

32493

111

Lamm 27
785 *Forsdick*
WIADOMOŚCI

Z ZOOLOGII

DLA KLAS NIŻSZYCH SZKÓŁ ŚREDNICH

napisał

Dr JÓZEF NUSBAUM

profesor Uniwersytetu we Lwowie

ze współudziałem

Dra TADEUSZA WIŚNIEWSKIEGO

profesora Gimnazjum VI. we Lwowie

WYDANIE DRUGIE

Z LICZNYMI RYCINAMI W TEKSCIE I Z OŚMIU TABLICAMI

~~z 225 " "~~

Cena egzemplarza oprawnego 3 K 40 h



L W Ó W

NAKŁADEM K. S. JAKUBOWSKIEGO

1906



y. Michel



32193

Wszystkie prawa zastrzeżone.

UP - Kraków BG



1050243222

PORZĄDEK i WYKAZ RZECZY.

I. Typ: Kręgowce.

1. Gromada: Ssaki.

	Strona
Pies domowy	1
Rząd I. Małpy:	
a) Małpy Starego Świata czyli wązkonose	6
b) Małpy Nowego Świata czyli szerokonose	10
Rząd II. Nietoperze	10
Rząd III. Owadożerne	13
Rząd IV. Drapieżne:	
a) Rodzina kotów	15
b) Rodzina hyen	20
c) Rodzina psów	21
d) Rodzina łasicowatych	23
e) Rodzina niedźwiedziowatych	27
Rząd V. Czteropłetowce	28
Rząd VI. Gryzonie	30
Rząd VII. Stonie	36
Rząd VIII. Parzystokopytne:	
a) Nieprzeżuwające	38
b) Przeżuwające	41
Rząd IX. Nieparzystokopytne	52
Rząd X. Dwupłetowce	56
Rząd XI. Szczerbaki	57
Rząd XII. Torbacze	59
Rząd XIII. Dziobaki	60
O zwierzętach żyworodnych i jajorodnych	61

2. Gromada: Ptaki.

Kur domowy	63
Rząd I. Ptaki drapieżne:	
a) Drapieżne dzienne	66
b) Drapieżne nocne	70
Rząd II. Ptaki łączące czyli parzystopalcowe	72
Rząd III. Ptaki wróblowate	76
O gniazdach ptaków	84
Rząd IV. Ręczynce	86
Rząd V. Gołębie	88
Rząd VI. Kuraki czyli ptaki grzebiące	90
Rząd VII. Brodźce	93
Rząd VIII. Pływaki	98
Rząd IX. Biegusy czyli ptaki strusiowate	103
Świat zwierzęcy zimą i latem. Zwierzęta ciepło- i zimnokrwiste	105

3. Gromada: Gady.

Rząd I. Jaszczurkowate	107
Rząd II. Wężę:	
a) Niejadowite	109
b) Jadowite	110
Rząd III. Krokodyle	112
Rząd IV. Żółwie	113

4. Gromada: Płazy.

Rząd I. Płazy bezogonowe	114
Rząd II. Płazy ogoniaste	116
Zwierzęta wobec światła i ciemności	118

5. Gromada: Ryby.

Rząd I. Ryby kostnoszkieletowe:	
a) Miękkopłetwe (członkopromienne)	120
b) Cierniopłetwe (cierniopromienne)	123

	Strona
Rząd II. Ryby kostołuskie	124
Rząd III. Ryby spodouste	124
Rząd IV. Ryby smoczkonuste	125
Rząd V. Ryby beczaszkowe	125
Ryby i inne zwierzęta w otchłaniach morskich	126

II. Typ: Członkonogi czyli stawonogi.

1. Gromada: Owady.

Rząd I. Chrząszcze	128
Rząd II. Szarańczaki czyli prostoskrzydłe	134
Rząd III. Siatkoskrzydłe czyli sieciarki	137
Rząd IV. Prasiatnice	139
Rząd V. Błonoskrzydłe czyli pszczołowate	141
Rząd VI. Pluskwiaki	147
Rząd VII. Dwuskrzydłe czyli muchówki	149
Rząd VIII. Motyle czyli łuskoskrzydłe	152

Ubarwienie ochronne, oraz naśladownictwo u owadów i innych zwierząt 156

2. Gromada: Wije

158

3. Gromada: Pajęczaki.

Rząd I. Pająki	159
Rząd II. Roztocze	160
Rząd III. Niedźwiadki	161

4. Gromada: Skorupiaki

Niektóre inne skorupiaki	162
	164

Porównanie kręgowców z członkonogami 166

Wzajemna współzależność jestestw żyjących 166

III. Typ: Mięczaki.

1. Gromada: Ślimaki	168
2. Gromada: Małże	170
3. Gromada: Głównonogi	174

IV. Typ: Robaki.

1. Gromada: Pierścienice	176
2. Gromada: Obłęnce	178
3. Gromada: Płazińce	179

V. Typ: Szkarłupnie.

1. Gromada: Rozgwiazdy	182
2. Gromada: Jeżowce	183

VI. Typ: Jamochłony.

1. Gromada: Stułbiopławy	185
2. Gromada: Krążkopławy czyli meduzy	186
3. Gromada: Korale	187
4. Gromada: Gąbki	189

Spółka ukwiała z pustelnikiem. Współnictwo i pasożytnictwo w świecie zwierzęcym 190

VII. Typ: Pierwotniaki.

1. Gromada: Wymoczki	192
2. Gromada: Roznóżki	193
Przegląd systematyczny świata zwierzęcego	194
Różnice pomiędzy światem zwierzęcym i roślinnym	196
Spis nazw	198

I. Typ: KRĘGOWCE (Vertebrata).

1. Gromada: SSAKI (Mammalia).

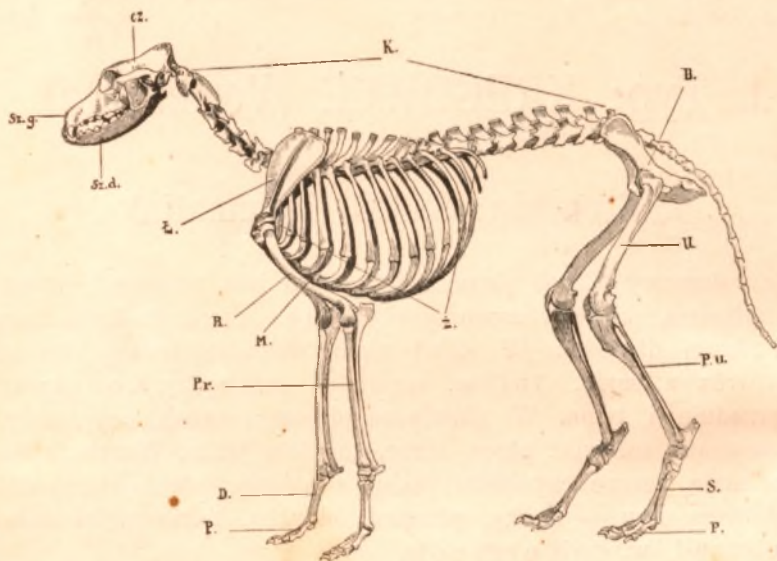
Pies domowy (*Canis familiaris*). Ciało psa pokryte jest skórą, porośłą włosiem, które nazywamy sierścią. Sierść ta bywa rozmaitej barwy i różnej długości. W skład ciała wchodzi następujące części: głowa wraz z szyją, tułów, ogon i dwie pary kończyn, czyli nóg: przednie i tylne. W głowie znajdujemy: mózg, oczy, uszy, nos, język; wewnątrz tułowia: płuca, serce, żołądek, jelita. Wszystkie te części ciała spełniają pewne czynności; n. p. zapomocą oczu zwierzę widzi, za pośrednictwem uszu — słyszy, płucami oddycha. Takie części ciała mają nazwę narządów, czyli organów.

