

# PODRĘCZNIK ZOOLOGJI

DLA MŁODZIEŻY OD LAT 10 DO 14

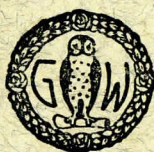
NAPISAŁ

**DR JÓZEF NUSBAUM-HILAROWICZ**

PROFESOR ZOOLOGJI I ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ  
UNIwersytetu we Lwowie

WYDANIE SIÓDME POPRAWIONE I UZUPEŁNIONE

Z 283 RYSUNKAMI W TEKŚCIE



NAKLAD GEBETHNERA I WOLFFA  
WARSZAWA — LUBLIN — ŁÓDŹ — POZNAŃ  
KRAKÓW == G. GEBETHNER I SPÓŁKA



Biblioteka Pedagogiczna CEN  
nr inw.: P - 6881



BC p. 6881

Świat cały nam mówi o istnieniu  
Pana Boga i Jego nieskończonej mądrości.  
I oto ten świat zmieniający się  
i mówiący nam o doskonałości, że ten  
rodzaj wielkości Bóg istnieje, bo wszystko  
co żyje, co ma swój byt, miało swój początek,  
a datę go sam Stwórca. Gdy wszystko z niczego  
przebiegało do czegoś i wskazał cel do jakiego wszystko  
co jest na świecie, zostało przeznaczona celowo.

## PODREČNIK ZOOLOGJI

Ofiaruję na pamiątkę  
Kochanemu Tetusiovi  
Joachimowi Lapińskiemu.  
od syna i brata Kochającego Jana.

Włoso dnia 31 maja 1933 r.



# PODRĘCZNIK ZOOLOGJI

DLA MŁODZIEŻY OD LAT 10 DO 14

NAPISAŁ

**DR JÓZEF NUSBAUM-HILAROWICZ**

PROFESOR ZOOLOGJI I ANATOMJI PORÓWNAWCZEJ  
UNIWERSYTETU WE LWOWIE

WYDANIE SIÓDME POPRAWIONE I UZUPEŁNIONE

Z 283 RYSUNKAMI W TEKŚCIE



NAKŁAD GEBETHNERA I WOLFFA  
WARSZAWA — LUBLIN — ŁÓDŹ — POZNAŃ  
KRAKÓW — G. GEBETHNER I SPÓŁKA





59(045)(091)

## ROZDZIAŁ I.

### § 1. Istoty żyjące i ciała mineralne.

W otaczającej nas przyrodzie napotykamy istoty żyjące: ludzie, zwierzęta i rośliny oraz ciała martwe, zwane mineralnemi, do których należą np. woda, powietrze, wszelkie skały i minerały. Ciała żyjące odznaczają się następującymi właściwościami: 1) Powstają czyli rodzą się (z zarodników, nasion, jaj) i są z początku drobne, a tylko powoli i stopniowo powiększają się czyli rosną. 2) Rosną dlatego, że pobierają z zewnątrz pokarm: roślina korzeniami z ziemi oraz liśćmi i innymi częściami zielonemi z powietrza, zwierzę zaś ustami lub powierzchnią ciała, przyczem pokarm ten przeobraża się w znacznej mierze w ciało rośliny lub zwierzęcia. Zupełnie inaczej powiększają się ciała mineralne: jeśli np. kamień, leżący w wodzie, powiększa się i rozrasta, to dzieje się tak dlatego, że różne obce cząstki mineralne z wody osadzają się wprost tylko na jego powierzchni (tworzenie się kamienia w samowarze lub kotle); natomiast przy wzroście ciała roślinnego lub zwierzęcego obce części (pokarm) dostają się do wnętrza, gdzie przeobrażają się i przerabiają na ciało danej istoty czyli, jak mówimy, zostają przyswojone. 3) Rośliny i zwierzęta mają byt ograniczony t. j. żyją przez pewien, dłuższy lub krótszy przeciąg czasu, starzeją się i wreszcie umierają, a ciało ich gnije i rozpada się ostatecznie na części mineralne. Z rozkładu martwych ciał roślinnych i zwierzęcych tworzy się znaczna część ziemi rodzajnej. 4) Rośliny i zwierzęta rozmnażają się t. j. wydają potomstwo podobne do nich samych; roślina np. wytwarza



nasiona, które rzucone w ziemię, wyrastają w istoty podobne do rodzicielskich, zwierzę zaś wytwarza jaja (np. ptak, owad), z których wylęgają się młode, lub też rodzi odrazu żywe potomstwo. Rośliny i zwierzęta wymagają koniecznie pewnych warunków, bez których życie ich jest niemożliwe, np. powietrza ciepła, wilgoci, światła.

W ogóle więc istoty żyjące różnią się od mineralnych tem, że rodzą się, pobierają pokarm i przyswajając go sobie, rosną, a dalej rozmnażają się, umierają i że istnienie ich zależy od licznych warunków, bez których życie jest niemożliwe.

Oprócz tego zwierzęta i rośliny posiadają w ciele swem liczne części, służące do różnych celów, roślina np. liście, którymi pobiera pokarm z powietrza, — korzeń, którym pochłania pożywienie z ziemi, — kwiaty, które wytwarzają nasiona i t. d., zwierzę znów ma np. kości i mięśnie, służące do wykonywania ruchów, — usta, przelyk, żąładek i jelita, zapomocą których odżywia się, — oczy, uszy i inne zmysły, za pośrednictwem których widzi, słyszy lub odbiera innego rodzaju wrażenia.

Ciała mineralne nie mają takich różnorodnych części; czy będziemy mieli przed sobą duży kawał żelaza, czy też mały, zawsze będzie to żelazo, mające takie same własności; czy będziemy rozpatrywali duży kawał gliny, czy też małą jej bryłkę, zawsze będzie to glina. Co innego zaś z ciałem roślinnem lub zwierzęcem; tu każda część jest odmienna; inne własności ma kość, inne włos, jeszcze inne mięso i t. d.; są to wszystko części różnorodne. Te różne części ciała istoty żywej, służące do różnych celów, zwą się organami albo narządami i dlatego też rośliny i zwierzęta, jako posiadające organy, zwą się istotami organizowanemi albo organizmami czyli ustrojami, w odróżnieniu od ciał martwych czyli nieorganizowanych, inaczej bezustrojów. Możemy więc powiedzieć, że wszystkie twory w przyrodzie dzielą się na żyjące albo ustrojowe (organizowane) i mineralne, albo bezustrojowe (nieorganizowane) czyli martwe.

## § 2. Rośliny i zwierzęta.

Rośliny i zwierzęta, jako istoty żyjące, posiadają jak widzieliśmy, bardzo wiele właściwości wspólnych. Jedne i drugie powstają z maleńkich zawiązków: z zarodników, nasion, jaj; są

z początku małe, nierozwinięte i powoli tylko rosną i dojrzewają; jedne i drugie pobierają pokarm, który przerabiają na swe własne ciało; rozmnażają się, t. j. wydają potomstwo, jedne i drugie mają organizację (posiadają własne narządy i części ciała), wymagają licznych warunków do życia im niezbędnych, jak: powietrza, wody, pożywienia, światła; jedne i drugie starzeją się i wreszcie umierają.

Pomimo tylu znamion wspólnych rośliny i zwierzęta różnią się jednak pomiędzy sobą dość znacznie, a mianowicie:

1) Zwierzęta mają zdolność ruchu, t. j. mogą dowolnie zmieniać miejsce: chodzić, biegać, pływać, latać; rośliny natomiast przytwierdzone są stale do jednego miejsca i dowolnie poruszać się nie mogą. Stosuje się to do znacznej większości roślin i zwierząt, ale nie do wszystkich, istnieją bowiem pod tym względem ważne wyjątki. Tak np. polipy czyli koralce, chociaż są zwierzętami, przytwierdzone są jednak w morzu do podłoża, np. do skały podwodnej, zupełnie tak, jak roślina; gąbka jest również zwierzęciem (posiada jamę pokarmową i inne narządy, dowodzące zwierzęcej jej natury), a jednak przytwierdzona jest nieruchomo do przedmiotów podwodnych, jak roślina. Z drugiej znów strony istnieją roślinki bardzo drobne, które można widzieć wyraźnie tylko zapomocą szkieł mocno powiększających (mikroskopu), a które opatrzone są szczególnymi, drobnymi wyrostkami włoskowatymi; zapomocą tych wyrostków, zwanych wiciami, poruszają się one bardzo szybko w wodzie, w której żyją i dlatego też uważane były błędnie przez długi czas za zwierzątka.

2) Zwierzęta czują, rośliny pozbawione są czucia. Jeśli jakieś zwierzę, chociażby bardzo małe, ukłujemy lub podrażnimy, natychmiast poruszy się ono albo wyda jakiś głos, co dowodzi, że ono czuje; roślinę natomiast można łamać, krajać, a nie oddziaływa ona na to w sposób widoczny. Zwierzęta posiadają zwykle zmysły, nerwy, mózg, t. j. narządy, zapomocą których czują i myślą. Ale i ta różnica nie jest bez wyjątków. Pewne zwierzęta, a zwłaszcza bardzo drobne, widzialne wyraźnie tylko zapomocą silnie powiększających szkieł, nie posiadają ani nerwów, ani zmysłów, czucie ich więc może być tylko bardzo słabe i niewyraźne. Z drugiej zaś strony pewne rośliny są bardzo czule na dotyk. Istnieje np. roślina, zwana czulkiem wstydlwym (*Mimosa pudica*), której listki pierzaste



składają się natychmiast, gdzie tylko dotkniemy się ich, a nawet gdy silnie dmuchniemy na roślinę, albo wstrząśniemy doniczką, w której rośnie. Wiadomo, że człowiek lub zwierzę, wdychając przez krótki czas pary chloroformu, traci zdolność czucia i dlatego lekarze, przystępując do bolesnej operacji nad chorym, naprzód go chloroformują, aby go w ten sposób znieczulić na ból. Otóż rzecz interesująca, że i czulek, pozostając pewien czas pod działaniem chloroformu, znieczula się zupełnie tak, że wtedy już nie składa listków za podrażnieniem czyli nie odczuwa już

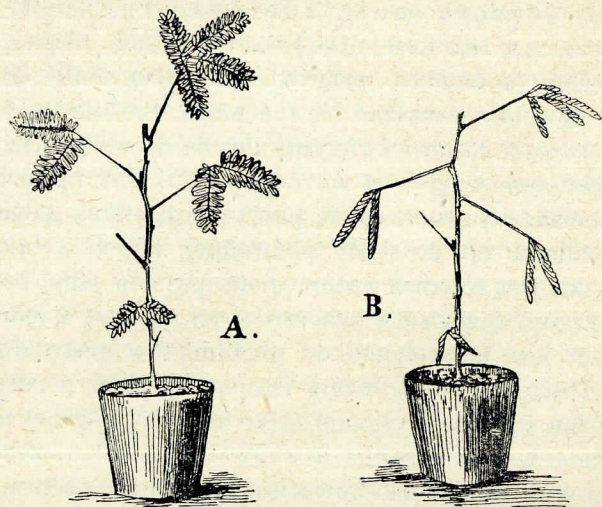


Fig. 1.

Czulek wstydlivy. A — przed podrażnieniem, B — po podrażnieniu. (Zmniejszone 5 razy).

tego ostatniego. Tak więc niektóre rośliny, podobnie jak człowiek i zwierzęta, mogą być znieczulone przez jeden i ten sam środek.

3) Zwierzęta żywią się inaczej, niż rośliny. Roślina pobiera pokarm mineralny z ziemi, wody i powietrza, i przerabia na swe własne ciało. Powietrze nas otaczające jest mieszaniną kilku gazów, a mianowicie: tlenu, azotu oraz małej ilości dwutlenku węgla. Otóż rośliny mają zdolność pobierania z powietrza owego dwutlenku węgla, a mianowicie pobierają go liśćmi i innymi zielonemi częściami swego ciała podczas dnia, pod wpływem promieni słońca. Pobrany dwutlenek węgla roz-

klada się w ciele rośliny na tlen i węgiel, przyczem pierwszy zostaje znów wydalony na zewnątrz, a węgiel zachowuje się i służy do budowy ciała roślinnego. W ten sposób rośliny zielone przyswajają sobie węgiel z powietrza, z przyrody martwej. Nadto roślina czerpie z gruntu różne części mineralne. Zwierzęta natomiast nie mogą się żywić pokarmem mineralnym; one muszą pobierać pokarm roślinny lub zwierzęcy, żywić się ciałami organizowanymi lub pochodzącymi z organizmów. Jest to różnica bardzo ważna, a pokazuje nam ona zarazem, że zwierzęta nie mogłyby wcale istnieć, gdyby nie było roślin, nie miałyby bowiem czem się żywić; roślinożerne zwierzęta żywią się bezpośrednio roślinami, mięsożerne zaś karmią się zwierzętami roślinożernymi, a więc pośrednio także roślinami. Przytoczona tu różnica co do sposobu odżywiania się roślin i zwierząt nie jest jednak, podobnie jak i inne, bez wyjątków. Przedewszystkiem bowiem zwierzęta spożywają także niektóre ciała mineralne, a mianowicie wodę i sól kuchenną, z drugiej zaś strony istnieje wiele roślin, które niezależnie od tego, iż pobierają z ziemi i powietrza części mineralne, mogą również pochłaniać pokarm zwierzęcy; są to mianowicie rośliny owadożerne, do których należy żyjąca u nas rosiczka (*Drosera*), a także liczne inne rośliny: mucholówka kapturka i t. d. U rosiczki np. listki opatrzone są wyrostkami włoskowatymi, naksztalt nitki zakończonych główkami kulistymi, które wydzielają płyn szczególny; gdy owad siądzie na listku, włoski zaginają się do wnętrza, nachylają się ku sobie i chwytają owada, a w cieczy, wydzielonej przez listek rozpuszczają się miękkie części ofiary, które listek wysysa. Widzimy więc, że roślina taka, opatrzona korzeniami i karmiąca się zresztą, jak i wszystkie inne rośliny, częściami mineralnymi, może nadto, podobnie jak zwierzę, żywić się pokarmem zwierzęcym (owadami). Prócz tego wszystkie rośliny, nie mające zielonej barwy (barwa zielona roślin zależy od obecności w ich ciele zielonych, drobnych galeczek zwanych zielenią), jak np. grzyby i pleśnie, nie mogą przyswajać sobie węgla z powietrza, odżywiać się wyłącznie częściami mineralnymi, lecz główne pożywienie czerpią z ciał innych roślin i zwierząt żywych lub martwych; grzyby wyrastają, jak wiadomo, na żywym lub gnijącym drzewie, na ziemi obfitującej w zbutwiałe części organiczne, pleśnie np. na starym chlebie, owocach, mięsie. Takie



więc rośliny, podobnie jak zwierzęta, karmią się wyłącznie prawie pokarmem pochodzącym z organizmów czyli — organicznym.

4) Zwierzęta posiadają wogóle więcej różnorodnych narządów, aniżeli rośliny. Weźmy pod uwagę jakiegobądź drzewo np. dąb; znajdziemy w niem pień i gałęzie, które składają się wszędzie z tych samych części, dalej zobaczymy korzenie, liście, kwiaty, a później w miejsce kwiatów owoce; wprawdzie liczba tych części jest bardzo wielka, ale różnorodność nader nieznaczna: wszystkie liście prawie jednakowe, wszystkie kwiaty również (lub przynajmniej bardzo mało różniące się pomiędzy sobą), słowem różnorodność narządów bardzo mała. Co innego w ciele zwierzęcem; tu znajdujemy różnego kształtu kości, rozmaite mięśnie, skórę, paszczę, przelyk, żołądek, jelita, wątrobę, śledzionę, serce, płuca, mózg, rdzeń, rozmaite nerwy, oczy, uszy, nos, język i t. d., słowem bardzo wiele części różnorodnych.

Powiadamy więc, że ciało zwierzęce ma wogóle bardziej złożoną budowę czyli organizację, aniżeli roślinne. Jednakże i ta różnica nie jest taka zasadnicza. Jeśli weźmiemy np. pod uwagę roślinę kwiatową oraz jakieś zwierzę kręgowie (posiadające szkielet kostny), to różnica ta będzie bardzo widoczna; to samo znajdziemy przy porównaniu wielu innych roślin i zwierząt. Ale istnieją także liczne zwierzęta o budowie ciała znacznie uproszczonej, nie posiadające wielu narządów właściwych innym zwierzętom, słowem t. zw. zwierzęta niższe, które często bywają bardzo drobnymi wymiarów i dostrzegalne są tylko zapomocą szkieł silnie powiększających (mikroskopu). Otóż te najniższe zwierzątka, których setki unosić się mogą w jednej kropli wody, nie różnią się niemal od niektórych takichże drobnych roślin najniższych.

Ze wszystkiego, co wyżej powiedzieliśmy, wynika, że jakkolwiek istnieją liczne różnice między roślinami i zwierzętami to żadna z nich nie jest jednak bez wyjątków; a różnice te zupełnie niemal zacierają się, gdy zstępujemy do roślin i zwierząt o budowie najprostszej.

## ROZDZIAŁ II.

### TYP I. PIERWOTNIAKI (PROTOZOA).

#### § 3. Pierwotniaki czyli zwierzęta najniższe.

Nie wszystkie zwierzęta są tak duże, że można je widzieć gołym okiem; liczne są wymiarów bardzo małych, nie większe od najdrobniejszych punkcików. Takie zwierzątka widzialne są wyraźnie tylko zapomocą szkieł znacznie powiększających, a mianowicie zapomocą przyrządu zwanego mikroskopem. Dlatego też powiadamy, że istoty takie są mikroskopijnych wymiarów. Te drobnutkie ustroje mają też i budowę ciała bardzo uproszczoną. Są to istoty najniższe — pierwotniaki. Rozpatrzmy bliżej kilka pierwotniaków pospolitych w wodach stojących (stawach, kałużach, kadziach ogrodowych).

#### § 4. Pełzak.

Jednym z bardzo pospolitych pierwotniaków jest pełzak czyli ameba. Rozpatrywany gołym okiem przedstawia się jako nader małeńki, przejrzysty punkcik, bardzo powoli poruszający się na dnie lub ściankach naczynia z wodą, w której żyje. Gdy badamy go atoli zapomocą mikroskopu, dostrzegamy następujące szczegóły w tym drobnym ustroju. Przedewszystkiem pokazuje się, że ameba nie ma określonego kształtu, lecz postać nieregularną; tu grubsza, tam cieńsza, tu i ówdzie wypustki i t. p., jak to właśnie widać na fig. 2. Ale to jeszcze ciekawsze,



to mianowicie fakt, że ciało pelzaka 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 fig. 2 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*. Pelzak dlatego może tak łatwo i szybko zmieniać

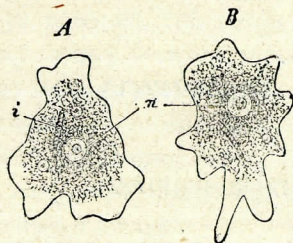


Fig. 2.

Pelzak 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*- polknięty pokarm.

ciąga silniej wypustkę, przytwierdza się nią do powierzchni przedmiotu, po którym pelza, a następnie kurczy swe ciało, przelewając je jakby w kierunku owej wypustki.

W środku ciała pelzaka znajduje się ciałko kuliste, bardziej gęste, niż reszta zarodni i noszące nazwę jądra (*n* na fig. 2). Jądro stanowi ważny narząd ameb; bez niego nie może ona długo żyć.

Pelzak 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 drobnutkiej istoty, którą ma pochłoniąć, wówczas wysuwa wypustki swego ciała, oblewa nimi ze wszystkich stron tę istotkę i wciąga ją

postać, iż ciało jego jest gęstawo-płynne, nieco galaretowate; może się więc ono jakby rozlewać. Ta gęstawo-płynna masa, z której składa się ciało pelzaka, nosi nazwę protoplazmy albo zarodni. Taka sama gęstawo-płynna zarodni wchodzi także w skład ciała wszystkich pozostałych pierwotniaków i stanowi również bardzo ważną część składową ciała wszystkich innych zwierząt. Ameba porusza się powoli, pelzając po powierzchni różnych przedmiotów podwodnych, czyni to zaś zapomocą wypustek ciała; na fig. 2 *B* widzimy np. u dołu dwie dłuższe wypustki. Otóż ameba wy-

wreszcie do wnętrza protoplazmy, która wysysa z niej soki pożywne; części zaś twarde, które wyssać się już nie dadzą, zostają wydalone z ciała ameb, jako resztki. Na fig. 2 widzimy w środku zarodni, niedaleko jądra długie jakieś, ciemne ciałko (*i*); jest to właśnie drobna roślinka, która została pochłonięta przez amebę i spoczywa wewnątrz jej protoplazmy. Ameba jest bardzo żarłoczna i często można widzieć zarodni jej wypełnioną dziesiątkami różnych istot przez to zwierzątko pochłoniętych.

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

Pelzaki żyją w wodach stojących, w mule ziemi błotnistej.

## § 5. Co to jest kreda?

Pelzak ma ciało nagie niczem nie okryte. Są jednak jeszcze inne zwierzątka mikroskopijne, do pelzaka bardzo podobne, które różnią się od niego tem, 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 zarodni, owej gęstawo-płynnej masy, z której składa się ciało tych istot; wypustki te mają zwykle postać bardzo cienkich i delikatnych niteczek i pozostają w ciągłym ruchu: jedne się wyciągają, drugie się kurczą, zupełnie tak samo jak wypustki ameb. Ponieważ w skorupce tych istot znajdują się otworki, przeto nazywano je otwornicami (*Foraminifera*). Skorupka tych istot składa się bardzo często z kilku części, z kilku jakby oddziałów czyli komór, które się łączą ze sobą. Na fig. 3 przedstawiona jest jedna z otwornic (zwana *Rotalia*), której skorupka składa się właśnie z wielu zaokrąglonych, większych i mniej-



szych oddziałów, spojonych w jedną całość; na skorupie tej widzimy liczne bardzo, nader drobne punkciki czarne: są to właśnie owe wspomniane wyżej otworki, przez które wysuwają się na zewnątrz nitkowate, delikatne wypustki. Zapomocą tych nitczek otwornice poruszają się i chwytają drobne bardzo cząstki

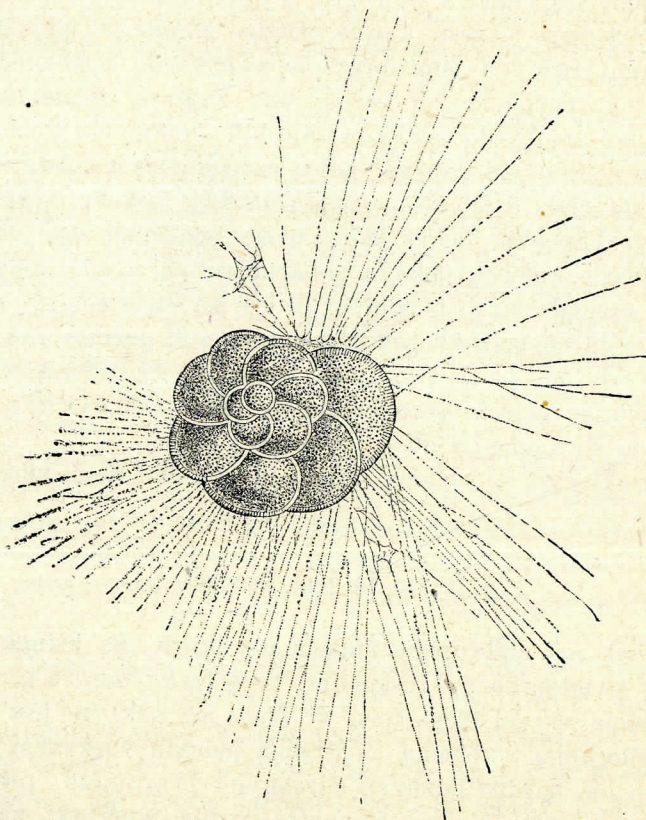


Fig. 3.

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

pokarmowe. Niektóre otwornice żyją w wodach słodkich, stawach, jeziorach, przeważnie zaś zamieszkują morza, gdzie miejscami występują całymi miliardami. W czasach bardzo odległych, kiedy na ziemi nie było jeszcze ludzi, ani wielu wyższych zwierząt, otwornice w olbrzymiej ilości zamieszkiwały liczne morza. Gdy istoty te zamierały, miękkie ich ciała gnily i rozkładały się, a puste wapienne skorupki opadały na dno; gdy miljardy takich

martwych skorupek wapiennych zalegały dno, tworzyły tam one mniej lub więcej grubą warstwę namułu wapiennego. W ten sposób tworzył się dawnymi czasy (co i dziś jeszcze się odbywa) w wielu morzach gruby pokład na dnie, złożony z gęsto skupionych, wapiennych skorupek otwornic; gdy następnie z tych miejsc morze ustąpiło, ten mul wapienny stwardniał i wytworzył pokłady białej kredy. Zwykła więc kreda, którą piszemy codziennie na tablicy, jest niczem innem, jeno zbiorem szczątków miliardów drobniutkich skorupek otwornic, skupionych i spojonych z sobą. Jeśli nieco pyłu ze skały kredowej rozpatrzymy pod mikroskopem, znajdziemy w nim liczne szczątki tych skorupek.

## § 6. Wirezyk.

Oprócz pelzaków i otwornic, należą jeszcze do pierwotników liczne inne zwierzęta mikroskopijne, z których osobliwie zasługują na uwagę wymocзки (*Infusoria*). Są to istoty bardzo pospolite w każdej wodzie, w której znajdują się rośliny; w stawach, kałużach, strumykach. Podobnie jak ameba, są one bardzo małe, jak drobne punkciki lub maleńkie ziarenka mialkiego piasku. Ciało wymocзка utworzone jest również z masy gęstawo-płynnej: zarodzi, wewnątrz której, podobnie jak u pelzaka, znajduje się twardsze ciało kuliste, owalne lub kształtu różka t. j. jądro. Wymoczek różni się atoli od pelzaka właściwościami, które pokazują, że budowa jego jest już bardziej złożona. A mianowicie ciało pelzaka jest nagie i dlatego ustawicznie zmieniać może kształty, rozlewać się. Ciało zaś wymocзка pokryte jest cienką jakby skórą, która nadaje mu pewien określony kształt; oprócz tego na powierzchni ciała wymocзка znajdują się niezmiernie delikatne, sztywne, do włosów podobne wyrostki zarodzi, które nadzwyczaj szybko drgają i zowią się rzęskami; uderzając bardzo szybko o wodę, działają one jak małe wiosła, wskutek czego wymoczek może nader rączo posuwać się w wodzie. Wreszcie wymoczek posiada w pewnym określonym miejscu ciała otwór, przez który pochłania pokarm, a chwilami także otvorek, przez który wyrzuca z ciała niepotrzebne już, t. j. wyssane resztki pokarmu, gdy tymczasem ameba i otwornice nie posiadają, jak widzieliśmy, ani rzęsek



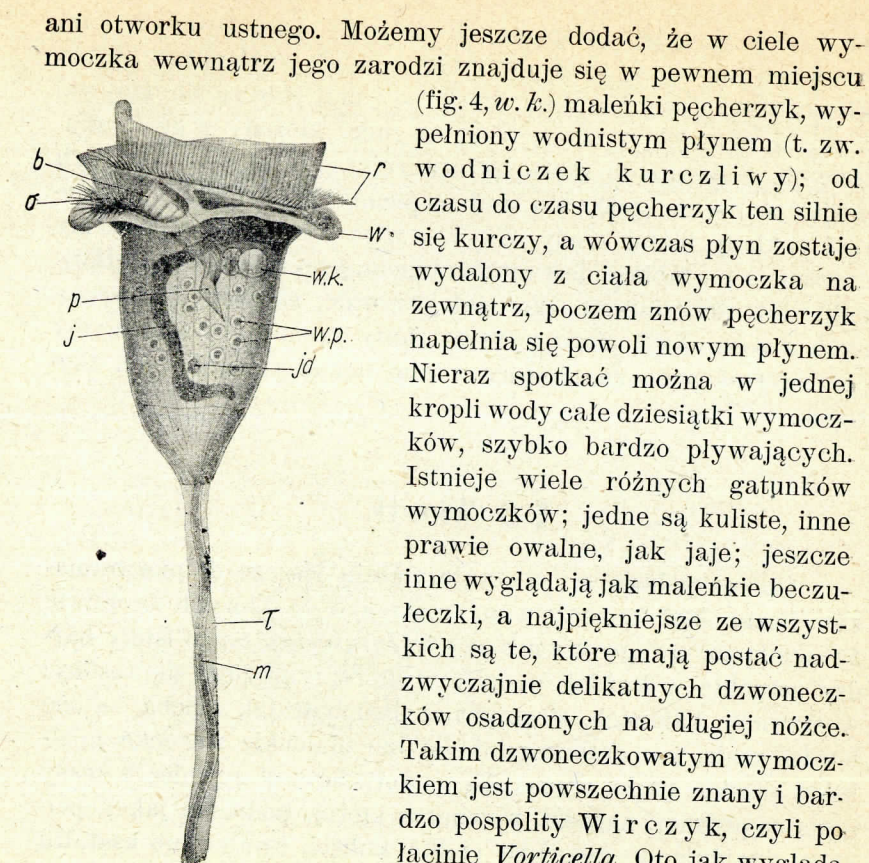


Fig. 4.

Wymoczek z grupy wirczyków pod mikroskopem. *b* blonczka falująca w przedsionku; *o* otwór ust; *r* rzęski; *w* wargowato zgrubiał brzeg dzwonka; *p* przelyk; *w. k.* wodniczek kurczliwy; *w.p.* wodniczki zawierające cząstki pochlóniętego pokarmu; *j* jądro wielkie; *j.d.* jądro małe; *t* łodyżka; *m* mięsień wewnątrz łodyżki.

ma własność kurczenia się i rozkurczania, jakby gumka sprężysta; łodyżka, kurcząc się, może się skręcać spiralnie (sprężynkowato) i wtedy cały dzwoneczek jakby przysiadają; gdy

(fig. 4, *w. k.*) małeńki pęcherzyk, wypełniony wodnistym płynem (t. zw. wodniczek kurczliwy); od czasu do czasu pęcherzyk ten silnie się kurczy, a wówczas płyn zostaje wydalonny z ciała wymoczka na zewnątrz, poczem znów pęcherzyk napelnia się powoli nowym płynem. Nieraz spotkać można w jednej kropli wody całe dziesiątki wymoczków, szybko bardzo pływających. Istnieje wiele różnych gatunków wymoczków; jedne są kuliste, inne prawie owalne, jak jaje; jeszcze inne wyglądają jak małeńkie beczuleczki, a najpiękniejsze ze wszystkich są te, które mają postać nadzwyczajnie delikatnych dzwoneczków osadzonych na długiej nóżce. Takim dzwoneczkowatym wymoczkiem jest powszechnie znany i bardzo pospolity Wirczyk, czyli po łacinie *Vorticella*. Oto jak wygląda to zwierzątko (fig. 4). Ciało jego stanowi dzwoneczek, zwrócony szerszą częścią do góry, węższą ku dołowi, gdzie przechodzi w długą, cienką łodyżkę (*t*); dolny koniec łodyżki może się przymocowywać do różnych przedmiotów podwodnych. Wolny brzeg dzwonka wygięty jest nakształt zgrubiałej wargi (*w*). Łodyżka jest nadzwyczaj kurczliwa, a to dlatego, że pośrodku niej ciągnie się mięsień (*m*), który

znów łodyżka się wypręża i prostuje, dzwoneczek podnosi się do góry. Na fig. 4 łodyżka nie jest zupełnie wyprostowana, lecz nieco skrzywiona. Co się tyczy samego dzwoneczka, to na górnej jego stronie u brzegu znajdujemy otwór, przez który zwierzątko pochłania pokarm (*o*), a na szerokiej tarczy kurczliwej, pokrywającej dzwoneczek z góry, osadzone są liczne włoskowate (*r*) rzęski, które dochodzą aż do otworu ust. Wskutek ruchu tych włosków wytwarza się wir wody, zapędzając do otworu ustnego różne części pożywne, jak drobne roślinki lub szczątki zwierzęce i roślinne. Pokarm ten wpada naprzód do głębokiego rowu, t. z. przedsionka, a stąd przez usta i krótki przełyk dostaje się do wnętrza zarodni, gdzie też znajdujemy zawsze mnóstwo części pokarmowych (*w.p.*), jako zielone, żółte lub szare galeczki i ziarenka pograżone w wodnistych kroplach. Niedaleko ust zjawia się od czasu do czasu inny małeńki otworek, przez który niepotrzebne już resztki pokarmowe zostają wyrzucane z ciała wirczyka. W zarodni znajduje się wielkie jądro (*j*), bardzo wydłużone, a obok jego mniejsze (*j.d.*) oraz kurczliwy pęcherzyk (*w. k.*) z płynem wodnistym, o którym wyżej była mowa.

Wirczyki siedzą zwykle gromadnie jeden obok drugiego i jest wielce zajmującym przyglądanie się przez mikroskop takiemu zbiorowi owych pięknych, drobnych istot; przy zupełnym spokoju wirczyki wyciągają i wyprężają swe cienkie, wiotkie łodyżki, ale przy najmniejszym wstrząśnieniu, te ostatnie kurczą się i dzwoneczki przysiadają, poczem znów powoli się podnoszą. Bardzo często wirczyk odrywa się od przedmiotu, do którego był przymocowany i zapomocą ruchu rzęsek, niby delikatnych wiosel uderzających o wodę, bardzo szybko pływa, poczem znów się przytwierdza nasadą łodyżki. Wirczyk rozmnaża się, podobnie jak pelzak, przez podział, t. j. osobnik macierzysty rozpada się czyli dzieli na dwa potomne.

Oprócz wirczyka istnieje bardzo wiele innych wymoczków, mających odmienne kształty ciała i inaczej ułożone migawki.

\* \* \*

Pelzaki, otwornice, wymoczki — oto przykłady pierwotniaków. Ale istnieje jeszcze mnóstwo innych ustrojów zwierzęcych o równie prostej budowie, zaliczanych także do pierwotniaków. Do bardzo ważnych należą te, które nie żyją swobodnie w wo-





dzie, lecz są pasorzytami czyli przebywają na ciele lub w ciele różnych innych zwierząt oraz człowieka, np. w przewodzie pokarmowym, we krwi. Słyszeliście zapewne nieraz o chorobie malarji lub zimnicy (febrze), albo też może o bardzo niebezpiecznej żółtej febrze, której podlegają nieraz podróżnicy, przybywający do okolic podzwrotnikowych Afryki lub Ameryki. Otóż choroby te powoduje obecność we krwi ludzkiej drobnego, mikroskopowego ustroju, nieco podobnego do pelzaka, a zwanego plasmodjum malarycznym. Pasorzyt ten spędza część swego życia we krwi ludzkiej, zaś część w żołądku i gruczołkach ślinowych, (t. j. narządach wytwarzających ślinę), u owada zwanego widliszkiem (*Anopheles*), a bardzo podobnego do zwykłego komara. Gdy zarażony widliszek siedzie na ciele ludzkim i ssie krew, ze śliną jego dostają się do krwi człowieka drobne zarodki pasorzyta, które następnie rosną i bardzo obficie mnożą się we krwi ludzkiej, powodując zimnicę.

A że widliszki, podobnie jak i zwykłe komary, przebywają zwykle gromadnie nad wodami, tam gdzie są stawy, bagna, stąd też i zimnice (malarje) panują najczęściej w okolicach obfitujących w wody stojące, bo tam najczęściej zdarzyć się mogą zarażone widliszki, które przenoszą do krwi ludzkiej zarodki owych pasorzytnych pierwotniaków.

### ROZDZIAŁ III.

#### § 7. Gąbka.

Znacie dobrze gąbkę, używaną do mycia lub ścierania kredy z tablicy. Otóż gąbka ta jest pochodzenia zwierzęcego. Wyobraźcie sobie, że jest ona pokryta skórą, w której znajdują się mniejsze i większe otworki i że rozmaite jej dziury i przewody wypełnione są miękkim, żywym ciałem, zawierającym różne kanały, przez które przepływa woda, wpadająca 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, gąbka używana w praktyce, jest częścią ciała zwierzęcia, które niegdyś żyło. Podobnie jak kości zwierząt wyższych powleczone są mięsem i skórą, a po usunięciu skóry, mięsa i różnych wnętrzności, przedstawiają nagi szkielet kostny, tak też owa miękka, włóknista masa, tworząca używaną w praktyce gąbkę, stanowi jakby szkielet gąbki niegdyś żywej. 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 szkielet, który stanowi właśnie gąbkę, używaną w praktyce.

Gąbki żyją nie tylko w morzu. I w naszych wodach: jeziorach, stawach, rzekach i strumykach znajduje się pewien rodzaj gąbki, której szkielet 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 badiągą albo wprost gąbką słodkowodną. Badiaga osiąga wielkości orzecha laskowego, nawet włoskiego, lub też bywa znacznie większa, silnie wydłużona i wówczas rozgałęzia się na podobieństwo rogów jelenich. Na figurze 5 przedstawiona jest gąbka słodkowodna w nieznacznym powiększeniu. Fig. 6 zaś wyobraża nam przecięcie przez tę gąbkę, dla pokazania budowy wewnętrznej. Z zewnątrz widzimy na badiadze ciekłą skórę (*a* na fig. 6), a w niej liczne drobne otworki (*o* fig. 6) oraz zwykle jeden (lub kilka) większy (*w*). Przez drobne woda

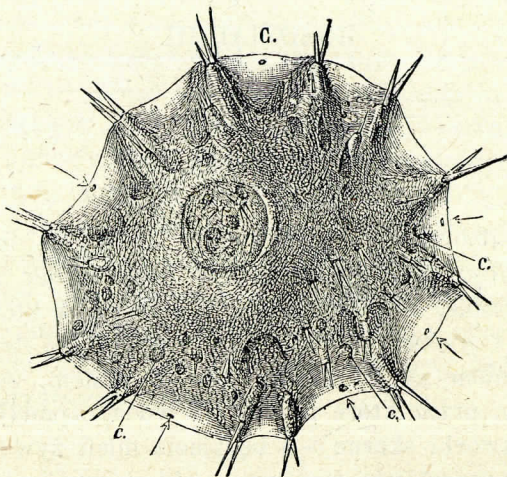


Fig. 5.

Badiaga (*Spongilla*). W skórze widzimy otworki, przez które woda dostaje się do wnętrza ciała, jak pokazują strzałki. Pośrodku i nieco na lewo obszerny otwór wyrzutowy. Z ciała wystają igły, zebrane w wiązki. Nieznaczne powiększenie.

ustawicznie wcieka do ciała badiagi, przez większy zaś otwór wycieka. Woda dostaje się przez drobne otworki do jamy podskórnej (*p*), a stąd do licznych, połączonych z sobą jam i przewodów (*k*), które stanowią silnie rozgałęzioną jamę pokarmową; na ściankach tej jamy znajdują się w pewnych miejscach (*m*) szczególne włoski drgające czyli rzęski, które szybko się poruszają i pędzą wodę w pewnym określonym kierunku po przez wszystkie przewody aż do wielkich otworów, przez które wypływa ona na zewnątrz. Wraz z wodą wpadają do jamy badiagi różne cząstki pokarmowe i podczas gdy woda przepływa przez

jamę, pokarm bywa pochłaniany. Wewnątrz mięsławatego ciała badiagi znajduje się skielecik, złożony z drobnutkich igieł krzemionkowych (*i* na fig. 6); niektóre igły wystają ostrymi swymi końcami na zewnątrz ciała. Gąbka wytwarza jajeczka, z których wylęgają się młode. Te ostatnie pokryte są na powierzchni włos-

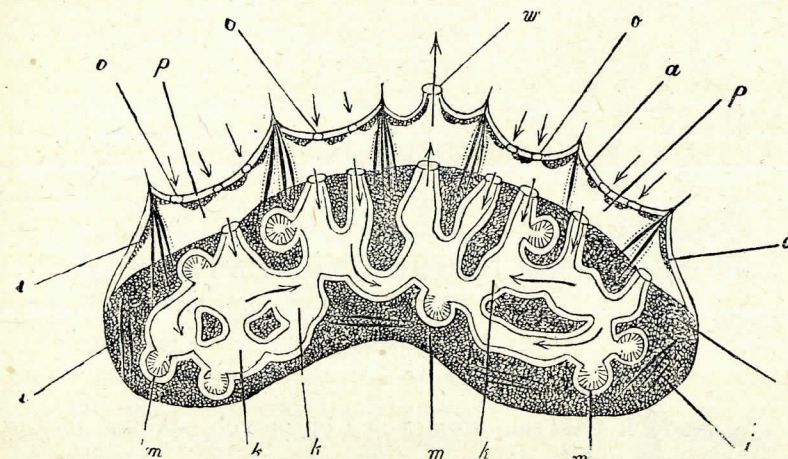


Fig. 6.

Dorosły osobnik gąbki słodkowodnej w przecięciu (rysunek schematyczny). Strzałki wskazują kierunek prądów wody. *a* skóra; — *s* miąższ (warstwa środkowa ciała); — *k* przewody wewnętrzne czyli jama pokarmowa; — *m* rzęski; — *o* otworki w skórze (przez które wcieka woda); — *w* otwór wyciekowy; — *p* jama podskórna; — *i* igielki skieletu.

kowatemi rzęskami, zapomocą których swobodnie pływają w wodzie; gdy osiągną pewnego wieku, tracą rzęski i przytwierdzają się nieruchomo do jakiegoś przedmiotu podwodnego. Zwykle liczne gąbki zrastają się z sobą, tworząc większe masy rozgałęzione lub bezkształtne. Gąbki morskie używane w praktyce (*Eusporgia*) różnią się między innymi od badiagi tem, że nie zawierają igieł krzemionkowych, ani też, jak inne gatunki, igieł wapiennych, lecz posiadają skielek rogowo kostny, miękki, do użytku zdolny.



## ROZDZIAŁ IV.

### TYP II. JAMOCHŁONY (COELENTERATA).

#### § 8. Stulbia.

W wodach naszych, stojących i bieżących, spotkać można pomiędzy roślinnością nader osobliwe zwierzątko, zwane stulbią albo z łaciny hydrą. Zwierzątko to jest drobne; na fig. 7 *c* przedstawiona jest ta istota w naturalnej wielkości, przytwierdzona podstawą swego cienkiego ciała do roślinki wodnej i opatrzona długimi, nitkowatymi wyrostkami, na dół skierowanymi. 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 najwięcej.

Stulbia jest to istota barwy zielonawej lub brunatnawej, miękka i delikatna; ma postać rurczki na jednym końcu niezupełnie zamkniętej, na drugim zaś całkiem otwartej. Nasada rurki nosi nazwę podstawy albo podeszwy i zapomocą niej stulbia przytwierdza się do różnych przedmiotów podwodnych. Przeciwnie zaś koniec ciała stulbi (*a* na fig. 7) nosi nazwę bieguna ustnego, gdyż otwór znajdujący się w tem miejscu stanowi usta stulbi. Na naszym więc rysunku w *a* stulbia jest zwrócona ustami do góry, w *c* ustami na dół.

Dokoła ust znajduje się kilka długich, nitkowatych, wyrostków, które zazwyczaj zwieszają się ku dołowi, jakby włosy rozpuszczonego warkocza; wyrostki te noszą nazwę czul-

ków i jak zobaczymy, stanowią bardzo ważne narządy. Ścianka ciała hydry składa się z dwóch warstw: zewnętrznej, przedstawiającej skórę i wewnętrzną, która ogranicza jamę pokarmową albo trawiącą. Przy otworze ust skóra zagina się jakby do wnętrza i przechodzi w ścianę ograniczającą jamę pokarmową.

Hydra jest zwierzątkiem bardzo żarłocznem: żywi się wymoczkami, drobnymi robaczkami wodnymi, raczkami, gąsienicami owadów wodnych i t. p. Chwyta te zwierzątka zapomocą swych długich, cienkich czulków, którymi spokojnie i delikatnie porusza w wodzie; ale niech tylko zdobycz dotknie kołyszących się czulków, a niewinne dotąd niteczki wnet się energicznie kurczą, oplatają ofiarę, nachylają się ku ustom i przynoszą im kęs pokarmu. Usta hydry szeroko się wtedy otwierają i szybko pochłaniają zdobycz. Stulbia łyka całe zwierzęta, niekiedy zaś ofiara jest tak wielka, że zaledwie zmieścić się może w jamie pokarmowej żarłocznej stulbi. W jamie tej pokarm leży tak długo, aż zostaną wessane wszystkie części pożywne, resztki zaś pokarmu, które nie mogą już być 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 skórze stulbi głównie zaś na nitkowatych czulkach znajdują się osobliwe ciała mikroskopijnej wielkości, zwane parzącami albo inaczej żgawkami. Żgawki te mają postać maleńkich buteleczek i zawierają wewnątrz ciecz jadowitą oraz niteczkę skręconą. Gdy hydra chwyta zdobycz, nite-

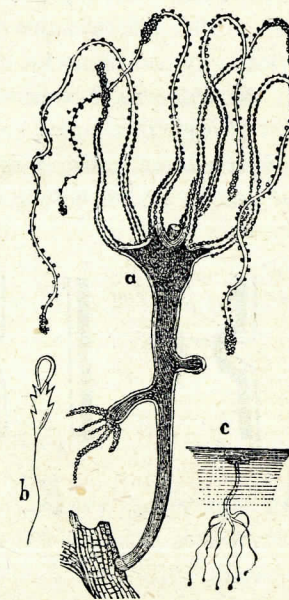


Fig. 7.

*Stulbia (Hydra)*; *c* wielkość naturalna, *a* w powiększeniu, *b* żgawka. W *c* stulbia jest przytwierdzona do rzęsy wodnej i czulkami zwrócona na dół, w *a* zwrócona czulkami do góry; w *a* po lewej i prawej stronie opatrzona jest pałkami: młodszym (z prawej strony) i starszym (z lewej).



czki 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 ciecz jadowita i boleśnie parzy zdobyczą lub nawet ją zabija. Tym sposobem stulbia może wyrzucać na ofiarę swą jak gdyby strzały zatrute. Pojedyncza żgawka, tak jak się przedstawia pod mikroskopem, narysowana jest na fig. 7 b; w żgawce tej nitka została wysunięta z pęcherzyka, gdy zaś żgawka znajduje się w spokoju, nitka wciągnięta jest do wnętrza butelkowatej części.

Hydra odznacza się wielką zdolnością do odradzania utraconych części ciała, które łatwo jej odrastają. Można jej np. odciąć część podstawową ciała albo też kilka czulków lub nawet

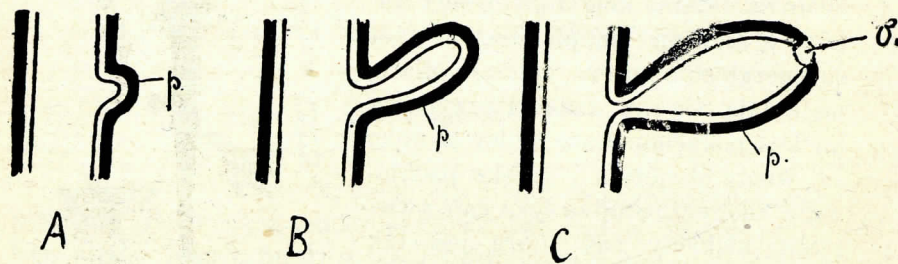


Fig. 8.

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

usta ze wszystkimi czulkami, a części te napowrót odrosną; ale jeszcze ciekawszy jest fakt, że bardzo liczne części pociętego ciała odradzają się całkowicie w zupełne zwierzęta. Można np. pokrajać cewkowate ciało hydry w poprzek na kilka kawałków, na kilka jakby pierścieni, a jeśli tylko w każdym takim wycinku będzie część skóry i część ścianki ograniczającej jamę trawiącą, wówczas każdy wycinek odrodzi się całkowicie, rozrośnie, otrzyma własne usta, czulki i wytworzy nową hydę. I inne zwierzęta posiadają taką zdolność do odradzania utraconych części, ale zwykle nie w takim stopniu, jak stulbia, oraz inne podobne do niej zwierzęta, które niżej poznamy. U jaszczurki np. odradza się utracony ogon, u traszki odrasta utracony palec lub odcięta noga, ale np. głowa lub cała połowa ciała

nigdy się tu nie odrodzi, a zwierzę, pozbawione znacznej części swego ciała, żyć długo nie może.

Stulbia rozmnaża się albo za pośrednictwem drobnych jajeczek, z których wylęgają się młode, podobne do matki, albo przez t. zw. pączkowanie. Ostatnie polega na tem, że w pewnym miejscu (lub w kilku miejscach naraz) tworzy się pączkowaty wyrostek, złożony z takich samych dwóch warstw, jakie składają ciało matki. Pączek ten wydłuża się, na końcu jego powstaje otwór ust, dokoła tego wyrastają czulki i w ten sposób na matce tworzy się młoda hydra, która wkrótce odrywa się od rodzicielki swej i samodzielnie przytwierdza do jakiegobądź przedmiotu podwodnego. Na fig. 8 przedstawione są trzy kawałki ciała stulbi, na których widzimy coraz starszy pączek; w A pączek (*p*) jest tylko małą brodawką, w B jest już dłuższym wyrostkiem naksztalt woreczka, w C widać już na końcu pączka otwór ust (*o*).

## § 9. Chelbia (Meduza).

W morzach są bardzo pospolite osobliwe zwierzęta galaretowate, dosięgające niekiedy znacznej wielkości (przewyższające rozmiarami głowę ludzką), zwykle jednak tak małe jak pięść, ziarno grochu lub główka szpilki; są to meduzy. Mają one prześliczne barwy: zielonawe, fioletowe, złociste, purpurowe; często zaś jak woda przezroczyste i bezbarwne. W wodzie wyglądają bardzo pięknie; jest to krążek od strony górnej wypukły, z dolnej wklęsły, jak gdyby parasol otwarty; na dolnej stronie krążka mieści się otwór ust u spodu cewki ustnej, a dokoła niego czulki, t. j. długie wyrostki, zapomocą których zwierzę chwytą pokarm. Ciało meduz jest bardzo śliskie i galaretowate, dlatego też gdy meduzę wyjmujemy z wody, mamy przed sobą jakby bezkształtną masę rozplywającej się galarety; wpuszczona napowrót do wody, gdy wyprostowuje i roztacza swój krążek ciała oraz czulki, znów przybiera zwykłą swą, piękną postać. Do bardzo pospolitych, pięknych meduz należy Chelbia modra (*Aurelia aurita*), którą widzimy narysowaną na fig. 9 i którą bliżej nieco opiszemy.

Chelbia, pięknej błękitnawo modrej barwy, ma postać, jak i inne meduzy, krążka wypukłego od strony górnej, wklęsłego



od dolnej; na brzegu krążka mieszczą się jak widzimy, na rysunku (fig. 9) liczne, delikatne, nitkowate wyrostki, zwane czulkami brzeżnymi, a pomiędzy nimi w regularnych odstępach umieszczone są na brzegu krążka organy zmysłów; mianowicie u chelbi znajdujemy narządy wzrokowo pęcherzykowe. Na dolnej stronie krążka znajdują się usta (których na rysunku nie widać, gdyż są one pod spodem krążka), a dokola nich cztery silne wyrostki, które, jak widzimy na rysunku, zwieszają się na dół; zwa się one czulkami okoloustowymi. Podobnie jak u stulbi

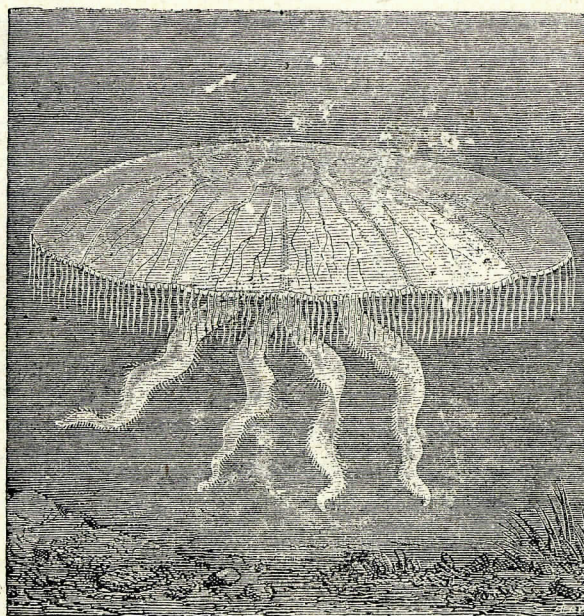


Fig. 9.

Chelbia modra (*Aurelia aurita*). Nicco zmniejszona.

nitkowate czulki, tak tutaj owe cztery silne czulki służą do chwytania i przytrzymywania zdobyczy, którą chelbia się żywi i która składa się z różnych drobnych istot. Tak samo jak stulbia, tak też i meduza posiada w skórze swojej żgawki, którymi uśmierca zdobycz; nawet i człowiek, chwyciwszy w rękę żywą meduzę, uczuwa lekkie spalenie, jakby od pokrzywy, które pochodzi właśnie od tego, że wysuwają się liczne niteczki z pęcherzyków parzących. Dla człowieka oparzenie takie nie przed-

stawia żadnego niebezpieczeństwa i prędko bardzo przechodzi bez najmniejszego śladu, dla drobnych atoli zwierząt, mających miękką skórę, spalenie takie może być zabójcze. Pokarm polknięty przenika do obszernej jamy, gdzie ulega strawieniu. Z jamy, tej zajmującej środkową część krążka, rozchodzą się promienisto delikatne kanaliki, które ciągną się prawie aż do

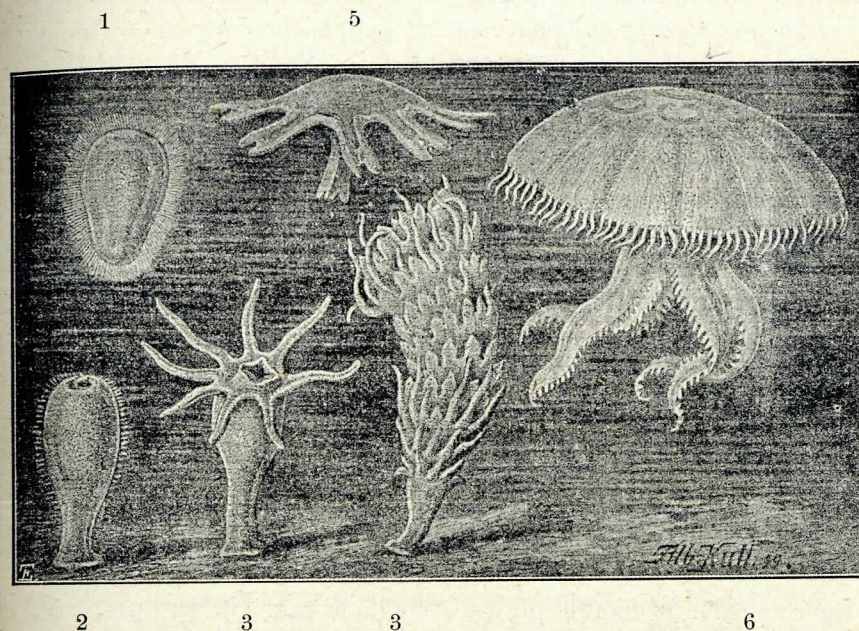


Fig. 10.

Przemiana pokoleń u chelbi. 1. Wolno pływająca postać młodociana czyli larwa, rozwijająca się z jaj składanych przez meduzę, 2 młodsza, 3 starsza postać polipowata, która w 4 podzieliła się na znaczną liczbę ułożonych jeden pod drugim tarczowatych tworów, t. j. młodych postaci meduzowatych, które oddzielają się od siebie, swobodnie pływają jako meduzki 5. a z kolei wyrastają w całkiem dorosłe chelbie 6.

brzegów krążka. Podobnie jak u stulbi, tak też i u chelbi przez otwór ust nietylko pochłaniany jest pokarm, ale wyrzucane także są resztki niestrawione, które już nie mogą być wessane. Chelbia pływa bardzo szybko, przyczem naprzemian energicznie kurczy i ściąga, albo rozkurcza i rozluźnia dzwonek 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. Chelbia składa jajeczka, z których rozwijają się młode niepodobne do matki, albowiem mają postać cewkowatych tworów, które przytwierdzają się podstawą do jakiegobądź przedmiotu podwodnego. Na wolnym końcu cewki mieszczą się, jak u hydry, usta i czulki; zwierzę takie nosi nazwę polipa. Polip rozpada się następnie, zapomocą wielu poprzecznych zwężeń, na szereg licznych, jedne pod drugimi ułożonych krążków, z których każdy oddziela się od polipa, przeobraża w małą meduzkę krążkowatą, z ustami oraz czulkami u dołu i swobodnie pływa w morzu, a gdy dorasta, znów składa jajeczka i t. d. Tym sposobem, jak widzimy, z jajeczek chelbi rozwijają się naprzód zwierzątka bardziej podobne do hydry, niż do chelbi, 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 chelbie, podobne z kształtu do dorosłej. Na fig. 10 (2 i 3) narysowany jest polip, rozwijający się z jajeczka złożonego przez chelbię; widzimy, że niepodobny jest on do chelbi; dolną, zwężoną swoją częścią przytwierdza się do przedmiotów podwodnych, u góry ma usta, oraz długie, cienkie czulki. Na fig. 10 (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), t. j. na młode meduzki; gdy taki krążek oddzieli się i zacznie w morzu pływać, wygląda tak, jak na fig. 10 (5) t. j. przedstawia już młodą chelbię, wypukłą ku górze, wklęsłą od dołu i opatrzoną u spodu ustami. U takiej młodej chelbi wyrastają czulki okołoustowe oraz bieżne i staje się ona chelbią dorosłą. Zjawisko to nosi nazwę przemiany pokoleń, ponieważ tutaj występują po sobie naprzemian dwa pokolenia: meduza i polip, a dzieci nie są podobne do rodziców, lecz do swych dziadków.

Oprócz chelbi żyją także w morzach liczne inne meduzy; niektóre mają czulki dłuższe lub krótsze, niż u chelbi i w rozmaitej ilości. Niektóre składają jajeczka, rozwijające się odrazu w młode meduzki, a nie w polipy. Ciało niektórych gatunków wydaje w nocy światło fosforyczne tak, że gdy całe ich stado pływa po morzu, błyszczy ono w nocy wspaniałem światłem, co stanowi bardzo piękne zjawisko.

## § 10. Koral czerwony.

Widzieliście zapewne nieraz koral czerwony, kuliste lub w postaci małych pręcików i odłamków, nawleczone na sznurku i noszone na szyi. Czyście się kiedy zastanowili nad tem, skąd się koral bierze? Otóż koral jest wytworem zwierząt morskich, zwanych również koralami, albo polipami koralowymi, a jak wyglądają owe interesujące zwierzątka morskie, dostarczające nam tej pięknej ozdoby, o tem dowiecie się zaraz. Koral jest to małe, miękkie istoty, o ciele cewkowatym, opatrzone na jednym końcu otworem ust, który otoczony jest ośmioma kurczliwymi wyrostkami czyli czulkami, służącymi do chwytania pokarmu (fig. 11). Otwór ust prowadzi poprzez krótką cewkę do jamy, gdzie trawi się pokarm i która podzielona jest promienisto ułożonemi, pionowemi przegródkami na ośm oddziałów wzajemnie ze sobą połączonych. Przypomnij-

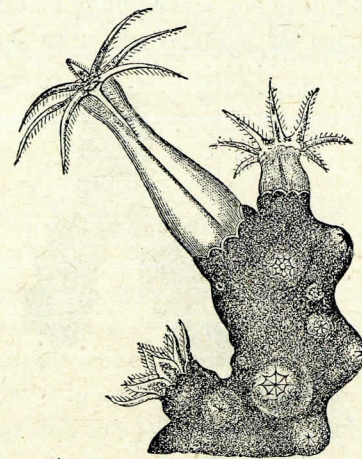


Fig. 11.

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

cie sobie, że stulbia może się rozmnażać przez pączkowanie polegające na tem, że na ciele zwierzęcia tworzy się wyrostek brodawkowaty, przeobrażający się następnie w młodą stulbię, która się później oddziela od matki (p. fig. 8). Otóż koral może również rozmnażać się przez pączkowanie; na macierzystym osobniku tworzy się jeden lub więcej pączków, z których powstają młode koralce, na tych znów pojawiają się pączki dla utworzenia nowych, ale tutaj osobniki nowo powstające nie oddzielają się wcale od siebie, lecz pozostają połączone, zupełnie tak samo jak na drzewie wyrasta gałąź, po niej nowa gałązka, na ostatniej znów inna i t. d., przyczem wszystkie te gałęzie pozostają z sobą połączone, tworząc jedno drzewo. Otóż to samo widzimy u koralu; na jednym wyrastają drugie, na tych trzecie



i t. d., a w ten sposób powstają jakby całe drzewka lub krzaczki, utworzone z koralu wzajemnie z sobą połączonych. Takie połączenie wielu zwierząt nazywa się zbiorem lub kolonią. Każdy pojedynczy koral takiej kolonii, czyli każdy oddzielny osobnik posiada swój własny otwór ust, własne swoje czułki dokola ostatniego i własną jamę trawiącą, ale jamy pokarmowe wszystkich osobników jednej kolonii łączą się z sobą za pośrednictwem szczególnych kanalików, przebiegających pod skórą zbioru od jednego osobnika do drugiego. Ponieważ zatem wszy-

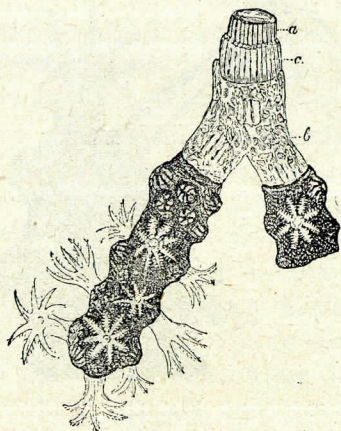


Fig. 12.

Koral czerwony (*Carollium rubrum*)  
a obnażona koralowina osiowa; b  
c powierzchnne i głębokie kanały,  
ciągące się pomiędzy jamami ciała  
pojedynczych osobników. Slabe po-  
większenie.

widzimy kilka osobników takiegoż zbioru, ale przy silniejszym powiększeniu; jeden z tych osobników jest zupełnie wysunięty (środkowy po lewej stronie), inne są mniej lub więcej skurczone i wciągnięte, musimy bowiem dodać, że oddzielne osobniki zbioru odznaczają się wielką kurczliwością i mogą znacznie wysuwać, lub też naodwrot wciągać czułki, oraz kurczyć całe ciało.

Powiedzieliśmy, że koral tworzą krzaczkowate zbiory, złożone z bardzo wielu połączonych z sobą osobników. Otóż we-  
wnątrz wszystkich gałęzi krzaczka koralowego wydziela się

stkie jamy trawiące osobników łączą się z sobą, przeto gdy jeden osobnik owego zbioru spożyje pokarm, ostatni idzie na korzyść wszystkich innych jednostek kolonii: osobniki wyświadczać więc sobie wzajemne przysługi; każdy żywi się dla korzyści wszystkich i wszyscy dla korzyści każdego pojedynczego osobnika. Na fig. 12 przedstawiony jest kawałek kolonii koralowej w nieznacznym powiększeniu; widzimy tu liczne, małe koralce, jedne z boku, drugie z przodu (t. j. widziane od strony ust ograniczonych 8-ma jak piórka wyglądającymi czułkami), osadzone na jednej wspólnej gałęzi czyli połączone z sobą w jedną kolonię. Na fig. 11

twarda oś wapienna barwy czerwonej czyli rodzaj szkieletu wapiennego, który nazywa się koralowiną. Na fig. 12 widzimy dolną połowę (czarną na rysunku) krzaczka koralowego, pokrytą miękkim, żywym ciałem koralu, górną zaś — obnażoną tak, iż widać tu nagą oś koralowiny, t. j. szkielet wapienny. Krzaczki koralu czerwonego wydobywa się z dna morskiego, gdzie są one przytwierdzone do skał podwodnych, zdziera się z gałęzi miękką, żywą powłokę wraz z pograżonymi w niej osobnikami i obnaża wapienną, czerwonawą oś koralową czyli koralowinę. Z tej to koralowiny wyrabia się sztucznie, przez szlifowanie i toczenie, kuliste koralce, a z drobnych nieprzydatnych do szlifowania odłamków — t. zw. sieczkę koralową.

## § 11. Koralce budujące rafy koralowe.

Oprócz koralu czerwonego, który tworzy tylko małe krzaczki, żyją jeszcze w morzach przeważnie krajów gorących, liczne inne gatunki koralu, różniące się od czerwonego tem, że tworzą zbiory o wiele większe, a mianowicie w postaci olbrzymich mas rozgałęzionych, przyczem koralowina ich nie jest czerwona, lecz najczęściej biała i bardzo krucha, na żadne wyroby nie przydatna. Oprócz tego w koralu czerwonym szkielet ciągnie się tylko w samym środku gałęzi koralowych, tworzy oś ich, w białych zaś formuje on nie tylko oś gałęzi, ale znajduje się także dokola ciała pojedynczych polipków, gdzie tworzy szczególnego rodzaju kieliszek wapienny, naśladując postać zwierzątek. Gdy więc koralowina zostaje obnażona, a oddzielne zwierzątka z jej powierzchni usunięte, wówczas otrzymujemy gałązki wapienne, na których osadzone są liczne kieliszeczki, a mianowicie tyle, ile było oddzielnych żywych osobników. Oto na fig. 13 narysowany jest w naturalnej wielkości kawałek białej, wapiennej koralowiny, rodzaju zwanego Madreporą; liczne kieliszeczki widzialne na powierzchni tej koralowiny pokazują nam, ile było żywych polipów w tym kawałku zbioru koralowego.

Powiedzieliśmy, że liczne z koralu, 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 wydostaje 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 wpływowi powietrza, skała kruszeje, fale znoszą na nią namul i tak wytwarza się z czasem warstwa rodzajna, na której wyrastają rośliny z nasion, przypadkowo przyniesionych przez fale morskie lub wiatry. Na wyspie pojawiają się palmy i inne drzewa lub krzewy podzwrotnikowe, ptactwo zakłada na nich gniazda, a z czasem i człowiek osiedla się na niej.

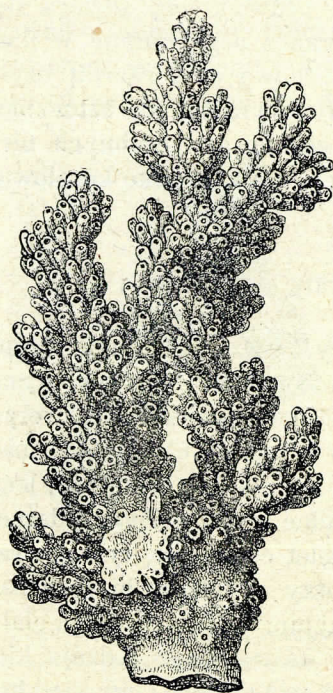


Fig. 13.

Koralowina Madrepory. Wielkość naturalna.

Wyspy koralowe posiadają najczęściej kształt pierścienia zamkniętego, wewnątrz którego znajduje się jezioro, a częstokroć pośrodku tego ostatniego występuje jeszcze stożkowato do góry wznosząca się wyssepka, t. j. 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 wapienne części w ciałach swoich.

## § 12. Ukwiały.

Ukwiały (*Actiniae*) są to również zwierzęta morskie, pod względem budowy swej bardzo podobne do polipów koralowych,

ale różniące się od nich tem, że nie tworzą zbiorów, lecz żyją oddzielnie, pojedynczo i nie wydzielają żadnych części wapiennych, t. j. nie tworzą koralowiny. Nadto ukwiały są daleko większe niż oddzielne polipy koralowe: ukwiał może dosięgać wielkości dłoni ludzkiej, albo jeszcze znacznie większych wymiarów. Ma on ciało bardzo mięsiste i kurczliwe, w kształcie bezułki lub woreczka; podstawą jest przytwierdzony a u góry opatrzone otworem ust, który otoczony jest licznymi, nader kurczliwymi

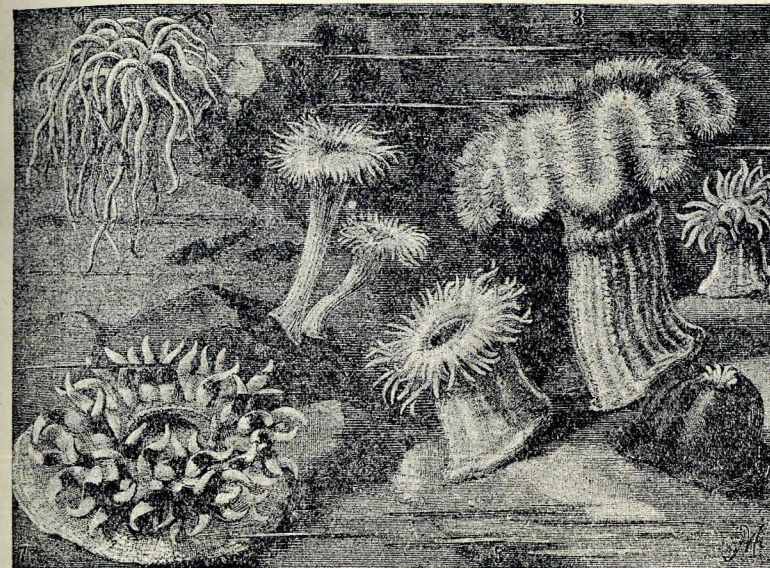


Fig. 14.

Rozmaite ukwiały morskie (*Actiniae*), naturalnej wielkości.

czułkami, które służą do chwytania zdobyczy. Otwór ust prowadzi, jak u polipów koralowych, poprzez wąską cewkę przelkową do obszernej jamy trawiącej, podzielonej promienistymi, pionowymi przegrodami na pewną ilość komunikujących z sobą oddziałów. Przez otwór ten ukwiał połyka pokarm (różne mniejsze zwierzęta) i przez tenże sam otwór wydala niepotrzebne resztki pokarmowe. Ukwiały są bardzo żarłoczne, czułkami swymi poruszają bezustannie, poszukując dokoła zdobyczy. Czułki mogą się bardzo silnie wydłużać, zarówno jak i samo ciało ukwiała. Ponieważ ukwiały mają prześliczne barwy: czerwone



purpurowe, niebieskie, zielone, złociste, przeto, wyciągnawszy swe czułki, wyglądają jak najpiękniejsze kwiaty o pełnych, barwnych koronach. Ale wystarczy dotknąć utkwiała a natychmiast zwierzę energicznie wciągnie piękne swe czułki i skurczy całe ciało. Prześlicznie to wygląda, gdy różnokolorowe ukwiały przytwierdzone są jeden obok drugiego do jakiejś skały podmorskiej; zdaje się wtedy, że skała ta pokryta jest najwspanialszym kobiercem żywych kwiatów.

Ukwiał, podobnie jak i polipy koralowe, parzy żgawkami chwytaną zdobycz.

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

Ale i dorosły nawet ukwiał może czasami oderwać się od skały, do której był przytwierdzony i przenieść się na inne miejsce. Na fig. 14 widzicie liczne, siedzące obok siebie ukwiały wielkości naturalnej.

### § 13. Stulbie, Meduzy, Korale i Ukwiały należą do Jamochłonów (Coelenterata).

Stulbie, meduzy, korale, ukwiały i inne podobne do nich zwierzęta należą do t. zw. jamochłonów. Widzieliśmy, że wszystkie wymienione wyżej zwierzęta posiadają jeden otwór, przez który pobierają pokarm i przez który wydalają szczątki niestrawione; widzieliśmy dalej, że wszystkie one mają jamę pokarmową czyli trawiącą, do której otwór ten prowadzi, że ta jama może się przedłużać w przewody promienisto się rozchodzące, a wreszcie, że w skórze wszystkich tych istot znajdują się żgawki czyli narządy parzące. Wszystkie mają ciało miękkie, niekiedy galaretowate, a niektóre mogą wydzielać części wapienne (korale).

Jedne żyją pojedynczo, inne zaś, np. korale, tworzą zbiorę; jedne pływają wolno (np. chelbia), inne (np. korale, ukwiały) przytwierdzone są do przedmiotów podwodnych. Wszystkie żyją w morzu, wyjąwszy stulbie, która zamieszkuje wody słodkie. Pamiętajmy więc, że wszystkie wyliczone tu zwierzęta, jako

mające wiele bardzo znamion wspólnych, zaliczane są do jednej, wielkiej grupy zwierząt, zwanych jamochłonnymi albo wprost jamochłonami (*Coelenterata*). Gąbki są blisko spokrewnione z jamochłonami, ale różnią się od nich głównie brakiem żgawek oraz czulków. Z wymienionymi wyżej grupami jamochłonów spokrewnione są Żebroplawy, również morskie, pozbawione żgawek.



## ROZDZIAŁ V.

### TYP III. SZKARŁUPNIE (ECHINODERMATA).

#### § 14. Rozgwiazda.

Bardzo interesujące zwierzę morskie przedstawia rozgwiazda (*Asterias*). Jest to istota postaci nader dziwnej, a mianowicie ma kształt gwiazdy prawidłowej, najczęściej o pięciu promieniach (istnieją także rozgwiazdy o dziesięciu promieniami). Skóra twarda, wewnątrz nieco zwapniała, na powierzchni opatrzona krótkimi, twardymi, mocnymi wyrostkami, u niektórych rozgwiazd jak igły kłującymi. Rozgwiazdy bywają różnej wielkości: jedne gatunki są tak duże, jak narysowany na fig. 15 inne mniejsze lub też znacznie większe.

Na spłaszczonym ciele rozgwiazdy rozróżniamy dwie powierzchnie: dolną, którą zwierzę pelza po różnych przedmiotach podwodnych oraz górną, wolną; twarde wyrostki ułożone są przeważnie na powierzchni górnej. W samym środku dolnej powierzchni ciała znajduje się otwór ust. Na fig. 15 narysowana jest rozgwiazda od strony dolnej, widzimy więc tutaj w samym środku otwór ustny (*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, t. j. ku stronie grzbietowej ciągnie się krótkie jelito czyli kiszka, uchodząca na zewnątrz otworem, t. zw. odbytem, który mieści się w samym środku grzbietowej strony naprzeciw otworu ustnego; u niektórych atoli rozgwiazd

brak odbytu, a jelito ślepo się kończy. Tym sposobem pokarm, wpadający do ust, przechodzi ku górze do żołądka, stąd do jelita, a resztki niestrawione wyrzucone zostają nazewnątrz przez odbyt, w braku zaś tego przez usta.

Na dolnej stronie ciała, wzdłuż każdego promienia ciągnie się pośrodku rowek. Rowki takie widoczne są jako czarne linie na fig. 15, wyobrażającej nam właśnie rozgwiazdę od strony dolnej. Na dnie każdego z tych rowków mieszczą się dwa rzędy mięsistych nóżek (*Af* na fig. 15), w postaci cewkowatych wyrostków zakończonych małymi przystawkami, za pomocą których końce nóżek mogą się silnie bardzo przyczepiać do różnych przedmiotów obcych. Jeśli rozgwiazda ma się posunąć w pewnym kierunku, wyciąga i wydłuża możliwie jak najsilniej w tymże kierunku niektóre nóżki swoje, przytwierdzając mo-

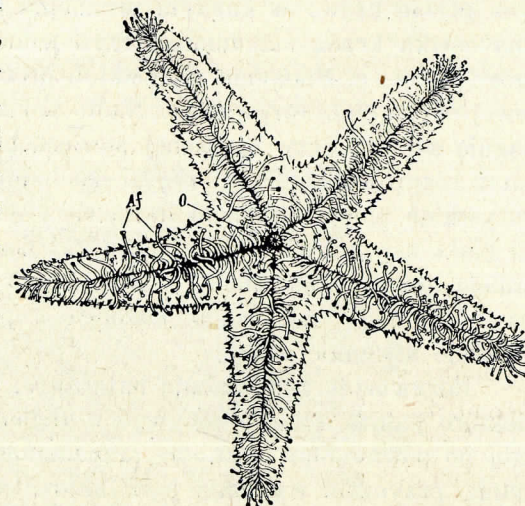


Fig. 15.

Rozgwiazda widziana z dołu, *Af* nóżki, *o* otwór ust.

cno ich końce do przedmiotu, po którym pelza (np. do powierzchni skały podwodnej). Gdy następnie silnie kurczy nóżki, pociąga wskutek tego za nimi całe ciało. W ten sposób zwierzę pelza. Nóżki są wewnątrz czcze, a jamy ich łączą się z osobliwymi przewodami, t. zw. 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 t. zw. kanał kamienny, uchodzący nazewnątrz; ujście jego przykryte jest płytką wapienną, jak sito przebitą licznymi, bardzo drobnymi otworkami; stąd nazwa płytka sitowa. Tymi otworkami w płytce sitowej otaczająca woda morska przenika do przewodów, a stąd do wnętrza nóżek, które pod wpływem parcia wy-



pełniającej je cieczy silnie się wtedy rozciągają. Gdy zaś naodwrot nóżki się kurczą, woda uchodzi z nich do przewodów i przez wspomniane otworki wycieka znów nazewnątrz ciała rozgwiezdy. W ten sposób nóżki rozgwiezdy, które mogą naprzemian napelniać się wodą lub tracić ją, zdolne są do bardzo silnego rozkurczu lub skurczu i służą za doskonałe narzędzie do pelzania.

Rozgwiezda 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 krwią napelniona: czyli jedno główne naczynie krwionośne. Naczynia wszystkich promieni łączą się w środkowej części ciała rozgwiezdy. Nadto w każdym promieniu ciała ciągnie się tuż przy brzusznej powierzchni nerw, dzięki któremu rozgwiezda czuje i rządzi ruchami swego ciała. Nerwy wszystkich pięciu promieni łączą się z sobą w środkowej części ciała zapomocą osobiwej obrączki nerwowej. Nerwy także istnieją już u jamochłonów, ale naczyń krwionośnych niema jeszcze u nich. Na końcu każdego z promieni znajduje się wreszcie maleńkie oczko.

Rozgwiezdy zamieszkują najczęściej płytsze okolice morza, niektóre jednak lubią przebywać w głębiach. Dostyć szybko pelzają po powierzchni różnych przedmiotów i poruszają promieniami, przyczem wyginają je w najdziwaczniejszy sposób, gdy pragną przecisnąć się przez wąską szczelinę. Karmią się żywymi zwierzętami, lecz najulubieńszym ich pokarmem są ślimaki i małże morskie, które najczęściej wraz z muszlą polykają. Polykając ślimaka, rozgwiezda wysuwa nazewnątrz przez otwór ust swój przelyk, jakby go wynicowuje, rozszerza i tą niby chustą szeroką obejmuje zdobycz, wciągając ją zrećźnie do swego żołądka.

## § 15. Jeżowiec.

Jeżowiec <sup>1)</sup> (*Echinus*, *Acrocladia*), albo inaczej jeż morski, podobny jest pod względem budowy wewnętrznej do rozgwiezdy, jakkolwiek zzewnątrz wygląda zupełnie inaczej: a mianowicie ma postać mniej więcej kulistą, przyczem od spodu jest

<sup>1)</sup> W opisie niniejszym uwzględniono wyłącznie t. zw. jeżowce regularne.

przyplaszczony, od strony górnej wypukły. Na skórze jeżowca znajdują się bardzo liczne, duże na brodawkach wapiennych ruchomo osadzone kolce wapienne, którymi zwierz ustawicznie porusza, gdy pelza. Kolce te są niekiedy tak ostre, że jeżowca w rękę wziąć nie można, aby się przytem nie pokłuć, czasami zaś (fig. 16) są tępe na końcu.

Pod skórą znajdujemy twardy szkielet wapienny w postaci nieprzerwanej skorupy, utworzonej z tafelek prawidłowo ułożonych w kierunku 20 jakby południków; po dwa rzędy tafelek przypadają na każdy południk, przyczem naprzemian tafelki jednych południków są przebite otworkami, tafelki zaś są

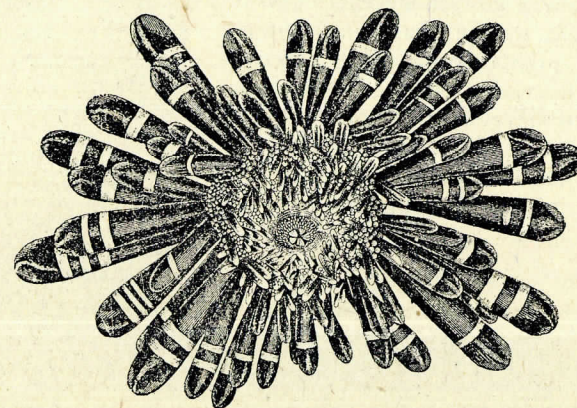


Fig. 16.

Jeżowiec (*Acrocladia mamillata*).

siednich nie posiadają otworków. Przez otworki w tafelkach skorupy wysuwać się mogą nazewnątrz nóżki kurczliwe, do pelzania służące, zupełnie jak u rozgwiezdy. Jeżowiec podobnie jak rozgwiezda, posiada otwór ust pośrodku na stronie spodniej, odbyty naprzeciwko — na stronie grzbietowej.

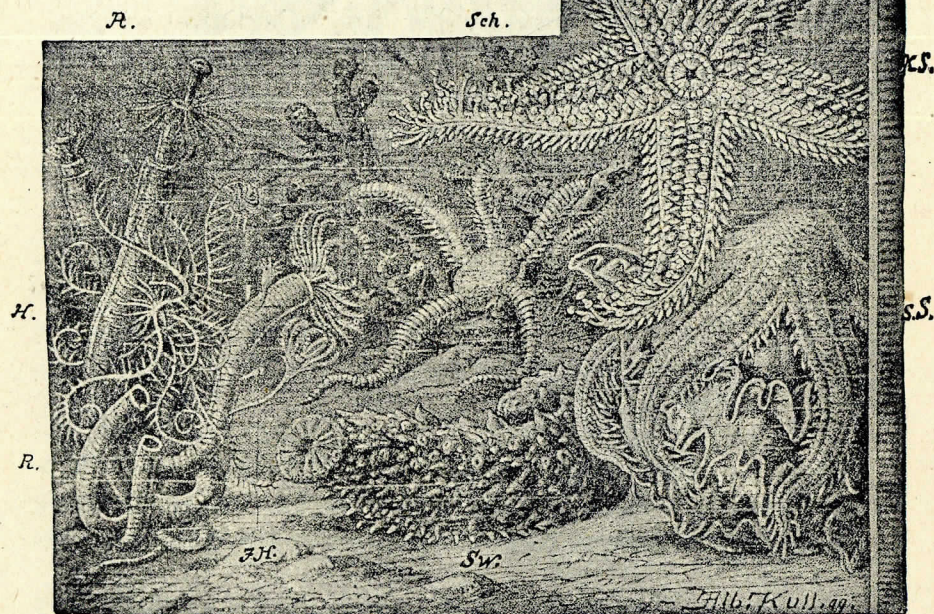
I jeżowiec i rozgwiezda składają jajeczka, z których wyłęgają się młode, przez długi czas wcale niepodobne do dorosłych, opatrzone rzeskami, t. zw. larwy. Młode długo pływają blisko powierzchni morza i tylko powoli się zmieniają oraz przeobrażają w postaci dorosłe.

Na fig. 16 narysowany jest jeden z jeżowców, posiadający kolce bardzo grube na końcu, jak buławy; u innych jeżowców są one ostre i cienko zakończone.



Fig. 17.

Widok (poprzez szklaną szybę) części akwarjum morskiego, w którym znajdują się rozmaite szkarłupnie, jako to: *Si* — jeżowiec przytwierdzony nóżkami przyssawkowatemi do szyby, *K. S.* — rozgwiazda również przytwierdzona. *S. S.* — inna rozgwiazda, która promieniami swymi otoczyła jakiegoś ślimaka i wysysa go, *S. W.* — strzywka, zwierzę ogórkowatego kształtu, należące również do szkarłupni, *Sch.* — wężowidło, zwierzę podobne do rozgwiazdy, *H.* — liljowiec, *R.* — są to pewne robaki morskie, zamieszkujące rurki wapienne, z których wysunęły głowy, opatrzone piórkowatemi skrzelami. Cudowny iście widok przedstawiają takie akwarja z setkami najrozmaitszych jestestw morskich. Zwłaszcza gdy oprócz szkarłupni liczne także ukwiały oraz inne jamochłony zamieszkują takie akwarjum — przedstawia ono widok nader zajmujący.



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

## § 16. Rozgwiazdy i Jeżowce należą do Szkarłupni (Echinodermata).

Rozgwiazdy, jeżowce i inne jeszcze zwierzęta, bliżej tu nieopisane, np. tak zwane liljowce, mające ciało kielichowate, opatrzone promieniami stawowymi i osadzone na długim słupku, lub wydłużone robakowato strzykwy, należą do jednej grupy zwierząt, zwanych szkarłupniami (*Echinodermata*), wszystkie bowiem posiadają bardzo wiele wspólnych znamion. I tak, wszystkie mają ciało promieniste, przyczem u jednych, jak u rozgwiazd, promienie są bardzo wyraźne, u innych, jak u jeżowców, są one na pierwszy rzut oka niewidoczne, ale budowa wewnętrzna wykazuje ich obecność. Promieni bywa pięć lub dziesięć. Wszystkie prawie posiadają usta na stronie dolnej, a odbył, o ile nie zanika, na przeciwległej, to jest grzbietowej. Większość ma skórę mocną, obfitującą w kolce i wyrostki twarde, mniej lub więcej zwapniałe; pod skórą często szkielet wapienny, złożony z oddzielnych tafelek. Wszystkie prawie mają szczególne nóżki kurczliwe, osadzone na brzusznej stronie promieni i służące do pełzania. Wszystkie wreszcie składają jajeczka, a młode są przez długi czas niepodobne do postaci dorosłych.



## ROZDZIAŁ VI.

TYPIV. ROBAKI NIŻSZE CZYLI CZERWIOCHOWATE  
(SCOLECIDA).

