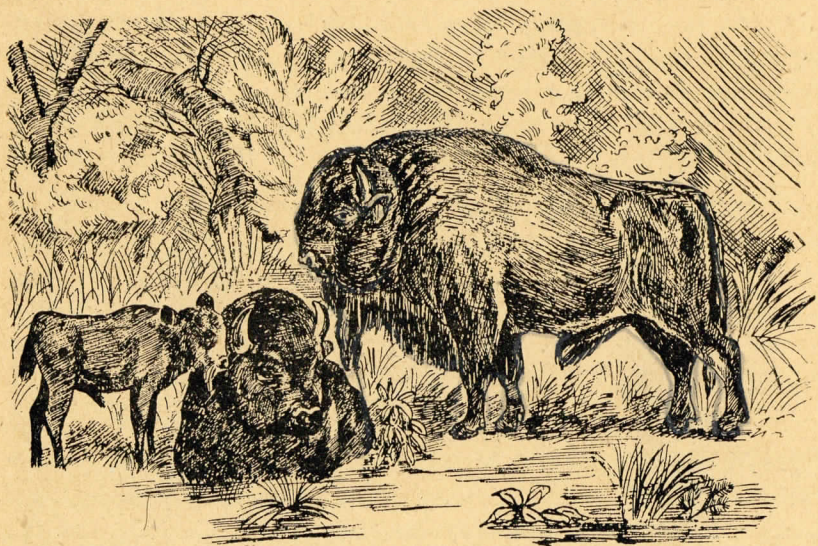
W różnych okolicach górskich żyją gatunki dzikich owiec, które nader zwinne i zręcznie skaczą po największych pochyłościach, są odważne i znacznie pojętniejsze od owcy domowej.

Koza domowa pochodzi od zwierząt górskich, toteż doskonale się daje hodować również w mieście, chodząc po kamiennym bruku i skubiąc trawę między kamieniami.

W Tatrach żyje ginąca u nas, obecnie otoczona opieką i podlegająca bezwzględnej ochronie kozica, bardzo ciekawe zwierzę górskie. Z wielkości i ogólnej postaci ciała podobna jest nieco do kozy, od której różni się brakiem brody, krótką i krępą szyją, krępy ciałem, grubszy nogami i kształtem

rogów. Głowa mała, wydłużona, uszy proste i zastrzone, oczy wielkie, wylupaste; rogi wznoszą się pionowo do góry, a na samym końcu są zastrzone i hakowato w tył zakrzywione; ubarwienie — brudne, płowo-brunatne. W lecie przebywa kozica w górach, poza granicami lasów, zimą schodzi także do dolin. Bieg jej jest nader rączy; z zadziwiającą zręcznością i zwinnością skacze po skałach, z największą pewnością siebie przeskakuje przepaści. Dlatego też polowanie na kozice połączone jest z niemałym niebezpieczeństwem. Kozice żyją gromadnie, zwykle pod przewodnictwem starej samicy, która staje na wzniesieniu, rozgląda się i strzeże towarzyszy, uwiadamiając ich donośnym świstem o zbliżającym się niebezpieczeństwie. Kozica ma bardzo czuły węch i słuch: jest ciekawa i bojaźliwa; nie odznacza się pojętnością, a broni się przed napacją nieprzyjaciół jedynie dzięki swej nadzwyczajnej zręczności i chyżości.

W Afryce żyją liczne gatunki antylop, podobnych nieco z wyglądu do kozicy. Są to przeważnie lekkie i zwinne zwie-



Ryc. 158. Żubry.

rzęta, dzięki swej lekkiej budowie i zdolności szybkiego biegu broniące się przed wielkimi drapieżnikami.

Do zwierząt parzystokopytnych, spokrewnionych z naszym bydłem domowym, należą żubry, piękne wielkie ssaki kopytne, żyjące w rezerwach (np. w Puszczy Białowieskiej) lub w ogrodach zoologicznych i podlegające bezwzględnej ochronie.

Żubr podobny jest nieco do wołu, lecz różni się od niego znacznie większymi rozmiarami ciała, szerokim i wypukłym czołem, małymi, zastrzonymi rogami, gęstą sierścią, złożoną z długich, miękkich włosów, które na szyi, głowie i piersi tworzą rodzaj grzywy. Niegdyś żubr zamieszkiwał większą część Europy i Azji Mniejszej; obecnie zaś wyginął prawie wszędzie, z wyjątkiem Puszczy Białowieskiej oraz pewnej okolicy na Kaukazie (na wschód od źródeł rzek Terek i Kuban), gdzie przebywa dotąd w niewielkiej liczbie. Żubry żyją stadami pod wodzą starego buhaja; przebywają w gęstych lasach wilgotnych. Są dzikie, odważne i bardzo silne. Rozjuszony, rzucają się z zaciekłością na myśliwego. W Puszczy Białowieskiej żubry znajdują się pod opieką rządu; polowanie na te zwierzęta jest tam surowo wzbronione i tylko dzięki temu nie wyginęły dotychczas, jakkolwiek liczba ich zmniejsza się ustawicznie.

Na stepach Ameryki Północnej żyły jeszcze niedawno liczne stada bizonów, które różnią się od żubra mniejszymi rozmiarami, dłuższą i gęstszą sierścią oraz grzywą, krótszym ogonem i grubszy nogami. Niegdyś stada bizonów były nadzwyczaj liczne, obecnie zaś, wskutek bezustannych prześladowań, niemal całkowicie wyginęły. Stada te zawierały niegdyś po kilka tysięcy sztuk, przebiegały niezmierzone przestrzenie stepowe, przepływając po drodze największe rzeki. Próby oswojenia bizona nie doprowadziły do pożądaných wyników.

Do parzystokopytnych przeżuwających pełnorogich zaliczamy jelenie i sarny.