Wewnątrz ciała mieści się kościec czyli szkielet, złożony z wielu oddzielnych kości (ryc. 1.). W głowie odróżniamy kości czaszki, otaczające mózg, oraz kości pyska czyli twarzy. Do pierwszych należą n. p. kości czołowe, ciemieniowe, skroniowe (pokaż, gdzie u człowieka jest czoło, ciemię, skroń); do drugich: kości obu szczęk górnych i szczęki dolnej (żuchwy). W tyle, poza głową, ciągnie się przez całą długość tułowia i ogona, po stronie grzbietowej, bardzo ważna część kośćca, zwana kręgosłupem; jest on złożony z licznych kostek, wyglądających jak obrączki i zwanych kręgami. Wewnątrz kręgosłupa znajdujemy przewód, który łączy się na samym przodzie z jamą czaszki; pomieszczony w tym przewodzie t. zw. rdzeń pacierzowy stanowi przedłużenie mózgu.

W związku z pozaszyjową częścią kręgosłupa znajdują się żebra. Są one przytwierdzone u góry ruchomo do kręgów, a u spodu do mostka, który stanowi długą a wąską kość na linii środkowej, po stronie brzusznej ciała. (Gdzie mieści się mostek i gdzie są żebra u człowieka?). Część kręgosłupa, żebra i mostek ograniczają klatkę piersiową. Zawiera ona między innymi dwa bardzo ważne narządy: płuca i serce.

Z kręgosłupem łączą się nadto kości przednich i tylnych odnóży. W przednich najważniejsze są: łopatka, kość ramieniowa, dwie kości podramienia, kostki dłoni i palców; w tylnych: kości miednicy, uda, dwie

kości podudzia, kostki stopy i palców. (Niech uczeń pokaże, gdzie te kości znajdują się w jego własnych kończynach). Pies stąpa tylko palcami, których posiada na kończynach przednich po pięć, na tylnych po cztery. Na końcowym członku kostek każdego palca osadzony jest pazur niebardzo ostry i nieruchomy. (Co znajdujemy w miejscu pazurów u człowieka?).



Ryc. 1. Szkielet psa. B — biodro, Cz — czaszka, D — dłoń, K — kręgosłup, Ł — łopatka, M — mostek, P — palec, Pr — podramię, Pu — podudzie, R — ramię, S — stopa, Sz. d. — szczeka dolna, Sz. g. — szczeka górna, U — udo, Ż — żebra.

Kości połączone są z sobą albo nieruchomo (n. p. w czaszce), albo też w sposób ruchomy. Ruchome połączenie widzimy w t. zw. stawach (zestawienie kości); n. p. ramię z podramieniem (staw łokciowy), zuchwa z czaszką (staw zuchwowy) są z sobą połączone ruchomo.

Kości poruszają się dzięki przytwierdzonym do nich t. zw. mięśniom. Mięśnie — czyli to, co w mowie potocznej nazywamy mięsem, są włókniste i najczęściej wydłużone, a przyczepiają się obu cieńszymi końcami do kości. Są one kurczliwe, t. j. mogą silnie kurczyć się i wracać potem do pierwotnej długości. Kurcząc się, przybliżają do siebie odpowiednie kości (ryc. 2.). Tak n. p., gdy kurczą się mięśnie, łączące na przodzie ramię z podramieniem, wówczas podramię zbliża się do ramienia i kończyna zgina się; trzymaj n. p. dłoń lewej ręki na ramieniu prawej i zginaj tę drugą w stawie łokciowym, a uczujesz, jak mięsień kurczy się i grubieje. Gdy znowu w zgiętej w ten sposób kończynie skurczą się mięśnie na stronie tylnej, kończyna się wyprostuje.

Głowa psów jest mniej lub więcej wydłużona (koty przeciwnie mają głowę bardziej zaokrągloną), zwłaszcza jej część twarzowa czyli pysk,

opatrzone na końcu nozdrzami i paszczą. W jamie paszczowej znajdują się zęby. Każdy ząb składa się z części wystającej z dziąsła i zwanej koroną, oraz z części ukrytej w szczęcie, czyli korzenia. Odróżniamy zęby przednie czyli siekacze, których u psa znajdujemy 6 u góry i 6 u dołu; dalej po jednym wielkim, stożkowatym kłem z każdej strony siekaczy, u dołu i u góry; wreszcie z boków zęby trzonowe, po kilka z każdej strony. (U człowieka widzimy po cztery siekacze u góry i u dołu, po jednym kłem z każdej strony siekaczy, oraz po pięć zębów trzonowych). Zęby trzonowe psa posiadają korony ściętnione, zaostrome, nożowate (a u człowieka?), nadają się zatem doskonale do rozrywania mięsa (ryc. 3.).



Ryc. 2. Szkielec nogi z jednym mięśniem. A — wyprostowany w stawie łokciowym. B — zgięty.

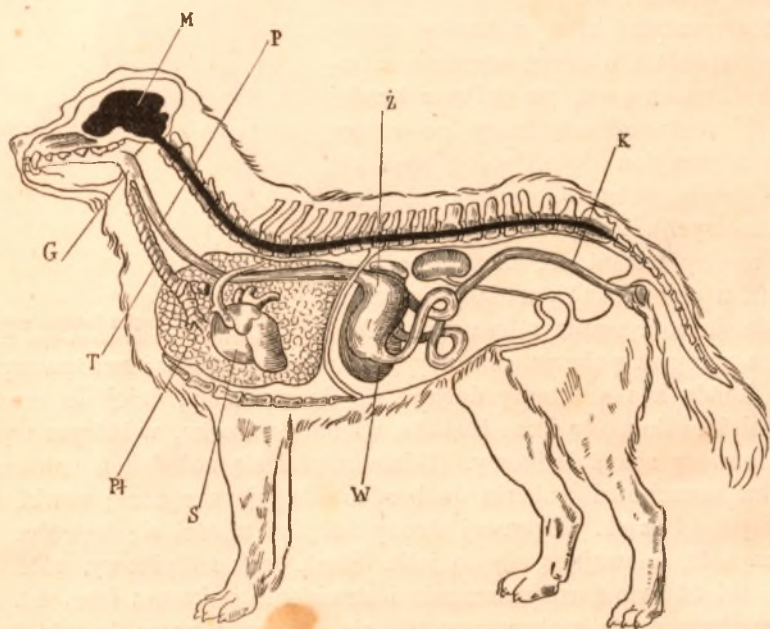
Pies rozrywa pokarm, miażdży go zapomocą zębów i zwilżywszy śliną, połyka. Każdy kęs połknięty dostaje się do gardzieli, dalej do cewkowego przełyku i do żołądka, kształtu wielkiego worka, w którym wydziela się kwaskowaty sok żołądkowy. (Gdzie mieści się żołądek u człowieka?). Z żołądka przechodzi pokarm do bardzo długiej, skręconej cewki, t. zw. jelit czyli kiszek. Z prawej strony żołądka mieści się wątroba, która wytwarza żółć, wlewającą się do jelit. Ślina, sok żołądkowy, żółć i inne jeszcze soki ułatwiają rozpuszczenie i strawienie pokarmu (ryc. 4.).

Strawione części pokarmowe ulegają wessaniu przez ścianki żołądka i jelit, skąd dostają się do krwi, krążącej po całym ciele. Krew jest stale ciepła, krąży w rureczkach, zwanych naczyniami krwionośnymi, a do każdej części ciała jednemi naczyniami (tętnicami) dopływa, przynosząc z sobą części pożywne, innemi zaś (żyłami) odpływa. Naczynia krwionośne są w związku z sercem, stanowiącym jakby worek mięsisty wewnątrz klatki piersiowej (ryc. 4.), który to worek naprzemian kurczy się i rozszerza (bicie serca), działa przeto jak pompa, wtłaczając krew do naczyń. (Gdzie mieści się serce u człowieka?). W klatce piersiowej znajdują się także płuca, za których pośrednictwem zwierzę oddycha (ryc. 4.). Przy wdychaniu klatka piersiowa rozszerza się i wtedy do płuc wpada powietrze, wciągane przez nos lub przez paszczę; przy wydychaniu natomiast klatka pier-



Ryc. 3. Czaszka psa.

siowa zwęża się i powietrze z płuc wychodzi. Podczas wdychania krew, zawarta w naczyniach krwionośnych płuc, pochłania z powietrza niezbędny do życia gaz, zwany tlenem. Natomiast powietrze wydychane zawiera wiele gazu, zwanego kwasem węglowym.