## § 17. Tasiemiec.

W jelitach człowieka przebywa niekiedy tasiemiec czyli soliter długoczonki (*Tenia solium*). 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, t. zw. członków, jak to widzimy na fig. 18 i 19. Na samym przodzie znajduje się mała główka, opatrzona na obwodzie czterema przyssawkami oraz wieńcem haczyków pośrodku (fig. 20, 6, H).

Zapomocą 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 ust, ani też żołądka i jelit, a żywi się w ten sposób, że całą powierzchnią swej miękkiej skóry wsysa różne części pożywne. Nie ma też ani oczów, ani wielu innych zmysłów, a budowa jego jest dlatego tak uproszczona, że istota ta przebywa wewnątrz jelita, jako pasorzyt. Pasorzyt jest to zwierzę, żyjące kosztem innej istoty i przebywające albo wewnątrz jej ciała albo też na powierzchni (pasorzyty wewnętrzne i zewnętrzne), karmiąc się jej sokami. To zwierzę, w którym przebywa pasorzyt, nazywa się jego gospodarzem albo żywicielem; możemy więc powiedzieć, że człowiek jest żywicielem solitera. Łatwo zrozumieć, że pasorzyt,

żyjąc kosztem innego zwierzęcia, nie ma potrzeby szukania sobie pożywienia, ugania się za zdobyczą, biegania lub pływania, albowiem jego gospodarz dostarcza mu wszelkiego pożywienia; słowem pasorzyt nie potrzebuje, że tak powiemy, pracować na siebie i dlatego to właśnie taki jest niedołężny, utracił różne narządy i uprościł się pod względem budowy.

Ale skądże on dostaje się do jelita ludzkiego? Oto w sposób następujący:

Tylne człony ciała tasiemca wypełniają się stopniowo wielką ilością dojrzałych jajeczek, pokrytych twardą skorupką. Jeden człon może ich zawierać do 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 rozmaitemi nieczystościami człony te mogą się dostać na pola, w pobliżu domostw ludzkich. Pozostawione same sobie, człony te oraz zawarte w nich jaja zachowują się przez dłuższy czas przy życiu, ale wkońcu giną. Jeśli zaś przypadkowo się zdarzy, że świnia polknie człon solitera lub też pojedyncze jajeczka, które z niego wypadły, wówczas w żołądku świni ulegają strawieniu twarde skorupki jaj, a z każdego jajeczka uwalnia się mały, kulisty zarodek (fig. 20, 2), opatrzony sześcioma ostrymi haczykami. Zarodek żyjący krótko w przewodzie pokarmowym świni, niebawem przebija jego ściankę i wędruje po całym ciele zwierzęcia, torując sobie drogę zapomocą 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 świni, zatrzymuje się gdziekolwiek, np. w mięsie, traci wówczas haczyki i przemienia się w istotę, która zowie się wągrem. Wągier przedstawia pęcherzyk wielkości grochu lub fasoli. Ściana pęcherzyka wpukla się do wnętrza tegoż w postaci czopka, na którego dnie powstaje wieńiec haczyków oraz tworzą się cztery przyssawki (fig. 20, 3); ta część wpuklona jest przyszłą główką tasiemca czyli t. zw. czerwiochem.

Wągier taki żyje bez wszelkiej zmiany w mięsie świni dopóty, dopóki ono nie zostanie przypadkiem zjedzone przez człowieka. Jeśli mięso takie było przedtem dobrze ugotowane, to naturalne wągry wyginęły; ale jeśli człowiek spożyje nieugotowaną wieprzowinę lub słabo uwędzoną, to wągry niezabite



dostaną się do żołądka ludzkiego, gdzie pęcherz ulegnie strawieniu, a pozostanie tylko wspomniany czerwioch, który się wypukla, wycisowuje (jak palec rękawiczki) tak, że haczyki

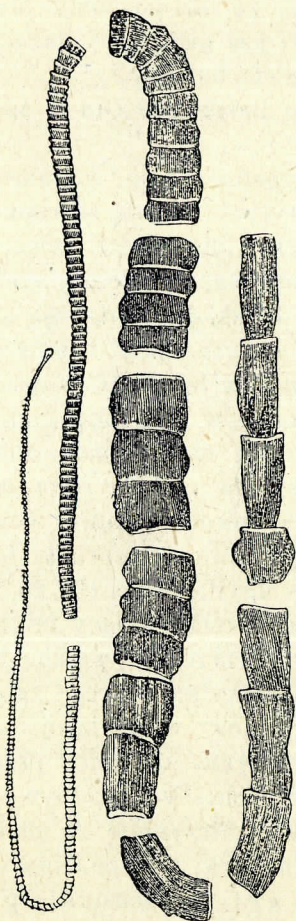


Fig. 18.

Soliter (*Taenia saginata*). Części robaka naturalnej wielkości. Ten gatunek nie posiada wieńca haczyków na główce.

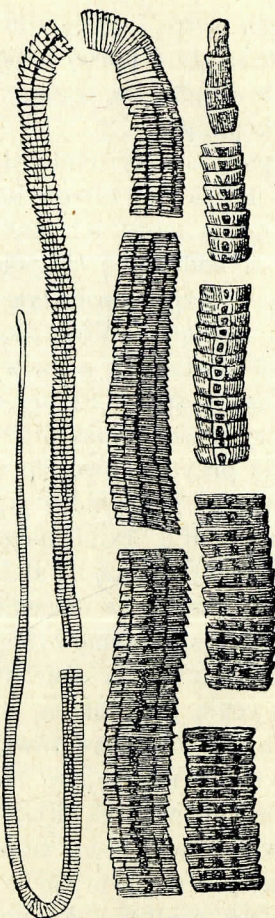


Fig. 19.

Taśmowiec zwany brzożdżogłowcem (*Bothrioccephalus*). Części robaka naturalnej wielkości. Gatunek ten pozbawiony jest także haczyków na główce.

i przyssawki widoczne są z zewnątrz; jest to, jak wiemy, przysza główka z szyjką solitera (fig. 20, 4). Główka ta zapomocą przyssawek oraz wieńca haczyków przytwierdza się do ścianki jelita ludzkiego. Od tylnej strony główki z szyjką tworzą się

wtedy jeden za drugim człony pasorzyta tak, iż coraz starsze odsuwają się w tył, a poza główką powstają wciąż nowe, młode. Tym sposobem narasta coraz więcej członów i tworzy się długie ciało tasiemca.

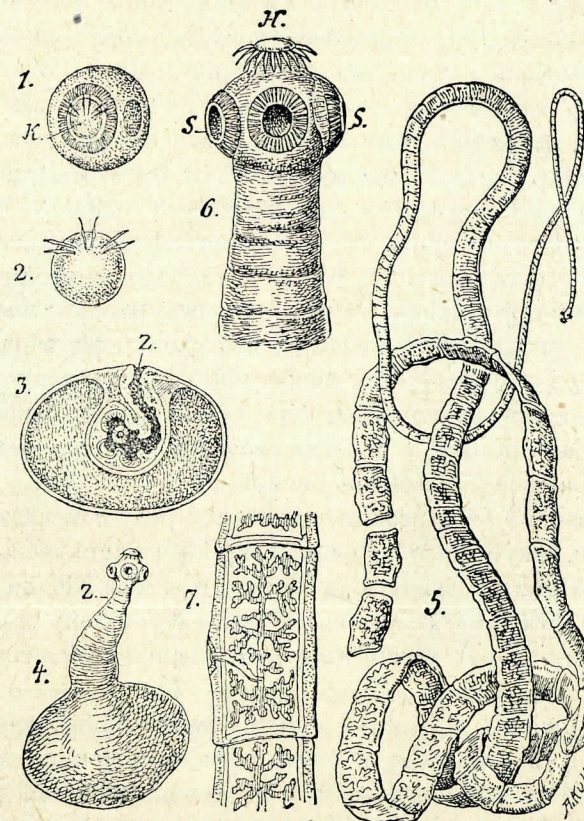


Fig. 20.

*Tasiemiec (soliter) i jego rozwój*: 1 — jajeczko z zarodkiem (K) wewnątrz, 2 — tenże zarodek uwolniony (500 razy powiększony), 3, 4 — węgry, a mianowicie: 3 — na przecięciu z wypukłą główką, 4 — z wypukłą nazewnątrzną 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).

Oprócz solitera, którego węgier przebywa w ciele świni; znany jest jeszcze inny gatunek tego pasorzyta (fig. 18), napo-



tykany także w jelitach ludzkich, ale którego węgier zamieszkuje ciało bydła rogatego; człowiek więc może dostać tego solitera, gdy spożyje surową wołowinę, zarażoną wągami.

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

Na fig. 18 i 20, 5 przedstawione są części ciała dwóch gatunków tasiemca, wielkości prawie naturalnej. Po lewej stronie u góry widzimy np. na fig. 18 główkę z wąską szyjką, poza którą następują wąziutkie, młode człony, a coraz dalej, coraz większe i starsze człony ciała; po prawej stronie przedstawiono po kilka zupełnie już dojrzałych członów, które się odrywają od reszty ciała. Na fig. 20 przedstawiony jest rozwój solitera: 5 — dorosły soliter, 6 — główka jego znacznie powiększona, na której widzimy trzy duże (S) przyssawki, czwarta jest po drugiej stronie główki, więc jej na rysunku nie widać, 7 — obrazuje jeden z dojrzałych członów ciała powiększony; rozgałęzioną ciemną masą wewnątrz tego człona jest to zbiornik, napełniony jajeczkami; 2 oznacza zarodek solitera wylęgnięty z jaja i opatrzony sześcioma haczykami.

Wreszcie 3 i 4 przedstawiają węgry przy powiększeniu pięciokrotnem, przyczem w 3 główka z szyjką wciągnięte są zupełnie czyli wpukłone do wnętrza pęcherza; w 4 zaś widzimy węgry, którego czerwioch jest wysunięty czyli wypukłony z pęcherza.

W jelitach psa przebywają dwa gatunki tasiemców bardzo niebezpieczne; węgier jednego z nich (*Teania coenurus*) żyje w mózgu owiec i wywołuje u nich bardzo niebezpieczną chorobę zwaną kołowacizną, a owce zarażają się nim, połykając jajeczka, które wydalone zostały na zewnątrz z jelit psów pasterskich. Inny tasiemiec psi (*Teania echinococcus*) jest wprawdzie bardzo drobny i zaledwie z trzech lub czterech członów złożony, ale zato węgier jego, zwany bąbłowcem, zawiera liczne bardzo czerwiochy (przyszłe główki) i może dosięgać rozmiarów głowy dziecięcej; żyje 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 ludzie jedzą.

W jelitach ludzkich zdarza się także podobny do tasiemca brózdogłowiec (fig. 19), o członkach krótkich, lecz szerokich, którym zarazić się można przez spożycie ryb niedogotowanych.

## § 18. Motylca.

Podobnie jak soliter, motylca (*Fasciola*) jest również parazytem i żyje w przewodach żółciowych (przewodach, którymi wypływa żółć z wątroby) niektórych zwierząt roślinożernych, a niekiedy i człowieka. Motylca, która w naturalnej wielkości narysowana jest na fig. 21, przedstawia, podobnie jak soliter, istotę płaską. Na spodniej stronie spłaszczonego ciała znajdujemy dwie przyssawki, z których jedna otacza otwór ust (znajdujący się blisko przedniego końca ciała), druga zaś posunięta jest nieco bardziej ku tyłowi. Otwór ust prowadzi do przewodu

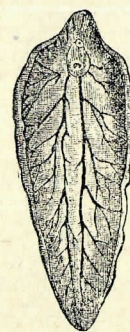


Fig. 21.

Motylca, (*Fasciola hepatica*), z gałęzistym przewodem pokarmowym.  
Wielkość naturalna

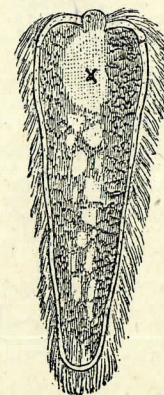


Fig. 22.

Zarodek motyli. — Znacznie powiększony.

pokarmowego, złożonego z dwóch głównych gałęzi, z których każda jest jeszcze na mniejsze odnogi rozgałęziona. Nadzwyczaj zajmującą jest historia rozwoju motyli, t. j. dzieje życia postaci młodocianych. A mianowicie motylca wytwarza jajeczka, które wydalone z jej ciała, przenikają do jelit żywiciela, a stąd wydostają się na zewnątrz. Z każdego z nich rozwija się (fig. 22) podłużny zarodek, opatrzony na powierzchni skóry rzęskami (t. j. włoskami szybko drgającymi); zarodek taki dostaje się do wody, do jakiegobądź stawu lub kałuży i zapomocą rzęsek pływa swobodnie. Po pewnym czasie przenika on do ciała pewnego gatunku ślimaka wodnego i traci swe rzęski. W tym ślimaku rozrasta



się w istotę mającą kształt worka, w tak zwaną sporocystę (fig. 23). W workowatej sporocystie wytwarzają się jajeczka, z których rozwijają się istotki podobne nieco z postaci do dorosłej motylicy, lecz znacznie mniejsze, t. z. redie. Wędrują one po ciele ślimaka, poczem wewnątrz nich powstają znów jajeczka, z których rozwijają się młodociane motyliczki, opatrzone w tyle ogonkiem (fig. 24); te ogoniaste istoty zwa się cerkarjami. Wydostają się one z ciała ślimaka na zewnątrz, pływają swobodnie, a po pewnym czasie przytwierdzają się do jakiejś rośliny podwodnej, tracą ogonek i otaczają się twardą torebką. A gdy bydlę lub owca, pijąca ze stawu lub popasająca na mo-



Fig. 23.  
Sporocysta z rediami wewnątrz.  
Rysunek powiększony.



Fig. 24.  
Cerkarja. Rysunek powiększony.

krych, bagnistych łąkach, połknie przypadkowo owe otorbione istoty, wówczas torebki zostają strawione w żołądku, a z uwolnionych robaczków rozwijają się już ostateczne motylice, które wędrują do wątroby nowego swego żywiciela.

## § 19. Tasiemce i motylice należą do Robaków płaskich (Płazińców).

Tasiemce i motylice mają ciało wydłużone, robakowate, ale przytem silnie spłaszczone tak, że możemy odróżnić płaskie powierzchnie ciała: brzuszną i grzbietową. Te, które posiadają przewód pokarmowy (a mianowicie motylice), mają tylko jeden otwór tegoż, przyczem przewód ten jest rozgałęziony. Wreszcie wymienione zwierzęta posiadają też przyssawki, służące im do przytwierdzenia się. Wszystkie te zwierzęta oraz

liczne inne do nich podobne zaliczane są do jednej wspólnej grupy, a mianowicie do robaków płaskich albo płazińców (*Platodes*). Do tychże robaków płaskich należą także wirki (*Turbellaria*), które nie są pasorzytami, lecz zupełnie swobodnie pelzają po różnych przedmiotach podwodnych: mają ciało mocno spłaszczone, bardzo miękkie, przelewające się jakby i pokryte są na całej powierzchni skóry rząskami, których ruch wytwarza dokola ich ciała wir wody (stąd nazwa wirki); posiadają przewód pokarmowy, do którego prowadzi jeden otwór umieszczony na brzusznej stronie ciała. U nas niektóre wirki są bardzo pospolite w stawach, jeziorach i strumykach pomiędzy roślinami wodnymi i kamykami.

## § 20. Włosień czyli Trychina

Słyszeliście niewątpliwie o niebezpieczeństwie t. z. choroby trychinowej, którą wywołują drobne robaki pasorzytne, zwane włosieniami albo trychinami (*Trichinella spiralis*). Otóż trychina jest to robak bardzo cienki (fig. 25, 26), wydłużony i drobny, sięgający zaledwie półtora do czterech milimetrów długości. Na przednim, zwężonym końcu ciała znajduje się otwór ust, prowadzący do przewodu pokarmowego, który otwiera się blisko tylnego końca ciała odbytem. W zarażonym mięsie wieprzowym (fig. 25) znajdują się młodociane trychiny, jako małe robaczki, skrócone sprężynkowato i spoczywające w masie ziarnistej otoczonej torebką błoniastą, która z wiekiem zwykle wapnieje. Młody taki włosień, otoczony torebką, nie może się rozwijać, dopóki pozostaje w ciele świni. Ale gdy człowiek spożyje wieprzowinę, zawierającą torebki trychinowe, surową, albo niedostatecznie ugotowaną, lub źle uwędzoną, wówczas w jego żołądku torebki zostają strawione, sprężynkowate trychinki uwalniają się i wędrują do jelita (jelita cienkiego). Tutaj niebawem dojrzewają i zaczynają się rozmnażać, przyczem jedna samiczka może zrodzić w ciągu niedługiego czasu aż tysiąc kilkaset żywych młodych. Młode trychinki po przebiegu ścianki jelita poczynają wędrować po ciele ludzkim. Gdy tysiące lub dziesiątki tysięcy takich trychin odbywają wędrówkę po przez ciało, wtedy ranią one różne narządy wewnętrzne. Wreszcie dochodzą do mięśni, tam się sadowią, otaczają torebkami, skręcają się sprężynko-



wato, przyczem ranią i niszczą mięśnie ludzkie, oraz wydzielają jakieś ciała trujące, wywołując niebezpieczną dla człowieka chorobę trychinową, która bardzo często kończy się śmiercią.

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

Na fig. 26 narysowana jest przy znacznem powiększeniu trychina (z lewej strony samica,

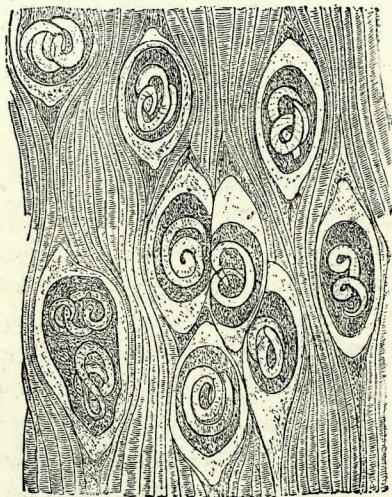


Fig. 25.  
Kawalek mięsa z torebkami trychinowymi. Powiększony.

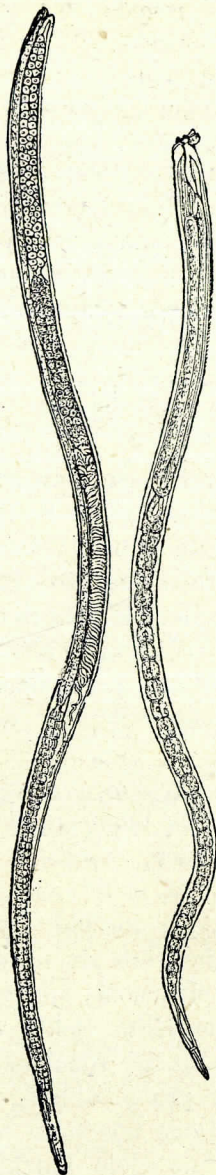


Fig. 26.  
Włosień (*Trichina spiralis*). Z lewej strony samica, z prawej samiec. Powiększone.

z prawej samiec), na fig. zaś 25 — kawalek mięsa z torebkami, w których leżą sprężynkowato skrócone młode trychiny, przy znacznem również powiększeniu.

## § 21. Włosienie należą do Robaków obłych czyli Obłeńców.

Plazińce i Obłeńce tworzą grupę Czerwiochowatych.

Istnieje jeszcze bardzo wiele innych zwierząt, zbliżonych do trychiny i mających, jak i ona, ciało wydłużone, robakowate, obłe (walcowate) i zwykle na końcach coraz cieńsze, niekiedy zaostrzone. Wszystkie mają otwór ustny i odbytowy, a większość prowadzi, podobnie jak trychina, życie pasorzytnicze. Wszystkie te istoty zaliczane są do jednej wspólnej grupy, do robaków obłych albo obłeńców (*Nematodes*). Rozpatrzone wyżej plazińce oraz obłeńce tworzą jedną wielką grupę robaków niższych czyli czerwiochowatych (*Scalecida*).

## TYP V. ROBAKI WYŻSZE CZYLI PIERŚCIENICE (ANNEILIDES).

### § 22. Pijawka lekarska.

Pijawka lekarska (*Hirudo medicinalis*), powszechnie używana do odciągania krwi, ma ciało wydłużone i spłaszczone, na przednim i tylnym końcu zwężone. Na przodzie brzusznej powierzchni ciała znajduje się mała przyssawka, w głębi której mieści się otwór ust. Na przeciwnym zaś końcu znajduje się na brzusznej stronie bardzo wielka przyssawka tylna. Ciało pijawki jest od strony grzbietowej nieco wypukłe, od brzusznej płaskie. Na powierzchni jej skóry widzimy idące, jedno za drugim nacięcia poprzeczne, wskutek czego ciało rozpada się na szereg licznych, wąziutkich jakby pierścieni. Pierścienie takie widzimy na fig. 27. Powiedzieliśmy, że na dnie przedniej przyssawki znajduje się otwór ust. Na fig. 28 widzimy w powiększeniu otwór ten, uzbrojony trzema twardymi blaszkami, t. zw. szczękami (*K*); z prawej strony na tejże fig. 28 narysowana jest w powiększeniu jedna z tych blaszkowatych szczęk, o brzegu opatrzonym licznymi, drobniutkimi, ostrymi ząbkami. Posiadając trzy ta-



kie szczęki zazębione pijawka może z łatwością przegryźć skórę ludzką lub zwierzęcą dla ssania krwi. Ponieważ przegryza skórę wszystkimi trzema szczękami, przeto ranka, zadana przez nie, ma postać trójpromienistą.

Usta prowadzą do przewodu pokarmowego, w którym znajdujemy szereg naprzemian szerszych i węższych oddziałów jak to widać na fig. 29; w tyle przewód pokarmowy zwęża się i otwiera odbytem (*a*) ponad tylną przyssawką. Gdy pijawka ma ssać krew, przytwierdza się do skóry ludzkiej tylną przy-

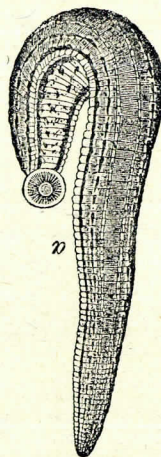


Fig. 27.

Pijawka lekarska. (*Hirudo medicinalis*).

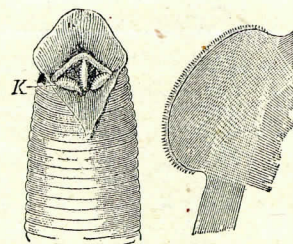


Fig. 28.

Pijawka lekarska. Z lewej strony przedni koniec ciała; jamę ustną rozcięto dla pokazania szczęk. Z prawej strony szczęka znacznie powiększona. Na wypukłym jej brzegu liczne, drobne zębki.

ssawką, 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, które są ze skórą zrośnięte w jedną całość; dzięki ich obecności pijawka może bardzo energicznie kurczyć i rozkurczać swe ciało.

Na brzusznej stronie ciała znajduje się pod skórą układ nerwowy, zapomocą którego pijawka czuje oraz pod wpływem działania nerwów na mięśnie porusza się. Układ ten składa się z szeregu zgrubiałych, kulistych ciałek, t. zw. zwojów nerwowych, ułożonych jeden za drugim wzdłuż po środku na stronie brzusznej i połączonych z sobą podłużnymi nitkami, jak to widać na fig. 30; od każdego zwoju rozchodzą się rozgałęzione nitki czyli nerwy

do różnych części ciała. Pierwszy zwoj, t. j. ten, który leży na samym 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 oczów, których jest po pięć z każdej

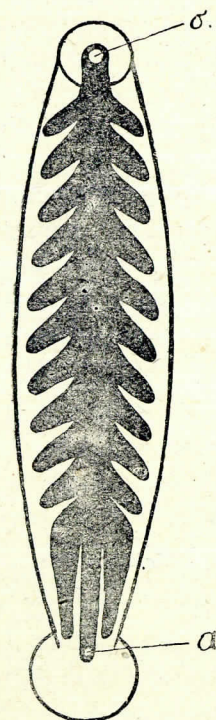


Fig. 29.

Przewód pokarmowy (przedstawiony czarno) pijawki lekarskiej; o otwór ust, a odbyt.

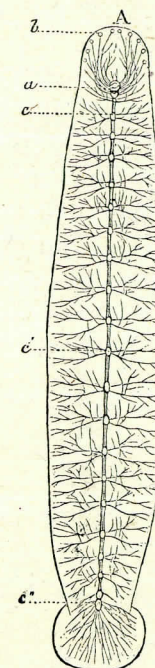


Fig. 30.

Układ nerwowy pijawki lekarskiej. a zwoje mózgowe, b oczy, c, c', c'' pasma zwojów brzusznych.

strony głowy (*b* fig. 30), oraz do niektórych innych narządów zmysłowych.

W ciele pijawki znajduje się także cały układ cieniutkich rureczek, któremi dąży krew (barwy czerwonej); jedne ciągną się wzdłuż grzbietu, inne na brzuchu oraz z boków ciała; nazywają się one naczyńiami krwionośnymi.

Pijawka ma też wiele innych jeszcze narządów, których tu opisywać nie będziemy, ale z tego, cośmy 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 krwią opija, że objętość jej ciała powiększa się dwa lub trzy razy; gdy dostatecznie się już napije, sama odpada od rany. Trzymana w czystej wodzie, może przez bardzo długi czas, nawet całymi miesiącami obejść się bez pokarmu; raz się nassawszy, trawi bardzo powoli; nawet po roku znaleźć można w jej przewodzie pokarmowym resztki połkniętej krwi.

Pospolitszą od pijawki lekarskiej jest w wodach naszych pijawka końska (*Aulostomum gulo*), którą można bardzo łatwo odróżnić od lekarskiej po ubarwieniu ciała. A mianowicie u pijawki lekarskiej ciągnie się na grzbiecie sześć podłużnych prążków rdzawego koloru, lub sześć szeregów rdzawych punktów, u końskiej zaś pijawki grzbiet jest oliwkowo czarny i mniej więcej jednobarwny.

### § 23. Dżdżownica.

Dżdżownica (*Lumbricus*), zwana niewłaściwie glistą, jest to robak dosyć długi, barwy czerwono-cielistej żyjący w ziemi, a po deszczu pojawiający się często na jej powierzchni. Pospolita na wsi i w ogrodach miejskich. Zapewne nieraz ją widzieliście.

Dżdżownica ma ciało oble (walcowate), na przednim końcu, a zwykle i na tylnym nieco zwężone. Na ciele widać liczne obrączki czyli pierścienie, ułożone jeden za drugim. Dwa najbardziej przednie pierścienie różnią się od innych, tworząc główkę dżdżownicy (fig. 31 *b*, u góry). Wzdłuż całego ciała, z wyjątkiem główki, ciągną się 4 podłużne rzędy nieco haczykowatych szczecinek, przyczem w każdym rzędzie znajdują się po dwie zbliżone do siebie szczecinki<sup>1)</sup>. Na fig. 31 *b*, gdzie narysowana jest w powiększeniu przednia część ciała dżdżownicy, widzimy te cztery rzędy szczecinek. Na fig. 31 *c* uwidatniona jest w znacznym powiększeniu pojedyncza szczecinka wyjęta z ciała

<sup>1)</sup> Poruszając palcem wzdłuż ciała dżdżownicy, wyczuwamy obecność tych szczecinek.

dżdżownicy. Na główce znajduje się otwór ust, wiodący do przewodu pokarmowego, który ciągnie się pośrodku wzdłuż całego ciała i otwiera się na samym końcu odbytem.

Wewnętrzna budowa ciała dżdżownicy podobna jest do budowy pijawki. Znajdujemy więc tutaj na stronie brzusznej układ nerwowy, złożony z długiego szeregu zwojów połączonych podłużnymi nitkami nerwowymi, przyczem pierwszy zwoj (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. I dżdżownica posiada także naczynia krwionośne, t. j. cewki roznoszące krew (czerwoną) po ciele. Dodajmy tu jeszcze, że u dżdżownicy (a to samo także zachodzi u pijawki) wnętrze ciała podzielone jest, zapomocą szeregu poprzecznych przegródek, na liczne oddziały i że na każdy taki oddział przypada jeden zwoj nerwowy oraz para osobliwych, po bokach umieszczonych rurczek, zwanych wydzielającymi lub nerkami. Wydzielają one różne niepotrzebne już dla życia substancje, które ciągle się wytwarzają i nagromadzają w żyjącem zwierzęciu. Na ciele dżdżownicy można często spotkać osobliwe zgrubienie pierścieniowate, inaczej zabarwione niż reszta ciała, a zwane siodelkiem (*Cl*, fig. 31 *a*); pod to ostatnie przenikają jajeczka, które, otoczone później wspólną torebką przez siodelko wydzieloną, dostają się do ziemi, gdzie się wylęgają. Dżdżownice żyją w ziemi, obfitującej w różne przegniłe części roślinne i zwierzęce, a także w drzewie spróchniałem. W gruncie bardzo suchym, piaszczystym nie napotykamy ich nigdy! wymagają za

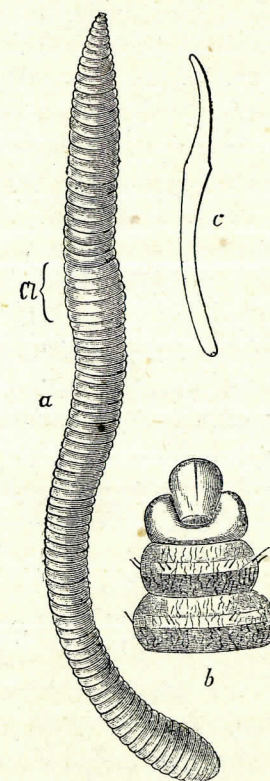


Fig. 31.

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



wsze wilgoci; gdy skóra ich zanadto się zsycha, 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 natychmiast ukryć; a odczuwają obecność lub brak światła pomimo, że wcale nie mają oczu. Polykają ziemię wraz z zawartymi w niej cząstkami pokarmowymi, a przez odbyty wyrzucają wciąż resztki niestrawione w postaci znanych powszechnie grudek ziemi, które łatwo można znaleźć, osobliwie 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 gnią w ziemi, służąc często za pokarm dżdżownicom. Ryjąc długie przewody, dżdżownice lykają 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.

#### § 24. Pijawka i Dżdżownica należą do Pierścienic.

Pijawka i dżdżownica mają bardzo wiele wspólnych znamion budowy. Ciało jednej i drugiej rozpada się na wielką ilość następujących po sobie obrączek, pierścieni czyli odcinków. Jedna i druga posiada przewód pokarmowy, opatrzony na przodzie otworem ustnym, w tyle — odbytowym.

U obydwóch układ nerwowy składa się z szeregu zwojów, połączonych nitkami podłużnymi, a z tych zwojów pierwszy spoczywa w głowie na stronie grzbietowej, wszystkie zaś pozostałe na brzusznej. Jedne i drugie mają naczynia krwionośne, roznoszące krew po ciele, narządy wydzielania w postaci wielu par osobliwie skręconych ceweczek (nerek), otwierających się z boków ciała, wreszcie u jednych i drugich wewnętrzna jama ciała podzielona jest licznymi przegródkami poprzecznymi na wiele komór czyli odcinków wewnętrznych. Dlatego też oba te zwierzęta oraz liczne inne, do nich podobne, zaliczane są do jednej wspólnej grupy zwierząt zwanych pierścienicami (*Annelides*); nazwa pochodzi stąd, że ciało rozpada się na liczne

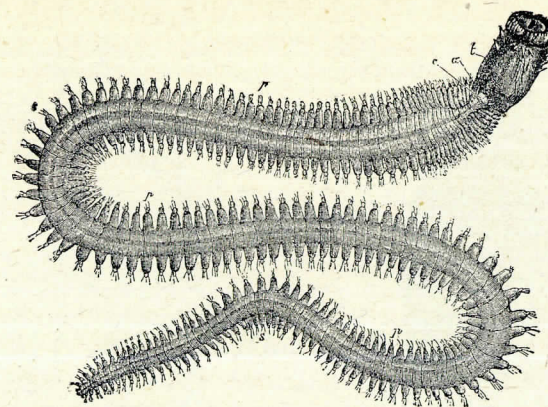


Fig. 32.

Pierścienica morska z rodzaju *Nephtys*. — *t* trąbka; *c* główka z różkami; — *p* półki; *s* szczeciny.

pierścienie. U dżdżownicy widzieliśmy cztery podłużne rzędy szczecin na ciele; u wielu zaś innych pierścienic a mianowicie u żyjących w morzach, te podłużne rzędy szczecin nie mieszczą się, jak u dżdżownicy, wprost na ciele, lecz osadzone są na wierzchołkach brodawkowatych nóżek, występujących po większej części w liczbie dwóch par na każdym pierścieniu. Na fig. 32 narysowana jest jedna z takich morskich pierścienic, u której widzimy liczne pary nóżek, opatrzonych na wierzchołkach wiązkami szczecin. U pijawek atoli zupełnie brak nóżek i nawet szczecin.

#### § 25. Płazińce, Obłeńce i Pierścienice należą do Robaków.

Płazińce, obłeńce i pierścienice mają ciało mniej lub więcej wydłużone, pozbawione kończyn; u jednych (u płazińców i obłeńców) jednolite, t. j. nie złożone z właściwych pierścieni, u innych (u pierścienic) na liczne odcinki podzielone. Zaliczamy je wszystkie do robaków, wśród których odróżniamy dwie wielkie grupy: Robaki niższe czyli Czerwiochowate (*Scalecida*), t. j. Płazińce i Obłeńce oraz Robaki wyższe czyli Pierścienice (*Annelides*).



## ROZDZIAŁ VII.

### TYP VI. MIĘCZAKI (MOLLUSCA).

#### § 26. Szczeżują oraz inne Małże.

Nieraz zapewne zdarzyło się wam widzieć nad stawem pustą muszlę otwartą, złożoną z dwu połówek, połączonych z sobą jak dwie połowy portmonetki. Są to muszle małżów, a do najpospolitszych u nas należy szczeżują (*Anodonta*). Muszla czyli skorupa szczeżui pokryta jest z zewnątrz brunatno-czarną, szorstką powłoką, a od strony wewnętrznej warstwą błyszczącą perłową, gładką. Brzeg, gdzie obie połowy skorupy 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 więzadło bardzo sprężyste, przebiegające od brzegu jednej połowy skorupy do drugiej; pozostawione samemu sobie, więzadło to kurczy się i szeroko rozтворя obie połowy muszli. Wewnątrz tej ostatniej mieści się ciało szczeżui, miękkie, wilgotne, śluzem pokryte. Skóra grzbietowej strony zwierzęcia (t. j. tej strony, która zwrócona jest do zawiasy muszli) rozciąga się na boki, prawy i lewy, w dwa wielkie fałdy błoniaste, wyściełające wewnętrzne powierzchnie obu połów muszli. Błona ta, otaczająca tedy z boków ciało szczeżui i wyściełająca wnętrze skorupy, nosi nazwę płaszcza. Na brzusznej stronie ciała znajduje się zgrubiała mięsista część, zwana nogą, która jest bardzo kurczliwa i może się wydłużać lub skracać. Pomaga ona

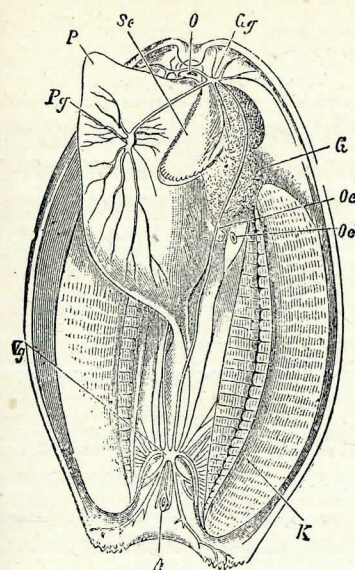


Fig. 33.

Szczeżują (*Anodonta*) po otwarciu muszli, O usta; A odbyt; 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.

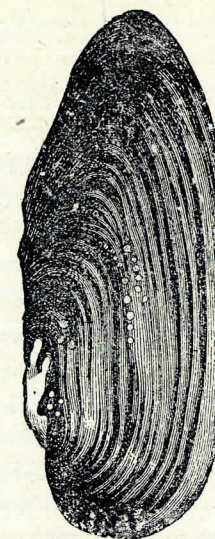


Fig. 34.

Skójka (*Margaritana margaritifera*).

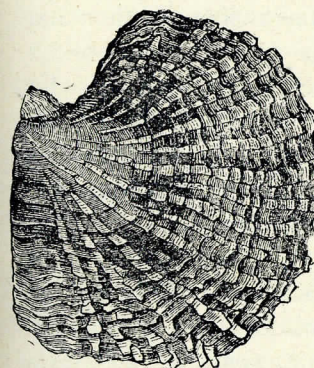


Fig. 35.

Perłoplaw (*Meleagrina margaritifera*).

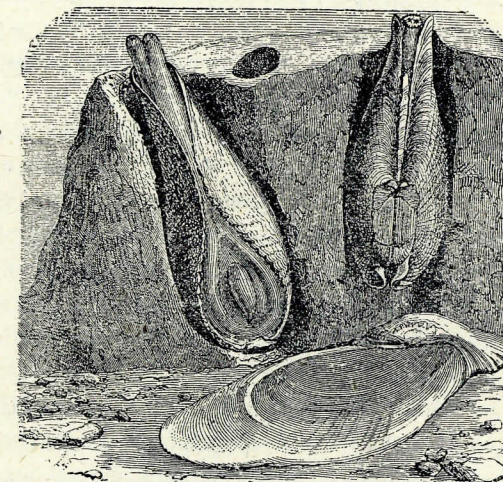


Fig. 36.

Skalotocz (*Pholas dactylus*).



szczeżui przy poruszaniu się, gdyż małż może ją wysuwać na zewnątrz przez szparę pomiędzy brzegami niezupełnie przymkniętych połów muszli.

Szczeżują może bardzo silnie zamykać swą muszlę, a to dlatego, że posiada dwie pary mocnych mięśni, ciągnących się wpoprzek, od ciała do wewnętrznej powierzchni każdej połowy muszli. Gdy zwierzę kurczy mięśnie, zbliża ku sobie obie połowy muszli i szczelnie w ten sposób ją zamyka. Gdy zaś skurcz mięśni ustaje, wówczas sprężyste więzadło przy zawiasie, które jak guma się ściąga, roztwiera znów skorupę szczeżui. W ten sposób więzadło i mięśnie wywierają na muszlę działanie wprost przeciwnie: kurczące się mięśnie zamykają skorupę, ściągające się więzadło przy zawiasie odmyka ją. I dlatego też, gdy chcemy otworzyć muszlę żywej szczeżui bardzo szczelnie zamkniętą, wystarczy przeszkodzić działaniu mięśni, a samo więzadło otworzy natychmiast muszlę. Należy więc tylko 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 ust, na tylnym odbyty; ma też ona układ nerwowy, nie złożony jednak, jak u pierścienic, z wielu bardzo zwojów, lecz tylko z trzech głównych par, z których jedna mieści się w głowie (zwoje mózgowe), druga w nodze, trzecia pomiędzy wnętrzościami (fig. 33).

Podobnie, jak zwierzęta nie mogą żyć bez pokarmu, tak też nie mogą one również obejść się bez powietrza; to ostatnie potrzebne im jest do oddychania. Jedne zwierzęta nie mają żadnych narządów, wyłącznie służących do tego, lecz oddychają całą powierzchnią swego ciała, t. j. całą skórą, np. pijawka lub dżdżownica. Inne zaś mają szczególne narządy, za pośrednictwem których oddychają, t. j. pobierają z powietrza gaz, zwany tlenem, a wydzielają znów inny gaz, zwany dwutlenkiem węgla. Te zwierzęta, które żyją wyłącznie w wodzie, oddychają za pomocą skrzel, te zaś, które żyją częściowo w wodzie, częściowo na lądzie lub wyłącznie na lądzie, mają płuca. Otóż szczeżują ma również narządy, służące do oddychania czyli organa oddychowe, a że jest zwierzęciem wodnym, posiada skrzel. Skrzel szczeżui są to nader delikatne, misternie zbudowane miękkie blaszki, umieszczone po bokach ciała tuż pod płasz-

czem (t. j. między płaszczem i ciałem). Oplukuje je wciąż świeża woda, wpadająca wraz z rozpuszczonem w niej powietrzem pomiędzy obie z lekka odemknięte połowy muszli; w ten sposób szczeżują oddycha, przyczem woda jedną szczeliną pomiędzy brzegami płaszcza wcieka, druga zaś wycieka z jamy skrzelowej.

Na fig. 33 narysowana jest brzuchem do góry szczeżują, 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 odbyty (*A*), szerokie blaszki (*K*) z prawej i lewej strony są to skrzel, wreszcie *Gg*, *Pg*, *Vg*, przedstawiają zwoje nerwowe, z których wychodzą rozgałęzione nitki, t. j. nerwy.

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

Oprócz szczeżui w wodach naszych żyją i inne jeszcze małże, np. skójka, podobna bardzo do szczeżui i wyobrażona na fig. 34. Zamieszkuje rzeki.

Z małżów morskich osobliwie zasługują na uwagę perłopławy (fig. 35. *Meleagrina margaritifera*), w których tworzą się drogocenne perły. Ziarenka piasku lub inne drobne ciała obce dostają się do wnętrza muszli perłopława, drażnią płaszcz i w tych miejscach wydziela się z niego szczególny płyn, który twardnieje dookoła obcego przedmiotu, tworząc małą perłę; gdy ta perła leży dłużej, drażni w dalszym ciągu płaszcz, ten ostatni wydziela nową ilość płynu, twardniejącego dookoła perły; w ten sposób może się ona coraz bardziej rozrastać. Otworzywszy muszlę perłopława, można znaleźć w niej perły różnej wielkości, od bardzo małych do dużych, mających znaczną wartość; to też w morzach, gdzie żyją perłopławy, w Oceanie Indyjskim, wielu bardzo ludzi zajmuje się ich poszukiwaniem. Zazwyczaj tworzą one w morzu całe ławice w głębokości 8—16 metrów. Muszla nie tylko daje perły, ale i cała jej powierzchnia wewnętrzna wysłana jest warstwą perlową, która służy do różnych wyrobów ozdobnych.

Z innych małżów morskich, dla człowieka pożytecznych, zasługuje na uwagę ostryga (*Ostrea edulis*), która dla smacznego mięsa jest jadalna: ma ona jedną połowę muszli wypukłą, drugą zaś prawie płaską.



Ale w morzach żyją także szkodliwe dla człowieka małże a z tych zasługują na szczególną uwagę skalotocze (*Pholas* fig. 36), które skorupami swemi dziurawią skały i mury budynków, przy brzegu morza wzniesionych; jeszcze szkodliwsze są świdraki (*Teredo*), które wkręcają się swemi muszlami w drzewo, dziurawiąc ściany okrętów, drewniane budowle podwodne, tamy i t. p. i które niejednokrotnie były już z tego powodu przyczyną wielkich klęsk dla mieszkańców krajów nadmorskich.

Wszystkie w tym rodzaju wymienione zwierzęta, o muszlach z dwóch połów złożonych (dwuklapowych) i skrzelach blaszkowatych, zwa się małżami (*Lamellibranchiata*).

## § 27. Błotniarka stawowa i inne ślimaki.

We wszystkich prawie stawach, sadzawkach, a także w ogrodach cienistych pomiędzy zaroślami łatwo znaleźć różne gatunki ślimaków. Do bardzo pospolitych należy np. błotniarka (*Lymnaeus*), którą widzimy na fig. 37.

Błotniarka, podobnie jak inne ślimaki ma muszlę czyli skorupę pojedynczą, spiralnie skręconą; przyczem górne, wierzchołkowe skręty są wąskie, dolne zaś znacznie szersze; barwa muszli jest brudna, żółtawo-szara. Głowa wyraźnie oddzielona od reszty ciała, na przodzie ma parę czulków, u podstawy zaś każdego czulka znajduje się jedno wielkie oko. Na głowie istnieje otwór, wiodący do obszernej paszczy, w głębi której na mięsistym wzniesieniu umieszczona jest szczególna, ząbkowana blaszka, t. z. tarka. Jeśli spojrzymy na nią przez mikroskop, przedstawi nam się zajmujący widok; okaże się mianowicie, że są na niej prawidłowo ułożone liczne rzędy nadzwyczaj delikatnych, ostrych ząbeczków; jeden rząd takich ząbków narysowany jest na fig. 39. Cała ta tarka, opatrzona rzędami ząbków, służy do rozcierania pokarmów; inne ślimaki posiadają również takie tarki, lecz u każdego gatunku ząbki inaczej wyglądają.

Na brzusznej stronie ciała znajdujemy u błotniarki t. z. nogę — mięsistą, płaską jakby podeszwę, zapomocą której zwierzę czolga się po różnych przedmiotach podwodnych. Na fig. 37 narysowana jest błotniarka podczas czolgania się i widzimy tutaj właśnie wysuniętą, spłaszczoną nogę. Błotniarka

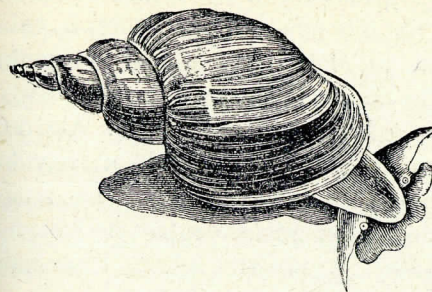


Fig. 37.  
Błotniarka (*Lymnaeus stagnalis*).  
Wielkość naturalna.

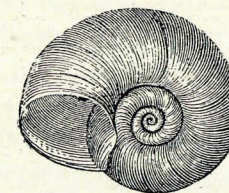


Fig. 38.  
Zatozeczek (*Planorbis corneus*).  
Wielkość naturalna.



Fig. 39.  
Jeden rząd ząbków z tarki błotniarki. Silnie powiększone.

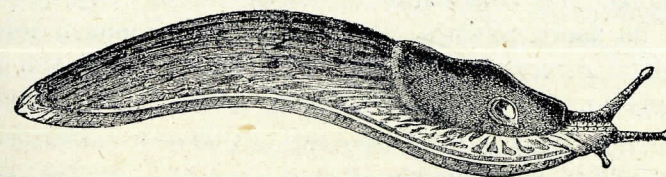


Fig. 40.  
Podróżec (*Arion empiricorum*). Wielkość naturalna.

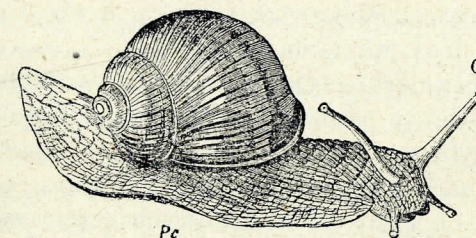


Fig. 41.  
Ślimak winniczek (*Helix pomatia*). O oko na wierzchołku  
czulka drugiej pary; Pc noga. Wielkość naturalna.



doskonale także pływa; 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, przyczem ciągle zlekka kurczy i rozkurcza swą nogę. Ale dosyć dotknąć ślimaka lub podrażnić go czemkolwiek, a natychmiast wciągnie 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.

Podobnie jak szczeżuja, błotniarka posiada również na grzbiecie fałd skóry czyli płaszcz; u błotniarki jednak, jako też u innych ślimaków, nie jest on tak wielki, jak u małżów nie okrywa całkowicie boków ciała zwierzęcia, lecz mieści się wyłącznie na stronie grzbietowej. Na powierzchni płaszcza tak u ślimaków, jakoteż u małżów, wydziela się szczególny płyn, który szybko twardnieje, tworząc muszlę; muszla jest więc wogóle wytworem płaszcza.

Z boku ciała, tuż poza głową, widać u błotniarki duży otwór okrągły, 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 rurczkach czyli naczyńkach krwionośnych płynie krew, przeto ta ostatnia zabiera z powietrza, t. j. pochłania zeń jedną część (tlen), a wydziela inne (dwutlenek węgla); na tem właśnie polega oddychanie.

U błotniarki, podobnie jak u szczeżui, 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 naprzemian to się kurczy, to rozszerza, działając jak pompka. Krew u ślimaków nie jest czerwona, lecz jak woda bezbarwna.

Oprócz błotniarki, żyją w naszych wodach liczne inne ślimaki, które łatwo odróżnić, gdyż mają odmiennego kształtu muszle; np. bardzo jest pospolity zatoczek (*Planorbis* fig. 38); skrzyty jego muszli leżą w jednej płaszczyźnie.

W ogrodach i zaroślach cienistych często spotkać można ślimaka winniczka (*Helix pomatia* fig. 41), który ma dwie pary czulków nader kurczliwych; za najmniejszym do tknięciem wciąga je. Na wierzchołku drugiej pary czulków znaj-

dują się oczy. Niektóre ślimaki napotymane w ogrodach, sadach i lasach, nie mają wcale muszli, lecz są zupełnie nagie; do takich należy np. przedstawiony na fig. 40 podrożec; 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. Żadne ślimaki lądowe nie znoszą suszy i słońca i dlatego dopiero o zmroku lub po deszczu wylazą na żer z nor swych. Ślimaki posuwają się równie dobrze i szybko po ziemi, po szkłe i po wszystkich innych przedmiotach, 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 istnieje wcale tarcie pomiędzy jego nogą a danym podłożem, lecz raczej pomiędzy nogą a owym śluzem, pokrywającym podłoże; ponieważ zaś skutek tego tarcia to zawsze jest jednakowe, przeto i jednakowa jest stąd łatwość pełzania po różnych przedmiotach.

W krajach gorących ślimaki lądowe, nie mogąc znieść pory upalnej, suchej, bezdeszczowej, zapadają wówczas w t. zw. sen letni, przyczem, aby zabezpieczyć się przed zbytnią utratą wody (wyschnięciem), wytwarzają sobie pokrywkę szczególną, którą szczelnie zamykają otwór muszli. U nas zapadają ślimaki lądowe w sen zimowy, zagrzebując się pod jesień pomiędzy opadłe liście lub mchy i zamykając również otwór muszli pokrywką błoniastą lub zwapniałą. Na wiosnę budzi się ślimak z tego uśpienia, zrzuca pokrywkę i wysuwa ciało ze swego domku na świat boży

## § 28. Mątwa i inne Głownogi.

Mątwa czyli sepia (*Sepia officinalis*), należy do najso- bliwszych zwierząt morskich, ma wielką głowę, wyraźnie od- dzieloną od reszty ciała. Na głowie (fig. 42) znajduje się dzie- sięć silnych czulków czyli ramion, z których dwa są zna- cznie dłuższe od pozostałych. Ramiona te opatrzone są licznymi, bardzo silnymi przyssawkami w kształcie mniejszych i większych banieczek (p. fig. 43, przedstawiającą wierzchołek ramienia), za- pomocą których zwierzę może się przytwierdzać do różnych przedmiotów podwodnych. Pośrodku głowy znajduje się duży otwór ust, otoczony dokoła wieńcem ramion wyżej wspomnia-



nych. Zwierzę chwytą zdobycz ramionami, wprowadzając ją do ust, które są uzbrojone dwiema twardymi szczękami na kształt dzioba papugi. Na stronie brzusznej czyli przedniej ciała znajduje się jama workowata, do której prowadzi wązka szpara; ściana tego worka utworzona jest przez płaszcz, t. j. przez fałd skóry; płaszcz widzieliśmy także u małżów i ślimaków, ale tam nie przechodzi on aż na brzuszną stronę ciała

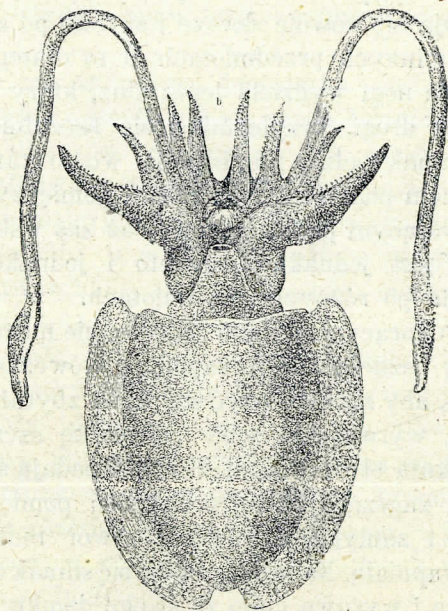


Fig. 42.

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

i nie ogranicza jamy workowatej. W jamie tego worka mieszczą się skrzela, t. j. narządy oddechowe. Worek otwiera się ku głowie nie tylko szparą, lecz także osobliwą rurką lejkową, zwaną lejkiem, którą widzimy narysowaną na fig. 42. Mątwą na biera przez szparę dużo wody do workowatej jamy skrzelowej, następnie zaś przymknawszy szparę, kurczy ścianę worka i wyrzuca na zewnątrz po przez lejek strumień wody i to z tak wielką siłą, że zwierzę odbija się, odskakując w kierunku prze-

ciwnym temu, w jakim wodę wyrzuciło. Tym sposobem nabierając naprzemian wody do jamy skrzelowej i wyrzucając ją na powrót, mątwą odbija się i skokami posuwa. Prócz tego może ona też czolgać się po dnie zapomocą swych ramion, czepiając się niemi obcych przedmiotów i kurcząc je następnie.

Woda, wpadająca po przez wzmiankowaną szparę do jamy skrzelowej, oplukuje zawarte tam skrzela czyli narządy oddechowe, uposażone w liczne naczynia krwionośne. Woda wyrzu-

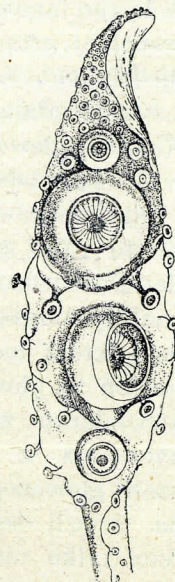


Fig. 43.

Wiercholek ramienia mątwy (*Sepia tuberculata*), uzbrojony przyssawkami rozmaitej wielkości.

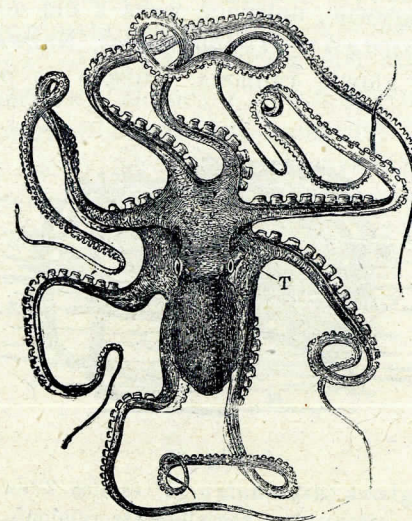


Fig. 44.

Ośmiornica (*Octopus macropus*).  
T lejek.

cona przez lejek zabiera także odchody, abowiem do jamy skrzelowej otwiera się odbył, niedaleko lejka.

Na głowie mątwy znajduje się po bokach para wielkich oczu, a wewnątrz ukryte są narządy słuchu. 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, uszu i innych zmysłów.

W ciele mątwy znajduje się jeszcze osobliwy narząd, który



wydziela czarną ciecz, t. zw. czernidło. Gdy zwierzę wydziela ze swego ciała dużo tego płynu, woda dookoła czernieje, jak atrament i niepodobna wtedy zauważyć samego zwierzęcia. Czernidło to służy więc mątwie za doskonałą obronę przed napaścią nieprzyjaciela; uciekając przed nim, wylewa je nagle do wody i już wtedy niepodobna jej dostrzedz, zaś przez ten czas mątwą może się ukryć w jakiejś szczelinie. Z czernidła tego wyrabia się farba bardzo ceniona w handlu, zwana sepją.

Oprócz mątwy, żyją w morzach jeszcze liczne inne gatunki pokrewne, należące wraz z nią do jednej wspólnej grupy głowonogów (*Cephalopoda*). Nazwa ta pochodzi stąd, że mają na głowie ramiona, służące do pelzania czyli działające jak

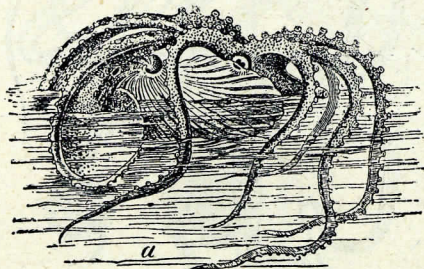


Fig. 45.

Żeglarek (*Argonauta argo*); samica. Z lewej strony dwa żagielkowate ramiona.

nogi. Niektóre głowonogi są bardzo wielkie, osiągają nawet kilku metrów długości; są to istne potwory morskie. Do bardzo pospolitych należy ośmiornica (*Octopus*), która ma tylko ośm ramion na głowie (fig. 44), stosunkowo znacznie dłuższych niż u mątwy. Większość głowonogów nie posiada muszli zewnętrznej, lecz tylko niewielką, przypłaszczoną, wydłużoną skorupkę wewnętrzną, ukrytą pod skórą grzbietu. Ale są też i takie, które mają muszlę zewnętrzną, okrywającą ciało, z wyjątkiem głowy; do nich należy np. żeglarek (*Argonauta*), przedstawiony na fig. 45, mający delikatną, jak papier cienką muszlę zewnętrzną (tylko u samicy, samiec zaś jest nagi) oraz ośm ramion, z których dwa są rozszerzone na końcach w postaci żagli (tylko u samicy). Podczas pływania zwierzę wznosi je często do góry. Łodzik (*Nautilus*) ma muszlę spiralnie skręconą i podzieloną, za pośrednictwem przegródek poprzecznych, na liczne komory, przyczem zwierzę zamieszkuje tylko pierwszą komorę, a pozostałe wypełnione są powietrzem.

## § 29. Małże, Ślimaki i Głowonogi należą do grupy Mięczaków

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 z sobą niemi nerwami. Wszystkie posiadają serce i naczynia krwionośne. Dlatego też wspomniane zwierzęta zaliczamy do jednej wspólnej grupy mięczaków (*Mollusca*).



## ROZDZIAŁ VIII.

### TYP VII. STAWONOGI (ARTHROPODA).

#### § 30. Rozwielitka.

Rozwielitka czyli plesznica (*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 powiększające, widać wszystko, co wewnątrz się dzieje, zupełnie jak w zegarze, którego maszynierja byłaby pokryta szklaną, przezroczystą ścianką.

Rozwielitka jest zwierzątkiem maleńkiem, dosięga wielkości główki od szpilki, niekiedy zaś (u niektórych gatunków) jest tak duża, jak ziarnko lnianego siemienia.

Rozwielitka ma na głowie dwie pary rożków; pierwsza para jest bardzo mała, rożki zaś drugiej są wielkie, widłowo rozgałęzione i pokryte większymi lub mniejszymi szczecinkami. Zapomocą wielkich rożków, ustawicznie poruszanych, rozwielitka wiosłuje i pływa. Posiada kilka par szerokich blaszkowatych nóg. Ciało otoczone jest przezroczystym, dwuklapowym pancerzem, który stanowi właściwie dwa wielkie fałdy skóry, zachodzące na boki i brzuch. Ponieważ ten pancerz, jak i całe ciało, pod nim ukryte, jest przejrzyste, przeto pod mikroskopem można widzieć doskonale różne wewnętrzne narządy, jak to właśnie przedstawiono na fig. 46. I ta, 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 ust, wiodący do długiego (*D*), cewkowatego jelita, otwierającego się na końcu ciała odbytem (*A*). Prócz tego na stronie grzbietowej widać woreczkowate serce (*c*), które bezustannie i naprzemian kurczy się i rozkurcza, przyczem jednymi otworkami krew bezbarwna wpada do niego, drugimi zeń wypływa. Widać też (*Sd*) narząd wydzielający czyli nerkę.

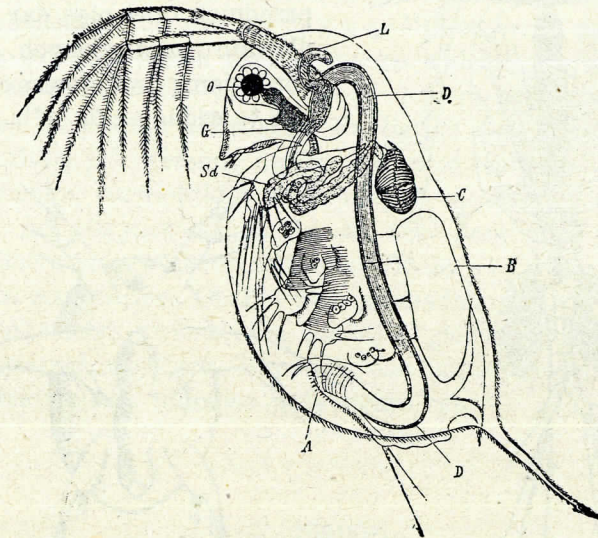


Fig. 46.

Rozwielitka (*Daphnia similis*). *C* serce; *D* przewód pokarmowy, *L* wątroba, *A* odbył, *G* mózg, *O* oko, *Sd* gruczoł wydzielający (nerka). Znaczne powiększenie.

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

Służą one za pokarm większym zwierzętom wodnym, osobliwie rybnom. Przejrzystość ciała i brak ubarwienia stanowią dla nich właściwość ochronną, albowiem wskutek tego są one niemal niewidzialne w wodzie i ukryć się mogą przed wzrokiem nieprzyjaciół, których mają wielką ilość.



### § 31. Oczlik.

Równie małym, jak rozwielitka, a nawet jeszcze mniejszym bo częstokroć nie dosięgającym rozmiarów ziarna makowego, jest raczek zwany oczlikiem albo cyklopem (*Cyclops*).

Posiada on także dwie pary rożków czyli czulków, z których tylne są znacznie większe od przednich, oraz pięć par nóg widłowato rozgałęzionych. W ciele odróżniamy dwa główne oddziały, (jak to widać na fig. 47): przedni

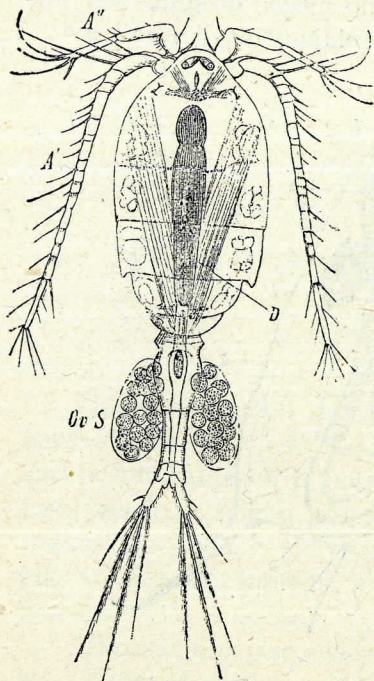


Fig. 47.

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

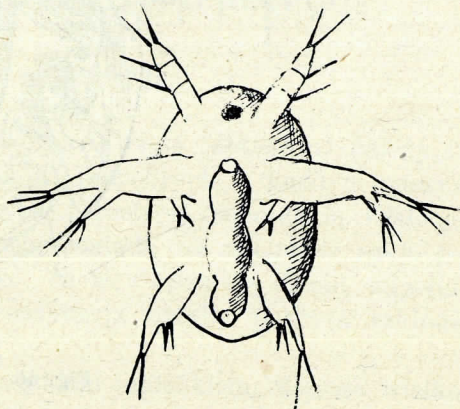


Fig. 48.

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

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 tego raczka (t. z. »cyklopi« w mitologii greckiej byli to olbrzymi o jednym oku).

Cyklop posiada, jak i rozwielitka, przewód pokarmowy, opatrzony otworem ust i odbytem, ale nie ma serca; niektóre inne narządy, jak u rozwielitki. Na granicy głowotułowia i od-

włoka widać często u samicy parę owalnych, ciemnych woreczków, jak to właśnie przedstawiono na fig. 47. Woreczki te wypełnione są licznymi, drobnymi jajeczkami, które samica przez dłuższy czas z sobą nosi.

Z jajeczek oczlika, zarówno jak z jaj rozwielitki, rozwijają się młode, które nie są z początku podobne do rodziców, a mianowicie mają tylko po trzy pary nóg. Jeżeli młode zwierzę różni się budową od dorosłego i dopiero później, stopniowo przez kolejne przemiany, staje się doń podobnem, wówczas taka postać młodociana nazywa się larwą. Możemy więc powiedzieć, że młody oczlik i młoda rozwielitka po wylęgnięciu z jajeczki są z początku larwami, które później dopiero stają się istotami podobnymi do postaci dorosłych. Na fig. 48 przedstawiona jest larwa oczlika, jak widzimy bardzo różna od osobnika dorosłego. Larwa oczlika, rozwielitki i wielu innych raczków, posiadająca (podobnie jak narysowana na fig. 48) trzy pary nóg i jedno oko (oraz niektóre inne właściwości), nazywa się pływikiem albo z łacińska *nauplius*. 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.

### § 32. Stonóg.

Pod dużymi kamieniami, w wilgotnych, ponurych mieszkaniach, w piwnicach, oranżeryjach, pod doniczkami kwiatów, w rozpadlinach starych murów i wogóle miejscach wilgotnych spotkać można często znane nam zapewne istoty, zwane stonogami (*Oniscus*, *Porcellio*). Należą one, zarówno jak rozwielitki i oczliki, do raczków czyli skorupiaków, mają ciało wydłużone i przyplaszczone, na stronie grzbietowej lekko wypukłe, na brzusznej płaskie, z przodu oraz z tyłu zwężone. Składa się ono z wielu pierścieni. Pierwsza para rożków w zupełnym prawie zaniku, rożki zaś drugiej pary dobrze rozwinięte. Na tu-



Fig. 49.

Stonóg (*Porcellio scaber*) nieco powiększony.



łowiu (t. j. na przednim oddziale ciała) siedm par nóg, służących do chodzenia, na odwłoku zaś (t. j. na tylnym oddziale ciała) nogi zamienione na blaszki skrzelowe, t. j. narządy służące do oddychania. Stonóg posiada te same główne narządy wewnętrzne, co i inne skorupiaki (przewód pokarmowy, serce na stronie grzbietowej, układ nerwowy na brzusznej). Stonogi są bardzo żarłocze, zjadają wszelkie substancje organiczne: roślinne i zwierzęce; w wilgotnych „mieszkaniach” zjadają obicia, klajster, którym te ostatnie są do ścian przylepione, drzewo podług wilgotnych, zapasy żywności w spiżarniach, lubią też bardzo martwe ciała własnych braci.

W stawach, obfitujących w roślinność, żyją bardzo często istoty podobne do stonoga, a mianowicie ośliczki (*Asellus aquaticus*), trzymając się zarośli wodnych.

### § 33. Rak rzeczny. Krab. Pustelnik.

Rak rzeczny (*Astacus fluviatilis*) jest wam dobrze 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 rożków, czyli czulków: przednie — mniejsze i tylne — większe; rożki drugiej pary wyglądają jak długie wąsy. Dalej znajdujemy otwór ust uzbrojony w narzędzia, służące do odgryzania i miażdżenia pokarmu, a mianowicie: parę żuwaczek, bardzo twardych i ząbionych 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 szczekonogami. 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 kleszczyki. Na odwłoku (fig. 50, *h*) znajdujemy małe, widłowato rozszczepione nóżki, które służą zwierzęciu głównie do pływania, gdyż działają jak wiosła. Ostatnia para nóg odwłoka (fig. 50, *i*) rozwinięta jest w postaci szerokich pletw, które wraz z blaszko-

watą, końcową częścią ciała tworzą silny, pletwowy ogon, nader pomocny przy pływaniu.

Przy nasadzie nóg tułowiowych znajdują się blaszkowate i piórkowate wyrostki delikatne, które stanowią narządy oddechowe czyli skrzela. Te ostatnie ukryte są z obu stron pod bocznymi skrzydłami pancerza. Pancerz raka, jak wogóle cała

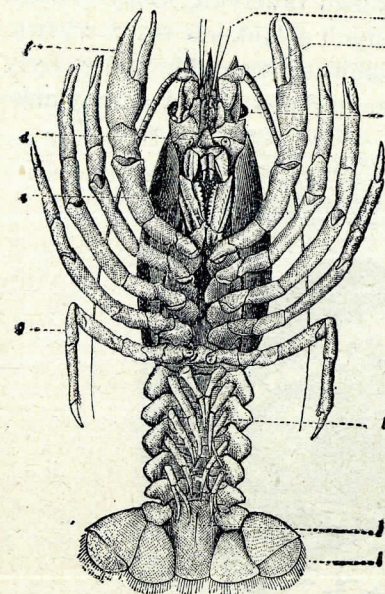


Fig. 50.

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

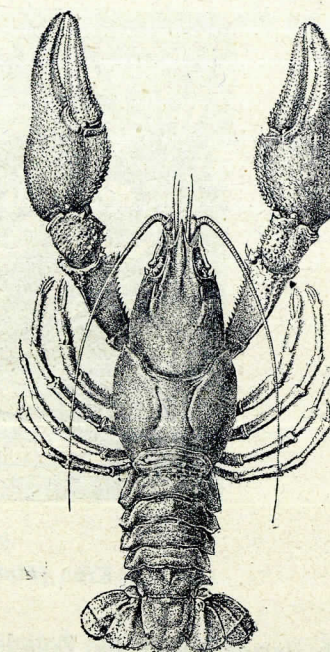


Fig. 51.

Rak rzeczny od strony grzbietu. Zmniejszony.

skóra, odznacza się wielką twardością i za życia zwierzęcia posiada zieloną lub brunatno czarniawą barwę; po ugotowaniu natomiast skóra jego staje się czerwoną. Twardość skóry pochodzi stąd, że wydziela ona szczególną, nader twardą i obfitującą w wapno istotę, która zowie się chityną. W tym twardym pancerzu skóry mieszczą się różnorodne barwki, nadające właśnie barwę ciału raka, przyczem barwa ta jest zmienna, u oso-



bników, zamieszkujących jasne dno czystych jezior lub rzek górskich, jest ona jasno-zielonawa, u raków zaś przebywających na ciemnym dnie stawów i rzek jest brunatna, niemal czarna, co ma wielkie znaczenie ochronne (dlaczego?)

Usta raka prowadzą do krótkiego przelyku, który otwiera się do obszernego żołądka; w bocznych ściankach tegoż wytwarzają się dwa wapienne, soczewkowate kamyki, które były dawniej używane jako środek leczniczy pod nazwą »kamyków«

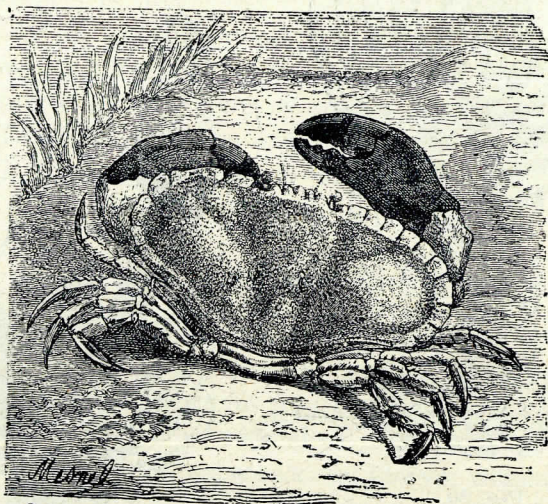


Fig. 52,  
Krab (*Platycarcinus pagurus*).

lub »oczów 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 serce woreczkowate, z którego wychodzą naczynia krwionośne. Krew jest bezbarwna.

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 wychodzą między innymi nerwy do oczów i do pęcherzykowatych organów zmysłowych, ukrytych przy nasa-

dzie mniejszych rożków; z brzusznych zwojów nerwowych wychodzą nerwy do różnych innych narządów. Układ nerwowy raka podobny jest zatem do tegoż układu u pijawki (por. fig. 30) i dżdżownicy, a wogóle u wszystkich zwierząt, posiadających ciało złożone z licznych odcinków (pierścieni), ma on budowę podobną. O pozostałych narządach raka rzeczno nie będziemy mówili a zaznaczamy tylko, że wogóle organizacja tego jest stosunkowo bardzo złożona.

Rak rzeczny przebywa najchętniej w wodzie bieżącej, osobliwie o brzegach spadzistych, porośniętych drzewami, ale nie gar-

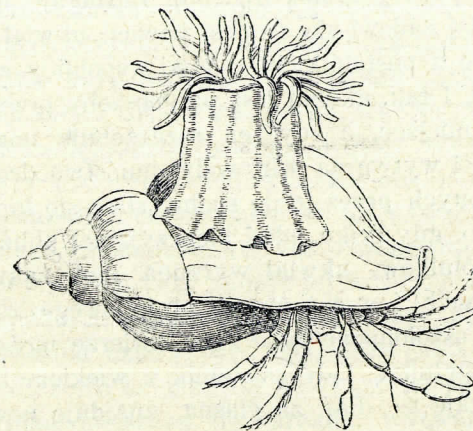


Fig. 53.  
Spółka pustelnika z ukwiątem. Wielk. natur.

dzi też wodą stojącą, zwłaszcza o dnie kamienistym. Zwykłym jego pożywieniem są ślimaki, larwy owadów, rybki, żaby i inne zwierzęta wodne; w potrzebie nie gardzi padliną, a niekiedy i młodymi pędami roślin wodnych. Zdobycz chwytą potężnymi kleszczami pierwszej pary nóg tułowiowych. Mięso jego jest jadalne i bardzo smaczne; najlepsze mieści się w kleszczach i w odwłoku (który publiczność błędnie nazywa szyjką). Samica dźwiga z sobą jaja, aż do wylęgu młodych, przytwierdzone do nóg odwłokowych, przyczem poruszając wciąż nogami, oplukuje je wodą świeżą.

W morzach żyje rak podobny do rzeczno, ale znacznie większy i również jadalny, t. z. homar.

Oprocz homara zasługują jeszcze na uwagę, z pokrewnych



skorupiaków morskich k r a b y, które mają również twardy pancerz na głowotułowiu, lecz znacznie krótszy; pod pancerzem ukryty jest w tyle mały odwłoczek. Na fig. 52 przedstawiony jest jeden z pospolitszych krabów morskich.

Rak rzeczny i homar posiadają odwłok twardy, ale pewne długoodwłokowe, bardzo blisko z nimi spokrewnione skorupiaki morskie; t. z. pustelniki (*Pagurus*), opatrzone są odwłokiem miękkim, delikatnym. Ażeby zabezpieczyć swój bezbronny odwłok przed nieprzyjaciółmi, pustelnik wynajduje sobie pustą (opuszczoną przez ślimaka) muszlę i ją zamieszkuje, dźwigając wszędzie z sobą swój domek (fig. 53). Zasługuje na uwagę, że na muszli takiej sadowi się zwykle pewien ukwiał (por. str. 33) i żyje w spółce z pustelnikiem, a obaj wspólnicy wyświadczają sobie przysługi. I tak, ukwiał jest przenoszony przez skorupiaka z miejsca na miejsce, a gdy ten rozgrzebuje nogami muł na dnie morskiem i wytwarza wir wody, mnóstwo drobnych zwierzątek pobudzonych przez to do ruchu, staje się łupem ukwiała. Wzamian 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, przyczem oszołomione żgawkami zwierzę może się stać łatwym łupem pustelnika. Gdy pustelnik z wiekiem rośnie, a dawna muszla staje się dlań za ciasną, znajduje nową, większą, a rzecz ciekawa, że zwykle zabiera z sobą starego swego współnika, przenosząc go kleszczami na nową siedzibę. Jest to niezmiernie interesujący przykład współnictwa życiowego u zwierząt, inaczej symbiozy.

#### § 34. Rozwielitka, Oczlik, Stonóg, Rak rzeczny, Krab, Pustelnik należą do grupy Skorupiaków.

Wyliczone tu zwierzęta mają bardzo wiele wspólnych znamion organizacji; a mianowicie: posiadają na głowie po dwie pary rożków, czyli czulków, głowa z tułowiem zrosnięta w jeden oddział, zwany głowotułowiem, poza którym następuje odwłok, złożony z wielu pierścieni. Skóra zawiera chitynę i dlatego jest mniej lub więcej twarda. Nóg mają wiele par. Albo nie posiadają żadnych organów oddechowych (oczlik), albo też (i to najczęściej) oddychają zapomocą skrzel; żyją w wodzie lub w miejscach wilgotnych (stonóg).

Wszystkie te właściwości pokazują, że wymienione wyżej zwierzęta są z sobą blisko spokrewnione i dlatego zaliczamy je do jednej wspólnej grupy skorupiaków (*Crustacea*).

#### § 35. Pająk domowy i inne pająki.

To skromnie, szaro ubarwione zwierzątko (*Tegenaria domestica*), snujące po ciemnych kątach pajęczynę, należy do bardzo interesujących istot.

Głowa i tułów pająka zlane są w jedną całość: głowotułowiu, poza którem znajduje się odwłok, nie złożony z pierścieni pojedynczych, lecz jednolity. Na głowie otwór ust, uzbrojony w dwie pary przysadek; pierwsza para nazywa się szczękorożkami, druga szczękami. Na fig. 55 przedstawiony jest w powiększeniu pyszczek pająka. Wewnątrz szczękorożków ukryty jest gruczołek, wydzielający jad; ten ostatni spływa przez kanalik, otwierający się na wierzchołku ruchomego, szponiastego członeczka, którym szczękorożek się kończy. Gdy pająk chwyta zdobycz, zadaje jej wówczas ranę szponiastymi szczękorożkami, wpuszczając jad, który wkrótce zabija ofiarę. Pająk posiada cztery pary nóg. Całe ciało, jakoteż 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, t. zw. kądziółki przedne. Na fig. 58 przedstawiony jest koniec odwłoka jednego z pajaków i sześć osadzonych na nim brodawek przednych. Na wierzchołku każdej z nich znajduje się pewna ilość drobnutkich, delikatnych rurczek z otworkami na końcach. Na jednej brodawce może być sto lub więcej takich rurczek. Otóż wewnątrz odwłoka umieszczone są gruczołki przedne, t. j. narządy wytwarzające osobliwy płyn, który wycieka przez wszystkie rurki, osadzone na wierzchołkach brodawek przednych. Płyn ten na powietrzu tężeje i twardnieje, tworząc niteczki pajęczyny. Tym sposobem pająk może wypuszczać naraz kilkaset delikatnych niteczek pajęczyny. Na końcach nóg pająka znajdują się pazurki, naksztalt delikatnych grzebyków. Tymi to grzebykami (przedstawionymi na fig. 56) pająk rozczesuje owe niteczki, które łączą się wkrótce w jedną nić pajęczyny. Widzieliście zapewne nieraz nić tę, jakże



ona jest cienka i delikatna! Otóż ta cienka nitka pajęcza nie jest pojedyncza, lecz sprzędzona z kilkuset nieraz, bez porównania jeszcze delikatniejszych niteczek.

Pająk jest zatem niezmiernie zręcznym tkaczem; a nie jego jest misternej roboty. Z tych to niteczek pająk buduje swą pajęczynę. Każdy gatunek pająka snuje siatkę odmiennej postaci.

Pająk domowy rozpina pajęczynę poziomą w kącie pokoju,

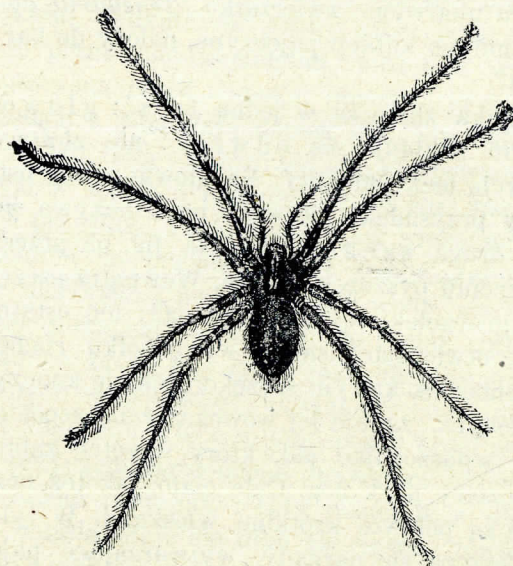


Fig. 54.  
Pająk domowy, nieco powiększony.  
(*Tegenaria domestica*).

a w najgłębszem jej miejscu t. j. w samym kącie buduje sobie ryńkę lejkowatą, gdzie czatuje na zdobycz. Inne pająki 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 ga-

łęziami, pająk przeprowadza naprzód pomiędzy nimi pierwszą nić poziomą w ten sposób, że albo uczepiwszy nitkę z jednej strony, przechodzi, snując bez przerwy, na drugą stronę i nitkę ściga i wypręża, albo, jeżeli przedmioty te są zbyt oddalone od siebie, lub gdy znajduje się pomiędzy nimi przeszkoda nie do przebycia (np. woda), spuszcza się wolno na nitce z jednej strony i daje się rozkołysać wiatrowi, dopóki go tenże nie przeniesie na drugą stronę. Niektóre pająki używają pajęczyny tylko do owijania swych jajeczek, które noszą ze sobą. Jeszcze inne snują w młodym wieku pod jesień białe kłaczki pajęczyny bardzo lekkiej, na której siadają, pozwalając unieść się wiatrowi. Ta latająca w powietrzu pajęczyna tworzy powszechnie znane

t. zw. babie lato. Są także pająki używające swej pajęczyny, jako cementu do sklejania oddzielnych ziarenek ziemi i piasku z których budują sobie misterne, dzwonkowate gniazdko, zawieszone na gałązce ponad ziemią (pająk *Teridium*).



Fig. 55.  
Pyszczyk pająka. Powiększony. Na szczękorożkach widzimy ruchomy, szponiasty członek.

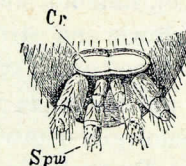
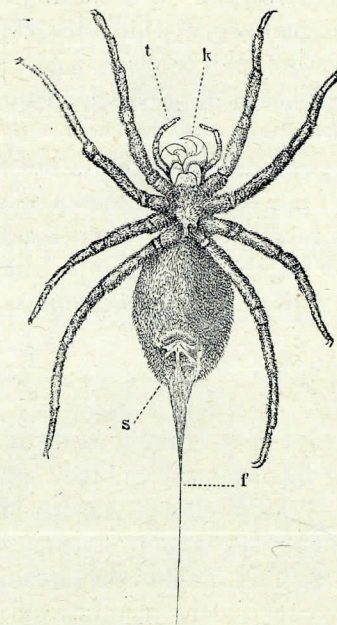


Fig. 58.  
Kądziołki pająka (gatunku *Amaurobium ferox*). *Spw* kądziolki.



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

Pająk snujący nić pajęczyny; *t* wyrostki na szczękach (t. zw. głaszczki), *k* szczękorożki, *s* pęczek liczących, delikatnych niteczek, wychodzących z kądziolek; *f* grubsza nitka pajęczyny skręcona z wielu pojedynczych niteczek.

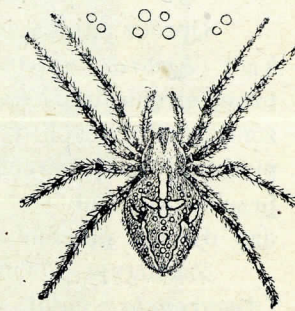


Fig. 59.  
Krzyżak (*Epeira diadema*). U góry przedstawiony rozkład oczów na głowie.

Pajęczyna, rozpostarta w postaci sieci, służy pająkowi za pulapkę, w którą wpadają różne owady latające w powietrzu. Pająk siedzi ukryty na pajęczynie i czatuje na zdobycz; a niech tylko mucha, pszczoła lub inny jaki owad wpadnie w sieć i zaplące się w niej, pająk odczuwa natychmiast drgania pajęczyny, w oka mgnieniu przybiega i rzuca na zdobycz nowe nitki, którymi jeszcze bardziej ją usidla. Wreszcie zapuszcza w ciało



ofiary szczękorożki, trując ją jadem, poczem wysysa z niej soki. Wyssane zaś szczątki wyrzuca z pajęczyny.

Co do wewnętrznej organizacji pająka, zaznaczamy, że posiada na głowie kilka par drobnutkich, jak punkciki, oczów dalej naturalnie przewód pokarmowy, serce na stronie grzbietowej, łańcuch zwojów nerwowych na brzusznej i zwoj mózgowy w głowie (na stronie grzbietowej). Oddycha zapomocą błoniastych ceweczek oraz szczególnych kieszonek, które otwierają się na zewnątrz i opatrzone są w głębi licznymi przegródkami równolegle ustawionymi.

Do tych kieszonek oraz do ceweczek, które wewnątrz ciała się rozgałęziają, wchodzi powietrze i przenika w głąb. Ceweczki takie, rozprawdzające powietrze po ciele i uchodzące na zewnątrz, zwą się tchawkami (poznamy je bliżej nieco później, gdy będzie mowa o owadach), a wspomniane kieszonki — płucotchawkami.

Oprócz pająka domowego zasługuje na uwagę pająk krzyżak (*Epeira diadema*) fig. 59, 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 współśrodkowo, spiralnie przebiegającymi; sieć tę rozpościera pionowo lub ukośnie pomiędzy dwoma przedmiotami, np. pomiędzy gałązkami.

Zasługuje również na uwagę topik czyli srebrnik (*Argyroneta*), pająk wodny, który przędzie dzwonkowatą pajęczynę, napelnia ją od dołu powietrzem i przytwierdza niteczkami do roślin podwodnych. Powietrze to błyszczy pod wodą, jak wspaniała kula srebrna. Kunsztowne to gniazdko powietrzne służy topikowi za schronienie, powietrze zaś tam nagromadzone — do oddychania.

Największym pająkiem jest t. zw. Ptasznik (*Nygale*), który narysowany jest w naturalnej wielkości na fig. 60. Widzimy, że jest on większy od myszy. Pokryty jest gęsto ułożonymi włoskami. Pająk ten zamieszkuje Amerykę południową, przebywa najczęściej na drzewach, a jest tak żarłoczny, że napada nie tylko owady, ale także pisklęta, żaby i t. p., krew z nich wysysając.