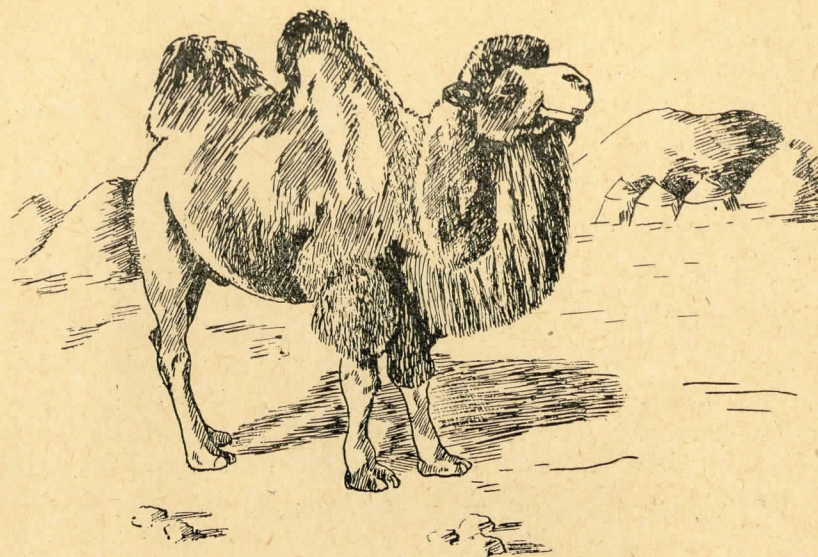
Jeleń jest to piękne, zwinne zwierzę, o wyniosłej postawie. Na głowie samca osadzone są wspaniałe rozgałęzione rogi, natomiast samica jest bozroga. Uszy wielkie, oczy wypukłe, pod oczodołami zagłębienia, w których mieszczą się specjalne na-

rządy (gruczoły), wydzielające oleistą ciecz. Ogon bardzo krótki. Nogi cienkie, kształtne, zakończone dwoma kopytami, tj. racicami. Zęby trzonowe o szerokich koronach sfałdowanych, służących do rozcierania pokarmu roślinnego. Żołądek składa się z czterech części, jak u wołu.

Rogi jelenia są kostne i pełne, tj. nie zawierają wewnątrz żadnej jamy. Im jelen jest starszy, tym rogi jego są bardziej rozgałęzione (aż do osiągnięcia pewnego wieku). Jeleń co roku traci rogi i otrzymuje nowe, które przez pewien czas pokryte są skórą, ale po jakimś czasie skóra zsychnie się i odpada. Rogi pozbawione skóry i obnażone, zsychną się również i coraz słabiej siedzą na głowie tak, że wreszcie jelen zrzuci je przez uderzenie o gałęzie drzew. W ich miejsce wyrastają w następnym roku nowe, ale mają już o jedną gałąź więcej. Jeleń niegdyś bardzo pospolity w naszych lasach, jest już u nas obecnie w wielu miejscach całkiem wytępiony. W lasach naszych spotyka się jeszcze żyjące małymi stadami sarny. Na północy Polski — na Mazurach żyją jeszcze w bagnistych lasach podobne do jeleni łosie. Mają one szerokie racice, przystosowane do chodzenia po trzęsawiskach oraz szerokie, łopatomate rogi.

Na dalekiej północy żyją renifery.

Do największych zwierząt przeżuwających, należy wielbłąd, zupełnie pozbawiony rogów. Niekształtna jego głowa ma czoło wypukłe, pysk wydłużony i szeroki na końcu; wielka warga górna jest pośrodku nieco rozszczepiona i wystaje poza dolną, obwisłą. Nozdrza szerokie, umieszczone niedaleko od końca pyska, oczy stosunkowo wielkie, uszy małe. Szyja bardzo długa, wygięta, z boków ściętniona. Na grzbiecie szczególny garb, utworzony z tłuszczu, nagromadzonego pod skórą; u tzw. dromadera znajduje się jeden garb, u wielbłąda zaś azjatyckiego dwa garby, oddzielone od siebie zagłębieniem. Skóra pokryta miękką sierścią, barwy czerwono-brunatnej lub siwej; na szyi, garbie i u nasady przednich nóg włos nieco kudłaty i dłuższy, niż gdzie indziej. Ogon krótki, cienki, zakończony kitą włosów. Na skórze kolan znajdują się nagie,



Ryc. 159. Wielbłąd.

zgrubiałe miejsca, tzw. modzele. Nogi, jak u innych przeżuwających, dwukopytne; wielbłąd nie stąpa jednak samymi kopytami, lecz całą długością palców, które są połączone grubą podszwą.

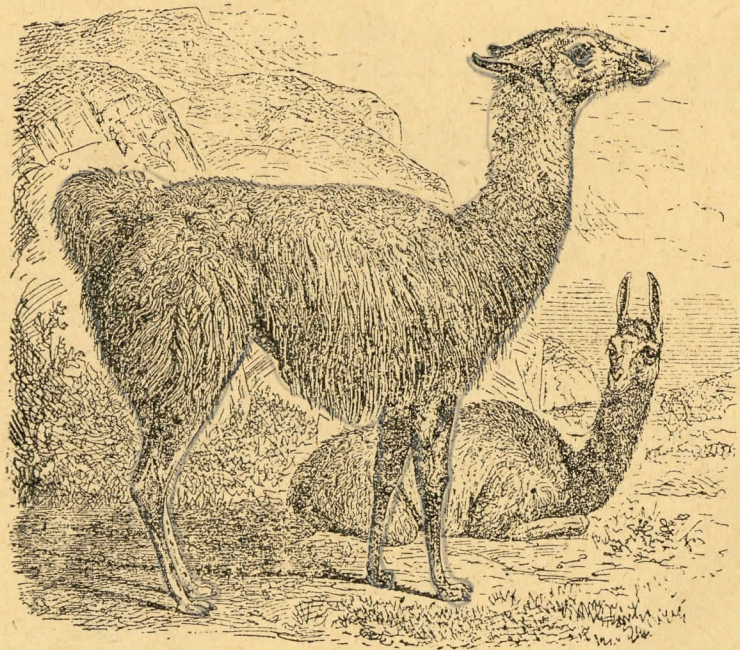
Wielbłąd przynosi nader wielki pożytek ludom pustyni. Zwierzę to jest znakomicie przystosowane do życia na pustyni i do znoszenia wszelkich niewygód. Barwa jego skóry podobna jest do zabarwienia piasku, tak że trudno nieraz odróżnić go na tle pustyni.