Ryc. 4. Budowa wewnętrzna psa. G — gardziel, K — jelita (kiszki), M — mózg, P — przełyk, Pł — płuca, S — serce, T — trawica, W — wątroba, Ż — żołądek.

W jamie czaszki mieści się mózg. Przechodzi on ku tyłowi w długi sznur, ciągnący się w przewodzie kręgosłupa, zwany rdzeniem pacierzowym (ryc. 4.). Z mózgu i rdzenia wybiegają do różnych narządów bardzo liczne, białe sznurki, zwane nerwami, które rozgałęziają się na coraz cieńsze odnogi. Zapomocą mózgu i nerwów zwierzę czuje i poznaje świat, który je otacza; bez nerwów nie mogłoby też ono wykonywać żadnych ruchów.

Pies odznacza się wielką zmysłnością; przywiązuje się do pana swego, jest mu wiernym towarzyszem i stróżem jego mieszkania. Dla myśliwych stał się niezbędny, gdyż doskonale tropi zwierzynę i ugania za nią (charty, wyżły). Strzeże także umiejętnie bydła i spędza do kupy owce w stadzie (psy owczarskie). Psy z góry św. Bernarda umiały odnawiać nieszczęśliwych podróżnych, zagrzebanych w śniegu; psy z Nowej Funlandyi ratują tonących. W wielkich miastach można widzieć nieraz psy zaprzężnięte do wózków, jak rozwożą jarzyny, owoce, pieczywo i inne

towary. Niektóre zaś ludy dalekiej Północy, zwłaszcza Eskimosi, zaprzęgają psy do sanii swoich. Słowem — to pocziwe zwierzę domowe jest na całej kuli ziemskiej przyjacielem i sługą człowieka. Niebezpiecznym jednak staje się pies, gdy ulegnie chorobie zwanej wodowstrętem lub wścieklizną; wówczas jest w najwyższym stopniu zły i rozdrażniony, rzuca się na ludzi i na zwierzęta, kąsa nawet swego pana, a ukąszenie jego jest wtedy bardzo niebezpieczne.

Odróżniamy liczne odmiany, czyli rasy psa domowego, jako to: wyżły, charty, pincze, mopsy (o krótkim bardzo pysku), dogi, jamniki (o długim ciele i krótkich, krzywych nogach), pudle (o wełnistej sierści)



Ryc. 5. Pies domowy (*Canis familiaris*).
Pośrodku wielki pies z góry św. Bernarda
ma uwiązaną na szyi butlę z winem dla
zbiłąkanych podróżnych; na lewo jamnik,
na prawo wyżeł i chart.

psy z góry św. Bernarda (obecnie już bardzo rzadkie), psy z Nowej Funlandyi, owczarskie (o zaostrozonym pysku i bujnej sierści) i inne (ryc. 5.). Różnią się one pomiędzy sobą wymiarami ciała, kształtem pyska i nóg, rodzajem sierści (włosa), postacią uszu i ogona.

Pies, jak inne zwierzęta czworonogie, włosiem pokryte, rodzi żywe potomstwo, a szczenięta karmią się przez pewien czas mlekiem matki (ssanie).

Ponieważ pies posiada kościec, którego część najważniejszą stanowi kręgosłup, jest więc on, jak mówimy, zwierzęciem kręgowym albo krócej: kręgowcem; młode jego ssą mleko, należy przeto pies do ssących, czyli ssaków. Pies tedy jest kręgowcem i ssakiem.

Rząd I. MAŁPY (Simiae).

a) Małpy Starego Świata czyli wazkonose.

Diagrams

Orangutan (*Simia satyrus*). Małpa ta (ryc. 6.), dosięgająca niespełna 1,5 m wysokości, pokryta jest długim, dosyć gęstym włosiem barwy czerwono-brunatnej, jak kora drzew, na których to zwierzę przebywa. Ubarwienie takie jest pożyteczne zwłaszcza dla młodych, bezbronych jeszcze osobników, ponieważ chroni je przed wzrokiem nieprzyjaciół.

Twarz, uszy ma orangutan podobne do ludzkich; wewnętrzne powierzchnie jego dłoni i stóp są prawie zupełnie nagie, barwy błękitno - czarniawej. Na szyi i piersiach znajdują się zazwyczaj potężne worki skórne; orangutany stare mają nadto duże wąsy i brodę.

Rye, 6. Orangutan (*Simia satyrus*).

Wyspy Borneo i Sumatra są ojczyzną orangutana; żyje on tam w olbrzymich lasach, a przebywa stale na drzewach, ukrywając się w ich gęsto obrosłych koronach. Wspina się doskonale po pniach wysokich; z gałęzi na gałąź, z jednego konaru na drugi przerzuca się szybko i bez wysiłku. Słowem — porusza się na drzewach z taką swobodą, jak człowiek na ziemi. Że może wykonywać tak zadziwiająco zręczne ruchy, zawdzięcza to

budowie całego ciała, zwłaszcza zaś kończyn przednich, które są tak długie, iż przy wyprostowanem ciele sięgają prawie ziemi. Orangutan może przeto daleko wyciągać ręce, chwycić niemi gałęzie odległe, a rozbujawszy ciało, przerzucać się na dalsze jeszcze konary i drzewa sąsiednie. Niemałe też usługi oddają mu długie ramiona przy poszukiwaniu i zrywaniu owoców, które nad inny pokarm przekłada. (Podobny sposób życia prowadzą także i inne małpy).

Kończyny tedy przednie, jako główne narządy ruchu, są potężnie rozwinięte i wyposażone w bardzo silne mięśnie, a wskutek tego cała przednia część ciała jest wogóle silnie wykształcona. Po-

nieważ zaś orangutan znajduje dla siebie obfity pokarm na drzewach, rzadko więc schodzi na ziemię, bo nawet i wody ma na nich podostatkim, dzięki obfitym deszczom, zraszającym tamtejsze gąszcze leśne. Z powodu takiego trybu życia kończyny tylne orangutana są stosunkowo słabe i o wiele krótsze, niż przednie (przeciwnie, jak u człowieka). Zwierzę może wprawdzie podnosić się na nich i stawać, jak człowiek, ale chodzi wówczas bardzo niedołąźnie i

dlatego musi się podpierać rękami, właściwie zaś palcami, zgiętymi w kułak; to też chodzi przeważnie na czworakach. Wspinanie się po drzewach



Ryc. 7. Głowa goryla. Według fotografii z natury.



Ryc. 8. Szimpans (*Troglodytes niger*), samica z młodem. Według Kuhnerta.

ułatwiają orangutanowi bardzo długie i wąskie dłonie, oraz wydłużone palce (tylko palec pierwszy, czyli kciuk jest krótki), którymi może doskonale obejmować grube gałęzie. Stopy i palce kończyn tylnych są również chwytne, przyczem stopy skierowane są nie na dół — (jak u człowieka), — lecz ukośnie do wnętrza, nadają się więc tem lepiej do obejmowania pni i konarów. Palce u rąk i nóg opatrzone są — jak u człowieka — paznokciami.

Orangutan żywi się przeważnie pokarmem roślinnym: owocami, pąkami i młodymi liśćmi, chociaż zjada także pisklęta, jaja ptasie, oraz owady; jest zatem zwierzęciem wszystkożernem, a jako takie, posiada

uzębienie podobne do ludzkiego (człowiek spożywa również pokarm mieszany), ale o wiele silniejsze. Siekacze, czyli zęby przednie (po cztery u góry i u dołu) są, jak u człowieka, dłutowate i służą do odgryzania pokarmu; kły (po jednym z każdej strony, u góry i u dołu) są bardzo silne, jak u wielu mięsożerców; zęby zaś trzonowe (po 5 z każdej strony, u góry i u dołu), posiadają korony podobne do ludzkich, a mianowicie szerokie, opatrzone tępyimi sęczkami. Szczęki są



Ryc. 9. Pawian (*Cynocephalus porcarius*). Według fotografii z natury.

silne, wystają naprzód, nos jest spłaszczony, a przegroda pomiędzy obu otworami nozdrzy wąska (małpy wąskonosowe).