Do działu pajęczaków zaliczane są niektóre zwierzęta,

pozornie bardzo różne od zwykłych pająków, ale w rzeczywistości ściśle z nimi spokrewnione (posiadają cztery pary nóg oraz podobną budowę wewnętrzną). I tak do pajęczaków zaliczany jest niedźwiadek czyli skorpion (*Scorpio*), przed-



Fig. 60.  
Ptasznik (*Nygale*). Wielkość naturalna.

stawiony na fig. 61. 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 z kilku pierścieni złożonego i znacznie



węższego niż odwłok (p. fig. 61). Na końcu zaodwłoka znajduje się mocny, haczykowaty kolec, na którego wierzchołku otwiera się przewód woreczkowatego organu (gruczołu), wydzielającego jad. Tym kolcem niedźwiadek zadaje niebezpieczne rany. Niedźwiadki żyją w drzewie spróchniałem, w szczelinach murów pod kamieniami i w innych zakątkach; ponieważ jednak bardzo lubią ciepło, włączają często do mieszkań ludzkich, a nawet

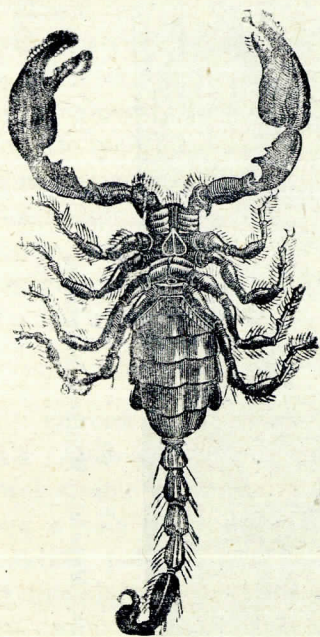


Fig. 61.  
Niedźwiadek europejski  
(*Scorpio italicus*) powiększony.

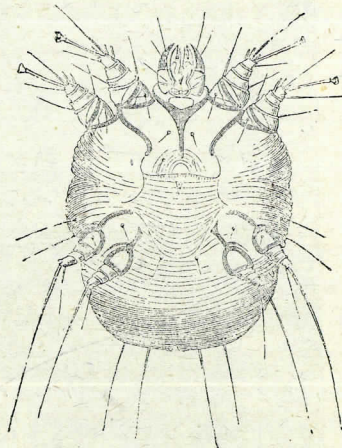


Fig. 62.  
Świerzbowiec (*Sarcoptes scabiei*).  
Samica znacznie powiększona.

do łóżek i pomiędzy ubranie. Ukłucie, zadane człowiekowi przez niedźwiadka, jest bardzo bolesne; wywołuje ono miejscowe zapalenie, gorączkę i t. d., śmiertelnem jednak nie bywa; europejskie niedźwiadki ranią najslabiej, afrykańskie i azjatyckie najboleśniej. Żywią się pokarmem mięsnym, jak owadami, robakami.

Jeszcze mniej podobnymi do zwykłych pajaków są niektóre drobne pajęczaki, zwane roztoczami, z których jedne żyją w wodzie (pąsowe pajęczki, zwane wodopójkami (*Hydrachna*), inne na lądzie, a jeszcze inne, jako pasorzyty na różnych zwierzętach lub ludziach. Do takich pasorzytnych roztoczy należy, między innymi, pospolicie znany świerzbowiec (*Sarcoptes scabiei*), mikroskopowej wielkości, przedstawiony w zna-

cznem powiększeniu na fig. 62. Zdarza się on, jako pasorzyt, w skórze ludzkiej, gdzie wygrzebuje sobie przewody i sprawia bardzo bolesne swędzenie czyli świerzbieńnię skóry. Jak pokazuje fig. 62, świerzbowiec ma 4 pary nóg, a odwłok jego połączony jest wraz z głowotulowiem w całość jednolitą. Na ciele występują obficie długie szczeciny, a na nogach przy-

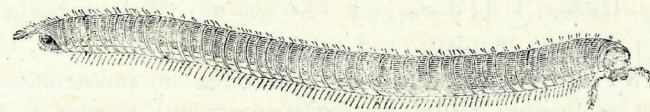


Fig. 63.  
Krocionóg (*Julus terrestris*). Nieco powiększony.

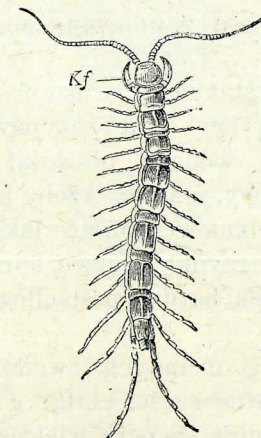


Fig. 64.  
Drewniak (*Lithobius forficatus*). Wielkość naturalna.

ssawki osadzone na długich łodyżkach, co widać na dwóch przednich parach nóg, u samicy przedstawionej na fig. 62. Na różnych gatunkach zwierząt ssących żyją rozmaite gatunki świerzbowców.

### § 36. Wije.

Pod korą spróchniałych pni, w mchu i pod kamieniami pospolite są u nas długie, małe zwierzątka wężykowate, szybko biegające i opatrzone bardzo licznymi nogami. Są to wije



albo krocionogi (*Myriapoda*). Na przodzie ciała wija odróżniamy głowę, na której znajduje się para rożków oraz mocne narządy szczękowe, poza głową zaś następuje szereg pierścieni. Pierścienie te są wszystkie do siebie podobne tak, że nie można tu odróżnić tułowia od odwłoka. Na każdym pierścieniu ciała znajduje się para nóżek (u krocionoga po dwie pary). Na fig. 63 i 64 przedstawione są dwa pospolite u nas gatunki wijów: krocionóg (*Julus*) i drewniak (*Lithobius*). Wije unikają światła, lubią miejsca cieniste oraz zupełnie ciemne zakątki, biegają szybko, wywijając przytem ciałem. Żywią się pokarmem zwierzęcym i roślinnym. Budowa ich wewnętrzna bardzo jest zbliżona do budowy owadów, o których niżej będzie mowa.

### § 37. Jak jest zbudowane ciało owada?

Owady (*Insecta*) stanowią bardzo obszerną grupę zwierząt. Gdzież ich niema? na ziemi żyją szczypawki, mrówki, na drzewach chrabaszczki, w wodach pływaki, w powietrzu latają pszczoły, muchy, komary, motyle. Ażeby poznać ich organizację, dosyć jest rozpatrzyć budowę jednego jakiegobądź owada. Dla przykładu więc rozpatrzmy budowę karaczana (zwanego inaczej karakonem), owada bardzo pospolitego w kuchniach wielu mieszkań.

U karaczana jak u innych owadów odróżniamy wyraźnie trzy (fig. 65) główne części ciała: głowę, tułów i odwłok. Na głowie znajduje się para wieloczłonkowych rożków, para oczów oraz paszcza, uzbrojona w wargę i trzy pary przysadek, służących do miażdżenia pokarmu: żuwaczki, szczęki przednie i szczęki tylne. Na fig. 66 przedstawione są w powiększeniu te części paszczowe karaczana.

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

Oko karaczana, jak u innych owadów, jest złożone z bardzo wielu maleńkich oczek, gęsto skupionych obok siebie. U niektórych owadów każde oko składa się aż z kilkuset takich oczek, które z zewnątrz wyglądają jak małe, prawidłowe tafelki, skupione obok siebie. Na fig. 68 przedstawiono, przy nieznacznym powiększeniu, takie złożone oko owada.

Poza głową znajduje się tułów (fig. 65, *T*), na którym odróżnić możemy trzy oddziały czyli pierścienie: t. z. przedtułowie, śródtułowie, zatułowie. Na każdym z nich osadzona jest jedna para nóg; tym sposobem karaczan posiada na tułowiu trzy pary kończyn, co znajdujemy też u wszystkich innych owadów. Każda noga owada składa się z szeregu członków, które nazywają się, poczynając od nasady nogi: biodro, krętarz,

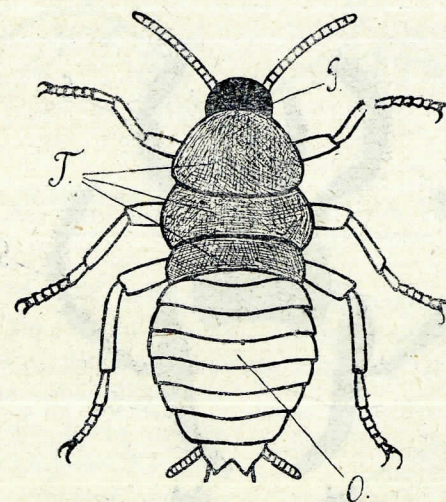


Fig. 65.

Młody (nie mający jeszcze rozwiniętych skrzydeł) karaczan; *G* głowa; *T* trzy pierścienie tułowia; *O* odwłok. Powiększony.

udo, piszczel, podym; ten ostatni złożony jest jeszcze z pewnej liczby mniejszych członeczków i na końcu uzbrojony w dwa pazurki haczykowate. Na fig. 67 przedstawiona jest noga karaczana, na której możemy odróżnić wszystkie wzmiankowane części. Na drugim i trzecim pierścieniu tułowia (na śródtułowie i zatułowie) przytwierdzone są na stronie grzbietowej dwie pary skrzydeł, które u karaczana są słabo wykształcone (zwłaszcza u samicy), u innych zaś owadów dobrze rozwinięte i służą do lotu.

Odwłok, na którym niema nóg, składa się z większej liczby pierścieni; u większości owadów odróżnić można dziewięć do jedenastu pierścieni odwłokowych.



Skóra karaczana jest miejscami bardzo twarda, np. na nogach, żuwaczkach, szczękach; inne owady (np. chrabąszczy) mają też skrzydła pierwszej pary bardzo twarde. Otóż ta mniejsza lub większa twardość skóry owadów pochodzi stąd, że wydziela ona chitynę, podobnie jak u skorupiaków. 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 są-

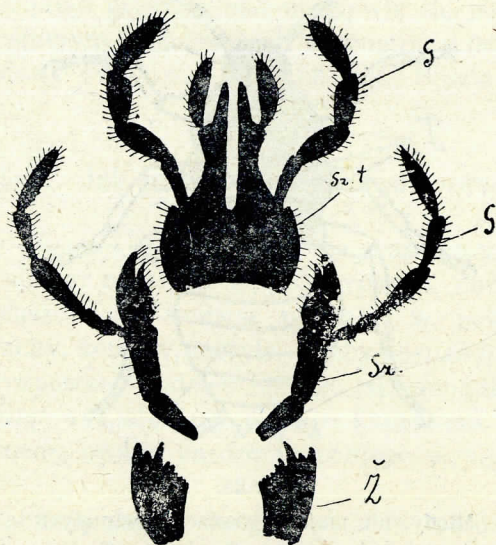


Fig. 66.

Części paszczowe karaczana; Ż żuwaczki;  
Sz. szczęki przednie; Sz. t. szczęki tylne,  
G głaszczki szczęk. Powiększone.

siednich pierścieni czyli odcinków ciała o skórze twardszej, znajduje się oddział miękkiej, sfaldowanej skóry tak, iż wskutek tego jeden odcinek dachówkowato zachodzi na drugi. Dzięki takiemu urządzeniu, odcinki mogą być mniej lub więcej ruchomo z sobą zestawione i mogą się do pewnego stopnia zsuwać i rozsuwać, jak pojedyncze rury w rozsuwalnej lunecie pokowej.

Paszcza karaczana (fig. 66 *U*) prowadzi 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. Rozmaite okolice czyli oddziały tej cewki noszą różne nazwy. I tak oddział węższy, znajdujący się poza paszczą, nazywa się przelykiem (*P*) i w tyle rozszerza się w t. zw. wole; za nim następuje rozszerzony żołądek (*Ż*), a za nim znów rurkowata

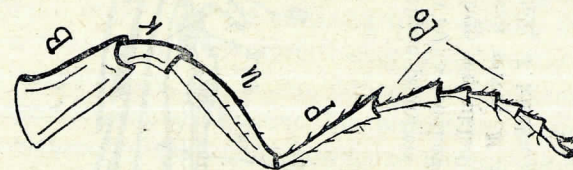


Fig. 67.

Noga karaczana, *B* biodro, *K* krętarz, *U* udo,  
*P* piszczel, *Po* podym. Powiększone.

kiszka czyli jelito (*J*), które jest nieco skręcone. Końcowa część kiszki nazywa się jelitem prostym. Do jelita uchodzą w pewnym miejscu delikatne, długie, nitkowate rurczki (*R M*), które wydzielają pewne substancje, niepotrzebne już dla życia owada (narządy wydzielające). Na stronie brzusznej, wzdłuż całego ciała ciągnie się układ nerwowy, złożony, podobnie jak u pijawki i raka, z pewnej liczby zwojów (tyle zwojów, ile pierścieni ciała) czyli zgrubiałych części (*Z N*), połączonych z sobą nitkowatymi nerwami. Z każdego zwoju nerwowego wychodzą nerwy do różnych narządów. Najbardziej przedni zwoj nerwowy (*M*) mieści się w głowie, na stronie grzbietowej (nad przelykiem), jest on największy i nazywa się mózgiem. Pomiędzy mózgiem u góry a pierwszym zwojem brzuszным u dołu przebiega przelyk, przyczem mózg łączy się z tym zwojem brzuszным za pośrednictwem dwóch spoidel nerwowych, prawego i lewego, przechodzących po bokach przelyku. Mózg jest siedliskiem inteligencji owada i rządzi dowolnymi ruchami ciała. Z mózgu wychodzą między innymi nerwy do oczów i do rożków. Na stronie

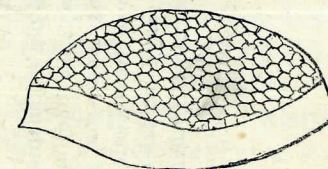


Fig. 68.

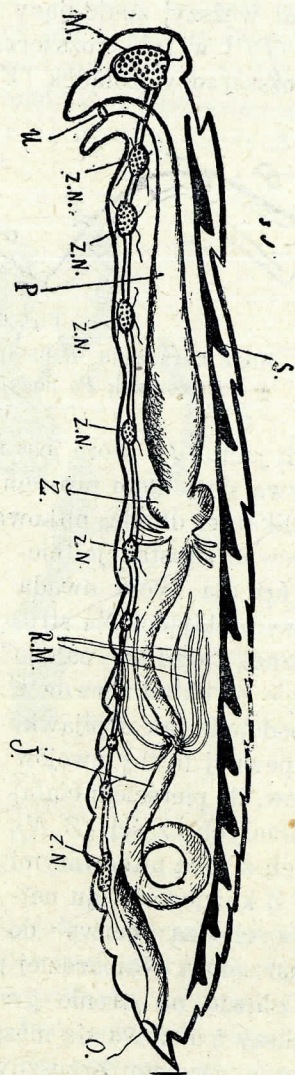
Oko złożone owada (składające się z bardzo wielu maleńkich oczek pojedynczych, gęsto obok siebie skupionych). Powiększone.



grzbietowej wzdłuż ciała ciągnie się długa cewka, podzielona przez szereg zwężeń na pewną ilość oddziałów czyli komór.

Przebieg podłużny przez całe ciało karaczana dla pokazania jego budowy wewnętrznej. Cewka środkowa — to przewód pokarmowy; na dole (na stronie brzusznej ciała) znajduje się układ nerwowy; czarna na górze (na grzbietowej stronie ciała) oznacza serce; *M* mózg, *Z. N.* zwoje nerwowe na stronie brzusznej, *P* przełyk, *Ż* żołądek, *J* kiszka, *R. M.* rurki Malpighiego czyli wydzielające (nerki); *U* pęcherz, *O* odbył. *S* serce. Powiększone. (Schemat).

Fig. 69.



Cewka ta (*S*) przedstawia serce owadów, które jest tutaj, jak widzimy, mocno wydłużone i umieszczone na stronie grzbietowej. Serce naprzemian się kurczy i rozkurcza, pędząc po ciecie krew, która jest bezbarwna i wodnista. Jednymi otwo-

rami krew wcieka do serca, a drugimi z niego wypływa i rozlewa się po całym ciecie.

Karaczan oddycha, t. j. pobiera z powietrza pewne składniki dla podtrzymania życia niezbędne (a mianowicie tlen), wydziela natomiast inne, dla życia zbyteczne (dwutlenek węgla).

Otóż oddycha on za pośrednictwem specjalnych narządów, które nazywamy tchawkami. Wszystkie owady (a także wije i pająki) mają takie tchawki. Są to ceweczki, które zaczynają się z boków ciała otworami i ciągną się wewnątrz ustroju, gdzie się rozgałęziają na liczne odnogi, coraz cieńsze i coraz delikatniejsze, zupełnie tak samo, jak pień drzewa rozgałęzia się na coraz cieńsze gałązki. Otóż powietrze dostaje się do tchawek przez otwory zewnętrzne i rurkowatymi gałązkami przenika daleko w głąb do samego wnętrza ciała.

### 38. Karaczan, Szarańcza, Pasikonik, Świerszcz, Termit, czyli owady prostoskrzydłe.

Karaczan wschodni (*Periplaneta orientalis*), którego budowę poznaliśmy w poprzednim rozdziale, należy do bardzo pospolitych owadów, napotykaných 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 karaczany opuszczają swoje zakątki i zaczynają wędrować po mieszkaniu, osobiście trzymając się miejsc ciepłych, поближа kominów lub pieców. Karaczany żywią się pokarmem mięsnym i roślinnym: zjadają martwe części zwierzęce, kartofle, chleb, nie gardzą nawet świecami lojowymi, skórą, obiciami, można więc sobie wyobrazić, jak szkodliwymi są w mieszkaniach ludzkich; przynoszą jednak także pewien pożytek, tępiąc pluskwy. Na wiosnę samica karaczana składa jaja; wtedy to w tyle jej odwłoka rozwija się twarda, owalna, chitynowa ciemnobrunatna torebka czyli puszka, którą samica przez długi czas nosi z sobą, a następnie ją składa (fig. 70).

Torebka ta podzielona jest wewnątrz przegrodą podłużną na dwie połowy, te zaś przegrodkami poprzecznymi — na ośm oddziałów, z których każdy mieści jedno jajeczko. Gdy z jaje-



czek rozwijają się małe (z początku białawe) owadki, puszka pęka u góry i młode się uwalniają. Te kilkakrotnie zrzucają skórę (linięją), są wogóle podobne do dorosłych (posiadają trzy pary nóg) i różnią się od nich tylko brakiem skrzydeł oraz niektórymi innymi, mniej ważnymi znamionami. Powiadamy, że młode takie ulegają przeobrażeniu niezupełnemu.

Oprócz dużego karaczana czarnego, zwanego wschodnim, albowiem przybył do Europy ze Wschodu, z Azji, w domach naszych gnieździ się jeszcze mniejszy karaczan, żółty (*Phyllodromia germanica*), zwany także francuzem lub prusakiem; obyczaje jego i rozwój podobne są do tychże karaczana wschodniego.

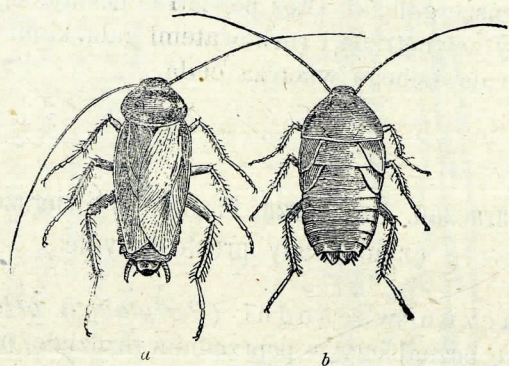


Fig. 70.

Karaczan (*Periplaneta orientalis*), a samiec, b samica.

Szarańcza (*Pachytylus migratorius*). Duży ten owad (fig. 71) ma nogi trzeciej pary bardzo znacznie wydłużone, rożki krótkie, skrzydła pierwszej pary wyprostowane; pokrywają one skrzydła drugiej pary, które w stanie spoczynku są w całej swej długości sfaldowane.

Samce wydają donośne ćwierkanie przez pocieranie ud nóg tylnych o pokrywę skrzydeł (t. j. o skrzydła pierwszej pary). Na udach mieści się szereg delikatnych ząbków, zaś na pokrywach skrzydłowych rząd wystających żeberk; 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 twardniejącą torebką; na wiosnę z tych jajeczek wylazą młode, t. j. gąsieniczki, różniące się od dorosłych brakiem skrzydeł; zanim dojrzeją kilka razy zrzucają skórę (linięją). Tak gąsienice,

jakoteż owady dorosłe są nadzwyczaj szkodliwe dla ludzi, zjadają bowiem ze szczętem zasiewy na polach, a zwłaszcza zboża i kukurydzę. Biada ludności, gdy na lany zboża spuszcza się stado szarańczy, które jakby chmura czarna ciągną po niebie i zasłaniają niekiedy słońce. Na widok zbliżających się szarańczy, wieśniacy starają się je odstraszyć wszelkimi sposobami,

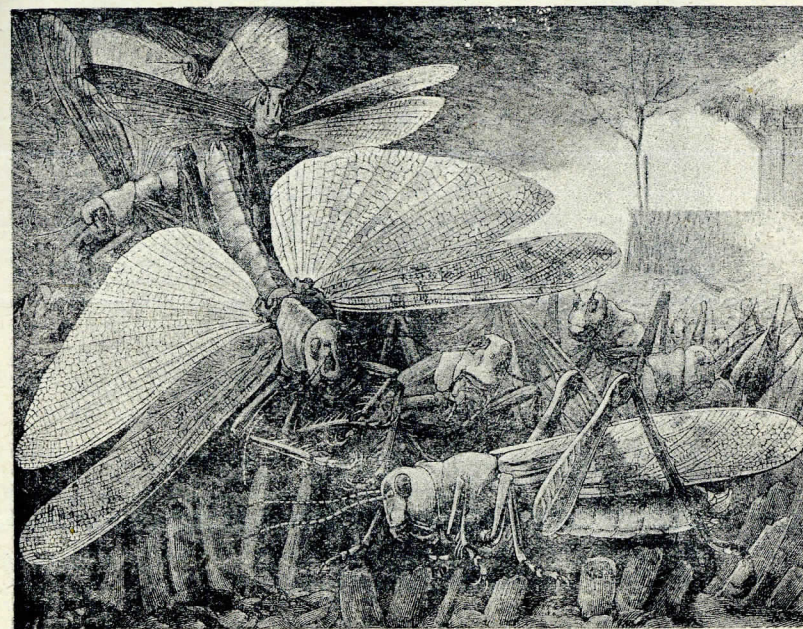


Fig. 71.

Szarańcza wędrowna całą chmurą spuszcza się na lany zboża; nat. wielk.

ale gdy stado upatrzy sobie jakie pole, to już nic wtedy nie pomoże. Ludność zabija je cepami lub drągami, pali, oblewa wrzątkiem, ale nie wskórać nie może, tysiące bowiem szarańczy pada trupem, ale miliony spuszcza się na lany i niszczy pracę i dobytek rolnika. Szarańcza wędrowna, która przedstawiona jest na fig. 71, 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 szarańcze.

Podobne do szarańczy, ale mniejsze od niej, są pospolite u nas koniki polne, które ćwierkają również przez pociera-



nie uda o pokrywę skrzydłową, natomiast podobne do nich pasikoniki, fig. 72), także pospolite na naszych łąkach, ciekawą (samce) przez pocieranie jednej pokrywy skrzydłowej o drugą.

Blisko spokrewniony z karaczanami i szarańczami jest świerszcz domowy (*Gryllus domesticus*), owad szczególnie pospolity w piekarniach, gdzie donośnym ćwierkaniem oznajmia o swej obecności. Krótkie pokrywy skrzydeł są proste i poziomo ułożone, skrzydła tylnej pary sfalowane. Wydają dźwięk (samce) przez pocieranie naprzemian to prawej pokrywy skrzydła o lewą.

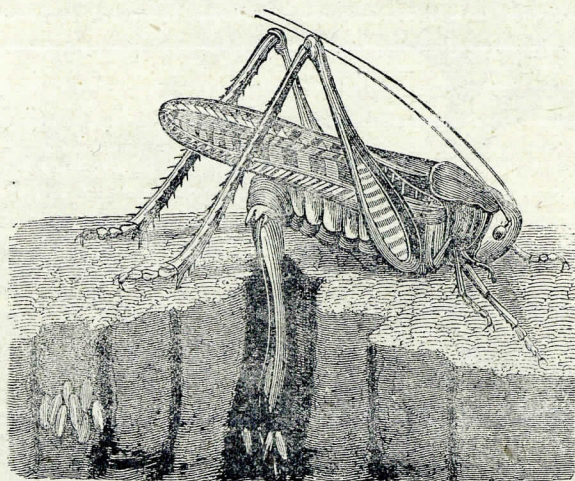


Fig. 72.

Pasikonik (*Decticus verrucivorus*). Samica w chwili składania jaj do ziemi.

to znów lewej o prawą. Oprócz świerszcza domowego istnieje jeszcze polny, większy niż pierwszy; obadwa trzymają się miejsc ciemnych, ukrytych. Na fig. 73 narysowany jest świerszcz, na fig. 74 tenże z rozpostartymi skrzydłami.

Bardzo blisko spokrewniony z świerszczem jest podjadęk turkuć (*Gryllotalpa vulgaris*), fig. 75; przednia para nóg, jak u kreta, do grzebania ziemi przystosowana, ubarwienie ciała ziemisto-brunatne; w chodnikach i jamach podziemnych samica znosi liczne, wielkie jaja. Szkodliwy w polu i ogrodzie.

Pod względem budowy części paszczowych (por. fig. 66) spokrewnione są z karaczanem, szarańczą i innymi wyliczonymi wyżej owadami bielce czyli termity (*Termes*), które żyją

w krajach gorących (w Ameryce, Afryce), a po części w Europie południowej. Termyty tworzą bardzo liczne stowarzyszenia.

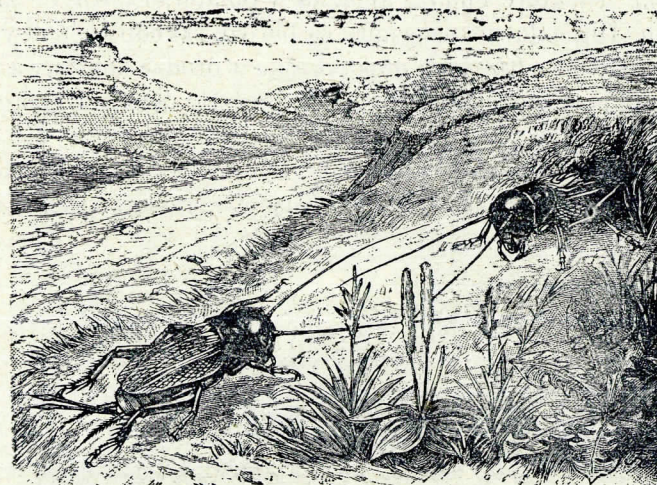


Fig. 73.

Świerszcz polny, z lewej strony samica, z prawej samiec.

W każdym stowarzyszeniu odróżnić można kilka różnych rodzajów osobników: 1) samców, 2) samice, 3) żołnierzy, mających wielkie głowy i długie, silne żuwaczki, 4) robotników, z mniejszą głową i krótszymi żuwaczkami. Żołnierze dlatego tak się nazywają, że bronią całego społeczeństwa, prowadzą walki z nieprzyjaciółmi, zawzięcie kłapiąc swymi długimi żuwaczkami.

Robotnicy znów budują gniazda dla całego towarzystwa i pielęgnują młode. Gniazda te są bardzo wielkie, sięgają niekiedy kilku (do 5) metrów wysokości i mają 15 do 20 metrów obwodu przy podstawie, są to więc całe pagórki. Budują je termity w części z piasku i gliny, zlepiając oddzielne ziarenka śliną, głównie zaś ze spróchnia-

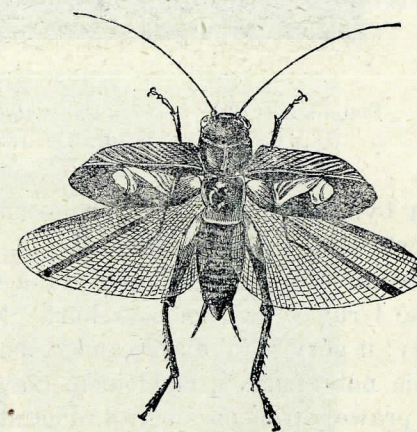


Fig. 74.

Świerszcz polny (*Gryllus* *estr*)



łych części drzewnych. Niekiedy gniazda te mają postać pagórków o stożkowatych wierzchołkach, kiedyindziej są kopulowate (fig. 76 B.). Niektóre budują gniazda w pniach drzewnych lub na drzewach. Dla człowieka termity są bardzo szkodliwe. Odbywają one mianowicie wędrówki, a napotykając w drodze domostwa ludzkie, niszczą je ze szczerem, przytem wygryzają wnętrza ścian i innych przedmiotów drewnianych, pozostawiając tylko nietkniętymi zewnętrzne cienkie warstwy. Pozornie więc zdaje się, że ściana jest nienaruszona, gdy tymczasem w rzeczywistości może



Fig. 75.

Podjadek turkuć (*Grylotalpa vulgaris*). Samica pilnująca jaj.  
Pow. prawie dwukrotnie.

ona być wewnątrz już zupełnie zniszczona i tylko cienkie warstewki zewnętrzne podtrzymują ją. Naturalnie, że przy lada wietrze lub wstrząśnieniu cała taka budowa może się odrazu zapadnąć i runąć, jak domek z kart. Na fig. 76 narysowane są termity; u góry skrzydlaty samiec, po lewej stronie samica z ogromnie nabrzmiałym odwłokiem (zawierającym tysiące jajeczek), po prawej stronie żołnierz i robotnik. Na fig. 76 B. przedstawione są różne gniazda termitów.

Wszystkie wymienione w tym rozdziale owady należą do prostoskrzydłych (*Orthoptera*).

Oprócz wyżej wymienionych owadów prostoskrzydłych, znane są jeszcze niektóre gatunki z krajów cieplejszych, odzna-

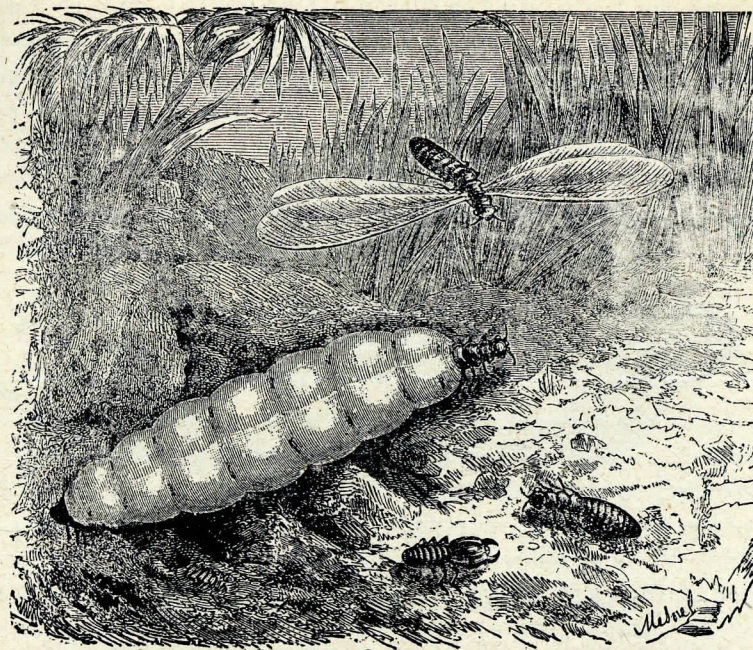


Fig. 76.

Termit bitny (*Termes bellicosus*). Skrzydlaty samiec, samica z bardzo silnie nabrzmiałym odwłokiem, żołnierz z wielką głową czworokątną, robotnik z głową małą, okrągłą.

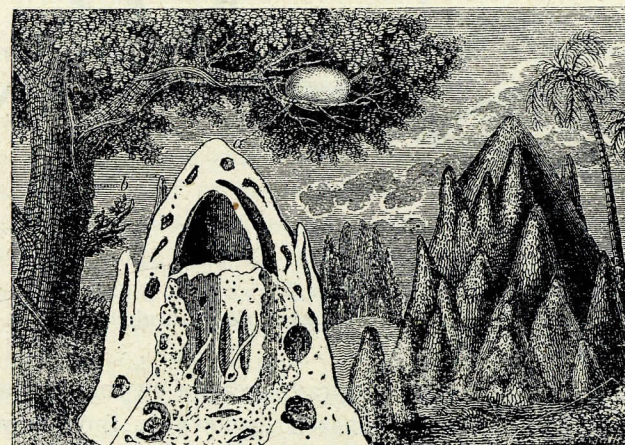


Fig. 76 B.

Gniazda termitów. Na drzewie gniazdo termita drzewnego (*Termes arborum*), na ziemi pagórkowate gniazda termita bitnego (*Termes bellicosus*).



czające się t. zw. naśladownictwem, t. j. tem. że kształtami ciała oraz kolorytem i rysunkiem ubarwienia naśladują pewne przedmioty, na których najczęściej przebywają. Tak np.

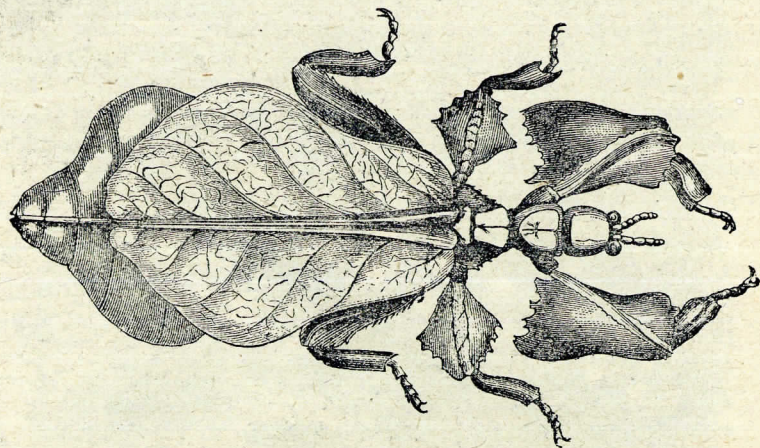


Fig. 77.  
Liściec (*Phyllium siccifolium*), wielkość naturalna.

narysowany na fig. 77 liściec (*Phyllium*) jest zielonawy, a skrzydła ma zupełnie do liścia podobne tak, że nawet żyłki,

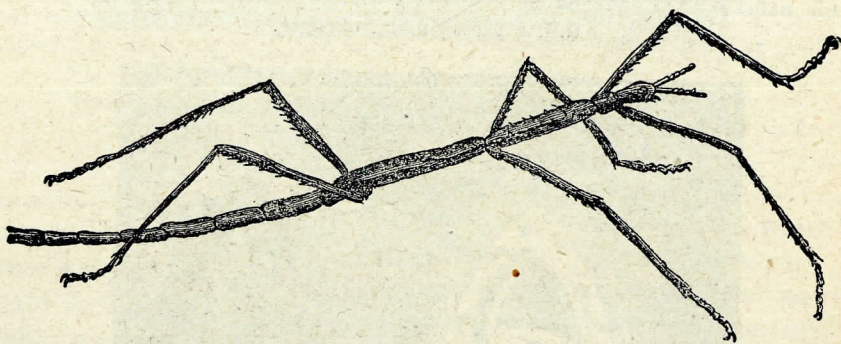


Fig. 78.  
Pręcik (*Phasma*), wielkość naturalna.

na nich się znajdujące, żywo przypominają swym układem użytkowanie (t. zw. nerwację) blaszek liściowych. Inny znów owad (fig. 78) t. zw. pręcik (*Phasma*), 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 od podłoża, a tem mniej zauważy ich obecność np. ptak owadożerny lub inny jaki 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.

### § 39. Pluskwa, Wesz, Mszyca czyli owady Półpokrywe.

Pluskwa domowa (*Acanthia lecturalia*). Znać dobrze tego nieprzyjemnego owada domowego. Części pierszowe pluskwy różnią się bardzo od tychże u owadów prostoskrzydłych (karaczana, szarańcza), albowiem u ostatnich służą one do żucia pokarmu, u pluskwy zaś są zamienione na smoczek, służący do nakłuwania skóry i wysysania krwi. Pluskwa jest bezskrzydła, barwa jej ciała brunatno-czerwonawa, przyczem c o o o o o jest gęstymi, drobnymi włoskami żółtawymi. Samica składa na wiosnę oraz jesienią po kilkadziesiąt białawych jajeczek w wązkie szczeliny pod obiciami, pomiędzy deski łóżek, pod ramy obrazów i t. p. i dlatego to podczas tych pór roku najwięcej tępić je należy. Pluskwy dorosłe mogą przetrzymać wielkie mrozy i długo się obejść bez pokarmu, przyczem tak wysychają, że ciało ich wygląda, jak przeźroczysta sucha blonieczka. Można więzić pluskwy o głodzie przez sześć miesięcy lub jeszcze dłużej, a gdy po tak długim poście otworzymy pudełko, w którym się znajdowały, nietylko zastaniemy je żywe, ale niekiedy nawet otoczone licznym potomstwem, które będzie równie wygłodzone i wysuszone, jak matki i jak one przejrzyste. Przykra woń pluskwy pochodzi stąd, że owad posiada specjalne gruczołki, z których za podrażnieniem wydziela płyn niemilej woni. Również przykrą woń wydają t. zw. pluskwy ogrodowe (fig. 80), żyjące na drzewach i ziołach, często napotykanne na poziomkach. Różnią się od domowej tem, że są bardziej wydłużone i posiadają dwie pary skrzydeł (przednie w połowie skórkowate, w połowie błoniaste, tylne błoniaste); jedne gatunki są barwy zielonawej, inne szare lub przeważnie czerwone np. kowal.

Równie niemilym owadem, jak pluskwa domowa, jest w e s z



(*Pediculus*), pospolita na głowach, w odzieży ludzi niechłujnych i niedbanych. Białawy ten i bezskrzydły owad (fig. 81) uzbrojony jest w części paszczowe, przystosowane do pasorzytniczego



Fig. 79.  
Pluska (*Acanthia lecturalia*).  
Powiększona.

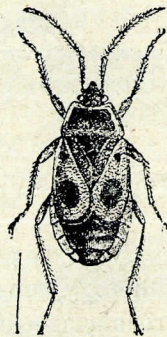


Fig. 80.  
Kowal (*Pyrrhorocis apterus*).  
Powiększony.

sposobu życia. Składają się one z miękkiej krótkiej cewki, jakby pochwy, zawierającej cztery rogowe półcewki czyli rynienki, które składać się mogą brzegami po dwie, tworząc cewkę zewnętrzną, szerszą oraz wewnętrzną, węższą. Ta ostatnia może się wysuwać na zewnątrz i przenikając w skórę ludzką, służy do wysysania krwi, zapomocą zaś pochwy zewnętrznej, opatrzonej haczykami, owad przytwierdza się do skóry. Wesh składa białe, gruszczkowate jaja, t. zw. gnidy, które przytwierdza do nasady włosów; po ośmiu dniach wylęgają się z nich młode.

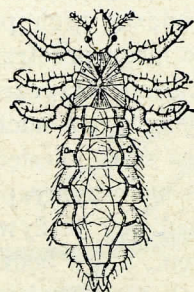


Fig. 81.  
Wesh głowowa  
(*Pediculus capitis*),  
20 razy powiększona.

Na ciele rozmaitych zwierząt ssących, jak psa, świni, krowy, konia, małp i t. p. żyją także wszy, różne jednak od ludzkiej tak, iż każdy prawie gatunek zwierząt ssących żywi odmienne postaci tych owadów pasorzytnych.

Na ciele ludzkim przebywają aż trzy różne gatunki.

Do wszy są nieco zbliżone mszyce (*Aphis*), owady również drobne, będące pasorzytami roślin, t. j. żywiące się ich sokami i z tego powodu bardzo szkodliwe. Nieraz może zdarzyło

wam się widzieć na łodygach różnych roślin drobniutkie, zielonawe lub szarawe owadki, gęsto obok siebie skupione i powoli się poruszające: są to właśnie mszyce. Mszyce opatrzone są zwykle długimi, cienkimi różkami; samice są bezskrzydłe (często i samce). Przez całe lato znajdujemy zwykle same tylko samice, przyczem jedno pokolenie samic rodzi drugie pokolenie tychże tak, że w ciągu lata może się zrodzić aż kilkanaście pokoleń wyłącznie samic, a dopiero pod jesień zjawiają się samce i samice. Liczne mszyce wydzielają na końcu odwłoka krople słodkawego,



Fig. 82.  
Mszyca (*Aphis platanoidea*).  
Samica bezskrzydła, powiększona,  
Hr rurki miodowe.

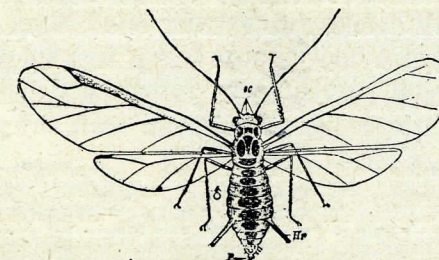


Fig. 83.  
Mszyca (*Aphis platanoidea*). Samiec  
powiększony. Hr miodowe.

lepkiego płynu. Te ostatnie są wielkim przysmakiem dla mrówek; dlatego też mrówki wypijają te kropelki płynu i w tym celu zapomocą szczęk swych, drażnią (jakby doją) mszyce, pobudzając wyciek płynu. Możnaby powiedzieć, że mszyce są tem dla mrówek, czem krowy dla człowieka; mrówki pilnują ich na roślinach, a nawet do mrowisk je zanoszą, by tam się nasycić ich wydzielinami (p. fig. 110).

Ponieważ mszyce szkodzą bardzo roślinom, przeto ogrodnicy dokładają wszelkich starań, aby je tępić należycie. Do bardzo szkodliwych mszyce należy filoxera, która objada krzewy winogronowe i niszczy najpiękniejsze winnice.

Wszystkie wymienione w tym rozdziale owady należą do półpokrywych (*Hemiptera*)<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Dla uproszczenia podziału autor pozwolił sobie do rzędu tego zaliczyć wszowate, które wraz z bielcami i niektórymi innymi grupami tworzą w dzisiejszej systematyce rząd osobny (*Thysanoptera*).



# § 40. Mrówkolew, Chróścik, Ważka czyli owady Siatkoskrzydłe.

Mrówkolew (*Myrmeleon*) jest to owad opatrzone dwiema parami długich skrzydeł, jednakowej wielkości, z gęstą siatką żyłek: rożki krótkie, spłaszczone, bulawowato rozszerzone na końcu. Ubarwienie owada jest w znacznej części szaro-czarniawe; głowa, pierś i nogi barwy brązowej. Przebywa przeważnie w lasach iglastych; w dzień spoczywa nieruchomo, a dopiero o zmroku zaczyna latać.

Gąsienica mrówkolwa jest spłaszczona, opatrzone trzema parami nóg, a szczęki ma zamienione na wielkie, sierpowato zakrzywione cęgi. Cęgami temi chwytą i wysysa ciało mrówek,



Fig. 84.

Mrówkolew (*Myrmeleon formicarius*) widziany z góry.

które stanowią główne jej pożywienie. Gąsienica ta jest bardzo interesująca z tego względu, że tworzy sobie w piasku zagłębienie lejkowate, gdzie na dnie czatuje na przechodzące mrówki, przyczem całe swe ciało ukrywa w piasku, a tylko cęgi wystawia, jak to widać na fig. 85.

Mrówki i inne drobne owady natrafiają na ów lejkowaty dołek, zsuwają się na dół po spadzistych jego ściankach, przyczem tracą zwykle łatwo równowagę, a to dlatego, że najczęściej gąsienica, czując zbliżającą się zdobycz, obsypuje ją piaskiem zapomocą ruchów głowy i szczęk. Owad, oszołomiony tym nagłym deszczem z piasku, wpada włąb lejka, a wówczas w okamgnieniu gąsienica mrówkolwa wbija weń swe sierpowate szczęki. Szczątki ciała wysysanej ofiary wyrzuca z lejka.

Gdy gąsienica ma się przepoczwarzyć, wówczas snuje delikatny, białawy, jedwabisty oprzęd, do którego przylegają z zewnątrz ziarenka piasku tak, iż tworzy się kula piaskowa

wewnątrz czeza i oprzędem wysłana. W jamie tej kuli, zewsząd zamkniętej, spoczywa poczwarka aż do chwili przeobrażenia się w owada dojrzałego.

Chróścik (*Phryganea*, *Limnophilus*) posiada również dwie pary skrzydeł bloniastych, z których tylne są znacznie szersze od przednich; skrzydła pokryte są delikatnymi łuseczkami lub włoskami. Dojrzałe owady żyją krótko i pokarmu nie pobierają,

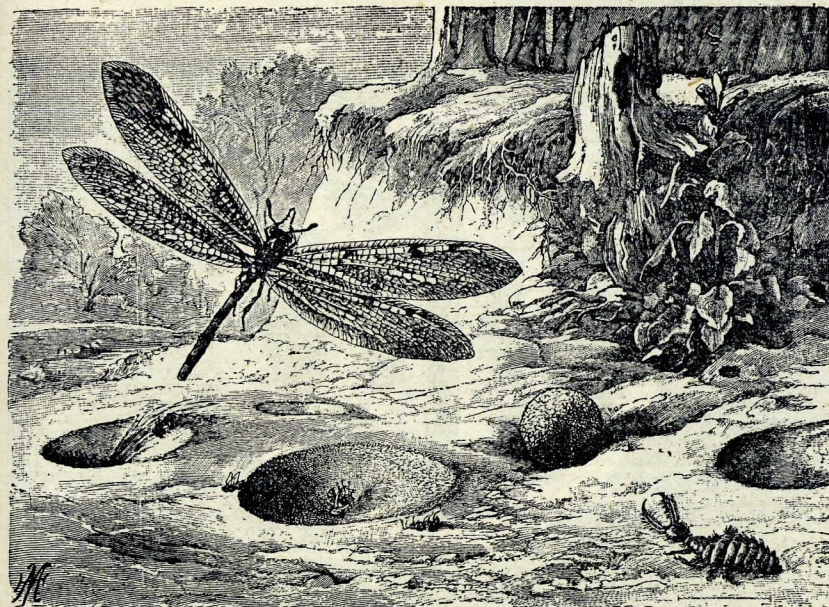


Fig. 85.

Mrówkolew wraz z gąsienicą (po prawej stronie u dołu), dolkami lejkowymi i kokonem (na lewo od gąsienicy).

z powodu nienależycie rozwiniętych części paszczowych. Pospolicie spotkać je można, na wiosnę, nad wodami stojącymi i bieżącymi; we dnie siedzą zwykle nieruchomo na roślinach wodnych, na ziołach polnych, pod naderwanymi kawałkami kory i t. p. O zmroku wylatują z kryjówek.

Na szczególną uwagę zasługuje gąsienica chróścika. Żyje ona w wodzie: w stawach, strumykach, potokach górskich; ma odwłok długi, miękki i jest bardzo drapieżna. Buduje ona sobie nadzwyczaj kunsztowne, przenośne gniazdko, t. j. rurkowatą pochewkę, którą nosi z sobą, ukrywa w niej odwłok, a w razie



niebezpieczeństwa całkowicie się w niej chowa. Pochewkę tę buduje ona z rozmaitych przedmiotów, które nader zręcznie spaja i skleja za pomocą szczególnej wydzieliny gruczołów przednich, otwierających się w okolicy paszczy.

Do budowy pochewki używa albo kawałeczków drzewa, które



Fig. 86.

Chróściki (*Phryganidae*), ich przeobrażenia i domki. W kole środkowym puste domki chróścików, złożone: *a* z podłużnych cząstek roślinnych, *b* z poprzecznych, *c* z kamyków, *d* z muszelek ślimaczych. W wodzie i nad wodą gąsienice różnych gatunków chróścików, w domkach zbudowanych z różnych materiałów. *L* gąsienice wyciągnięte z domków, *Ph* domki poczwarek, *P* poczwarka, która opuściła domek, by po zrzuceniu skórki przeobrazić się w owada dorosłego. U góry owady dorosłe różnych gatunków.

delikatnie obłupuje, albo listków rzęsy lub mchu, kawałków zielonych i miękkich lodyg, ziarenek piasku, kamyków, albo wrzście drobniutkich muszelek mięczaków.

Pochewki te mają bardzo misterną budowę: niekiedy przytwierdza je gąsienica do przedmiotów podwodnych, ale najczęściej dźwiga z sobą wszędzie mały swój domek. Na fig. 86, w jasnym polu środkowym oraz dokoła, przedstawione są różne postaci pochewek czyli domków chróścików, zbudowane z rozmaitych materiałów.

Ważka <sup>1)</sup> (*Libellula*) jest większa od chróścika i mrówkolwa. Ciało ma bardzo wydłużone. Wielka półkolista głowa, opatrzona króciutkimi rożkami i dużymi oczami, spoczywa swobodnie na cienkiej szyi tak, iż może się łatwo obracać na wszystkie strony. Paszcza silnie uzbrojona, nogi przedniej pary naprzód wysunięte, co umożliwia owadowi chwytanie w lot zdobyczy.

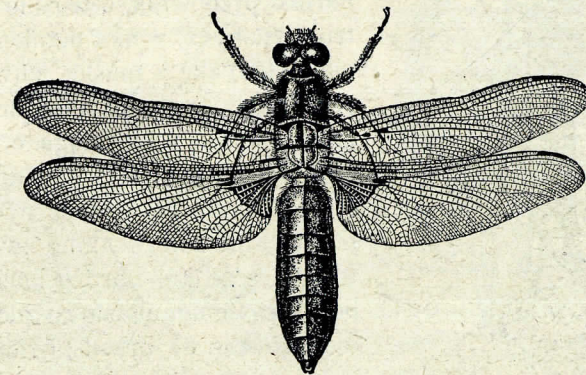


Fig. 87.

Ważka (*Libellula depressa*). Wielkość naturalna.

Odwłok bardzo długi, zwykle przyplaszczony. Obie pary skrzydeł jednakowo długie, błoniaste, opatrzone nader delikatną siateczką żyłek. Wążki mają często skrzydła pięknie ubarwione nieraz metalicznie błyszczące; latają zwykle nad wodami. Gąsienice wążek zasługują na szczególną uwagę z powodu nadzwyczajnej żarłoczości. Są one pospolite w stawach, jeziorach oraz w wodach biejących. Są to niezwykle drapieżne istoty. Czem żarłacz-ludojady — dla zwierząt morskich, tem gąsienice wążek są dla drobnych istot wodnych, prowadzą bowiem życie bardzo rozbójnicze.

<sup>1)</sup> Dla uproszczenia podziału, autor pozwolił sobie, za przykładem dawnych systematyków, zaliczyć wążki do rzędu *Neuroptera*, zamiast przytaczać oddzielny rząd *Pseudoneuroptera*.



Gąsienica, podobna wogóle 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 t. z. maskę. Ta ostatnia

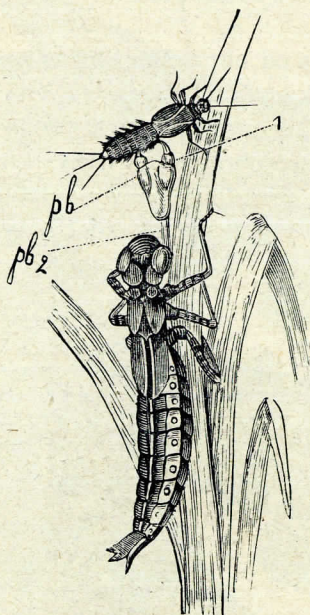


Fig. 88.

Gąsienica ważki, chwytająca jakąś zdobycz: *ph1* rozszerzona płytka maski, *ph2* lodyżka maski. Wielkość naturalna.

przedstawia szeroką, chitynową płytkę, zakończoną na przodzie nader silnymi kleszczykami i osadzoną na długiej lodyżce, która na podobieństwo ręki może się zginać i rozginać. Gdy lodyżka jest złożona i wciągnięta, maska zakrywa paszczę gąsienicy. Gąsienica jest bardzo przebiegła, ostrożnie podpatruje zdobycz, w oka mgnieniu wyciąga lodyżkę z maską, chwytając ofiarę kleszczykami, poczem zgina znów szczękę i przyciąga ofiarę do paszczy. Napada różne owady i ich gąsienice, robaki, młode rybki, kijanki żabie i liczne inne zwierzęta wodne, a że jest bardzo żarłoczna, bezustannie ugania się za zdobyczą.

Na fig. 87 przedstawiona jest jedna z pospolitych u nas ważek, a na fig. 88 gąsienica ważki, chwytająca zapomocą maski jakąś larwę owada wodnego.

Wszystkie wymienione w tym rozdziale owady mają części paszczowe żujące, skrzydła błoniaste o żyłkach siatkowych. Zaliczamy je do wspólnej grupy owadów siatkoskrzydłych (*Neuroptera*).

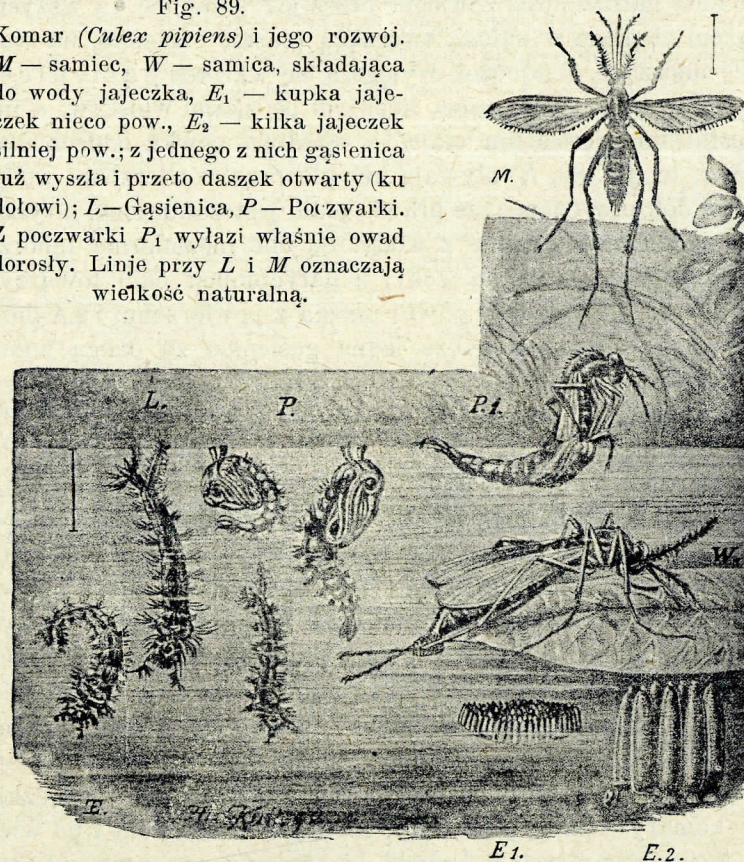
#### § 41. Komar, Mucha domowa, Plujka i t. p. czyli owady Muchowate albo Dwuskrzydłe.

Któż nie zna komara? Nieraz go widzieliście i niejednokrotnie zapewne czuliście bolesne jego ukłucia. Komar (*Culex pipiens*) jest to owad wiotki, opatrzony cienkimi nóżkami, wąskim odwłokiem i parą błoniastych, lekkich skrzydełek. W tyle

poza skrzydłami znajduje się u komara, muchy i u innych owadów dwuskrzydłych para króciutkich nitczkowatych wyrostków, zwykle nabrzmiałych na końcu; są to t. z. przezmianki, które zastępują drugą parę skrzydeł, istniejącą u innych owadów. Na głowie komara znajdują się u samców piękne piórko-

Fig. 89.

Komar (*Culex pipiens*) i jego rozwój. *M* — samiec, *W* — samica, składająca do wody jajeczka, *E1* — kupka jajeczek nieco pow., *E2* — kilka jajeczek silniej pow.; z jednego z nich gąsienica już wyszła i przeto daszek otwarty (ku dolowi); *L* — Gąsienica, *P* — Poczwarzki. Z poczwarki *P1* wylazi właśnie owad dorosły. Linje przy *L* i *M* oznaczają wielkość naturalną.



wate, puszyste rożki, które u samiec są mniejsze i pokryte krótkimi włoskami. Tylko samice karmią się krwią ludzką i zwierzęcą, a więc one tylko tak niemiłe nas kásają; natomiast samce komarów przebywają na roślinach.

Części paszczowe samicy są tak urządzone, że owad może doskonale nakłuwać skórę i następnie wysysać krew. A mianowicie, wargę oraz tylną szczękę 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 szczecin, na końcu bardzo zaokrąglonych. Temi to szczeciami żuwaczkami i szczękami komar nakłuwa nam skórę aż do krwi.

Samica składa jajeczka na wodę: na stawach, kałużach łąkowych, w beczkach ogrodowych i t. p. Jajeczka (fig. 89  $E_1$   $E_2$ ), w znacznej bardzo ilości zniesione przez jedną samicę, są wszystkie razem zlepione w całość, tworzącą płaskie czółenko, na wodzie się unoszące. Z jajeczek wylęgają się wkrótce gąsienice; beznogie, wydłużone, opatrzone licznymi pęczkami włosków, a na przedostatnim pierścieniu ciała — osobiwą cewką oddechową. Gąsienice te (fig. 89,  $L$ ) pływają zwykle przy powierzchni wody głową na dół, przyczem całe prawie ciało jest zanurzone, a tylko cewka oddechowa wystaje z wody. Są one niezmiernie tchórzliwe; dosyć zbliżyć się do wody, a natychmiast całe towarzystwo gąsieniczek w jednej chwili ucieka z powierzchni i na dnie się chowa, po chwili wszakże jedna gąsienica za drugą znów ku górze wypływa. Gąsienica rośnie, zrzuca cztery razy skórę (linieje) i wreszcie przeobraża się w poczwarkę (fig. 89  $P$ ): krępą, o wielkiej głowie, zlanej z tułowiem w jedną całość. Po za głową dwie cewki oddechowe, które poczwarka wystawia z wody, pływając tuż przy powierzchni. Po pewnym czasie skóra poczwarki zsycha i opada. Poczwarka otrzymuje nową skórę, nogi, skrzydła, przemieniając się w młodego komara, który opuszcza starą skórę i wlatuje w powietrze. Zanim młody owad wyprostuje swe skrzydła do lotu, pływa przez pewien czas w zruconej, starej skórze poczwarki, która niby łódeczka na wodzie się unosi, a młody komar, jak żeglarz, w niej się chroni. W tym okresie giną bardzo liczne komary; niech bowiem tylko silniejszy wiatr zadmie, a natychmiast wywraca wiotkie łódeczki: młode komary wpadają do wody, moczają swe skrzydła i po większej części giną; tysiące jednak komarów szczęśliwie uchodzi i wlatuje w powietrze. Samiec już nigdy do rodzinnego żywiołu (t. j. do wody) nie wraca, samica zaś krótko przed śmiercią powraca jeszcze do wody, by powierzyć jej swe jajeczka.

Z powyższego widzimy, że komar w wieku młodocianym, jako gąsienica (larwa) i poczwarka, nie jest wcale podobny do postaci dorosłej. Otóż o wszystkich takich owadach, których gąsienice i poczwarki różnią się bardzo od postaci dorosłej (przy-

czem poczwarki nie pobierają pokarmu), mówimy, że ulegają przeobrażeniom zupełnym.

Istnieje wiele gatunków komarów; z tych niektóre, zamieszkujące kraje gorące, są nader dokuczliwe dla człowieka; znane są pod tym względem t. z. moskity, pospolite np. w gorących częściach Ameryki południowej.

Dzikie plemiona Indian, węże jadowite, pumy i jaguary nie są niekiedy tak straszne w tych okolicach dla podróżnego, jak te małe stworzonka. W nocy niepodobna przez nie zmróżyć oka; kłują niemiłosiernie, wpadają do ust, do nosa, w kąty oczów, do uszu, a opędzić się od nich nie można. Krajowcy i podróżni rozpalają często po nocach ogniska, których dym duszący odstrasza nieco te natrętne i złośliwe istoty, ale i to nie zawsze okazuje się skutecznem. Do najdotkliwszych komarów należy pewien gatunek i u nas także napotykanym, ale o wiele częstszy w krajach cieplejszych: widliszek (*Anopheles*), albowiem w jego gruczołach ślinowych żyją mikroskopijnej wielkości pasorzyty, które dostawszy się (gdy widliszek kąsa) do krwi człowieka, wywołują u niego ciężkie cierpienie, zwane malarją (p. str. 18).

Do owadów posiadających, podobnie jak komary, tylko jedną parę skrzydeł, czyli do t. z. dwuskrzydłych, należą także muchy, a z tych najpospolitszą jest znana wam dobrze mucha domowa (*Musca domestica*).

Części paszczowe muchy przeobrażone są w kolankowato zgięty smoczek (fig. 93) na końcu rozszerzony; rożki krótkie, trzy odcinki tułowia zlane są w jedną całość, która zawiera silne mięśnie, co jest w związku z wytrzymałością lotu muchy. Cienkie, długie nóżki zakończone są, każda, dwoma pazurkami, a pomiędzy tymi ostatnimi znajdują się po dwie owłosione i lepkie przyłgi poduszeczkowate, co umożliwia musze łaże-

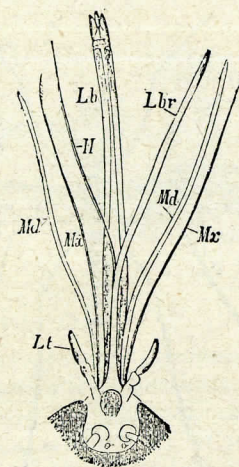


Fig. 90.

Uzbrojenie paszczy komara, *Lbr* warga górna, *Lb* szczeka tylna (smoczek), *Lt* głaszczki tej ostatniej, *Md* żuwaczki, *Mx* szczęki przednie.



nie po pionowej szybie lub po suficie (fig. 93). Ten natrętny owad dwuskrzydły żyje zarówno w zimnych okolicach ziemi, jak i w strefie gorącej. Szczególnie natrętne są muchy w krajach cieplejszych. Wyrządzają wogóle człowiekowi wiele przykrości, zanieczyszczając jedzenie, bieliznę i t. p., ale niekiedy bywają nawet bardzo szkodliwe, a mianowicie, przebywając w miejscach bardzo brudnych, nie gardzą odchodami zwierząt i ludzi, padliną, plwocinami chorych i t. p. i oto mając pyszczek zmoczony

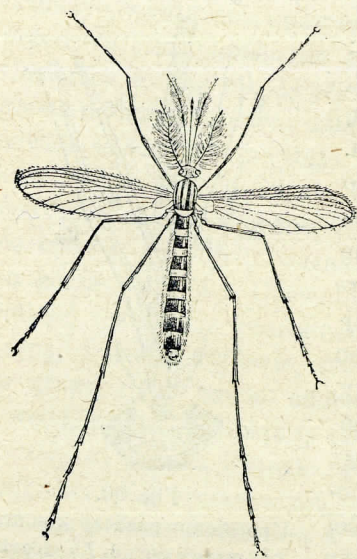


Fig. 91.  
Komar (*Culex annulatus*). Powiększony (samiec).

różnemi gnijącemi i rozkładającemi się ciałami, siadają następnie na chlebie, owocach, maśle i t. p. Wskutek tego mucha przeniesć może na te przedmioty różne mikroskopijne grzybki, żyjące na gnijących substancjach, a grzybki te, dostawszy się do żołądka ludzkiego, wywołają 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 małych, walcowatych jajeczek: do nawozu, na gnijące mięso, na chleb zepsuty, do nieczysto utrzymywanych spluwaczek i t. d. Po dwudziestu czterech godzinach, lub jeszcze prędzej (niekiedy już po dwunastu) wychodzą z jajeczek małe, robakowate,

beznogie gąsieniczki (fig. 92, A), które najczęściej przebywają w nawozie, w oborach, stajniach. Gąsieniczki te przeobrażają się następnie w barylkwate poczwarki (fig. 92 B), otoczone luźną skórą, które nie pobierają żadnego pokarmu; po pewnym czasie skórka poczwarki pęka i młoda mucha wylatuje.

Oprócz muchy domowej, zasługuje jeszcze na uwagę podobna do niej, lecz znacznie większa, czarno-błękitnawa, błyszcząca mucha plujka (*Musca vomitoria*), która często brzęczy głośno na szybach. Mucha ta składa jaja na mięsie surowym, na ciele trupów zwierzęcych i t. p., a w krótkim czasie

wylęgają się z tych jaj białe, robakowate gąsienice, żywiące się mięsem. I one również przechodzą później w barylkwate poczwarki, okryte suchą skórą, która pęka, zanim młoda mucha wyleci. Istnieje jeszcze bardzo wiele innych gatunków much, z których liczne, jak gzy, bąki dokuczają bardzo koniom i bydłu. Giez koński (*Gastrophilus equi*) np. składa jaja na skórze koni, gdzie wylęgają się młode gąsienice, drażniące zwierzę; koń zlizuje je, przez co gąsienice dostają się na jego język, a stąd do paszczy i żołądka. W żołądku lub jelitach przyczepiają się one do ścianki zapomocą szczególnych haczyków około-

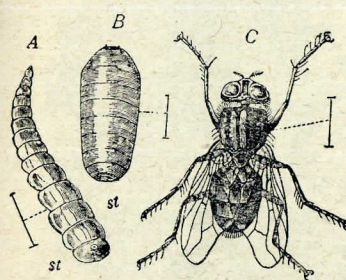


Fig. 92.

Mucha domowa, A gąsienica (czerw.), B poczwarka beczulkowata, C owad dorosły.

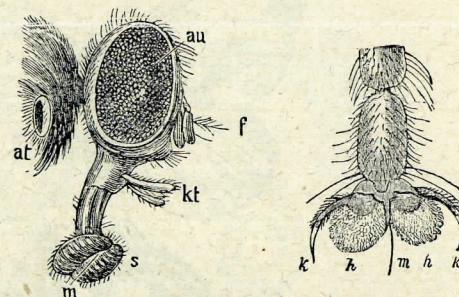


Fig. 93.

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

paszczowych i tam się rozwijają, sprawiając koniowi dotkliwy ból. Gdy dojrzeją, wydalane bywają z kałem końskim nazewnątrż i w ziemi już zamieniają się na poczwarki. Do muchy domowej, tak z rozmiarów, jakoteż z wyglądu podobna jest bardzo t. zw. bolimuszka (*Stomoxys calcitrans*), opatrzona długim, czarnym smoczkiem; siada ona na skórze konia, psa, bydła, a nieraz też i człowieka, nakluwa ją i wysysa krew. Mucha ta bywa niebezpieczna, przebywając bowiem na chorem bydłęciu, a później przenosząc się przypadkowo na zdrowe, może do krwi tego ostatniego przeniesć zarazki pewnych chorób zakaźnych (np. wąglika).

Wyliczone w tym § owady mają po jednej parze skrzydeł błoniastych, druga para zwykle przekształcona w szczątkowe, buławowate wyrostki — przez mianki; części paszczowe służą



do ssania i nakłuwania. Przeobrażenie zupełne. Łączymy je też wszystkie w jedną grupę dwuskrzydłych (*Diptera*). Z niemi spokrewniona jest także pchła (*Pulex irritans*), która, jakkolwiek jest owadem bezskrzydłym, to jednak pod niektórymi względami, zwłaszcza zaś co dotyczy rozwoju, zbliża się do owadów dwuskrzydłych. Pchły są to nieznosne pasorzyty ludzi, zwierząt ssących i ptaków; na różnych gatunkach zwierząt przebywają rozmaite ich postaci. Gąsienice są robakowate, beznogie, jak

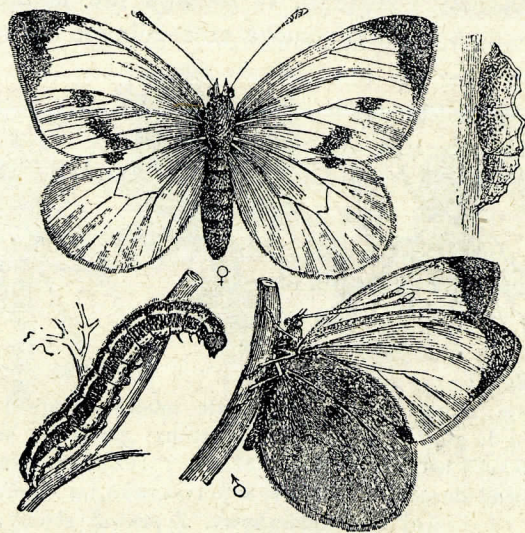


Fig. 94.

Kapustnik (*Pieris brassicae*). Samiec ♂; samica ♀; na lewo gąsienica, na prawo poczwarka, przyczepiona nitkami oprzędu do ściany pionowej.

u much; żyją w spluwaczkach, szparach podłóg, pomiędzy śmieciami i w innych podobnych miejscach.

Pchła jest zwierzęciem stosunkowo nader silnem; ma bardzo długie i mocne nogi tylne, zapomocą których wykonywa skoki ogromnie dalekie i energiczne.

## § 42. Kapustnik, Jedwabnik, Mól i inne motyle.

Niejednokrotnie chwytaście ręką lub siatką pięknie ubarwionego motyla, który przysiadł na drodze, trawie lub liściach różnych roślin. Z wszystkich jednak motyli najpospolitsze są

białe, skromnie ubarwione, w wielkich nieraz ilościach latające za dnia po polach, łąkach i ogrodach. Najzwyklejszym takim białym motylem dziennym, t. j. latającym w dzień, jest kapustnik (*Pieris brassicae*).

Motyl ten, jak inne, ma dwie pary dużych skrzydeł. Nie raz zapewne zdarzyło się wam zauważyć, że gdy motyla chwycimy za skrzydła, pozostanie nam na palcach szczególny pyłek barwny. To nie innego, jak tylko nadzwyczaj małeńkie, ząbione łuseczki, które pokrywają powierzchnię skrzydła i za

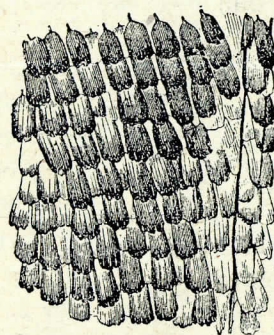


Fig. 95.

Część powiększona skrzydła pawika dziennego, dla pokazania układu łuseczek.

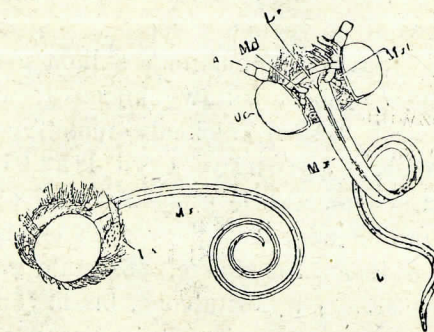


Fig. 96.

Trąbka motyla: a) z boku, b) z przodu. A rożki, Oc oczy, Md żuwaczki, Mx szczęki przednie, tworzące trąbkę, Mxt głaszczki szczękowe, Lt głaszczki szczęki tylnej, Lr warga górna.

dotknięciem łatwo wypadają; na fig. 95 narysowane są te łuseczki ze skrzydła motyla w powiększeniu mikroskopowem. Łuski te mogą być rozmaicie zabarwione i nadają koloryt całemu skrzydłu. Niekiedy w różnych miejscach są one rozmaitego koloru i wtedy skrzydło jest różnobarwne. Przez całe skrzydło ciągnie się prócz tego kilka większych i mniejszych, zgrubiałych żeberek czyli żyłek. U kapustnika skrzydła są w znacznej części białe, tylko wierzchołki przednich skrzydeł oraz częściowo przednie brzegi 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 rożków, zakończonych na wierzchołku zgrubieniem na kształt buławy



Części paszczowe kapustnika, podobnie jak u innych motyli, tak są urządzone, że służą do wysysania płynnego pokarmu, np. nektaru z kwiatów. A mianowicie żuwaczki są bardzo słabo rozwinięte czyli szczątkowe, przednie szczęki zaś przeobrażone są w dwie długie półrłynienki, które przystają do siebie brzegami, tworząc rurkę czyli trąbkę, u podstawy grubszą, ku wierzchołkowi cieńszą. Tą właśnie trąbką motyl wysysa płynne pożywienie. Szczęki tylne są słabo rozwinięte. Na fig. 96 narysowane są części paszczowe motyla z boku i z przodu. Jak widać z rysunku, motyl może swą długą trąbkę skręcać i zwijać w rozmaity sposób.

Samica kapustnika składa grupkami na liściach kapusty liczne drobne, żółtawe jajeczka; w jednej grupce bywa około sta lub więcej (niekiedy mniej) jaj. Z jajeczek wylęgają się drobne gąsienice czyli liszki: żółte, czarno nakrapiane, mające na głowie szczęki do żucia i opatrzone ośmioma parami krótkich nóg; trzy pary tych ostatnich znajdują się na tułowiu i są lepiej rozwinięte, pozostałe zaś mieszczą się na odwłoku i są słabiej wykształcone, brodawkowate. Liszka jest nader żarłoczna; je bardzo wiele i niszczy przeto liście kapusty, w których niekiedy wielkie robi spustoszenia. Gdy już jest zupełnie dorosła, przestaje pobierać pokarm, zwykle opuszcza zagony kapusty i pełza na ściany sąsiednich domów, na pnie drzew, parkany i t. p. Tu przytwierdza się, zapomocą nitek jedwabistych, w pionowym położeniu i przeobraża się w poczwarkę; ta ostatnia narysowana jest na fig. 94 z prawej strony u góry. Poczwarki są żółtawe, drobnutko czarno nakrapiane. Poczwarki wytworzone w końcu lata zwykle zimują, a w kwietniu lub maju następnego roku przemieniają się na motyle, przyczem skóra poczwarki zsycha się, pęka i zostaje zrzucana. Motyle więc ulegają przeobrażeniom zupełnym (p. o komarze). W ciągu lata rodzą się zwykle dwa pokolenia kapustników. Gąsienice kapustnika wyrządzają niekiedy w ogrodnictwie bardzo wielkie szkody, najpiękniejsze bowiem zagony kapusty mogą zniszczyć zupełnie.

Gąsienice niektórych innych gatunków motyli, podobnych do kapustnika, niszczą rzepe, brukiew i t. d. Z motylów dziennych, pięknie i jaskrawo ubarwionych, żyje u nas bardzo wiele gatunków, znanych pod nazwą rusałek, np. pawik dzienny,

jaskółczy ogon (fig. 97), cytrynek o pięknej, żółto-pomarańczowej barwie, admirał, pokrzywnik i liczne inne.

Jedwabnik morwowy (*Bombyx mori*) należy do motyli bardzo pożytecznych, albowiem gąsienica jego wytwarza jedwab. Jedwabnik nie żyje u nas w stanie dzikim, lecz tylko hodowany w zakładach jedwabniczych; do Europy został on przywieziony poraz pierwszy z Chin. Jest to motyl niewielki, skro-

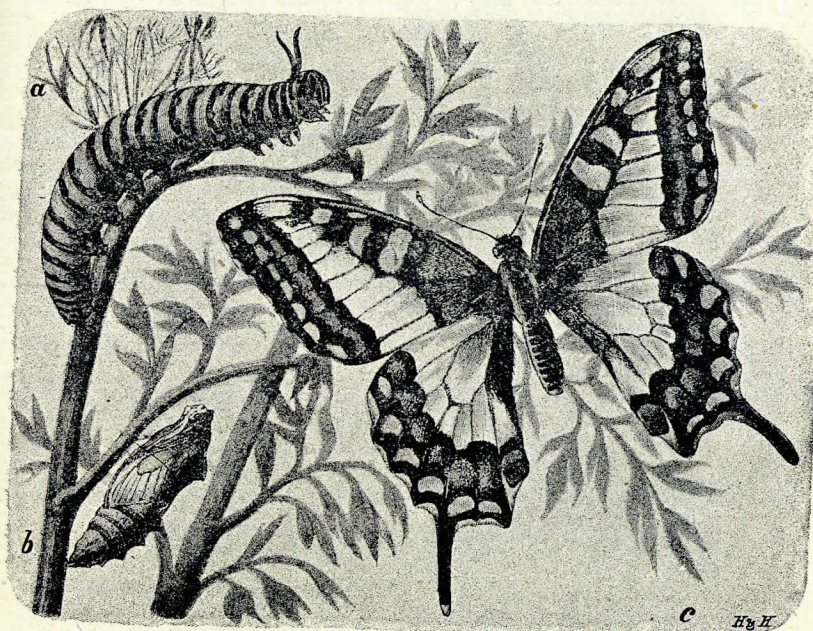


Fig. 97.

Jaskółczy ogon (*Papilio Machaon*), a gąsienica, b poczwarka, c motyl. Wielkość naturalna.

mnie bardzo ubarwiony, żółtawo biały; ciało ma grube, miękkimi włosami gęsto pokryte, rożki delikatne, grzebykowate. Wkrótce po przyjsciu na świat motyl składa drobne, żółtawe, białawe lub błękitne jajeczka. Jedna samica składa trzysta do czterechset jaj. Z tych ostatnich wylęgają się gąsieniczki, początkowo bardzo małe, ale ponieważ są nader żarłoczne, przeto szybko rosną. Gąsienice żywią się wyłącznie liśćmi drzew morwowych, które też hodowcy sadza umyślnie w pobliżu zakładów jedwabniczych.



Gąsienice cztery razy zrzucają skórę i mniej więcej po trzydziestu dniach osiągają zupełnego wzrostu, mianowicie wielkości palca ludzkiego. Gąsienice są nagie, białawe, opatrzone rogiem w tyle ciała. Dorosłe gąsienice przestają pobierać po-

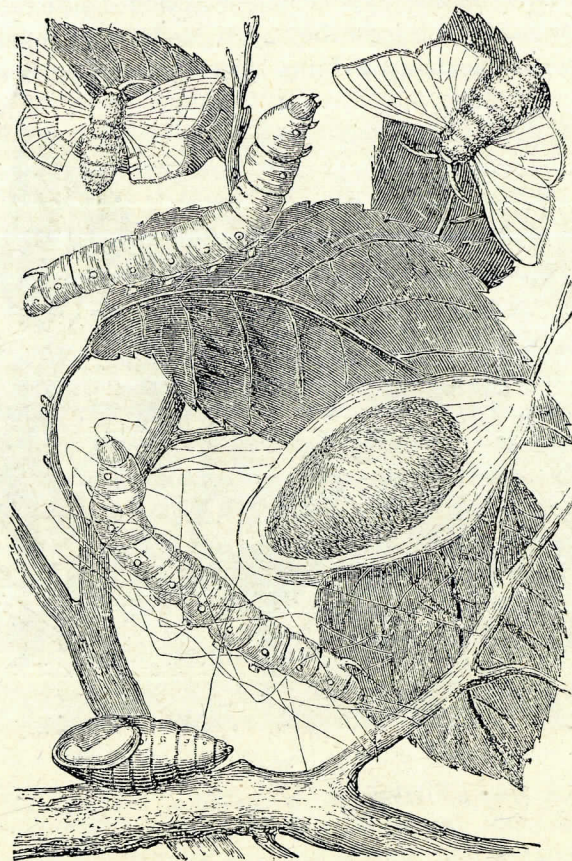


Fig. 98.

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.

karm i w zakątku pomiędzy gałęziami zaczynają snuć oprzęd czyli kokon. A mianowicie, wewnątrz ciała gąsienicy znajduje się para wielkich, rurkowatych, skręconych organów,

t. zw. gruczołów przednich, które wydzielają osobliwą ciecz, twardniejącą na powietrzu. Gruczoły te widać na fig. 99 *hi*, gdzie narysowana jest gąsienica jedwabnika, otwarta od strony grzbietowej; na stronie prawej jeden z gruczołów jest częściowo wyjęty z ciała, a widzimy, że stanowi on długą, skręconą cewkę. Otóż ciecz, wytwarzana w tych gruczołach, wypływa na zewnątrz dwoma małymi otworkami, umieszczonymi na przodzie ciała, tuż przy paszczy. Ciecz ta zastyga i twardnieje na powietrzu w postaci delikatnej niteczki jedwabistej. Gąsienica wywija wciąż ciałem i okręca nitkę dookoła 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 kokona wylatuje dojrzały motyl, przebiwszy uprzednio otwór w oprzędzie. Cały kokon składa się z jednej, długiej bardzo nici, sięgającej kilkuset metrów. W zakładach jedwabniczych pozostawiają pewną ilość kokonów do wylęgu motyli, resztę zaś, z których pragną otrzymać jedwab, rzucają do wrzącej wody, przyczem poczwarki zostają zabite, a nici kokonu mięknią i rozluźniają się tak, iż można je

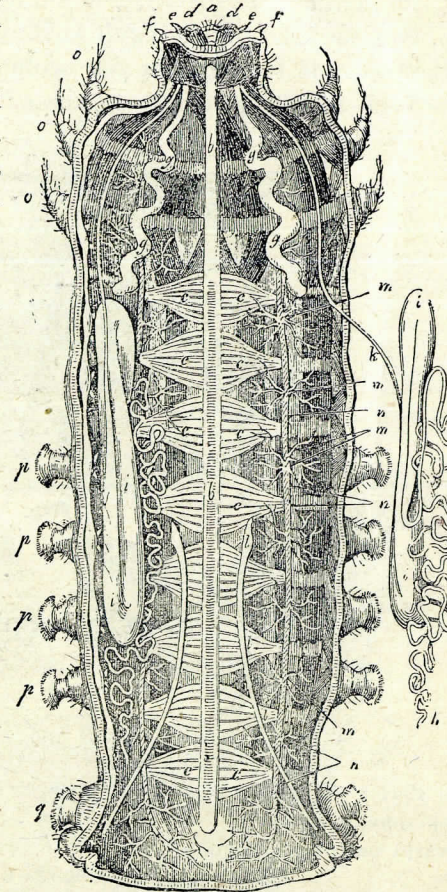


Fig. 99.

Gąsienica jedwabnika, otwarta od strony grzbietu; *a d e f* części paszczowe, długa rurka środkowa *b* serce, *c* zewnętrzne mięśnie sercowe, *g* ślinianki, *h i* gruczoł przedny, *k* jego przewód, *m n* tchawki, *o* nogi tułowia, *p* nogi odwłoka (przynózki), *q* ostatnia para przynózek. Powiększone.



całkowicie rozwinąć i wyciągnąć, jakby nitkę z kłębka. Z pewnej ilości takich cieniutkich, surowych niteczek jedwabnych przejdzie się następnie grubsze nici jedwabiu, używane w przemyśle.

W kraju naszym żyje w stanie dzikim bardzo wiele motyli, tworzących oprzędy czyli kokony (które nie są jednak przydatne); motyle te znane są pod ogólną nazwą prządek. Gąsienice tych motyli są często kosmate, t. j. gęsto pokryte długimi

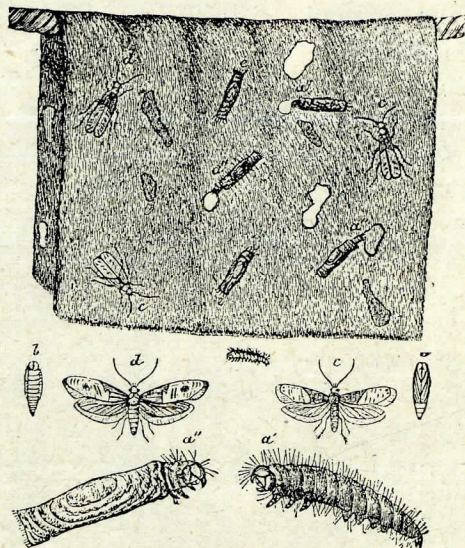


Fig. 100.

Mól siercik (*Tinea tapezella*), *a a'* gąsienica naturalnej wielkości oraz powiększona, obie wyjęte z pochwki; *a''* gąsienica w pochwce, *b b'* poczwarki naturalnej wielkości, wydobyte z pochwki, *c* motyl samczy, *d* motyl samiczy, *e* pochwki z poczwarkami.

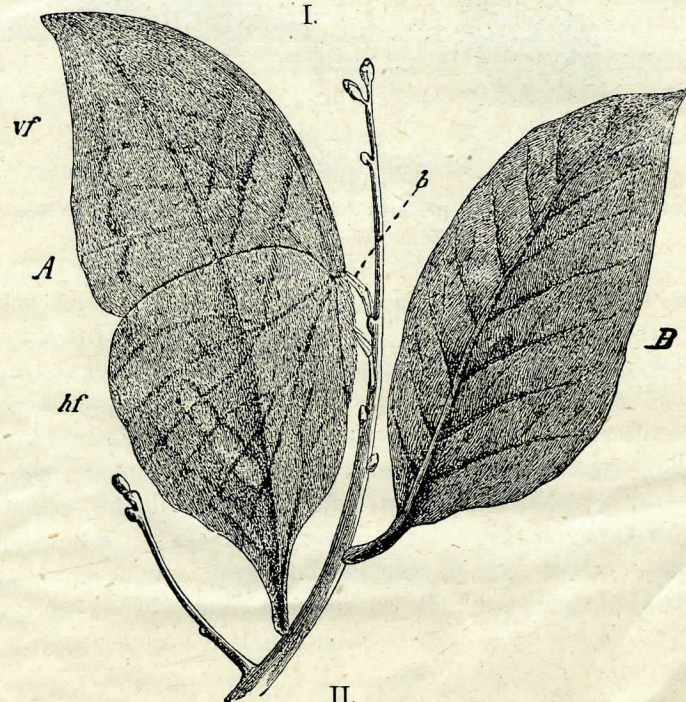
włoskami; po większej części są one bardzo szkodliwe, gdyż objadają z liści drzewa leśne i owoce.

Z innych motyli, prócz dziennych (rusalek) i prządek, zasługują na uwagę zmierzchnice czyli ćmy, latające o zmierzchu, np. słynna trupia główka, z rysunkiem na grzbietowej stronie tułowia, przypominającym głowę trupa; dalej motyle nocne czyli sówki, latające w nocy.

Oprócz dużych motyli, do których należą wyżej rozpatrzone, istnieje jeszcze mnóstwo motylków bardzo małych;



I.



II.

Fig. 101.