Zgrubiałe podeszwy pozwalają mu bezkarnie chodzić po rozpalonych piaskach. Jest bardzo niewybredny w wyborze pokarmu; wyschła trawa, kłujący oset, suche gałęzie zadowolniają to zwierzę. Żołądek, podobnie jak u innych przeżuwających, składa się z kilku części. W jednej z nich znajduje się na ściankach wiele szczególnych zagłębień woreczkowatych. Gdy wielbłąd napije się dostatecznie, owe zagłębienia napełniają się wodą, która pozostaje tam przez dłuższy czas, wskutek czego wielbłąd może przez cały tydzień (jeśli ma soczystą

trawę do jedzenia), obyć się bez picia. Wszystko to czyni wielbłąda nieocenionym zwierzęciem w podróży w pustyni. Jeśli dodamy, że jest bardzo silny, wytrzymały, że długo może chodzić bez zmęczenia i dźwigać wielkie ciężary, łatwo zrozumimy, jak ogromną korzyść przynosi mieszkańcom pustyni. Trafnie nazywają go „okrętem pustyni”.

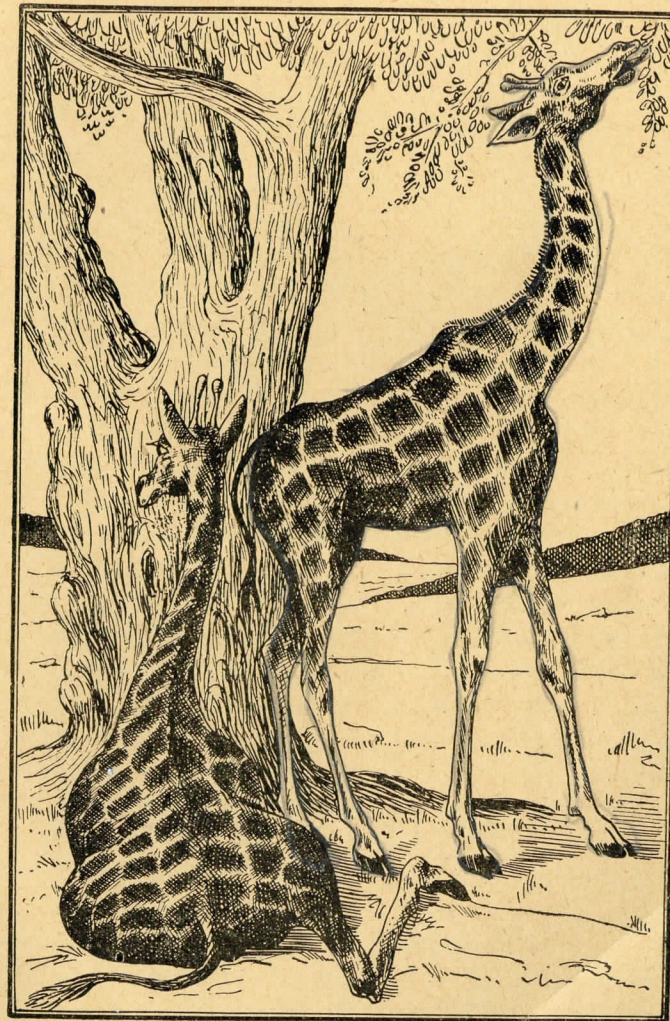
Wielbłąd jednogarbny, czyli dromader, żyje w Azji zachodniej i Afryce północnej, dwugarbny zaś w Azji Środkowej. Mleko i mięso wielbłąda służy ludziom za pokarm, z sierści jego wyrabia się tkaniny, skóra idzie też na różne wyroby.

Lama jest spokrewniona z wielbłądem, od którego znacznie się różni mniejszymi wymiarami ciała i zupełnym brakiem garbu. Ogon króciutki, sierść długa i bardzo gęsta, palce nie połączone podszwą, lecz wolne. Lama zamieszkuje Amerykę Południową, gdzie przebywa w okolicach górzystych, a miano-



Ryc. 160. Lama.

wicie w Kordylierach, spuszcza się jednak także na równiny, gdzie żyje wielkimi stadami. Lama oswaja się z łatwością i jako zwierzę domowe jest bardzo pożyteczna. Czym jest wielbłąd dla ludów pustyni, tym lama dla mieszkańców Gór Kor-



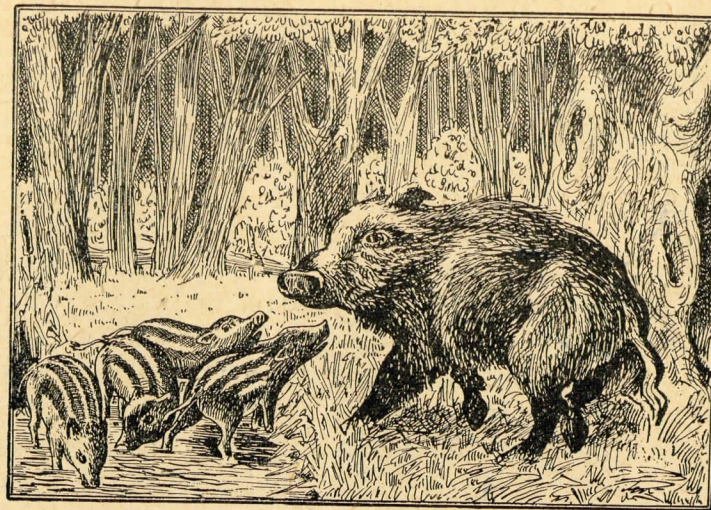
Ryc. 161. Żyrafy.