Z powodu wielkiej swej siły orangutan nie obawia się nieprzyjaciół. Nie zaczepiony, nie napastuje człowieka, chyba, że zostanie zraniony. Samica wydaje na świat w ciągu roku jedno tylko młode, a matka okazuje mu niezwykłą miłość i pieczołowitość (także samice innych małp otaczają swe młode czułą opieką). Noce spędza orangutan na drzewie w gnieździe, które sobie zwykle co wieczór skleca z gałęzi i liści. Młode orangutany dają się łatwo oswoić.

Do wielkich małp
wężkonosych, zamie-
szkujących lądy Sta-
rego Świata (Azja,
Europa, Afryka), na-
leżą (oprócz orangu-
tana) między innemi:
bardzo dziki i silny
goryl (ryc. 7.), tu-
dzież pojętny i łatwo
dający się oswoić
szympan (ryc. 8.); obie
te małpy zamieszkują
zachodnie wybrzeża
Afryki i są podobnie,
jak orangutan, bezogo-
nowe. W skalistych o-
kolicach Afryki po-
spolite są pawiany
(ryc. 9.), o silnie, jak
u psa, wydłużonym
pysku, a w lasach
Afryki północnej dłu-
googoniaste koty mor-
skie, bardzo często po-
kazywane w menażeryach.
Koty morskie żyją zwykle
gromadnie i często plon-
drują w niemiłosierny spo-
sób plantacye trzciny cukro-
wej, kukurudzy i t. p.,
niszcząc daleko więcej ro-
ślin, aniżeli im potrzeba do
zaspokojenia głodu. Wre-
szcie na północnych wy-
brzeżach Afryki oraz w czę-
ści Europy (a mianowicie
w bardzo małej liczbie na
skałach Gibraltaru) mie-
szka bezogonowy magot
(*Inuus ecaudatus*), jedyna
małpa europejska.



Ryc. 10. Wyjec rudy (*Myiotes seniculus*).



Ryc. 11. Płaksa kapucynka (*Cebus capucinus*). Według Marshalla.

b) Małpy Nowego Świata czyli szerokonose.

W dziewiczych lasach Ameryki południowej żyje **wyjec czerwony** (*Myceles seniculus*), pokryty gęstym włosiem czerwono-brunatnym, tworzącym naokoło twarzy rodzaj brody (ryc. 10.). Jak wogóle małpy, jest wyjec bardzo ruchliwy i zwinny. Poruszać się może na drzewach tem zręcznie, że długi jego ogon (spodem nagi) jest chwytny i służy do czepiania się. Uczępiwszy się na przykład gałęzi ogonem, zawisa na nim i buja ciałem w powietrzu, aby w stosownej chwili chwycić ręką gałąź inną, często odległą bardzo. Wyjce żyją gromadnie, a rankami i wieczorami słyszy się często w lasach południowej Ameryki ich wycie przeraźliwe i niesłychanie doniosłe.

Wszystkie małpy amerykańskie, n. p. oprócz wyjców **pląksy** (ryc. 11.)

i liczne małe t. zw. **małpeczki** czyli **małtołki**, posiadają przegrodę nosową barzo szeroką, przez co otwory nozdrzy znajdują się bardziej z boków nosa (małpy szerokonose). Właściwość ta wyróżnia małpy amerykańskie od małp Starego Świata (wązkonosych).



Ryc. 12. Wyrek upior (*Tarsius spectrum*). Według Marshalla.

Sposobem życia, a poniekąd i budową kończyn, zbliżają się do małp t. z. **małpiatki** albo **lemury**, zwierzęta przebywające na drzewach i prowadzące żywot przeważnie nocny (ryc. 12.). Wiele z nich posiada olbrzymie oczy, którymi nawet o zmroku dobrze widzą. Żyją na Madagaskarze, w Afryce i w południowej Azji.

Rząd II. NIETOPERZE (Chiroptera).

Gacek wielkouch (*Plecotus auritus*). Zwierzę to (ryc. 13.), jak wszystkie nietoperze, przebywa znaczną część życia, latając, czego nie widzimy u innych ssaków. Cała budowa jego ciała jest dlatego bardzo szczególna i przystosowana do tego trybu życia.

Tułów mały, prawie jak u myszy, posiada bardzo gęste, szare uwłosienie. Z boków ciała widzimy stosunkowo wielkie skrzydła błoniaste,

które służą do lotu. Tworzą je nieowłosione i sprężyste błony, które stanowią przedłużenie skóry i rozpostarte są z każdej strony pomiędzy tułowiem i łopami kończynami przednimi, tudzież tylnymi i ogonem. Uderzając niemi podczas lotu o powietrze, nietoperz unosi się, jak ptak lub owad latający. Im większa powierzchnia takich błon, tem silniejsze oczywiście ich działanie i lot tem szybszy. To też i odnóży przednie nietoperza są bardzo długie; zwłaszcza kości dłoniowe i cztery palce tych odnóży, wyjąwszy palec pierwszy czyli kciuk, są znacznie wydłużone. Pomiedzy temi wydłużonemi kończynami i tułowiem oraz pomiedzy czterema długimi



Ryc. 13. **Gacek wielkouch** (*Plecotus auritus*). Według Schmeila.

palcami kończyn przednich wspomniana błona lotna rozciągnięta jest podobnie, jak materyał na prętach parasola; palec pierwszy, krótki, zakończony ostrym pazurkiem, jest wolny. Stopa i palce nóg tylnych, jako nie objęte błoną lotną, są również krótkie i pazurkami uzbrojone. Błona, silnie naciągnięta podczas lotu, odznacza się sprężystością, dzięki częstemu namaszczeniu jej tłuszczem, który wydziela się ze szczególnych gruczołów, umieszczonych na głowie pomiędzy nosem i okiem. Unoszeniu się ciała nietoperza sprzyja ta okoliczność, że kości jego są bardzo cienkie, zatem stosunkowo lekkie.

Ukryty za dniami w starych murach, na strychach, w jaskiniach, rozpadlinach skał lub dziuplach drzew, spędza nietoperz ten czas jakby w uśpieniu, uczepiwszy się palcami nóg tylnych o jakiś przedmiot wystający i zwieszając tułów razem z głową na dół. Dopiero o zmroku wylatuje

na żer; zjada wtedy ogromną ilość owadów, które chwyta w locie z nadzwyczajną szybkością, podobnie jak pośród ptaków jaskółka.

Jako zwierzę owadożerne, posiada gacek oprócz siekaczy i kłów ząbki trzonowe, opatrzone ostrymi sęczkami, którymi snadnie miażdży twarde zazwyczaj ciała owadów. Lata o zmierzchu i w nocy, przeto ma oczy drobne, a wzrok słaby, bo w ciemności i tak nie na wiele przydałby mu się. Ale za to zmysł dotyku i słuchu są u niego doskonale rozwinięte, bez porównania lepiej, niż u człowieka. Uszy (mażłowiny uszne), aby mógł lepiej słyszeć, ma ogromne, błoniaste, szczególnymi fałdami opatrzone, a narządy dotyku znajdują się nie tylko na wielkiej, bardzo czułej błonie lotnej, lecz także i w błonach uszu. To też nietoperz zarówno słyszy doskonale najdelikatniejszy szmer owadów latających, jak też dotykiem odczuwa je w pobliżu, a dzięki temu wymija także w locie bardzo zręcznie wszelkie przeszkody. Przekonano się, że lecąc, potrafi omijać po ciemku nawet nitki cienkie, umyślnie rozpięte w powietrzu. Przystosowany w budowie swej do latania, nietoperz z trudnością tylko czołga się po ziemi, zaczepiając o nią pazurkiem wielkiego palca nóg przednich.