Motyl *Kallima paralecta*: I z podniesionymi do góry skrzydłami, II z lewej strony, *A* motyl siedzący na gałązce z podniesionymi do góry skrzydłami: *vf* przedniej pary, *hf* tylnej pary; *b* odnóża. Z prawej strony, *B* liść.



liczne z nich są wielce szkodliwe. Jednym z najpospolitszych jest znany każdemu mól (*Tinea*). Motylek ten, barwy brudno żółtawej składa jajeczka w futra, na ubrania welniane, wyściełane krzesła i kanapy, dywany i t. p. Wylęgające się gąsieniczki, o ośmiu parach nóg, zjadają wyżej wspomniane przedmioty i budują sobie rurkowatą pochwę z odgryzionych części odzieży lub różnych tkanin. Ponieważ gąsienica używa często do budowy pochwy różnorodnych materji, przeto pochwy bywają niekiedy różnobarwne, złożone np. ze spojonych razem części czarnych, białych, czerwonych i t. p. W miarę, jak gąsienica rośnie, powiększa ona swą pochwę, przyczem rozcina ją wzdłuż i jakby wstawką sztukuje. Nie

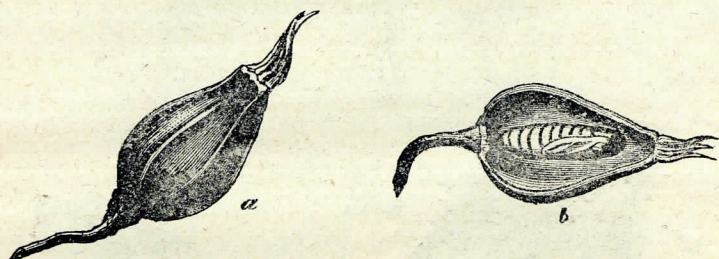


Fig. 102.

Oprzęd czyli kokon pewnej prządki australskiej, naśladujący owoc storczyka; *a* w całości, *b* w przecięciu podłużnem.

motylek dorosły, lecz gąsienica mola wyrządza zatem szkodę człowiekowi, ona to bowiem niszczy jego odzież, futra i inne przedmioty. Gąsienice moli zimują w swych pochwach, a na najbliższą wiosnę przeobrażają się w poczwarki, z których wkrótce rozwijają się motylki. Częste wietrzenie ubrania i mebli jest najlepszym środkiem przeciwko zagnieźdzeniu się moli.

Do drobnych motylków należą także liczne szkodniki drzew owocowych lub ziarn zbożowych. Tak np. gąsienica mola ziarnika żyje w ziarnie zbożowym, zjada je i wyrządza nieraz ogromne szkody w magazynach zboża; gąsienica mola jabłkowego żyje w jabłkach i gruszech, czyniąc je robaczymi.

Pośród motyli napotykamy bardzo wiele gatunków, które albo jako gąsienice, albo też jako postaci dorosłe naśladują kształtami ciała oraz ubarwieniem różne przedmioty (p. wyżej o owadach prostoskrzydłych), a naśladownictwo to jest dla nich

bardzo korzystne, albowiem w ten sposób stają się niewidoczne dla nieprzyjaciół. Tak np. gąsienice wielu naszych motyli zwanych miernikowcami, podobne są do suchych gałązek; jaskrawo ubarwione motyle dzienne, latające nad kłębami różnokolorowych kwiatów, stają się na ich tle niewidzialne z góry; o zmierzchu zaś latające motyle zwane ćmami, są szaro ubarwione, zwłaszcza zaś górna (przednia) para skrzydeł ich jest bardzo ciemna, a z rysunku i kolorytu przypomina korę drzew lub szare tło parkanów, że zaś za dnia ćmy siedzą na tych przedmiotach ze złożonymi skrzydłami, przeto stają się zaledwie dostrzegalne na ich tle. Niektóre motyle krajów podzwrotnikowych, jak np. *Kallima paralekta* (fig. 101), mają na spodniej stronie skrzydeł rysunek suchego, pożółkłego liścia, a gdy siedzą na roślinach ze złożonymi do góry skrzydłami (fig. 101 A), które zakrywają odwłok i inne części ciała, wówczas nawet wprawne oko przyrodnika nie odróżni ich od pożółkłych liści. Gąsienica pewnej prządki australskiej, gdy ma się przepoczwarczyć, przędzie sobie kokon, który ludzko naśladuje owoce storczyka, a że przyczepia ten oprzęd na storczykach, trudno go zauważyć w tak bezpiecznem ukryciu (fig. 102). Są to wszystko t. zw. naśladownicze przystosowania zwierząt do otoczenia.

#### § 43. Pszczoła, Osa, Mrówka, Galasówka czyli owady błonkoskrzydłe.

Pszczoła (*Apis mellifica*), jest owadem bardzo pożytecznym, dostarczając nam miodu i wosku. Ciało jej czarniawe, jedwabiste, pokryte czerwono szarymi włoskami. Na ciele dwie pary skrzydeł błoniastych, przeźroczystych. Nogi barwy brunatnej lub żółtawo czerwonej, u samicy zlocisto błyszczącej. Części paszczowe przystosowane do żucia oraz lizania, a mianowicie: żuwaczki i szczęki przednie służą do żucia, tylne zaś szczęki wydłużają się pośrodku w długi bardzo wyrostek, t. zw. języczek, służący do zlizywania.

Pszczoły żyją towarzysko, tworząc t. zw. 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 jak trutnie, lecz ma ciało wysmuklejsze, odwłok dłuższy, węższy, oczy małe; trutnie mają



ciało grube, oczy wielkie (fig. 103). Matka oraz trutnie nie mają wcale przyrządów do zbierania pyłku kwiatowego, ani też orga-

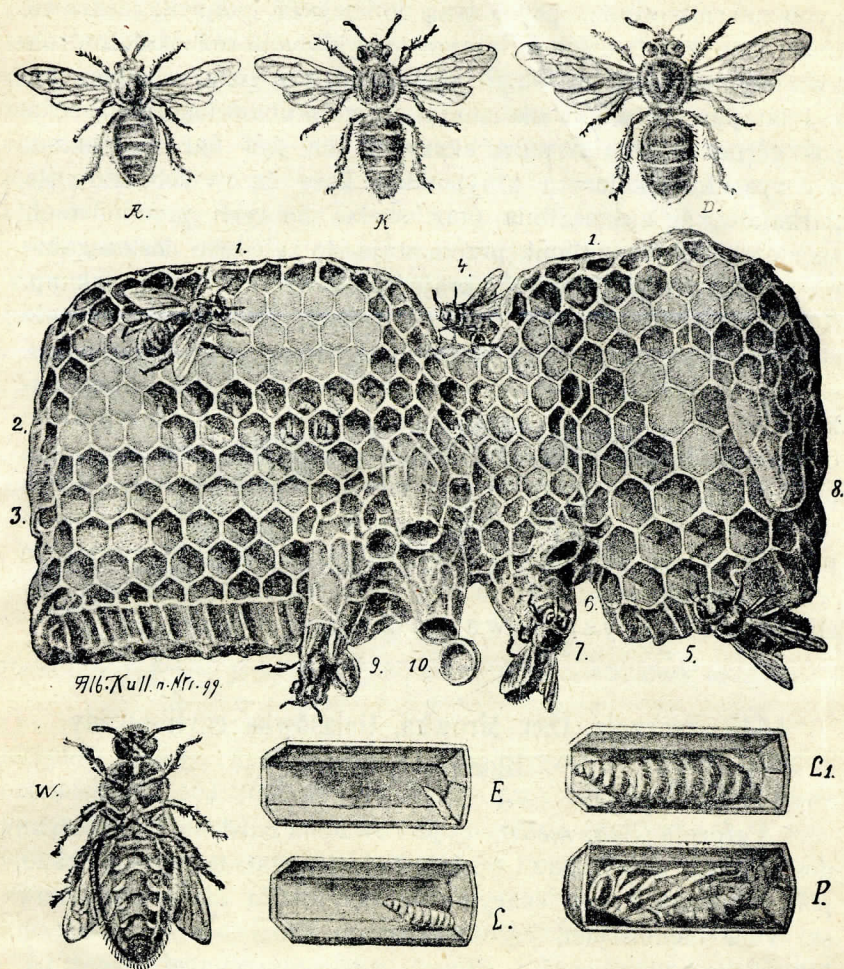


Fig. 103.

Pszczola (*Apis mellifica*). A Robotnica, K Królowa, D Trutnie. Poniżej kawał plastra. 1 Komórki robotnic, w części wypełnione miodem i zasklepione. 2 Komórki z gąsienicami i poczwarkami. 5 Wielkie komórki trutniów. 6—10 Komórki królowych. 7 Komórka z larwą, karmioną w tej chwili przez robotnicę. 9 Komórka, z której wylęga się królowa młoda. 10 z daszkiem odchylonym. W Robotnica widziana od spodu, pomiędzy odcinkami odwłoku widoczne są blaszki wosku. Obok cztery osobne komórki, silnie powiększone i przepołowione wzdłuż: E z jajeczkiem, L z młodszą gąsienicą, L1 ze starszą gąsienicą, P z poczwarką.

nów wydzielających wosk. Robotnice są mniejsze, niż matka i trutnie, mają krótszy odwłok, długi języczek, przyrządy do zbierania pyłku, organa wydzielające wosk i na koniec — żądło. Żądło posiada także królowa, a tylko trutnie są go pozbawione. Przyrząd do zbierania pyłku kwiatowego, który istnieje u robo-

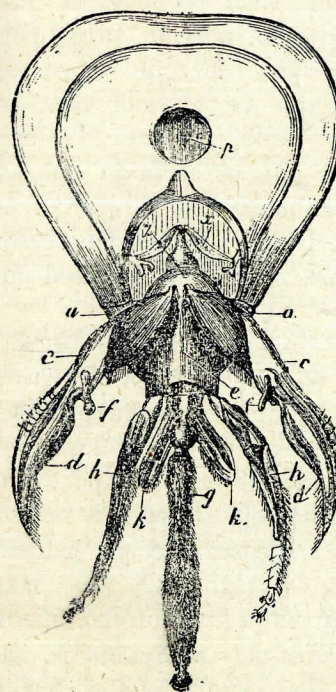


Fig. 104.

Głowa pszczoły roboczej, znacznie powiększona, widziana z tyłu; aa warga górna. cc szczęki, dd łyżeczkowate części szczęk, ff głaszczki szczękowe, g języczek, i koniec języczka, kk boczne płyty języczka, hh głaszczki szczęki tylnej.

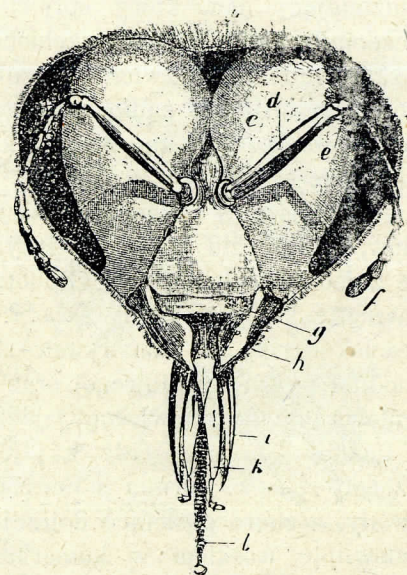


Fig. 105.

Głowa pszczoły roboczej, znacznie powiększona, widziana z przodu; a oko siatkowane czyli złożone, b oko pojedyncze, c człon podstawowy różka, d drugi, e trzeci, f pozostałe 10 członków różka, g warga górna, h żuwaczka, i szczeka, k głaszczki szczęki tylnej, l języczek.

tnic i zwany jest szczoteczką, znajduje się na pierwszym członeczku podymu nóg tylnych, na wewnętrznej jego stronie. Szczoteczka składa się z gęsto skupionych włosków, służących do zmiatania pyłku kwiatowego; na zewnętrznej zaś stronie tylnych nóg znajdujemy zagłębienie, t. z. koszyk, w którym



szpary i otwory, pozostawiając tylko jeden maleńki otworek dla wylotu. Pszczoły przez człowieka hodowane 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 i odżywiają się zapasami zebranego miodu.

Pszczoły przynoszą człowiekowi wielki pożytek, dostarczając miodu. Mianowicie robotnice zbierają języczkiem słodki nektar z kwiatów, polykają go, mieszają z wydzielinami wola, t. j. rozszerzonej części przelyku i tak przerobiony składają jako miód, w komórkach plastrów. Prócz tego pszczoły dostarczają wosku, z którego budują ściany komórek plastrów swoich.

Z pszczolą jest blisko spokrewniony trzmiel (*Bombus*), który ma ciało grube, pokryte gęstymi włoskami. Niezbyt liczne towarzystwa trzmieli, złożone z kilkudziesięciu lub kilkuset osobników, gnieźdzą się w ziemi, budując tu garnuszki woskowe, napelnione miodem (fig. 107). Osy (*Vespa*) są również z pszczolami spokrewnione; mają ciało słabo owłosione, błyszczące; przednia część odwłoka, następująca tuż po tułowi, jest zwężona na kształt cienkiej lodyżki (fig. 106).

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 (*Vespa crabro*).

Mrówka (*Formica*) należy również do owadów błonkoskrzydłych, czyli pszczolowatych. Mały ten owad, tak pospolity wszę-

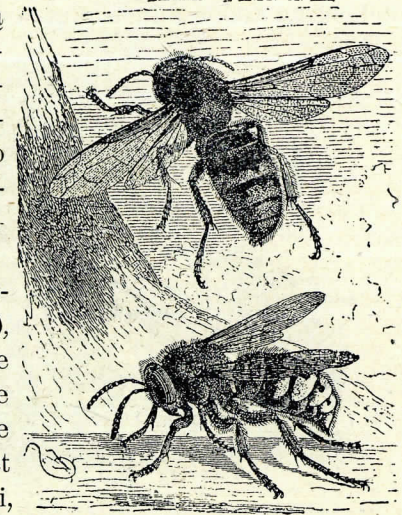


Fig. 106.  
Szerszeń (*Vespa crabro*). Wielkość naturalna.



gromadzi się zmiatany pyłek. Ten ostatni służy za pożywienie pszczołom oraz ich gąsienicom. Pomędzy środkowymi pierścieniami odwłoka znajdują się u robotnic małe gruczołki, wydzielające воск w postaci delikatnych listków. Żądło, którem opatrzone są robotnice i matka, znajduje się na końcu odwłoka (a nie na głowie, jak to błędnie myśli wiele osób). Żądło ma bardzo złożoną budowę; składa się z dwóch szczecinek, kłujących i zazębionych oraz z pochewek, w których szczeciny 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 je zapuści w skórę ludzką lub zwierzęcą, ząbki zahaczają się i owad z trudnością tylko może żądło wyciągnąć. Dlatego też bardzo często żądło zostaje wyrwane z odwłoka pszczoły, a ta wkrótce potem ginie.

Rój pszczół składa się zwykle z dwustu do trzystu trutniów, z dziesięciu tysięcy 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 wylęgą się gąsienice, pszczoły robocze karmią je mieszaniną pyłku kwiatowego, miodu i wody, a skoro gąsienice dojrzeją, robotnice zamykają je, zabudowując woskiem w komórkach. Tak zamknięte gąsienice 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, a wylęgające się z nich gąsienice otrzymują więcej pokarmu i z tych to lepiej odżywianych gąsienic rozwijają się matki. Gdy w roju zjawia się nowa matka, czyli królowa i zaczyna osobliwie brzęczeć, wówczas stara matka w towarzystwie pewnej liczby pszczół 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 wiernych jej 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 i t. p.; w tych to miejscach robotnice zalepiają wszystkie

szpary i otwory, pozostawiając tylko jeden mały otwór dla wylotu. Pszczoły przez człowieka hodowane gnieźdzą się w sztucznie urządzonych ulach. Gdy zbliża się zima, robotnice wypędzają z ula trutnie i po części zakluwają je żądlami, a zamknąwszy szczelnie wszelkie otwory, aby chłód nie dochodził do ula, spędzają tam wraz z matką całą zimę i odżywiają się zapasami zebranego miodu.

Pszczoły przynoszą człowiekowi wielki pożytek, dostarczając miodu. Mianowicie robotnice zbierają języczkiem słodki nektar z kwiatów, polykają go, mieszają z wydzielinami wola, t. j. rozszerzonej części przelyku i tak przerobiony składają jako miód, w komórkach plastrów. Prócz tego pszczoły dostarczają wosku, z którego budują ściany komórek plastrów swoich.

Z pszczolą jest blisko spokrewniony trzmiel (*Bombus*), który ma ciało grube, pokryte gęstymi włoskami. Niezbyt liczne towarzystwa trzmieli, złożone z kilkudziesięciu lub kilkuset osobników, gnieźdzą się w ziemi, budując tu garnuszki woskowe, napelnione miodem (fig. 107). Osy (*Vespa*) są również z pszczołami spokrewnione; mają ciało słabo owłosione, błyszczące; przednia część odwłoka, następująca tuż po tułowiu, jest zwężona na kształt cienkiej lodyżki (fig. 106).

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, zwroconych otworami na dół i otoczonych zwykle z zewnątrz wspólną powłoką bibulastą. Do bardzo pospolitych należy osa szerszeń (*Vespa crabro*).

Mrówka (*Formica*) należy również do owadów błonkoskrzydłych, czyli pszczołowatych. Mały ten owad, tak pospolity wszę-

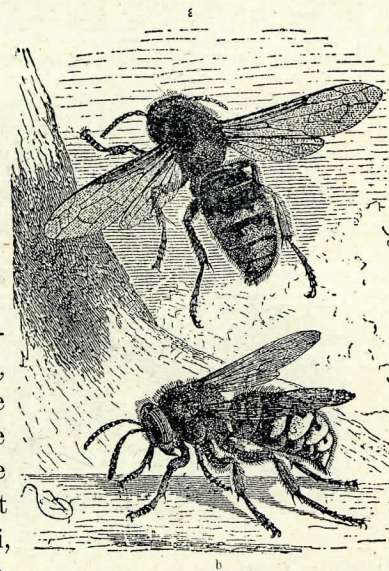


Fig. 106.

Szerszeń (*Vespa crabro*). Wielkość naturalna.



dzie po lasach, borach i łąkach, żyje, podobnie jak pszczoła, towarzysko, tworząc t. z. mrowiska. Zmyślność 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, osobliwie zaś 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

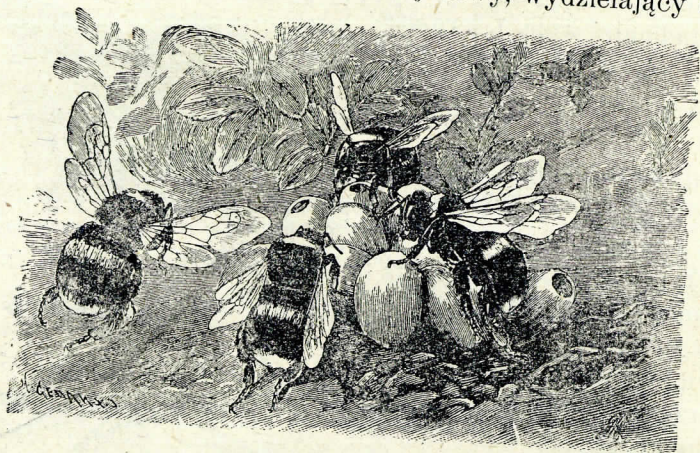


Fig. 107.

Trzmiel (*Bombus terrestris*) i część jego gniazda. Wielkość naturalna,

ostrą i silnie woniejącą cieczą, t. z. kwas mrówkowy. Dosyć 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 cząstek drzewa, żdźbeł, igieł drzew iglastych, patyczków i t. p. 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

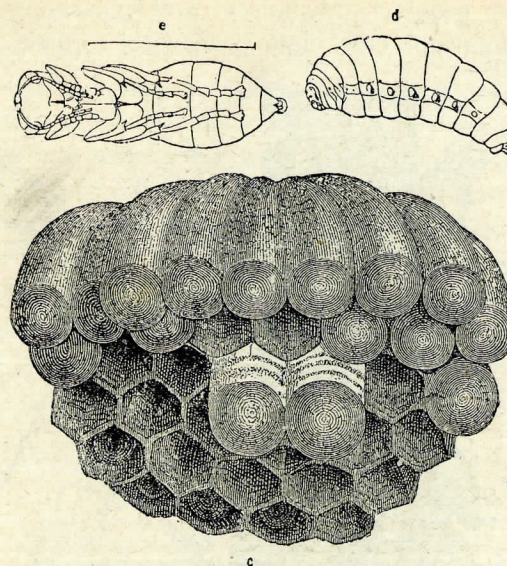
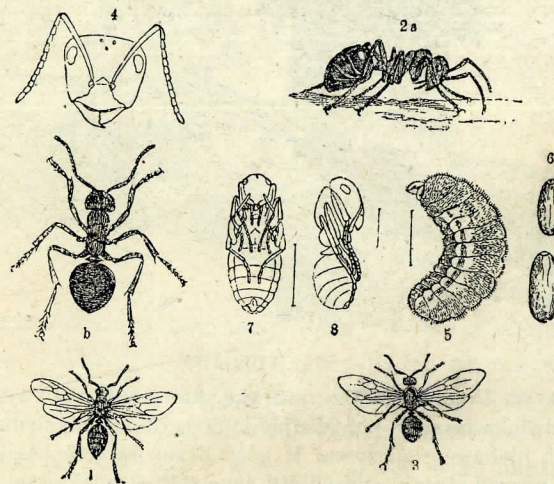


Fig. 108.

Szerszceń (*Vespa crabro*), d czerw czyli gąsienica, e poczwarka, c gniazdo Nieco powiększone.



Eig. 109.

Mrówka pospolita (*Formica rufa*). 1 samiec, 2a b robotnice znacznie powiększone, 3 samica, 4 głowa robotnicy, 5 gąsienica, 6 oprzęd, pospolicie zwane jajami mrówczymi, 7-8 poczwarki wyjęte z oprzędów, powiększone.



patyczki i tym podobne przedmioty, przewyższające nieraz wielokrotnie rozmiarami całe ciało pracowitej mrówki.

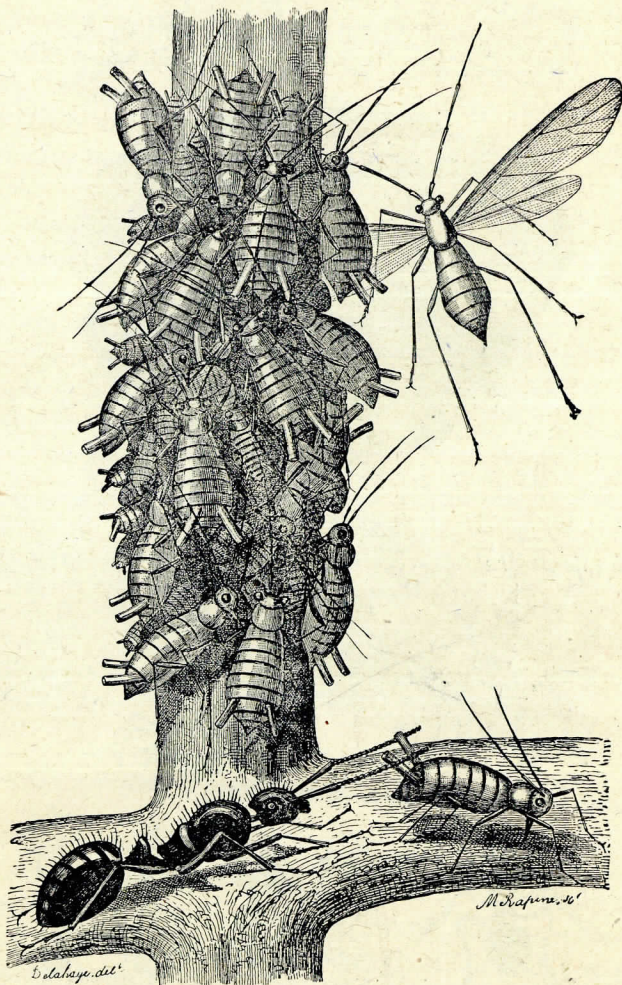


Fig. 110.

Mrówki i mszyce. U dołu widzimy mrówkę, która rożkami swymi głaszcze tylną część odwłoka mszyce, pobudzając ją do wydzielania słodkiego płynu, który mrówka niebawem spożywa. U góry liczne mszyce bezskrzydłe t. j. samice, a po prawej stronie skrzydlaty samezyk. Powiększone.

Podczas lata samce i samice tracą skrzydła. Samice składają liczne, male jajeczka, które mrówki robocze opiekują się i zanoszą je w odpowiednie miejsca w gnieździe. Gdy zaś pó-

źniej z jajeczek wylęgą się gąsienice, a z tych ostatnich poczwarki, owinięte delikatnym, białawym lub żółtawym oprzędem, robotnice opiekują się tak jednemi, jak i drugimi. Nieraz zapewne zauważyliście, że gdy rozrzućmy mrowisko i wydobywamy na powierzchnię owalne, białawym oprzędem otoczone poczwarki (błędnie zwane jajami mrówczemi), wówczas robotnice natychmiast chwytają szczękami dziatwę i uciekają z nią czerpędzej, by ją ukryć przed grożącym niebezpieczeństwem. Robotnice są więc bardzo wiernymi niańkami; z narażeniem wła-

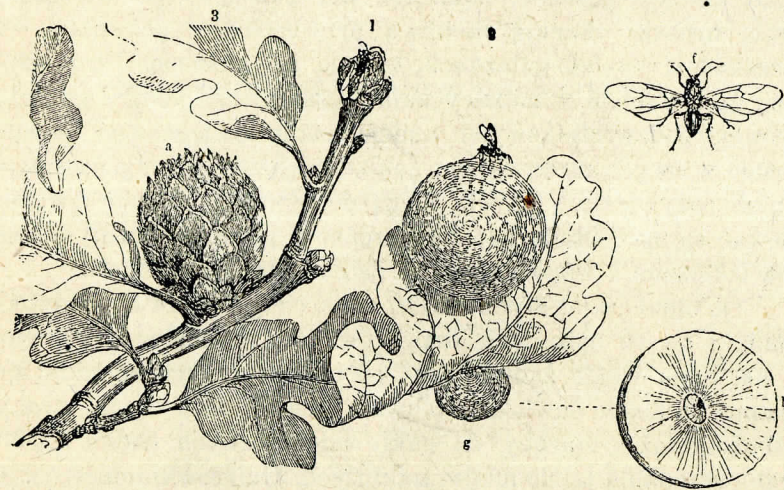


Fig. 111.

1 Galasówka (*Cynips scutellaris*) naturalnej wielkości, f powiększona, g orzeszki, h orzeszek przecięty, z gąsienicą galasówki wewnątrz. 2 *Torymus regius*, pasorzyt poprzedzającej; 3 orzeszek galasówki *Cynips gemmae*.

snego życia bronią powierzonej im dziatwy, karmią gąsieniczki, przenoszą je, jakoteż poczwarki, z miejsca na miejsce, wynoszą na słońce, a po zachodzie tegoż powracają z niemi do mrowiska. Mrówki żywią się różnemi częściami roślinnemi i zwierzęcemi (np. martwemi ciałami owadów, trupami żab, małych ssących i t. p.). Osobliwie lubią słodkawe wydzieliny mszyc (p. wyżej), t. j. krople, które są wydzielane na końcu odwłoka tychże przez specjalne rurki miodowe i mieszają się po części z kałem. Stosunek mrówek do mszyc jest bardzo ciekawy. Mrówki zapędzają je często do gniazd swoich, wyprowadzają na paszę, pilnują



i doją je jakby, pochłaniając słodkie wydzieliny, słowem mszyce są jakby bydłem domowym dla mrówek (p. fig. 110). 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 poczwarek 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 i t. p., słowem żyją z nimi w nadzwyczajnej przyjaźni. Niektóre gatunki mrówek podzwrotnikowych umieją także pielegnować pewne pleśnie w swych mrowiskach, zakładają jakby ogrody, czerpiąc z nich pożywienie. Mrówki mogą do pewnego stopnia porozumiewać się wzajemnie, zapomocą rożków, jak to wykazały liczne doświadczenia i wogóle okazują zadziwiającą zmysłność.

Do błonkoskrzydłych należą wreszcie galasówki (*Cynips*), różniące się od opisanych dotąd owadów pszczołowatych tem, że nie mają wcale żądła. Zamiast tego ostatniego znajduje się u samicy na końcu odwłoka wysuwalny, cewkowaty organ, zwany pokładelkiem, a służący do nakłuwania różnych części roślinnych i składania jaj do miejsc nakłutych. Galasówki umieszczają swe jajeczka na liściach, pąkach, korze pni lub korzeni, przyczem w nakłutych miejscach rośliny wytwarzają się osobliwe narośle lub nabrzwienia, t. zw. galasy, niekiedy dość duże. Wewnątrz tych galasów, mających często kształt orzeszków, żyją wylęgające się z jaj gąsienice, karmią się ich tkanką i przepoczwarczają; jako owady dorosłe wylatują na zewnątrz przez małe otworki. Galasówka dębowa (fig. 111) tworzy przez nakłucie znane narośle czyli orzeszki na listkach dębowych, używane do wyrobu atramentu.

#### § 44. Chrabąszcz, Grabarz, Szczypawka, Świetlik, Maik, Drukarz i inne Chrząszcze czyli owady Tegopokrywe.

Chrabąszcz (*Melolontha vulgaris*) należy do najlepiej znanych owadów. Nieraz na wiosnę widzieć można setki chra-

## ROZDZIAŁ X.

### TYP VIII. KRĘGOWE (VERTEBRATA).

#### § 48. Lancetnik.

Lancetnik (*Amphioxus lanceolatus*) jest to drobna istota, dosięgająca zaledwie 7 centymetrów długości; żyje w morzach, najczęściej zagrzebana w mokrym, mialkim piasku. Jest barwy żółtawej, przypominającej koloryt piasku, wskutek czego trudno ją bardzo zauważyć na tle tegoż. Jeśli zwierzę ma barwę ciała podobną do koloru otoczenia, pośród którego żyje, wówczas ubarwienie przynosi mu wielką korzyść, albowiem chroni je przed wzrokiem nieprzyjaciół; barwa taka niejako jest ochroną dla zwierzęcia. To samo tyczy się więc i lancetnika.

Ciało lancetnika jest wydłużone, wąskie, z boków ścięśnione, na przednim i tylnym końcu zwężone. Tylny koniec ciała obwiedziony jest delikatną obwódką pionową, nakształt pletwy bloniastej, która przechodzi także na grzbiet i ciągnie się wzdłuż tegoż, a także przedłuża się dosyć daleko na stronę brzuszną. Pletwy parzyste nie istnieją. Na przednim końcu ciała znajduje się otwór paszczowy, otoczony wąsowatymi wyrostkami i prowadzący do przelyku, który jest nakształt worka rozszerzony i zowie się workiem skrzelowym (*K.* fig. 119); ścianka jego jest opatrzona delikatnymi otworkami, wiodącymi do osobliwej jamy otaczającej, która uchodzi otworem na zewnątrz. Woda przenika przez paszczę do worka skrzelowego, oplukuje go, a następnie przez liczne otworki w jego



ścianie przechodzi do jamy otaczającej, t. zw. okółoskrzelowej, skąd uchodzi na zewnątrz. Podczas gdy woda oplukuje worek skrzelowy, krew krążąca w naczyniach tego worka pochłania z niej tlen, a wydziela dwutlenek węgla, czyli innymi słowy odbywa się wtedy oddychanie. Za przelykiem idzie żołądek (*E* fig. 119) oraz jelito, otwierające się na zewnątrz odbytem (*B*).

Na stronie grzbietowej ciągnie się wzdłuż całego ciała narząd rurkowaty, t. zw. cewka nerwowa czyli rdzeń pacierzowy (fig. 119 *F*), z którego wychodzą nerwy do różnych części ciała. Pod cewką nerwową ciągnie się wzdłuż całego ciała twardy, sprężysty pręcik, zwany struną grzbietową

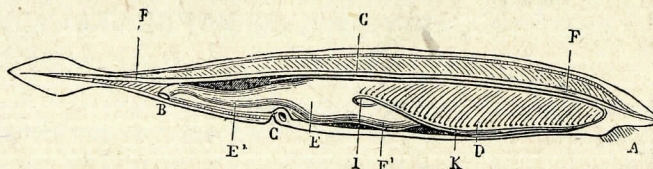


Fig. 119.

Lancetnik (*Amphioxus lanceolatus*). *A* paszcza otoczona wąsami, *B* odby, *C* otwór brzuszny, *E* żołądek, *F* rdzeń pacierzowy, *G* struna grzbietowa, *K*, *D* worek skrzelowy. Powiększony blisko dwa razy.

(fig. 119 *G*); pręcik ten tworzy szkielet lancetnika. W miejsce kości i chrząstek, znajdujących się u innych kręgowców, lancetnik ma tylko ów elastyczny pręcik podłużny na grzbiecie czyli strunę grzbietową.

Lancetnik jest najniżej uorganizowanym kręgowcem, spokrewnionym z najniższymi rybami; te ostatnie jednak mają liczne kości lub chrząstki, posiadają czaszkę (t. j. 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 rurczkach zamkniętych (naczyniach krwionośnych), podobnie jak u zwierząt wyższych.

## § 49. Minog.

Minogi (*Petromyzon*), z których jedne żyją w rzekach, inne w morzach, są to ryby o postaci robakowatej, mające już wyższą organizację, aniżeli lancetnik, ale o wiele niższą, aniżeli pozostałe ryby. Podobnie jak lancetnik, minog nie ma płetw parzystych, lecz tylko nieparzystą płetwę ogonową i grzbietową.

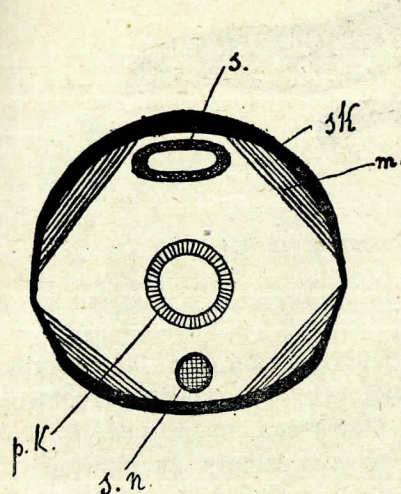


Fig. 120.

Przekucie poprzeczne przez ciało owada.

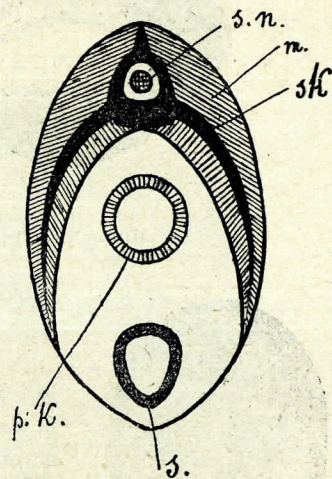


Fig. 121.

Przekucie poprzeczne przez ciało ryby.

Schemat. Część czarna (*sk*) oznacza na fig. 120 zewnętrzny szkielet chitynowy, na fig. 121 wewnętrzny szkielet kostny (lub chrząstkowy); *m.* mięśnie ciała, *s.* serce, *p. k.* przewód pokarmowy, *s. n.* układ nerwowy.

Ale wyższość jego budowy, w porównaniu z lancetnikiem, polega na tem, że oprócz struny posiada on na stronie grzbietowej cewę chrząstkową, otaczającą rdzeń pacierzowy, a zwaną kręgosłupem, przyczem cewa ta w głowie przechodzi w torebkę chrząstkową, t. j. czaszkę, otaczającą mózg. Podobnie, jak inne ryby, minog posiada serce, które leży na brzusznej stronie ciała.

Skórę ma zupełnie nagą, t. j. nie pokrytą łuskami, jak u większości innych ryb, paszczę okrągłą, umieszczoną na dnie okrągłej przyssawki, uzbrojonej w liczne brodawkowate ząbki (fig. 123). Po bokach głowy z każdej strony szereg otworów (fig. 122), które wiodą do worków skrzelowych, służących do oddychania.



Minog łyka paszczą wodę, która przenika do przelyku, stąd przechodzi do worków skrzelowych, a z tych ostatnich wycieka na zewnątrz przez wspomniany szereg otworów bocznych.

Sklada jaja (ikrę), a młode są z początku niezupełnie podobne do rodziców i ulegają pewnym przeobrażeniom, zanim osiągną postać ostateczną.

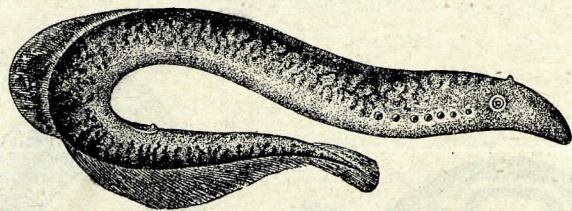


Fig. 122.

Minog morski (*Petromyzon marinus*).

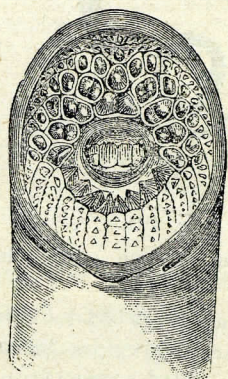


Fig. 123.

Minog morski. Przyssawka widziana z dołu: pośrodku okrągły otwór paszczy.

Jeśli porównamy ciało minoga albo innej jakiej ryby lub wogóle kregowca z ciałem stawonoga, np. owada lub skorpiona, to znajdziemy, że główne narządy ciała leżą tu i tam zupełnie inaczej, a mianowicie u stawonogów układ nerwowy mieści się na stronie brzusznej, a serce na grzbietowej, u ryb zaś i u innych zwierząt wyższych (u płazów, gadów, ptaków, ssących) wprost przeciwnie: serce leży na brzusznej, a główna część układu nerwowego, t. j. rdzeń pacierzowy i mózg, na grzbietowej. Prócz tego, inna jeszcze zachodzi różnica, bardzo ważna i zasadnicza. A mianowicie, u stawonogów części twarde, które możnaby nazwać szkieletem, a które stanowią jakoby rusztowanie dla miękkich narządów, mieszczą się na powierzchni ciała, gdzie tworzą pancerze, pokrywy i t. p. części obficie uposażone w chitynę i otaczające części miękkie, np. mięśnie. U ryb zaś (oraz u innych wyższych zwierząt) części twarde, t. j. kostki i chrząstki, spoczywają wewnątrz ciała i otoczone są z zewnątrz przez narządy

dacz, okuń i ciernik, mają w pletwie grzbietowej twarde, cierniste promienie, a oprócz tego niekiedy i w niektórych innych pletwach także ciernie; dlatego też ryby te noszą ogólne miano cierniopletwych, dla odróżnienia od tamtych czyli miękopletwych.

Jedną ze znanych ryb cierniopletwych jest sandacz (*Lucioperca sandra*), który żyje u nas w rzekach i wielkich jeziorach. Lubi w ogólności wody głębokie, czyste; ma bardzo

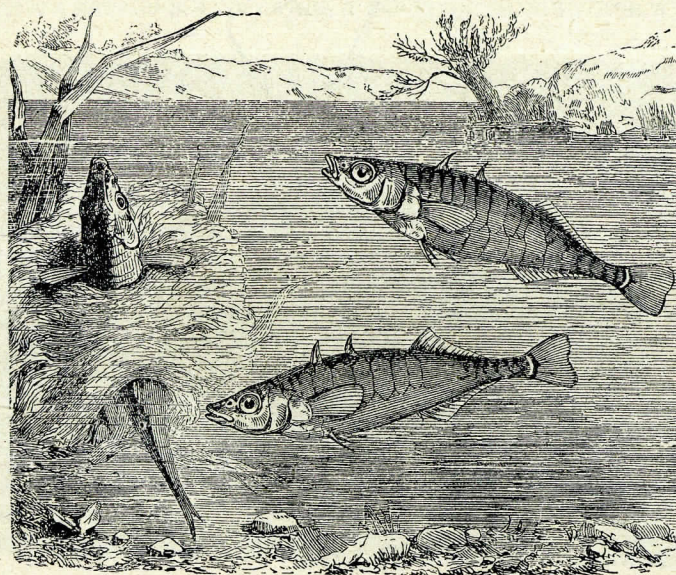


Fig. 134.

Kat (*Gasterosteus aculeatus*). Z lewej strony samica w gnieździe.

ostre zęby i jest rybą nadzwyczaj drapieżną. Pożera wszelkiego rodzaju zwierzęta, a nawet własne swoje młode. Na grzbiecie jest barwy zielonawo-szarej, na brzuchu białawej, boki niekiedy brunatno prążkowane. W jego ciernistej pletwie grzbietowej, jak widać na rysunku (fig. 133), znajduje się kilkanaście twardych, ciernistych, wystających promieni. Mięso jego jest jadalne i bardzo smaczne. Bardzo pospolity jest u nas także okuń (*Perca fluviatilis*), w rzekach, stawach i jeziorach żyjący, również jadalny.

Ciernik (*Gasterosteus aculeatus*). Z ryb cierniopletwych zasługuje dalej na uwagę drobna bardzo rybka, pospolita w naszych wodach a zwana ciernikiem lub katem. Rybka ta, przed-



stawiona w naturalnej wielkości na fig. 134, ma kilka wielkich ostrych kołców czyli cierni z przodu pletwy grzbietowej. Grzbiet rybki jest barwy zielonawo-brunatnej lub czarno-błękitnej, boki i brzuch białoSrebrzyste, zresztą ubarwienie zmienne. Rybka ta jest bardzo interesująca dlatego, iż buduje w wodzie nader kunsztowne gniazdko, które przytwierdza do roślin podwodnych. Gniazdko służy do przechowywania jajeczek, a pó-

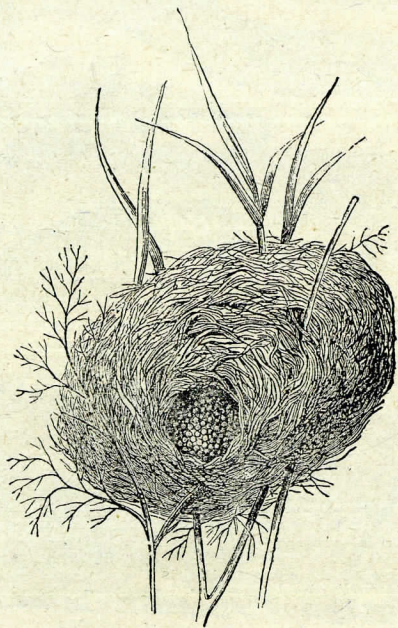


Fig. 135.  
Gniazdko koluszkii (*Gasterosteus pungitius*).

źniej na schronienie dla młodych, które z tych jaj się wylęgają. Budowę gniazdka zajmuje się ojciec, a prawdziwie godną 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 i t. p. i znosi je na jedno miejsce; nieraz dźwiga roślinki znacznie większe, niż własne jego ciało. Gdy już materiał budowlany został nagromadzony, ciernik przebiera go; odrzuca części nieodpowiednie, układa, spleta i spaja oddzielne włókna szczególną substancją kleistą, którą z ciała wydziela. Wreszcie przytwierdza gniazdko do roślin podwodnych lub do

dna. Gniazdko jest owalne i opatrzone dwoma otworami na przeciwnych końcach (często wygląda jak mufka). Matka składa jajeczka do gniazda i wkrótce je opuszcza, ojciec zaś pozostaje przy niem i cierniami swymi kaleczy każdą obcą istotę, która do gniazdko się zbliża. Gdy z jajeczek wylęgną się młode rybki, ojciec podwaja swą czujność, gdyż wogóle małe rybki mają bardzo wielu nieprzyjaciół pośród zwierząt wodnych zewsząd czyhających na ich zgubę. Młode rybki są swawolne i często z gniazdko wypływają, a wtedy ojciec chwytą je w paszczę

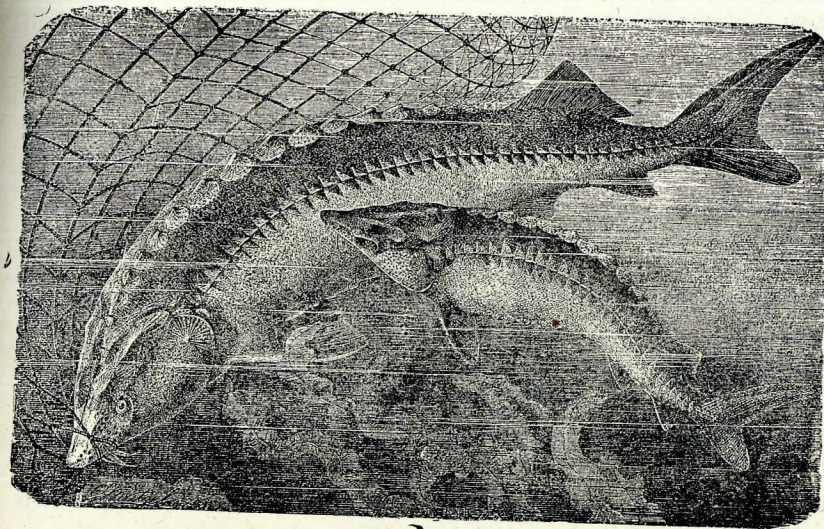


Fig. 136.  
Jesiotr zachodni (*Acipenser sturio*).

i napowrót do gniazdka zanosi. Dopiero gdy bardziej podrosną i dobrze już umieją pływać, opuszczają gniazdko rodzinne. Na fig. 134 narysowane są dwa cierniki, a z lewej strony gniazdo, przez które przepływa rybka. Na fig. 135 widzimy w naturalnej wielkości gniazdo innej małej rybki, do ciernika bardzo podobnej, zwanej koluszką; w gniazdku widać złożoną ikrę (t. j. jajeczka).

§ 52. Jesiotr. Żarłacz-ludojad.

Karp, karaś, losoś, szczupak, sum, węgorz, sandacz i ciernik mają większą część skieletu skostniałą, czaszka ich



np. składa się z wielu twardych kości, kręgi są przeważnie kostne; wszystkie te i tym podobne ryby nazywają się przeto kostno-skieletowymi. Ale istnieją także ryby, których skielec jest miękki, nie składa się bowiem z kości, lecz wyłącznie z chrząstek; ryby te noszą nazwę chrząstno-skieletowych. Należy do nich np. pospolity w Wiśle i innych większych rzekach: jesiotr (*Acipenser*). Wielka ta ryba osiąga 300 funtów wagi; w rzekach wpadających do morza Czarnego i Kaspijskiego, np. w Woldze, zdarzają się jednak jesiotry, zwane wyzami, które ważą do tysiąca funtów. Jesiotr ma pysk wydłużony i zwężony na końcu; na spodniej powierzchni pyska znajduje się poprzeczna paszcza, pozbawiona zębów. Na ciele znajdujemy pięć szeregów wielkich tarcz skostniałych.

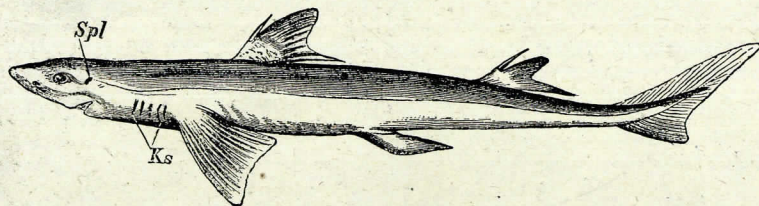


Fig. 137.

Żarłacz (*Acanthias vulgaris*). Spl. pyskawka. Ks. ujścia skrzelowe.

Jeden szereg dużych tarcz ciągnie się pośrodku, wzdłuż grzbietu, dwa z boków ciała (z każdej strony po jednym i wreszcie dwa na stronie brzusznej; pomiędzy temi tarczami skóra jest po części naga i gładka, po części uzbrojona w gęste i drobne ziarna skostniałe. Jesiotry żyją w morzu i tylko od czasu do czasu wędrują do większych rzek, gdzie przebywają całymi miesiącami. Są bardzo żarłoczne, żywią się głównie drobnymi istotami: robakami, ślimakami, ikra innych ryb i t. p.; na większe zwierzęta rzadko napadają. Ikra ich dostarcza kawioru, z pęcherza pławnego wygotowuje się klej rybi czyli karuk, a oprócz tego mięso ich jest jadalne i smaczne. Jesiotr jest zatem rybą nader pożyteczną; corocznie przeto setki ich się wylawia, a liczba ich wskutek tego maleje.

Na fig. 136 narysowane są dwa jesiotry, przepływające obok wielkiej sieci, zapuszczonej do wody.

Żarłacz ludojad (*Acanthias vulgaris*), zwany także rekinem, jest również rybą chrząstno-skieletową, żyjącą wy-

łącznie w morzach. Ciało wrzecionowate, dosięgające kilkunastu stóp długości. Jest to więc ryba ogromna. Pysk długi i zwężony na końcu, paszcza poprzeczna umieszczona na spodniej stronie pyska. W jamie paszczy znajdujemy liczne szeregi zębów silnych, płaskich, trójkanciastych, ostrych, bardzo białych. Skóra rekina jest tak twarda, że używana bywa do polerowania wyrobów z drzewa. Poza głową znajduje się po kilka szczelin (*Ks* fig. 137) z każdej strony, przez które wypływa woda po oplukaniu skrzel. Pletwy silne; ogonowa — wielka, przytem górna jej część (do której przenika koniec kręgosłupa) większa niż dolna. Rekiny są bardzo żarłoczne i krwiożercze, zjadają większe zwierzęta morskie i chciwe są mięsa ludzkiego; dlatego też krążą często w pobliżu okrętów.

Gdy przypadkiem, wskutek rozbicia się okrętu, żeglarze rzućeni zostaną na łaskę fal, biada im wtedy, jeśli ich zwęszą żarłacz.

Istnieje jeszcze wiele innych ryb morskich, pokrewnych żarłaczowi, które odznaczają się bardzo osobliwymi kształtami ciała. Zaslugują na uwagę: kusza-młot i pila; pierwsza odznacza się tem, iż jej spłaszczona, wielka głowa wyciągnięta jest z dwóch stron na boki i podobna przeto do wielkiego młota kowalskiego; pila znów (*Pristis*) ma pysk wyciągnięty w nader długi, silny, spłaszczony wyrostek, opatrzonej z każdej strony naksztalt pily, szeregiem mocnych, ostrych zębów. Ze względu na to, że rekin, kusza-młot, a także spłaszczona, jak tarcza, ryba morska, zwana płaszcza, posiadają skielec chrząstkowy, otwór paszczowy na spodniej stronie głowy (p. fig. 137) oraz liczne inne wspólne cechy, zwłaszcza zaś — po kilka par szczelin czyli ujść skrzelowych po bokach w tyle głowy (p. fig. 137, *Ks*), zaliczamy je wszystkie do jednej grupy ryb chrząstno-skieletowych, mianowicie do spoduustych.

### § 53. Jakie poznaliśmy ryby?

Ze wszystkiego, co powiedzieliśmy, wynika, że istnieje bardzo wiele różnorodnych postaci ryb. Jedną z nich a mianowicie najniższą uorganizowaną: lancetnik, nie ma ani kości, ani chrząstek, a cały jej skielec składa się tylko z cienkiego, długiego, sprężystego pręcika na stronie grzbietowej (struna



grzbietowa). Z tego względu lancetnik nie jest uważany za właściwą rybę, lecz za istotę pokrewną najniższym rybom. Inne, jak minog, mają, oprócz struny, rurę skieletową na grzbiecie (związek 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 skielet miękki, chrząstkowy i dlatego zwą się chrząstno-skieletowymi, inne zaś a mianowicie ryby o najwyższej organizacji, np. karp, łosoś, mają większą część skieletu twardą, skostniałą i tworzą przeto grupę ryb kostnoskieletowych.

Pośród ryb chrząstno-skieletowych osobną grupę stanowią spodouste, do których należą żarłacz i płaszczyki.

Lancetnik i minog 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 kończyńom zwierząt czworonożnych.

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

## ROZDZIAŁ XI.

### § 54. 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. Ten ostatni jest w tyle wolny i rozdwojony, przednim zaś końcem jest 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 wciągniemy 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 dłuższe od przednich i znacznie silniejsze. Gdy żaba spoczywa, kończyny tylne są zgięte, złożone; służą one do silnego podrzucania ciała, skakania. To też żaby umieją doskonale skakać, a nieraz się zdarza, że zbliżywszy się do zarośli nadbrzeżnych w sąsiedztwie stawu, ploszymy żaby, które w jednej chwili wielkimi, kilkustopowymi susami skaczą do wody. Żaby umieją także doskonale pływać; dopomagają im do tego 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 skrzel, lecz płuca.



Plucami bowiem opatrzone są wszystkie zwierzęta lądowe, t. j. oddychające powietrzem atmosferycznem (a nie powietrzem rozpuszczonem w wodzie, którem oddychają np. ryby). Otóż płuca są to dwa duże, błoniaste worki, umieszczone w piersiowej części ciała. Powietrze wchodzi do paszczy, z tej ostatniej przenika do krtani, a z krtani przez szczególną cewkę,

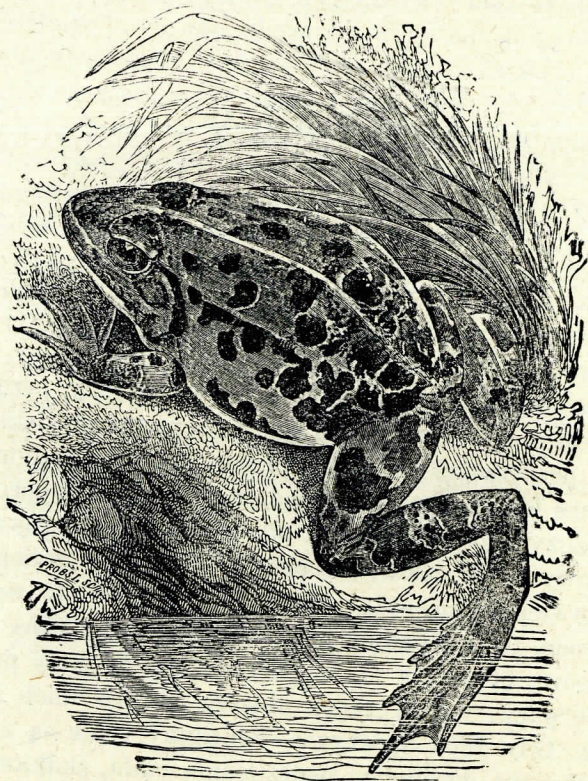


Fig. 138.  
Żaba zielona (*Rana esculenta*).

tchawicę, do płuc. Gdy powietrze przenika do płuc, wówczas sprężyste worki płucne napędlają się niem i rozszerzają, gdy zaś z kolei powietrze wychodzi, worki się kurczą i tak wciąż naprzemian. Na ściankach tych worków płucnych znajdują się liczne, bardzo delikatne naczynka krwionośne (z powodu nadzwyczajnej swej cienkości, takie delikatne rurczki krwionośne nazywają się naczyniami włoskowatemi), a przez cien-

kie ścianki tych naczyń krew pochłania z powietrza tlen, wydziela zaś 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. Jednakże żaba nie w ciągu całego życia oddycha płucami; gdy bowiem jest jeszcze niezupełnie rozwinięta i stanowi t. z. kijankę (o czem niżej będzie mowa), wówczas przebywa wyłącznie w wodzie i oddycha

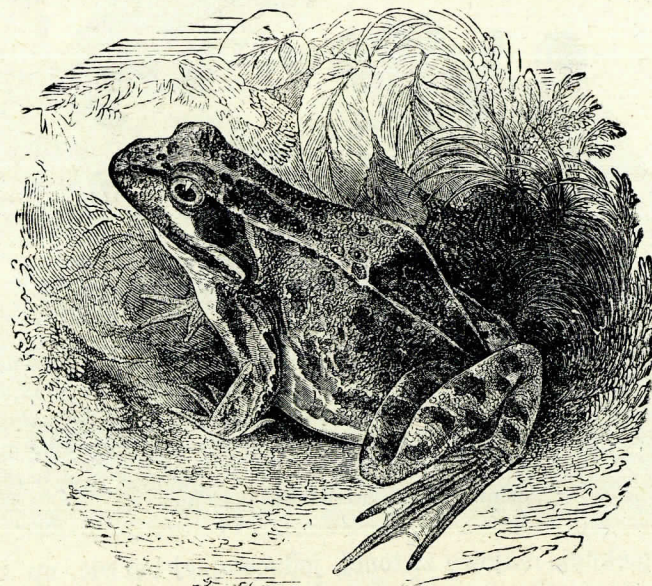


Fig. 139.  
Żaba płowa (*Rana temporaria*).

przeto, podobnie jak inne zwierzęta wodne, skrzelami. Później dopiero traci skrzela i otrzymuje płuca.

Krew żaby, podobnie jak u ryb, jest czerwona. Takiejże barwy jest ona u węży, jaszczurek, ptaków, zwierząt ssących i u człowieka, słowem u wszystkich zwierząt kręgowych. Czerwona barwa krwi pochodzi stąd, że znajdują się w niej miliardy bardzo drobnutkich, tylko zapomocą mikroskopu dostrzegalnych, czerwonych ciałek, w postaci zwykle spłaszczonego krążka, zwanych czerwonymi ciałkami krwi lub krócej — krwinkami. Na fig. 140 przedstawione są krwinki różnych zwierząt, widziane pod mikroskopem. Oprócz ciałek czerw-



wonych, pływają jeszcze we krwi inne, bezbarwne, ale w ilości znacznie mniejszej (fig. 140, l).

Skóra żaby jest naga i wilgotna; u niektórych gatunków jest ona barwy zielonawej i upstrzona ciemnymi plamami, a mianowicie u żaby zielonej czyli wodnej (*Rana esculenta*), która przebywa nad wodami w zaroślach lub też w wodzie; u innych skóra jest barwy brązowej, również plamista, a mianowicie u żaby płowej czyli lądowej (*Rana temporaria*), która przebywa na wilgotnych łąkach lub w lasach. Są także



Fig. 140.

Ciałka krwi człowieka i rozmaitych zwierząt, *a* i *a'* ciała czerwone krwi ludzkiej, widziane wprost i z boku, *b* eliptyczne czerwone ciała krwi wielbłąda, *c* i *d* czerwone ciała krwi ptaków, *e* także ciała żaby, *f* także ciała odmieńca, *g* także ciała salamandry, *h* także ciała minoga, *i* ciała krwi homara, *k* ślimaka nagiego (pomrowia), *l* ciała bezbarwne człowieka. Znaczne powiększenie.

żabki o pięknej, majowo zielonej, jednostajnej barwie, np. znana żabka drzewna czyli rzekotka (*Hyla arborea*), która przebywa na drzewach i krzakach, siedząc najczęściej na powierzchni liści. Barwa jej ciała jest tak podobna do zielonego koloru liści, że bardzo trudno dostrzec na nich tę istotę, co jest dla niej bardzo korzystne. Mamy tu nowy przykład zwierząt, posiadających ubarwienie ciała bardzo podobne do otoczenia (przypomnijcie sobie inne przykłady: zielone koniki polne, żyjące w trawie, motyle dzienne, jaskrawo ubarwione i krążące pomiędzy kwiatami). Właściwość taka dlatego jest pożyteczna dla danej istoty, iż nieprzyjaciele nie mogą jej łatwo zauważyć, t. j. 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, t. j. kostek

kształtu obrączek. Wewnątrz kręgosłupa ciągnie się przewód, w którym mieści się środkowy pień nerwowy, rdzeń pacierzowy; z niego wychodzą nerwy do różnych części ciała. Kości głowy tworzą czaszkę, a w jamie tej ostatniej spoczywa mózg, który łączy się bezpośrednio z rdzeniem, znajdującym się w kręgosłupie. Z mózgu wychodzą nerwy do oczów, uszów, języka, nosa czyli do organów zmysłów. Mózg jest

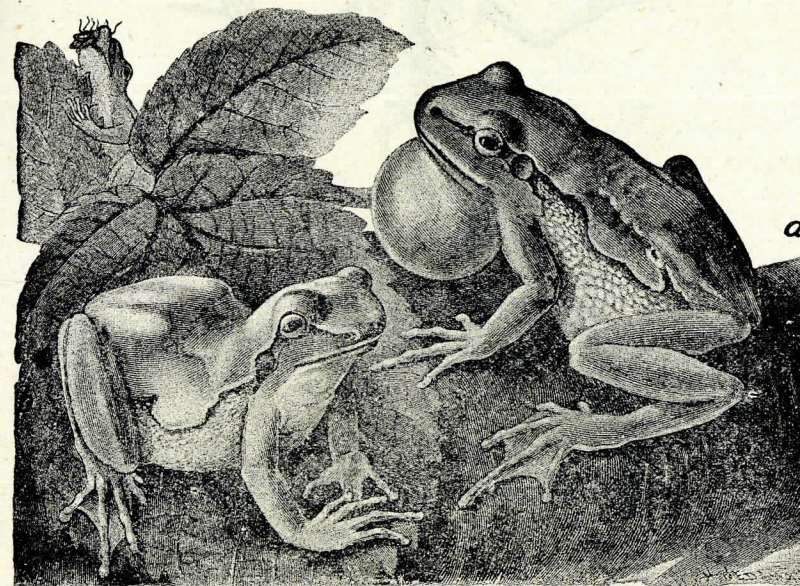


Fig. 141.

Żabka drzewna czyli rzekotka (*Hyla arborea*); *a* samiec, wydający dźwięki zapomoca bębenka, *b* samica. Wielkość naturalna.

siedliskiem czucia i woli. Oprócz czaszki i kręgosłupa, żaba posiada jeszcze kości przednich i tylnych nóg, pośród których odróżniamy: jedne, 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?), drugie zaś wewnątrz wolnych części kończyn, np. w ramieniu, podramieniu, dłoni i palcach kończyn przednich lub w udzie, podudziu, stopie i palcach kończyn tylnych<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Nauczyciel objaśni uczniom, gdzie jest u człowieka ramię, podramię, udo, podudzie, dłoń, stopa i t. d. i wykaże podobieństwo ze szkieletem żaby.



Do kości przytwierdza się mięso, czyli jak je naukowo nazywamy, mięśnie albo mskuly (por. ryby § 50). Mięśnie są to najczęściej wydłużone, włókniste masy, pośrodku grube,

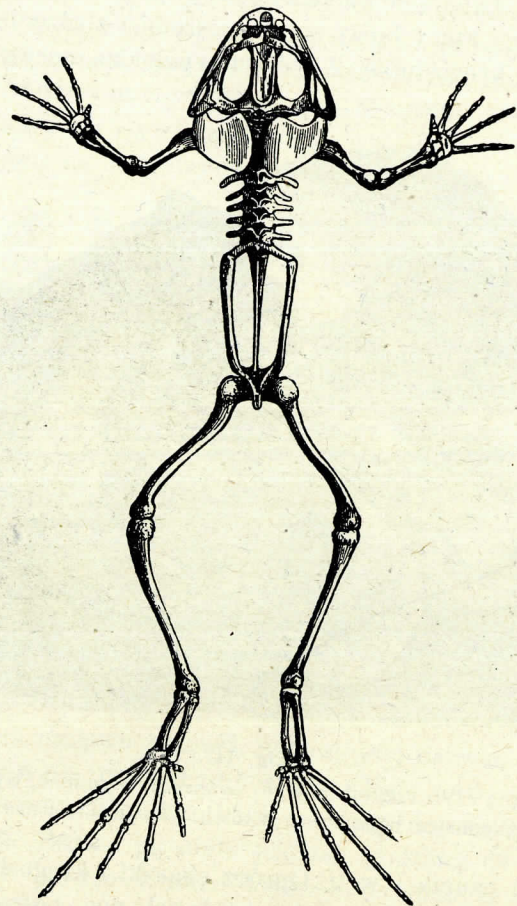


Fig. 142.  
Skielet żaby.

na końcach cienkie. Cienkimi końcami — ścięgnami przyczepiają się one do kości. Mięśnie służą do poruszania skieletu, 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, te ostatnie również się przybliżają ku sobie. Nietylko żaba, ale i wszystkie inne zwierzęta kręgowe posiadają takie mięśnie,

służące do poruszania skieletu. Wyobraźmy sobie np. (fig. 143) nogę jakiegobądź kręgowca, w której znajdujemy kość uda (*a*) i podudzia (*b*) ruchomo z sobą połączone w miejscu *k*, t. j. w kolanie; od kości *a* do *b* ciągnie się mięsień *m*. Na fig. 143 *A* mięsień ten jest wyciągnięty; lecz jeśli mięsień się skurczy, jak to widzimy na fig. 143 *B*, wówczas jeden jego koniec zbliży się do

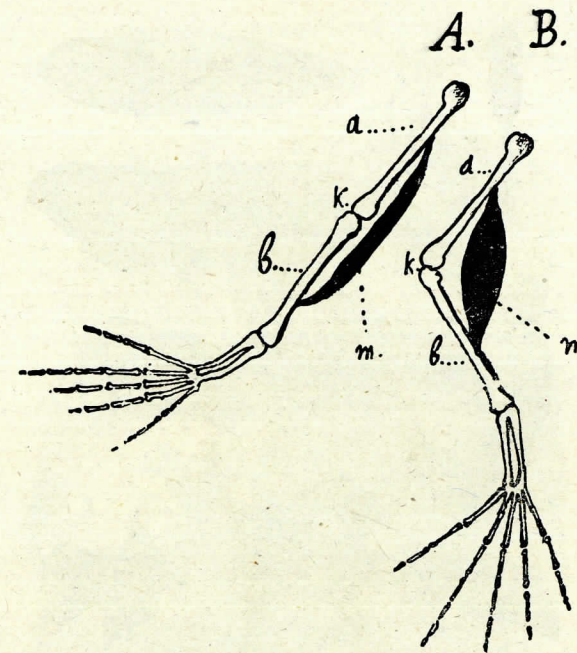


Fig. 143.

Kości uda (*a*) i podudzia (*b*) nogi żaby. *A* noga wyprostowana. *B* noga zgięta. W *A* mięsień *m*, przytwierdzony jednym końcem do uda, drugim do podudzia, jest rozkurczony i dlatego jest dłuższy i cieńszy; w *B* mięsień ten jest skurczony, przeto jest grubszy i krótszy.

drugiego, a wskutek tego podudzie przybliży się do uda czyli noga się zegnje. Przy działaniu innych znów mięśni noga się wyprostowuje. Ponieważ w ciele znajduje się ogromnie wiele mięśni, przytwierdzonych w różnych miejscach do rozmaitych kości, przeto zwierzę może wykonywać najrozmaitsze ruchy, zależnie od tego, jakie mięśnie się kurczą, jakie się zaś rozkurczają (zginanie i rozginanie nóg, zginanie i rozginanie palców, przechylanie, opuszczanie i podnoszenie głowy, zginanie i rozginanie grzbietu).



Żaba żywi się różnemi drobnemi zwierzętami, głównie dżdżownicami, wijami, owadami, które bardzo zręcznie chwytą zapomocą swego rozdwojonego języka. Tępiąc owady, przynosi bezpośrednio niemalże pożytek człowiekowi. Gdy nadchodzi późna jesień, a owadów już niema, żaba zagrzebuje się dosyć głęboko w mule lub błocie i tam przebywa w otętwieniu całą zimę.

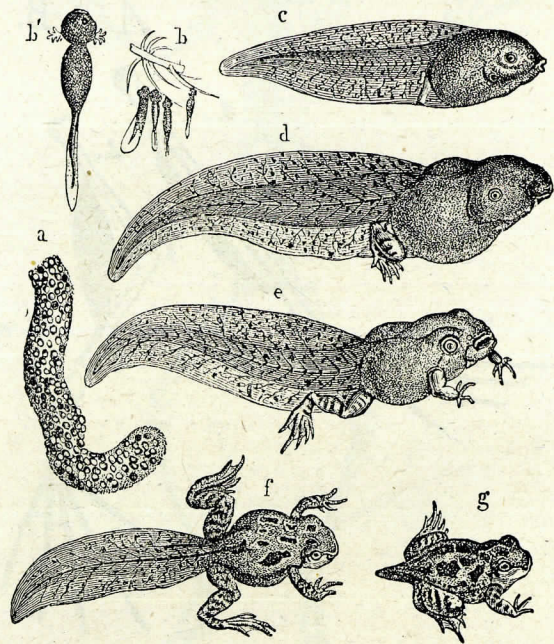


Fig. 144.

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.

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 miesięcy letnich, żaby wydają powszechnie znane dźwięki, t. j. skrzeczą. W bliskości wód rozlegają się wtedy wieczorami i w nocy donośne dźwięki: koaks, koaks oraz głuche i monotonne: u-u-h-u-u-h-u! Ten

koncert żabi ma wiele uroku, zwłaszcza wczesną wiosną, gdy cała przyroda, zbudzona do życia, technie dziwnym jakimś czarem:

»W obu stawach piał żab niezliczone hordy,  
Oba chóry zgodzone w dwa wielkie akordy,  
Ten fortissimo zażrmiał, tamten nuci zcicha,  
Ten zdaje się wyrzekać, tamten tylko wzdycha«.

(A. Mickiewicz, »Pan Tadeusz«, Księga VII).

Zbiór jaj, inaczej t. zw. skrzek żabi, przedstawia się w postaci wielkich mas galaretowatych lub sznurów, w których odróżnić



Fig. 145.

Ropucha szara (*Bufo vulgaris*).

można mnóstwo kulistych, ciemno brunatnych jaj, otoczonych grubemi powłokami galaretowatemi. Jaja te wyobrażone są na fig. 144 *a*, gdzie widzimy część sznurka galaretowatego. Z jaj wylęgają się wkrótce drobne istotki podługne (*b*), które żywią się z początku galaretowatą masą, otaczającą jaje a później zaczynają pływać swobodnie. Istotki te zwane są kijankami; mają one dzióbkowaty pyszczek, z boków głowy otrzymują piórkowate skrzela, któremi oddychają, a w tyle ciała ich przedłuża się w delikatny, splaszczony, z boków silnie ściśnięty 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, przyczem znacznie się rozrastają, dosięgając 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 narysowano 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. Ten ostatni 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 zupełnie zanika.

Ropucha (*Bufo vulgaris*). Oprócz żaby i rzekotki, 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 ciecz białawą, z zapachem czosnkowym. Wzięta do ręki lub podrażniona, wydziela ona tę ciecz, która wywołać może niekiedy na czulszych miejscach skóry naszej 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 przeto, 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, poczem znów na ląd powraca. Oprócz pospolitej u nas ropuchy szarej, istnieje jeszcze ropucha zielonawa, której rozwój przedstawiony jest właśnie na fig. 144; rozwija się tak samo, jak żaba.

## § 55. Traszka i Salamadra.

W czystych sadzawkach i kałużach łąkowych, obfitujących w rośliny, spotkać można często na wiosnę traszki czyli trytony (*Triton*), wyobrażone w wielkości naturalnej na fig. 146. 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 ciemno brunatnej, z rozrzuconymi tu i owdzie ciemnymi lub jaśniejszymi plamami; spód

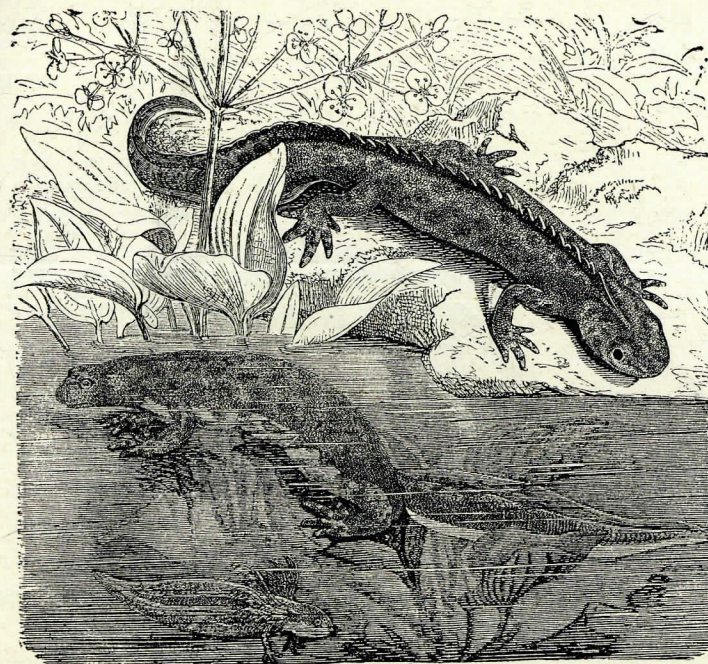


Fig. 146.

Traszka większa (*Triton cristatus*). U góry samiec, u dołu samica. Wielkość naturalna.

ciała żółtawy z czarnymi plamkami. Na wiosnę, w porze lęgowej, ubarwienie to zmienia się na bardziej jaskrawe, szczególnie u samca; 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 i t. p. Na lądzie poruszają się powoli i niezręcznie, ale zato w wodzie są



bardzo zwinne i pływają szybko, do czego pomaga im długi z boków ściętny 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 istoty, podlegające podobnym przeobrażeniom, jak młode żaby. Z jaja rozwija się więc beznoga, ogoniasta kijanka, opatrzona skrzelami, poczem traci skrzela, otrzymuje płuca oraz odnóża i staje się młodą traszką, przyczem naturalnie ogon się zachowuje (u żab zanika).

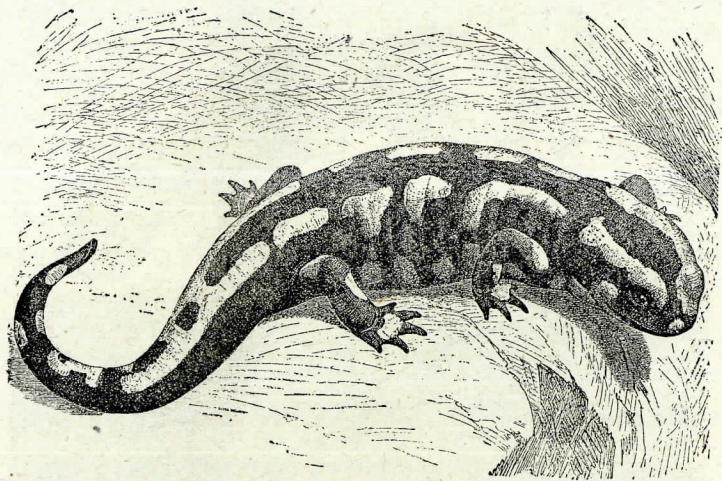


Fig. 147.

Salamandra (*Salamandra maculosa*). Wielkość naturalna.

Oprócz większego trytona, wyobrażonego na fig. 146, pospolite są jeszcze u nas inne, mniejsze gatunki.

Salamandra (*Salamandra maculosa*) jest blisko spokrewniona z traszką, różni się jednak od niej większymi nieco rozmiarami ciała, ogonem obłym, t. j. walcowatym (a jak wygląda ogon traszki?) oraz ubarwieniem ciała. A mianowicie: na czarnem tle ciała znajdujemy tu żółto-pomarańczowe, wielkie plamy nieprawidłowe. 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 tem samem, co żaby i traszki. Przebywa

większą część życia na lądzie, wchodzi do wody tylko w celu powierzenia jej zupełnie już prawie rozwiniętych kijanek, które, podobnie jak u żab i traszek, opatrzone są z początku skrzelami, później zaś tracą je.

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

§ 56. Żaba, Traszka, Salamandra i inne pokrewne im zwierzęta należą do jednej gromady kręgowców — Płazów.

Żaby, ropuchy, traszki i salamandry mają bardzo wiele wspólnych znamion. Wszystkie posiadają dwie pary nóg, skórę nagą (t. j. 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 skrzeli i jako zwierzęta dorosłe, zachowują obok płuc także i skrzela.

Wszystkie wyżej wyliczone zwierzęta, po wyjściu z jaja, podlegają w rozwoju pewnym zmianom czyli przeobrażają się, jak to rozpatrzyliśmy u żaby (p. fig. 144).

Zwierzęta, wymienione wyżej oraz inne jeszcze, blisko z nimi spokrewnione, zaliczamy do jednej wspólnej grupy, do jednej gromady zwierząt kręgowych — płazów (*Amphibia*) czyli ziemnowodnych.

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



## ROZDZIAŁ XII.

### § 57. Jaszczurka.

Na łąkach, w miejscach suchych, spotkać można często jaszczurkę zwyczajną (*Lacerta*). Zwinne to zwierzątko (fig. 148) ma ciało wydłużone, opatrzone czterema nogami i przechodzące ku tyłowi w bardzo długi, stopniowo zwężający się ogon, na końcu zaostrowany. Skóra jaszczurki pokryta jest na głowie i brzuchu drobnymi, wielokątnymi tarczками, zaś na tułowiu, ogonie i kończynach łuseczkami. Na ogonie znajdujemy bardzo prawidłowe rzędy dachówkowato na siebie zachodzących łuseczek. Każdy z pięciu palców nóg zaopatrzony jest sierpowatym, ściśnionym pazurem. Język długi, wysuwalny, głęboko rozszczepiony na końcu. Paszcza uzbrojona ostrymi ząbkami. Jaszczurki oddychają przez całe życie płucami; młode, wykluwające się z jaj są odrazu opatrzone płucami tak, że nigdy nie odbywa się tu oddychanie zapomocą 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 przesuwa się pomiędzy źdźbłami traw i zaroślami, a w potrzebie umie także przepływać małe kałuże i strumienie, wywijając przytem 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 napowrót (odradza się). Zwykle jej pożywienie stanowią owady i ich larwy, ślimaki, robaki, a niekiedy także pisklęta drobnych ptaków.

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



Fig. 148.

Jaszczurka zwyczajna (*Lacerta agilis*). Wielkość naturalna.

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

W kraju naszym żyje kilka gatunków jaszczurek, różniących się wielkością ciała i ubarwieniem.

W krajach gorących żyją jaszczurki bardzo różne od naszych i mające niekiedy nader dziwaczne postaci; posiadają one mianowicie rozmaite wyrostki skórne na głowie, w postaci kapтурów, frez i t. p. lub rozmaite kolce i grzebienie na ciele. Bar-



dzo osobliwej postaci jaszczurką, żyjącą w Afryce, jest t. zw. kameleon (*Chameleo*); ma on bardzo grubą, ziarnistą skórę,



Fig. 149.

Kameleon (*Chameleo vulgaris*). Cokolwiek zmniejszony.

sfaldowaną na głowie; długi, czepny ogon oraz długi, na końcu zgrubiały, lepki i wysuwalny język, którym zręcznie chwyta owady. Na fig. 149 narysowane są trzy kameleony, łączące po

gałęziach; jeden z nich chwyta swym długim językiem owada. Kameleony powoli i leniwie poruszają się po gałęziach roślin, a często przypominają ruchami swymi małpy. Mają zdolność do zmieniania barwy swego ciała, gdy są przestraszone lub rozdrażnione. Z innych, niemniej dziwacznych jaszczurek krajów gorących zasługują na uwagę legwany, bazyliszki oraz jaszczurki latające czyli smoki.

## § 58. Krokodyl.

Z ogólnej postaci ciała krokodyla (*Crocodylus*) podobne są nieco do jaszczurek, ale bardzo się od nich różnią wymia-

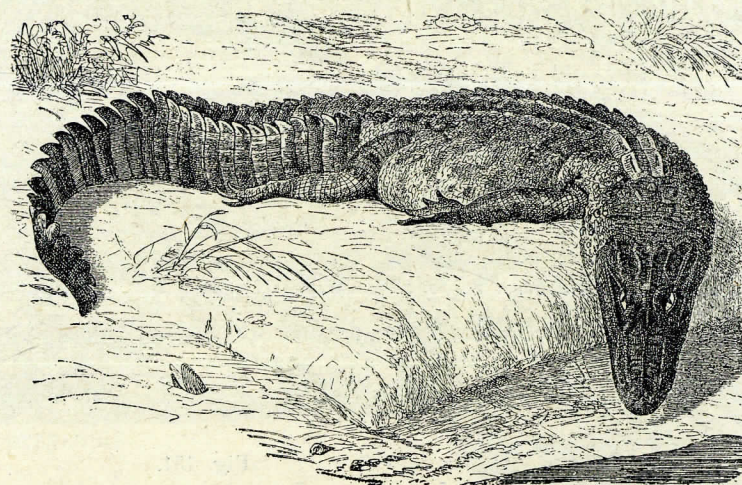


Fig. 150.

Kajman czyli aligator, spoczywający nad brzegiem wody.

rami (niektóre gatunki krokodyli dosięgają aż kilkunastu stóp długości) oraz budową. Ciało opatrzone jest czterema nogami, które tak są jednak 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 oczów i wielką, szeroką paszczą, opatrzoną silnymi, stożkowatymi zębami. Poza głowę znajduje się



krótka i mało ruchoma szyja. Ku tyłowi ciało przedłuża się w potężny, ścięśniony ogon. Skóra krokodyla jest bardzo gruba i opatrzona ziarnistymi zgrubieniami oraz tarczami kostnymi.

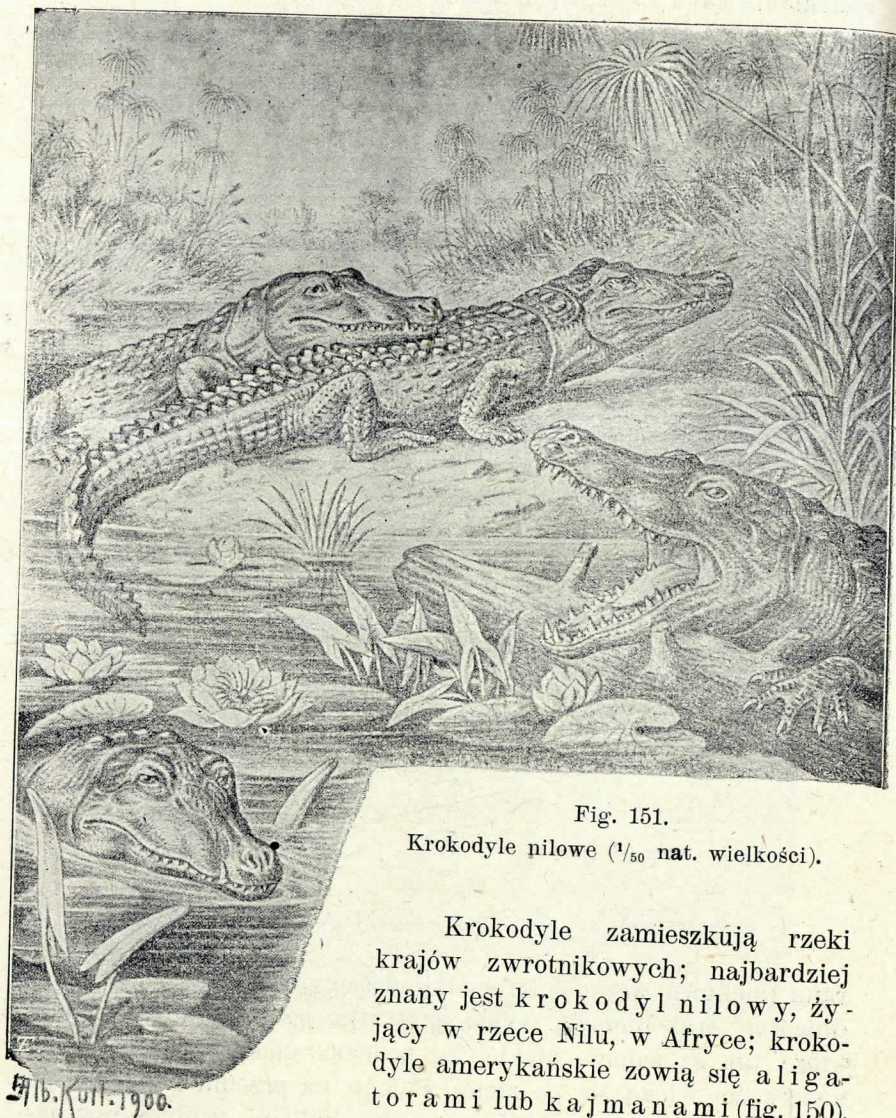


Fig. 151.

Krokodyle nilowe ( $\frac{1}{50}$  nat. wielkości).

Krokodyle zamieszkują rzeki krajów zwrotnikowych; najbardziej znany jest krokodyl nilowy, żyjący w rzece Nilu, w Afryce; krokodyle amerykańskie zowią się aligatorami lub kajmanami (fig. 150), azjatyckie zaś noszą nazwę gawiali;

wszystkie różnią się pomiędzy sobą kształtem pyska, postacją 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. Szczególniej 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 fig. 150. 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. Często bardzo rzuca się na ludzi, nieogłędnie zbliżających się do rzeki, przyczem tak zręcznie i szybko chwyta ofiarę, iż ratunek jest najczęściej niemożliwy.

Z ujętą zdobyczą krokodyl natychmiast zanurza się pod wodę, by utopić ofiarę, poczem dopiero pożera ją. Obok żywej 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 skorupą, mało wapienną i umieszcza je w nadbrzeżnym piasku lub między zaroślami, pozostawiając wyłęg ich ciepłu słonecznemu.

Niektóre ludy jadają mięso krokodyle i uważają je za przysmak.

## § 59. Żółw.

Żółw (*Emys, Testudo*), jest zwierzęciem bardzo osobliwym. 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, zapomocą zębów skostniałego. 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



wchodzą płyty kostne, będące rozszerzonymi częściami kręgów, rozrośniętymi żebrami, a w części także skostnieniami skóry. Odróżniamy kilka szeregów takich płyt w tarczy grzbietowej.

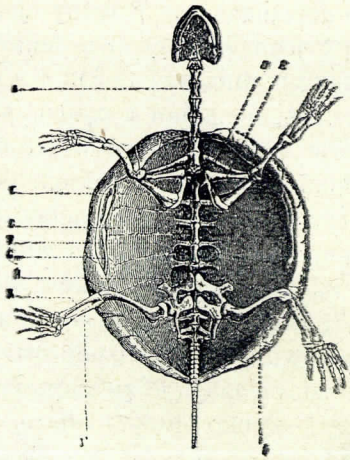


Fig. 152.

Skielet żółwia błotnego. *A* kręgi szyjowe, *B* kręgi grzbietowe. *C* kość krucza, *D* łopatka, *E* obojczyk, *F* żebra, *H* miednica, *I* kość udowa, *J* strzałka, *K* kość goleniowa.

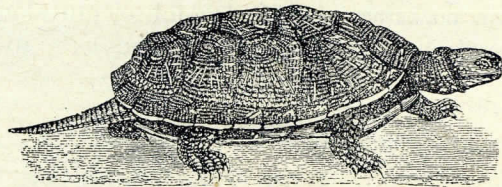


Fig. 153.