dylierskich, którzy używają jej jako zwierzęcia jucznego. Obarczone ciężarami lamy, zrećnie i wytrwale odbywają wędrówki po górach. Lama jest zwierzęciem łagodnym i spokojnym; rozdrażniona jednak, pryska żółtawą i niemile woniejącą śliną na swego prześladowcę. Mięso jej (zwłaszcza młodych osobników) jest jadalne. Dostarcza też delikatnej wełny.

Żyrafa należy do najciekawiej zbudowanych kopytnych. Mała jej głowa opatrzona jest bardzo ruchliwymi wargami oraz parą krótkich rogów, które są pokryte skórą i sierścią (kosmatogię). Oczy duże, błyszczące; uszy długie i zaostrome. Język ma szczególną postać; jest długi, robakowaty, bardzo ruchomy i chwytny. Za jego pomocą żyrafa zrywa z drzew gałązki i liście. Szyja niezwykle długa, rozszerzona u nasady, tułów o pochylonym grzbiecie. Ogon cienki, średnio-długi, opatrzony jest na końcu kitą włosów. Nogi wysokie, cienkie. Sierść gęsta i krótka, ubarwienie jasnożółte, upstrzone wielkimi, wielokątnymi plamami barwy brunatnawej. Żyrafa zamieszkuje stepy i pustynie Afryki Środkowej, gdzie żyje małymi stadami. Żywi się liśćmi i młodymi pędami drzew, jak to właśnie przedstawiono na ryc. 161. Trawą może się karmić z wielką tylko trudnością, gdyż ażeby dosięgnąć pyskiem ziemi, musi bardzo szeroko rozstawić przednie nogi. Jest łagodna i spokojna.

Do parzystokopytnych należą prócz przeżuwających także nieprzeżuwające, o prostej budowie żołądka.

Dzik czyli świnia dzika, od której pochodzi nasza świnia domowa, różni się od niej dłuższym tułowiem, zawsze stojącymi uszami, silniejszą budową ciała i potężniejszym uzębieniem, różni się poza tym silniejszym rozwojem kłów szczęki górnej, które nie są jak u innych zwierząt ssących skierowane wierzchołkami na dół, lecz zakrzywione do góry, przy czym kły szczęki dolnej przylegają do nich i tworzą wraz z nimi potężną broń. Zęby trzonowe świni mają korony opatrzone licznymi, tępyimi wyniosłościami (są one podobne do koron zębów trzonowych ludzkich), a budowa ich pokazuje, że świnia jest zwierzęciem wszystkożernym, tj. żywi się zarówno pokarmem roślinnym, jak i zwierzęcym. Pysk przedłuża się w postaci krót-



Ryc. 162. Dzik z młodymi.

kiego ryja, na końcu tarczowato rozszerzonego; na tym rozszerzeniu mieszczą się nozdrza. Silnym tym ryjem, opatrzonym wewnątrz chrząstką, zwierze może rozgrzebywać ziemię. Oczy małe, uszy duże, wzniesione do góry i zaostrome (u świni domowej uszy są szersze i obwisłe). Sierść w postaci twardej i sztywnej szczeciny; ogon krótki. Nogi krótkie, zakończone czterema palcami, z tych dwa środkowe sięgają do ziemi i opatrzone są racicami, dwa skrajne zaś są szczątkowe, nie dochodzą do ziemi i kończą się małymi kopytkami (raciczkami).

Dzik żyje małymi stadkami w lasach i gąszczach, zwłaszcza wilgotnych i błotnistych. Polowania na dziki bywają często niebezpieczne dla myśliwych. Młode dziki (prosięta) są przegowane i zwą się odyńcami.

Od dzikiej świni pochodzi domowa, zwierzę, jak wiadomo, bardzo pożyteczne; rozmnaża się szybko, dostarcza mięsa, tłuszczu (słoniny), szczeci.

Świnia domowa została oswojona bardzo dawno. Prawdopodobnie najpierw świnia została oswojona w Indiach i po-

przez Chiny przedostała się do Europy. Świnie wschodnie łatwiej się tuczą, lecz nie są zbyt płodne. Dzik europejski został oswojony później. Świnie domowe odeń pochodzące, odznaczają się wielką płodnością i wytrzymałością. Najlepsze rasy świń pochodzą ze skrzyżowania ras wschodnich i europejskich (słynne jorkszyry). Hodowla trzody chlewnej — to bardzo ważna dziedzina gospodarstwa wiejskiego. Racjonalna hodowla świń przynosi wielkie dochody hodowcy, a państwu cenne produkty eksportowe. Konieczne jest rozpowszechnienie w Polsce hodowli świń rasowych oraz zakładanie bekoniami, które by wyrabiały konserwy wieprzowe. Dotąd w Polsce najbardziej rozpowszechniona jest na wsi świnia pospolita, łaciata, stopniowo tylko wypierana przez lepsze odmiany rasowe.

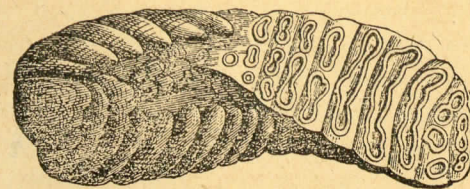
Osobną grupę wśród zwierząt kopytnych stanowią słonie. Obecnie żyją tylko dwa gatunki tych wielkich ssaków — słoń afrykański oraz słoń indyjski.