Pod zimę, gdy ilość owadów zmniejsza się, głód zaczyna dokuczać nietoperzom. Niektóre istoty owadożerne, n. p. jaskółki, odlatują wtedy od nas do ciepłych krajów, gdzie znajdują znów obfite pożywienie. Nietoperz ma jednak lot bardzo niewytrwały, do dalekich wędrówek zabrakłoby mu siły i dlatego w inny sposób przystosował się do warunków życia. Oto na zimę zasypia snem nadzwyczaj twardym (sen zimowy), zwieszony tułowiem i głową w dół, podobnie jak w czasie snu zwykłego. Wybiera sobie na spoczynek zimowy różne zakątki, jaskinie, rozpadliny skał, dziupła, strychy lub piwnice. Podczas tego snu ciepłota ciała obniża się znacznie, serce bije wolno, a oddechy stają się bardzo rzadkie. W tym stanie jakby odrętwienia mogłoby zwierzątko łatwo zmarznąć, zwłaszcza podczas silnych



Ryc. 14. Głowa podkowca (*Rhinolophus ferrum-equinum*).

mrozów, lecz chroni je przed tem bardzo gęste uwłosienie (którego oddzielne włosy ponadto nie są gładkie, jak u innych ssaków, lecz zazębione, przez co silnie czepiają się z sobą, chroniąc ciało przed utratą ciepła), oraz błona lotna, otulająca nietoperza podczas snu, jakby szalem.

Lud nasz żywi rozmaite przesady co do nietoperzy; przypuszcza n. p., że wplatają się we włosy ludzkie, że zjadają sadło w spiżarniach itp., ale są to bajki, bez żadnej podstawy. Nietoperze należy ochraniać, gdyż przynoszą znaczny pożytek człowiekowi, tępiąc bardzo wiele owadów.

U nas żyją oprócz gacka także inne rodzaje nietoperzy, n. p. **nocek** i **szerokouch** z nosem gładkim, tudzież nieco rzadszy **podkowiec** (ryc. 14.), z naroślą błoniastą na nosie, która odznacza się wielką wrażliwością doty-

kową. Podobną narośl posiada amerykański wampir, znany z tego, że wysysa krew śpiącym zwierzętom.

Nietoperze są przeważnie owadożerne, ale na wyspach oceanu Indyjskiego przebywają owocożerne gatunki, n. p. kalong czyli rudawka, nietoperz dosyć duży, rudawy, o dobrze rozwiniętych oczach. Żywi się on wyłącznie owocami, a zęby trzonowe ma opatrzone sęczkami tępymi, nie ostrymi, jak u owadożerców, ponieważ służą mu do rozcierania tylko pokarmu roślinnego. Kalong nie zapada w sen zimowy. (Dlaczego?).

Rząd III. OWADOŻERNE (Insectivora).

Kret (*Talpa europaea*). Podobnie jak nietoperz przystosowany jest całą budową swego ciała do życia w przestworach powietrznych, tak znowu kret — do życia podziemnego (ryc. 15.). Bardzo gęste, jakby aksamitne futerko nie dopuszcza do skóry cząstek ziemi i wilgoci, a czarna jego barwa stanowi dla zwierzątka ważną ochronę. Kret bowiem wychodzi na powierzchnię ziemi wieczorami i nocą, wówczas zaś ciemne okrycie czyni go zgoła niedostrzegalnym. Przednie



kończyny ma Ryc. 15. **Kret** (*Talpa europaea*), w norze podziemnej, zjada pędraka chrabąszcza majowego-
krótkie, lecz bar-

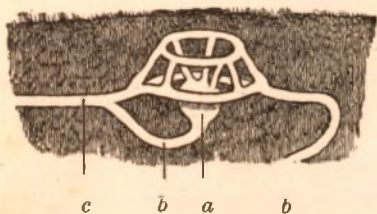
dzo silne, a dłoń i palce tworzą rodzaj mocnych, szerokich łopat, jakby wykręconych na zewnątrz. Palce są opatrzone na końcach długimi i zastrzonymi pazurkami. Te łopatkowate odnóży służą jako znakomite narzędzia do rycia i odrzucania skopanej ziemi. Kret podczas tej roboty wciąga głowę wraz z krótką szyją daleko w głąb tułowia, tak, że przednie kończyny znajdują się niemal na samym przodzie ciała; ryjąc niemi ziemię, odrzuca ją poza siebie, jakby łopatom. Obły czyli walcowaty kształt tułowia nadaje się doskonale do tej roboty, bo jakże trudno byłoby kretowi zagrzebywać się w ziemię, gdyby miał ciało w tyle znacznie grubsze, niż na przodzie

Przy kopaniu nor i korytarzy w pulchnej ziemi dopomaga sobie kret ryjkiem, który stanowi przedłużenie nosa, podparte szczególną chrząstką;

natomiast w glebie nieco twardszej i kamienistej używa wyłącznie łapek przednich. Nogi tylne nie służą do grzebania, są małe i zwykłej postaci.

Jako zwierzę podziemne i nocne, kret ma oczy bardzo małe i w futerku ukryte; prawdopodobnie posługuje się nimi niewiele. Również uszy zwierzątka pozbawione są małżowin, które przeszkadzałyby mu przy poruszaniu się w wązkich chodnikach podziemnych. Pomimo to słyszy bardzo dobrze. Ma też silnie rozwinięty zmysł dotyku, zwłaszcza na ryjku. Węch jego również jest doskonały.

Kret zakłada pod korzeniem drzewa lub pod jakimś pagórkiem



Ryc. 16. Mieszkanie i chodniki kreta. a — komora mieszkalna, połączona wprost z górną galeryą kolistą, a za jej pośrednictwem z dolną; b — chodniki boczne; c — chodnik główny.

zdobyczą, przyczem od czasu do czasu, zwykle nocą, opuszcza swoje korytarze podziemne i wychodzi na powierzchnię, narzucając w tych miejscach znaczne kupki ziemi (t. zw. kretowiska). Żywi się kret głównie owadami, zwłaszcza zaś zjada wielkie ilości pędraków i innych gąsienic; nadto, pożera dżdżownice, ślimaki, a nawet i żabami nie gardzi, jeżeli która dostanie się przypadkiem do jego nory. Jest drapieżny i żarłoczny. Jako zwierzę owadożerne, posiada prócz siekaczów silne kły, oraz zęby trzonowe o koronach opatrzonych bardzo ostrymi sęczkami. Ponieważ znajduje podczas zimy dosyć pożywienia w głębi ziemi (dżdżownice, pędraki), nie zapada więc w sen zimowy. (A nietoperze?). Tępiąc liczne owady, zwłaszcza zaś pędraki, przynosi kret wielki pożytek

gniazdo podziemne, w postaci kulistej kotlinki, którą wyściela miękkim mchem, liśćmi lub trawą; bardzo często kotlinkę środkową otaczają dwie koliste galeryjki (górną i dolną), łączące się pomiędzy sobą, oraz z częścią środkową (ryc. 16.). Z gniazda wybiegają promienisto chodniki długie, a z nich znów wychodzą boczne odnogi. W tych wszystkich galeryach kret ugania się za



Ryc. 17. Jeż (*Erinaceus europaeus*) z upolowaną myszą polną; po prawej stronie, w oddaleniu, drugi jeż w kłębek zwinięty. Według fotografii z natury.

rolnikowi, ale przez zjadanie dżdżownic (które oddają wielkie usługi w rolnictwie, albowiem rozpulchniają ziemię) wyrządza pewną szkodę. Wogóle jednak jest to zwierzę pożyteczne i nie trzeba go tępić, jeżeli zaś uprzykrzy się w ogrodzie przez narzucanie kretowisk, to można zmusić natręta do wyniesienia się gdzie indziej, umieszczając w jego norze głowę śledzia, szmatę umoczoną w nafcie lub t. p. przedmioty o ostrej, przykrej woni, której kret znieść nie może. Kret należy do zwierząt zwanych o w a d o - z e r n e m i. Do tego samego rzędu ssących zaliczamy jeża, oraz ryjówki.

Jeż (*Erinaceus europaeus*), ryc. 17., odznacza się tem, że jego grzbiet i boki ciała pokryte są krótkimi kolcami ostrymi i twardymi, które zwierzę może w razie niebezpieczeństwa nastroszać (najeżać), przyczem zwija się w kłębek, wciągając głowę i kończyny. Tak zwinięty, zabezpieczony jest od wrogów, bo kolce jego kłują dotkliwie. Żywi się głównie owadami, nadto zaś tępi pisklęta, żaby, gady (ukąszenie żmii jadowitej nie szkodzi mu) i myszy polne; nie gardzi też w potrzebie pokarmem roślinnym n. p. owocami. Żeruje dopiero w nocy, śpi zaś we dnie; na zimę zapada w sen.