Żółw błotny (*Emys lutaria*).

Żółwie są powolne, leniwe. Powolność ich stała się przysłowiową. Łażą ociężale i niezręcznie, w pływaniu zaś i nurkowaniu są dosyć zwinne. Jedne gatunki żółwi żyją na lądzie, drugie w wodach słodkich, a jeszcze inne w morzu. Żółwie lądowe żywią się przeważnie roślinami, jakoto: trawą, ziołami, owocami, ale nadto 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 ziemi.

W pobliżu rzek, jezior i większych stawów naszego kraju żyje żółw błotny, narysowany na fig. 153: 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

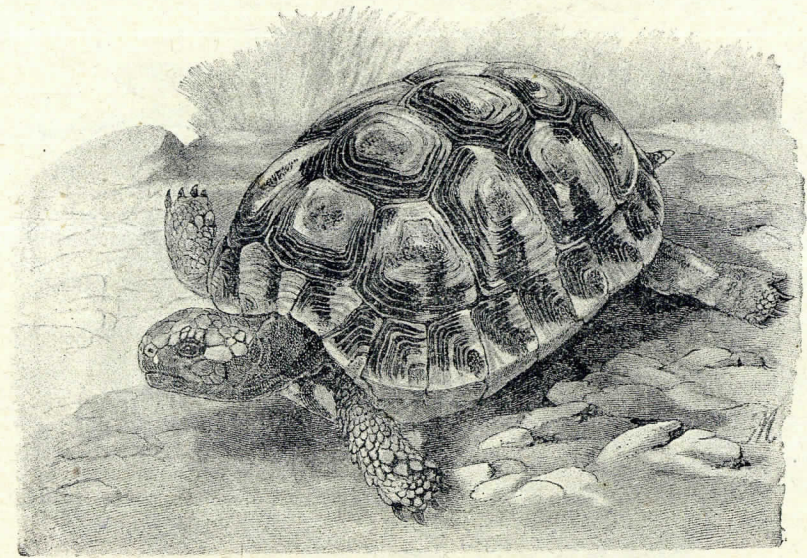


Fig. 154.

Żółw grecki (*Testudo graeca*);  $\frac{1}{2}$  nat. wielk.).

także ryby i wyrządza przez to szkodę. Można go przez długi czas trzymać w niewoli, karmiąc mięczakami, dżdżownicami i mięsem, przyczem 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 (fig. 154).

W morzach żyją wielkie żółwie, dosięgające olbrzymiej wagi (do tysiąca i kilkuset funtów. Liczne żółwie morskie dostarczają bardzo smacznego i cenionego mięsa oraz t. zw. s z y l d k r e t u, t. j. szczególnych, rogowych płyt zgrubiałego naskórka, z których wyrabia się różne przedmioty ozdobne (szyldkretowe grzebienie, cygarnice i t. d.).



§ 60. Wąż wodny, Żmija i niektóre inne węże.

Wąż wodny czyli zaskroniec (*Tropidonotus natrix*), wyobrażony na fig. 155, dosięga metra długości i jest pospolity z naszym krajem. Dwie plamy białawo-żółtawe, umieszczonea w boków na tyle głowy, pozwalają łatwo odróżnić tego węża

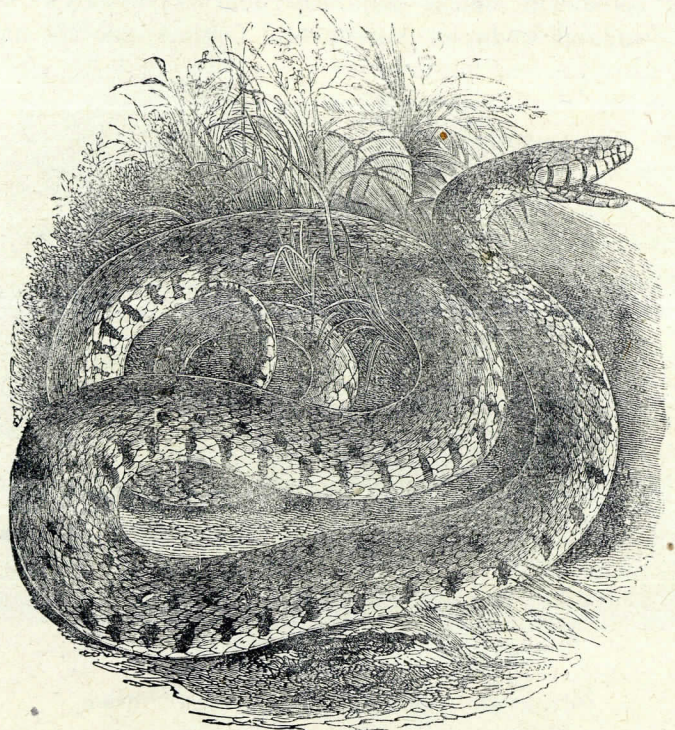


Fig. 155.

Wąż wodny (*Tropidonotus natrix*).

od innych. Barwa ciała na grzbiecie błękitnawo lub oliwkowo-szara z czarnymi plamami. Ciało, podobnie jak u innych węży, długie, beznogie, pokryte łuskami; na grzbiecie łuski drobne, na brzuchu tarcze. Kilka razy do roku wąż zrzuca wierzchnią, zrogowaciałą część skóry swojej (t. j. naskórek) czyli, jak mówimy, linieje. Język długi, wysuwalny, rozdwojony na końcu; zwierzę szybko tym językiem porusza, 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.

Przebywa w pobliżu wolno płynących strumieni i rzek w miejscach bagnistych, lasach wilgotnych i t. p. W wodzie zwinnie i doskonale pływa. Żywi się różnymi zwierzątkami wodnymi, ulubionem zaś jego pożywieniem są żaby i traszki. Ponieważ może szeroko otwierać paszczę, polyka nieraz żaby tak duże, że pozornie zdawałoby się, że mu przez paszczę nie przejdą. Nie gardzi też rybami. Na zimę zapada w sen, jak inne gady.

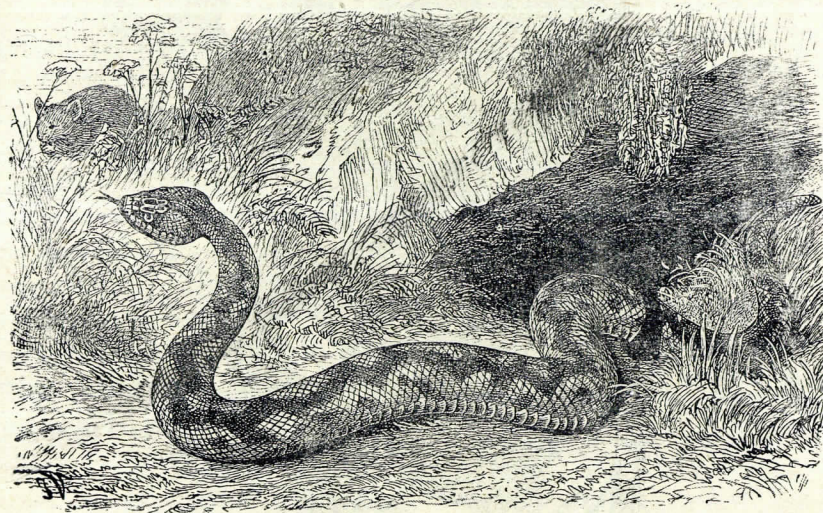


Fig. 156.

Żmija pospolita (*Pelias berus*).

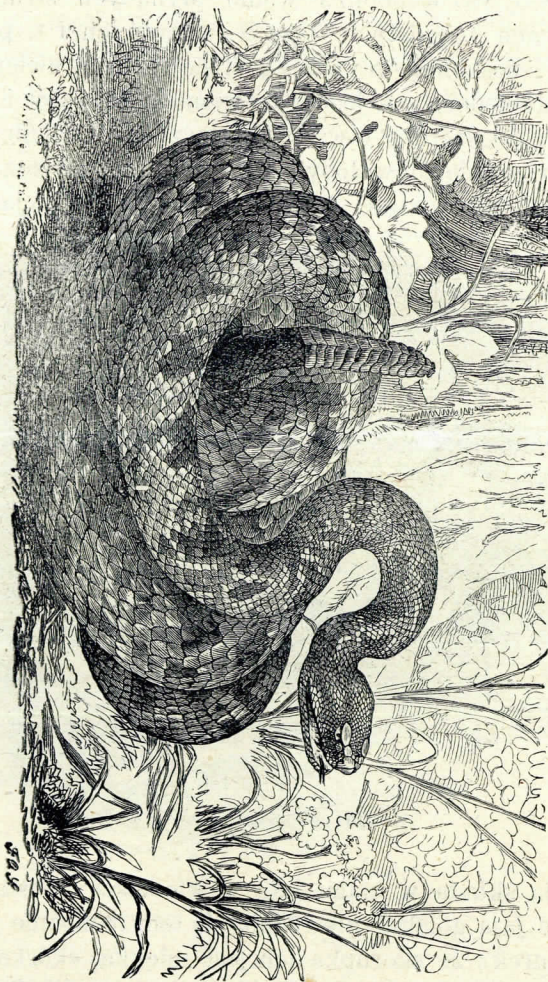
Jaja składa w ciągu lata; z wielkości i postaci przypominają one jaja gołębie, ale różnią się tem (podobnie jak jaja żółwi i jaszczurek), że skorupka ich jest miękka, skórkowata, a więc mało wapna zawierająca. Wąż wybiera odpowiednie miejsca dla złożenia jaj: kupki liści, wilgotny mech, wilgotną ziemię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

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



Żmija pospolita (*Pelias berus*) dosięga trzech ćwierci metra długości: głowa w tyle znacznie rozszerzona, spłaszczona; ubarwienie ciała na grzbiecie popielato-szare lub

Fig. 157.  
Grzechotnik (*Crotalus horridus*).



rudawo-bure, przyczem wzdłuż całego grzbiotu ciągnie się ciemno-brunatna pręga zygzakowata, bardzo znamienne dla żmii; zdarzają się jednak żmije zupełnie czarne, u których owej pręgi zygzakowatej nie ma. Na fig. 156 narysowana jest żmija od strony grzbietowej, gdzie wyraźnie widzieć można wspomnianą pręgę. Żmija żyje w wielu okolicach kraju, ale wogóle 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. Wogóle należy powiedzieć, że przebywa w miejscowościach, gdzie może znaleźć dla siebie kryjówkę, ale gdzie jednocześnie istnieją także otwarte, słoneczne miejsca, albowiem żmija lubi bardzo wygrzewać się na słońcu. Kryjówkami jej są gęstwiny, dziury w murach 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 szczęce 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 t. z. 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 — nazewnątrż. Gdy żmija kąsa, kropla jadu dostaje się do rany i wywołuje bardzo bolesne cierpienie. Ukąszenie może być nawet śmiertelne i dlatego w miejscowościach, gdzie żmije się znajdują, należy ich się strzedz. Żmija rodzi nowe potomstwo lub też składa jaja, z których natychmiast legną się młode.

W krajach gorących żyje nader wiele gatunków węży, dochodzących niekiedy do bardzo znacznej wielkości. W Indiach Wschodnich np. znany jest Python (*Python reticulatus*), dosięgający 8 metrów, w Ameryce zwrotnikowej Boa dusiciel (*Boa constrictor*), około 6 metrów długi i t. d. Python i Boa nie są węzami jadowitymi, ale pomimo to bardzo niebezpieczne, gdyż owijając potężne swe ciało dokola zdobyczy duszą ją w oka mgnieniu. Oprócz węży niejadowitych, żyją także w krajach gorących liczne, wielkie węże jadowite, opatrzone również zębami jadowymi i bardzo niebezpieczne. Do takich należy np. indyjski Okularnik (*Naja tripudians*), nazwany tak dlatego, iż 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, mię-



dzy innemi uczą je wykonywania pewnych ruchów (tańca) do taktu muzyki. W Ameryce wreszcie żyje również jadowity Grzechotnik (*Crotalus horridus*), nazwany tak dlatego, iż posiada na końcu ogona grzechotkę, utworzoną z szeregu pustych, zrogowiałych pęcherzyków skórnych, ruchomo połączonych. Na fig. 158 widzicie okularnika, a na fig. 157 grzechotnika, gdzie na końcu

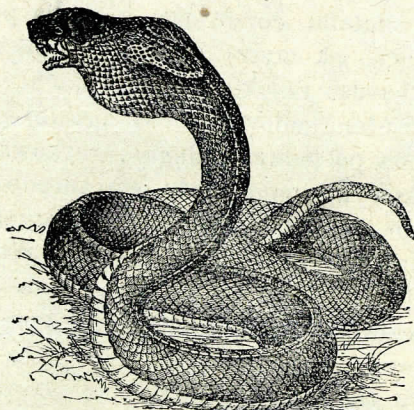


Fig. 158.

Okularnik indyjski (*Naja tripudians*).

ogona dostrzedz możecie grzechotkę wzniesioną do góry. Grzechotka ta powstaje z powłoki skórnej, zrzućanej podczas linienia.

## § 61. Jaszczurki, Krokodyle, Żółwie i Węże należą do gromady Gadów.

Wyliczone tu zwierzęta mają bardzo wiele wspólnych znamion budowy, a mianowicie: ciało pokryte jest łuskami lub tarczami, oddychają za pośrednictwem płuc przez całe życie (plazy zaś, jak widzieliśmy, oddychają w młodości skrzelami), znoszą jaja (z nielicznymi wyjątkami) i rozwijają się bez wszelkich przeobrażeń, t. j. młode są odrazu podobne do dorosłych. Oprócz tego, liczne inne znamiona organizacji pokazują, że wszystkie te zwierzęta są blisko z sobą spokrewnione i dlatego też zaliczamy je do jednej wspólnej gromady zwierząt kręgowych, do gadów (*Reptilia*).

## § 62. Porównanie ryb, płazów i gadów pod względem ciepłoty ciała z innymi kręgowcami.

Zauważyliście zapewne, że biorąc do ręki rybę, żabę lub jaszczurkę, uczuwacie nieprzyjemne zimno, gdy tymczasem dotykając się ptaka lub zwierzęcia ssącego (np. psa, kota), uczuwacie, że ciało ich jest ciepłe, podobnie jak wasze własne. Dlatego też powiadamy, że ryby, płazy i gady są »zimnokrwiste«, zaś ptaki i ssące »ciepłokrwiste«. Ale oto, jak należy pojmować tę różnicę. Ryby, płazy i gady nie mają stałej ciepłoty ciała, lecz ciało ich posiada taką temperaturę, jaką ma otoczenie, w którym one żyją. Jeśli więc np. jaszczurka trzymana będzie przez dłuższy czas w bardzo ciepłym pokoju, ciało jej stanie się również cieplejsze, gdy zaś będzie żyła w miejscu zimnem, ciało jej będzie wówczas chłodniejsze. Zupełnie co innego zachodzi u ptaków i ssących. Ptaki i zwierzęta ssące, podobnie jak człowiek, mają pewną stałą, określoną ciepłotę ciała. Czy ptak jest na mrozie, czy w ciepłym pokoju, zawsze ciało jego jest ciepłe i zawsze posiada jednakową ciepłotę. Podobnie i człowiek, czy zimą, czy latem, ma zawsze jednakowy stopień ciepłoty ciała (u człowieka wynosi ona około 37 stopni ciepła według termometru Celsyusza). Naturalnie, temperatura powierzchni ciała, jako stykającej się bezpośrednio z otoczeniem, może być zmienna (np. zimne policzki na mrozie), ale wewnątrz ciała zachowuje zawsze jednakową ciepłotę, bez względu na temperaturę otoczenia. Tylko podczas choroby, wystąpienia gorączki, temperatura ciała może się wzmaczać, albo też przy innych stanach chorobliwych może opadać, ale to już jest stan nienormalny. Widzimy zatem, że ryby, płazy i gady z jednej strony, ptaki zaś i ssące z drugiej, różnią się pomiędzy sobą zasadniczo ze względu na ciepłotę ciała.

Ale teraz zapytacie zapewne, dlaczego ptaki i ssące są ciepłe, a ryby, płazy i gady nie mają stałej ciepłoty własnej? Ażeby to wytłumaczyć, muszę naprzód powiedzieć słów kilka o tem co to jest spalanie. Otóż powietrze jest mieszaniną dwóch gazów: azotu i tlenu; zawiera ono oprócz tego domieszkę dwutlenku węgla i pary wodnej. Jeden z tych gazów, a mianowicie tlen, może się łączyć bardzo energicznie z różnemi ciałami, szczególnie z węglem. Węgiel znajduje się w każdym



ciele zapalnym: w tłuszczu, drzewie, węglu kamiennym. Jeśli te ciała zapalimy, wówczas węgiel, w tych ciałach zawarty, zaczyna się bardzo energicznie łączyć z tlenem powietrza; drobne, niewidzialne cząstki tlenu łączą się z równie drobnymi cząstkami węgla i to łączenie się tych ciał wytwarza ciepło. Powiadamy wtedy, że ciało się pali albo »utlenia« (t. j. że cząstki tego ciała łączą się z tlenem). Jeśli utlenianie jest bardzo energiczne, wówczas zjawia się płomień, ale jeśli odbywa się ono wolniej, wtedy temperatura wprawdzie się podnosi, ale płomień nie występuje, a ciało rozgrzewa się i spala powoli bez płomienia.

Otóż zwierzęta, jak to już kilkakrotnie wspominaliśmy, oddychają, t. j. krew ich pochłania z powietrza tlen (dzieje się to za pośrednictwem narządów oddechowych, t. j. płuc, skrzeli) i roznośi go po całym ciele. Ale ciało zwierzęce zawiera wiele bardzo węgla i oto właśnie tlen łączy się powoli z tym węglem ciała, a wskutek tego utleniania, t. j. spalania, ciało się rozgrzewa i otrzymuje własną, wewnętrzną ciepłotę. Podobnie zatem, jak w piecu węgiel, zawarty w drzewie lub węglu kamiennym, utlenia się (łączy się z tlenem powietrza), tak też w ciele zwierzęcem, wskutek utleniania się węgla, zawartego w ciele, wywiązuje się ciepło. Otóż u zwierząt ciepłokrwistych (u ptaków, ssących) utlenianie odbywa się znacznie energiczniej, niż u zwierząt zimnokrwistych i przytem reguluje się; dlatego też ciało ich ma zawsze określony stopień ciepła.

Z połączenia węgla z tlenem tworzy się gaz: dwutlenek węgla, który jest jednym z produktów tego spalania się ciała i podczas wydychania wydalanym jest nazewnątr (podobnie jak różne produkty spalania się drzewa w piecu uchodzą nazewnątr kominem). Straty, jakie ciało zwierzęce ponosi przez ten ciągły ubytek pewnych części, wskutek powolnego utleniania się ich czyli spalania, są wynagradzane przez pokarm, który zwierzę spożywa i który zastępuje części zużyte i wydalone z ciała.

## ROZDZIAŁ XIII.

### § 63. Jak jest zbudowane ciało ptaka.

Ptak ma tułów jajowaty, na przodzie wyciągnięty w krótszą lub dłuższą szyję (jakie znasz ptaki o krótkiej szyi, jakie zaś o długiej?), opatrzony parą skrzydeł oraz parą nóg. Skrzydła ptaków odpowiadają przedniej parze kończyn zwierząt czworonożnych, nogi zaś — tylnej parze kończyn tych ostatnich; 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, lądowania lub pływania. Skądże wiemy o tem, że skrzydła odpowiadają przednim kończykom zwierząt czworonożnych? Dowodzi nam tego budowa skrzydła, albowiem w skład tegoż wchodzi mniej więcej 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; dłoni i palce skrzydła (zwykle znajdujemy tu tylko trzy palce) ukryte są w mięsie i przeto z zewnątrz niewidoczne. Nogi ptaka kończą się zwykle czterema palcami, z których najczęściej trzy są zwrócone naprzód, jeden zaś w tył (możesz to zauważyć np. u kury, kanarka, gołębia) i zakończone pazurami. W skielecie 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 opatrzone, dalej parę obojczyków <sup>1)</sup>, które u ptaków są zrosnięte w jedną kość, podobną do ostrogi; nieraz ją zapewne widywaliście (t. zw. widelki), jedząc drób (*Cl* na fig. 159). Na grzbiecie znajduje się para łopatek, w tyle zaś kręgosłupa mieszczą się t. zw. kości miednicy, do których przyczepiają się nogi. Oprócz tego odróżniamy kości skrzydeł i nóg oraz kilka innych jeszcze kości, np. krucze (ciągące się na przodzie ciała, od łopatek do mostka), które są u ptaków daleko lepiej rozwinięte, niż u zwierząt ssących.

Szczęki ptaka tworzą dziób: część górną oraz dolną i są całkiem pozbawione zębów.

Większa część kości ptasich odznacza się tem, że są wewnątrz 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 jego w powietrzu. Gdyby bowiem kości jego były tak ciężkie, jak u innych kręgowców, wówczas nader trudnoby mu było wzbicie się w powietrze i latać. Nie u wszystkich jednak ptaków kości są w jednakowym stopniu napełnione powietrzem; u jednych więcej, u innych mniej. Ptaki, posiadające kości lżejsze (więcej powietrza zawierające), np. jaskółka, sowa, odznaczają się rączym lotem, gdy natomiast inne, jak kura, latają bardzo słabo.

Skóra ptaków jest pokryta piórami. Pośród tych ostatnich odróżniamy większe czyli właściwe oraz drobne, miękkie, ukryte, pomiędzy pierwszemi, t. z. puch. Młode pisklę jest z początku pokryte tylko puchem, później dopiero otrzymuje pióra właściwe.

Pióro (fig. 160) 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 (t. zw. 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 pro-

<sup>1)</sup> Mówiąc o tych kościach, nauczyciel powinien koniecznie wyjaśniać ich położenie w ciele ludzkim; młodzież najlepiej wtedy zrozumie ich znaczenie.

mieniu osadzone są po obu stronach krótsze i cieńsze t. z. promyki, a wreszcie na górnej stronie każdego promyka istnieją zwykle delikatne, haczykowate włoski, zapomocą których promyki wzajemnie się zczepiają. Wskutek tego chorągiewka sta-

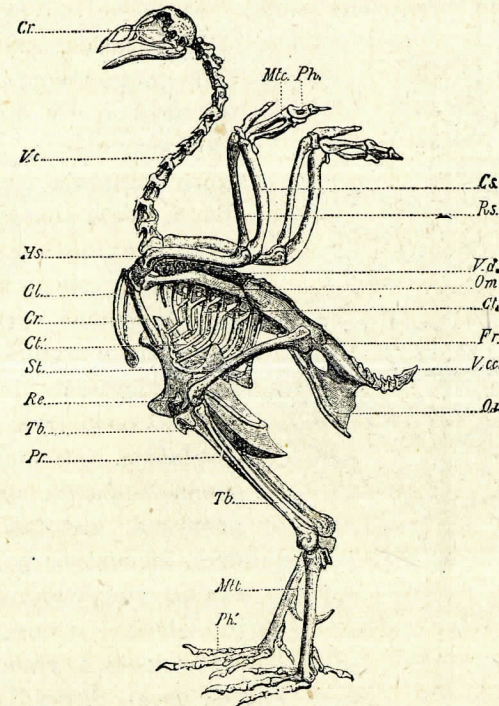


Fig. 159.

Skielet koguta. *Cr* czaszka, *V. c* kręgi szyjowe, *Cl* obojczyk, *Cr'* kość krucza, *St* mostek, *Om* łopátka, *V. d* kręgi grzbietowe, *Ct* żebra, *O. i* kości miednicy, *V. c. c.* kręgi ogonowe, *Hs* kość ramieniowa, *Cs* kość łokciowa, *Rs* kość promieniowa, *Mtc* kości dłoniowe, *Ph* członki palcowe, *Fr* kość udowa, *Re* rzepka, *Tb* kość goleniowa, *Pr* strzałka, *Mt* zrosnięte kości stopowe (*skok*), *Ph'* członki palcowe tylnych kończyn.

nowi jedną całość, promienie jej są, jakby z sobą zlepione tak, że trzeba użyć pewnej siły, by je rozszczyć i pooddzielać od siebie. Na fig. 160 narysowane jest schematycznie pióro ptasie, na którym możecie odróżnić wszystkie wspomniane części. Taka budowa chorągiewki ma bardzo ważne znaczenie, albowiem dzięki jej pióro stawia należyty opór powietrzu podczas lotu, pomimo, że jest bardzo lekkie.



Ptaka traci najczęściej raz do roku (na jesień) stare swoje upierzenie, t. j. pióra wypadają, a na ich miejsce wyrastają nowe. Ta zmiana piór nosi nazwę pierzenia się. To ostatnie odbywa się w pewnych wypadkach nie raz, a dwa razy na rok. Oprócz tego, u niektórych ptaków pióra otrzymują na wiosnę inne ubarwienie, przyczem jednak najczęściej nie wypadają.

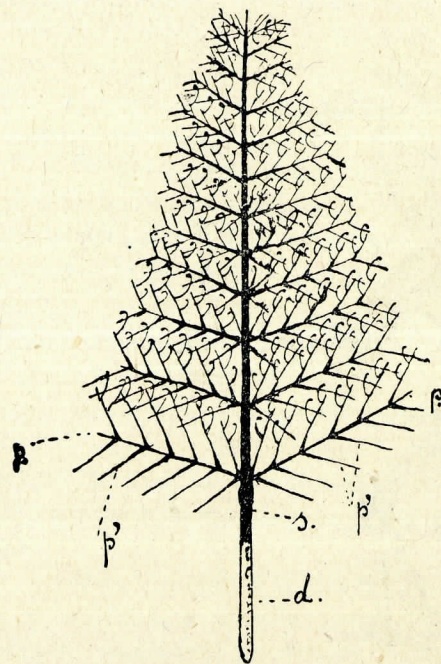


Fig. 160.

Pióro ptasie (schemat). *d.* dutka, *s.* stosina, *H.* chorągiewka, *p.* promienie, *p'* promyki (włosiste haczyki na promykach są również uwydatnione na rysunku).

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. Zapomocą skrzydeł ptak unosi się i szybuje w powietrzu; uderzając nimi ustawicznie o powietrze, odbija się i wzlatuje. Natomiast sterówki ogona służą za ster, t. j. za przyrząd, zapomocą 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 dopomagają przy zmianie kierunku lotu.

Przewód pokarmowy ptaka odznacza się pewnymi osobliwościami. I tak: paszcza

np. u dzięcioła, jest bardzo długi, zrogowaciały, twardy i pokryty na końcu haczykowatymi wyrostkami. Paszcza prowadzi do przełyka, który na początku jest wązki, dalej zaś rozszerza się w workowate wole (fig. 161, *w*). Połknięty pokarm gromadzi się naprzód w wolu, zanim przejdzie do żołądka. Znajdujący się w wolu pokarm podlega rozmiękczeniu. Poza wolem następuje żołądek o cienkich ścianach (fig. 161, *ż. g.*), w którym wydziela się sok żołądkowy, służący do trawienia pewnych części pokarmowych. Za żołądkiem o ścianach cienkich idzie drugi, o ścianach bardzo grubych, mięsistych (fig. 161, *ż. ż.*). Ten mięsisty żołądek, błędnie zwany pępkim, nieraz zapewne widzieliście i jedliście, spożywając drób. Przyjrzyjcie się w kuchni przy sposobności temu żołądkowi, a zobaczycie, że jest to gruba, mięsista torba, której powierzchnia błyszczy pośrodku, jak masa perłowa i jest barwy srebrzysto-niebieskawej (osobliwie u większych ptaków: indyka, gęsi, kaczki). Ten mięsisty żołądek ma dla ptaka bardzo ważne znaczenie. Ptak żywi się często twardymi ziarnami, lupinkami i t. d. Otóż, gdy te części zmiękną nieco w wolu i żołądku o ścianach miękkich, ulegają potem przetarciu na miazgę w żołądku mięsistym, którego silne ściany naprzemiennie kurczą i rozkurczają, ugniatając zawarty w nim pokarm. Do rozcierania pokarmu dopomagają zwykle kamyczki i ziarna piasku, połykane przez ptaka w znacznej nieraz ilości. Za żołądkiem mięsistym idzie już kiszka czyli jelito, którego jeden oddział jest cieńszy i zowie się jelitem cienkim, drugi jest grubszy i nazywa się jelitem grubym (fig. 161, *j*); do początko-

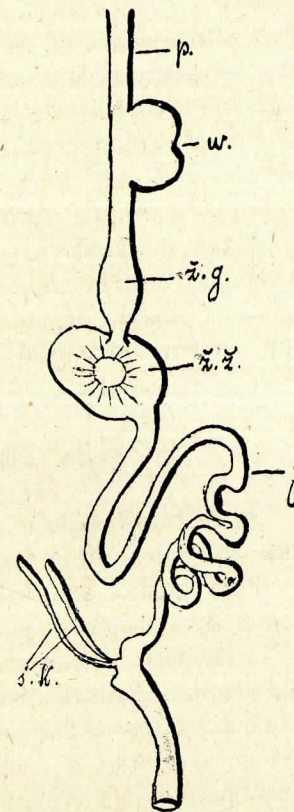


Fig. 161.

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 ślepej kiskami.



wej części tego ostatniego uchodzą dwie zwykle, ślepo zamknięte cewki — jelita ślepe (s. k. fig. 161).

Jelito otwiera się nazewnątrż odbytem. Do jelita wlewają się różne płyny trawjące, z których na szczególną uwagę zasługują: sok trzustkowy, wydzielany przez trzustkę oraz ciecz żółto-zielonawa, zwana żółcią, która wyrabia się w wielkim brunatnym organie — wątrobie. Soki te spływają osobnymi przewodami do jelita cienkiego.

Ptaka oddycha płucami; ciało jego ma stałą temperaturę, przytem jest ono cieplejsze, niż ciało zwierzęcia ssącego. 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, oczów, organu słuchu i smaku), z rdzenia zaś liczne pary nerwów do mięśni i skóry tułowia oraz kończyn.

#### § 64. Jak wygląda jaje ptasie?

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

Jaje ptasie, np. kurze, ma postać owalną; odróżniamy w niem dwa bieguny: jeden szerszy, bardziej tępy, drugi wąwszy, zaostrowany. Skorupka jaja jest twarda, ponieważ zawiera wiele wapna. Pod skorupą znajduje się cienka, przezroczysta błonka, która składa się z dwóch warstw; z tych jedna przylega ściśle do wewnętrznej powierzchni skorupy, druga otacza białko. Na tępych biegunach jaja obie warstwy błonki odstają od siebie dosyć znacznie i w tem miejscu znajduje się pomiędzy nimi zapas powietrza, niezbędny dla zarodka, który się w jajku rozwija.

Pod błonką znajdujemy białko — płyn przezroczysty, lepki, nieco gęstawy. W środku białka zawieszona jest kula żółtej barwy, zwana żółtkiem jaja. Żółtko to otoczone jest bardzo delikatną błonką i dlatego też, chociaż jest ciekłe, nie rozleje się i nie rozpułynie, gdy je ostrożnie wydobędziemy z jajka. Widzieliście zapewne nieraz, jak się żółtko nie rozpuływało, gdy po rozbiciu skorupki wlewano je ostrożnie do buljonu lub na mąkę, która miała być zagnieciona. Wystarczy jednak silniej nieco wstrząsnąć kulą żółtkową, a natychmiast błonka się rozerwie

i żółtko się wyleje. Żółtko jest płynem gęstym, składającym się z milionów drobnych ziarenek, które widzialne są zapomocą silnie powiększających szkieł. Na górnym biegunie kuli żółtkowej znajduje się małe, pęcherzykowate ciało (t. z. pęcherzyk zarodkowy), pogrążone w ziarnistej tarczce; 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 niemi i dlatego rośnie, powiększa się.

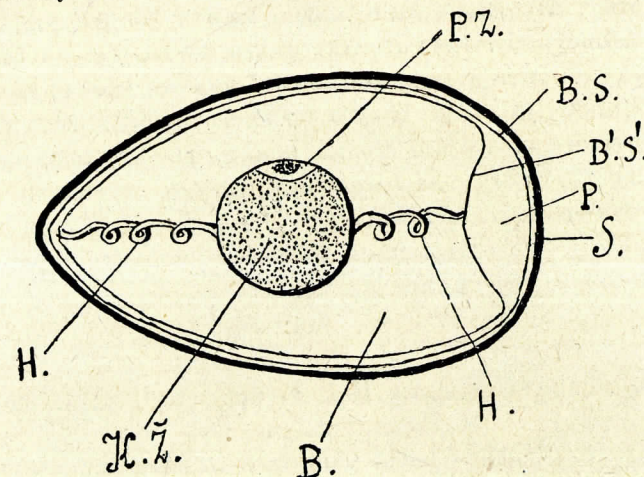


Fig. 162.

Jaje ptasie. S. Skorupa, B. S. zewnętrzna warstwa przezroczystej błonki podskorupowej, B'. S'. wewnętrzna warstwa przezroczystej błonki podskorupowej, P. przestrzeń zawarta pomiędzy obydwoma temi warstwami i wypełniona powietrzem, B. białko, K. Ż. kula żółtka, P. Z. tarczka zarodkowa (t. j. część, z której rozwija się zarodek), H. galaretowate sznurki, przytwierdzone do błonki podskorupowej. Przekrój podłużny (schemat).

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 tarczka (P. Z.), z której ma się rozwinąć 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 pęcherzykiem zarodkowym do góry. Jest to bardzo ważne, albowiem, jak wam wiadomo, jaje zaczyna się rozwijać dopiero wtedy, gdy ptak (np. kura) siada na niem i zaczyna swem



ciałem ogrzewać. Otóż, gdy ptak siedzi na jajach, tarczka zarodkowa, będąc zawsze zwróconą ku górze, najlepiej może być ogrzewana; gdyby zaś kula żółtkowa była np. zwrócona tarczą zarodkową na dół, wówczas byłoby wprost przeciwnie.

Ponieważ jednak kula żółtka swobodnie pływa w białku, mogłoby się przeto zdarzyć, że żółtko podpłynęłoby szczelnie pod samą skorupę, albo też pod jeden z biegunów skorupy jajowej, co by dla rozwijającego się zarodka było niekorzystne. Ażeby więc utrzymać kulę żółtkową zawsze w samym środku białka, istnieją dwa sznureczki galaretowate (*H* na fig. 162), 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 jaje bardzo miękko ugotowane.

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

## § 65. Łabędź, Kaczka, Gęś, Pelikan czyli Pływające.

Łabędź (*Cygnus*) jest jednym z najokazalszych ptaków pływających. Cała budowa ciała pokazuje, że przebywa on głównie na wodzie. Tułów jego jest nieco splaszczony i czółenkowaty; pierś wypukła, naprzód wysunięta, przechodzi w długą, nakształt litery S wygiętą szyję. Tą pierś wypukłą łabędź doskonale pruje wodę, gdy sunie po jej powierzchni. Nogi również wskazują, że to ptak stworzony do życia wodnego; a mianowicie są one 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 daleko w tyle osadzone, łabędź z wielką trudnością chodzi po ziemi, albowiem ciało jego wciąż się naprzód przechyla, co utrudnia utrzymanie należytej równowagi. Ale zato tak osadzone nogi w znakomity sposób ułatwiają pływanie, ptak bowiem używać ich może jako wiosła i jako steru. Przy pływaniu łabędź zbliża palce połączone błoną i pociąga nogę 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 naprzód popchnięte. 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 łódź skierowywać. I pod innymi także względami łabędź przystosowany jest do życia w wodzie. A mianowicie, ptak ten ma bardzo gęste upierzenie, zwłaszcza puch nader gęsty, zbity, futerkowaty i przylegający. Upierzenie takie chroni go od zimna; aby zaś zbytnio nie przemakało w wodzie, łabędź zmaszcza je zapomocą dzioba szczególnie

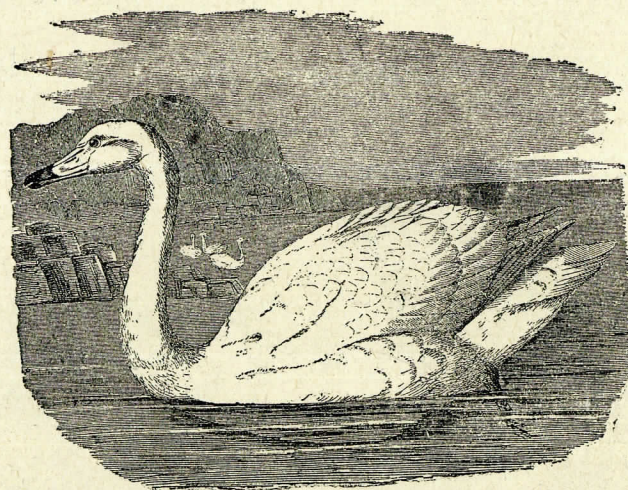


Fig. 163.

Łabędź krzykliwy (*Cygnus musicus*).

tłuszczem, który 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, poczem pociąga dziobem po piórach. Pióra, tłuszczem powleczone, 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 chwytając pokarm dziobem (żeruje). Dziób jest prosty, szeroki, od strony górnej bardzo słabo wypukły, z przodu zaokrąglony,



pokryty miękką i bardzo czulą błoną, a na krawędziach wewnętrznych opatrzone rogami, poprzecznymi blaszkami, jakby karbowane. Koniec górnej połowy dzioba jest nieco zakrzywiony i pokryty twardą, paznogciową błoną. Łabędź nabiera pełną



Fig. 164.  
Pelikan (*Pelecanus onocrotalus*).

paszczę roślin, szlamu i mułu, a następnie przez szybkie zamykanie i odmykanie dzioba oddziela i wyrzuca części niepotrzebne (twarde włókna, kamyki i t. p.), zatrzymuje zaś w paszczę części pożywne: rośliny, robaki, ikrę ryb i t. p. Blaszki rogowe na krawędziach dzioba umożliwiają to oddzielanie i cedzenie pokarmu, do czego dopomaga także język.

Łabędź przebywa najwięcej w wodzie, po ziemi niechętnie

i ociężale chodzi; lata dobrze, ale z trudnością i z wysiłkiem wzbija się w powietrze. W dzikim stanie zdarza się u nas t. zw. 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 Holandji. Wyobrażony na fig. 163 łabędź napotyka się u nas w stanie dzikim.

Do łabędzia zbliżona jest pod względem budowy kaczka domowa, pochodząca od kaczki dzikiej (*Anas boschas*) oraz gęś domowa, pochodząca od gęsi dzikiej (*Anser cinereus*). Kaczki są wszystkożerne, gęsi zaś karmią się trawą, ziołami i ziarnem. Pod niektórymi względami podobny jest (fig. 164) do tych ptaków pelikan (*Pelecanus*), który odznacza się tem, iż ma wszystkie cztery palce błoną spiętą, a pod wielkim, spłaszczonym dziobem posiada żółtawy, obszerny worek skórny, w którym może przechowywać, jako pokarm zapasowy, ryby, stanowiące najulubieńsze jego pożywienie. Pelikan żyje w Europie południowej, do nas przylatuje w rzadkich wypadkach.

Wszystkie wyżej wspomniane ptaki mają wiele znamion wspólnych: nogi mniej lub więcej ku tyłowi cofnięte, palce spięte błoną pławną, upierzenie gęste, podszyte gęstym puchem; wszystkie trzymają się wód, żyją w bliskości tychże i doskonale pływają. Łączymy je też wszystkie w jeden wspólny rząd ptaków pletwonogich czyli pływających (*Natatores*).

## § 66. Struś, Kazuar czyli Biegające.

Struś (*Struthio camelus*) odznacza się ciałem bardzo silnem, szyją długą, prawie nagą, gdyż tylko bardzo skąpym, włosistym pierzem pokrytą. 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 opatrzone dwoma zgrubiałymi, mocnymi palcami. Palce uzbrojone są w szerokie, tępe paznogcie (głównie na palcach wewnętrznych). Skrzydła są wprawdzie duże, ale zupełnie do lotu niezdadne



albowiem, 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, w miejsce sztywnych sterówek, właściwych innym ptakom.



Fig. 165.  
Struś (*Struthio camelus*).

Upierzenie strusia różni się wogóle bardzo znacznie od upierzenia innych ptaków, albowiem składa się z bardzo miękkich, kędziorowatych, gęsto ułożonych piór. Samiec ma upierzenie, jak węgiel czarne, 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 i t. d., ale obok tego zjada także owady i inne drobne zwierzęta, a także małe kęgowce. Ma też zwyczaj polkania różnych twardych przedmiotów, jak kamyków, skorup, ziarn piasku, kawałków żelaza i t. p., których jednak strawić nie może.

Samice składają wielkie, żółtawo białe jaja, dosięgające rozmiarów główki dziecięcej, wprost, na ziemię, w płytkie zagłębienia, przyczem wyłga je (t. j. siedzi na nich i wygrzewa je) przeważnie samiec. Jaje strusie, mające piękną postać owalną i na obu końcach prawie jednakowo zaokrąglone, równa się pod względem wagi prawie aż dwudziestu czterem jajom kurzym.

Struś daje się bez trudności oswoić; w niektórych okolicach zaprzęgają strusie do lekkich wózków. Dostarcza bardzo pięknych i ozdobnych, a w handlu wysoko cenionych piór i w tym też celu głównie bywa hodowany (np. w Afryce południowej).

Do strusia jest zbliżony kazuar helmiasty, który różni się od niego nogami trój-palcowymi, piórami wyglądającymi jak włosy, oraz helmiastą naroślą na czole; zamieszkuje Nową Gwineę i niektóre inne pobliskie wyspy (fig. 166).

Struś i kazuar należą do rzędu ptaków biegających (*Cursores*).



Fig. 166.  
Kazuar.



§ 67. Bocian, Czapla, Żóraw czyli Brodzące.

Bocian (*Ciconia alba*) ma budowę nieco krępą, dziób długi, prosty, stopniowo od nasady ku wierzchołkowi zwężający się, stożkowaty, pokryty powłoką rogową. Nogi wysokie, cienkie, nieopierzone, do suchych prętów podobne, zakończone czterema krótkimi palcami, z których jeden zwrócony jest w tył, trzy zaś naprzód. Z przednich, zewnętrzny i środkowy połączone są

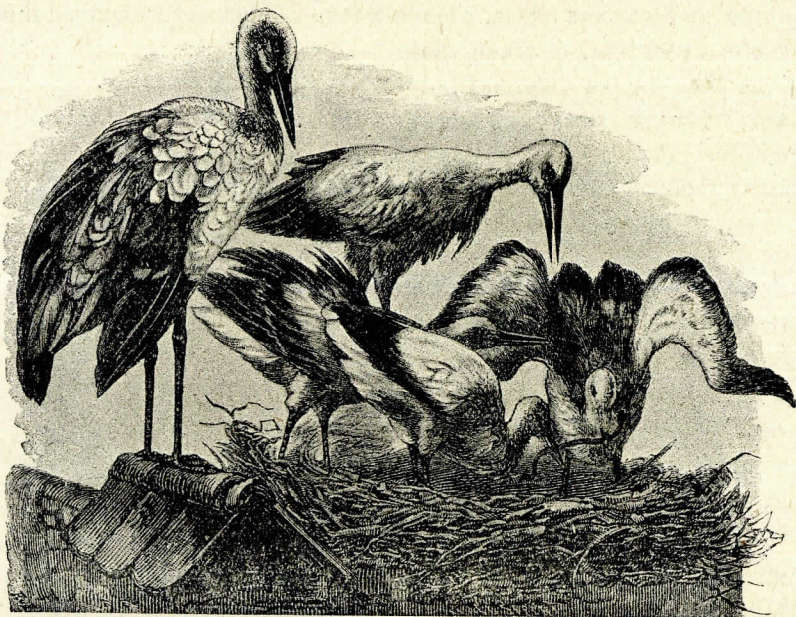


Fig. 167.

Bocian biały (*Ciconia alba*): stare i młode na gnieździe.

z sobą u samej nasady błoną. Na końcach palców grube pazury. Skrzydła długie i dosyć szerokie. Budowa ciała ściśle jest 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 bociana, z wyjątkiem czarnych piór na skrzydłach, jest białe, oko brunatne dziób i nogi czerwonawe.

Chód jego jest powolny i poważny. Niekiedy godzinami

stoi na jednej nodze. Lot ma stosunkowo powolny, lecz lekki i bardzo piękny; któż bowiem nie widział, jak ten ptak zatacza w powietrzu długie, wijące się linje, przyczem chwilowo tylko uderza skrzydłami, przez dłuższy zaś przeciąg czasu bez wszelkiego ruchu skrzydeł, rozpostarłszy je, buja w powietrzu lekko i majestatycznie. Klekot, wydawany przez bociana, powstaje w ten sposób, że ptak szybko bardzo otwiera i zamyka dziób, uderzając szczęką o szczękę.

Pożywienie jego stanowią różnego rodzaju zwierzęta. Zjada żaby, owady, dżdżownice, lubi też bardzo różne gady: jaszczurki,

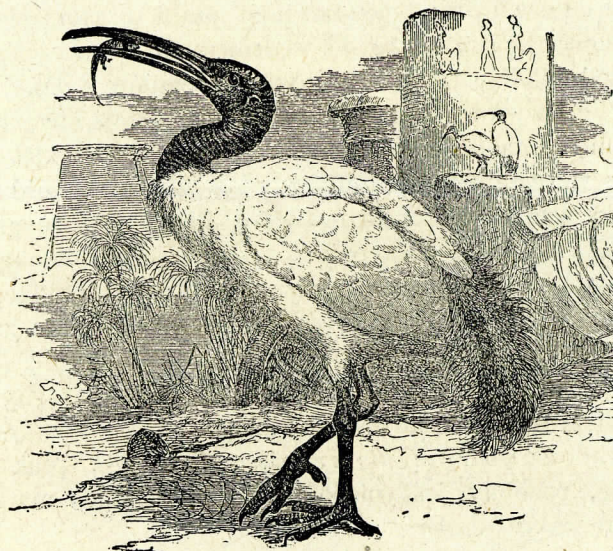


Fig. 168.

Ibis czeczony (*Ibis religiosa*).

węże, żmije, a nie gardzi także rybami i piskletami ptaków. Zjadając w wielkiej ilości pożyteczne płazy, zwłaszcza zaś żaby i nie gardząc czasami młodymi zajęczkami, sprawia tem pewne szkody i dlatego w wielu okolicach bywa prześladowany. Wszelako szkody, wyrządzane człowiekowi, wynagradza częściowo przez to, że zjada myszy, owady i gadziny jadowite. Nie należy przeto 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.

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

Ponieważ tedy odbywa dalekie wędrówki z krajów umiarkowanych do cieplejszych i naodwrot, nazywa się przeto ptakiem wędrownym; i 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 się już spora ilość zbierze, całe stado wzbija się wysoko w górę, krąży jeszcze przez pewien czas wokoło i następnie puszcza się w daleką drogę, w kierunku południowo-zachodnim. Po drodze przyłączają się do nich inne jeszcze bociany, a tym sposobem stado zawierać może bardzo wiele osobników.

W kraju naszym trafia się niekiedy bocian czarny (*C. nigra*), o wiele jednak rzadszy od białego.

Ibis czczony (*Ibis religiosa* fig. 168), ptak żyjący w Egipcie, podobny jest nieco do bociana; dziób ma dłuższy i łukowato zakrzywiony.

Starożytni Egipcjanie oddawali mu cześć boską.

Spokrewniona z bocianem jest *czapla* (*Ardea*) wyobrażona na fig. 169. Podobnie jak bocian, ma ona długi, prosty dziób stożkowaty oraz długie, cienkie, szczudłowate nogi.

Bardzo znamienne dla czapli są cztery poduszkowate miejsca, dwa po bokach piersi i dwa na lędźwiach. Są to zgrubienia skórne, na wskrós nabite żółtawym puchem, wystającym nazewnątrz nakształt delikatnych, puszystych szczoteczek i prześiąknięte tłuszczem oleistym.

Żyje na bagnach zarosłych trzciną, nad rzekami, jeziorami lub w lasach wilgotnych. Żywi się żabami, owadami i t. p., głównie zaś rybami i wyrządza przeto wielkie szkody w gospodarstwach rybnych, wskutek czego jest prześladowana przez

ludzi. Podobnie, jak bocian, odlatuje w jesieni do krajów cieplejszych.

Do bociana i czapli podobny jest także żóraw (*Grus cinereus*), hodowany niekiedy w ogrodach. Ptak ten ma szyję długą, głowę kształtną, dziób prosty, zaostrowany, tak długi, jak



Fig. 169.  
Czapla biała (*Ardea egretta*).

głowa (u bociana i czapli dziób jest dłuższy, niż głowa). Nogi bardzo cienkie wysokie, szczudłowate, jak u czapli i bociana; tylny palec nóg jest krótki i osadzony tak wysoko, że do ziemi wcale prawie nie dosięga (natomiast czapla, ibis i bocian stąpają wszystkimi czterema palcami). Znamieniem dla żórawia jest to, że tylne pióra skrzydeł, t. z. barkówki, są wydłużone, nieco kędzierzawe oraz, że sierpowato poprzez ogon się zwieszają (p. fig. 170). Upierzenie szaro popielate; ciemiej, przód szyi i lotki skrzydeł.



czarne. Żórawie żywią się owadami, robactwem, małymi płazami, a głównym ich pożywieniem są ziarna różnego rodzaju, zwłaszcza zbożowe, pączki, korzonki i inne części roślinne.

Żóraw gnieździ się na ziemi, lata szybko, wysoko i bardzo lekko, bujając często w powietrzu przy nieruchomo rozpostartych skrzydłach. Żyje po większej części towarzysko; jest bardzo ostrożny i przebiegły. Stado wysyła zawsze naprzód posłów, którzy oglądają i badają okolicę, zanim się całe towarzy-

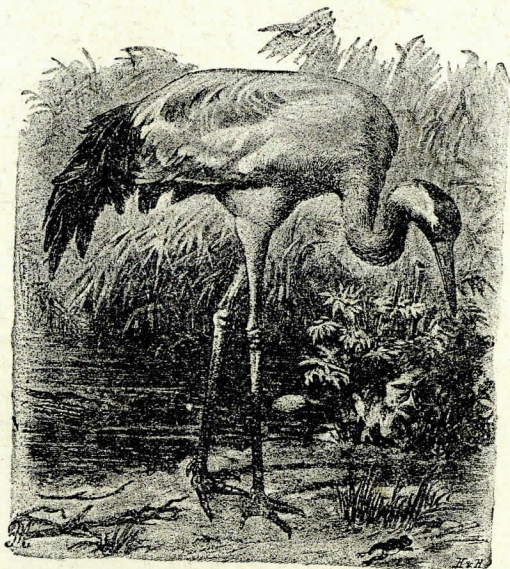


Fig. 170.  
Żóraw (*Grus cinereus*).

stwo na ziemię spuści. Gdy stado podczas przelotu zatrzymuje się gdzieś na noc, ma zawsze straż, która ogląda się na wszystkie strony i donośnym głosem zawiadamia towarzyszy o grożącym niebezpieczeństwie. Stado żórawi unosi się wysoko pod dowództwem jednego, innym przodującego, poza którym reszta posuwa się w kształcie ramion kąta; od czasu do czasu przewodnicy się zmieniają. W jesieni żórawie odlatują do Afryki.

Żóraw daje się łatwo oswoić; ale gdy jest drażniony, rzuca się nieraz na ludzi i ostrym swym dziobem kaleczy.

Bocian, ibis, czapla i żóraw mają bardzo wiele wspólnych znamion budowy. Wszystkie mają nogi długie, szczudłowate

dzioby mniej lub więcej długie; brodzą po wodach i bagnach. Wszystkie łączymy przeto w rząd brodzących (*Grallatores*).

## § 68. Kur, Bażant, Indyk, Kuropatwa czyli Grzebiące.

Kur domowy (*Gallus domesticus*) ma ciało krępe i przysadziste, dziób średniej długości, silny, o szczęce górnej sklepi-



Fig. 171.  
Kur domowy (*Gallus domesticus*).

stej; 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 t. j. u kogutów, dosyć silną ostrogą tylną (fig. 171). 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 wznosi się czerwony grzebień mięsisty, a pod dziobem dwa podobne, mniejsze płaty. Ogon sierpowato w górę zadarty. Kogut jest większy od kury, ma większy i wspaniał-



szy ogon, pióra jaskrawszej barwy, grzebień na głowie dłuższy i szerszy.

Budowa ciała kura wskazuje 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 tego ostatniego. Kur żywi się ziarnami, robactwem,

owadami. Pisklęta, wylęgające się z jaj, pokryte są puchem i umieją odrazu za matką (za kwoką, kokoszą) biegać i same pokarm sobie znajdować; w razie niebezpieczeństwa chronią się pod opiekuńcze skrzydła matki. Pisklęta kaczki, gęsi i t. d. są również pokryte puchem i biegają za matką. 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.

Koguty odznaczają się wojowniczością; nieraz można widzieć, jak walczą ze sobą, jak się dziobami i ostrogami kaleczą i pióra sobie wrywają.

W Hiszpanji korzystają z tej wojowniczej natury koguta i używają go do walk, które ściągają licznych, ciekawych widzów. Donośny głos koguta zowie się pianiem.

Nasz kur domowy pochodzi od kura indyjskiego (*Gallus bankiva*), który w stanie dzikim żyje w Azji południowej.

Do kura zbliżone są liczne inne ptaki, przez człowieka hodowane, jak np. indyk (*Meleagris mexicana*), którego głowa i szyja pokryte są nagą skórą, usianą czerwonymi i sinymi

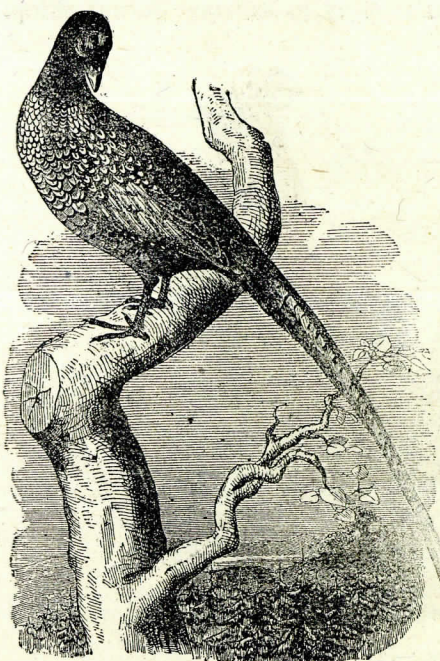


Fig. 172.

Bażant zwyczajny (*Phasianus colchicus*).  
Kogut.



Fig. 173.

Bażant złoty (*Phasianus pictus*).

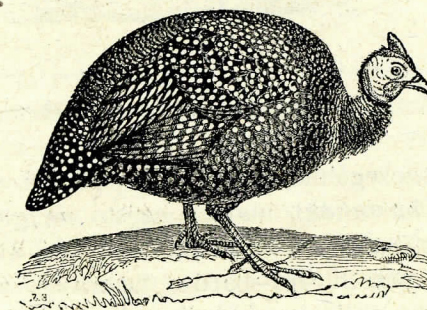


Fig. 174.

Perlica (*Numida meleagris*).



brodawkami, t. zw. koralami. Samiec, gdy jest podniecony, »puszy się« t. j. roztacza wspaniałe swe lotki i sterówki, jak to właśnie widzimy na fig. 175; indyk pochodzi z Meksyku. Dalej, zbliżony jest do kura, w parkach hodowany paw (*Pavo cristatus*), którego samiec ma bardzo długie i prześlicznie ubarwione pióra na ogonie, a na głowie kite, złożoną z krótkich nitkowatych piórek.

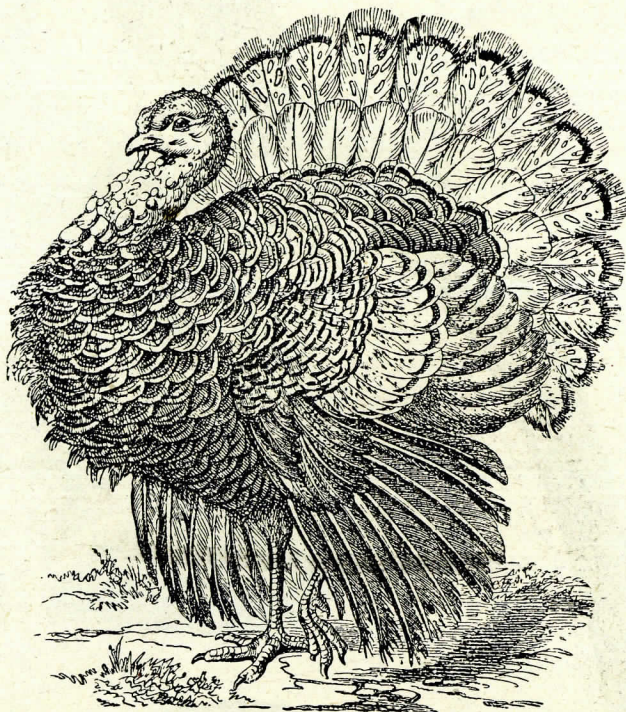


Fig. 175.

Indyk (*Meleagris mexicana*).

Ale szczególnie piękniemi ptakami kurowatemi są bażanty (*Phasianus*), mające często na głowie czub piór (por. fig. 173), pióra ogonowe bardzo długie i wspaniałe, a ubarwienie często prześliczne, bardzo jaskrawe, złociste lub srebrzyste. Bażanty pochodzą z Azji, a w Europie hodowane bywają w umyślnie do tego celu przeznaczonych parkach i budynkach, zwanych bażantarniami; ptaki te dostarczają doskonałego i wy-

soko cenionego mięsa. Po dworach naszych hodowana też bywa niekiedy perlica czyli pantarka (*Numida meleagris*, por. fig. 174), która pochodzi z Afryki: upierzenie ma stalowo szare z białawymi centkami.

Kuropatwa (*Perdix cinerea*) pod względem budowy zbliżona jest do kury i innych wyżej wymienionych ptaków. Dziób mały, mocny, nogi krótkie, skrzydła silne, krótkie i zaokrą-

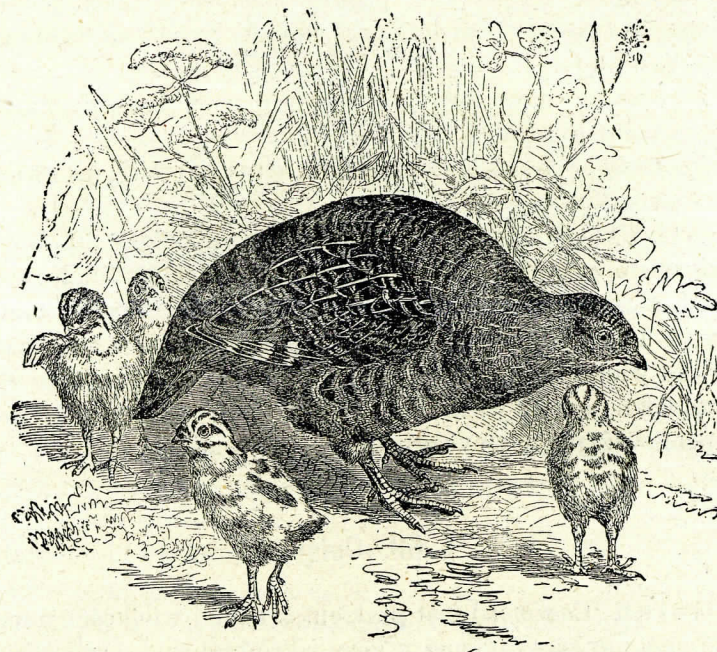


Fig. 176.

Kuropatwa (*Perdix cinerea*).

glone; barwa na grzbiecie brunatnawa, na brzuchu popielata z jaśniejszymi i ciemniejszymi prążkami oraz plamkami.

Samiec ma na brzuchu dużą plamę kasztanową w kształcie podkowy, samica — mniejszą. Żyją parami, wodząc za sobą stado młodych. Przebywa na polach, ale wybiera głównie takie, które obfitują tu i ówdzie w gąszcze, 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. Ci ostatni okazują niezwykle poświęcenie dzieciom swoim. W razie grożącego niebezpieczeństwa starają się ukryć je przed wzrokiem nieprzyjaciela i bronią je z narażeniem własnego życia. Kuropatwa jest bardzo płocha, za łada szelestem przyczaja się i kryje w łanach zboża lub gęstwinach.

We wczesnej młodości kuropatwy żywią się głównie owadami, ślimakami i robakami, później spożywają obok pokarmu zwierzęcego i rośliny, zupełnie zaś dorosłe żywią się wyłącznie prawie roślinnym.

Z powodu smacznego mięsa, kuropatwa jest przedmiotem częstego polowania.

Spokrewnione są z nią: głuszce, cietrzewie, jarząbki i przepiórki.

Wszystkie, w niniejszym rozdziale wymienione ptaki, mają bardzo wiele znamion wspólnych; wszystkie mają ciało krepie, przysadziste, dziób silny, nogi niezbyt długie, mocne, palców cztery, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył, pazury mniej lub więcej tępe. Wszystkie te ptaki łączymy przeto w jeden rząd kuropatwych albo inaczej grzebiących (*Rasores*), ponieważ mają zwyczaj wygrzebywania pokarmu.

## § 69. Gołąb.

Gołąb (*Columba*) jest ptakiem średniej wielkości, o małej głowie, pięknie zaokrąglonej u góry i krótkiej szyi. Dziób krótki, słaby, u nasady pokryty miękką błoną, t. z. woskówką, otaczającą wydłużone, szparkowate nozdrza, na końcu zaś okryty twardą pochwą rogową 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, przyczem co krok naprzód się pochylają, 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 wogóle lubią życie towarzyskie. Karmią się ziarnem

i rozmaitemi nasionami. Pisklęta, które przychodzą na świat, są bardzo małe, niedołężne, ślepe, nader skąpo okryte puchem żółtawym; pozostają one w gnieździe przez dłuższy czas, pielęgn-

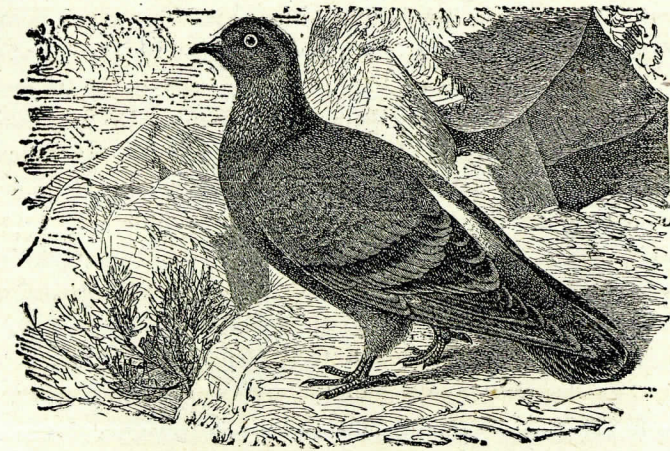


Fig. 177.  
Gołąb skalny (*Columba livia*).

wane 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 samem ziarnem, które im do dzióbków wpychają.

Nasz gołąb domowy pochodzi od dzikiego, zwanego skalnym (fig. 177 *Columba livia*), który gnieździ się, na wybrzeżach i wyspach morskich. Istnieje bardzo wiele odmian gołębia domowego, np. pawiki, wolaki, młynki, krakusy, gołębie pocztowe.

W lasach naszych żyje dziki gołąb siniak, (*Columba oenas*).

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

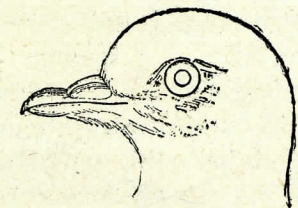


Fig. 178.  
Głowa gołębia



### § 70. Dzięcioł, Kukułka, Papuga czyli Łażące.

Dzięcioł (*Picus*) jest ptakiem z wielu względów interesującym. Ciało ma wydłużone, dziób prosty, długi, stożkowaty, dłutowato zaokrąglony 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 silnym swym ogonem, który doskonale nadaje się do tego, albowiem sterówki jego są długie, mocne i bardzo sztywne. Skrzydła są średniej długości i nieco zaokrąglone. Barwa upierzenia bywa rozmaita, u jednych gatunków czarna, u drugich zielona, u innych znów pstra (dzięcioł czyli żółta czarna, dzięcioł zielony, pstry).

Na szczególną uwagę zasługuje język dzięcioła, długi, robakowaty, zrogowaciały, zaokrąglony 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 najściślej jest związana ze sposobem życia, jaki ten ptak prowadzi. Widzieliśmy już wyżej, że nogi, pazury i ogon dzięcioła pozwalają mu doskonale łażać po gałęziach i pniach drzewnych; silny dziób, dłutowato zaokrąglony, pozwala mu z wielką łatwością wydobywać owady z pod kory drzew. Nieraz też można słyszeć w borze, jak głośno ptak ten dziobem kuje drzewo. Zaokrąglony dziób pozwala mu wyciągać owady z pośród szczelin kory, z pomiędzy butwiejącego i rozpadającego się drzewa i t. d., 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, zaokrąglony język, o którym wyżej była mowa; niekiedy dzięcioł chwytając zdobycz śpiczastym końcem języka, nabijając nań owady.

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

Dzięcioł należy do najpożyteczniejszych naszych ptaków, albowiem tępi ogromne ilości owadów szkodliwych. Wprawdzie

często dziurawi dziobem korę i miejscami ją odrywa, ale to wszystko nie nie znaczy wobec nadzwyczajnego pożytku, jaki



Fig. 179.

Dzięcioł czarny (*Picus martius*).

przynosi nam przez tępienie tysięcy owadów i ich gąsienic, niemiłosiernie niszczących lasy. Dlatego też wogóle należy ze wszelkich miar ochraniać tego pożytecznego ptaka i karcić nieroz-



zumnych i psotnych chłopaków wiejskich, którzy często wybierają jaja z gniazd dzięciolów i tym sposobem przeszkadzają rozmnażaniu się tych ptaków.

Kukulka (*Cuculus canorus*) odznacza się wysmukłym ciałem, małym, słabym, lekko zakrzywionym dzióbem, długimi, ostremi skrzydłami, długim ogonem, krótkimi, w części opierzonymi nogami. Na nodze cztery długie palce, z których dwa zwrócone naprzód, dwa wtył, pazury zakrzywione i ostre. Upierzenie kukulki jest miękkie, u samca popielate z białym brzuchem, śniado pręgowanym; lotki ołowiano czarne, z szere-

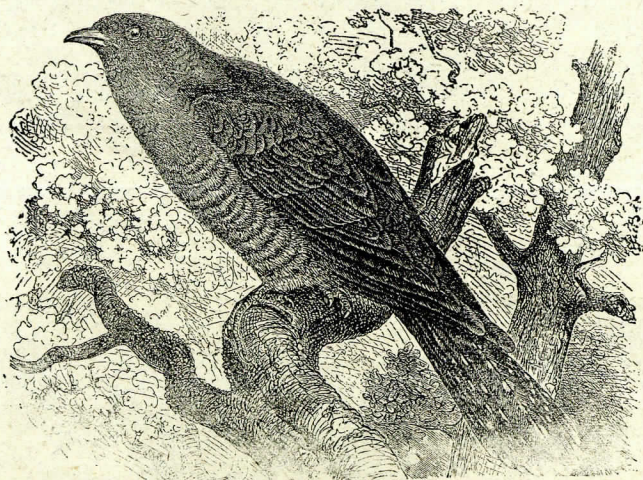


Fig. 180.

Kukulka (*Cuculus canorus*).

giem białych pasków poprzecznych; samiczka jest naprzemian rdzawo i brunatno pręgowana. Tęczówka oka żółta, nogi żółte, dziób czarny z wnętrzem pomarańczowem.

Kukulka żyje po lasach, lubi szczególniej bory mieszane, ożywiając je swem kukaniem. Jest ptakiem bardzo żywym i niespokojnym. Od rana do wieczora w ruchu. Lot jej lekki i zwinny, lecz nie bardzo szybki. Pożywienie jej składają wyłącznie prawie owady, a szczególniej gąsienice ich; kukulka tępi przytem wielkie ilości włochatych liszek motyli, których inne ptaki nie zjadają. Ponieważ zaś te liszki włochate należą do bardzo szkodliwych (objadają drzewa z liści), przeto kukulkę

uważać należy za ptaka bardzo pożytecznego, zasługującego na ochronę i opiekę ze strony człowieka.



Fig. 181.

Ara czerowna (*Ara macao*).

Kukulka nie wysiaduje sama jaj swoich, lecz podkłada je do gniazd różnym innym ptakom, które wysiadają je wraz z własnymi jajami. Pisklęta kukulki są bardzo niedołężne, lecz przytem odznaczają się wielką żarłocznością tak, że gdy wychowawcy przynoszą pokarm do gniazdka, młode kukuleczki chwytają go zaraz i nie prawie nie zostawiają dla swego przybranego rodzeństwa, które ginie też często z głodu.

Papuga (*Psittacus*). Najosobliwszą właściwość papugi stanowi dziób jej, który ma wielce znamienne postać. A mianowicie szczeka górna jest bardzo silnie wypukła i opatrzona u nasady miękką błoną, t. zw. 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 niezupełnie przystaje do tej ostatniej. Dziób dopomaga papudze przy łażeniu.

Nogi krótkie, grube, silne i mięsiste; palce dosyć długie



w liczbie czterech, z których dwa podobnie jak u dzięcioła i kukulki, zwrócone są naprzód, dwa zaś w tył. Palce opatrzone pazurkami, dosyć silnie zakrzywionymi, lecz słabymi. Skrzydła wielkie i ostre. Ogon u różnych gatunków papug jest w bardzo rozmaitym stopniu wykształcony; u papugi np. zwanej arą czerwoną, a narysowanej na fig. 181, jest on bardzo silnie rozwinięty. Ubarwienie papug bywa bardzo rozmaite, po największ-

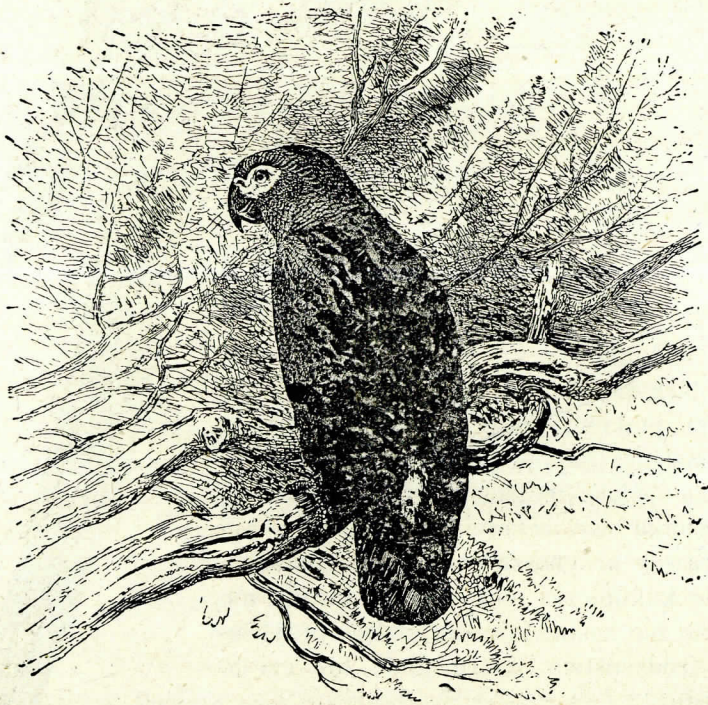


Fig. 182.

Papuga popielata (*Psittacus erithacus*).

szej części różnobarwne i jaskrawe. Istnieją papugi piękne zielonej barwy, błękitnej, purpurowo-czerwonej, złocisto-żółtej, popielatej i t. p.

Na szczególną uwagę zasługuje język papugi, który jest krótki, gruby i miękki, a wogóle tak zbudowany, że ułatwia papudze paplanie; to też wiadomo, że ptaki te doskonale mogą naśladować głos ludzki i paplać różne wyrazy, a że mają do-

skonałą pamięć, z łatwością przeto uczą się gadać zdania lub recytować 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 przytem 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 dobroczyńcy swoim.

Wstanie dzikim żyją w krajach gorących, karmiąc się owocami, nasionami i t. p.;zymane w niewoli, żywią się pokarmem zarówno roślinnym, jak i mięsnym.

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

Dzięcioł, kukulka i papuga, jakkolwiek pod wielu względami różnią się bardzo od siebie, posiadają jednak pewne znamiona wspólne. Między innemi wszystkie te ptaki mają na nogach po cztery palce, ułożone w ten sposób, że dwa zwrócone są naprzód, dwa zaś w tył. Taki układ palców ułatwia bardzo ptakom tym łażenie po drzewach. Łączymy je w jeden wspólny rząd, a mianowicie ptaków łażących (*Scansores*).

## § 71. Wróbel, Słownik, Skowronek, Sikora, Wrona, Jaskółka, Kolibr czyli Wróblowate.

Wróbel (*Passer domesticus*) jest jednym z najpospolitszych drobnych ptasząt naszych. 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, a mianowicie brunatnawe i szare, u samca czarne na podgardlu, dziób czarny lub szary (zimą).

Wróbel przebywa w pobliżu mieszkań ludzkich. Spotkać go więc można tak w wielkich i ludnych miastach, jakoteż i w zaciszu wiejskiem. W miarę, jak ludzie osiedlali się na różnych wyspach, odległych od lądu, wróbel za nimi podążał i dziś znajdujemy go też na bardzo wielu zaludnionych wyspach i wysepkach oceanicznych. Za człowiekiem powędrował on, między innemi, do pewnych krajów Azji, których dawniej nie



zamieszkiwał, do Ameryki i nawet do Australji; 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 po-

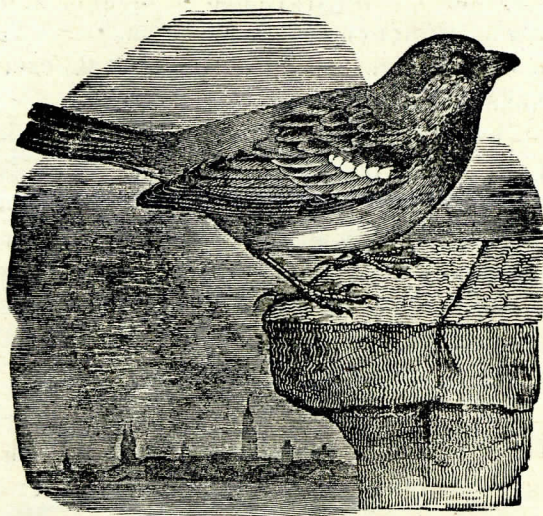


Fig. 183.  
Wróbel (*Passer domesticus*).

głębia i wyściela piórkami. Gniazdo to wije wróbel w dziuplach drzew, w różnych kryjówkach domostw i budowli ludzkich, w krzakach i gęstwinach leśnych. Skromny ten ptaszek dzieli z nami przyjemności ciepłych miesięcy lata, ale również i przykrości mroźnych miesięcy zimy, a gdy większość innych, zwłaszcza drobnych ptaków, opuszcza nas na zimę, odlatując do ciepłych krajów, wróbel pozostaje u nas i cierpi nieraz srodze z powodu mrozów. Na zimę sporządza sobie gniazdko bardzo miękkie i w tem ciepłym posłaniu szuka schronienia przed groźnem zimnem. Niekiedy, gdy mróz dokuczy biednej ptaszynie,

szuka ona noclegu w kominach, nie bacząc na dym czerniący jej piórka.

W miastach i miasteczkach wróbel nie przynosi żadnego uszczerbku człowiekowi, ale zato szkodliwym jest po wsiach, gdzie zabiera ziarno ptactwu domowemu, na polach, w gum-

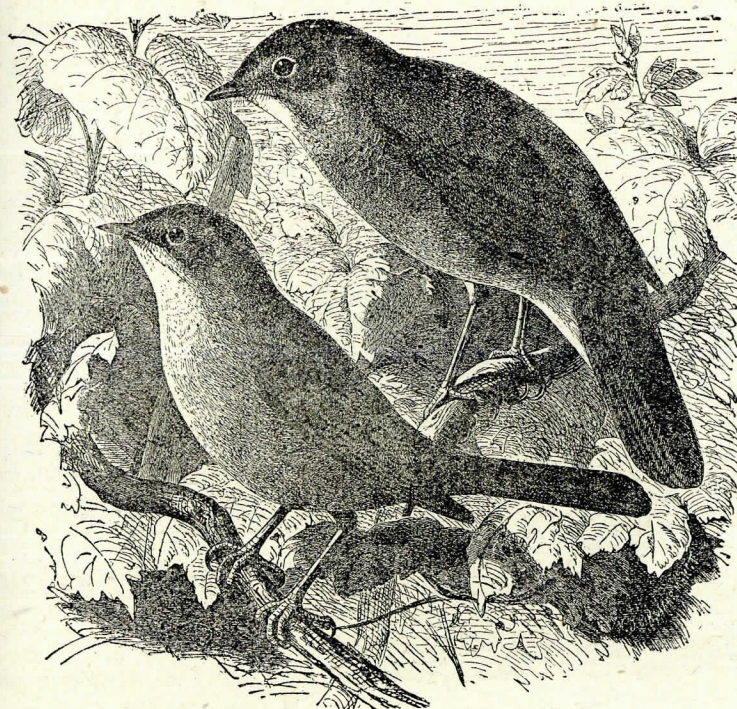


Fig. 184.  
Słowik szary (*Lusciola philomela*) u dołu i słowik rdzawy (*Lusciola luscinia*) u góry.

nach i w stodołach objada i brudzi ziarno zbożowe, niszczy pączki drzew owocowych, dziobie i objada wiśnie oraz inne owoce.

Słowik szary (*Lusciola philomela*). Któż z nas nie słyszał miłego i melodyjnego śpiewu słowika, rozlegającego się na wiosnę w gajach i ogrodach! Ten słynny śpiewak naszych gajów jest ptakiem wysmukłym, dziób ma dosyć wydłużony, prawie prosty, na końcu zaostrzony. Nogi silne, opatrzone czterema długimi palcami, z których trzy, podobnie jak u wróbla, skierowane są naprzód jeden w tył; ogon i skrzydła średniej dłu-



gości. Barwa upierzenia nader skromna; grzbietem ciemniejsza, ziemisto szara lub rdzawo-szara, na brzuchu jaśniejsza, podgardle i pierś są najjaśniejsze.

Śpiew słowika (samca) słynie ze swej piękności i melodyjności. W śpiewie tym dają się słyszeć naprzemian tony ciche i łagodne, to znów twarde i wrzaskliwe, smętne i żalosne, to znów wesołe i huczne, a ta ciągła i bezustanna przemiana

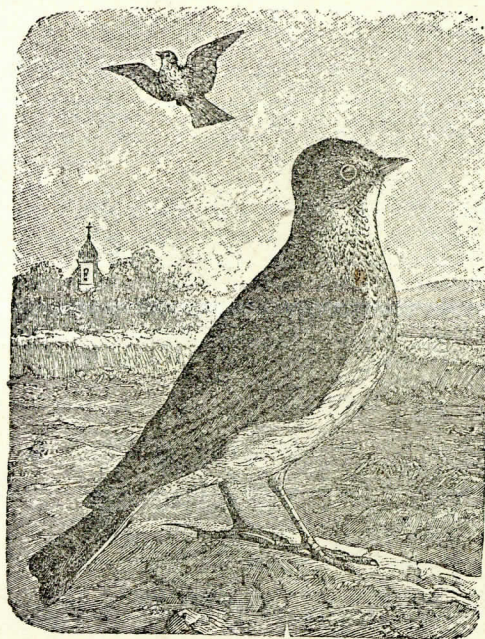


Fig. 185.

Skowronek. (*Alauda arvensis*).

zależnie od pogody. Osiedla się słowik najczęściej w tej samej okolicy, w tym samym gaju, który ubiegłego roku również zamieszkiwał. Wkrótce po przybyciu ściele gniazdko, w którym samiczka znosi jaja. Pisklęta są niedołężne i karmią się różnym robactwem, które im rodzice znoszą do gniazda. We wrześniu słowik opuszcza znów ziemię naszą, udając się w daleką wędrówkę do ciepłych krajów.

Skowronek (*Alauda arvensis*) należy do najmilszych naszych ptaków. Nieraz, będąc w polu, możecie słyszeć i widzieć tę ptaszynę, jak bezustannie śpiewa, wznosi się coraz wyżej i wy-

w pniach słowiczych czyni je właśnie tak miłymi dla ucha ludzkiego. Ciągłe przerwy pomiędzy nutami melodji i częste melancholijne zwrotki, przypominające najczystsze tony fletu, jeszcze bardziej potęgują piękno śpiewu słowiczego. Śpiewa słowik późnym wieczorem, w nocy i wczesnym rankiem. Pożywienie jego stanowią wszelkiego rodzaju owady i ich gąsienice, wiję i robaki, w jesieni zaś różne jagody.

Słowiki zjawiają się u nas zwykle w drugiej połowie kwietnia, ale w pewnych latach wcześniej, w innych później,

żej do góry, zatacza przytem szerokie koła, a potem nagle, jak kamyk, w prostej linji na dół się spuszcza.

Skowronek odznacza się nieco wysmukłą budową ciała, dużą głową, słabo stożkowatym, dosyć krótkim dzióbem, średnio długimi, zaostrozonymi na końcach skrzydłami. Nogi delikatne, niskie, opatrzone czterema palcami, z których trzy, jak u wróbla, zwrócone są naprzód, jeden zaś w tył, przyczem pazury przednich palców są krótkie, na tylnym zaś palcu pazur jest bardzo długi i prawie prosty, zwany ostrogą. Ubarwienie skowronka jest wogóle bardzo skromne, na górnej stronie ciała ziemisto-brunatne, brzuch białawy, na piersiach plamki podłużne, ciemno-brunatne; oko, dziób i nogi brunatnawe.

Skowronek jest zwiastunem wiosny, przylatuje bowiem do nas bardzo wcześnie, gdy śniegi topnieć zaczynają, a nawet gdy jeszcze pokrywają ziemię. Zaraz po przybyciu, skowronki zaczynają ożywiać pola i łąki miłym swym i melodyjnym, jakkolwiek monotonnym, świergotem. Gniazdko ściele na polach i łąkach w małych dolkach na ziemi, które sam sobie wygrzebuje; składa brudno-białe, brunatno nakrapiane jajeczka. Pisklęta są niedołężne i przez dłuższy czas pozostają w gniazdku karmione przez rodziców, podobnie jak pisklęta innych ptaków, w rozdziale niniejszym opisanych.

Pożywienie skowronka stanowią owady i ich gąsienice, pająki, wiję, robaki; spożywa on jednak, prócz tego ziarna i nasiona, których nie rozłupuje dzióbkiem, lecz łyka je wraz z twardem skorupkami. Polyka też często ziarna piasku i drobne kamyczki, które przyczyniają się do roztarcia i zmiażdżenia ziarn, rozmięczonych w wolu i żołądku.

Sikora (*Parus*). Piękna ta ptaszyna nie opuszcza nas na

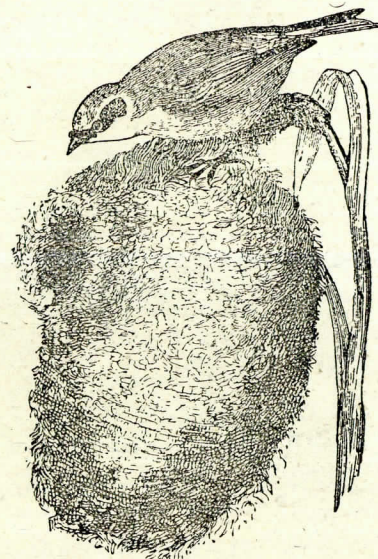


Fig. 186.

Remiz (*Aegithalus pendulinus*).  
Na gnieździe.



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 ścięśniony, 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, wspaniale ubarwione.

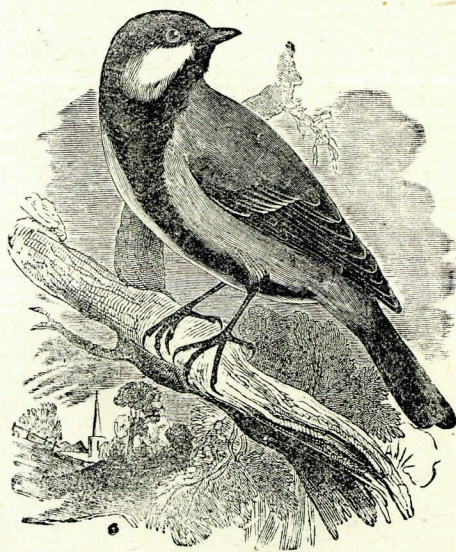


Fig. 187.

Sikora bogata (*Parus major*).

U różnych gatunków kolor upierzenia bywa rozmaity. Tak np. sikora, narysowana na fig. 187, ma grzbiet ciała oliwkowo-zielony, brzuch blado-żółtawy, 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 kołnierzyk błękitnawy. Sikora jest ptakiem bardzo żywym i ruchliwym; głośny jej świergot »citt« lub »sitt« napelnia 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, albowiem od rana do wieczora żeruje, a gdy jest już tak nasycona, że owada zjeść nie może, to przynajmniej go zabija. Wyciąga owady z najskrytszych szczelin, przyczem, podobnie jak dzięcioł, uderza często dzióbkiem w jedno miejsce i odrywa kawałki kory, z pod których zdobyćz wyławia.

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

Do sikory zbliżony jest remiz, który odznacza się tem, iż buduje nader kunsztowne gniazdko, wyobrażone na fig. 186. Ma ono kształt worka i opatrzone jest, blisko wierzchołka, okrągłym otworem. Gniazdo to wije z włókien roślinnych, z welny, włosów i t. p. i zawiesza je na końcu cienkiej gałązki, zwykle nad wodą; tym sposobem dla różnych drapieżnych zwierząt czworonożnych, czyhających na ptaszęta leśne, dostęp do gniazdko jest bardzo utrudniony, a często nawet niemożliwy.

Z ptaków wróblowatych Europy remiz buduje gniazdko najkunsztowniejsze, ale w krajach gorących istnieją pewne ptaki wróblowate, których gniazda zasługują na jeszcze większy podziw, niż gniazdko remiza. Do takich ptaków należą np. krawczyk oraz wikłacz.