Głowa słonia jest wielka, wysoka, lecz krótka; szyja bardzo krótka, tułów ogromny, spoczywający na wysokich, bardzo grubych, prostych nogach, wyglądających jak słupy. Nogi pięciopalcowe, z pięcioma lub czterema kopytkami. Skóra nader gruba, miejscami sfałdowana i opatrzona bardzo rzadkim, sztywnym włosiem, tworzącym na końcu ogona niewielką kité; młode są lepiej owłosione.

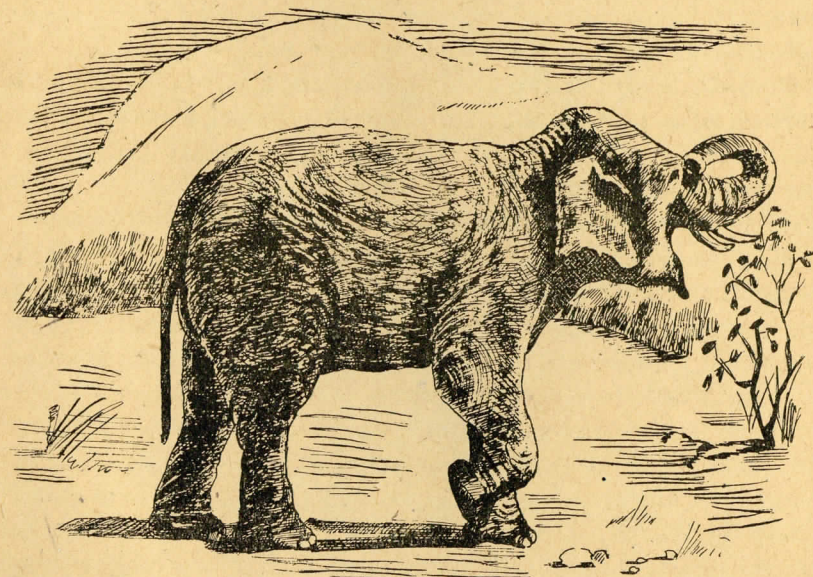
Głowa jest nader charakterystyczna; czoło wielkie, oczy małe, uszy zwieszające się, szerokie i bardzo duże (zwłaszcza u słonia afrykańskiego). Nos przedłuża się w długą, bardzo ruchomą trąbę, na końcu której znajdują się nozdrza (otwory nosowe). Trąba zawiera wewnątrz dwa przewody, oddzielone na całej długości przegrodą; każdy z przewodów otwiera się na zewnątrz jednym nozdrzem. Na końcu trąby przegroda przedłuża się w mięsisty, palcowaty wyrostek, pokryty miękką skórą i bardzo ruchomy. Wyrostek ten służy słoniowi za organ dotyku oraz za narząd chwytny; zwierzę może bardzo zręcznie ujmować nim najdrobniejsze przedmioty i podnosić je z ziemi. Pod nasadą trąby znajduje się paszcza, odgraniczona od dołu wielką, zwieszającą się trójkątną wargą. Trąba sta-

nowi bardzo ważny organ. Zwierzę za jej pomocą podaje sobie pokarm do paszczy, a gdy chce pić, napełnia ją wodą, którą następnie wlewa sobie do paszczy. Przez silne uderzenie trąbą słoń może zgryźć chociaż kości zwierzęciu, które ośmiela się go napastować.

Dwa siekacze górne dosięgają ogromnych rozmiarów i niewłaściwie zwane są kłami (zębów, odpowiadających kłom innych zwierząt, słoń wcale nie ma). Te dwa ogromne, wystające i stożkowato zaostrome zęby dostarczają tzw. kości słoniowej, która jest bardzo wysoko ceniona i służy do różnych wyrobów ozdobnych (ważą one do 50 kg).



Ryc. 163.
Ząb trzonowy słonia indyjskiego.



Ryc. 164.
Słoń indyjski.

Oprócz tych wielkich siekaczy, znajdujemy jeszcze u góry i u dołu, z każdej strony po 1 do 3 zębów trzonowych. Powierzchnia żująca największego z tych zębów osiąga 40 cm długości. Zęby te można uważać za złożone z bardzo wielu ściśle z sobą spojonych i zrósniętych mniejszych zębów (p. ryc. 163).

Słonie zamieszkują gęste i wilgotne lasy gorących okolic Afryki i Azji (w Indiach); niekiedy żyją licznymi stadami. W Indiach lasy takie tworzą nieprzebyte gęstwiny; pomiędzy olbrzymimi drzewami rosną tu niezliczone krzaki i krzewy, a wijące i pnące się rośliny oplatają je, jak ogromne węże. W takich puszczech mogą żyć tylko albo drobne zwierzątka, małym swym ciałem przesuwające się przez szczeliny gęstwiny, albo też tak wielkie olbrzymy jak słonie, które posiadając ogromną siłę, torują sobie potężnym cielskiem drogę poprzez owe gąszcze, łamiąc podczas pochodu wielkie drzewa, przy czym gruba, naga ich skóra, niby twardy pancerz, chroni je od ukłuć kolców i cierni. Żywią się wyłącznie roślinami, które wyrwywają z ziemi za pomocą trąby, wyrządzając często ogromne szkody w plantacjach trzciny cukrowej.

Pomimo wielkich rozmiarów, słon umie łatwo i wytrwale pływać oraz zręcznie łązić po górach. Chodzi zwykle powoli, gdy jednak grozi mu niebezpieczeństwo, wówczas potrafi biegać bardzo szybko. W ogóle jest bojaźliwy i spokojny, łatwo daje się oswoić i wyuczyć różnych sztuk. Żyje do 150 lat.