Ryjówki, są to zwierzątka podobne do myszy, drobne, o kończystym ryjku; odznaczają się wielką drapieżnością, a żywią się tem, co i kret. Podobnie jak u jeża i kreta, palce ich są uzbrojone pazurkami.

Rząd IV. DRAPIEŻNE (Carnivora).

a) Rodzina kotów (Felidae).

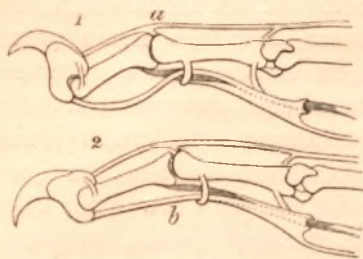
Kot domowy (*Felis domestica*), ryc. 18. Pochodzi on zapewne od

kotów, które do dziś dnia żyją w stanie dzikim lub na pół oswojone w Nubii, Abisynii i Sudanie (*Felis maniculata*), a posiadają żółto - płowe



Ryc. 18. Kot domowy (*Felis domestica*). Według fotografii z natury.

ubarwienie sierści, podobne do koloru piasków pustynnych. Od czasów bardzo dawnych jest jednak zwierzęciem domowym i jako takie utracił swe pierwotne, stałe ubarwienie. (Dlaczego mu ono obecnie niepotrzebne?).



Ryc. 19. Palec kota. 1 — z pazurem schowanym skutkiem skurczu mięśnia, kończącego się ścięgnem a; 2 — z pazurem wysuniętym skutkiem skurczu mięśnia, kończącego się ścięgnem b.

Pięknie zbudowany, nadzwyczaj zwinny, bardzo czysty, a przytem zmysłny, jest niedoścignionym mistrzem w chwytaniu myszy, szczurów i drobnych ptasząt. Jak wielki pożytek przynosi człowiekowi przez tępienie myszy, dowodzi fakt, że jeden kot schwytać może nieraz dwadzieścia myszy dziennie, co wynosiłoby siedm tysięcy trzysta sztuk rocznie. Ten kunszt umożliwia mu cała budowa ciała. — Świetny słuch i znakomity, niezwykle bystry wzrok pozwalają kotowi zręcznie polować na ciche i szybko mknące myszy. Oczy jego są duże. W jasny dzień otwory źrenic przybierają kształt wąskich szczelin pionowych. Gdy się ściemnia, źrenice rozszerzają się i zaokrąglają, przez co przenika do wnętrza oczu więcej promieni światła i zwierzę pomimo zmroku dobrze stosunkowo widzi. Oczy kota błyszczą w ciemności, a właściwość tę napotykamy i u innych zwierząt spokrewnionych z nim. Długie włosy, sterczące niby wasy na wardze górnej, są bardzo czułe na dotyk, i niemi więc także kieruje się kot podczas ciemnej nocy. Węch posiada on znacznie słabszy, aniżeli pies.



Ryc. 20. Żbik (*Felis catus*). Według Marshalla.

Kot podkrađa się cicho ku upatrzonej zdobyczy. Pomagają mu do tego miękkie, poduszkowate brzuszce na spodniej stronie palców (pod pazurami), którymi stąpa.

Zbliżywszy się do zdobyczy, wykonywa nagle skok zręczny, nieraz na zna-

czną odległość, dzięki sile nóg tylnych i sprężystości ciała, które jak piłka odbija się od ziemi. Do chwytania łupu służą mu wybornie ostre i sierpowato zakrzywione pazury na palcach (5 palców na przednich nogach, 4 na tylnych). Ostre są te pazury zawsze dlatego,

że kot nie ściera ich i nie stępią przy chodzeniu, są bowiem wysuwalne. Kiedy kot biegnie, pazur wraz z ostatnim członkiem odpowiedniego palca jest podniesiony do góry i ukryty w fałdzie skóry, jak miecz w pochwie; w tem położeniu utrzymuje go osobny mięsień. Ale gdy zwierzę przygotowuje się do skoku, lub jest wogóle bojowo usposobione, wówczas inny silny mięsień ściąga pazur na dół, skutkiem czego owa broń naturalna wysuwa się z pochwy i występuje na zewnątrz (ryc. 19.). Wszystkie inne zwierzęta spokrewnione z kotem, jak lew lub tygrys, mają także wysuwalne pazury. Ostre i zakrzywione, ułatwiają one kotowi zręczne łażenie po murach i t. p. Uzębienie kota podobne jest do psiego, czyli jest również, jak się mówi, mięsożercze albo drapieżnicze. Kot posiada silne kły, oraz nożowate zęby trzonowe (patrz str. 3.); liczba zębów trzonowych jest nieco mniejsza, niż u psa. W krótkich swych szczękach, poruszanych przez potężne mięśnie, kot posiada siłę ogromną. Z powodu krótkości szczęk głowę ma bardziej zaokrągloną, niż pies. Kot jest przebiegły, rozważny, cierpliwy, przywiązuje się też do pana swego, jakkolwiek nie dorównywa psu co do wierności.



Ryc. 21. Ryś (*Felis lynx*), na gałęzi drzewa. Na podstawie fotografii.

Z kotem domowym spokrewnione są: żbik, ryś, lew, tygrys.

Żbik (*Felis catus*), ryc. 20., jest bardzo podobny do kota domowego, ale nieco większy; odznacza się sierścią szarą z czarnymi pręgami i ogonem ku końcowi zgrubiałym. Żyje samotnie w okolicach lesistych; u nas jest dosyć częsty, zwłaszcza w Karpatach.

Ryś (*Felis lynx*), ryc. 21., jest znacznie większy od żbika, a poznać go łatwo po sierści zółtawej, w ciemne centki i po pendzelkach włosów na końcach zaostzonych uszu. Niezwykle drapieżny, wyrządza wielkie szkody przez tępienie zwierzyny i ptactwa. W Polsce żyje w Karpatach i w gęstych borach litewskich. I żbik i ryś żerują w nocy, jak inne koty.



Ryc. 22. Lew (*Felis leo*); samiec z grzywą dosyć skąpą, jak zwykle u lwów, w naturze żyjących.
Według fotografii z natury.

Lew (*Felis leo*). Piękne to i wielkie zwierzę (ryc. 22.), około 2,5 m długie, a przeszło 1 m wysokie, o wspaniałej postawie ciała, odznacza się żółtawem, jednostajnem ubarwieniem, uderzająco podobnem do barwy piasku tych pustyń, które zamieszkuje. Bujna, zwykle ciemniejsza grzywa zdobi głowę, kark i pierś samca, niby oponcza królewska. Silny, długi ogon zakończony jest obfitą kitą włosów. Lew żyje samotnie lub parami. Jak i inne koty, spędza dzień zwykle beczynnie, drzemając w zacienionem miejscu. Ale gdy palące promienie słońca podzwrotnikowego ustępują miejsca gwiaździstemu niebu, „król pustyni“ opuszcza legowisko, zwiastując swój pochód potężnym, jak grzmot rozlegającym się rykiem, który przejmując śmiertelną trwogą stada antylop, zeber, bawołów i liczne inne zwierzęta pustyni. Wystraszone i oszołomione, rozpraszają się często bezładnie i tem łatwiej stają się łupem lwa. Nocą czatuje w gąszczach, w pobliżu jakiegoś źródła, a gdy zwierzęta, zmęczone żarem dziennym, przychodzą tam gasić pragnienie, wypada na nie znienacka. Chętnie również szuka zdobyczy wśród bydła domowego. Skoro w osadach ludzkich zapadnie już głęboka cisza nocna, lew zbliża się odważnie, przesadza jednym susem wysokie ogrodzenie, za którem bydło spoczywa i ufny w swą siłę, rzuca się choćby na największą sztukę, gruchocąc jej grzbiet jednym uderzeniem łapy. Nie zaczepiony przez człowieka, omija go zwykle, ale

raz zakosztowawszy mięsa ludzkiego, poszukuje go chciwie. Żyje w Afryce, oraz w znacznej części południowo-zachodniej Azji.