Żyjący w Indjach Wschodnich krawczyk (*Orthotomus Bennetti*), składa brzegami dwa liście, wywierca zapomocą dzióbka, blisko krawędzi tych liści, szereg dziurek i następnie dziobem oraz palcami nóg przewleka przez te dziurki szczególną nie mocną, którą sam z surowej bawełny wyrabia. Słowem, zeszywa brzegami dwa liście tak, iż tylko u góry pozostaje wolny otwór; w takim lejkowatym schronieniu (jak to pokazuje fig. 188), utworzonym z liści, krawczyk ściele sobie dopiero kunsztowne swe gniazdko, utkane z nitek i włókien welnianych, bawełnianych, z włosów końskich i t. p. Ponieważ gniazdko otoczone jest liśćmi, trudno je bardzo dostrzedz na drzewie, a tym sposobem małeńka ptaszyna oraz pisklęta jej unikają łatwo wzroku nieprzyjaciół.

Wikłacze (*Ploceus*), zamieszkujące Afrykę środkową i Azję południową, wija sobie gniazda nadzwyczaj kunsztowne, a mianowicie z włókien roślinnych oraz z giętkich źdźbeł trawy, które przedziwnie z sobą spajają, plotąc z nich rodzaj tkanin; nadają im postać worków i takie gniazda workowate zawieszają na końcach cieniutkich gałęzi. Otwór gniazdko skierowany jest na dół. Niekiedy całe towarzystwo wikłaczy wije wiele gniazd, jedno obok drugiego, osłaniając je wspólnym jakby dachem od deszczu i słońca. Gniazdo wikłacza, zawieszone na końcu gałązki i mające u dołu otwór, jak to wyobrażono na fig. 189, jest niedostępne dla nieprzyjaciół, czyhających na życie ptaków i ich piskląt, np. dla małp, które nie mogą się utrzymać na cienkiej gałązce, ani też dostać do gniazda od dołu. Nie-



które z tych zmyślnych ptaków (np. t. zw. wikłacz Mahali) zabezpieczają jeszcze, prócz tego, gniazdko od napaści nieprzyjaciół przez to, iż na stronie zewnętrznej wtykają w nie kolce i ciernie ostre, jak to właśnie widzimy na fig. 189.

Wrona (*Corvus cornix*). Znać zapewne dobrze tego wrzaskliwego ptaka, którego szczególnie w zimie widzieć można często w miastach. Wrona ma ciało silnie zbudowane, wydłużone, dziób mocny, prosty, na końcu słabo zakrzywiony,



Fig. 188.

Gniazdko krawczyka.



Fig. 189.

Gniazdko wikłacza Mahali.

u nasady pokryty sztywnymi, szczeciastymi piórkami. Nogi dosyć wysokie i silne, zakończone czterema palcami, z których trzy zwrócone są naprzód, jeden w tył; na palcach dosyć duże pazury. Skrzydła długie, sięgające prawie do końca ogona.

Barwa upierzenia na głowie, gardle, skrzydłach i ogonie czarna, w innych miejscach popielato-szara, dziób i nogi czarne. Wrony żyją towarzysko, dobrze chodzą po ziemi, latają lekko i wytrwale. Jest to ptak wrzaskliwy (krakanie), zmyślny, ostrożny i przezorny, a przytem śmiały. Wzrok, słuch i węch doskonale rozwinięte. Wrony prowadzą życie bardzo czynne. Ze wschodem słońca wylatują na żer; przedtem zbierają się zwykle w większym towarzystwie na jakimś budynku lub drzewie

i stąd rozlatują się na pola dla szukania pożywienia. Na nocny spoczynek towarzystwo zbiera się w pobliskim lesie.

Wrony są wszystkożerne, główny ich pokarm stanowią jednak owady i ich gąsienice oraz różne drobne zwierzęta ssące, jak myszy lub polniki. Tępiąc tak szkodliwe zwierzęta, przynoszą człowiekowi bardzo wielki pożytek, wynagradzający szkody, jakie wyrządzają np. przez tępienie piskląt drobnego ptactwa. Wogóle zatem należy je uważać za ptaki pożyteczne i karcić postępowanie pastuchów, wybierających jaja z gniazd wronich

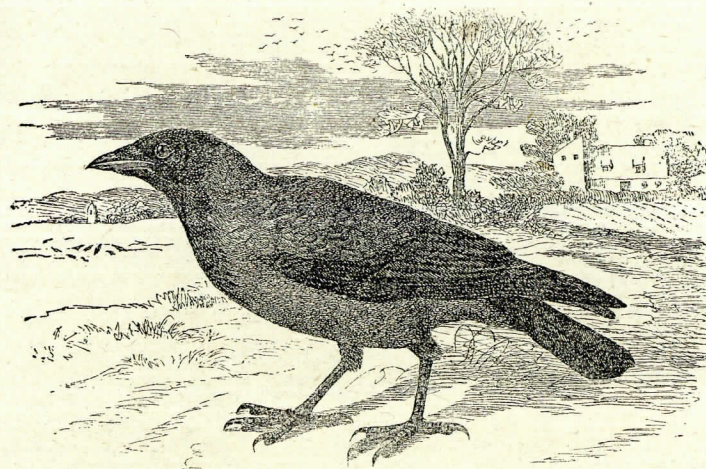


Fig. 190.

Wrona (*Corvus cornix*).

Gnieźdzą się na wysokich drzewach. Sporządzają naprzód podkład z suchych gałęzi, a na nim dopiero umieszczają włókna, żdzbla, korzonki i t. p., spajając je często warstwą ziemi gliniastej; wewnątrz gniazda wyścielają wełną, włosami, szczecią, puchem lub mchem.

Do wrony są bardzo zbliżone: kruk, większy od niej i cały czarny, gawron, kawka i sroka; ta ostatnia, jak i niektóre inne ptaki podobne do wrony, lubi różnego rodzaju świedelka i kradnie je często człowiekowi, zanosząc do gniazda. Wzięta z gniazda za młodu, sroka daje się łatwo oblaskawić i jak pies za człowiekiem biega; łatwo też może się wyuczyć paplania wyrazów pojedynczych.



Jaskółka dymówka (*Hirundo rustica*). 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 fig. 191. W kraju naszym żyje kilka

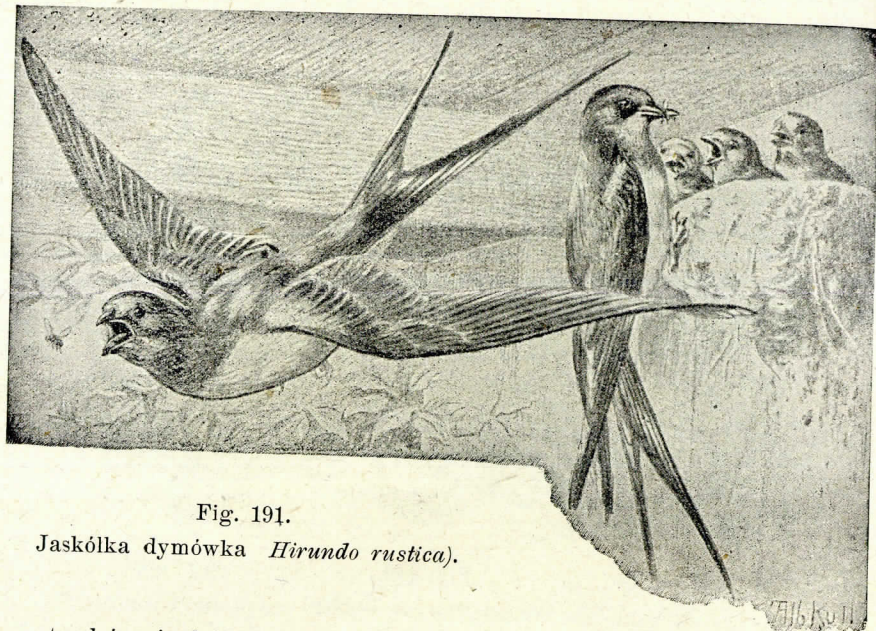


Fig. 191.

Jaskółka dymówka (*Hirundo rustica*).

gatunków jaskółek, a najpospolitszy z nich, bardzo często napotykaną po wsiach, ma grzbiet błękitno-czarny, metalicznie błyszczący i takież barwy pas pod gardzielią, czoło i podgardle rdzawe, brzuch i plamy na sterówkach białe.

Jaskółka jest ptakiem nadzwyczaj zwinnym. Chodzi wprawdzie po ziemi niezręcznie, lecz zato 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 podczas lotu chwytą, 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 trudnem położeniu i nieraz dotkliwy głód cierpieć muszą. 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.

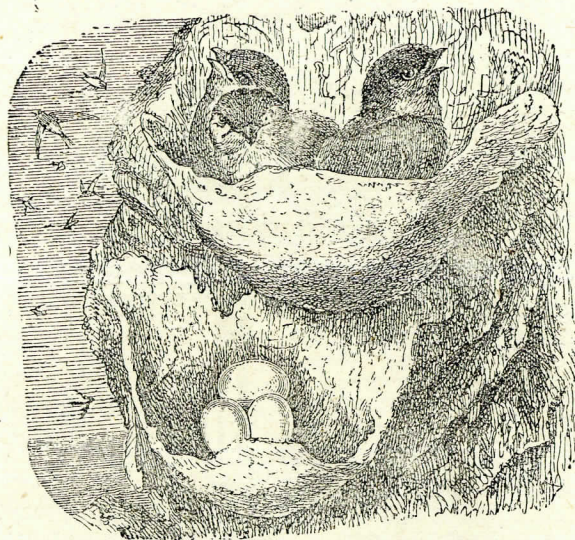


Fig. 192.

Gniazda salangany.

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

Gniazdo zakłada najczęściej pod dachami strzech, pod balkonami, pod dachami altan, w stajniach, oborach i t. d. Gniazdko przytwierdza do belki lub ściany; ma ono postać ćwierci pustej kuli i zbudowane jest z ilowatej, tłustej ziemi, przyczem kawaleczki i okruchy tejże obrabia jaskółka śliną i zlepia je ostrożnie.

Z jaskółkami są nieco spokrewnione salangany, słynne z gniazd jadalnych, które budują z papki roślinnej, zmieszanej ze śliną, w jaskiniach, pieczarach i nadmorskich skałach, nieprzystępnych, w Azji południowej. Na fig. 192 narysowane są te gniazda, przytwierdzone do skały.



Kolibry (*Trochilidae*) są najmniejsze ze wszystkich ptaków. Dziób cienki, wiotki, najczęściej bardzo wydłużony, prosty lub lekko zakrzywiony. Krawędź szczęki górnej obejmuje brzegi dolnej, przez co tworzy wraz z nią rurkę, w której ukryty jest język: długi, cienki i na końcu rozcięty. Nogi bardzo małe i słabe; trzy palce zwrócone naprzód, jeden w tył, pazurki nader ostre, prawie tak długie jak palce, a niekiedy

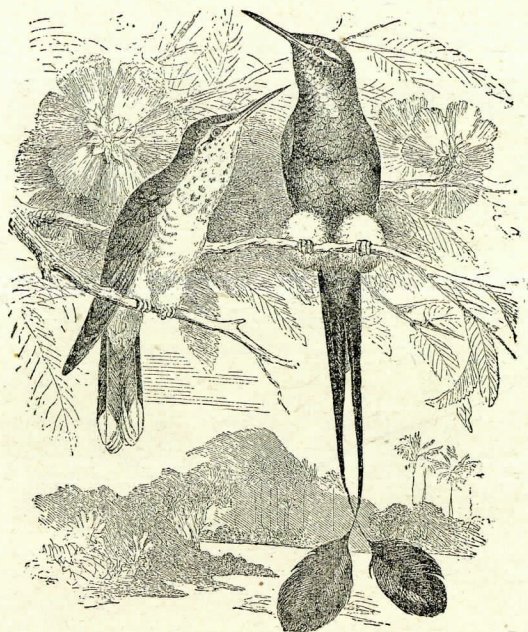


Fig. 193.

Kolibr (*Steganurus Underwoodi*).

nawet jeszcze dłuższe. Skrzydła długie, wąskie i zaostrome; ogon niekiedy długi i bardzo ozdobny, zwłaszcza u samców. Kolibry bywają prześlicznie ubarwione, błyszczą najrozmaitszymi kolorami i odznaczają się przytem pięknym blaskiem metalicznym. Lot kolibrów jest zadziwiająco szybki; ptaki te umieją także unosić się przez pewien czas na jednym miejscu w powietrzu, jakby zawieszone w jednym punkcie, przyczem nadzwyczaj szybko poruszają wtedy skrzydełkami. Karmią się owadami, które w znacznej części wydostają z głębi kwiatów swym wydłużonym dzióbem i cienkim wysuwalnym językiem;

dało to powód do błędnego mniemania, jakoby kolibr żywił się wyłącznie słodkim nektarem kwiatowym. Kolibry zamieszkują wyłącznie Amerykę, głównie południową. Ponieważ mają bardzo małe wymiary ciała, prześliczne, jaskrawe barwy oraz często przebywają pośród kwiatów, porównywano je przeto nieraz do motylów. Na fig. 193 narysowany jest jeden z gatunków kolibra: po prawej stronie samiec, po lewej samica. Jak widzimy, samiec ma piękniejsze upierzenie; i u innych także gatunków kolibrów samcy mają jaskrawszą i ozdobniejszą sukienkę, a to samo zachodzi u innych także ptaków: (paw — pawica, indyk — indyczka, kogut — kura).

Wymienione wyżej ptaki, jako to: wróbel, słowik, skowronek, sikora, jaskółka, kolibr i inne w niniejszym rozdziale wspomniane, mają niektóre znamiona wspólne, a mianowicie: nogi zakończone czterema palcami, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył, dziób zaostromy, dobrze latają, liczne z nich obdarzone są pięknym głosem. Wszystkie te ptaki zaliczamy przeto do jednego rzędu wróblowatych (*Passeres*).

## § 72. Sowa, Orzeł, Sokół, Sep czyli Drapieżne.

Sowy (*Strix, Bubo*). Sowa ma głowę wielką, ku tyłowi rozszerzoną i gęsto opierzoną; oczy wielkie, silnie wypukłe, naprzód skierowane i otoczone

t. z. szłarą, t. j. kolistym wieńcem piór, promienisto ułożonych i odmiennie zabarwionych. Dziób krótki, od samej nasady silnie zakrzywiony, hakowaty, u nasady opatrzone miękką skórą (woskową, która zakryta jest szczeciastymi piórkami. Nogi średniej długości, zwykle opierzone aż do szponów; palców cztery, z tych trzy zwrócone naprzód, jeden w tył. Palce stosunkowo krótkie, pazury czyli szpony długie, silnie zakrzywione i nadzwyczaj ostre na końcu. Skrzydła

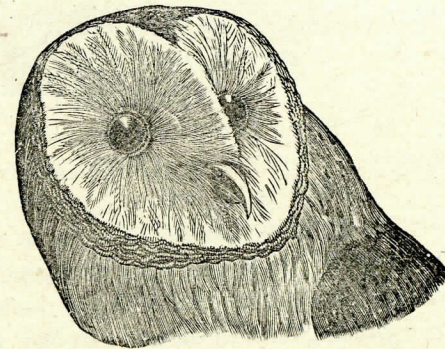


Fig. 194.

Głowa sowy.



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, naksztalt czubka (jak to właśnie widzimy u puhacza na fig. 195). Upierzenie sów jest niejaskrawe, przeważają barwy szare, popielate, rdzawe, ciemno-brunatne, jak wogóle u zwierząt nocnych.

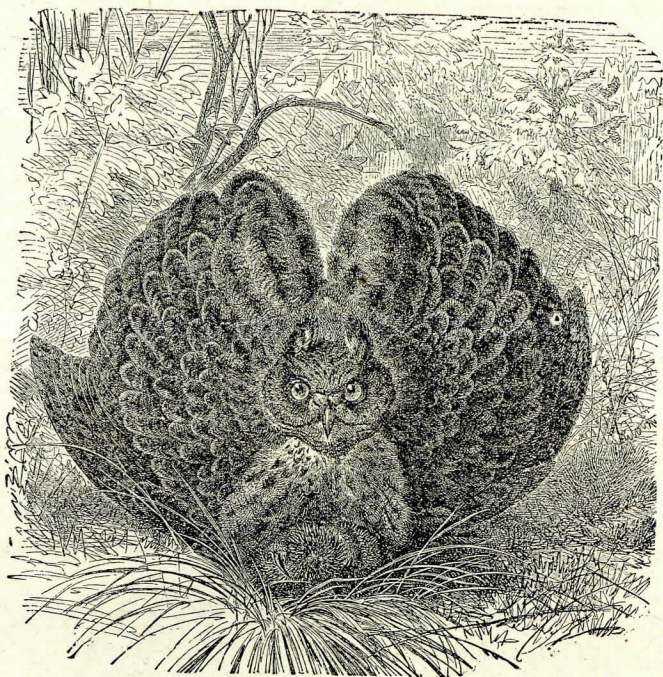


Fig. 195.

Puhacz (*Bubo europaeus*).

Za dnia większość sów kryje się w szczelinach pomiędzy skałami, w dziuplach drzew, w starych zwaliskach i t. p. Dienne światło razi je bardzo, a więc dopiero o zmroku i w nocy na żer wylatują. Lot mają nadzwyczaj cichy, ledwo słyszeć się dający. Głos ich bywa bardzo donośny; zwłaszcza niektóre gatunki, jak puhacze i puszczyki, wydają po nocach donośne, przenikliwe, przykre bardzo dźwięki, do których lud nasz przywiązuje różne przesady, uważając je za złe przepowiednie.

Większe gatunki sów napadają zwierzynę i ptactwo, mniej-

sze 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. Wprawdzie większe gatunki napadają zające, kuropatwy, ale wogóle przekonano się, że 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 niedoleżne i długo pozostają w gnieździe, odżywiane przez rodziców.

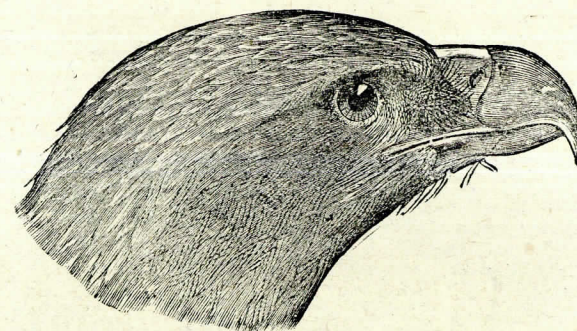


Fig. 196.

Głowa orla.

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

Orzeł (*Aquila*), królem ptaków zwany, 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 t. zw. woskową, 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. Ten ostatni jest średnio długi, szeroki i równo ścięty. Nogi silne, aż po skoki opierzone. Palców cztery, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył; szpony wielkie, ostre



i silnie zakrzywione. Orzeł przedni wyobrażony na fig. 197, jest największym i najsilniejszym z europejskich gatunków orłów, dosięga bowiem od ośmdziesięciu do dziewięćdziesięciu pięciu centymetrów długości. Szyja i kark tego ptaka są rdzawe lub płowe, reszta upierzenia białawo-brunatna, ogon najczęściej biały, ciemno brunatnym pasem zakończony. Ale wogóle ubarwienie tego orła jest zmienne; niektóre osobniki są całkowicie ciemno-brunatne.

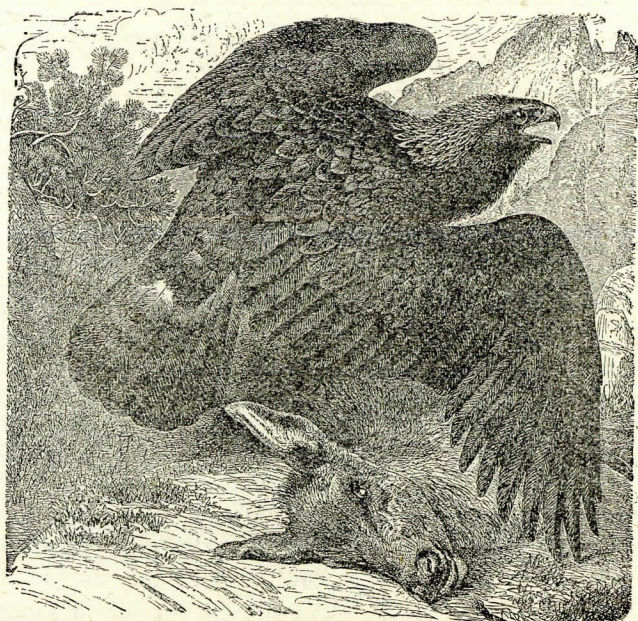


Fig. 197.

Orzeł przedni (*Aquila nobilis*).

Orzeł jest pospolity w okolicach górzystych, u nas w Karpatach i Tatrach; przebywa także w obszarach leśnych. 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 atoli 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

nagle się na nią rzuca i z wielką siłą wbija w nią potężne swe szpony. Napada zające, kozy, jagnięta, lisy, a także różne ptaki. Polyka wraz z mięsem pióra, włosy, kopyta i kości mniejsze; części te nie zostają strawione, lecz zbijają się w żołądku ptaka w mniejsze lub większe masy kuliste, które później bywają zrzucane; to samo zachodzi u sów i u innych ptaków drapieżnych.

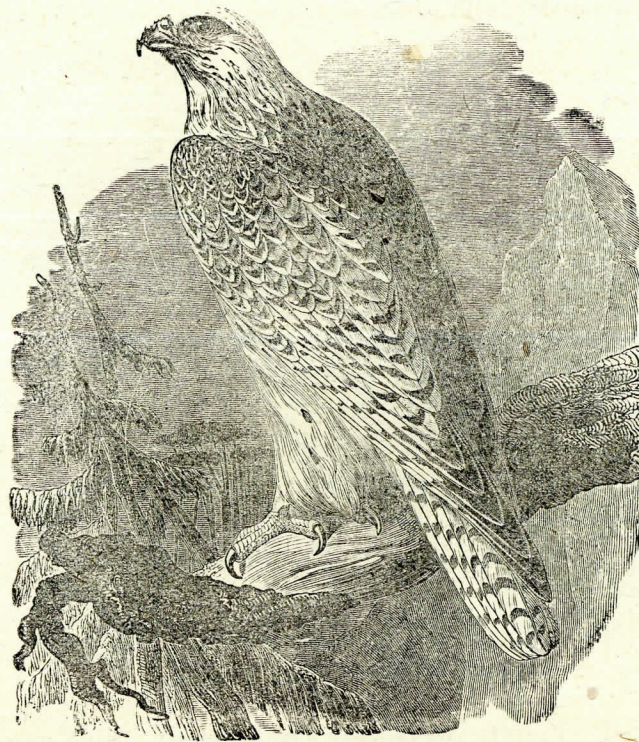


Fig. 198.

Sokół-Białozór (*Falco gyrfalco*).

Orzeł zakłada gniazdo w puszczech leśnych, na wierzchołkach drzew najwyższych, w górach zaś na szczytach skał niedostępnych; gniazdo buduje z gałęzi i chróstu, wyścielając je porostami lub drobnym chróstem. 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 niedołężne, przez dłuższy czas pozostają w gnieździe, a oboje rodzice przynoszą im pokarm i otaczają je wielką pieczołowitością.



Do orłów są bardzo zbliżone Sokóły (*Falco*). Niektórych gatunków używano niegdyś do łowów. Sokóły te były tak ułożone, iż w oka mgnieniu rzucały się na wskazaną zdobycz, a głównie na ptactwo i strącały je z góry na ziemię; największym z sokółów jest białozór czyli orzeł norweski, wyobrażony na fig. 198. Do sokoła podobny jest jastrząb, który prześladowuje gołębie i inne ptaki.

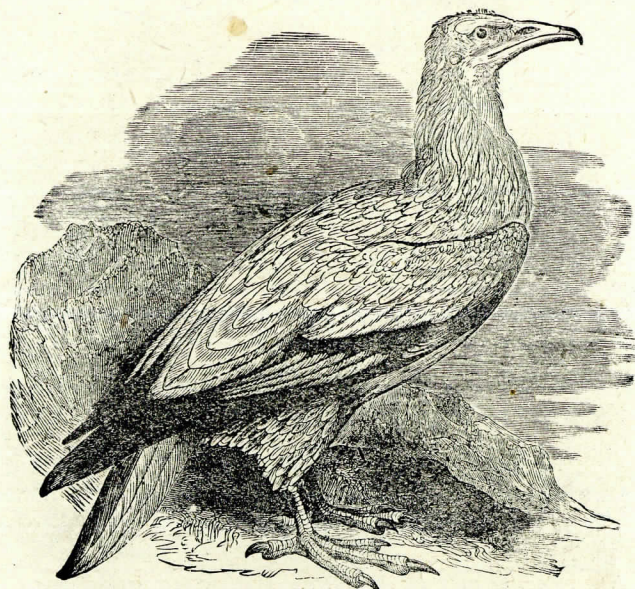


Fig. 199.

Ścierwik biały (*Neophron perenopterus*).

Sępy (*Vultur*, *Neophron*). Dziób prosty, tylko na samym końcu szczeka górna zakrzywiona (u orla i sokoła górna szczeka od samej nasady jest zakrzywiona). U nasady dzioba duża woskówka, zajmująca jedną trzecią lub nawet połowę długości dzioba.

Nogi silne, lecz palce słabe, opatrzone krótkimi szponami, mało zakrzywionymi i tępyimi (u orłów zaś i u innych wyżej opisanych ptaków drapieżnych palce są silne, a szpony mocno zakrzywione i ostre). Już z tego widać, że sępy nie napastują żywej zdobyczy i że palce ich oraz szpony nie mogą służyć za narzędzia w walce z ofiarą; to też faktycznie sępy żywią się głównie padliną.

Skrzydła nadzwyczajnie wielkie i szerokie; głowa i szyja mniej lub więcej nagie. Lot powolny, lecz nader wytrwały.

Wzrok mają doskonały i z ogromnej odległości dostrzegają zdobycz; węch również dobrze rozwinięty.

Sęp jest ptakiem glupkowatym, tchórzliwym i bardzo żarłocznym. Wylatując na żer, wzbija się wysoko do góry tak, że ledwie jest widzialny, a z tej olbrzymiej wysokości ogarnia bystrym wzrokiem wielki obszar ziemi. Gdy spostrzeża łup, zaczyna się spuszczać na dół, z początku po linii spiralnej, zataczając koła, a następnie przekonawszy się, iż wzrok go nie za-

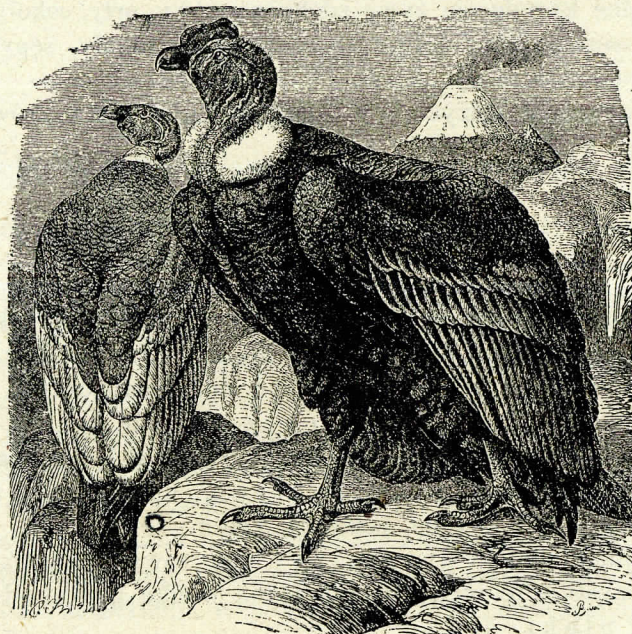


Fig. 200.

Kondor (*Sarcorhamphus gryphus*).

wodzi, spada szybko w kierunku prostym. Narysowany na fig. 199 sęp, zwany ścierwnikiem, żyje w Europie południowej oraz w Afryce, gdzie często przebywa w pustyniach, ale pospolity jest także w miastach i po wsiach, gdzie przynosi wielki pożytek, uprzątając wszelką padlinę i odpadki.

W Ameryce, na wyżynach Andów i Kordyljerów, żyje wielki sęp, zwany kondorem (fig. 200), o nagiej głowie i szyi, z białym kołnierzem na karku; dosięga on przeszło metra długości i jest największym ze wszystkich sępów.

Opisane wyżej ptaki: sowy, orły, sokóły i sępy, mają wiele



wspólnych znamion budowy; wszystkie mają dziób mocny, ścieśniony z boków, szczękę górną (czyli górną połowę dzioba) dłuższą od dolnej i mniej lub więcej silnie zakrzywioną, albo od samej nasady, albo na wierzchołku. U nasady dzioba miękka błona — woskówka, żółtawa lub brunatna. Nogi silne, opatrzone czterema palcami, z których trzy zwrócone naprzód, jeden w tył; na palcach szpony, mocniej lub słabiej zakrzywione, u jednych (sowy, orły, sokoly) bardzo ostre, u innych (sępy) tępe. Jedne karmią się żywą zdobyczą (sowy, orły, sokoly), inne padliną (sępy). Jedne żerują we dnie (orły, sokoly, sępy), inne o zmroku lub w nocy (sowy).

Łączymy je wszystkie w jeden wspólny rząd ptaków drapieżnych (*Raptatores*).

### § 73 Jakie poznaliśmy ptaki?

1. Rząd ptaków pływających, np. łabędź, kaczka, gęś.
  2. Rząd ptaków biegających, np. struś, kazuar.
  3. Rząd ptaków brodzących, np. bocian, czapla, żóraw.
  4. Rząd ptaków grzebiących, np. kur, bażant, indyk.
  5. Rząd ptaków gołębiowatych, np. gołąb, synogarlica.
  6. Rząd ptaków wróblowatych, np. wróbel, słowik, skowronek, sikora, wrona, jaskółka, kolibr. ☉
  7. Rząd ptaków drapieżnych, np. sowa, orzeł, sokół, sęp.
- Wszystkie te rzędy tworzą jedną wielką gromadę kręgowców: ptaki (*Aves*).

## ROZDZIAŁ XIV.

### § 74. Jak jest zbudowane ciało wołu i innych ssących?

Gruba skóra wołu pokryta jest krótkimi włoskami, t. j. sierścią. Na stosunkowo krótkiej i grubej szyi osadzona jest duża głowa, opatrzona parą rogów, uszów, oczów, 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 powtórnie kości stanowią jakby twardy zrąb, do którego przytwierdzają się mięśnie. Kości wraz z mięśniami służą do ruchu (por. o mięśniach żaby).

U dorosłego wołu wszystkie prawie części szkieletu są skostniałe, twarde, gdzieś tylko spotykamy części chrząstkowe, u młodego zaś, t. j. u cielęcia, znajdujemy jeszcze liczne bardzo chrząstki (przypomnijcie sobie, jak wiele jest chrząstek w cielęciny lub nóżkach cielęcych), albowiem wszystkie części szkieletu, zanim stwardnieją i skostnieją, są naprzód chrząstkami lub utworami błoniastymi. Chrząstki tem się różnią od kości, iż nie zawierają twardych, mineralnych części wapiennych, w które tak bardzo obfituje kość. Długie kości są zwykle wydrażone i zawierają miękkie, tłustawy szpiki. Kości spajają się wzajemnie nieruchomo, t. j. zrastają się z sobą szczelnie, albo też łączą się ruchomo, t. j. tak, iż jedna z dwóch połączonych wza-



jemnie kości, może pozostawać w spokoju, podczas gdy druga kość się porusza. Miejsce, w którym dwie kości łączą się ruchomo, zwiemy *stawem* (niech uczeń wskaże na własnem ciele przykłady ruchomego i nieruchomego połączenia pewnych kości).

Kości ruchomo zestawione wiążą się z sobą zapomocą silnych mas włóknistych, zwanych *więzadłami*.

W głowie znajdują się kości *pyska* (u człowieka kości twarzy) jako to: *szczeka 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, jako to: z przodu kości *czołowe*, z boków *ciemięniowe* i *skroniowe* w tyle *potyliczna*, na dnie *czaszki klinowa* i *sitowa*. Wogóle 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 *dóły dla oczów*; po prawej i lewej stronie głowy, zwane *oczodołami*. Głowa, jak widzimy na fig. 201, osadzona jest na końcu *kręgosłupa* (*kr*), t. j. długiej rury kostnej, utworzonej z licznych bardzo obrączek zestawionych jedna z drugą; jamy tych obrączek tworzą wszystkie razem *długi przewód* (*kanal 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 zwane dlatego *szyjowymi*; poza nimi idą *kręgi piersiowe*, a do każdego z tych kręgów przytwierdza się para długich, przypłaszczonych kości, nakształt *półobróczy*, zwanych *żebami* (*ż*). Żebra ciągną się od *kręgosłupa* na dół, po prawej i lewej stronie ciała i większość ich zrasta się na dolnej stronie ze szczególną *kostką podłużną*, zwaną *mostkiem* (u człowieka *mostek*<sup>1)</sup> 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* (niektóre mięśnie, przytwierdzone do tych kręgów, dają część mięsa, zwaną

<sup>1)</sup> Co u zwierząt czworonożnych leży na stronie górnej i dolnej ciała, to u człowieka mieści się w tyle lub na przodzie, co zaś u zwierząt na przodzie i w tyle ciała, to u człowieka u góry i u dołu; najlepiej to zrozumieć, gdy wyobrazimy sobie człowieka chodzącego na czworakach.

w języku potocznym *połędwicą*). Poza *lędźwiowymi* następują *krzyżowe* (*krz*), zrosnięte z sobą w jedną nieruchomą kość *krzyżową*, a wreszcie *kręgi 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*,

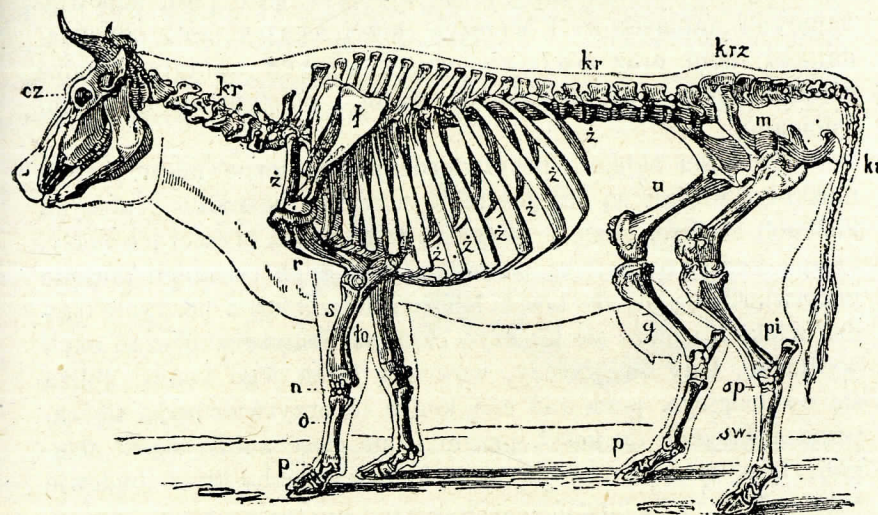


Fig. 201.

Skielet krowy z zarysem ciała: *cz* czaszka, *kr kr* kręgosłup, *krz* kręgi krzyżowe, *ż ż* żebra, *ł* łopatka, *r* kość ramieniowa, *s* sprycha, *ł* kość łokciowa, *n* napiątek, *d* kości dłoniowe, *p* palce, *pi* piszczel, *m* miednica, *u* kość udowa, *g* kość goleniowa, *sp* stęp, *sw* kości stopowe.

*patki*, do których przytwierdza się części wolne *kończyny* przedniej. U człowieka i niektórych zwierząt ssących, oprócz pary *łopatek*, znajduje się jeszcze na przodzie para cienkich kości zwanych *obojezykami*, 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* przytwierdza się kości wolnej części *kończyny* tylnej; najważniejszymi kośćmi *miednicy* są *biodrowe*, prawa i lewa.

W skład *wolnej* *kończyny* przedniej wchodzi kilka *rządów* kości: na przód *ramieniowa* (*r*) (zestawiona z *łopatką*), dalej



podramieniowe (*s to*) (złożone z dwóch równoległych kości, sprychy i łokcia), następnie kilka małych kostek, zwanych napiąstkami (*n*), wreszcie kości dłoni (*d*) i palców (*p*). U wołu tylko dwa palce sięgają do ziemi i pokryte są kopytami (racicami). W kończynie tylnej odróżniamy kość uda (*u*), odpowiadającą ramieniowej, kości podudzia (*g*), odpowiadające podramieniowemu (również z dwóch równoległych kości złożone: goleni i piszczeli), dalej kilka kostek stępu (*sp*), odpowiadających napiąstkowi i wreszcie kości stopy (*sw*), odpowiadającej dłoni oraz palców (*p*), z których na tylnej nodze również tylko dwa sięgają do ziemi i pokryte są kopytami (racicami).

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

Gdy zobaczycie w jatce ćwiartkę wołu, przypatrzcie się wielkim mięśniom, przechodzącym na obwodzie w białe ścięgna; wołowina, którą widzimy w kuchni, przedstawia mięśnie wołu pokrajane na części czyli kawalki. Im silniej są rozwinięte mięśnie zwierzęcia, tem snadniej może ono wykonywać ruchy i tem jest silniejsze. Podobnie też u ludzi, im kto ma lepiej rozwinięte mięśnie, tem większą odznacza się siłą (ręka mięsista u kowala lub atlety, mięsiste łydki u cyklistów). Przez gimnastykę i ćwiczenia można mięśnie lepiej rozwinać, a tem samem większej nabrać siły; gdy zaś kto je bardzo mało ćwiczy, temu mięśnie słabną, zmniejszają się i co zatem idzie, siła mięśniowa się zmniejsza. Wół lub koń dlatego są o tyle silniejsze od człowieka, iż mają bez porównania lepiej i potężniej rozwinięte mięskuly.

Wół żywi się pokarmem roślinnym, który, zanim zostanie strawionym, musi być zmielony, przeżuty; do tego celu służą zęby i język. Zęby mieszczą się w paszczy, u góry i dołu; każdy ząb składa się z dwóch części: z korzenia, który jest z zewnątrz niewidoczny i ukryty 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 emalją i chroni koronę od szkodliwych wpływów zewnętrznych i od psucia (gdy szkliwo w którem bądź miejscu odpadnie, ząb zaczyna się zwykle w tem miejscu psuć), korzeń zęba pokryty jest twardą powłoką — ce-

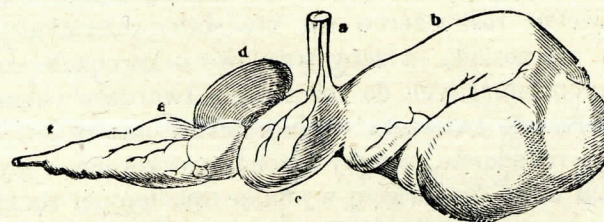


Fig. 202.

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

mentem. 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 prawej i lewej stronie, z zewnątrz siekaczy, odróżniamy po jednym zębie o koronie spiczastej, t. zw. 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, do żucia pokarmu przeznaczonych. W paszczy wołu niema tak obficie rozwiniętego uzębienia, jak u człowieka; a mianowicie zęby przednie czyli siekacze znajdują się (w liczbie 8) tylko u dołu (u góry jest nagie, twarde dziąsło bezzębne); zęby trzonowe (po 9 z każdej strony u dołu i góry) wołu opatrzone są szerokimi koronami silnie sfaldowanymi.

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, roz-



drabiania pokarmu, a więc rzecz naturalna, że budowa i postać zębów muszą być inne u zwierzęcia, które żywi się trawą lub ziarnem, inne u zwierzęcia mięsożernego, a jeszcze inne u wszystkożernego (jak u świni), t. j. pobierającego pokarm roślinny i zwierzęcy.

Zęby ludzkie są zbudowane według takiego typu, jak u zwierząt wszystkożernych, co służyć może za najlepszą wskazówkę, że powinien się on żywić bezwarunkowo pokarmem mieszanym, tak roślinnym, jak i zwierzęcym.

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 roślinożerne ma kły słabo rozwinięte lub też wcale ich nie posiada, a zęby trzonowe o koronach szerokich, sfaldowanych, służących do rozcierania twardego pokarmu roślinnego; wreszcie zwierzęta wszystkożerne, oraz człowiek, mają kły średnio rozwinięte, a zęby trzonowe o koronach szerokich, opatrzonych mniej lub więcej wystającymi, tępyimi sęczkami.

W paszczy wołu znajduje się mięsisty, duży 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, t. j. rurki, wiodącej pokarm do żołądka, a wreszcie czwarte na dół i z przodu — do krtani. Krtani prowadzi do długiej cewki (t. zw. 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 do przełyku, przedni otwór, t. j. wiodący do krtani, zostaje zamknięty przez szczególnego rodzaju pokrywkę chrząstkową t. zw. nagłośnię, która nie pozwala pokarmowi wpaść do krtani. Pokrywka 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 kaszlać, przez co obce ciało zostaje napowrót z krtani wydalone (u człowieka zdarza się to, gdy podczas jedzenia śmieje się on, lub rozmawia).

Przełyk prowadzi do dużego worka, zwanego żołądkiem;

u człowieka (fig. 203 Ż) jest to pojedynczy worek podłużny, u wołu zaś składa się on z czterech oddziałów czyli komór, jak to widać na fig. 202 (torby, sieci, ksiąg i trawieńca).

Za żołądkiem idą jelita czyli kiszki. Z początku ciągnie się t. zw. jelito cienkie, a w dalszym ciągu grube, które wreszcie przechodzi w krótkie jelito proste, na tylnym końcu uchodzące na zewnątrz. Fig. 203 przedstawia przewód pokarmowy człowieka; *J. c.* oznacza tu liczne skręty jelita cienkiego, *J. g.* jest jelitem grubym, *J. p.* tylnym czyli prostym.

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 się ze ścianek żołądka wydziela (sok żołądkowy) i przemienia się w gęstą papkę, t. zw. miazgę pokarmową. U wołu i niektórych innych zwierząt, mających żołądek czterokomorowy (u owcy, kozy, jelenia t. p. czyli u t. zw. zwierząt przeżuwających), połknięty pokarm wchodzi naprzód do pierwszych dwóch komór czyli oddziałów żołądka, poczem oddziały te kurczą się i wyrzucają pokarm, który przez

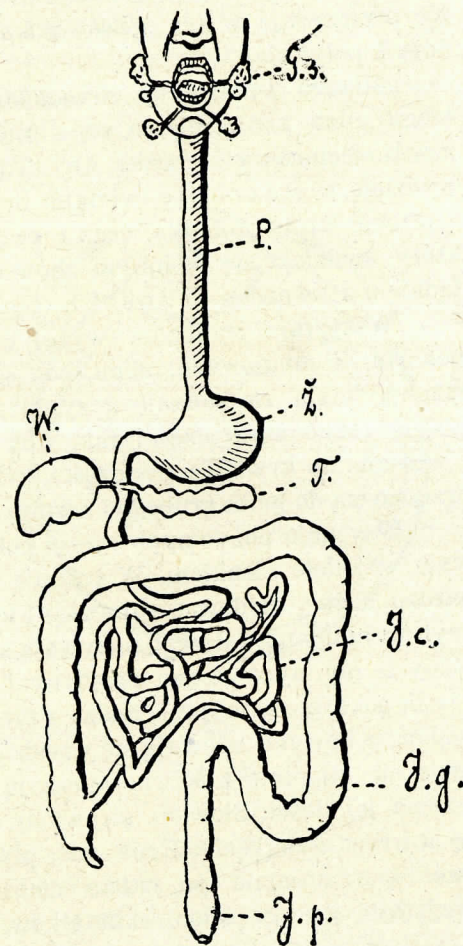


Fig. 203.

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



przełyk znów do paszczy powraca. Zwierzę po raz drugi przeżuwa pokarm, dokładniej miesza go ze śliną i po raz drugi połyka, poczem pokarm przechodzi już do dwóch pozostałych oddziałów żołądka. Inne atoli zwierzęta ssące, jakoteż człowiek, nie przeżuwiają w ten sposób pokarmu, lecz tylko raz jeden go żują i polykają.

Miazga pokarmowa przechodzi z żołądka do jelita cienkiego, gdzie znów miesza się z innemi cieciami, a mianowicie z żółto-zielonąwą i gorzką żółcią, która wytwarza się czyli wydziela w wątrobie, wielkim brunatnym organie, położonym z prawej strony żołądka, oraz t. zw. sokiem trzustkowym, który wydziela się w innym znów organie, leżącym poza żołądkiem i zwanym trzustką (fig. 203 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 tak, aby mogły one być strawione i wessane do krwi. Te zaś 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 cieniłym. W ścianie tego ostatniego znajdują się bardzo liczne, delikatne rureczki, które mają własność wssania czyli wchłaniania (dlatego nazywają się chłonicami) 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 z krwią mieszają i przyczyniają do powiększenia jej ilości. Słowem, strawiony i wessany pokarm obraca się w krew zwierzęcia. Krew zaś, płynąc rurkowatemi naczyniami krwionośnymi po całym ciele, odżywia je i dostarcza wszystkim jego częściom składników do życia niezbędnych.

Krew jest cieczą czerwoną; barwa jej, jak wiemy, pochodzi (p. o budowie żaby) stąd, że w osoczu jej pływają miljardy ciałek drobniutkich, gołym okiem niewidzialnych (a tylko zapomocą mikroskopu), w postaci krążków, barwy czerwonej, zwanych krwinkami. We krwi znajdują się także w mniejszej ilości 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 i t. d., przypływa wciąż krew i przynosi z sobą świeże zapasy pokarmowe, zabiera zaś z sobą cząstki zużyte, do życia już niepotrzebne. Do każdej przeto części ciała, jednemi rurkami — tętnicami, krew przypływa, drugimi zaś — żyłami, napowrót odpływa. Krew przypływająca tętnicami i służąca do odżywiania, jest barwy jasno-czerwonej, krew zaś żyłami odpływająca, zużyta i już do odżywiania ciała niezdadna, jest barwy ciemno-czerwonej. Ta krew ciemno-czerwona przypływa następnie do płuc i tam wskutek tego, iż zwierzę oddycha, staje się znów jasno-czerwoną, zdolną do ponownego odżywiania ciała.

Tym sposobem krew pozostaje w ciągłym ruchu czyli w bezustannym obiegu w naczyniach krwionośnych. Otóż 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

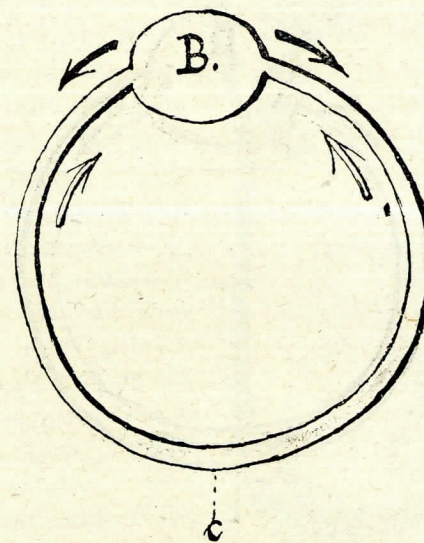


Fig. 204.

mogli to zrozumieć, przyjrzyjcie się fig. 204. Wyobraźcie sobie piłkę gutaperkową B, z którą połączona jest długa, rozciągliwa rurka kauczukowa c, z dwóch stron do pilki się otwierająca, a zresztą wszędzie zamknięta. Wyobraźcie sobie dalej, że piłka oraz rurka wypełnione są jakąbądź cieczą. Otóż jeśli piłkę ręką ściśniesz, 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 napowrót z rurki do pilki (w kierunku strzałek białych). Jeśli teraz będziemy naprzemian to kurczyli, to rozszerzali piłkę, ciecz wyciekać będzie z pilki do rurki i znów powracać z rurki do pilki.



Wyobraźmy sobie teraz tenże przyrząd nieco bardziej złożony, tak, jak go narysowano na fig. 205, 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 rurkę, szczególnego rodzaju klapka czyli zastawka <sup>1)</sup>, która otwierać się może tylko w jednym kierunku, a mianowicie tylko od strony lewej ku prawej (t. j. w kierunku górnych strzałek); gdy zaś ciśnienie jest na nią wywierane w kierunku przeciwnym, wówczas szczelnie się ona

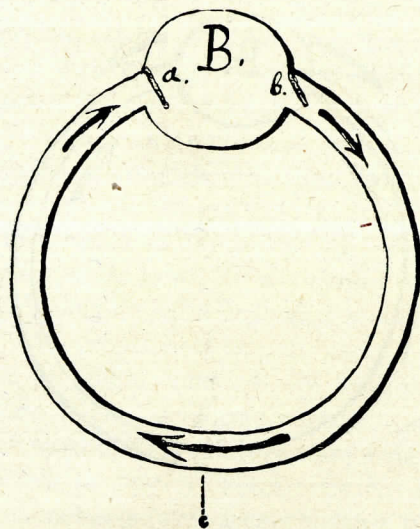


Fig. 205.

zamyka. Otóż, jeśli teraz ściśniemy piłkę, to klapka *b* otworzy się, ponieważ ciecz ciśnię na nią ze strony lewej ku prawej, klapka zaś *a* szczelnie się wtedy zamknie, albowiem ciecz ciśnię na nią ze strony prawej ku lewej, (a w tym kierunku otwierać się ona nie może); wskutek tego ciecz wycieknie z piłki do rurki tylko z prawej strony (t. j. przez otwór *b*). Jeśli teraz puścimy piłkę, tak, by się ona rozszerzyła, wówczas ciecz, powracająca z rurki do piłki, będzie mogła wsta-

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

wane jest serce. Podobnie, jak owa piłka gutaperkowa, serce jest również workiem, ale workiem z mięsa, bardzo kurczliwym, to rozszerzającym się, to znów się kurczącym (bicie serca). Z serca wychodzą z jednej strony rurki (tętnice), którei krew wycieka z serca, z drugiej inne znów rurki (żyły), którei 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, przeto przy skurczach i rozkurczach serca krew bezustannie jednemi rurkami może tylko wypływać z serca, drugimi — powracać.

Serce nie jest jednak tak prostym workiem, ale składa się z dwóch połów, oddzielonych przegrodą, a w każdej z tych połów znajdują się zastawki i z każdej połowy jednemi rurkami krew wypływa, drugimi powraca do serca. Główna tętnica <sup>1)</sup>, przez którą krew jasno-czerwona wypływa z serca bierze początek z lewej połowy serca, 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 ciemno-czerwonej, powraca znów innemi rurkami (żylami), łączącemi się w coraz grubsze pnie — do serca, ale już do prawej połowy. Z prawej połowy serca krew ciemno-czerwona, która tam z ciała przybyła, wypływa znów innemi rurkami do płuc, tam staje się znów jasno-czerwoną i jako zdatna do odżywiania ciała, powraca do lewej połowy serca, skąd znowu wypływa przez główną tętnicę i odżywia całe ciało. Całe to krążenie wyobrażone jest schematycznie na fig. 206.

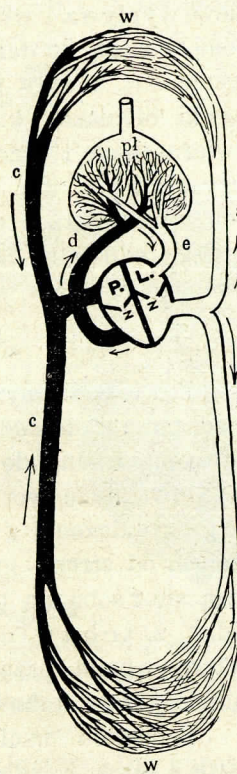


Fig. 206.

Schemat wyobrażający krążenie krwi.

Z lewej połowy serca *L* krew wypływa przez główną tętnicę *a*, a stąd przenika do coraz drobniejszych jej gałązek,

<sup>1)</sup> T. zw. aorta.



które dochodzą do wszystkich bez wyjątku części ciała; płynąc w tych drobnutkich, włoskowatych rurczkach *w*, krew odżywia całe ciało, nabiera barwy ciemno-czerwonej i powraca grubszymi znów rurkami *c* czyli żyłami do prawej połowy serca *P*. Stąd rurkami *d* (t. zw. tętnicami płucnymi) znów wypływa i wchodzi do płuc *pł*, gdzie staje się jasno-czerwoną, zdatną do dalszego odżywiania ciała i powraca przez naczynie *e* (t. z. żyły płucne). Do lewej połowy serca. Główne zastawki błoniaste, które mieszczą się w sercu i mają własność otwierania się i przepuszczenia 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 ciemno-czerwona, niezdatna już do odżywiania ciała odświeża się, staje się jasno-czerwoną, zdolną do ponownego odżywiania tegoż. Otóż płuca są to dwa duże worki, umieszczone w t. z. 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 (u człowieka u góry) w jeden przewód, t. z. tchawicę, która wyżej przechodzi w krtani. Powietrze wpada przez nozdrza lub 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 ilość 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 z sobą w jedną całość, tworzą prawe i lewe płuco. Kiedy zwierzę lub człowiek wdycha do płuc powietrze, wówczas to ostatnie przechodzi poprzez wszystkie gałązki płucne, aż wreszcie dostaje się do pęcherzyków. Na ściankach tych pęcherzyków znajdują się drobnutkie naczynka krwionośne. Otóż krew, płynąc w tych naczynkach, pochłania z powietrza, znajdującego się w pęcherzykach tlen, a wydziela znów inny gaz: dwutlenek węgla oraz parę wodną. Przy wy-

dychaniu, gdy powietrze z płuc wychodzi, ów dwutlenek węgla oraz para wodna (którą widać dobrze w zimnem powietrzu, bo się skrapla) są z płuc wydalone. Krew, która pozbywa się dwutlenku węgla, a pochłania tlen z powietrza, nabiera barwy jasno-czerwonej i staje się zdatną do dalszego odżywiania ciała. Budowę płuc można widzieć na fig. 207; *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 główniejsze, 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.

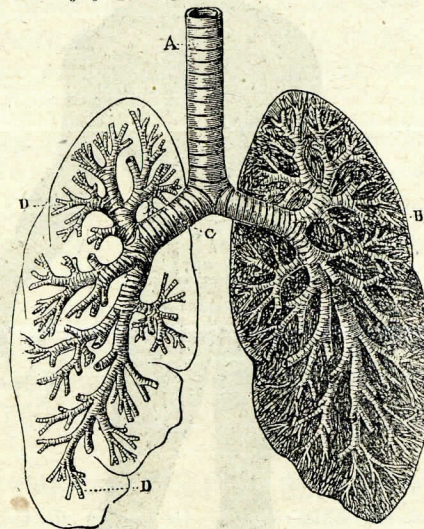


Fig. 207.

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

Wół, podobnie jak inne zwierzęta, posiada narządy zmysłów, zapomocą których poznaje, co się dookoła niego dzieje, a mianowicie oczami — widzi, uszami — słyszy, nosem — odróżnia woń, na języku i podniebieniu ma zmysł smaku, a w skórze — zmysł dotyku; prócz tego posiada jeszcze kilka innych narządów zmysłowych w skórze i mięśniach.

Wreszcie posiada też układ nerwowy. W jamie czaszki mieści się mózg, wielka masa nerwowa, zewnątrz barwy szar-



rej, a pośrodku przeważnie białej. Mózg ma powierzchnię nierówną, opatrzoną licznymi brózdami i wałeczkowatymi wyniosłościami, jak to możecie dobrze zauważyć na mózdzku ciętym, który nieraz zape-

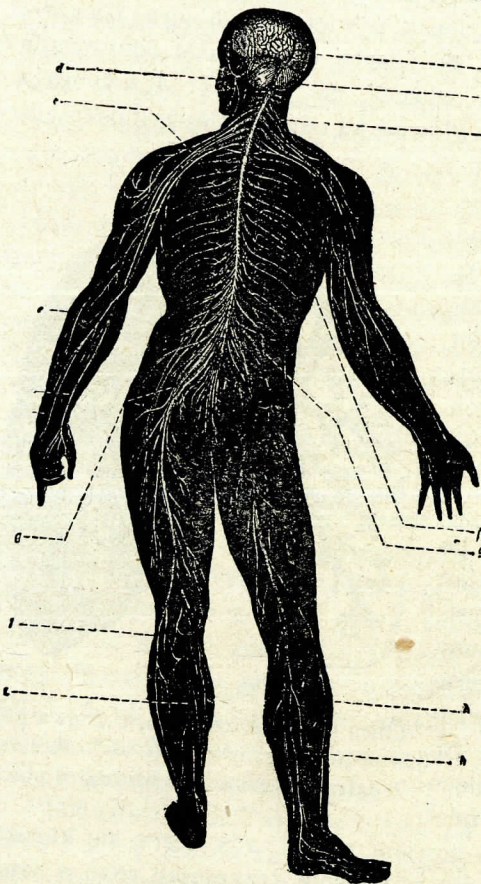


Fig. 208.

Układ nerwowy człowieka: t. j. mózg, rdzeń pacierzowy i nerwy z nich wychodzące, a mózg, b czwarty oddział mózgu, zwany mózdzkiem, c rdzeń pacierzowy, d nerwy twarzy, e nerwy ramion, g h nerwy nóg.

kie, w którym nie są przedstawione żadne inne narządy, a tylko uwydatnione są: mózg, rdzeń pacierzowy oraz liczne, wychodzące z nich i rozgałęziające się nerwy (przenikające między innymi do rąk i nóg).

Zapomocą mózgu zwierzę myśli i czuje, mózg jest też sie-

dliskiem woli. Od organów zmysłów, a więc od oka, ucha, organu węchu, smaku i t. d. ciągną się nerwy do mózgu i jeżeli zwierzę widzi lub słyszy, to dlatego właśnie, że narządy zmysłowe łączą się z mózgiem zapomocą nerwów. Gdybyśmy przecięli nerw, idący n. p. od oka do mózgu, to pomimo, iż oko mogłoby być najzdrowsze, zwierzę nieby zgoła nie widziało, ponieważ byłoby wtedy przerwane połączenie nerwowe z mózgiem. Gdybyśmy zaś przecięli nerw, biegnący n. p. od pewnej części skóry do mózgu, to zwierzę nieby tą częścią nie czuło. Mózg więc jest siedliskiem wszelkiego czucia.

Jeżeli człowiek lub zwierzę pragnie wykonać jakiś ruch, to pobudka do wykonania tego ruchu powstaje z mózgu i po nerwach przenosi się do pewnych mięśni, n. p. do mięśni kończyn, które pod wpływem tego pobudzenia kurczą się i tym sposobem dana istota wykonywa ruch. Gdybyśmy więc przecięli nerw, idący n. p. do mięśni rąk lub nóg, to człowiek, pomimo chęci, nie byłby w stanie wykonać ruchu tymi członkami, ponieważ byłoby wtedy przerwane połączenie nerwowe pomiędzy mięśniami ręki lub nogi a siedliskiem woli, t. j. mózgiem.

Wół, gdy przychodzi na świat, karmi się przez pewien czas mlekiem matki czyli ssie. Podobnie też i wszystkie inne zwierzęta czworonożne, sierścią pokryte, jak koń, kot, pies i t. p. zarówno jak człowiek w wieku młodocianym, karmią się mlekiem. Dlatego też wszystkie te istoty zwą się ssakami albo ssakami (*Mammalia*).

dliskiem woli. Od organów zmysłów, a więc od oka, ucha, organu węchu, smaku i t. d. ciągną się nerwy do mózgu i jeżeli zwierzę widzi lub słyszy, to dlatego właśnie, że narządy zmysłowe łączą się z mózgiem zapomocą nerwów. Gdybyśmy przecięli nerw, idący n. p. od oka do mózgu, to pomimo, iż oko mogłoby być najzdrowsze, zwierzę nieby zgoła nie widziało, ponieważ byłoby wtedy przerwane połączenie nerwowe z mózgiem. Gdybyśmy zaś przecięli nerw, biegnący n. p. od pewnej części skóry do mózgu, to zwierzę nieby tą częścią nie czuło. Mózg więc jest siedliskiem wszelkiego czucia.

Jeżeli człowiek lub zwierzę pragnie wykonać jakiś ruch, to pobudka do wykonania tego ruchu powstaje z mózgu i po nerwach przenosi się do pewnych mięśni, n. p. do mięśni kończyn, które pod wpływem tego pobudzenia kurczą się i tym sposobem dana istota wykonywa ruch. Gdybyśmy więc przecięli nerw, idący n. p. do mięśni rąk lub nóg, to człowiek, pomimo chęci, nie byłby w stanie wykonać ruchu tymi członkami, ponieważ byłoby wtedy przerwane połączenie nerwowe pomiędzy mięśniami ręki lub nogi a siedliskiem woli, t. j. mózgiem.

Wół, gdy przychodzi na świat, karmi się przez pewien czas mlekiem matki czyli ssie. Podobnie też i wszystkie inne zwierzęta czworonożne, sierścią pokryte, jak koń, kot, pies i t. p. zarówno jak człowiek w wieku młodocianym, karmią się mlekiem. Dlatego też wszystkie te istoty zwą się ssakami albo ssakami (*Mammalia*).



## ROZDZIAŁ XV.

### § 75. Dziobak i Kolczatka czyli Stekowce.

Dziobak (*Ornithorhynchus paradoxus*) jest bardzo interesującym zwierzęciem. Podługne jego ciało, wszędzie jednako prawie grube, spoczywa na krótkich bardzo nogach tak, iż zwierzę podczas biegu dotyka brzuchem ziemi. Ogon szeroki spłaszczony, pod spodem słabo owłosiony. Ciało pokryte brunatną, krótką, puszystą sierścią.

Na nogach po pięć palców uzbrojonych silnymi pazurami; palce przednich kończyn połączone błoną pławną, ułatwiającą zwierzęciu pływanie. Ale najciekawszą częścią ciała dziobaka jest jego głowa, podobna bardzo do kaczki; a mianowicie pokryta jest miękką, puszystą sierścią, opatrzona parą małych oczu oraz rogowym, spłaszczonym dzióbem, bardzo przypominającym kaczki. Nozdrza 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, niema zaś zębów rzeczywistych.

Dziobak prowadzi wodny sposób życia. Nad brzegami rzek i jezior wygrzebuje sobie nory, w których się ukrywa. Z nastaniem nocy opuszcza kryjówkę, udaje się na wodę, przyczem doskonale pływa. Podobnie jak kaczka, nurkuje i żeruje w szlamie; niekiedy i za dnia na wodę wychodzi. Żywi się drobnymi zwierzętami wodnymi. Wogóle jest to zwierzę spokojne i bojaźliwe.

Dziobak znosi jaja (w jednym pomocie po dwa), opatrzone miękką, sprężystą skorupą, z których wylęgają się młode, bar-

dzo niedołężne, karmiące się mlekiem matki. Z tego względu dziobak jest zwierzęciem bardzo osobliwym, albowiem łączy znamiona ptaków i gadów (znosi jaja) z cechami zwierząt ssących (karmi młode mlekiem).

Kolczatka (*Echidna hystrix*) jest pod wielu względami zbliżona do dziobaka. Ma rodzaj dzioba wydłużonego i rurkowatego; na przednim jego końcu mieszczą się nozdrza; zębów ani śladu. Język długi, wysuwalny, lepki; służy on zwierzęciu do chwytania mrówek, które do jego powierzchni się przylepiają. Grzbiet i boki ciała pokryte krótkimi, mocnymi i ostrymi

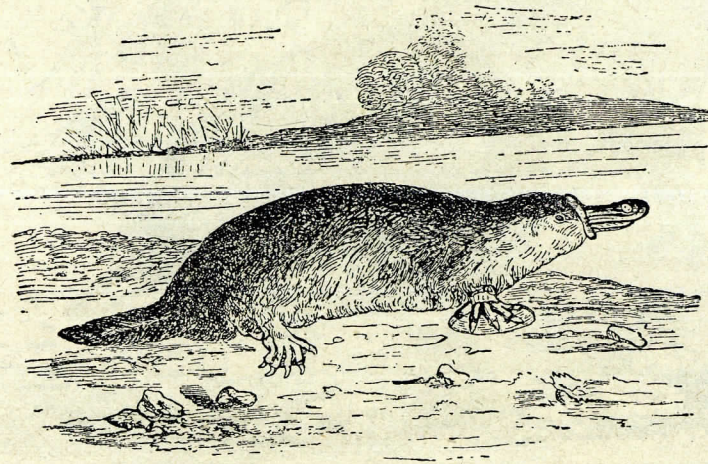


Fig. 209.

Dziobak (*Ornithorhynchus paradoxus*).

kolcami, pomiędzy nimi zaś znajdują się liczne szczeciny. Ogon króciutki. Nogi krótkie, służące do grzebania, przednie stopy łopatomate, tylne węższe i dłuższe; palce opatrzone bardzo długimi, płaskimi pazurami.

Kolczatka żyje najczęściej w suchych lasach okolic górzstych. Jestto zwierzę nocne; we dnie śpi, a w nocy na żer wychodzi. Rozgrzebuje łapami mrowiska i wsuwa w wykopaną dziurę długi swój 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 wyłącznie



Australję, pierwszy także wyspę Tasmanję, a drugi nadto i Nową Gwineę.

Obaj wyżej wymienione zwierzęta, jako mające wiele wspólnych znamion budowy (obecność t. zw. steku, do którego uchodzi koniec przewodu pokarmowego, obecność szczęk w rodzaju dzioba,

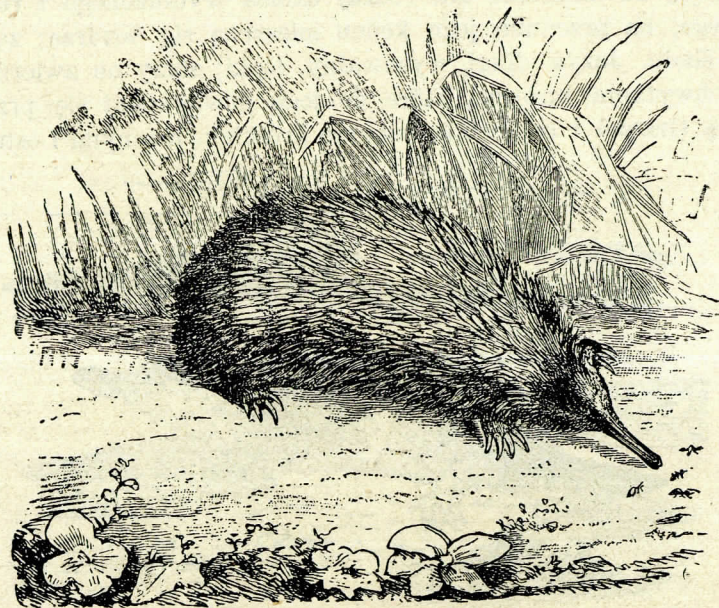


Fig. 210.

Kolezatka (*Echidna aculeata*).

brak zębów) i jako składające jaja, zaliczane są do jednego rzędu ssących, do stekowców (*Monotremata*).

## § 76. Kangur i inne Workowate.

Kangur wielki (*Halmaturus giganteus*). Duży ten zwierz dosięga, w siedzącej postawie (w jakiej narysowany jest na fig. 211), 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 Australji; niegdyś żyły tam wielkimi stadami, obecnie zaś, wskutek prze-



Fig. 211.

Kangur wielki (*Halmaturus giganteus*).

śladowania, liczba ich zmniejszyła się. Za dnia popasają na stepie, noc zaś spędzają zwykle w gęstwinach. Żywią się pokarmem roślinnym, głównie trawą.

Kangur jest wogóle zwierzęciem spokojnym i bojaźliwym. Prześladowany atoli i zagrożony, nabiera odwagi i zadaje silnym pazurem środkowego palca nóg tylnych niebezpieczne rany, kłusając przytem boleśnie.

Samica ma na brzuchu obszerną torbę, opatrzoną otworem. Młode, na świat przychodzące, są niezwykle małe i wielce



niedoleżne; pozostają przez długi czas w torbie, karmiąc się mlekiem matki. Ale nawet, gdy już podrastają i o własnej sile umieją chodzić oraz karmić 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 Australji żyje jeszcze wiele innych gatunków zwierząt, opatrzonych, podobnie jak kangur, torbą czyli workiem, w którym przebywają młode, przez długi czas nadzwyczaj niedoleżne. Wszystkie te zwierzęta nazywają się też dlatego workowatemi czyli torbaczami (*Marsupialia*). Niektóre z nich podobnie jak kangur, są roślinożerne, inne zaś są drapieżne, mięsożerne. Jedno z drapieżnych zwierząt workowatych (dydelf) zamieszkuje Amerykę.

## § 77. Leniwiec, Pancernik, Mrówkojad i inne Szezerbate.

Leniwiec (*Bradypus*, *Choloepus*) posiada głowę zaokrągloną, kończyny przednie dłuższe od tylnych; palce kończyn, w liczbie dwóch lub trzech (leniwiec dwupalczasty i trójpalczasty) opatrzone ogromnymi pazurami sierpowatymi, z boków ścięśnionymi. Zębów przednich czyli siekaczy brak, istnieją zaś tylko zęby trzonowe, przyczem znacznie gorzej rozwinięte, niż u innych zwierząt ssących, nie mają bowiem korzeni oraz pozbawione są szklawa.

Ciało pokryte włosem długim, szorstkim, suchym. Ogon bardzo krótki, lub też brak go zupełnie. Są to zwierzęta spokojne, leniwe (stąd nazwa), przebywają na drzewach, w lasach Ameryki południowej, gdzie prowadzą życie przeważnie nocne. Żyją pojedynczo lub parami. Niekiedy całemi godzinami są nieruchomo zawieszane na drzewie; bardzo powoli przesuwiają się z gałęzi na gałąź i opuszczają dane drzewo dopiero wtedy, gdy je zupełnie prawie objedzą z liści i owoców. Rzadko bardzo schodzą na ziemię, po której z wielką trudnością się posuwają. Leniwiec jest nader wytrzymały na głód i pragnienie; na zimno jednak bardzo jest wrażliwy. Młode zaraz po urodzeniu wieszają się na szyi matce, która je nosi z sobą.

W lasach Ameryki południowej żyje kilka gatunków leniwców.

Pancernik (*Dasypus*). Osobliwe to zwierzę odznacza się tem, że posiada pancerz skórnny, złożony z licznych, małych płytek, po większej części sześciokątnych, szczelnie z sobą spojo-



Fig. 212.

Leniwiec dwupalcowy (*Choloepus didactylus*).

nych krawędziami i ozdobionych szczególnym rysunkiem na powierzchni. Te cienkie, za życia zwierzęcia giętne płytki pancerza składają się z istoty kostnej, pokrytej zewnątrz powłoką rogową. W pancerzu odróżniamy zwykle trzy główne oddziały: jeden pokrywa górną część głowy, drugi przód tułowia, trzeci tylną część tułowia; pomiędzy ostatnimi dwoma oddziałami pancerza znajdujemy pośrodku kilka poprzecznych szeregów płytek



bardzo ruchomych, miękką skórą połączonych (p. fig. 213); szeregów tych jest trzy i w tem miejscu tułów jest nieco zwężony. Wskutek takiej budowy pancerza, zwierzę może z wielką łatwością zaginać głowę i zwijać całe ciało w kłębek; na fig. 213 widzimy po lewej stronie dwa pancerniki w postaci kulistych kłębków.

Ogon, często pod spód ciała zagięty, pokryty jest również płytkami. Pojedyncze płytki lub łuski rogowe znajdują się także gdzieś na szyi i kończynach. W miejscach, przez płytki pancerza niezajętych oraz na granicy pomiędzy sąsie-

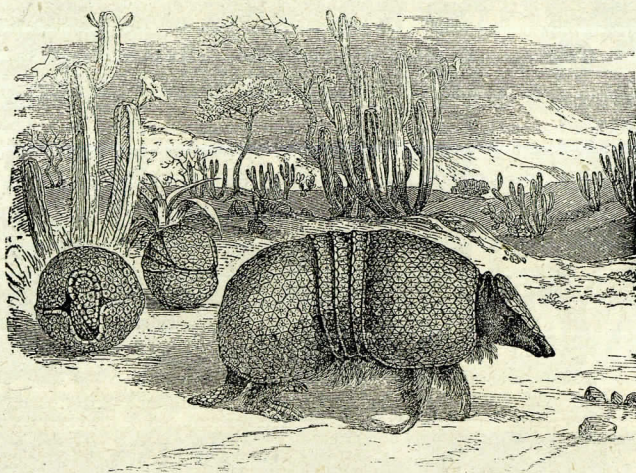


Fig. 213.  
Pancernik (*Dasypus peba*).

dniemi płytkami znajdują się szczeciaste włosy. Z zębów, istnieją tylko trzonowe. Nogi krótkie, a na palcach duże i mocne pazury. Pancernik żyje na stepach oraz po części w okolicach zalesionych. Przebywa w norach i przewodach podziemnych, które grzebie nadzwyczaj zręcznie i szybko. Nory te opuszcza głównie tylko w nocy, kiedy na żer wychodzi. Jest wszystkożerny, zjada części roślinne, owady, a także podobno i padliną się karmi. Trudno go schwytać, albowiem, gdy tylko niebezpieczeństwo zauważy, w oka mgnieniu zagrzebuje się w ziemię, a jest przy tem tak silny, że gdy połową ciała się zagrzebie, wówczas nawet mocny człowiek nie może go nieraz wyciągnąć z ziemi. Mięso pancerników jest smaczne i wysoko cenione

przez krajowców, którzy też polują na te zwierzęta z odpowiednio ułożonymi psami. Wszystkie gatunki pancerników żyją w Ameryce południowej.

Mrówkojad (*Myrmecophaga*) pozbawiony jest nie tylko siekaczy i kłów, ale także zębów trzonowych, jest więc zupełnie bezzębny. Głowa mała, wydłużona w walcowaty, zwężający się pysk, opatrzonej małą paszczą. Język wysuwalny, długi, cienki, robakowaty i lepki. Zapomocą języka zwierzę żywi się mrówkami, które przylepiają się doń, gdy mrówkojad wsuwa go do mrowiska. Oblepiony mrówkami język zwierzę szybko

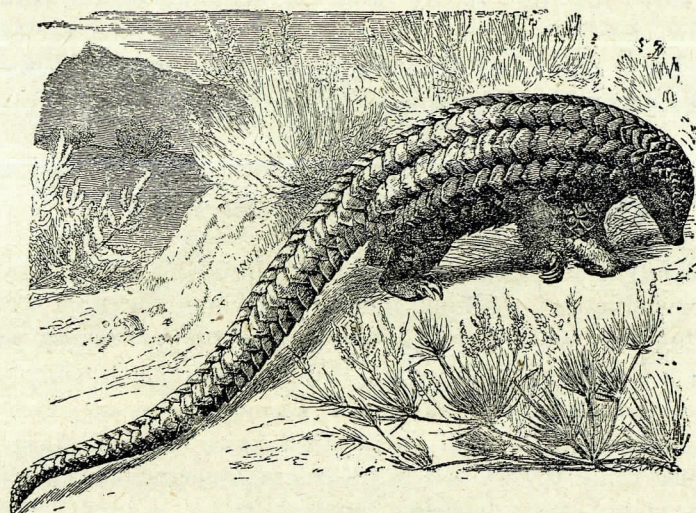


Fig. 214.  
Łuskawiec (*Manis longicaudata*).

wciąga do paszczy. Mrówkojad ma kończyny krótkie, zakończone wielkimi, silnymi, sierpowatymi pazurami; jest gęsto owłosiony, a ogon ma wspaniały, puszysty, opatrzone bardzo długimi włosami.

Z mrówkojadem spokrewniony jest łuskawiec (*Manis*), wyobrażony na fig. 214. Jest to zwierzę wydłużone, posiada krótkie kończyny, uzbrojone silnymi bardzo pazurami. Ogon nader długi, stopniowo ku tyłowi się zwężający. Łuskawiec różni się od mrówkojada głównie tem, iż całe jego ciało, wyjąwszy brzusznią powierzchnię, pokryte jest twardymi łuskami, które są dachówkowato ułożone, t. j. zachodzą brzegami jedne



na drugie i mogą się najeżać. Pod innymi względami, a mianowicie pod względem zupełnego braku zębów oraz obecności drugiego, robakowatego, wysuwalnego i lepkiego języka, łuskawiec podobny jest do mrówkojada. Wychodzi na żer w nocy; karmi się, podobnie jak mrówkojad, mrówkami i innymi owadami. Powiadają, że biega często w bardzo osobliwy sposób, a mianowicie tylko na tylnych nogach i ogonie. Mrówkojady żyją w Ameryce południowej, a łuskawce w Azji i Afryce.

Leniwce, pancerniki, mrówkojady i łuskawce mają liczne znamiona wspólne, a mianowicie: brak zębów przednich (sieka-czy i kłów) lub też zupełny brak uzębienia, obecność silnych pazurów, gęstych włosów lub rogowych łusek albo płytek na skórze i t. p. Zaliczamy je do jednego wspólnego rzędu ssaków szczerbatych (*Edentata s. Bruta*).

## § 78. Wieloryb i Delfin czyli Walenie.

Wieloryby czyli Walenie (*Balaenidae*) są największymi zwierzętami ssącymi, niektóre bowiem dosięgają aż stu stóp długości i ważą kilkadziesiąt tysięcy funtów. 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 uszów. Nozdrza umieszczone na górnej stronie głowy. Gdy wieloryb wydała przez nozdrza (z płuc) słup powietrza w raz z parą wodną, nie wynurzywszy dostatecznie głowy, wówczas woda morska, porwana siłą wyrzutową rzeczonoego słupa i drobno przytem rozpylona, tworzy z parą wodną rodzaj fontanny. Obecność nozdrzy na grzbiecie głowy ułatwia zwierzęciu oddychanie przy powierzchni wody. Kształt ciała wrzecionowaty, przypominający postać ryby; ku tyłowi ciało się zwęża i kończy wielką płetwą ogonową, poziomo ustawioną. Kończyn tylnych brak, przednie zaś przeobrażone są w parę wielkich płetw. Skóra bardzo gruba i naga. Pod skórą znajduje się nader gruby pokład tłuszczu. Ogon wydłużony i płetwą zakończony. Rybia postać ciała oraz obecność płetw ułatwiają wielorybowi pływanie, a gruby pokład tłuszczu czyni ciało jego lżejszem i chroni je od zimna.

Wieloryb nie ma zębów, a zamiast nich opatrzoną jest

wielkimi płytami fiszbinowemi, które zwieszają się pionowo z podniebienia. Mają one postać trójkątnych płyt rogowych, które u dołu, na wolnych krawędziach, rozszczepiają się na wielką ilość wolnych włókien. Oprócz tego na dnie paszczy znajduje się ogromny, mięsisty język. Pomimo znacznych rozmiarów paszczy, przelyk jest jednak bardzo wązki, wskutek czego wielo-



Fig. 215.

Wieloryb grenlandzki (*Balaena mysticetus*). W otwartej paszczy widać zwieszające się płyty fiszbinowe.

ryb może łykać tylko małe zwierzęta, jak ślimaki, robaki lub ryby, nie przewyższające wielkości śledzia. Gdy wieloryb napotka w wodzie stado drobnych ryb lub mięczaków (szczególniej t. zw. skrzydłopławów), wówczas otwiera szeroko paszczę i tysiące osobników wraz z wodą pochłania; następnie wodę wyrzuca, a fiszbiny służą wtedy za sito i zatrzymują w paszczy tysiące zwierzątek, które też wieloryb polyka.

Wieloryb, jak inne ssące, rodzi młode, które karmi się



przez pewien czas mlekiem matki. Ta ostatnia okazuje wielką pieczołowitość względem swego dziecka i z narażeniem własnego życia broni je oraz ochrania pletwami w razie grożącego niebezpieczeństwa.

Wieloryby grenlandzkie zamieszkują głównie morza oceanu Północnego, a że dostarczają tranu i fiszbinu, są przeto bardzo wysoko cenione. Jeden duży wieloryb dostarczyć może aż do pięćdziesięciu tysięcy funtów tranu i kilkaset płyt fiszbinowych, z których każda ma kilkanaście stóp 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

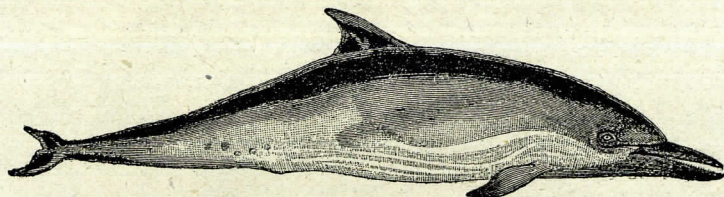


Fig. 216.  
Delfin (*Delphinus delphis*).

w wodę, lecz wkrótce znów wypływa, a wtedy żeglarze bezustannie rzucają w niego nowe pociski. Zwierzę rzuca się, ale w ostateczności, wskutek wielkiej utraty krwi, od której morze dookoła się czerwieni, wypływa bezsilnie na powierzchnię wody, poczem już łatwo je dobić.

Delfin (*Delphinus*), wyobrażony na fig. 216, ma, podobnie jak wieloryb, rybią postać ciała, pozbawiony jest kończyn tylnych, a przednie przeobrażone są w parę pletw; na końcu ogona również pletwa. Delfin ma prócz tego pletwę nieparzystą na grzbiecie. Różni się od wieloryba tem, iż jest znacznie mniejszych rozmiarów, dosięgając zaledwie dwóch metrów długości i że nie ma fiszbinów, lecz liczne zęby ostre. Rodzi żywe młode, karmiące się mlekiem matki.

Wieloryb, delfin oraz niektóre inne zwierzęta podobne, mające ciało o postaci rybiej, należą do jednego wspólnego rzędu zwierząt ssących, do wielorybowatych czyli waleni (*Cetacea*)

## § 79. Koń, Osieł, Nosorożec i Tapir czyli Nieparzystokopytne.

Koń (*Equus caballus*). Każdy z was zna dobrze znamiona budowy konia. Piękne to zwierzę ma wydłużoną głowę, zaostrzone, stojące uszy, długą, z boków ściętną szyję, oraz kształtny tułów, spoczywający na wysokich, smukłych nogach. Noga kończy się jednym, dobrze rozwiniętym palcem, który opatrzone jest dużym, zaokrąglonym kopytem; ogon krótki, ale od nasady porosły długim bardzo włosem, tworzącym gęstą kitę. Na szyi grzywa z dłuższych włosów sztywnych, reszta zaś skóry pokryta bardzo krótką, gęstą sierścią. Na nogach znajdują się nieznaczne, nagie, t. j. sierścią nie pokryte zgrubienia

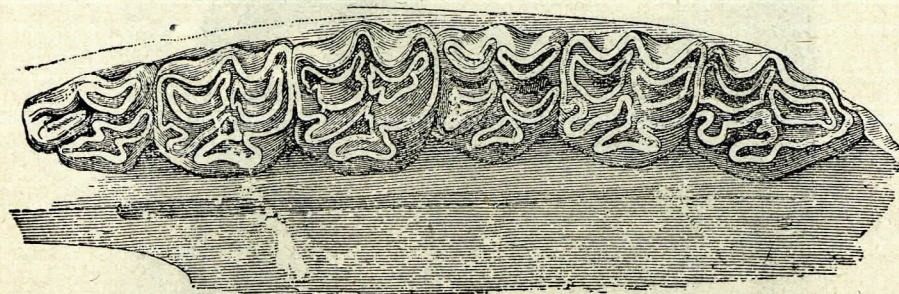


Fig. 217.  
Zęby trzonowe konia (zęby sfalutowane).

skóry, zwane kasztankami. Zęby przednie czyli siekacze (po 6 u góry i u dołu) dłutowate, z płaską powierzchnią trąca, kły słabo rozwinięte, u klaczy zwykle nie istniejące, trzonowe zaś, (po 6 z lewej i prawej strony u góry, tyleż u dołu), jak pokazuje fig. 217, o koronach bardzo szerokich i silnie sfalutowanych, doskonale się nadających do rozcierania pokarmu roślinnego, którym koń się żywi. Pomiędzy szeregiem zębów trzonowych i siekaczami znajduje się w szczęcie szeroka przerwa, t. zw. szrank, przez zęby niezajęta. Przy kielzaniu konia, wędzidło uzdy wchodzi w tę przerwę. W miarę jak zęby się zużywają i trąca powierzchnia się ściera, zagłębienia, na nich istniejące, stają się coraz płytsze i według tego właśnie można do pewnego stopnia określić wiek konia.

Koń należy do zwierząt bardzo pożytecznych. Jużto jako



zwierzę pociągowe lub juczne, jużto jako wierzchowiec oddaje on niezliczone usługi panu swemu. Jest od niepamiętnych czasów zwierzęciem oswojonem. Uczeń przypuszcza, że pierwotne konie dzikie, od których pochodzą swojskie, dziś już nie istnieją. W Ameryce, gdzie dawniej konie wcale nie istniały, a dopiero przez Europejczyków po odkryciu tej części świata

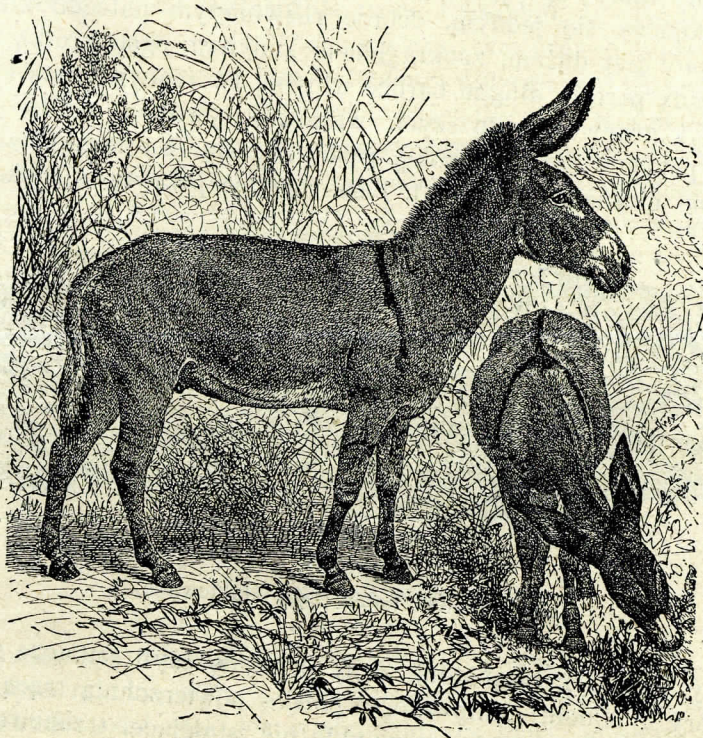


Fig. 218.