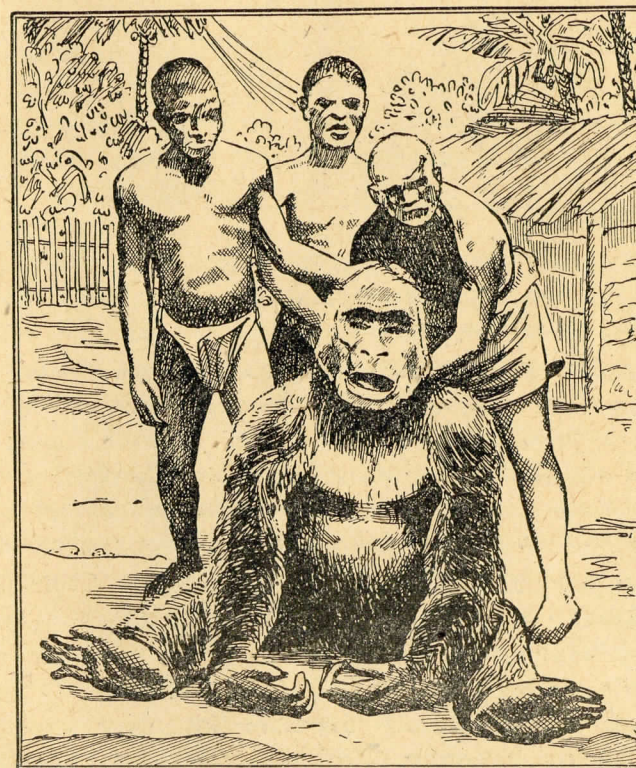
Niegdyś żyło na ziemi wielkie zwierzę, obecnie już wymarłe, mamut, który był podobny do słonia, ale przewyższał go znacznie rozmiarami ciała. Pokryty był on bardzo gęstym i długim włosiem i miał bez porównania większe wystające siekacze, łukowato zakrzywione do góry. Obecnie znajdujemy tylko szczątki tego zwierzęcia, głównie kości zagrzebane w ziemi. W lodach Syberii znaleziono dobrze zachowane, zamrożone ciała tych olbrzymów wraz ze skórą i sierścią. Dobrze zachowany egzemplarz mamuta, ze skórą i włosami, znaleziono też w Staruni, w pokładach naftonośnych. Z tych zachowanych szczątków ciała i szkieletu można sobie wyobrazić, jak wyglądało to zwierzę.

Człowiek pierwotny stykał się niewątpliwie z mamutem i polował na niego. Na ścianach pieczar zachowały się do dziś zadziwiająco trafne wizerunki mamutów, wykonane ręką pierwotnego człowieka-mysliwca.

§ 54. Ssaki naczelne.

Do ssaków naczelnych zaliczamy małpy. Największe wśród nich są to małpy człekokształtne.

Goryl jest największą z małp, osiąga bowiem $1\frac{1}{2}$ m wysokości. Na czaszce występują silne zgrubienia kostne, tzw.



Ryc. 165.
Goryl.

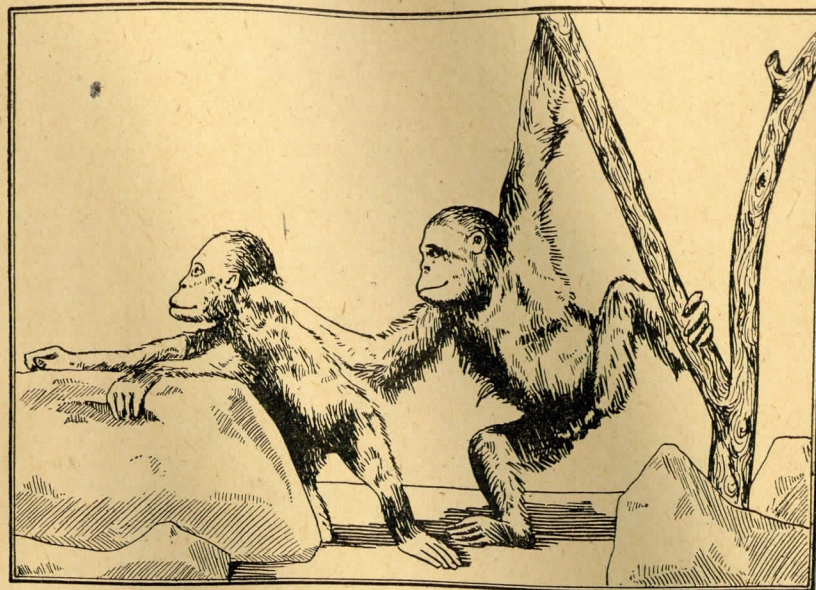
grzebiecie. Zęby bardzo zbliżone do ludzkich; podobnie jak u człowieka, w każdej szczękę znajdujemy z każdej strony po 2 siekacze, 1 kle i 5 trzonowych, a więc wszystkiego 32 zęby. Siekacze i trzonowe są podobne do ludzkich. Na koronach zębów trzonowych znajdują się tępe sęczki, jak u człowieka, co pokazuje, że goryl jest istotą wszystkożerną. Jednakże kły są bez porównania potężniej rozwinięte, niż u człowieka, całe uzębienie jest znacznie silniejsze. Tułów bardzo silny, łopatki szerokie, kończyny, tj. ręce i nogi, potężne i muskularne. Dłonie i stopa goryla podobne są do ludzkich. Na rękach i nogach znajduje się po 5 palców zakończonych paznokciami, podobnymi do ludzkich.