Tygrys królewski (*Felis tigris*). Krwiożercze i dzikie to zwierzę (ryc. 23.), nie mniejsze od lwa, ma barwę sierści żółtawo-rdzawą z czarniawymi pręgami poprzecznymi. Głowę zdobią często (zwłaszcza u starych samców) bokobrody, rosnące dokoła pyska. W okolicach północnych sierść jego jest gęstsza, w południowych rzadsza i krótsza (dlaczego?) Przebywa najchętniej w wielkich lasach i puszczach Indyi, w t. zw. dżunglach, gdzie lubi czatować nad brzegiem wód na zwierzęta, które pie przychodzą. Napada nawet największe z nich, wskakując zwykle z nienacka na kark i wpijając w ofiarę swe potężne zęby i pazury. W gęstwinach dżungli może doskonale ukrywać się przed wzrokiem zwierząt i myśliwych, gdyż ubarwienie ciała ma znakomicie przystosowane do otoczenia. Rdzawo-żółtawe tło jego futra jest podobne do koloru więdnących liści, a ciemne pręgi poprzeczne trudno odróżnić od pionowych, brunatnych pni palm, tudzież łodyg trzin i traw. Tygrys jest istną plagą człowieka, albowiem, z powodu nienasyconego pożądanja krwi, sprawia nie tylko ogromne spustoszenia w trzodach, lecz napastuje także ludzi. To też jest przedmiotem częstych obław, kończących się niekiedy krwawo i dla myśliwych. Za-



Ryc. 23. Tygrys (*Felis tigris*) wśród trzin i wysokich traw dżungli indyjskiej. Według fotografii z natury.



Ryc. 24. Jaguar (*Felis onca*) na gałęzi drzewa. Według fotografii z natury.

z sierścią plamistą. Wszystkie te koty są bardzo wielkie, silne i drapieżne.

b) Rodzina hyen (*Hyaenidae*).

Hyena centkowana (*Hyaena crocuta*). Ponure to zwierzę, szare, w brunatne plamy i centki, z wielkości i postaci przypomina nieco psa dużego (ryc. 25.), — ma jednak grzbiet pochylony ku tyłowi, na karku szpiczastą grzywę, a głowę bardzo wielką. Odnóża przednie są u hyeny



Ryc. 25. Hyena centkowana (*Hyaena crocuta*) nad padliną. Według fotografii z natury.

mieszkuje Azję południową, ale sięga na północ aż poza rzekę Amur w Syberyi.

Z innych przedstawicieli rodziny kotów zasługują jeszcze na uwagę: **lampart**, żyjący w Afryce, i azjatycka **pantera**, oba koty plamiste. W Ameryce żyją: **puma** czyli **kuguar**, jednobarwny jak lew, lecz bez grzywy, oraz **jaguar** (ryc. 24.)

znacznie dłuższe od tylnych, nie może więc szybko i wytrwale biegać, ani też zręcznie skakać i dlatego napada tylko na zwierzęta słabe (n. p. owce) lub chore, najczęściej zaś zadowalnia się padliną. Powonienie ma bardzo czułe, węszy więc i odgrzebuje zwłoki zwierzęce, a niekiedy i ludzkie, zjadając je z kośćmi, które kruszy przy pomocy przednich zębów trzonowych, kształtu jakby młotków. Hyeny wyruszają na ten wstrętny żer nocą, zwykle małemi gromadkami, napełniając przytem okolicę ponurem wyciem. Hyena centkowana żyje w Afryce południowej i wschodniej.

W Afryce północnej i w Azji zachodniej żyje inny gatunek: **hyena prądkowana**.

c) Rodzina psów (Canidae).

Psa domowego (*Canis familiaris*) opisaliśmy wyżej, na początku książki. Z psem spokrewniony jest blisko lis i wilk.



Ryc. 26. Wilk (*Canis lupus*). Według fotografii z natury.

Wilk (*Canis lupus*), ryc. 26. Cała budowa tego zwierzęcia, mniej więcej tak wielkiego, jak pies rośły, łączy się ściśle z drapieżnym trybem jego życia. Barwa włosów jest szara, lub czarniawa, podobna do koloru ziemi, a w zimie jaśniejsza, niż latem; sierść jest dłuższa i gęstsza w okolicach północnych, aniżeli w cieplejszych krajach Południa. Ciało ma silne, tułów z boków ścięśniony. Szybko pędząc, wyciąga wilk naprzód wydłużoną i zastrzoną głowę, przez co stawia jak najmniejszy opór powietrzu. Do szybkiego biegu służą mu silne, długie nogi; stąpając nie całą stopą, lecz tylko palcami, lekko odbija się niemi, w czem jeszcze

pomagają mu krótkie, tępe, lecz silne pazury oraz mocno nabrzmiałe brzuśce na dolnej stronie palców, niby poduszcзки sprężyste. Wreszcie długi, puszysty ogon, wyprężony podczas biegu ku tyłowi, służy niejako za ster, dopomagając przy skręcaniu na bok. W drapieżnym sposobie życia oddaje wilkowi wielkie usługi doskonały wzrok, niezwykle rozwinięty węch



Ryc. 27. Lis (*Canis vulpes*). Według fotografii z natury.

i czuły bardzo słuch. Obszerne nozdrzami na końcu długiego, zaostrego pyska wietrzy wilk bezustannie zdobyć, a sterczącymi do góry, zaostrzonymi uszami strzyże energicznie, przysłuchując się wszelkim szmerom.

Paszcę ma

uzbrojoną potężnem uzębieniem mięsożerczem, zupełnie podobnem do psiego (str. 3.). Jak i inne drapieżce, jest przebiegły i ostrożny.

Niegdyś był wilk pospolity w całej Europie, oraz w innych częściach świata. Z czasem jednak wytępiono go zupełnie w wielu krajach, n. p. w Anglii i w Niemczech. W niektórych lesistych lub górzystych okolicach Polski, a także w różnych miejscowościach Skandynawii, Rosyi i Hiszpanii napotkać można wilka jeszcze i dzisiaj dosyć często. Tam, gdzie wilki występują w znacznej liczbie, n. p. w północnej Rosyi i Syberyi, stada ich zbliżają się nocami do siedzib ludzkich, zwłaszcza podczas długich, a surowych zim tamtejszych, i straszą mieszkańców swem smutnem, ponurem wyciem. W lecie waleśają się wilki zwykle luzem, ale zimą, gdy dokucza im głód, łączą się nieraz w większe gromady i wówczas sprawiają wielkie spustoszenia wśród zwierzyny leśnej; zbliżając się do wsi i miasteczek, napadają nawet na bydło domowe i ludzi.

Z psem i wilkiem jest bardzo blisko spokrewniony lis (*Canis vulpes*), ryc. 27., niskiego wzrostu, z wielkim, bardzo puszystym ogonem, zaostrozonym pyskiem i stojącymi do góry, kończystymi uszami. Szaro-rdzawe ubarwienie futra czyni go trudno dostrzegalnym na tle gąszczy leśnych, skał, glinianek i pastwisk, a doskonale rozwinięte zmysły, zwłaszcza zaś powonienie i słuch, ułatwiają mu wyśledzanie zdobyczy, do której na krótkich swych nogach skrada się ostrożnie, by następnie jednym skokiem, jak kot, rzucić się na ofiarę. Kopie sobie nory najczęściej pod korzeniami drzew lub też zamieszkuje opuszczone jamy borsucze; do nor tych prowadzi zwykle

kilka chodników. Dopiero o zmierzchu chytre zwierzę wymyka się na żer; całą noc poluje, zjadając przedewszystkiem bardzo wiele myszy, a nadto zające, kuropatwy, ptactwo domowe i t. p. W miejscach, gdzie go nie straszy pies lub myśliwy, wychodzi także za dnia na łowy. Jest bardzo przebiegły, ostrożny, niedowierzający, a w największym nawet niebezpieczeństwie nie traci przytomności. Futerko lisa wysoko ceni się w handlu.

Do lisa podobny, z nim też i z wilkiem blisko spokrewniony jest **szakal** (*Canis aureus*), żyjący w Małej Azji, Turcyi, Afryce północnej i Grecyi.

d) Rodzina łasicowatych (*Mustelidae*).