Osiel nubijski (*Equus taeniopus*).

zostały wprowadzone, zdziczały one na stepach i dziś znajdujemy tam całe tabuny dzikich koni. W niektórych stepach Azji żyją również konie dzikie, n. p. koń Przewalskiego (*Equus Przewalskii*) lub tarpan. Step rozległy i bujną trawą porośnięty stanowi ulubione miejsca pobytu dla tabunów koni, które bujają po nich zwykle pod wodzą starych ogierów. W stanie swojskim odróżniamy wiele bardzo odmian czyli ras konia, jak n. p. arabskie i angielskie (najlepsze wyścigowce), perszerony (wielkie, ociężałe, nader silne konie pociągowe), małe szkockie pony (kuce).

Osiel (*Equus asinus*). Osiel różni się od konia mniejszym wzrostem, większą stosunkowo głową, dłuższymi uszami oraz

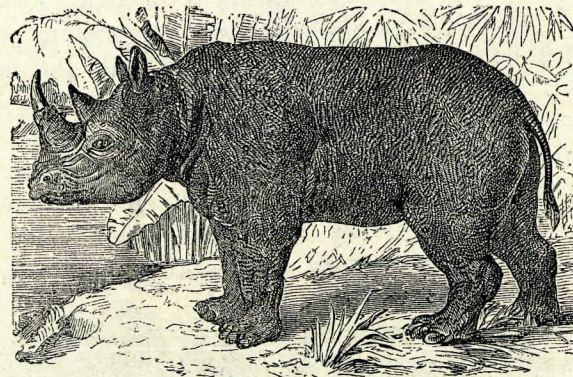


Fig. 219.

Nosorożec dwurogi czyli afrykański (*Rhinoceros africanus*).

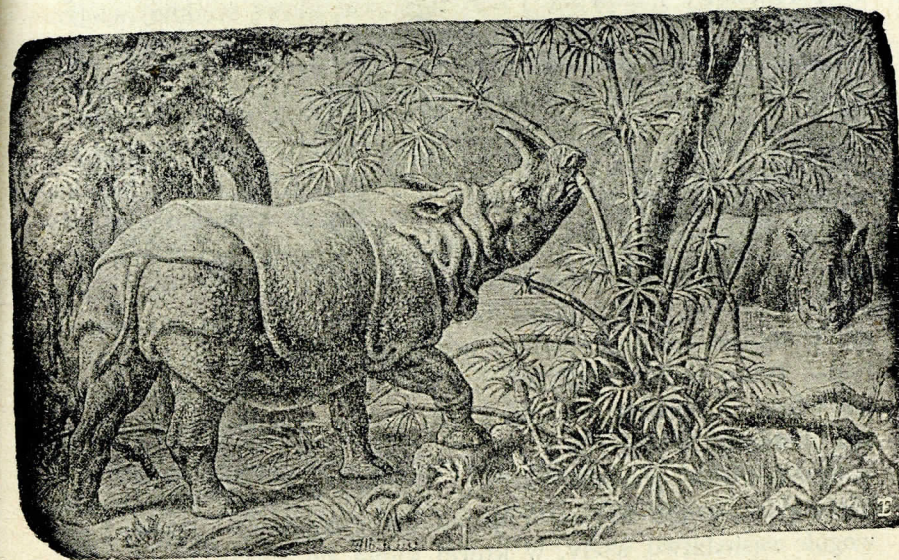


Fig. 220.

Nosorożec jednorogi czyli indyjski (*Rhinoceros indicus*).

dłuższym ogonem, opatrzonym na końcu kitą włosów (ogon ten podobny jest zatem do krowiego); kasztanki tylko na przednich nogach. Osiel jest bardzo mocny i wytrzymały, a w wielu oko-



licach oddaje znaczne usługi człowiekowi, jako zwierzę juczne i pociagowe. Opór i krnąbrność osła są powszechnie znane; nie jest on jednak zwierzęciem głupim, a niekiedy bywa nawet podstępny i przebiegły. Zadawalnia się najgorszym pokarmem, najlichszą i najskąpszą strawą; w wyborze jadła jest tedy mniej wybredny od konia, zjada nawet kłujący ciernisty oset. Ale zato jest bardzo wybredny co do napoju; albowiem nie pija wody nieczystej, mętnej. Na brak wody wytrzymałszy jest jednak, niż koń. Różni się też od konia głosem, koń bowiem rży, osiel zaś przeraźliwie ryczy. Nasz osiel domowy pochodzi od dzikiego osła nubijskiego, który zamieszkuje stepy Afryki północnej (fig. 218).

Do osła zbliżony jest koń zebra (*Equus zebra*); odznacza się on ciemnymi pręgami poprzecznymi na ciele i żyje towarzysko w pustyniach Afryki. Zwierzę to z trudnością daje się częściowo tylko oswoić.

Nosorożec (*Rhinoceros*). Jest to wielkie i ociężałe zwierzę, kończyny ma grube i bardzo niskie, głowę średniej wielkości, opatrzoną dosyć długimi, zaostrozonymi uszami, małemi oczami, wydłużonym pyskiem, na którym osadzony jest jeden albo też dwa rogi. Te ostatnie nie zawierają wewnątrz istoty kostnej, a utworzone są z takiej substancji, jak włos lub kopyto, t. j. z masy rogowej. Paszcza nosorożca jest bardzo wielka, wargi nader grube (zwłaszcza górna). Ogon krótki, małą kitą włosów zakończony. Niekształtne nogi kończą się trzema palcami, zaopatrzonymi w wypukłe kopytka: wszystkie trzy palce nogi dotykają ziemi. Skóra bardzo mocna i gruba, miejscami silnie sfalderowana (osobliwie u nosorożca jednorogiego) i zupełnie naga; tylko na krawędziach uszów i na końcu ogona znajdują się włosy. Nosorożec nie ma kłów, a zęby trzonowe o koronach szerokich, sfalderowanych.

Nosorożec jest zwierzęciem roślinożernem, przebywa najczęściej w lasach bagnistych, nad brzegami rzek i jezior. Lubi wogóle sąsiedztwo wody, w której kąpie się często, broniąc się od napaści much i innych owadów, bardzo mu dokuczających. Jest bardzo silny; gdy wpada w złość, wówczas jego rogi i kończyny stają się potężną bronią, której obawia się nawet lew i tygrys. Człowieka nie zaczepia i unika, ale rozjuszony n. p. chybionym strzałem, rzuca się z zaciękością na myśliwego, po-

wala rogiem na ziemię i trąta nogami. Nosorożec jednorogi zamieszkuje Azję południową, dwurogi zaś Afrykę.

Tabir (*Tapirus*). Jest to zwierzę wysokości osła, ociężałe, krótkonogie, podobne nieco z wyglądu zewnętrznego do świni; na przednich nogach ma po cztery palce opatrzone kopytkami, na tylnych po trzy. Pysk wydłuża się w krótki ryj, zwieszający się nieco z przodu paszczy i opatrzony na końcu nozdrzami,

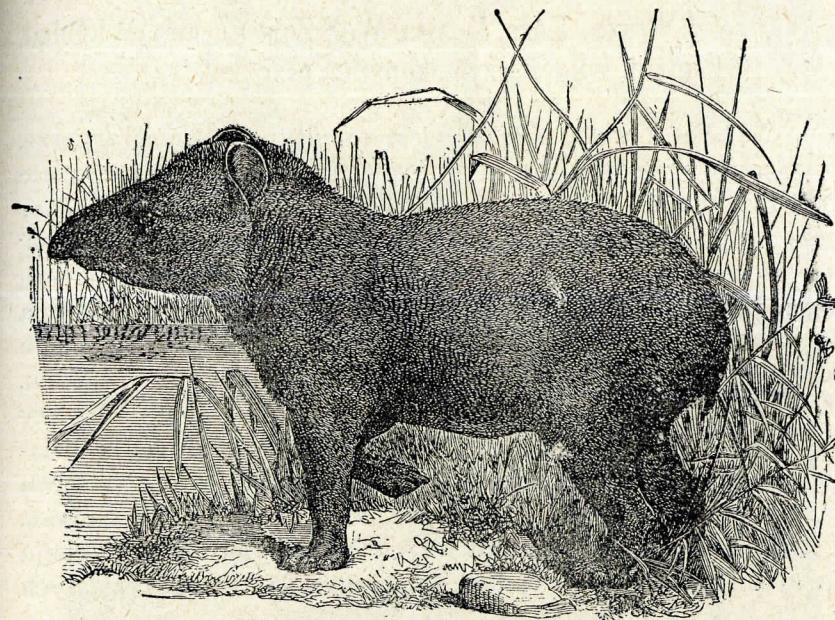


Fig. 221.

Tapir amerykański (*Tapirus americanus*).

szyja krótka, ogon bardzo mały. Są to zwierzęta spokojne, żywią się pokarmem roślinnym i przebywają najchętniej w miejscowościach bagnistych oraz w lasach wilgotnych. We dnie śpią, w nocy na żer wychodzą, poszukując soczystych i mącznych korzeni, owoców i t. p. Są bardzo bojaźliwe i przy lada jakim niebezpieczeństwie szukają schronienia w wodzie, gdzie bardzo zręcznie pływają i nurkują.

Tapiry żyją w Brazylii, na półwyspie Malakka w Azji południowej, na wyspie Sumatra i t. p. Istnieje kilka gatunków.

Koń, osiel, nosorożec, tapir, jakkolwiek pozornie bardzo różne pomiędzy sobą, mają jednak wiele wspólnych znamion



organizacji. A mianowicie: wszystkie te zwierzęta mają nieparzystą liczbę palców (tylko tapiry mają na przednich nogach po 4 palce), zakończonych kopytami, kły słabo rozwinięte, zęby o koronach szerokich, sfaldowanych; wszystkie są roślinożerne. Łączymy je też w jeden wspólny rząd nieparzysto-kopytnych (*Perissodactyla*).

§ 80. Jeleń, Owca, Koza, Kozica, Wół, Żubr, Żyrafa, Wielbłąd, Lama i inne Parzystokopytne przeżuwające.

Jeleń (*Cervus elaphus*) jest to piękne, zwinne zwierzę, o postawie wyniosłej. Na głowie samca osadzone są wspaniałe rogi rozgałęzione, natomiast samica jest bezroga. Uszy wielkie, oczy wypukłe, pod oczodołami zagłębienia, w których mieszczą się szczególne narządy (gruczoły), wydzielające ciecz oleistą. Ogon bardzo krótki. Nogi cienkie, kształtne, zakończone dwoma kopytami, t. j. racicami. Zęby trzonowe o szerokich koronach sfaldowanych, do rozcierania pokarmu roślinnego służących. Żołądek składa się z czterech oddziałów, jak u wołu. Połknięty pokarm stały wchodzi naprzód do pierwszych dwóch oddziałów, stąd powraca do paszczy, zwierzę raz jeszcze pokarm przeżuwa, miesza go dobrze ze śliną i po raz drugi polyka. Powtórnie połknięty i przeto już bardziej płynny pokarm omija dwa pierwsze oddziały żołądka, przenika do dwóch pozostałych i stąd dostaje się do jelit.

Rogi jelenia są kostne i pełne, t. j. nie zawierają wewnątrz żadnej jamy. Im on jest starszy, tem rogi jego są bardziej rozgałęzione (aż do osiągnięcia pewnego wieku). Jeleń co roku traci rogi i otrzymuje nowe. Gdy nowe wyrastają, pokryte są przez pewien czas skórą, ale po jakimś czasie skóra zsyca się i odpada. Rogi, będąc pozbawione skóry i obnażone, zsycają się również i coraz słabiej siedzą na głowie tak, że wreszcie jeleń zrzuca je przez uderzenie o gałęzie drzew. W miejsce ich wyrastają w następnym roku nowe, ale mają już o jedną gałąź więcej. Na fig. 224 przedstawione są rogi tego samego jelenia z coraz późniejszego wieku. Jeleń, niegdyś bardzo pospolity w naszych lasach, jest już u nas obecnie w wielu miejscach całkiem wytopiony.

W lasach litewskich i niektórych innych okolicach kraju

przebywają, do jeleni podobne, losie, które mają rogi szerokie, lopatowate, jak to właśnie przedstawiono na fig. 225 (po stronie



Fig. 222.

Jeleń (*Cervus elaphus*).

lewej narysowany jest róg dorosłego losia, po prawej rogi młodych osobników). Dziś losie są już bardzo rzadkie w kraju naszym.

W okolicach podbiegunowych żyje renifer; samica jego,



podobnie jak samiec, opatrzona jest rogami. Renifer pokryty jest w zimie długim włosem, chroniącym go od zimna, w lecie zaś krótką sierścią. Nogi krótkie, silne; szyja nie jest do góry wzniesiona, jak u innych jeleni, lecz wraz z głową ma poziome położenie. Jest zwierzęciem nader drogocennem dla wielu ludów północy, które hodują całe ich stada. Karmi się zimą mchem i porostami, które z pod śniegu wygrzebuje.

Ludy północy, np. Laplandczycy, korzystają pod wielu względami z tego zwierzęcia; mają z niego mięso, mleko, skórę

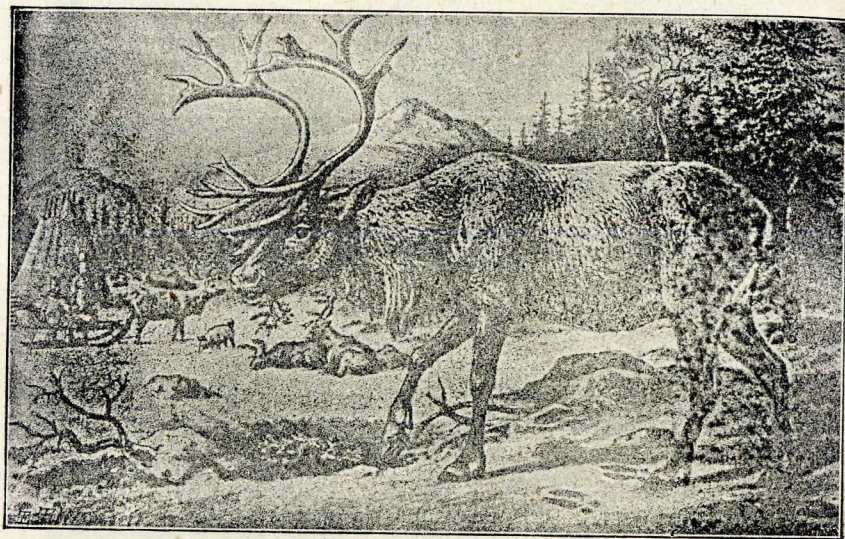


Fig. 223.  
Renifer (*Cervus tarandus*).

i wreszcie zaprzęgają je do sań. Renifery nie dają się jednak w zupełności oswoić, są zawsze napół dzikie i pozostawione same sobie, bardzo łatwo całkowicie dziczeją.

Do jeleni zbliżona jest sarna (*Cervus capreolus*), pospolita w gęstych lasach kraju naszego, gdzie żyje małymi stadkami. Sarna jest znacznie mniejsza od jelenia. Samiec posiada niewielkie i mało rozgałęzione rogi. Mięso jej jest bardzo smaczne i poszukiwane. Sarny bywają często hodowane w parkach i ogrodach, ale wogóle niedługo żyją w niewoli.

Owca domowa (*Ovis aries*). To niewielkie, dobrze wam znane zwierzę domowe, ma płaskie czoło, spłaszczone nozdrza;

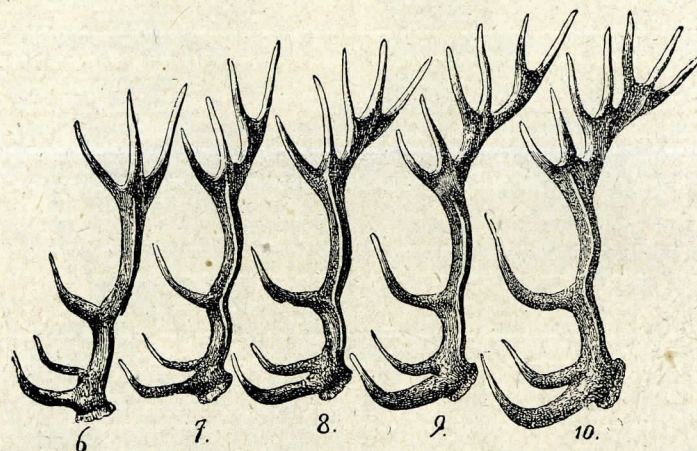
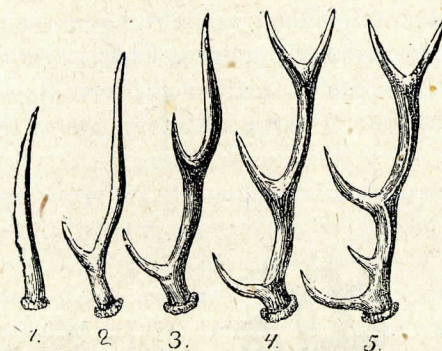


Fig. 224.  
Rogi jelenia w różnym wieku.

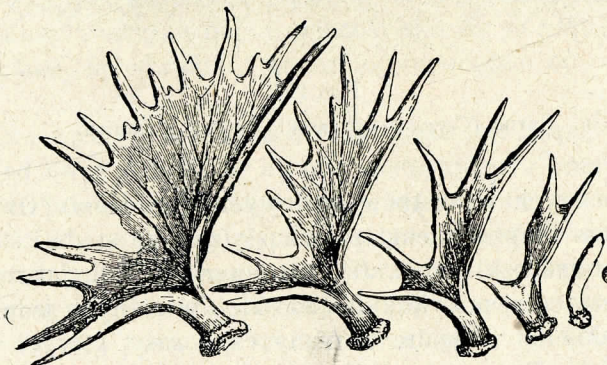


Fig. 225.  
Rogi łosia w różnym wieku.



na głowie trójgraniasto ścięśnione rogi, nieprawidłowo karbowane i skrócone (p. fig. 227). Nogi cienkie, ogon mierny, owłosiony. Sierść miękka, gęsta i kędzierzawa, zwana welną czyli runem. I samiec (baran) i samica mają rogi, lecz u ostatniej są one mniejsze i zwykle mniej skrócone. Rogi tworzą pochwę rogową



Fig. 226.

Sarna (*Cervus capreolus*); samiec i samica.

dokoła kostnych wyrostków czołowych (możdżeni). Owca jest zwierzęciem głupekowatym, trzyma się zawsze stada i ślepo naśladuje towarzyszy swoje. Jest rozpowszechniona, jako zwierzę domowe, na całej prawie kuli ziemskiej, w różnych jednak krajach znajdujemy rozmaite odmiany czyli rasy, których istnieje bardzo wiele. Rasy owiec różnią się pomiędzy sobą wielkością i postacią rogów, kształtem głowy, nóg i ogona, a nade wszystko

rodzajem welny, której długość, cienkość, miękkość, zabarwienie i t. p. podlegają najrozmaitszym wahaniom. Jedną z najbardziej cenionych ras owiec są merynosy, hodowane najczęściej w Hiszpanji. Owca jest zwierzęciem bardzo delikatnym, wrażliwym na szkodliwe wpływy zewnętrzne i przeto łatwo podlega różnym chorobom, od których niejednokrotnie giną w stadzie liczne osobniki. Dlatego hodowla jej wymaga wielkich starań.

Jest jednym z najpożyteczniejszych zwierząt domowych. Człowiek korzysta ze wszystkich części ciała tego stworzenia. Z mleka wyrabiają sery (sery owcze, bryndzę) oraz żętycę czyli serwatkę, mięso daje baraninę, z runa mamy liczne i ważne

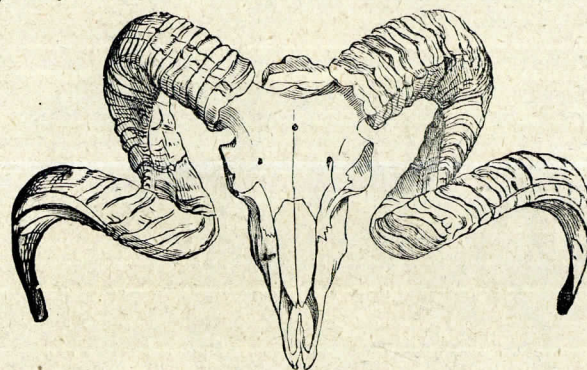


Fig. 227.

Czaszka barana.

wyroby welniane, ze skóry — torby i obuwie, z racic i chrząstek — klej i t. d.

W różnych okolicach górskich żyją gatunki dzikich owiec, które nader zwinnie i zręcznie skaczą po największych pochyłościach, są odważne i znacznie pojętniejsze od owcy domowej.

Koza domowa (*Capra hircus*). Koza jest pospolicie nieco większa od owcy i różni się od niej następującymi znamionami: rogi ma sierpowato w tył zakrzywione, spłaszczone, mniej więcej gładkie i tylko na przedniej powierzchni opatrzone bardzo nieznacznie brózdami poprzecznymi. Sierść prosta, długa, szorstka; pod dolną szczęką znajduje się bujna kępa włosów, zwana brodą. I samiec (koziel) i samica mają rogi, które u tej ostatniej są jednak zawsze mniejsze. Podobnie jak u owcy, rogi tworzą pochwy rogowe dokoła mózdzieni kostnych. Racice są stosunkowo



duże i twarde. Kozy hodowane są przeważnie w okolicach górskich, gdzie zręcznie chodzą i skaczą po pochyłościach gór. Dostarczają mleka i bardzo cennych, delikatnych skór.

Istnieją różne odmiany czyli rasy kóz. Najbardziej ceniona jest rasa kóz kaszmirskich, które dostarczają obfitej, miękkiej sierści, używanej do wyrobu tkanin delikatnych.

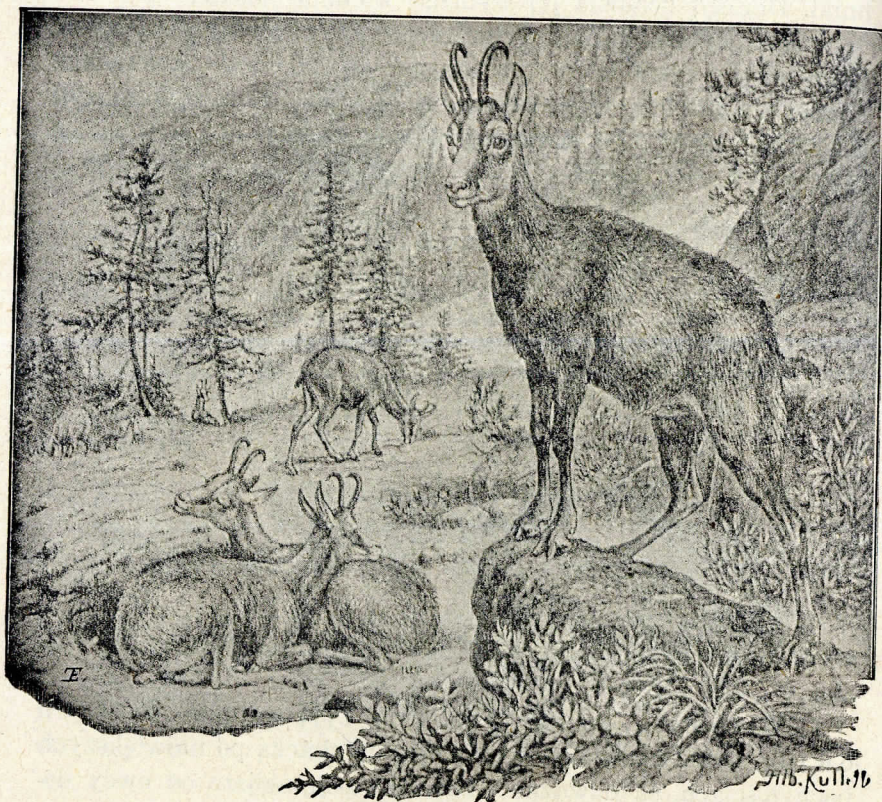


Fig. 228.

Kozica (*Rupicapra tragus*).

W górach różnych krajów żyją gatunki dzikich kóz, z których na szczególną uwagę zasługuje kozieł skalny, zamieszkujący Alpy, Pireneje oraz inne góry i posiadający ogromne nader silne rogi trójgraniaste, sierpowato w tył zakrzywione.

Kozica czyli giemza (*Rupicapra*). Kozica, wyobrażona na fig. 228, jest bardzo osobliwym zwierzęciem górskim. Z wielkości i ogólnej postaci ciała podobna jest nieco do kozy, od

której różni się brakiem brody, krótką i krępą szyją, krępym ciałem, grubszymi nogami i kształtem rogów. Głowa mała, wydłużona, uszy proste i zaostrome, oczy wielkie, wylupaste; rogi wznoszą się pionowo do góry, a na samym końcu są zaostrome i hakowato w tył zakrzywione; ubarwienie — brudne, płowo-brunatne. Kozice zamieszkują wysokie góry: Alpy, Pire-

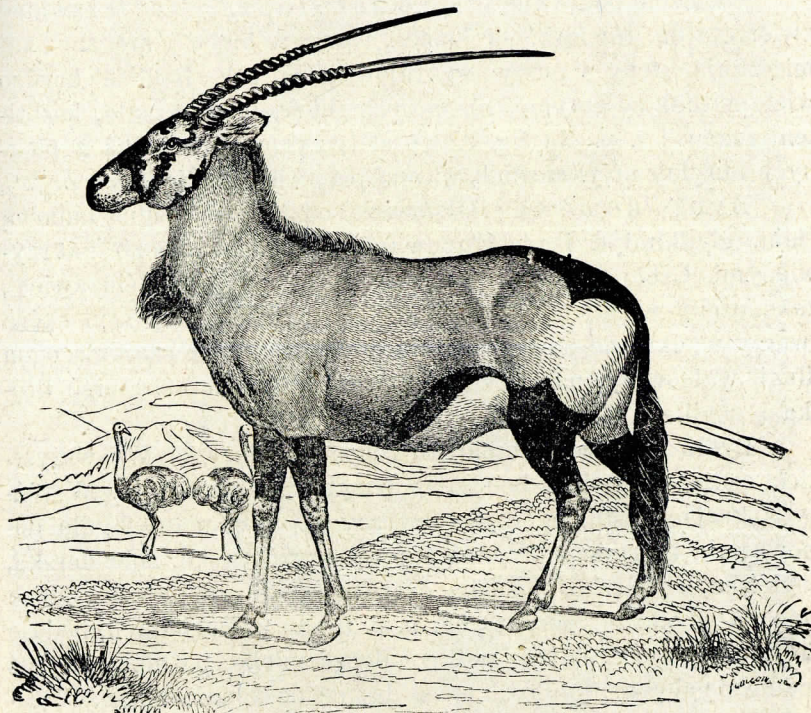


Fig. 229.

Antylopa-Pasan (*Antilope oryx*).

neje, góry Kaukazu oraz nasze Tatry, gdzie jednak ilość ich znacznie się zmniejszyła, wskutek ciągłego prześladowania. Obecnie surowo zabroniono polować na nie w Tatrach, inaczej bowiem zupełnieby wyteplono to piękne zwierzę, ożywiające dzikie turnie tatrzańskie. W lecie przebywa 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 giemzy połączone jest z niemal niebezpieczeństwem. Giemzy żyją gromadnie, zwykle pod prze-



wodnictwem 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 napaścią nieprzyjaciół jedynie dzięki nadzwyczajnej swej zręczności i chyżości.

Giemzom pokrewne są nieco antylopy. Piękne te i zwinne zwierzęta są, również jak kozica, rącze w biegu i zręczne; zamieszkują stepy i pustynie krajów gorących. Istnieje bardzo wiele gatunków antylop, różniących się wielkością ciała, kształtem rogów i t. p. Na fig. 229 przedstawiona jest jedna z pięknych antylop afrykańskich, zwana pasanem (*Antilope oryx*).

Bydło domowe (*Bos taurus*) odznacza się silną budową ciała, gładkimi t. j. niebrózdowanymi rogami, mocno zakrzywionymi. Czoło szerokie; nos szeroki, gruby, nagi (śluzawica), zakończony wielkimi nozdrzami. Na dolnej stronie szyi skóra tworzy wielki fałd obwisły, t. z. podgardle. Racice szerokie, ogon długi, walcowaty, na końcu opatrzone kitą włosów. Sierść krótka i gładka.

Bydło domowe jest bardzo rozpowszechnione. We wszystkich częściach świata hodują te pożyteczne zwierzęta. W różnych krajach istnieją rozmaite rasy czyli odmiany bydła domowego, z których najsłynniejsze są: szwajcarska, holenderska, angielska, węgierska, podolska, czerwone bydło galicyjskie i liczne inne. W okolicach górzystych, n. p. u nas w Karpatach, hoduje się bydło górskie, dające obfite i dobre mleko, po nizinach zaś hoduje się głównie bydło na opas, dające doskonale mięso. W górach, z nastaniem ciepłych miesięcy wypędza się bydło na hale (na »połoniny« w Karpatach) i tam pasterze (juhasy w Tatrach) budują sobie lekkie, przenośne szalasy, bydło zaś dniem i nocą pasie się pod gołym niebem. W miarę, jak jest chłodniej, pastuchy wraz z bydłem spuszczaają się coraz niżej, ku dolinom. Bydło domowe jest wielce pożyteczne (skóra, mięso, lój, mleko, masło, sery) i stanowi w wielu okolicach najważniejsze źródło dochodów dla ludności; woły, jako odznaczające się wielką siłą, bywają zaprzęgane do plugów i wozów.

W niektórych okolicach, głównie zaś w Ameryce południowej, bydło domowe zdziczało (por. co powiedziano o zdziczałych koniach). Nader liczne stada bydła bujają tam swobodnie po niezmiernych stepach, gdzie są przedmiotem handlu (buljon

i ekstrakt oraz konserwy mięsne, wyrabiane z mięsa wołowego w Ameryce południowej).



Fig. 230.  
Żubr litewski (*Bison europaeus*).

Żubr litewski (*Bison europaeus*). Podobny jest nieco do wołu, lecz różni się od niego znacznie większymi wymiarami



ciała, szerokiem i wypukłym czołem, małymi, zaostrozonymi rogami, gęstą sierścią, złożoną z długich, miękich 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 Białowiejskiej na Litwie, w gub. Grodzieńskiej, oraz pewnej okolicy na Kaukazie (na wschód od źródeł rzek Terek i Kuban), gdzie przebywa dotąd w niewielkiej ilości. Żubry żyją stadami pod wodzą starego buhaja; przebywają w gęstych lasach wilgotnych. Są dzikie, odważne i bardzo silne. Rozjuszony, rzucają się z zacięłością na myśliwego. W puszczy Białowiejskiej 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 wymiarami, dłuższą i gęstszą sierścią oraz grzywą, krótszym ogonem i grubszymi nogami. Niegdyś stada bizonów były nadzwyczaj liczne, obecnie zaś, wskutek bezustannych prześladowań, niemal całkiem wyginęły. Stada, które zawierały niegdyś po kilka tysięcy egzemplarzy, przebiegały niezmierzone przestrzenie stepowe, przepływając po drodze największe rzeki. Próby oswojenia bizona nie doprowadziły do pożądanego wyniku.

Wielbłąd (*Camelus*). Należy do największych zwierząt przeżuwających, opisywanych w niniejszym rozdziale. Niekształtna jego głowa ma czoło wypukłe, pysk wydłużony i szeroki na końcu; wielka warga górna jest pośrodku nieco rozszczepiona i wystaje po za dolną, obwisłą. Rogów nie ma. 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 t. z. 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 jest nieco kudłaty i dłuższy, niż gdzieindziej. Ogon krótki, cienki, kitą włosów zakończony. Na skórze kolan znajdują się nagie, zgrubiałe, odcisnięte miejsca, t. z. 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 pustyniowego i do znoszenia wszelkich jego niewygód. Barwa jego skóry



Fig. 231.

Wielbłąd dwugarbny (*Camelus bactrianus*).

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 osёт, suche bodiaki zadawałnają to zwierzę. Żołądek składa się, podobnie jak u innych przeżuwających, z kilku oddziałów. W jednym z tych oddziałów znajduje się na ściankach wiele szczególnych zagłębień wo-



reczkowatych. Gdy wielbłąd napije się dostatecznie, owe zagłębienia napelniają się wodą, która pozostaje tam przez dłuższy czas, wskutek czego wielbłąd może przez kilka dni a nawet przez cały tydzień (jeśli ma soczystą trawę do jedzenia), obejść się bez picia; bajką jest jednak, aby ta woda, przechowująca się w żołądku, służyć mogła za napój spragnionym podróżnym. Wszystko to czyni wielbłąda nieocenionem zwierzęciem w podróżach po pustyni. Jeśli jeszcze dodamy, że jest bardzo silny, wytrzymały, że długo może chodzić bez zmęczenia i wielkie

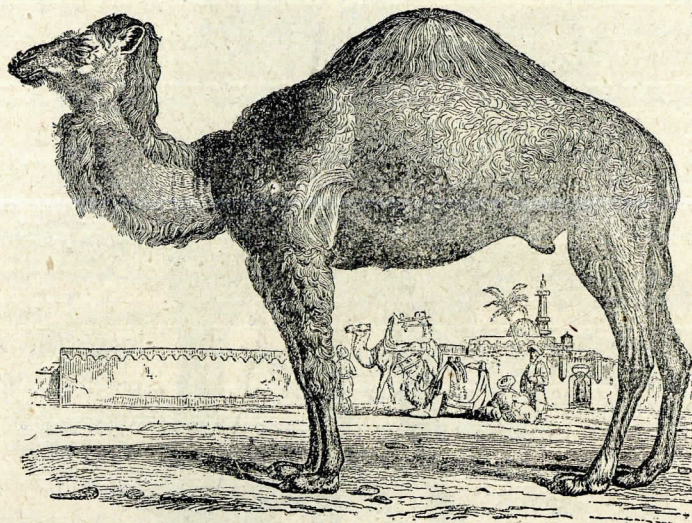


Fig. 232.

Dromader (*Camelus dromedarius*).

dźwigać ciężary, łatwo zrozumiemy, jak ogromną korzyść przynosi mieszkańcom pustyni. Trafnie nazywają go »okrętem pustyni«.

Gdy wielbłąd dobrze się odżywia, wówczas garb (z tłuszczu utworzony) jest duży i pełny; gdy się głodzi lub wogóle skąpy pobiera pokarm, wówczas garb się zmniejsza opada i staje się obwisłym.

Wielbłąd jednogarbny, czyli dromader, żyje w Azji zachodniej i Afryce północnej; dwugarbny zaś w Azji środkowej, na Kaukazie w Krymie. Mleko i mięso wielbłąda służy ludziom za pokarm, z sierści jego wyrabia się tkaniny, skóra idzie też na różne wyroby.

Lama (*Auchenia*) jest spokrewniona z wielbłądem, od którego znacznie się różni mniejszymi wymiarami ciała i zupełnym brakiem garbu. Ogon króciutki, sierść długa i bardzo gęsta, palce niepołączone podeszwą, lecz wolne. Lama zamieszkuje Amerykę południową, gdzie przebywa w okolicach górzystych, a mianowicie w Kordyljerach, spuszcza się jednak także na równiny, gdzie żyje wielkimi stadami. Lama z łatwością się oswaja i jako zwierzę domowe jest bardzo pożyteczna. Czem jest wielbłąd dla

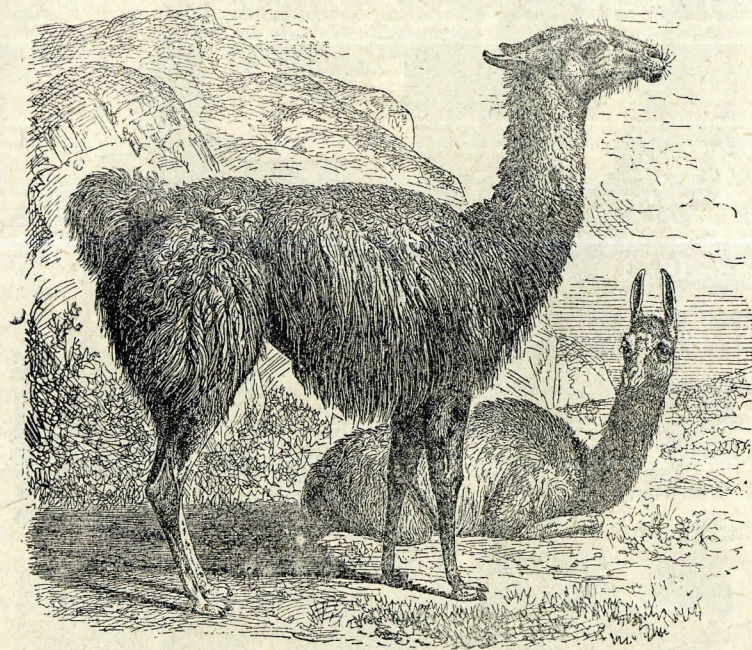


Fig. 233.

Lama (*Auchenia lama*).

ludów pustyni, tem lama dla mieszkańców gór Kordyljerskich, którzy używają jej jako zwierzęcia jucznego. Obarczone ciężarami lamy zręcznie i wytrwale odbywają wędrówki po górach. Lama jest zwierzęciem łagodnym i spokojnym; rozdrażniona jednak, pryska żółtawą i niemile woniejącą śliną na prześladowcę swego. Mięso jej (zwłaszcza młodych osobników) jest jadalne. Dostarcza też welny delikatnej.

Żyrafa (*Cameleopardalis giraffa*). Mała stosunkowo głowa opatrzona jest bardzo ruchliwymi wargami oraz parą



krótkich rogów, które są pokryte skórą i sierścią (kosmato-ro-gie). Oczy duże, błyszczące; uszy długie i zastrzone. Ję-



Fig. 234.

Żyrafa (*Camelopardalis giraffa*).

zyk ma szczególną postać; jest długi, robakowaty, bardzo ru-chomy i chwytny. Zapomocą niego żyrafa zrywa z drzew ga-

łązki i liście. Szyja niezwykle długa, rozszerzona u nasady, tu-lów o pochylonym grzbiecie. Ogon cienki, średnio długi, opatrzony na końcu kitą włosów. Nogi wysokie, cienkie. Sierść gęsta i krótka, ubarwienie jasno-żółte, upstrzone wielkimi, wielokątnymi pla-mami barwy brunatnawej. Żyrafa zamieszkuje stepy i pustynie Afryki środkowej, gdzie żyje małemi stadami.

Żywi się liśćmi i młodymi pędami drzew, jak to właśnie przedstawiono na fig. 234. Trawą może się karmić z wielką tylko trudnością, gdyż, ażeby dosięgnąć pyskiem ziemi, musi bar-dzo silnie rozstawić przednie nogi. Jest łagodna, spokojna, głupkowata.

Wszystkie wymienione w tym rozdziale zwierzęta mają bardzo wiele wspólnych znamion budowy. Wszystkie mają żo-lądek złożony z czterech oddziałów (p. wyżej). Pokarm wchodzi naprzód do pierwszych dwóch oddziałów (sieci i torby), poczem powraca znów do paszczy. Zwierzę po raz drugi go przeżuwa, miesza dobrze ze śliną i znów polyka. Połknięty po raz drugi, lepiej przeżuty i ze śliną zmieszany, a przeto bardziej płynny, pokarm przechodzi teraz do dwóch pozostałych oddziałów żo-lądka (ksiąg i trawieńca), a stąd do jelit. Pierwsze trzy oddziały żołądka, to jakby tylko silnie powiększona, końcowa część prze-łyka, natomiast oddział ostatni czyli trawieniec, odpowiada żo-lądkowi u większości innych zwierząt oraz u człowieka, w nim bowiem dopiero trawi się pokarm pod wpływem soku żołądko-wego, który tutaj się wydziela. Dalej, wszystkie wymienione zwierzęta mają po dwa kopyta, t. j. racice, na nogach, a na gło-wie rogi, z wyjątkiem tylko wielbłąda i lamy, które są ich po-zbawione. U jednych (u jelenia, sarny) rogi są kostne i bez pochwy rogowej, u innych (u wołu, żubra, owcy, kozy, kozicy) tworzą grubą pochwę rogową dookoła kostnych moźdzeni; u niektórych (u żyrafy) rogi są bardzo słabo rozwinięte i przez całe życie pokryte skórą i sierścią. Wszystkie wymienione zwierzęta po-siadają uzębienie bardzo podobne. Siekacze czyli zęby przednie są szuflowate, rozszerzone i istnieją zwykle tylko u dołu; kły najczęściej tylko w szczęcie dolnej. Wreszcie zęby trzonowe mają korony szerokie i sfaldowane, służące do rozcierania pokarmu roślinnego, którym te zwierzęta się żywią.

Wymienione w tym rozdziale zwierzęta, jako mające tyle



znamion wspólnych, łączymy w jedną grupę przeżuwających, które należą do rzędu parzystokopytnych (*Artiodactyla*).

# § 81. Świnia i Hipopotam czyli Parzystokopytne nieprzeżuwające.

Dzik czyli świnia dzika (*Sus scrofa*), od której pochodzi nasza świnia domowa, różni się od tej ostatniej dłuższym tułowiem, stojącemi zawsze uszami, silniejszą wogóle budową ciała i potężniejszym uzębieniem, zwłaszcza zaś silniejszym rozwojem kłów szczęki górnej, które nie są, jak u innych zwierząt ssących, skierowane wierzchołkami na dół, lecz zakrzywione do góry, przyczem kły szczęki dolnej przylegają do nich i tworzą wraz z nim potężną broń. Na fig. 236 narysowana jest czaszka dzika, na której można wyraźnie widzieć górny i dolny kiel prawej strony, zwrócone do góry. Zęby trzonowe świni mają korony opatrzone licznymi, tępymi wyniosłościami (są one podobne do koron zębów trzonowych ludzkich), a budowa ich pokazuje, że świnia jest zwierzęciem wszystkożernem, t. j. żywi się zarówno pokarmem roślinnym, jak i zwierzęcym. Pysk przedłuża się w postaci krótkiego ryja, rozszerzonego na końcu tarzowato; na tem rozszerzeniu mieszczą się nozdrza. Silnym tym ryjem, opatrzonym wewnątrz chrząstką, zwierzę może rozgrzebywać ziemię. Oczy małe, uszy duże, do góry wzniesione 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, do ziemi nie dochodzą i kończą się małemi kopytkami (rapetkami).

Dzik żyje małemi 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 i bez zachodu, dostarcza mięsa, tłuszczu ( słoniny), szczeci.

Hipopotam czyli koń rzeczny (*Hippopotamus amphibius*). To ociężałe i niekształtne zwierzę zamieszkuje Afrykę

środkową, ma ogromną głowę, w postaci wydłużonego czworoboku, pysk zaokrąglony, tułów wielki i ciężki, osadzony na krótkich i grubych nogach. Nozdrza stanowią wąskie szczeliny w postaci litery S, oczy małe, uszy również małe, podniesione

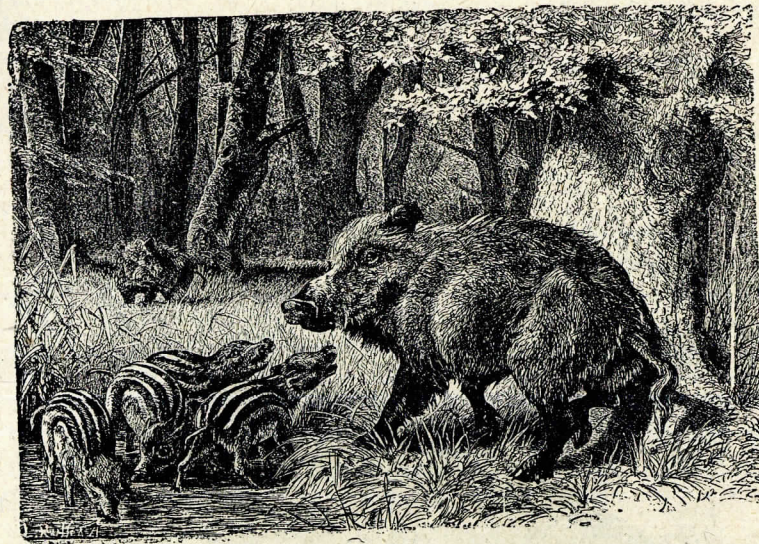


Fig. 235.  
Dzik (*Sus scrofa*).

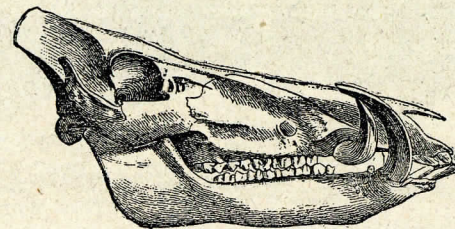


Fig. 236.  
Czaszka dzika.

Nogi zakończone czterema krótkimi palcami, które opatrzone są zaokrąglonemi kopytkami i połączone nader słabo rozwiniętą błoną pławną. Skóra na ciele gruba, naga, miejscami sfaldowana, barwy brudno-miedzianej. Ogon nader krótki. Wogóle całe zwierzę jest nader odrażające z powodu swej ociężałości i niezgrabności.



Hipopotam spędza większą część życia w wodzie, w rzekach (np. w Nilu) i jeziorach, żywiąc się roślinami wodnymi lub brzeźnami, które zapomocą potężnych swych siekaczy i klów wyrwa z korzeniami. Plywając zanurza w wodzie całe ciało, a tylko wielki łeb z wody wychyla. W celu szukania żywności, zapuszcza się też w wilgotne lasy i gąszcze, które bardzo



Fig. 237.

Hipopotam (*Hippopotamus amphibius*).

plądruje. Głównie żeruje w nocy, za dnia mało się porusza, pozwalając ptakom owadożernym bezkarnie chodzić po swym grzbiecie i zjadać pasorzyty.

Zraniony lub prześladowany, hipopotam staje się strasznym dla człowieka; miażdży nieprzyjaciela potężnymi swymi zębami i dusi ciężkim ciałem.

Świnia i hipopotam, jako mające parzystą liczbę palców i kopyt, a przytem różniące się od wyżej opisanych parzystokopytnych (wołu, owcy, kozy i t. d.) żołądkiem prostym (a nie złożonym z kilku oddziałów, jak u tamtych), zaliczane są do jednej, wspólnej grupy, a mianowicie do nieprzeżuwających, należących do rzędu parzystokopytnych (*Artiodactyla*). Widzimy zatem, że rząd ssących parzystokopytnych rozpada się na dwie grupy: na przeżuwające (np. wół, owca, koza) i nieprzeżuwające (np. świnia, hipopotam).

## § 82. Słoń.

Zmyślne to zwierzę (*Elephas*) jest wam zapewne znane.

Głowa 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 sfalderowana i opatrzona bardzo rzadkiem, sztywnym włosiem, tworzącym na końcu ogona niewielką kitę; młode są lepiej owłosione.

Głowa jest nader charakterystyczna; czoło wielkie, oczy małe, uszy bardzo duże (zwłaszcza u słonia afrykańskiego) w kształcie zwieszających się, szerokich płatów, nos przedłuża się w długą, bardzo ruchomą trąbę, na końcu której znajdują się nozdrza (otwory nosowe). Trąba zawiera wewnątrz dwa przewody, oddzielone przegrodą na całej długości; każdy z przewodów otwiera się nazewnątrz 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 z ziemi. Pod nasadą trąby znajduje się paszcza, odgraniczona od dołu wielką, zwieszającą się, trójkątną wargą. Trąba stanowi organ bardzo ważny. Zwierzę podaje sobie za jej pomocą pokarm do paszczy, a gdy chce pić, napelnia ją wodą, którą następnie wlewa sobie do paszczy. Przez silne uderzenie trąbą, słoń może zgruchotać kości zwierzęciu, które ośmiela się go napastować.

Dwa siekacze górne dosięgają ogromnych rozmiarów i niewłaściwie zwane są kłami (zębów, odpowiadających kłom in-



nych zwierząt, słoń wcale nie ma). Te dwa ogromne, wystające i stożkowato zaostrome zęby dostarczają t. zw. kości sloniowej, która jest bardzo wysoko ceniona i służy do różnych wyrobów ozdobnych.

Oprócz tych wielkich siekaczy, znajdujemy jeszcze u góry i u dołu, z każdej strony, 1 do 3 zębów trzonowych. Powierz-

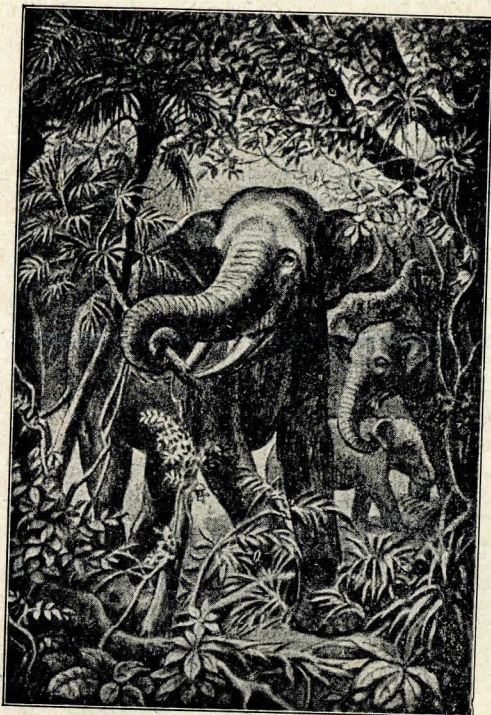


Fig. 238.

Słoń indyjski (*Elephas indicus*).

chnia żująca największego z tych zębów dosięga stopy długości. Zęby te można uważać za złożone z bardzo wielu, ściśle z sobą spojenych i zrosniętych, mniejszych zębów (p. fig. 239).

Słonie zamieszkują gęste i wilgotne lasy gorących okolic Afryki i Azji (w Indjach); niekiedy żyją licznymi stadami. W Indjach lasy te tworzą gęstwiny nieprzebyte; pomiędzy olbrzymimi drzewami rosną tu niezliczone krzaki i krzewy, a wijące i pnące się rośliny oplatają je, jak węże olbrzymie. W takich borach żyć mogą albo tylko drobne zwierzątka, małym swym ciałem przesuwające się

Pomimo wielkich rozmiarów, słoń umie łatwo i wytrwale

plywać oraz zręcznie lazić po górach. Chodzi zwykle powoli, gdy jednak grozi mu niebezpieczeństwo, wówczas potrafi biegać bardzo szybko. Wogóle jest bojaźliwy i spokojny, łatwo daje się

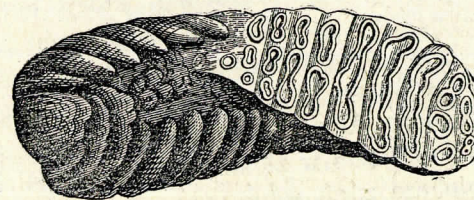


Fig. 239.

Ząb trzonowy słonia indyjskiego.

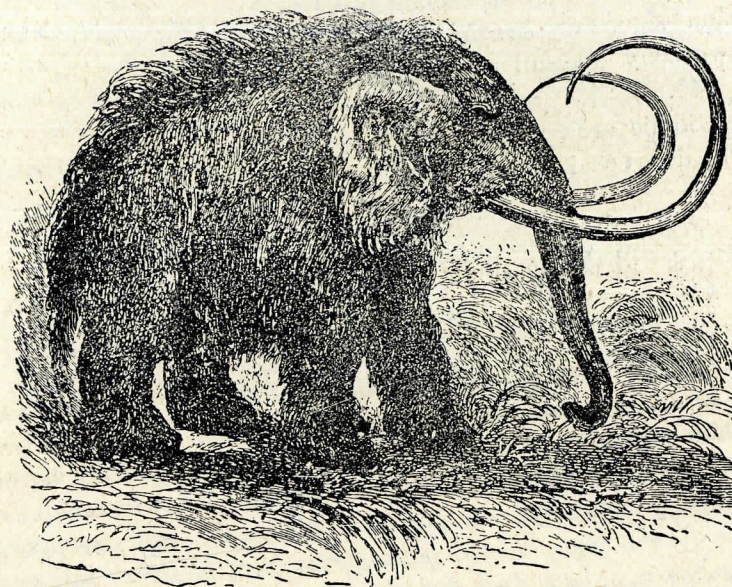


Fig. 240

Mamut, odtworzony według szkieletu i zamrożonych okazów znalezionych w Syberji.

oswoić i wyuczyć różnych sztuk. W czasach starożytnych używano słoni do bojów.

Istnieją dwa gatunki słoni: afrykański, nieco mniejszego wzrostu, z ogromnymi uszami indyjski, który jest



wiekszy od pierwszego, ale uszy ma znacznie mniejsze. Na załączonej fig. 238 narysowany jest słoń indyjski.

Niegdyś żyło na ziemi wielkie zwierzę, obecnie już zaginione, mamut (*Elephas primigenius*), który był podobny do słonia, ale przewyższał go znacznie wymiarami ciała, pokryty był bardzo gęstym i długim włosem i miał bez porównania większe wystające siekacze (jak to widać na rysunku), łukowato do góry zakrzywione. Obecnie znajdujemy tylko szczątki tego zwierzęcia, głównie kości w ziemi zagrzebane. W lodach Syberji znaleziono dobrze zachowane, zamrożone ciała tych olbrzymów wraz ze skórą i sierścią. Dobrze zachowany egzemplarz mamuta, ze skórą i włosami, znaleziono też niedawno w Galicji, w Staruni, w pokładach naftonośnych; okaz ten znajduje się w słynnym muzeum historii naturalnej im. Dzieduszyckich we Lwowie. Z tych zachowanych szczątków ciała i szkieletu można sobie wyobrazić, jak cały ten zwierz wyglądał; taki odtworzony mamut narysowany jest właśnie na załączonej fig. 240.

Słonie oraz mamut należą do jednego rzędu zwierząt ssących: do słoniowatych (*Proboscidea*).

### § 83. Zając, Bóbr, Mysz, Szczur i Wiewiórka, czyli Gryzonie.

Zając szarak (*Lepus timidus*). Pospolite to zwierzę ma pysk krótki, rozdwojoną wargę górną, wielkie wylupiaście oczy ze słabo rozwiniętą i niedomykającą się powieką, uszy bardzo długie, silnie w tył zwrócone, zaostrome ku wierzchołkowi. W paszczy znajdują się po dwa dlutowate siekacze górne i dolne (prócz 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 przeszeń (t. zw. szrank), nie zajęta wcale przez zęby (p. fig. 242). Zęby trzonowe mają szerokie powierzchnie koron i służą do rozcierania pokarmu roślinnego, którym zając wyłącznie się żywi; są one opatrzone fałdami poprzecznymi. Na szczególną uwagę zasługują wyżej wspomniane zęby przednie czyli siekacze. A mianowicie zęby te, których korony tylko z przodu opatrzone są szklivem, siedzą bardzo głęboko w szczękach i na-

rastają 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 przeto jednakową długość. Gdyby te korony nie ścierały się, siekacze takby się wydłużyły, że zwierzę nie mogłoby paszczy zamknąć, ani też pokarmu przyjmować.

Kończyny tylne zająca są znacznie dłuższe i silniej rozwinięte, niż przednie, dlatego też bieg jego jest skoczny.

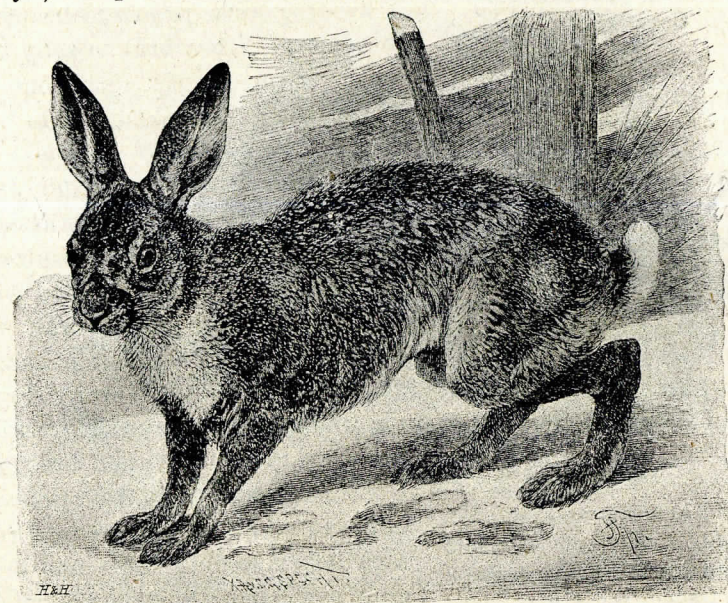


Fig. 241.

Zając (*Lepus timidus*).

Barwa szaro-brunatna, na spodzie ciała biaława. Ogon króciutki.

Żyje po lasach i polach. Jakkolwiek bardzo jest tępiony, nie zmniejsza się jednak liczebnie, ponieważ szybko się rozmnaża. Pożyteczny, albowiem dostarcza nader smacznego mięsa i skórek; gdy się jednak bardzo rozmnoży, wyrządza szkody, ogryzając z kory młode drzewa i objadając pędy oraz warzywa.

Do zająca jest bardzo podobny królik (*Lepus cuniculus*), różniący się od niego mniejszym wzrostem i krótszymi uszami. U nas, jako zwierzę domowe, w południowej zaś Europie i Afryce północnej żyje w dzikim stanie, kopiąc sobie nory podziemne.



Bóbr (*Castor fiber*) 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

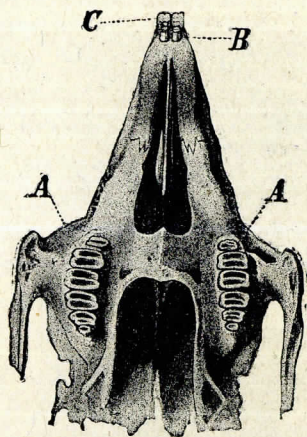


Fig. 242.

Przedni koniec czaszki szaraka widziany z dołu, dla okazania wąskiego podniebienia, kształtu zębów trzonowych A, oraz liczby i ustawienia siekaczy C B.

dowie tych mieszkań, jako też szczególnych tam, które budują na wodach z gałęzi i ziemi, bobry z wielką zręcznością używają swych nóg przednich oraz zębów. Tymi ostatnimi umieją one ciosać w zadziwiający sposób pnie, potrzebne im do budowy mieszkań.

Bóbr dostarcza pięknego i bardzo cennego futra oraz mięsa jadalnego. Niszcząc jednak drzewa, których używa do budowy, 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 Nowogrodzkiem.

i zwierzę musi je przeto bezustannie ścierać. Kłów brak, a zęby trzonowe mają korony opatrzone poprzecznymi, blaszkowatymi fałdami. Ogon szeroki i płaski łuskami pokryty. Obecność błony pławnej na tylnych nogach oraz spleśzczonego 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. Prócz tego bobry budują sobie nad brzegami wód bardzo kunsztowne mieszkania z gliny i drzewa, również z wejściem podwodnym; przy bu-

Mysz domowa (*Mus musculus*). Szkodliwe to zwierzątko, pospolite w mieszkaniach ludzkich, ma czoło wazkie, pysk zaokrąglony, uszy dosyć duże, zaokrąglone, ogon długi, pokryty lu-



Fig. 243.

Bóbr kanadyjski (*Castor canadensis*); z lewej strony widać z daleka dwa mieszkania nadwodne.



Fig. 244.

Górne zęby trzonowe bobra (zęby sfaldowane).

skami, tworzącymi obrączki. Sierść krótka, miękka, barwy popielato-szarej. W dzień kryje się w norach i szczelinach pod podłogą, w ścianach i t. p. W nocy wychodzi na żer. Jest bardzo szkodliwa, albowiem nietylko zjada zapasy żywności w mieszkaniach, lecz nadto, w celu ścierania narastających bezustannie zębów przednich (podobnie jak bóbr, zając i inne pokrewne zwierzęta), ogryzuje wciąż różne przedmioty, jak deski, obuwie, odzież, książki, papiery.

Szczur, blisko spokrewniony z myszą, jest znacznie od



niej większy; ma również ogon pokryty łuskami, tworzącymi obrączki i słabo owłosiony. Aż do początku zaprzeszłego wieku pospolity był w Europie szczur domowy (*Mus rattus*), który ma grzbiet barwy czarno-brunatnej. Ale w początku ośmnastego wieku ogromne stada szczura wędrownego (*Mus decumanus*) przybyły z Azji, przepłynęły rzekę Wolgę i rozposzechniły 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 fig. 245, jest zwierzęciem wielce żarło-



Fig. 245.

Szczur wędrowny (*Mus decumanus*).

cznem i szkodliwem; 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 liczne zwierzęta, mniej lub więcej do nich podobne i wszystkie bardzo szkodliwe dla rolników, ponieważ zjadają i niszczą zasiewy, zapasy zboża i t. d., jak np. mysz polna (*Mus agrarius*), chomik (*Crice-tus frumentarius*) i inne. Ten ostatni dosięga wielkości szczura żyje na pulchnych gruntach, gdzie grzebie sobie nory, w których gromadzi znaczne zapasy zboża.

Wiewiórka (*Sciurus vulgaris*). Niejednokrotnie zapewne

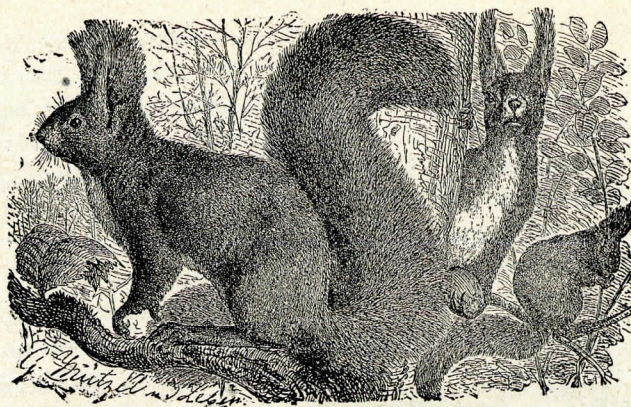


Fig. 246.

Wiewiórka (*Sciurus vulgaris*).



Fig. 247.

Polatucha (*Pteromys Petaurista*).



widzieliście w boru to zwinne stworzenie, barwy czerwono-rdzawej (niekiedy brunatno-czarniawej), mknące zreźnie po pninach 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. Kończyny dosyć krótkie, przednie z czterema palcami (i piątym szczątkowym), tylne z pięcioma; palce uzbrojone w ostre, zakrzywione pazury.



Fig. 248.

Świstak górski (*Arctomys marmota*)

gną się z boków ciała, od kończyny przedniej do tylnej z każdej strony, a także od szyi do przednich kończyn i od nasady ogona do nóg tylnych. Dzięki tym fałdom, działającym jak spadochron, polatuchy mogą wykonywać nader wielkie skoki z drzewa na drzewo. Jedne gatunki żyją w Europie północnej i Syberji, inne (mianowicie narysowana na fig. 247) w Indjach Wschodnich.

Z wiewiórką i polatuchą jest blisko spokrewniony świstak (*Arctomys marmota*), zamieszkujący wysokie góry: Tatry, Alpy i t. p. Żyją towarzysko, kopią sobie dosyć złożone i głębokie nory, prowadzące do komory podziemnej, wysłanej suchymi ziołami. Są nadzwyczaj ostrożne. Gdy opuszczają swe nory, wówczas niektóre osobniki stają na czatach i rozglądają się

Wiewiórka żyje przeważnie na drzewach, karmi się ziarnami, orzechami, młodymi pędami i korą, wyrządzając wielkie szkody w gospodarstwie leśnym. Prócz tego, niszczy gniazda ptasie i zjada jaja oraz pisklęta. Zwierzątko to ściele miękkie i ciepłe gniazdko w dziuplach drzew, w gęstwinach pomiędzy gałęziami. Na zimę gromadzi do gniazda obfite zapasy pokarmu.

Z wiewiórką spokrewniona jest polatucha (*Pteromys*), opatrzona fałdami skóry, które cią-

dokola, a zauważywszy najmniejsze niebezpieczeństwo, głośnym świstem zawiadamiają o niem swoich towarzyszy, którzy w okamgnieniu do nor się chowają. Późną jesienią świstaki zatykają suchymi ziołami otwory nor i zapadają w sen zimowy. W Tatrach świstaki, podobnie jak i kozice, były niegdyś bardzo polspolite; obecnie wskutek prześladowania są znacznie rzadsze.

Zając, bóbr, mysz, szczur, wiewiórka i inne wyliczone w tym § zwierzęta mają wiele znamion wspólnych; zęby przednie (dwa u góry i dwa u dołu) u wszystkich tych zwierząt rosną przez całe życie, klów brak, zęby trzonowe mają korony szerokie, zwykle sfaldowane, do rozcierania pokarmu służące. Wszystkie te zwierzęta zaliczamy do jednego wspólnego rzędu gryzoniów (*Glires*). Oprócz wymienionych, należy tu jeszcze wiele innych zwierząt, przeważnie małych, jak kosszatka (*Myoxus*), do wiewiórki podobna, świnka morska (*Cavia cobaya*), pochodząca z Ameryki, a chowana u nas często po domach w stanie oswojonym, dalej jeżozwierz (*Hystrix*), pokryty ostrymi, wielkimi kolcami rogowymi, używanymi na obsadki do piór i liczne inne.

#### § 84. Koty, Hieny, Łasice, Niedźwiedzie czyli Drapieżne.

Kot domowy (*Felis domesticus*). Zwinne to i zreżne zwierzę ma głowę małą, pysk zaokrąglony, wargi grube, uszy małe, owłosione, oczy wielkie, w ciemności świecące, 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 do góry się podnosi (fig. 249 A) i wówczas zwierzę nie może używać pazur, albo też człon ten wraz z pazurem się opuszcza i ostrze jego (fig. 249 B) wysuwa się, służąc zwierzęciu za broń. Podczas chodzenia ostatni (3-ci) człon palca wraz z pazurem jest podniesiony, przez co ostrze tegoż nie dotyka ziemi, nie ściera się i nie ściepia. Kot może dowolnie wysuwać pazur lub chować; wysuwa go zapomocą silnych mięśni, zginających ostatni człon palca (fig. 249, B). Gdy zaś mięśnie przestają działać, wówczas szczególne więzadło sprężyste pod-



nosi ten człon palca wraz z pazurem do góry, ukrywając ostrze tegoż w zagłębieniu skóry.

Obecność ostrych, wysuwalnych pazurów pokazuje, że kot jest zwierzęciem drapieżnym; ale jeszcze bardziej przekonywa nas o tem budowa jego zębów. A mianowicie zęby przednie są wprawdzie małe, ale bardzo ostre, do zadawania ran doskonale przydatne; kły stosunkowo wielkie, silne i ostre, a zęby trzonowe o koronach bardzo ścieśnionych, z nożowatemi krawędziami, służącemi do siekania mięsa. Pośród zębów trzonowych odróżniamy z każdej strony po jednym wyższym od pozostałych i bardzo silnym; jest to t. zw. ząb tnący. Język kota jest szorstki, licznymi, twardymi brodawkami pokryty.

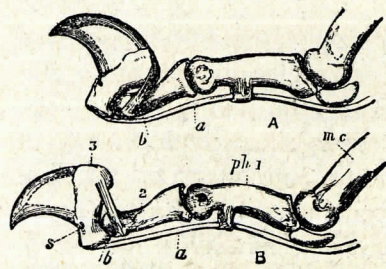


Fig. 249.

Skielet palców kota. A z pazurem podniesionym i ukrytym, B z pazurem wysuniętym, a ścięgno mięśnia, zginające palec, b więzadło, podnoszące do góry człon pazurowy palca.

Kot jest zwierzęciem domowym, rozpowszechnionem prawie na całej kuli ziemskiej; chowają go dla przyjemności oraz dla tępienia myszy i szczurów. Odróżnia się chytrością i przebiegłością, przywiązuje się wprawdzie do człowieka, ale nigdy nie pozbywa się całkowicie drapieżnej natury i nie można mu zupełnie ufać; rozgniewany, kąsa i drapie. Gdy się przymila, mru-

czy osobliwie, prostuje ciało, ogon do góry podnosi i ociera się o człowieka.

Pożyteczny, jako tępiiciel myszy i szczurów, ale wyrządza także szkody, dusząc drobne ptaki. Na wiosnę miauczy po nocach przeraźliwie.

Do kota domowego, którego pochodzenie nie jest dostatecznie wyjaśnione, bardzo jest podobny:

Kot dziki czyli żbik (*Felis catus*), narysowany na fig. 250. 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, barwy jest płowo-rdzawej z czarnymi pręgami, szczególnie rozwiniętymi na głowie, grzbiecie i na puszystym ogonie. U nas żbiki zdarzają się często w lasach gór

karpackich lub w puszczach litewskich. Dzień spędza w dziuplach drzew, w gąszczach i t. p., nocą na żer wychodzi, napadając ssące 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 lesistych okolicach kraju naszego przebywa także kot ryś (*Felis lynx*),

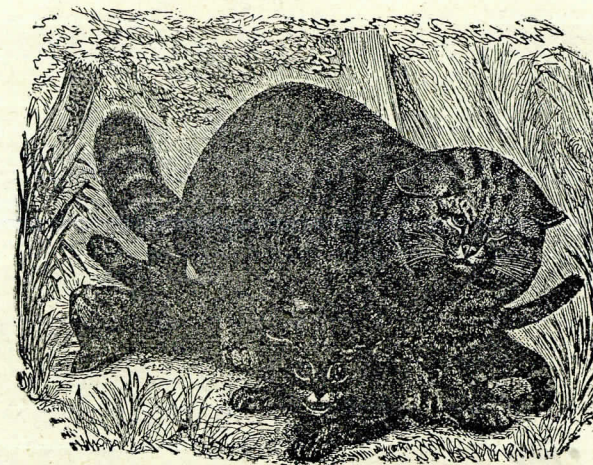


Fig. 250.

Żbik (*Felis catus*).

narysowany na fig. 251, obecnie dość rzadki. Ryś ma nogi wysokie, ogon krótki, jakby ścięty, a na wierzchołkach uszów pendzelki włosów; barwa sierści rdzawo-brunatna. Przesiaduje często godzinami na gałęziach drzew i czatuje na przechodzącą zdobycz, napada nawet jelenie i sarny, wskakując 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 drapieżniejsze od wyżej wyliczonych, a zamieszkujące kraje gorące. Do wielkich kotów należy: lew, tygrys, jaguar i kuguar.

Kot lew (*Felis leo*). Wspaniale to zwierzę odznacza się szlachetną postawą, wielką grzywą (tylko u samca), jednostaj-



nem, żółtawo-brunatnem ubarwieniem oraz silnym ogonem, który kończy się kitą włosów.

Lew zamieszkuje Afrykę oraz część Azji wschodniej i śród-



Fig. 251.  
Rys (Felis tigris).

kowej. Żyje samotnie lub parami. Podczas dnia rzadko poluje, lecz po większej części spoczywa wśród gęstych zarośli, w jaskiniach lub pomiędzy rozpadlinami skal.

Na żer wychodzi przeważnie o zmroku i w nocy. Nie jest chytry i przebiegły, jak inne koty, ale brak przebiegłości wynagradza mu olbrzymia siła. Jednem uderzeniem łapy gruchoce

grzbiet koniowi; zębami miażdży kręgosłup wołu. Donośny i potężny ryk lwa przejmie strachem wszystkie okoliczne zwierzęta: stada antylop, bawolów, jeleni, zeber. Wystraszone tym rykiem, poczynają biec w różnych kierunkach i tem łatwiej stają się zdobyczą króla zwierząt. Zależnie od pory dnia i od tego, czy jest głodny lub nasycony, lew albo napada człowieka, albo też spokojnie obok niego przechodzi. Lwy sprawiają nie raz ogromne spustoszenia w stadach zwierząt domowych; wpadają często do wsi krajowców i kolonistów, wskakują poza

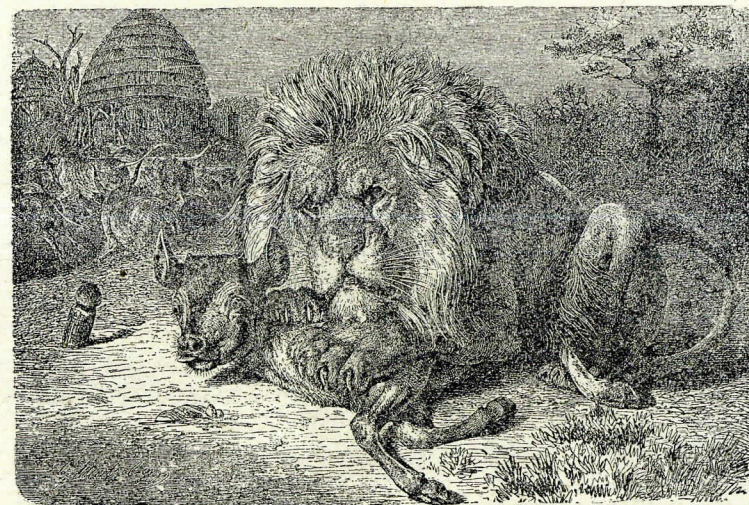


Fig. 252.

Lew (*Felis leo*), spoczywający na zdobyczy, którą przed chwilą schwytał.

ogrodzenia, w których mieszczą się stada krów lub owiec i duszą je. Obecnie jednak, wskutek wielkiego prześladowania, liczba lwów znacznie się już zmniejszyła.

Schwytany za młodu, daje się do pewnego stopnia ułaskawić, przywiązuje się do pana swego i rozmnaża w niewoli.

Kot tygrys (*Felis tigris*). Ma głowę zaokrągloną, gęste bokobrody, okalające pysk (zwłaszcza u starych samców). Odnacza się wielką siłą i zręcznością. Sierść bardzo krótka; na tle żółto-białawem lub rdzawo-żółtem 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 Syberji. Najbardziej lubi puszcze leśne, zwane dżunglami, w pobliżu wód się znajdujące, i czyha często w zaroślach

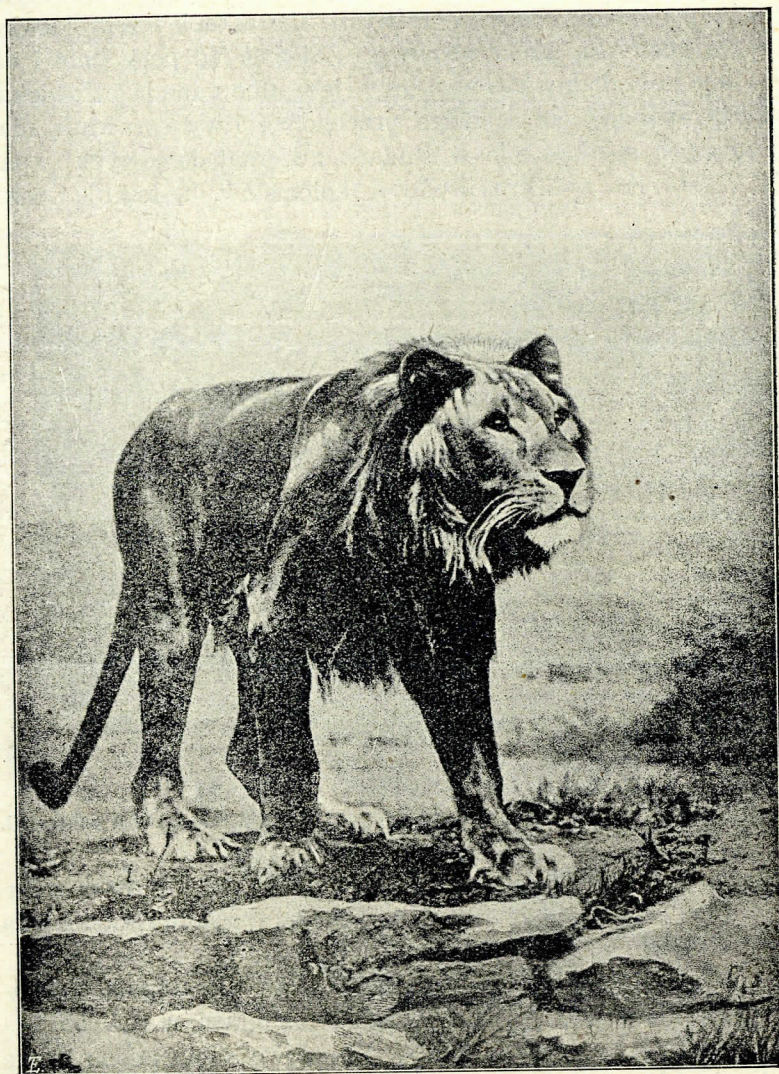


Fig. 253.

Lew samiec, zgłodniały, posiadający słabo rozwiniętą grzywę.

przybrzeżnych na zwierzęta, które przychodzą pić. Tygrys jest nadzwyczaj krwiożerczy, napada tak wielkie zwierzęta, jak i dro-

bnę ssące i ptaki; nie doznaje żadnej obawy przed człowiekiem, a w Indiach np. corocznie wielu krajowców staje się łupem tygrysa. Napadając większe zwierzęta, rzuca się z nienacką na kark, wpijając w ofiarę straszne swe zęby i pazury.

Polowania na tygrysy są daleko niebezpieczniejsze, aniżeli na lwy, albowiem tygrys jest o wiele przebieglejszy, a przytem tak się umie ukryć, że zawsze prawie z nienacką rzuca się na



Fig. 254.

Tygrys (*Felis tigris*) w gąszczach dżungli.

myśliwego. Pomimo wysokich nagród, ofiarowywanych przez rządy za każdą głowę tygrysa, tępienie tych krwiożerczych zwierząt odbywa się stosunkowo powoli.

Tygrys, za młodu schwytany, daje się bez porównania trudniej ulaskawić, niż lew i nigdy mu ufać nie można.

Oba opisane wyżej koty: lew i tygrys, są, jak liczne inne zwierzęta, doskonale przystosowane ubarwieniem swoim do otoczenia. Jednostajna, żółtawo-brudna maść lwa podobna jest do koloru pustyń, które najchętniej zamieszkuje; ubarwienie zaś tygrysa, a zwłaszcza pręgi, w poprzek jego ciała przebiegające,



czynią go niewidzialnym na tle żółtawo-brunatnych traw bambusowych i słupów palm, tworzących miejscami przeważną część roślinności i dżungli indyjskich. Tu więc, podobnie jak i w wielu innych przypadkach, jest to ubarwienie bardzo korzystne, albowiem zwierzęta są przez nie trudno dostrzegalne i łatwiej mogą podejść zdobyć.

Na starym lądzie żyje jeszcze kilka innych gatunków wielkich kotów, jak np. lampart (w Afryce) oraz pantera (w Azji, obadwa plamiste.

W Ameryce niema ani lwów ani tygrysów, zastępują je

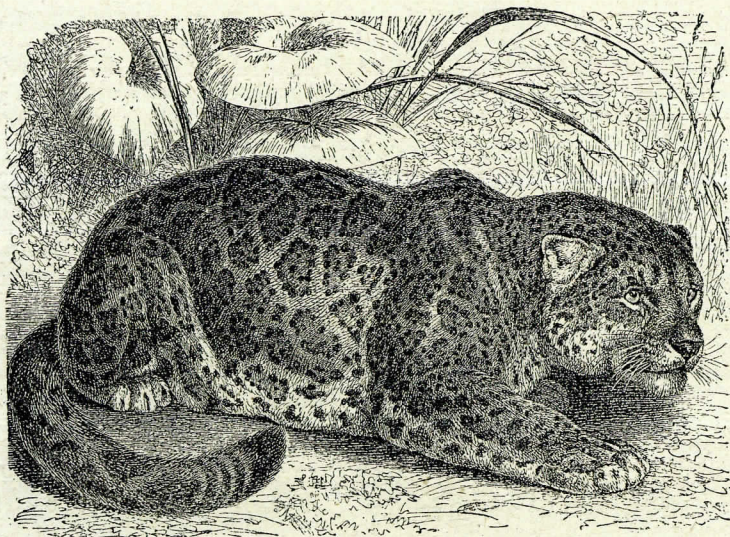


Fig. 255.

Jaguar (*Felis onca*).

dwa inne wielkie koty, również bardzo drapieżne, a mianowicie: 1) kuguar (zwany inaczej pumą), jak lew, jednobarwny, lecz bez grzywy, oraz jaguar (fig. 255) plamisty. Oba te koty zamieszkują Amerykę południową. Wszystkie wyliczone wyżej koty, a więc kot domowy, żbik, ryś, lew, tygrys i t. d. mają uzębienie podobne do uzębienia kota domowego, pazury wysuwalne, pysk zaokrąglony, język szorstki i liczne inne znamiona wspólne.

Hiena (*Hyena*). Hiena ma głowę dużą, w tyle szeroką, pysk krótki, uszy długie i zastrzone, ogon mierny i puszysty. Kończyny przednie wyższe, niż tylne, wskutek czego grzbiet jest

ku tyłowi spadzisty. Pazury silne, ale niewysuwalne. Sierść długa, szorstka. Ciało hieny wydaje bardzo przykrą, przenikliwą woń.

Hieny są zwierzętami nocnymi; dzień spędzają samotnie w jaskiniach i grotach, w nocy łączą się w gromady i na żer wychodzą. Żywią się przeważnie padliną. Woń martwego zwierzęcia wabi je nieraz z wielkiej odległości. Nocą zbliżają się do wsi i osad ludzkich, a często też towarzyszą karawanom, przebiegającym przez pustynie, czyhając na trupy zwierząt, padających z głodu lub pragnienia. Żywe zwierzęta napadają rzadziej.

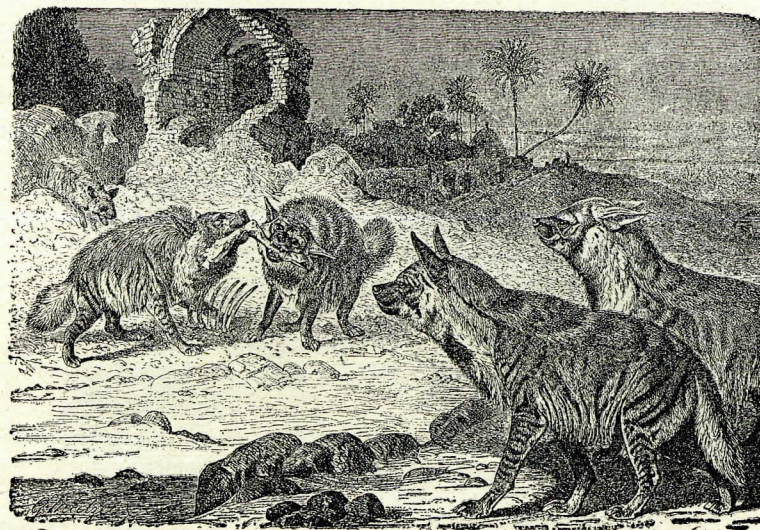


Fig. 256.

Hiena (*Hyena striata*).

Odróżniamy hienę pręgowaną i centkowaną; pierwsza zamieszkuje Afrykę północną i Azję zachodnią, ostatnia tylko część Afryki, na południu od Sahary.

Pies domowy (*Canis familiaris*). Pysk ma wydłużony, język gładki (u kotów pysk jest zaokrąglony, a język szorstki), uzębienie składa się z siekaczy, z silnych, stożkowatych kłów i z zębów trzonowych o koronach ostrych, nożowatych; pośród trzonowych odróżniamy po jednym z każdej strony zębie tnące. Na przednich nogach po pięć palców, na tylnych po cztery: pazury tępe, niewysuwalne (u kotów wysuwalne). Ogon zwykle do góry wzniesiony i w lewo zakręcony.



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, jako to: chart, ogar, wyżeł, pudel, brytan, dog, pies owczarski, mops, pies nowofundlandzki czyli wodolaz (doskonale pływa i ratuje życie tonącym).

Na szczególną uwagę zasługuje też rasa, zwana psami bernardynami. Są one prawie tak wielkie, jak cieleta i oddają usługi zakonnikom z klasztoru na górze św. Bernarda w Alpach, ponieważ odszukują podróżnych, zabłąkanych w górach i śniegiem przywalonych; niektóre z tych psów ocaliły życie dziesią-

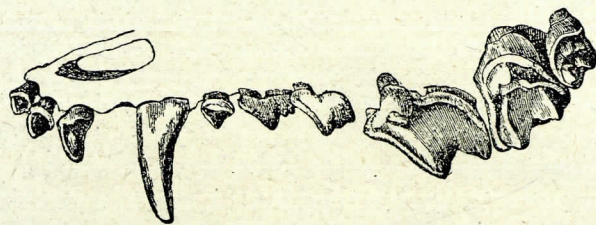


Fig. 257.

Górne zęby psa swojskiego. Przed kłem siekacze, za nimi przerwa, w którą wchodzi kiel dolny. Za kłem zęby trzonowe.

tkom podróżnym. Zbliżone są do nich nieco psy pięknej bardzo rasy, zwanej leonbergerami, ogromne, o bardzo łagodnem usposobieniu.

Z psem domowym jest bardzo blisko spokrewniony pies wilk.

Wilk (*Canis lupus*) 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 rudę lub czarniawą.

Niegdyś wilk zamieszkiwał całą Europę, obecnie zaś w niektórych krajach europejskich jest zupełnie wytępiony (np. w Anglii); u nas zdarza się w gęstych lasach w Królestwie, w Karpatach i na Litwie. 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 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 stado wilków, zwłaszcza gdy jest zgłodniałe, odznacza się nieustraszoną odwagą i zaciętością.

Do wilka zbliżony jest szakal (*Canis aureus*), 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.