Twarz młodego goryla bardziej jest zbliżona do ludzkiej aniżeli twarz goryla dorosłego, która przybiera z wiekiem nader dziki i zwierzęcy wyraz. U dorosłego goryla łuki nadoczołowe ogromnie grubieją, szczęki rozrastają się potężnie i wystają naprzód tak, że przy najlżejszym otwarciu paszczy obnażają wielkie zęby.

Przednia część twarzy oraz spód dłoni i stopy wraz z palcami są nagie, reszta powierzchni ciała pokryta brunatno-czarniawym lub płowym włosem.

Goryl zamieszkuje Afrykę zachodnią pod równikiem. Przebywa parami w najgęstszych lasach, chodzi zwykle na czworakach, z łatwością łązi po drzewach, na których buduje sobie legowisko z gałęzi. Żywi się pokarmem roślinnym i zwierzęcym. Zaczepiony przez człowieka, rzuca się nań, potężnymi łapami powala na ziemię i zadaje śmiertelne rany zębami.

Orangutan. Wielka to małpa, zamieszkująca bagniste lasy wyspy Borneo i część Sumatry, pokryta gęstym kasztanowato-brunatnym włosem; samiec opatrzony brodą okalającą twarz, która, podobnie jak uszy, dłonie i stopy, jest naga. Za pomocą długich rąk i chwytnych nóg doskonale łązi po drzewach, które rzadko opuszcza, znajdując tam dla siebie obfity pokarm, złożony z owoców, jaj ptasich, piskląt itp. Na drzewach buduje sobie gniazdo, które zaopatruje niekiedy w dach z gałęzi i liści.



Ryc. 166.
Orangutan.

Podobnie jak inne małpy człekokształtne (goryl, szympan), orangutan nie posiada ogona, a uzębienie jest podobne do ludzkiego (dwa siekacze z każdej strony, jeden kieł i pięć zębów trzonowych). Na człowieka rzuca się tylko wówczas, gdy jest zraniony lub gdy życiu jego grozi poważne niebezpieczeństwo.

Szympan zamieszkuje zachodnie wybrzeże Afryki, jest również małpą leśną, buduje gniazda na drzewie, żyje parami, jak inne małpy człekokształtne. Hodowany w menażeriach lub ogrodach zoologicznych daje się łatwo oswoić, podobnie jak orangutan, oraz wyuczyć różnych czynności. Na ogół jest łagodny, żywi się tym, czym orangutan.

Pawiany — są to małpy o pysku mocno wydłużonym, podobnym do psiego; tułów i kończyny silne. Różnią się od małp poprzednio omówionych tym, iż mają ogon oraz zęby nieco odmiennej budowy, aniżeli u człowieka.

Żyją w gorących częściach Afryki, przeważnie w licznych gromadach, złożonych niekiedy z wielu setek osobników. Gro-



Ryc. 167.
Szympans.

mada nocuje w pieczarach i grotach, na niedostępnych skałach, a ze wschodem słońca wyrusza na żer pod wodzą kilku starszych samców i samic. Po drodze wspólnymi siłami podnoszą

lub odwalają kamienie, spod których wyjadają owady, robaki i inne drobne zwierzęta; główne zaś ich pożywienie stanowią korzonki, bulwy, soczyste liście i owoce. W niewoli młode pawiany okazują niemałą pojętność i wesołość, z wiekiem stają się złe i dzikie.

W Europie, a mianowicie na skałach Gibraltaru, żyje tylko jeden gatunek małp: magot bezogonowy.

Małpy są w ogóle zwierzętami nader zmysłowymi, figlarnymi, ale są przy tym przebiegłe i gniewliwe. Większą część życia spędzają na drzewach, żywiąc się pokarmem mieszanym (owocami, nasionami, owadami, jajami ptaków itd.). Jedne żyją na starym lądzie (np. goryl, szympans, orangutan, pawian), i te mają wąskie przegrody nosowe (małpy wąskonose), inne na nowym, a mianowicie w Ameryce Południowej i te mają szerokie przegrody nosowe (małpy szerokonose).

Ze wszystkich zwierząt małpy są pod względem budowy ciała najbardziej zbliżone do człowieka; tyczy się to szczególnie wielkich małp bezogonowych, np. goryla, orangutana i szympansa. Gdy są młode, czaszka ich w stosunku do twarzy jest silniej rozwinięta i wykazuje wówczas większe podobieństwo do ludzkiej. W starości jednak cała twarz, a zwłaszcza szczęki silniej się wydłużają naprzód i głowa przybiera wygląd bardziej zwierzęcy.

Najbardziej charakterystyczne cechy naczelných, do których należy zaliczyć i człowieka, to:

1. wielka czaszka o oczodołach zwróconych ku przodowi, a w szczególności duża puszcza zawierająca duży mózg;
2. chwytny kończony o dobrze rozwiniętych pięciu ruchliwych palcach, z których pierwszy jest przeciwny;
3. budowa ciała, umożliwiającą wyprostowanie się i chodzenie na tylnych kończynach w pozycji pionowej.

Zakończyliśmy przegląd gromady ssaków przez omówienie najciekawszych przedstawicieli poszczególnych rzędów.

Widzieliśmy, że ssaki to zwierzęta czworonożne, których ciało pokryte jest najczęściej sierścią. Są one żyworodne (z wy-

jątkiem stekowców, składających jaja) i żywią swe młode mlekiem.

Podział gromady ssaków na rzędy oparty jest, jak widzieliśmy, głównie na budowie kończyn i uzębienia. Poznaliśmy główne rzędy ssaków: stekowce, torbacze, owadożerne, nietoperze, gryzonie, walenie, pletwonogie, drapieżne, kopytne i naczelne.

§ 55. Człowiek a ssaki.

Życie człowieka od najdawniejszych czasów związane było z życiem ssaków. Polując na nie, zdobywał sobie pożywienie; osuwając ssaki, wyhodował zwierzęta domowe, które stały się ważnym czynnikiem życia gospodarczego. Ssaki domowe dostarczają pożywienia, odzieży, siły pociągowej, ważnych surowców przemysłowych, spełniają cały szereg czynności służebnych i wreszcie często stają się prawdziwymi przyjaciółmi człowieka. Wszystkie te korzyści mógł człowiek uzyskać dzięki wytężonej pracy. W pracy nad oswojeniem i hodowlą ssaków człowiek kierował się dawniej doświadczeniem poprzednich pokoleń i własną pomysłowością. Niezwykle charakterystyczny jest fakt istnienia wśród zwierząt domowych wielkiej liczby ras, odznaczających się cechami korzystnymi dla człowieka. I tak np. pewne rasy owiec są hodowane specjalnie na mięso, inne dla wełny, inne jeszcze dostarczają tłuszczu baraniego (wschodnie rasy tzw. kurdiuk o tłustym ogonie).

Drogą starannego doboru sztucznego, krzyżując ze sobą okazy odznaczające się wybitnie korzystnymi właściwościami, człowiek mógł w ciągu wielu pokoleń stworzyć znaczną liczbę różnych odmian zwierząt domowych. Nieświadomy ten dobór wymagał bardzo długiego czasu zanim doprowadził do pożądanых wyników. Skoro jednak człowiek opanował naukowe podstawy doboru sztucznego, zaczął świadomie krzyżować specjalnie dobierane okazy, proces zaś kształtowania

wych został przyspieszony. Niektóre rasy zostały wytworzone drogą naukowo zorganizowanej hodowli i krzyżowania w niezwykle krótkim czasie.

Hodowla zwierząt domowych to jedno z głównych zajęć rolnika. Produkty pochodzenia zwierzęcego — mięso, tłuszcze zwierzęce, mleko, sery, masło, jaja — mają wielką wartość odżywczą i są — obok produktów roślinnych — zasadniczymi składnikami naszego pożywienia. Są one również podstawą przemysłu. Poza przemysłem spożywczym, który oparty jest w znacznej mierze na surowcach zwierzęcych, skóra, sierść, szczecie i kości są podstawą przemysłu garbarskiego, szcztokarskiego oraz innych.

Myślistwo, które dawniej miało ogromne znaczenie dla człowieka dostarczając mu w pierwszym rzędzie pożywienia, ma obecnie za zadanie głównie dostarczenie cennych futer. Skórki zajęcy, królików, lisów i wydry zdobywane są w kraju i przywożone z zagranicy, głównie z Kanady i ZSRR obok innych cennych futer, np. sobola, gronostaja, lisa srebrnego.

Chcąc uniknąć skutków gospodarki rabunkowej w zakresie myślistwa, państwo wydaje zarządzenia i przepisy, określające pory ochronne, kiedy to nie wolno polować lub wprowadzają bezwzględna ochronę zwierząt ginących.

Obok myślistwa rozwijają się obecnie pomyślnie próby hodowli zwierząt futerkowych. Założone w Polsce farmy dla hodowli srebrnych lisów rokowały jak najlepsze nadzieje. Podstawowym warunkiem powodzenia tej akcji jest naukowa organizacja pracy, oparta na znajomości życia i obyczajów hodowanych zwierząt.

Obok zoologii, rozumianej jako nauka teoretyczna, zaspokajającej nasze zainteresowania przyrodnicze i otwierającej nam oczy na otaczający nas przebogaty świat zwierzęcy, istnieje także zoologia stosowana, której zadaniem jest zastosowanie naukowych, racjonalnych zasad do gospodarki bogactwami świata zwierzęcego lub do obrony mienia i życia ludzkiego przed zwierzętami szkodliwymi.

W Polsce, gdzie znaczna część ludności zajmuje się gospodarką rolną i hodowlą zwierząt domowych, rola zoologii stosowanej jest szczególnie doniosła, a praktyczne zastosowanie zdobyczy tej gałęzi wiedzy przyczyni się do podniesienia poziomu kultury rolnej i hodowlanej, a zatem i całego życia narodowego.

§ 56. Przegląd systematyczny poznanych zwierząt

		Typy	Gromady	Rzędy
Jednokomórkowce		I. Pierwotniaki	1. Wymoczki 2. Wiciowce 3. Korzenionózki 4. Sperowce	
		II. Jamochłony	1. Stłłbiopławy 2. Krażkopławy 3. Polipy koralowe	
Wielokomórkowce	Bezkregowce	Gąbki		
		III. Robaki	1. Płazińce 2. Obłeńce	
		IV. Pierścienice		
		V. Stawonogi	1. Owady	1. Prostoskrzydłę 2. Łuskoskrzydłę 3. Błonoskrzydłę 4. Dwuskrzydłę 5. Tęgopokrywe
			2. Pajęczaki	
			3. Skorupiaki	

		Typy	Gromady	Rzędy
Wielokomórkowce	Bezkregowce	VI. Szkarłupnie	1. Rozgwiazdy 2. Jeżowce 3. Liliowce	
		VII. Mięczaki	1. Brzuchonogi 2. Małże 3. Głownogi	
	Kregowce	VIII. Kregowce	1. Ryby	
			2. Plazy	1. Ogoniaste 2. Bezogoniaste
			3. Gady	1. Jaszczurki 2. Węże 3. Krokodyle 4. Żółwie
			4. Ptaki	1. Biegusy 2. Brodzące 3. Pływaki 4. Grzebiące 5. Łażące 6. Wróblowate 7. Drapieżne
			5. Ssaki	1. Stekowce 2. Torbacze 3. Owadożerne 4. Nietoperze 5. Gryzonie 6. Walenie 7. Płetwonogie 8. Drapieżne 9. Kopytne 10. Naczelne