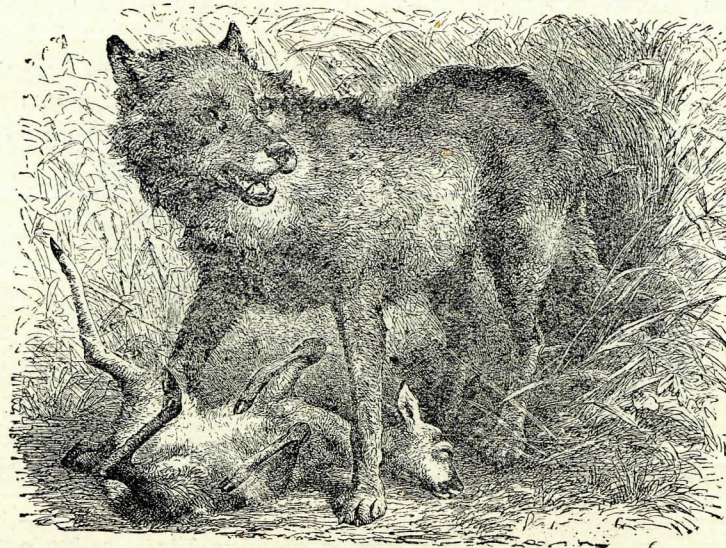


Fig. 258.

Wilk (*Canis lupus*).

Oprócz psa domowego, wilka i szakala, do psów należy jeszcze pies lis.

Lis (*Canis vulpes*) odznacza się wązkim i zaostrozonym pyskiem, krótkimi nogami, bardzo długim i nader puszystym ogonem, który podczas biegu zwierzęcia po ziemi się wlecze. 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 szkodnikiem jest, jako tępicieł drobiu i zajęcy. Za młodu schwyty, daje się niekiedy oblaskawić. Zamieszkuje Europę północną, Azję zachodnią oraz Afrykę północną.

Łaska czyli łasica pospolita (*Mustela vulgaris*). 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 pod zimę. Odznacza się wielką drapieżnością; poluje przeważnie po nocach. Kryje się w dziuplach drzew, w szczelinach skał i innych zakątkach, zręcznie umie się prześlizgiwać przez bardzo wąskie otwory. Łasice tępią małe zwierzęta ssące,

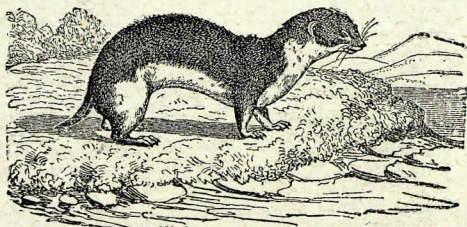


Fig. 259.

Łaska (*Mustela vulgaris*).

ptaki, gady, owady i t. p., podczas głodu zjadają także owoce i jagody. Są nader zręczne i zwinne.

Z łasicą pospolitą są bardzo blisko spokrewnione inne łasice, jako to: gronostaj (*Mustela erminea*), również na zimę bielejący (przyczem jednak koniec ogona zawsze pozostaje czarny), tchórz (*M. putorius*), wyrządzający wielkie szkody w kurnikach, tumak (inaczej kuna leśna) i soból, mieszkający w Syberji; wszystkie dostarczają cennych futer.

Z łasicą są spokrewnione: wydra (*Lutra vulgaris*) i borsuk (*Meles taxus*). 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. Za młodu schwyta, daje się oblaskawić i może się nauczyć odnosić panu

swemu ryby złowione (słynną była pod tym względem wydra króla Jana Sobieskiego, подарowana mu przez Paskę).

Borsuk (*Meles taxus*), narysowany na fig. 260, ma pysk wydłużony, tułów gruby; dzień spędza samotnie w norach podziemnych, w nocy żeruje, karmiąc się drobnymi ssąciami, ptakami, węzami, żabami, owadami i t. d., a także owocami i korzonkami. Na zimę zapada w sen. Będąc w niebezpieczeństwie, broni się odważnie i kąsa. Lud nasz przypisuje ważne znaczenie lecznicze sadłu borsuczemu i ma pod tym względem rozmaite przesady.



Fig. 260.

Borsuk (*Meles taxus*).

Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*). Niedźwiedź jest największym zwierzęciem drapieżnym w Europie. Jest to zwierzę ociężałe, mający głowę śpiczastą, czoło wypukłe, sierść długą, gęstą, kudłatą, ciemno-brunatną. Dotyka ziemi nie palcami nóg, jak inne drapieżne, lecz całą stopą, która jest bardzo szeroka i zgrubiałą podeszwą opatrzoną; palce zakończone długimi, silnymi i ostrymi pazurami. Uzębienie niedźwiedzia pokazuje, że zwierzę ten nie karmi się wyłącznie mięsem, ale że jest także roślinożerny, a mianowicie: ząb tnący jest mały i rozszerzony, korony zębów trzonowych wogóle bardziej tępe i więcej przyplaszczone, niż u innych drapieżnych.

Niegdyś niedźwiedzie były bardzo pospolite w gęstych lasach i kniejach litewskich, obecnie są tam znacznie rzadsze;



napotkać je także można w lesistych okolicach Karpat oraz w Tatrach.

Niedźwiedź jest zwierzęciem dosyć zmyślnem; napada niekiedy większe zwierzęta, ale najczęściej żywi się drobnymi, a także owocami i miodem. Nie będąc zaczepiony, nie napada człowieka, ale rozdrażniony lub zgłodniały, rzuca się na ludzi

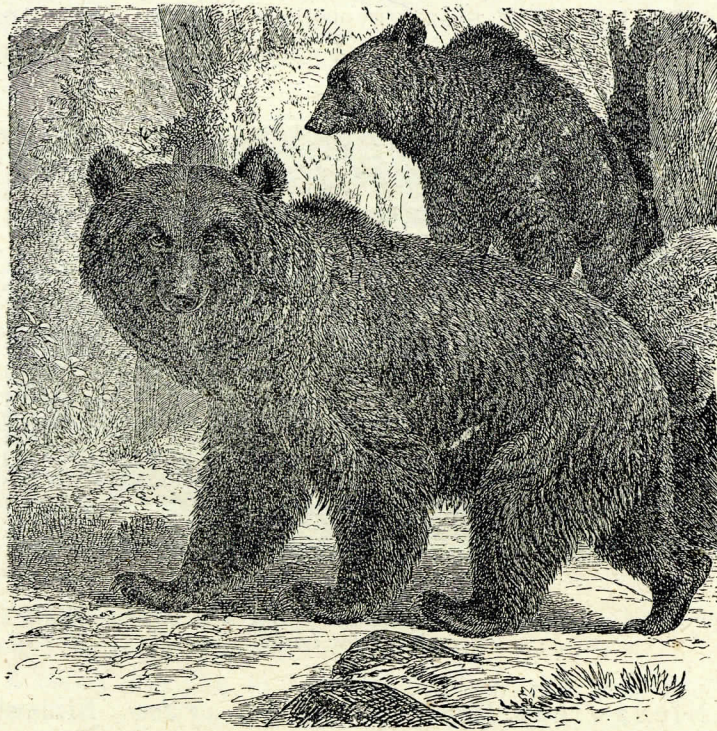


Fig. 261.

Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*).

i jest wtedy bardzo niebezpieczny, staje bowiem na tylnych łapach, a przednimi w jednej chwili powala na ziemię przeciwnika.

Na zimę chroni się w legowisku i zapada w sen, który nie jest jednak bardzo głęboki, albowiem w piękne i cieplejsze dni zimowe niedźwiedź się niekiedy budzi i na żer wychodzi. Gdy na wiosnę tylko co opuszcza legowisko, jest jeszcze niezbyt chudy, lecz wkrótce chudnie bardzo i dopiero w miarę, jak się odżywia należycie, do dawnej powraca tuszy.

Schwytany za młodu, daje się obłaskawić i różnych sztuk

wyuczyć. Niegdyś istniały na Litwie t. zw. akademje niedźwiedzie (akademja Smorgońska), w których uczono te zwierzęta różnych sztuk i figlów, a później oprowadzano po miastach i wsiach.

Niedźwiedź dostarcza ciepłego futra; mięso jego (zwłaszcza łapy oraz szynka) jest jadalne i należy do wielkich przysmaków.

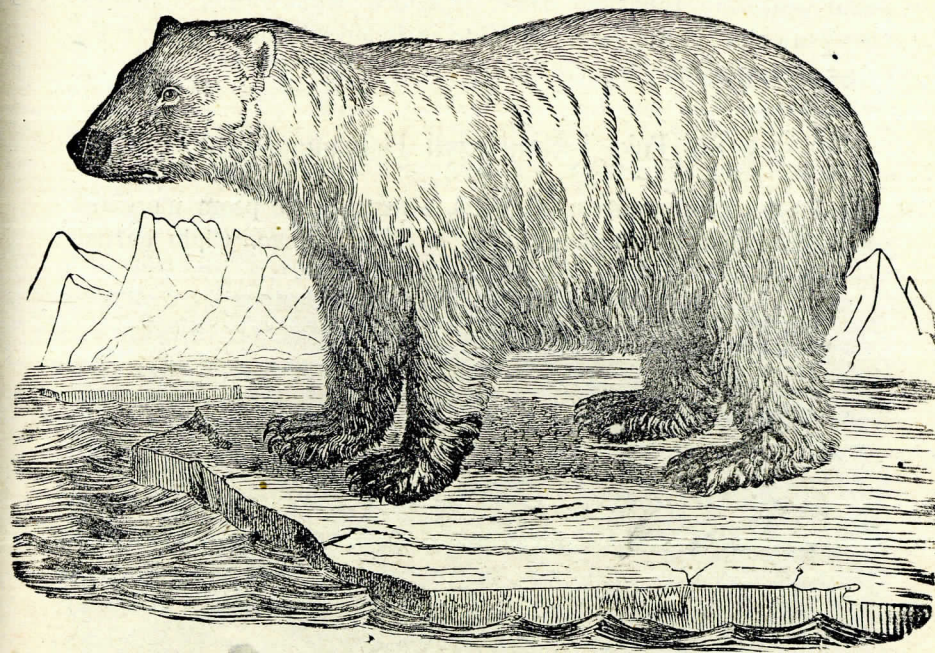


Fig. 262.

Niedźwiedź biały (*Ursus maritimus*).

W krajach podbiegunowych, wśród wiecznych lodów i śniegów, żyje niedźwiedź biały (*Ursus maritimus*). Gruby i długi 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 doskonale przystosowanie do otoczenia; na białym tle śniegów, pośród których niedźwiedź spędza swe życie, nie od razu może on być dostrzeżony przez różne zwierzęta polarne, np. foki lub lisy, które się żywi.

Jest to zwierz nadzwyczaj silny, odważny i bardzo drapieżny; szybko biega, doskonale pływa i nurkuje. Niejednokro-



tnie niedźwiedzie białe napadały i pożerały żeglarzy, którzy zapuszczali się w krainy podbiegunowe.

Opisane w tym rozdziale zwierzęta, a mianowicie: koty, hieny, psy, lasice i niedźwiedzie, mają wiele znamion wspólnych, a mianowicie: silne kły, zęby trzonowe o koronach nożowatych, pazury wielkie i bardzo ostre (u kotów wysuwalne, u innych niewysuwalne). Łączymy je przeto w jeden wspólny rząd z zwierząt drapieżnych (*Ferae*).

### § 85. Foka i Mors czyli Pletwonogie <sup>1)</sup>.

Foka (*Phoca groenlandica*), zwana także psem morskim, przystosowana jest doskonale do życia wodnego. Ciało bardzo



Fig. 263.

Foka (pies morski).

wydłużone, wrzecionowate; sposób osadzenia kończyn nader osobliwy, a mianowicie: kończyny przednie są skośnie skierowane na dół, tylne zaś poziomo zwrócone w tył tak, iż stanowią jakby bezpośrednie przedłużenie wrzecionowatego ciała. Koń-

<sup>1)</sup> Zwane także czteropletwowcami.

czyny, wogóle bardzo krótkie, pięciopalcowe, przyczem palce spięte grubą, błoniastą skórą, sięgającą aż poza pazury, wskutek czego kończyny mają pewne podobieństwo do pletw. Głowa mała, pysk krótki; nozdrza w postaci wąskich szczelin, które mogą się zupełnie zamykać, gdy zwierzę nurkuje. Uszów zewnętrznych brak, a otwory uszne mogą się również przymykać, gdy zwierzę zanurza się pod wodę. Uzębienie podobne jest nieco do tegoż zwierząt drapieżnych.

Co do innych cech, wspomnimy jeszcze, że paszcza ograniczona jest grubemi wargami, a naokoło niej sterczą szczeciaste wąsy.

Oczy duże, wypukłe, łagodnego wejrzenia. Ciało pokryte przylegającą, lśniąca sierścią. Żyje gromadnie w morzach okolic podbiegunowych. Pływa i nurkuje nader zręcznie, na lądzie jest ociężała; żywi się rybami i innemi zwierzętami wodnymi. Mieszkańcy Grenlandji polują na nią dla mięsa, tłuszczu i skóry.

Do foki podobny jest mors (*Trichechus rosmarus*), zwany także koniem morskim; dosięga on kilkunastu stóp długości i różni się od foki tem, 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 jego kły pomagają mu przy posuwaniu się na lądzie, albowiem przy łażeniu czepia się nimi i całe ciało pociąga. Kły służą mu również za dzielną i niebezpieczną broń. Polują nań dla mięsa, skóry i kłów, z których wyrabiają różne przedmioty, podobnie jak z kości słoniowej.

Foka, mors i liczne inne, podobne do nich zwierzęta, o ciele wrzecionowatem i nogach pletwowatych, należą do rzędu pletwonogich (*Pinnipedia*).

### § 86. Kret, Jeż, Ryjówka czyli Owadożerne.

Kret (*Talpa europaea*). To powszechnie znane zwierzątko ma ciało walcowate, pokryte delikatnem, miękkim, jak aksamit wyglądającym futerkiem barwy czarniawej, niekiedy ciemnopopielatej; głowa stożkowata, spiczasta, pysk zakończony ryjkiem, opatrzonym chrząstką. Uzębienie składa się z siekaczy, silnych kłów oraz zębów trzonowych, o koronach uzbrojonych w liczne sęczki ostre, które służą zwierzęciu do cięcia i miażdżenia twardych części ciała owadów.



Kończyny bardzo krótkie tak, że ciało całym brzuchem na ziemi spoczywa. Przednie kończyny są bardzo osobliwe, a mianowicie szerokie, łopatkowate, na zewnątrz wykręcone i opatrzone szerokimi pazurami. Kończyny te, wraz z ryjkiem służą kretowi za doskonale narzędzia do kopania nor ziemnych. Małeńkie, błyszczące oczy są zakryte sierścią; ucha zewnętrznego brak.

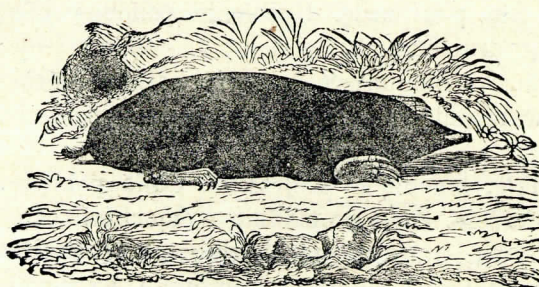


Fig. 264

Kret (*Talpa europaea*).

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,

uganiając się w nich za zdobyczą w ciągu całego roku. Od czasu do czasu opuszcza przewody, wychodząc na krótko na powierzchnię ziemi. Miejsca, gdzie z przewodów wyrzuca ziemię na zewnątrz, poznać można po usypianych kupkach (kretowiska). Gniazdo buduje dosyć głęboko, zwykle pod korzeniem jakiegoś grubego drzewa. Gniazdo to tworzy lejkową komorę, ciepło i miękko wysłaną suchym mchem i żdzblami trawy. Wybiegają z niego przewody w kierunku promienistym; niekiedy istnieją nadto w sąsiedztwie komory pewne przewody koliste (265).

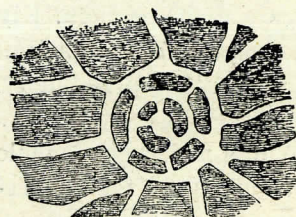


Fig. 265.

Nora kreta widziana jakby w przecięciu poziomym.

Kret żywi się wyłącznie pokarmem zwierzęcym, zjada wielką ilość owadów i ich gąsienic, zwłaszcza pędraki (gąsienice chrabąszczy), a także ślimaki i t. p.; niekiedy także napada żaby, jaszczurki, a nawet myszy, które przypadkowo do jego chodników się dostały. Nieprawdą jest, jakoby kret zjadał korzonki roślin lub bulwy. Niszcząc szkodliwe gąsienice podziemne (które zjadają korzenie), kret przynosi wielki pożytek rolnikowi i dlatego nie należy go tępić, lecz jaknajbar-

dziej ochraniać. Ponieważ jest w ogóle zwierzęciem bardzo pożytecznym, to wówczas, gdy przez sypanie kretowisk psuje

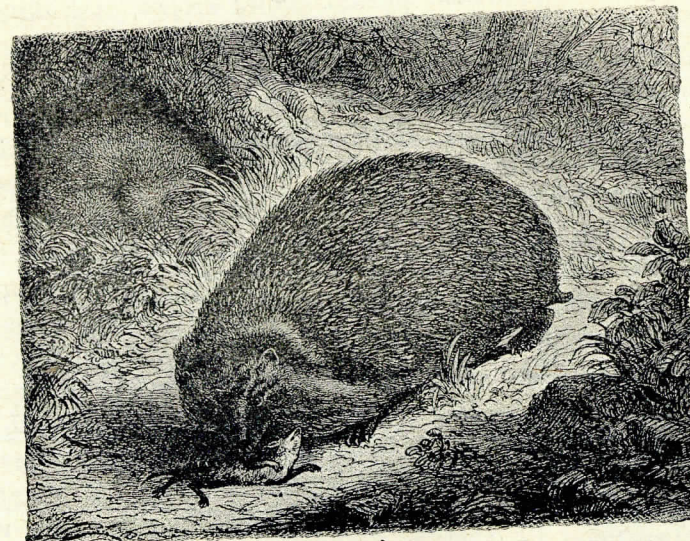


Fig. 266.

Jeż (*Erinaceus europaeus*).

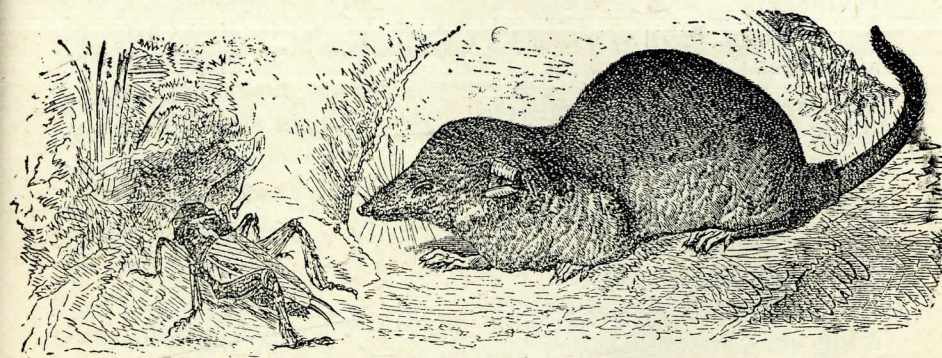


Fig. 267

Zębielek (*Crocidura aranea*), naturalnej wielkości.

np. aleje w ogrodach, nie należy go zabijać, lecz tylko zmusić do opuszczenia danej miejscowości. A w tym celu wystarczy umieścić w norze kreciej jakieś ciało o przykłej woni, np. nieco



smoły, nafty lub t. p.; przykra woń odstraszy kreta i zniewoli do wyniesienia się.

Jeż (*Erinaceus europaeus*). Głowa krótka, pysk długi, śpiczasty, grzbiet i boki ciała gęsto pokryte ostrymi, twardymi, krótkimi kolcami. Zwierzę może dowolnie najeżać kolce, zwijając się w kłębek i wciągając głowę oraz kończyny. Nogi krótkie, pięciopalcowe, opatrzone krótkimi pazurami, ogon króciutki. Jest to zwierzątko spokojne i bojaźliwe. W dzień spi, zwinięty w kłębek i ukryty zwykle w gęstwinie, nocą żeruje. Żywi się głównie owadami i ich gąsienicami, ale prócz 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, albowiem po nocach sprawia tak donośny szelest swem bieganiem, że spać nie pozwala. Na szczególną uwagę zasługuje niewrażliwość jeża na liczne trucizny; zjada on np. bezkarnie muchy hiszpańskie, wydzielające bardzo ostrą ciecz (używane na wezykatorje), nie szkodzi mu ukąszenie żmii, niebezpieczne dla wielu innych zwierząt i t. d. Tępiąc szkodliwe owady i ich gąsienice, przynosi wielki pożytek. Jeż zapada w sen zimowy, kret natomiast nie spi w zimie, lecz tylko głębiej do ziemi się zapuszcza, ponieważ przez całą zimę ma sam dosyć pokarmu (dżdżownice, pędraki).

Sorki czyli ryjówki <sup>1)</sup> (*Soricidae*) są to zwierzątka nieco podobne do myszy, wysmukłe, bardzo małe (najmniejsze z wszystkich zwierząt ssących). Pysk wydłuża się w śpiczasty cienki i ruchomy ryjek; ogon długi. Ryjówki są nadzyczaj drapieżne; zjadają owady, robaki, ślimaki. Niektóre gatunki sorków, żyjące nad wodami, napadają także ryby i wyrządzają przeto niemałe szkody. Jeden z gatunków t. zw. zębielek, narysowany jest na fig. 267.

Kret, jeż i ryjówka mają bardzo wiele wspólnych znamion, 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 (*Insectivora*).

<sup>1)</sup> Zwane też kretomyszami, pilchami.

## § 87. Nietoperze.

Nietoperze (*Vespertilio*, *Vespurgo*, *Plecotus*) są powszechnie znane. Nieraz zapewne widywaliście je, gdy o zmroku zataczały koła w powietrzu.

Nietoperze mają budowę bardzo typową. Na malej, śpiczastej głowie znajdują się maleńkie oczy, wielkie uszy, często z dziwnymi, złożonymi fałdami (jak to widać np. w uchu, wyobrażonem na fig. 268); nos opatrzony u pewnych gatunków dużymi wyrostkami skórnymi (u jednych nietoperzy w kształcie podkowy, u innych w postaci liścia itp.). Uzębienie, jak u owadożernych. Sierść krótka, gęsta, barwy przeważnie burej. Ale najosobliwszymi narządami nietoperza są jego kończyny i skrzydła. Te ostatnie nie mają nic wspólnego ze skrzydłami ptaków; są to właściwie tylko błony skórne szeroko rozpostarte. A mianowicie, 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. Otóż pomiędzy tymi 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, które są krótkie i zakończone pazurami, są wolne, t. j. 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 materji na prętach parasola, może się rozszerzać lub też składać; w czasie lotu błona jest rozpostarta, w czasie spoczynku — złożona.

Nietoperz ma wzrok bardzo słaby, ale zato słuch doskonały oraz dotyk znakomicie rozwinięty. W wyrostkach na nosie, w błoniastych fałdach uszów, oraz w błonie skrzydeł znaduje



Fig. 268.

Ucho nietoperza, zwane go nockiem Bechsteina (*Vespertilio Bechsteinii*).



się bardzo wiele nerwów, wskutek czego części te są nadzwyczaj czule na dotyk. Dzięki doskonałemu słuchowi, nietoperz słyszeć może najdelikatniejszy szelest latających owadów i z niezwykłą zręcznością chwytą je w locie; dopomaga mu do tego nader subtelny dotyk. Dzięki także ostatniemu, nietoperz omijać umie w ciemności, podczas lotu, wszelkie przeszkody.

W dzień nietoperz ukrywa się w ciemnych zakątkach:

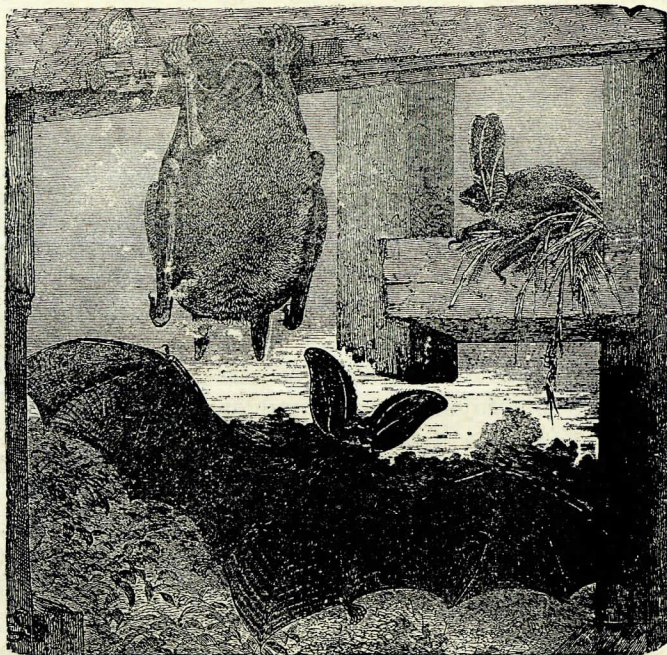


Fig. 269.

Gacek wielkouch (*Plecotus auritus*).

w dziuplach drzew, na strychach domów, w rozpadlinach skał, jaskiniach <sup>1)</sup>, ruinach starych zameczysk i t. d.; dopiero o zmroku na żer wylatuje. Spoczywając w ukryciu, zawiesza się pazurami nóg tylnych, spuszczać głowę na dół, jak to widać na fig. 269 po lewej stronie. W tem samem położeniu przesypia w kryjówkach chłodne miesiące zimy.

<sup>1)</sup> Słynną jest grotą nietoperzowa w Ojcowie (w Kieleckiem), gdzie tysiące nietoperzy w dzień się ukrywa. Kał tych nietoperzy, gromadzący się na dnie groty, tworzy tam warstwę na kilka stóp grubą i dostarcza doskonałego nawozu.

Nietoperz jest zwierzęciem wielce pożytecznym, ponieważ tępi niezliczone ilości owadów szkodliwych, zwłaszcza nocnych (ćmy i t. p.), które należą do największych szkodników. U nas żyją liczne gatunki nietoperzy, np. mroczek, gacek wielkouch (fig. 269). W Ameryce południowej żyje nietoperz, zwany wampirem, który napada w nocy śpiące zwierzęta, a niekiedy także ludzi i krew z nich wysysa. 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 znacznej wielkości, np. rudawka (*Pteropus*).

Wszystkie gatunki nietoperzy zaliczamy do jednego rzędu nietoperzy czyli rękoskrzydłych (*Chiroptera*).

## § 88. Galago i inne Małpozwierze.

W lasach zachodniej Afryki zwrotnikowej żyje Galago (*Otolicnus*), dosięgający do 20 centymetrów długości (nie licząc



Fig. 270.

Galago mały (*Otolicnus*).

ogona). Głowa zaokrąglona, do kociej podobna, oczy bardzo wielkie, uszy duże, tułów wiotki. Ciało pokryte gęstą, miękką sierścią; uszy, nos, dłonie i stopy — nagie. Nogi krótkie, pięciopalcie.



cowe; palce długie, cienkie, opatrzone paznokciami, z wyjątkiem palca wskazującego nóg tylnych, który jest zakończony pazurem. Uzębienie składa się z siekaczy, kłów i zębów trzonowych, ostroszczkowyci. Ogon długi.

Żyją parami, przebywając głównie na drzewach, po których, jak małpy, zręcznie łażą i czepiają się gałęzi. W dzień śpią, w nocy żerują; żywią się przeważnie owadami, małymi ptakami, myszami, ale nie gardzą też owocami. Budowa tego zwierzęcia wskazuje, że prowadzi ono życie nocne, bo nietylko jest ciemno ubarwione, ale ma nadto oczy ogromne. Dla zwierzęcia dziennego byłyby one całkiem zbyteczne, ale zwierzę nocne może zapomocą takich wielkich oczu widzieć nawet w ciemności lub o zmierzchu. Gdy inne zwierzęta. np. ptaki, pogrążone są we śnie, galago, niezwykle cicho i ostrożnie po drzewach sunący, dostrzega w ciemnościach nocy swój łup i zniemacka go napada.

W Afryce, w Azji południowej i na wyspie Madagaskarze żyją liczne inne zwierzęta, podobne do galaga; mają one często bardzo wielkie oczy, nadzwyczaj długie oraz chude palce i wyglądają przeto jakby jakieś straszidła leśne. Łączymy je wszystkie w jeden rząd małych zwierzy czyli lemurów (*Prosimia* s. *Lemuridae*).

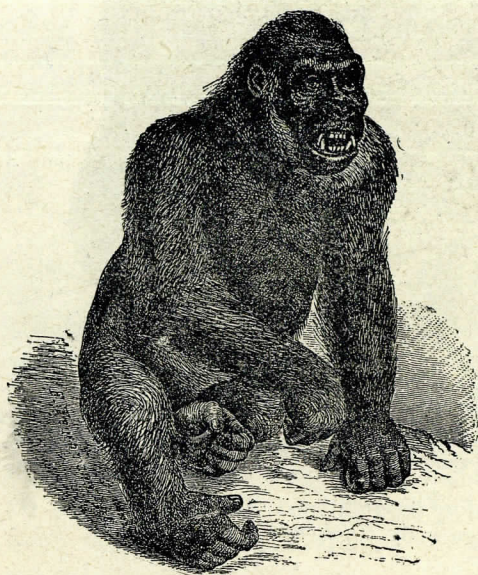


Fig. 271.  
Goryl (*Gorilla gina*).

### § 89. Goryl, Pawian, Wyjec i inne Małpy.

Goryl (*Gorilla gina*) jest największą z małp, dosięga bowiem  $1\frac{1}{2}$  metra wysokości. Na czaszce silne zgrubienia kostne, t. zw. grzebienie. Zęby bardzo zbliżone do ludzkich; podobnie jak u człowieka, w każdej szczękę znajdujemy

z każdej strony po 2 siekacze, 1 kiel 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 i wogóle wszystkie zęby są silniejsze. Tułów bardzo silny

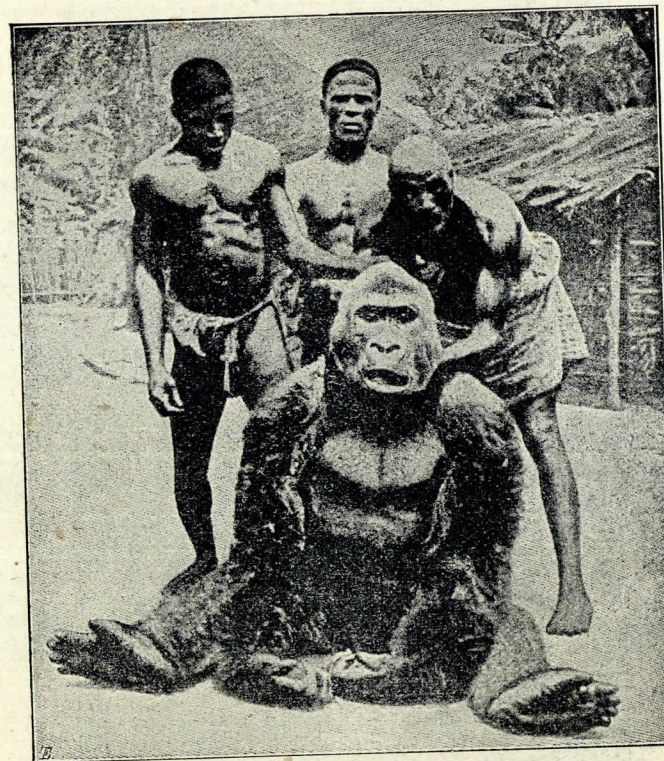


Fig. 272.

Wielki egzemplarz starego goryla samca, tylko co ubity i natychmiast sfotografowany. (Osobnik ten, największy z dotychczas poznanych, ważył 200 kilogramów).

łopatki szerokie, kończyny, t. j. ręce i nogi nader potężne i muskularne. Dłoń i stopa goryla podobne są do ludzkich. Na ręce i nodze po pięć palców zakończonych paznokciami, podobnymi do ludzkich.

Twarz młodego goryla jest bardziej zbliżona do ludzkiej, aniżeli twarz goryla dorosłego, która przybiera z wiekiem nader



dziki i zwierzęcy wyraz. A mianowicie, u dorosłego goryla łuki nadczołowe ogromnie grubieją, szczęki potężnie się rozrastają i wystają naprzód tak, iż przy najlżejszym otwarciu paszczy obnażają wielkie zęby, jak to widać na fig. 271.

Przednia część twarzy oraz spód dłoni i stopy, wraz z pal-



Fig. 273.

Pawian młody (*Cynocephalus porcarius*).

cami, są nagie, reszta powierzchni ciała pokryta brunatno-czarniawym lub płowym włosem.

Goryl zamieszkuje Afrykę zachodnią pod równikiem. Przebywają parami w najgęstszych lasach, chodzi zwykle na czworakach, z łatwością łązi po drzewach, na których buduje sobie z gałęzi legowisko. Żywi się pokarmem roślinnym i zwierzę-

cym. Zaczepiony przez człowieka, rzuca się nań, potężnymi łapami powala na ziemię i zadaje śmiertelne rany zębami.

Orangutan (*Simia satyrus*). Wielka ta małpa, zamieszkująca bagniste lasy wyspy Borneo i w części Sumatry, pokryta jest gęstym kasztanowato-brunatnym włosem; samiec opatrzone brodą, okalającą twarz, która, podobnie jak uszy, dłonie i stopy, jest naga. Zapomocą długich rąk i chwytanych nóg doskonale łązi po drzewach, które rzadko opuszcza, znajdując tam dla sie-

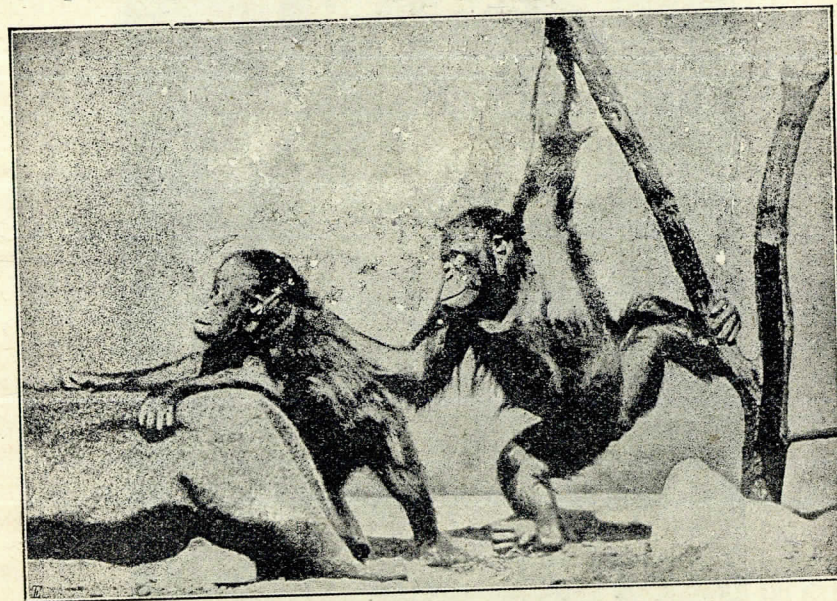


Fig. 274.

Orangutan (*Simia satyrus*).

bie obfity pokarm, złożony z owoców, jaj ptasich, piskląt i t. p. Na drzewach buduje sobie gniazdo, które zaopatruje niekiedy w dach z gałęzi i liści. Podobnie jak inne małpy człekokształtne (goryl, szympan), nie posiada ogona, a uzębienie jego podobne jest do ludzkiego (dwa siekacze z każdej strony, jeden kiel i pięć zębów trzonowych). Na człowieka rzuca się tylko wówczas, gdy jest zraniony lub wogóle, gdy życiu jego grozi poważne niebezpieczeństwo.

Szympan (*Troglodytes*) zamieszkuje zachodnie wybrzeża Afryki, jest również małpą leśną, buduje gniazda na drzewie, żyje parami, jak inne małpy człekokształtne. Hodowany w menażerjach lub ogrodach zoologicznych, daje się łatwo oswoić,



podobnie jak orangutan, oraz wyuczyć różnych czynności. Jest wogóle łagodny, żywi się tem, co i orangutan.

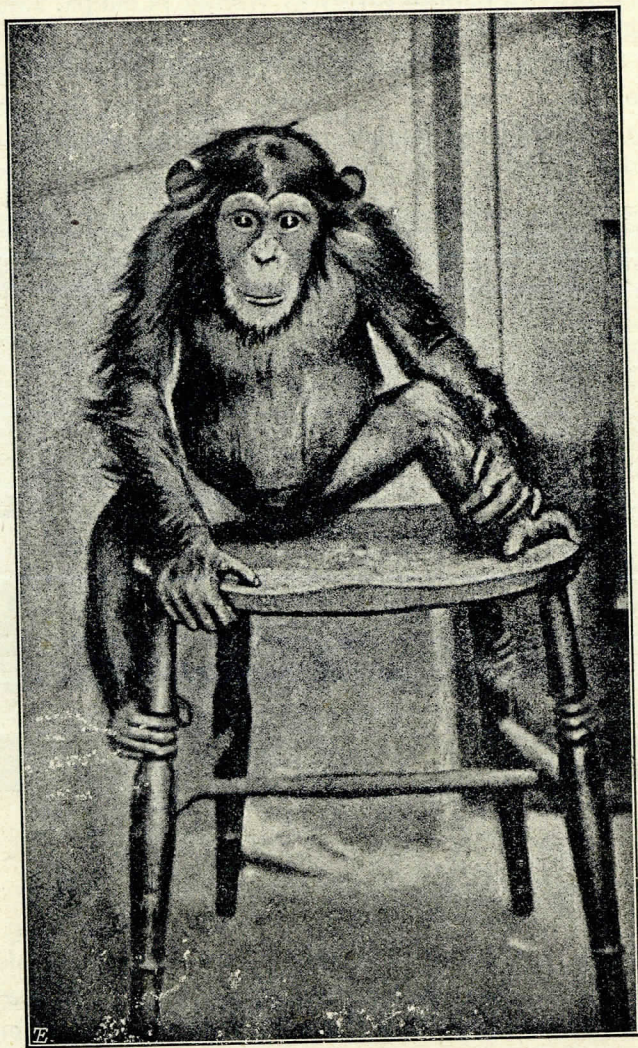


Fig. 275.

Szympans (*Troglodytes niger*).

Pawjany (*Cynocephalidae*). Są to małpy o pysku mocno wydłużonym, podobnym do psiego; tułów silny, kończyny również silne. Różnią się od małp wyżej wymienionych tem, iż mają

ogon oraz zęby nieco odmienniejszej budowy, aniżeli u człowieka.

Żyją w gorących częściach Afryki, przeważnie w licznych gromadach, złożonych niekiedy z wielu setek osobników. Gromada nocuje w pieczarach i grotach, na niedostępnych skałach, a ze wschodem słońca wyrusza na żer pod wodzą kilku starych samców i samic. Po drodze podnoszą wspólnymi siłami lub odwalają kamienie, z pod których wyjadają owady, robaki



Fig. 276.

Matolka (*Hapale oedipus*).

i inne drobne zwierzęta; główne zaś ich pożywienie stanowią korzonki, bulwy, soczyste liście i owoce. W niewoli młode pawjany okazują niemalą pojętność i wesołość, z wiekiem stają się złe i dzikie.

W Europie a mianowicie na skałach Gibraltaru, żyje tylko jeden gatunek małp: magot (*Inuus*) bezogonowy. Małpy afrykańskie, zwane kotawcami lub kotami morskimi (*Cercopithecini*), bywają u nas często hodowane i wyuczają się łatwo różnych sztuk.

Z małp amerykańskich zasługują na uwagę: wyjce (*Mycetes*).

Te rdzawo-brunatne lub czarne małpy żyją gromadnie w gęstych lasach Ameryki południowej. Mają przegrodę nozdrzy znacznie szerszą, niż u małp starego lądu, ogon długi i chwytany, t. j. służący do czepiania. Nazwa pochodzi od wielce donośnego ryku, przypominającego wycie; po nocach rozlegają się



bardzo często w lasach południowo-amerykańskich przeraźliwe wycia tych małp.

W Ameryce żyją także maleńkie, nader piękne, niekiedy złocistą sierścią pokryte małpy, zwane małpeczkami lub

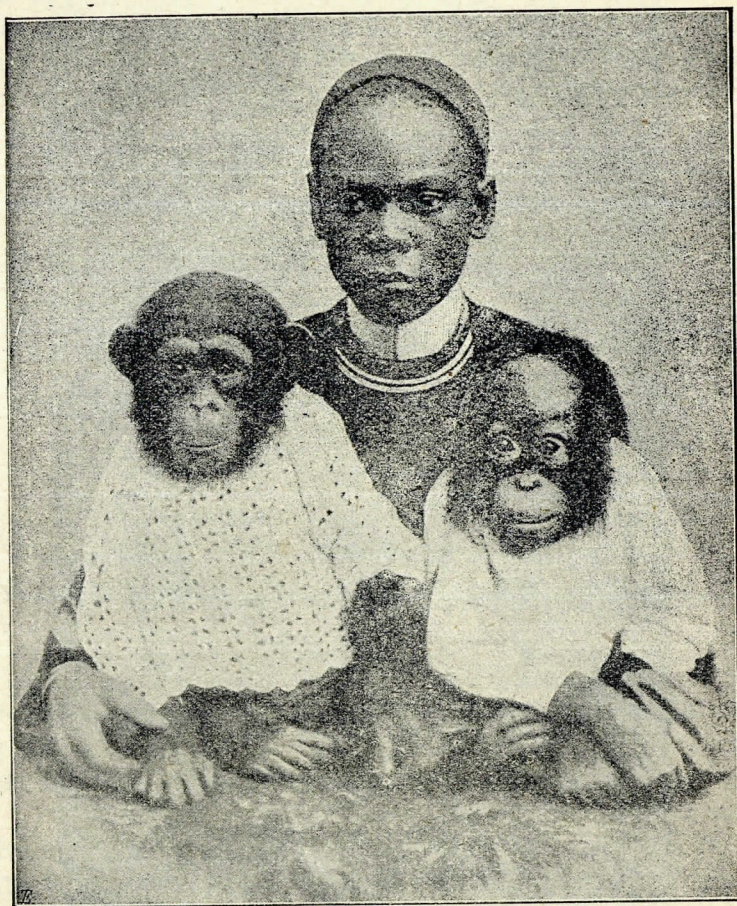


Fig. 277.

Mały szympan (z lewej strony), młody orangutan (z prawej),  
a w środku pomiędzy nimi chłopiec murzyński.

matolkami (*Hapale*); jedna z nich przedstawiona jest na fig. 276. Małpeczki posiadają na wszystkich palcach ostre pazurki, tylko palec wielki nóg tylnych opatrzony jest paznokciem; ogon długi.

Wszystkie wyliczone w tym rozdziale zwierzęta należą do rzędu małp (*Pitheci s. Quadrumana*).

Małpy są wogóle zwierzętami nader zmyślnymi, figlarnymi, ale są przytem przebiegłe i gniewliwe. Większą część życia spędzają na drzewach, żywiąc się pokarmem mieszanym (owocami, nasionami, owadami, jajami ptaków i t. d.) Jedne żyją na starym lądzie (np. goryl, szympan, orangutan, pawjan) i te mają wązkie przegrody nosowe (małpy wązkonosowe), inne na nowym, a mianowicie w Ameryce południowej (np. wyjce) 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 przeto wówczas wykazuje większe podobieństwo do ludzkiej (fig. 277). W starości jednak cała twarz, a zwłaszcza szczęki silniej się wydłużają naprzód i głowa przybiera wygląd bardziej zwierzęcy.

## § 90. Człowiek.

Człowiek (*Homo sapiens*) zajmuje najwyższe stanowisko w szeregu istot organicznych. Jakkolwiek budową ciała zbliża się bardzo do małp człekokształtnych, to jednak przez nadzwyczajny rozwój inteligencji, przez posiadanie uczuć religijnych i moralnych, przez zdolność ustawicznego kształcenia się w kierunku duchowym, rozwój wiedzy i sztuki, przez mowę artykułowaną i zdolność panowania nad instyktami swymi — człowiek stał się panem przyrody i wzniósł się bardzo wysoko ponad wszystkie twory żyjące.

Pod względem znamion fizycznych człowiek zbliża się najbardziej do małp człekokształtnych i dlatego już dawniejsi naturaliści, np. słynny naturalista szwedzki Karol Linneusz, zaliczali i małpy i człowieka do jednego rzędu ssaków do t. z. wyniosłych lub naczelnych (*Primates*). Jeżeli będziemy porównywali różne strony budowy jego, znajdziemy pewne właściwości, których brak innym ssakom. Tak np. u człowieka czaszka, zawierająca mózg, jest o wiele silniej rozwinięta, niż część twarzowa głowy, gdy tymczasem u zwierząt nie wył-



czając małp, czaszka jest stosunkowo mniejsza, a części twarzowe, zwłaszcza szczęki, silniej są rozwinięte i wysunięte na przód. Większy stosunkowo rozwój czaszki pozwala na silniejsze wykształcenie mózgu, który jest siedliskiem inteligencji. Jakkolwiek wogóle szkielet ludzki bardzo jest podobny do szkieletu innych ssaków, zwłaszcza zaś małp najwyższych (p. fig. 278), to różni się on jednak różnymi właściwościami. Tak np. budowa jego pozwala człowiekowi na chód prosty (małpy mogą tylko chwilowo stać na dwóch nogach i przytem muszą się wówczas czemś podpierać), kości rąk są krótsze, niż kości nóg; żeber ma człowiek tylko dwanaście par, podczas gdy najwyższe małpy mają trzynaście par. Uzębienie człowieka (32 zęby) jest podobne do tegoż u małp czelakształtnych (po dwa siekacze, jeden kiel, pięć zębów trzonowych, z każdej strony, tak u góry, jak i u dołu), a główna różnica polega na tem, że zęby człowieka tworzą u góry i dołu zupełnie nieprzerwany szereg. Budowa zębów trzonowych człowieka, opatrzonych koronami o tępych sęczkach, wskazuje, że jest on istotą wszystkożerną, a nie wyłącznie mięso- lub roślinożerną.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się zdawać, że małpy mają cztery ręce, a człowiek tylko dwie, ale łatwo się przekonać, że różnice w budowie rąk i nóg u człowieka są takie same, jak pomiędzy przednią a tylną parą kończyn u małp, tylko, że u małp kończyny tylne są chwytne i przeto pozornie są do rąk podobne.

Odróżniamy kilka głównych ras ludzi, pomiędzy którymi znajdujemy jednak liczne przejścia, to znaczy, że pewne ludy zajmują jakby stanowisko pośrednie pomiędzy dwiema lub kilkoma różnymi rasami.

U ras ludzkich bardziej ucywilizowanych, wyżej rozwiniętych, czaszka jest silniej wykształcona, ma wyższe czoło, większą objętość, przez co i mózg może być lepiej rozwinięty. Otóż ten większy rozwój czaszki poznaje się po tem, że t. zw. kąt twarzowy, t. j. kąt utworzony przez dwie linie, przeprowadzone w myśli od nasady nosa, jedna do zewnętrznego otworu ucha, druga do łuku brwiowego czoła — jest większy. U rasy białej kąt ten wynosi przeciętnie 80°. Kąt ten bywa większy lub mniejszy u różnych ras i osobników. Jeżeli jest on większy i zbliża się do kąta prostego (90°), wówczas kości twarzowe i szczękowe nie wystają, zęby stoją w szczękach prosto (ortognatyzm), czoło jest wyniosłe i cała głowa ma wygląd

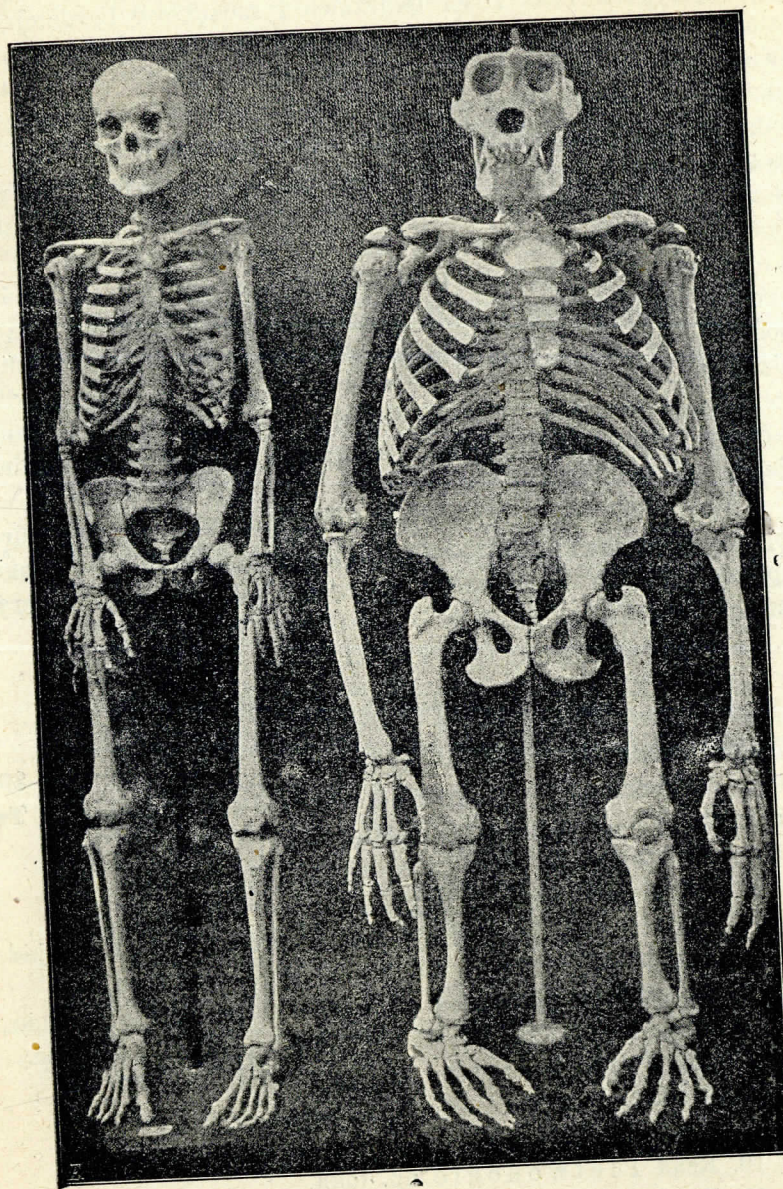


Fig. 278.

Skielet człowieka i goryla (ten ostatni w stosunku do pierwszego narysowany jest w większych nieco rozmiarach).



bardziej inteligentny. Gdy zaś, przeciwnie, jest on mniejszy, ostrzejszy, wówczas kości twarzowe i szczękowe bardziej wystają naprzód, czoło jest więcej w tył cofnięte, a zęby są ustawione skośnie (prognatyzm); głowa ma wtedy wygląd bardziej zwierzęcy, jak to znajdujemy u najniższych ras ludzkich, odznaczających się najmniejszą inteligencją. Czaszka ludzka ma postać owalną, a mianowicie jedna oś, łącząca najbardziej wystający punkt przedni (na kości czołowej) z tylnym (na kości potylicznej), zwana osią podłużną, jest nieco dłuższa od osi poprzecznej, łączącej najbardziej wystające punkty na bocznych ścianach czaszki. Otóż u pewnych ras ludzkich owa oś podłużna czaszki jest o wiele dłuższa w stosunku do poprzecznej, niż u innych, a przeto pierwsze mają czaszkę bardziej wydłużoną, ostatnie zaś — krótszą, więcej do okrągłej zbliżoną. Ludy o czaszce pierwszego rodzaju, zwą się długogłowymi drugiego zaś — krótkogłowymi.

Najważniejszymi rasami ludzkimi są: biała czyli indoeuropejska, najbardziej ucywilizowana, żółta czyli mongolsko-chińska-japońska, czarna czyli murzyńska, czerwonoskóra czyli amerykańska.

### § 91. Jakie poznaliśmy zwierzęta ssące.

Wszystkie zwierzęta wymienione i opisane w §§ 74—89, należą do gromady ssących lub ssaków (*Mammalia*). Te ostatnie dzielą się więc na 14 następujących rzędów:

1. Rząd Stekowce np. dziobak i kolczatka.
2. Rząd Workowate np. kangur.
3. Rząd Szczerbate np. leniwiec, pancernik, mrówkojad.
4. Rząd Wielorybowate np. wieloryb, delfin.
5. Rząd Parzystokopytne np. wół, owca, koza, świnia.
6. Rząd Nieparzystokopytne np. koń, nosoróże.
7. Rząd Słoniowate np. słoń.
8. Rząd Gryzonie np. zając, bóbr, mysz.
9. Rząd Drapieżne np. kot, lew, pies, wilk.
10. Rząd Pletwonogie np. foka.
11. Rząd Owadożerne np. kret, jeż, ryjówka.
12. Rząd Nietoperze np. gacek.
13. Rząd Małpozwierze np. galago.
14. Rząd Małpy np. goryl, pawjan.

Wszystkie ssaki są czworonożne, pokryte sierścią, a niekiedy łuskami lub tarczami oprócz sierści; w młodości karmią się mlekiem.

Człowiek, jako karmiący się również mlekiem w wieku niemowlęcym, jako mający cztery kończyny i wogóle budowę podobną do organizacji ssaków, zaliczony jest także do tej gromady. Wraz z małpami zaliczają go zwykle do rzędu naczelnych (*Primates*).

### § 92. Ryby, Płazy, Gady, Ptaki, Ssaki należą do typu Kręgowców.

Ryby, płazy, gady, ptaki i ssaki mają bardzo wiele wspólnych znamion budowy: szkielet kostny (lub chrząstkowy) wewnętrzny, kończyn dwie pary, rozmaicie wykształconych, mózg i rdzeń pacierzowy, czyli t. zw. ośrodki nerwowe na stronie grzbietowej ciała, serce na stronie brzusznej. Jedne oddychają płucami (ssące, ptaki, gady), inne w wieku młodocianym skrzelami, a w stanie dojrzałym płucami (płazy), jeszcze inne przez całe życie tylko skrzelami (ryby). Jedne mają krew ciepłą (p. § 62), a mianowicie: ssaki i ptaki; — inne zimną, mianowicie: gady, płazy i ryby. Jedne są żyworodne (ssące), inne składają jaja; z tych ostatnich jedne rozwijają się bez przeobrażeń (ptaki, gady, ryby), inne podlegają przeobrażeniu (płazy). Jedne są pokryte włosiem (ssące), inne piórami (ptaki), jeszcze inne tarczami i suchymi łuskami (gady), niektóre mają skórę nagą i wilgotną (płazy), a wreszcie jeszcze u innych znajdujemy łuski w wilgotnej, śluzem pokrytej skórze (ryby). Wszystkie te pięć gromad zwierząt tworzą razem, jak powiedzieliśmy (§ 47), jeden wspólny, obszerny typ zwierząt kręgowych czyli kręgowców (*Vertebrata*).



## ROZDZIAŁ XVI.

## § 93. Podział zwierząt i ogólna charakterystyka typów.

Cały świat zwierzęcy dzielimy na dwie wielkie grupy: na mikroskopowe, najniższe zwierzęta, czyli Pierwotniaki (*Protozoa*), których ciało składa się, podobnie jak u pelzaka lub wirczyka (§ 4—6), z jednej mikroskopowej brylki protoplazmy, wewnątrz z jądrem, i na zwierzęta o wyższej organizacji, czyli Tkankowce (*Metazoa*), do których należą wszystkie pozostałe grupy zwierząt. Tkankowce dzielimy na siedm następujących typów: 1) Jamochłony. 2) Szkarłupnie. 3) Robaki niższe czyli Czerwiochowate. 4) Robaki wyższe czyli Pierścienice. 5) Mięczaki. 6) Stawonogi. 7) Kręgowce. Istnieje jeszcze kilka innych typów, których tu jednak wyliczać nie będziemy.

Zwierzęta, należące do typu robaków, mięczaków, stawonogów i kręgowców, tem się odznaczają, że ciało ich, podobnie jak ludzkie, podzielić można tylko w kierunku jednej płaszczyzny na dwie połowy równe i symetryczne <sup>1)</sup>. Tak np. ciało ludzkie może być podzielone w myśli na dwie połowy tylko w kierunku płaszczyzny, przechodzącej wzdłuż przez linię środkową grzbietu i brzucha. Płaszczyzna ta, z małymi wyjątkami, przetnie na dwie równe i symetryczne połowy wszystkie części ciała i organa nieparzyste: głowę, tułów, nos, usta i t. p., wszystkie zaś parzyste części i narządy znajdują się po prawej i lewej stronie w jednakowej odległości od tej płaszczyzny (prawe i lewe oko, prawe i lewe ucho, prawa i lewa ręka i t. p.) Po-

<sup>1)</sup> Pojęcie symetryczności nauczyciel winien wytłumaczyć uczniom zapomocą rysunku.

dobnie też ciało każdego innego zwierzęcia kręgowego, owada lub robaka, podzielić można tylko w kierunku jednej płaszczyzny na dwie połowy równe i symetryczne. Dlatego też wszystkie te zwierzęta mają, jak powiadamy, symetrię dwuboczną ciała, albo wyrażając się inaczej, są dwubocznie umiarowe.

Niższe zaś tkankowce, a mianowicie szkarłupnie i jamochłony, można w kierunku kilku płaszczyzn (np. 4, 5, 6, 10) podzielić na dwie połowy równe i symetryczne, ponieważ ich ciało jest kuliste, tarczowate lub gwiaździste. Tak np. rozgwiazdę mającą 5 promieni ciała (patrz fig. 15), można podzielić na dwie równe połowy w kierunku 5 płaszczyzn, przechodzących wzdłuż przez każdy z promieni i przez odpowiednią przestrzeń międzypromieniową. W każdej połowie otrzymamy wówczas po dwa całkowite promienie i połowę tego, przez który przechodzi płaszczyzna podziału. Dlatego też szkarłupnie i jamochłony zaliczamy do zwierząt o symetrii promienistej.

Tak więc wogóle podzielić można świat zwierzęcy na następujące wielkie grupy:

1. Typ. Pierwotniaki (*Protozoa*). Ciało mikroskopowej wielkości, złożone z brylki protoplazmy z jądrem (jednej komórki). Należą tu:

- a) Pelzaki i otwornice, czyli t. z. korzenionózki.
  - b) Wymoczki, np. wirczyk.
- Oraz inne jeszcze grupy.

2. Typ. Jamochłony (*Coelenterata*). Ciało miękkie, galaretowate, jama pokarmowa opatrzona jednym otworem, przez który przenika pokarm i przez który wydalanе są szczątki niestrawione. Należą tu:

- a) Gąbki, np. gąbka słodkowodna.
  - b) Stulbie oraz pokrewne postaci morskie, t. zw. stulbioplawy.
  - c) Meduzy, np. chelbia.
  - d) Korale i ukwiały.
- I niektóre inne jeszcze grupy.

3. Typ. Szkarłupnie *Echinodermata*. Skóra mniej lub więcej stwardniała, zwykle obfitująca w wapienne wy-

Zwierzęta o symetrii ciała promienistej.



rostitki lub kolce, przewód pokarmowy o dwóch otworach; układ nerwowy, przewód pokarmowy i narządy krążenia krwi mają budowę promienistą; u większości szczególne nóżki w związku z układem wodnym. Należą tu:

- a) Rozgwiazdy czyli gwiazdy morskie.
- b) Jeżowce.
- c) Liljowce.
- d) Strzykwy.

Zwierzęta o symetrii ciała promienistej.

4. Typ. Robaki niższe czyli Czerwiochowate (*Scolecida*). Ciało długie, robakowate, płaskie lub oble, bez nogie, jednolite lub z szeregu członów (tasiemce) złożone, które się mogą odrywać od pozostałych. Należą tu:

a) Robaki płaskie czyli plazińce, np. tasiemiec, motylca.

b) Robaki oble czyli obleńce, np. włosień.  
I inne grupy.

5. Typ. Robaki wyższe czyli Pierścienice (*Annelides*). Ciało długie, robakowate, z licznych pierścieni czyli odcinków zbudowane. Układ nerwowy składa się z szeregu zwojów na stronie brzusznej i zwoju mózgowego na grzbietowej. Należą tu:

- a) Pijawki.
  - b) Dżdżownice.
- I inne grupy.

6. Typ. Mięczaki (*Mollusca*). Ciało miękkie, śliskie, opatrzone nogą mięsistą i płaszczem, układ nerwowy składa się z trzech par głównych zwojów, u większości muszla czyli skorupa zwapniała. Należą tu:

- a) Ślimaki czyli brzuchopełzy, np. błotniarka.
  - b) Małże, np. szczeżuja.
  - c) Głowonogi, np. mątw.
- I inne grupy.

7. Typ. Stawonogi (*Arthropoda*). Ciało złożone z wielu pierścieni i opatrzone odnóżami członkowatymi (3, 4 lub wiele par), skóra obfituje w chitynę, szereg zwojów nerwowych na brzusznej stronie ciała, mózg w gło-

Zwierzęta o symetrii ciała dwubocznej.

wie nad przelykiem, serce na stronie grzbietowej. Należą tu:

- a) Skorupiaki, np. rak rzeczny, stonóg.
- b) Wije, np. krocionóg.
- c) Pajęczaki, np. pajak domowy, niedźwiadek, świerbowiec.
- d) Owady, np. mucha, chrabąszcz.

8. Typ. Kręgowce (*Vertebrata*). Skielet wewnętrzny kostny lub chrząstkowy, układ nerwowy po stronie grzbietowej, serce na brzusznej, dwie pary kończyn rozmaicie wykształconych. Należą tu:

- a) Ryby, np. karp, szczupak.
- b) Plazy, np. żaba, traszka.
- c) Gady, np. wąż, jaszczurka, żółw.
- d) Ptaki, np. kura, wrona.
- e) Ssące, np. kot, pies.

Zwierzęta o symetrii ciała dwubocznej.



## ROZDZIAŁ XVII.

### § 94. O komórce, tkankach, istotach jednokomórkowych i wielokomórkowych.

Na samym początku książki niniejszej poznaliśmy zwierzątko, należące do pierwotniaków, zwane pelzakiem czyli amebą (p. fig. 279). Przypomnijmy sobie, że jest ono tak małe, iż dostrzegalne jest tylko zapomocą mikroskopu i że składa się z bryłki napół płynnej substancji, t. zn. zarodki albo protoplazmy, wewnątrz której mieści się ciałko kuliste, bardzo gęste i twardsze, t. z. jądro. Znamy też bardzo wiele innych istot mikro-

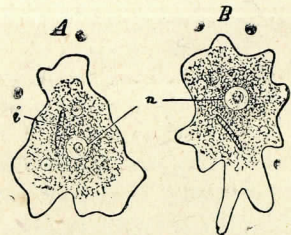


Fig. 279.

Pelzak czyli ameba.

powej wielkości (otwornice, wymoczki) których ciało, jakkolwiek innej postaci, niż u pelzaka, składa się również z substancji napół płynnej czyli zarodki (protoplazmy) i zawiera wewnątrz jądro. Otóż każdy utwór żyjący, drobny, dobrze widzialny najczęściej dopiero przy użyciu mikroskopu i złożony, podobnie jak pelzak lub wymoczek, z bryłki zarodki wewnątrz z jądrem —

nazywa się komórką (*cellula*). Wszystkie te istoty (pierwotniaki) składają się więc, możemy powiedzieć, z jednej komórki czyli są jednokomórkowe (*Protozoa*). Natomiast inne zwierzęta, znacznie większe od pierwotniaków, a więc już nie wymiarów mikroskopowych, składają się z kilkudziesięciu, kilkuset lub nawet z tysięcy albo milionów drobnych bryłek, z których każda ma budowę podobną mniej

lub więcej do organizacji pierwotniaka, albowiem składa się z zarodki i zawiera pośrodku jądro, przyczem bryłki te mogą mieć rozmaite kształty i rozmałą wielkość w różnych częściach ciała. Powiadamy więc, że zwierzęta wyżej uorganizowane, aniżeli pierwotniaki, są już istotami wielokomórkowymi czyli tkankowcami (*Metazoa*).

Tak więc, jeżeli weźmiemy pod uwagę ciało jakiegoś jamochłona, szkarłupnia, robaka, stawonoga, mięczaka lub kręgowca, to w każdej części tego ciała, w każdym jego organie znajdziemy pod mikroskopem liczne komórki, jak gdyby drobne cegiełki, z których się składa. Tak n. p. jeżeli u człowieka lub innego ssaka rozpatrzmy na przecięciu kawałek błony, która wyściela wnętrze jelita, to zauważymy pod mikroskopem (przy powiększeniu kilkusetkrotnem), że składa się ona z warstwy komóreczek kształtu walcowatego (fig. 280 A), z których każda zawiera jądro okrągławe *a*. Jeżeli zaś rozpatrzmy np. kawałek błony

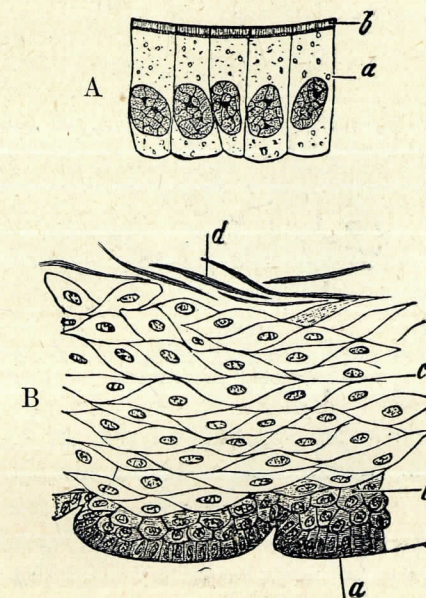


Fig. 280.

A. Kawałek ścianki jelita kota, z części najbardziej wewnętrznej, pod mikroskopem. B. Kawałek ścianki przełyka kota z części najbardziej wewnętrznej, pod mikroskopem.

wyścielającej wnętrze przełyka, to zauważymy, że składa się ona z licznych warstw komórek bardziej przyplaszczonych (fig. 280 B), również opatrzonych wewnątrz jądrami. Podobną budowę ma wierzchni pokład skóry, czyli t. z. naskórek. Ponieważ każda błona, np. naskórek, błona wyścielająca wnętrze jamy ust, przełyka, jelit i t. p., utkana jest jakby z komórek, przeto taki zbiór komórek nazywamy tkanką.

Kości i chrząstki utkane są z komórek inaczej znów wyglądających, czyli składają się z odmiennej tkanki, niż skóra lub wewnętrzna błona jelit albo przełyka. Tkanka chrząstki np.



składa się z komórek (fig. 281), względnie daleko jedna od drugiej odsuniętych. Każda składa się naturalnie z zarodki (*a*) i jądra,

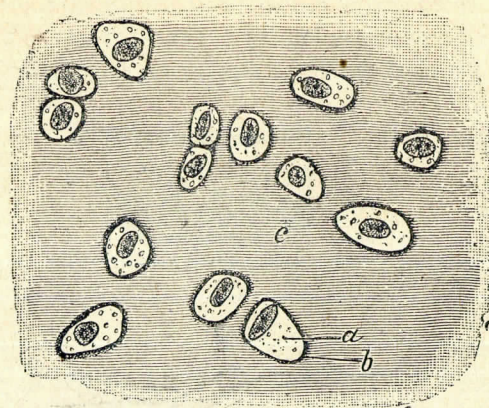


Fig. 281.

Kawalek chrząstki z psa młodego, pod mikroskopem.

wane są na fig. 282 z lewej strony) lub kształtu włókien cienkich. Widzieliście zapewne nieraz, jak mięso rosółowe na talerzu rozczepia się na liczne włókna; otóż gdybyście na coraz cieńsze części włókna te rozszczepiali, otrzymalibyście wreszcie nadzwyczaj cienkie komórki mięśniowe, włókniste. Tak więc mięśnie są utworzone z tkanki mięsnej, złożonej z komórek w postaci długich włókien.

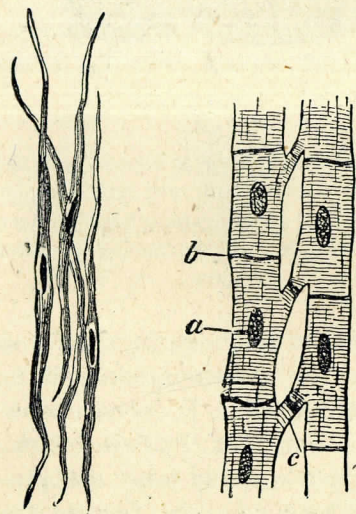


Fig. 282.

Włókna mięsne ze ścianki jelita (z lewej strony) ze ścianki serca (z prawej) konia.

Wreszcie z innych jeszcze komórek utkane są: mózg, rdzeń pacierzowy i nerwy. W mózgu i rdzeniu znajdują się komórki nerwowe: okrągłe gruszkowate, piramidalne lub mocno rozgałęzione (fig. 283), a z komórek tych wybiegają cieniutkie włókna (*a* na fig. 283), których całe pęczki, połączone z sobą razem, tworzą jakby sznury, zwane

nerwami. A więc mózg, rdzeń i nerwy składają się z t. zw. tkanki nerwowej, utworzonej z komórek nerwowych oraz włókien, stanowiących wyrostki tych ostatnich.

Tak więc ciało zwierząt wielokomórkowych składa się z wielu bardzo narządów czyli organów, a każdy z nich zbudowany jest z rozmaitych tkanek, czyli ze zbiorów komórek, rozmaicie z sobą połączonych, a stanowiących jakby pojedyncze najprostsze cegielki, z których zbudowany jest organizm. Niektóre rodzaje komórek są zupełnie wolne, niepołączone z sobą ściślej, np. ciała czerwone krwi czyli krwinki, t. j. komóreczki w postaci krążków, wolno zawieszone w płynnym osoczu krwi i nadające tej ostatniej barwę czerwoną (patrz fig. 140, gdzie narysowane są ciała czyli komórki krwi u człowieka i różnych zwierząt).

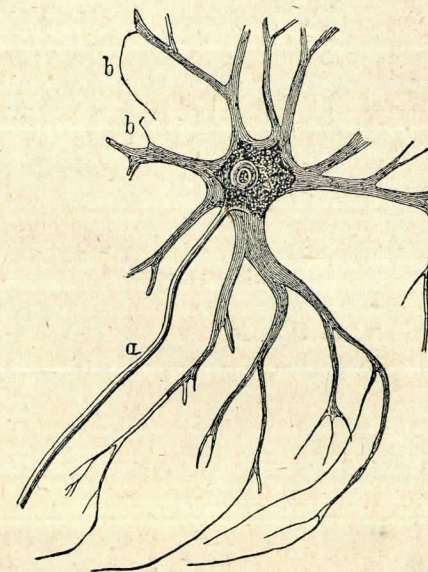


Fig. 283.

Komórka nerwowa z rdzenia pacierzowego wołu.

Wiemy, że kury lęgą się z jaja, że żaby rozwijają się z jajeczek skrzeku, że ryby rodzą się z jajeczek, wchodzących w skład ikry. Otóż i zwierzęta ssące rozwijają się z jajeczek, lecz bardzo drobnych, tylko za pomocą mikroskopu dobrze widzialnych. Każde jajeczko jest również tylko jedną komórką, złożoną, jak i inne, z zarodki czyli protoplazmy oraz z jądra. Nawet kula żółtka w jajku ptasim, chociaż tak wielka, jest tylko jedną komórką a dlatego jest tak wielkich rozmiarów, że zawiera liczne bardzo ziarenka żółtkowe, służące za pokarm rozwijającemu się zarodkowi. Natomiast jajeczka zwierząt ssących są bardzo drobne, albowiem nie zawierają wiele pokarmu dla zarodka, a to z tego powodu, że u ssaków zarodek lęgnie się w łonie matki i otrzymuje przeto z jej



krwi pożywienie. Gdy jajeczko zaczyna się rozwijać, dzieli się na dwie komórki, każda z tych znowu na dwie i tak dalej tak, że ostatecznie powstają dziesiątki, setki i tysiące drobnych komórek, z których tworzą się tkanki i narządy rozwijającego się osobnika zwierzęcego.

KONIEC



## SPIS RZECZY.

### ROZDZIAŁ I.

|                                                | Str. |
|------------------------------------------------|------|
| § 1. Istoty żyjące i ciała mineralne . . . . . | 5    |
| § 2. Rośliny i zwierzęta . . . . .             | 7    |

### ROZDZIAŁ II.

#### Typ I. Pierwotniaki (Protozoa).

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| § 3. Pierwotniaki czyli zwierzęta najniższe . . . . . | 12 |
| § 4. Pelzak czyli Ameba . . . . .                     | 12 |
| § 5. Co to jest kreda . . . . .                       | 14 |
| § 6. Wirezyk ( <i>Vorticella</i> ) . . . . .          | 16 |

### ROZDZIAŁ III.

|                      |    |
|----------------------|----|
| § 7. Gąbka . . . . . | 19 |
|----------------------|----|

### ROZDZIAŁ IV.

#### Typ II. Jamochłony (Coelenterata).

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 8. Stulbia czyli Hydra . . . . .                                                     | 22 |
| § 9. Chelbia (Meduzy) . . . . .                                                        | 25 |
| § 10. Koral czerwony . . . . .                                                         | 29 |
| § 11. Korale, budujące rafy koralowe . . . . .                                         | 31 |
| § 12. Ukwiały . . . . .                                                                | 32 |
| § 13. Stulbie, Meduzy, Korale i Ukwiały należą do Jamochłonów (Coelenterata) . . . . . | 34 |

### ROZDZIAŁ V.

#### Typ III. Szkarłupnie (Echinodermata).

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| § 14. Rozgwiazda czyli Gwiazda morska . . . . .                          | 36 |
| § 15. Jeżowiec . . . . .                                                 | 38 |
| § 16. Rozgwiazdy, Jeżowce należą do Szkarłupni (Echinodermata) . . . . . | 41 |



## ROZDZIAŁ VI.

## Typ IV. Robaki niższe czyli Czerwiochowate (Scolecida).

|                                                                           | Str. |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| § 17. Tasiemiec czyli Soliter . . . . .                                   | 42   |
| § 18. Motylca . . . . .                                                   | 47   |
| § 19. Tasiemiec i motylce należą do Robaków płaskich (Plazińców). . . . . | 48   |
| § 20. Włosień czyli Trychina . . . . .                                    | 49   |
| § 21. Włosienie należą do Robaków obłych (Obleńców) . . . . .             | 51   |

## Typ V. Robaki wyższe czyli Pierścienice (Annelides).

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| § 22. Pijawka lekarska . . . . .                                   | 51 |
| § 23. Dżdżownica . . . . .                                         | 54 |
| § 24. Pijawka i Dżdżownica należą do Pierścienic . . . . .         | 56 |
| § 25. Plazińce, Obleńce i Pierścienice należą do Robaków . . . . . | 57 |

## ROZDZIAŁ VII.

## Typ VI. Mięczaki (Molusca).

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| § 26. Szczeżuja oraz inne Malże . . . . .                           | 58 |
| § 27. Blotniarka stawowa i inne Ślimaki . . . . .                   | 62 |
| § 28. Matwa i inne Głownogi . . . . .                               | 65 |
| § 29. Malże, Ślimaki i Głownogi należą do grupy Mięczaków . . . . . | 69 |

## ROZDZIAŁ VIII.

## Typ VII. Stawonogi (Arthropoda)

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 30. Rozwielitka . . . . .                                                                                               | 70  |
| § 31. Oczlik . . . . .                                                                                                    | 72  |
| § 32. Stonóg . . . . .                                                                                                    | 73  |
| § 33. Rak rzeczny, Krab, Pustelnik . . . . .                                                                              | 74  |
| § 34. Rozwielitka, Oczlik, Stonóg, Rak rzeczny, Krab, Pustelnik należą do grupy Skorupiaków . . . . .                     | 78  |
| § 35. Pająk domowy i inne pająki . . . . .                                                                                | 79  |
| § 36. Wije . . . . .                                                                                                      | 85  |
| § 37. Jak jest zbudowane ciało owada? . . . . .                                                                           | 86  |
| § 38. Karaczan, Szarańcza, Pasikonik, Świerszcz, Termit, czyli owady Prostoskrzydłe . . . . .                             | 91  |
| § 39. Pluskwa, Wesz, Mszyca czyli owady Półpokrywe . . . . .                                                              | 98  |
| § 40. Mrówkolew, Chróścik, Ważka czyli owady Siatkoskrzydłe . . . . .                                                     | 102 |
| § 41. Komar, Mucha domowa, Plujka i t. p. czyli owady Muchowate albo Dwuskrzydłe . . . . .                                | 106 |
| § 42. Kapustnik, Jedwabnik, Mól i inne Motyle . . . . .                                                                   | 112 |
| § 43. Pszczoła, Osa, Mrówka, Galasówka czyli owady Blonkoskrzydłe . . . . .                                               | 121 |
| § 44. Chrabąszcz, Grabarz, Szczypawki, Świetlik, Maik, Drukarz i inne Chrząszcze czyli owady Tegopokrywe . . . . .        | 130 |
| § 45. Rzut oka na owady wyliczone w rozdziałach 38—45 . . . . .                                                           | 138 |
| § 46. Skorupiaki, Pajęczaki, Wije i Owady tworzą jeden wielki dział zwierząt, czyli jeden wielki typ Stawonogów . . . . . | 139 |

## ROZDZIAŁ IX.

|                                                                                                | Str. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| § 47. Jakie typy poznaliśmy dotychczas. Typ, gromada, rząd, rodzina rodzaj i gatunek . . . . . | 141  |

## ROZDZIAŁ X.

## Typ VII. Kregowce (Vertebrata).

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| § 48. Lancetnik . . . . .                                       | 143 |
| § 49. Minog . . . . .                                           | 145 |
| § 50. Jak jest zbudowane ciało karpia . . . . .                 | 147 |
| § 51. Karp, Karaś, Łosoś i inne ryby Kostnoskieletowe . . . . . | 153 |
| § 52. Jesiotr, Żarłacz-ludojad . . . . .                        | 161 |
| § 53. Jakie poznaliśmy ryby? . . . . .                          | 163 |

## ROZDZIAŁ XI.

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 54. Żaba . . . . .                                                                                               | 165 |
| § 55. Traszka i Salamandra . . . . .                                                                               | 174 |
| § 56. Żaba, Traszka, Salamandra i inne pokrewne im zwierzęta należą do jednej gromady kregowców — Plazów . . . . . | 177 |

## ROZDZIAŁ XII.

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 57. Jaszczurka . . . . .                                                                     | 178 |
| § 58. Krokodyl . . . . .                                                                       | 181 |
| § 59. Żółw . . . . .                                                                           | 183 |
| § 60. Wąż wodny, Żmija i niektóre inne Węże . . . . .                                          | 186 |
| § 61. Jaszczurki, Krokodyle, Żółwie i Węże należą do gromady Gadów . . . . .                   | 190 |
| § 62. Porównanie ryb, plazów i gadów pod względem ciepłoty ciała z innymi kregowcami . . . . . | 191 |

## ROZDZIAŁ XIII.

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 63. Jak jest zbudowane ciało ptaka . . . . .                                              | 193 |
| § 64. Jak wygląda jaje ptasie . . . . .                                                     | 198 |
| § 65. Łabędź, Kaczka, Geś, Pelikan czyli Plywające . . . . .                                | 200 |
| § 66. Struś, Kazuar czyli Biegające . . . . .                                               | 203 |
| § 67. Bocian, Czapla, Żóraw czyli Brodzące . . . . .                                        | 206 |
| § 68. Kur, Bażant, Indyk, Kuropatwa czyli Grzebiące . . . . .                               | 211 |
| § 69. Gołąb . . . . .                                                                       | 216 |
| § 70. Dzieciół, Kukulka, Pajuga czyli Łażące . . . . .                                      | 218 |
| § 71. Wróbel, Słowik, Skowronek, Sikora, Wrona, Jaskółka, Kolibr czyli Wróblowate . . . . . | 223 |
| § 72. Sowa, Orzeł, Sokół, Sęp czyli Drapieżne . . . . .                                     | 235 |
| § 73. Jakie poznaliśmy ptaki? . . . . .                                                     | 242 |

## ROZDZIAŁ XIV.

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| § 74. Jak jest zbudowane ciało wolu i innych ssących . . . . . | 243 |
|----------------------------------------------------------------|-----|



ROZDZIAŁ XV.

|                                                                                                                     | Str. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| § 75. Dziobak i kolczatka czyli Stekowce . . . . .                                                                  | 258  |
| § 76. Kangur i inne Workowate . . . . .                                                                             | 260  |
| § 77. Leniwiec, Pancernik, Mrówkojad i inne Szczerbate . . . . .                                                    | 262  |
| § 78. Wieloryb i Delfin czyli Walenie . . . . .                                                                     | 266  |
| § 79. Koń, Osieł, Nosorożec i Tapir czyli Nieparzystokopytne . . . . .                                              | 269  |
| § 80. Jeleń, Owca, Koza, Kozica, Wół, Żubr, Żyrafa, Wielbłąd, Lama<br>i inne parzystokopytne Przeżuwające . . . . . | 274  |
| § 81. Świnia i Hipopotam czyli parzystokopytne Nieprzeżuwające . . . . .                                            | 290  |
| § 82. Słoń . . . . .                                                                                                | 293  |
| § 83. Zając, Bóbr, Mysz, Szczur i Wiewiórka czyli Gryzonie . . . . .                                                | 296  |
| § 84. Koty, Hieny, Łasice, Niedźwiedzie czyli Drapieżne . . . . .                                                   | 303  |
| § 85. Foka i Mors czyli Pletwonogie . . . . .                                                                       | 318  |
| § 86. Kret, Jeż, Ryjówka czyli Owadożerne . . . . .                                                                 | 319  |
| § 87. Nietoperze . . . . .                                                                                          | 322  |
| § 88. Galago i inne Malpozwierze . . . . .                                                                          | 324  |
| § 89. Goryl, Pawjan, Wyjec i inne Małpy . . . . .                                                                   | 326  |
| § 90. Człowiek . . . . .                                                                                            | 333  |
| § 91. Jakie poznaliśmy zwierzęta ssące . . . . .                                                                    | 336  |
| § 92. Ryby, Plazy, Gady, Ptaki, Ssaki należą do typu Kregowców . . . . .                                            | 336  |

ROZDZIAŁ XVI.

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| § 93. Podział zwierząt i ogólna charakterystyka typów . . . . . | 338 |
|-----------------------------------------------------------------|-----|

ROZDZIAŁ XVII.

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| § 94. O komórce, tkankach, istotach jednokomórkowych i wielo-<br>komórkowych . . . . . | 342 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Sprostowania błędów drukarskich.

|                                                                  | Zamiast:                | Ma być:                |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Str. 21 w. 1 z dołu                                              | rogowo-kostny           | rogowo-włóknisty       |
| » 21 » 4 »                                                       | Eusorgia                | Euspongia              |
| » 39 » 14 »                                                      | mammilata               | mammilata              |
| » 42 » 12 i 19 »                                                 | członków                | członów                |
| » 45 » 8 z góry                                                  | wypukłą                 | wpukłą                 |
| » 51 » <i>Plaźnice i Obłęńce tworzą grupę Czerwiochowatych</i> » | należy do               |                        |
|                                                                  | tytułu § 21.            |                        |
|                                                                  | Zamiast:                | Ma być:                |
| Str. 51 w. 14 z góry                                             | Scalecida               | Scolecida              |
| » 51 » 9 »                                                       | idące, jedne za drugimi | jedne za drugimi idące |
| » 57 » 3 z dołu                                                  | Scalecida               | Scolecida              |
| » 82 » 8 »                                                       | Nygale                  | Mygale                 |





6881

## Wydawni

**Boys V. C.** Bańki

włoskowatości. Przetłumaczył W. Demicki. Karton.

**Brunner L. i S. Tołłoczko.** Chemja nieorganiczna.

— Chemja organiczna z 27 rys.

**Cornish J. P.** Świat zwierząt. Cz. I. Zwierzęta ssące. Wydanie polskie pod redakcją prof. J. Sosnowskiego z 13 kolor. tablicami i 555 ilustr.

— Część II. Ptaki, ryby, gady z 12 tabl. kolor. i 600 ryc.

**Geikie A.** Geografja fizyczna z 21 drzeworytami. Karton.

— Geologja. Tłóm. z ang. prof. K. Jurkiewicz. Wydanie 4-te, przejrane przez Z. Weyberga, z 47 rys.

**Heilpern M.** Krótki wykład fizyki technicznej w zastosowaniu do potrzeb: rzemieślników, monterów, maszynistów i t. d. z 138 rys.

— Kurs początkowy fizyki.

— Zasady botaniki. Podług 23-go wyd. Księgi Przyrody dr. F. Schoedlera, z 281 ryc. Wyd. 3-cie. Karton.

**Hlasiwetz G. dr.** Podręcznik do jakościowej analizy chemicznej. do użytku przy praktycznych zajęciach w pracowni chemicznej. Przetłumaczył H. Wdowiszewski.

**Kadesch A. prof.** Zarys fizyki. Kurs niższy. Przetłumaczył dr. J. Baliński Z 283 rys. Karton.

**Nusbaum J. dr.** Wiadomości początkowe z biologji czyli nauki o istotach żyjących. Wyd. 2-gie z 47 rys.

**Peters K.** Mineralogja. Przetłumaczył J. Morozewicz. Z 46 drzeworytami. Karton.

**Reclus E.** Zjawiska ziemskie: I. Łądy stałe. Przetłumaczyła M. Stefanowska.

— II. Morza i meteory.

**Roscoe H. E.** Chemja nieorganiczna. Podręcznik dla szkół średnich. Przetłumaczył dr. B. Miklaszewski. Z 73 rys. Karton.

**Sosnowski J.** Anatomja i fizyologja człowieka. Podręcznik dla klas wyższych szkół średnich z 127 rys. Karton.

**Weyberg Z.** Wiadomości początkowe z mineralogji. Podręcznik dla szkół średnich z 72 rys. Karton.

**Znatowicz Br.** Zasady chemji. Wyd. 2-gie z 32 rys. Karton.