Kuna leśna (*Mustela martes*). To niewielkie, nadzwyczaj zwinne zwierzątko leśne, wielkości średniego kota, jest pokryte kasztanowatym, gęstym futerkiem, przypominającym co do barwy korę drzew w lesie. Mała głowa, giętki tułów, mocny, jak u kota wydłużony, krótkie nogi przednie, silniejsze i dłuższe tylne, oraz ogon puszysty, działający podobnie jak ster — oto właściwości, które pozwalają kunie wykonywać zręcznie dalekie skoki z gałęzi na gałąź, z pnia na pień; nawet chyży jej bieg po ziemi — to tylko szereg skoków, szybko następujących po sobie. Dzięki zaś



Ryc. 28. Tchórz (*Foetorius putorius*) na gałęzi wyżej; niżej kuna domowa (*Mustela foina*). Według fotografii.



Ryc. 29. Łasica łąska (*Foetorius vulgaris*) na górze, niżej łasica gronostaj (*Foetorius ermineus*) w stroju letnim, a na dole w zimowym. Według fotografii.

Podobną do niej jest **kuna domowa** (*Mustela foina*), ryc. 28., posiadająca jednak białe podgardle (kuna leśna ma podgardle żółtawe); lubi przebywać w zagrodach ludzkich, gdzie tępi drób. Szkodnikiem jest także **tchórz** (*Foetorius putorius*), ryc. 28.

Z kuną jest spokrewniona znacznie od niej mniejsza, bardzo zwinna **łasica gronostaj** (ryc. 29.), napotykana i u nas, lecz pospolitsza na Północy. Latem ma futerko cynamonowo-rdzawe na stronie grzbietowej, a białe na spodniej, zimą zaś jest cała barwy śnieżno-białej (dlaczego?), jedynie koniec ogonka ma czarny. Futerka zimowe są wysoko cenione i służą niekiedy do ozdoby płaszców wielkim dostojnikom. Podobna do niej **łasica łąska** (ryc. 29.), u nas pospolitsza niż gronostaj, jest mniejsza, a futerko jej nie płaci się tak drogo. Na Syberii żyje **sobol**, który dostarcza futra bardzo cennego.

Do łasicowatych należą nadto: wydra i borsuk.

owłosieniu na spodniej stronie palców, chód i bieg jej jest nadzwyczaj cichy. Dla rozbójniczego trybu życia ma to wielkie znaczenie. Uzębienie kuny podobne jak u kota, a więc kły silne, zęby trzonowe o koronach nożowatych, ale jeszcze więcej zaostrzonych, niż kocie. Kuna, jak każde zwierzę drapieżne, jest ostrożna, przebiegła i odważna. Tępi ona myszy, wiewiórki, zające, drobne ptactwo leśne, a zakradłszy się do wsi, sprawia nieraz prawdziwe спустoszenia wśród ptactwa domowego, opijając się literalnie krwią swoich ofiar. Futerko jej, zwane tumakami, cenione jest w handlu.

Wydra (*Lutra vulgaris*), ryc. 30. W Europie oraz północnej i środkowej Azji, w okolicach obfitujących w rybne rzeki, jeziora i stawy, można spo-



Ryc. 30. **Wydra** (*Lutra vulgaris*). Według fotografii.

tkać wydrę, zwierzątko niewielkie (ale większe od kuny), znakomicie przystosowane do długotrwałego przebywania w wodzie. Zamieszkuje ona długie nory nad brzegami wód, otwarte od strony lądu i wody, w której wybornie nurkuje i pływa; żeruje głównie w nocy, zjadając nieprzebrane mnóstwo ryb. Przebywanie w wodzie ułatwiają jej pewne właściwości budowy ciała. Posiada przedewszystkiem futro bardzo gęste, a z tego względu osobliwe, że pomiędzy włosiem i jego puszystym podszyciem istnieją liczne drobne przestrzenie, wypełnione powietrzem, co przeszkadza przenikaniu wody do skóry. Nadto, obfita, tłustawa wydzielina skóry namaszcza sierść i zapobiega namakaniu futerka. Wydłużone, węzowate ciało i mała, spłaszczona głowa, krótkie, silne nogi, zakończone palcami spiętymi błoną pływną, długi ogon, działający jak ster, nozdrza przymykające się, uszy małe, ukryte pod futerkiem i również do przymykania zdolne — oto dalsze właściwości, dzięki którym wydra nie tylko doskonale pływa, lecz także znakomicie i wytrwale nurkuje. Ciemne ubarwienie futerka, czyniące ją niewidzialną o zmroku nad brzegiem wody, świetny wzrok, doskonale rozwinięty zmysł dotyku (umiejscowiony zwłaszcza w długich, szczecinkowatych wąsach na wardze górnej), nadto przebiegłość i zmyślność wielka, dopomagają jej znakomicie w rozbójniczym trybie życia. Jest też istotnie bardzo szkodliwa, niszczy bowiem wielkie ilości ryb i ptactwa wodnego. Schwytaną za młodu łatwo oswoić. Biega wtedy jak pies za człowiekiem i od-

daje złowione ryby (wydra Jana Chryzostoma Paska za króla Jana III.). Futerko wydry poszukiwane jest w handlu.

Borsuk (*Meles taxus*), ryc. 31. Pospolity w całej Europie i Azji północnej, różni się od innych łasicowatych tem, że nie jest wyłącznie mięso-

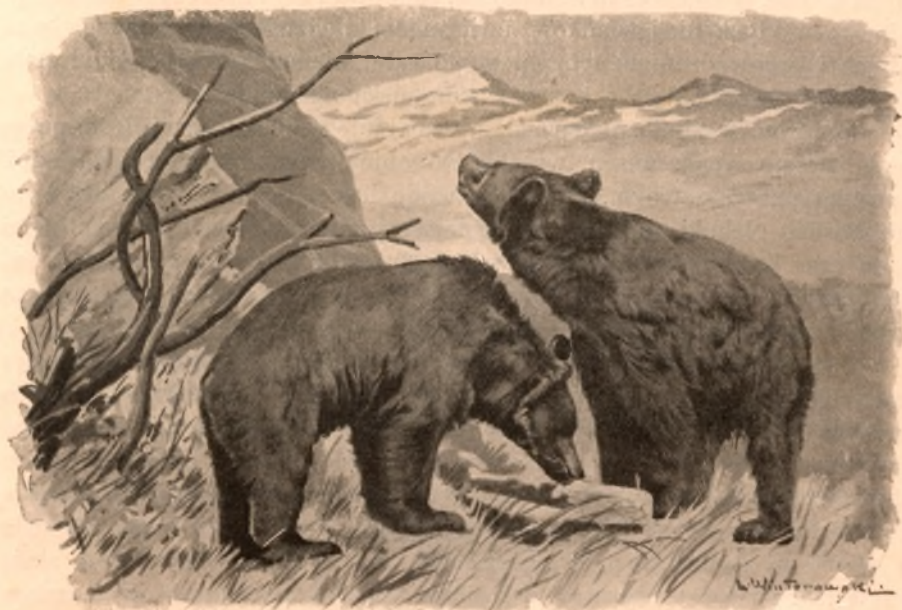


Ryc. 31. Borsuk (*Meles taxus*), u wejścia do swojej nory. Według fotografii.

żerny, zjada bowiem zarówno myszy, jaszczurki, węże, zaby, dżdżownice i owady, jak i wszelkie owoce, korzenie soczyste, bulwy i t. p. Już sama budowa jego zębów pokazuje to najwyraźniej. Są one wprawdzie podobne do uzębienia innych drapieżników, ale zęby trzonowe mają korony bardziej płaskie, o sęczkach tępych, tak, że nadają się szczególnie dobrze do rozcierania pokarmu roślinnego. Ciało borsuka jest ociężałe, głowa wielka, kończyny krótkie. Jest on tchórzliwy i ostrożny, żeruje w nocy, a jako zwierzę nocne, ma sierść przeważnie barwy czarniawej; tylko na głowie posiada białawe pręgi podłużne. Buduje sobie w lasach gniazda podziemne, miękko wystłane mchem i liśćmi. Z gniazd tych prowadzi na zewnątrz kilka długich chodników. Ku jesieni tyje, a na zimę zapada w sen, który przebywa o głodzie kosztem swego tłuszczu. Skórę jego cenią w handlu, służy bowiem do wyrobu torb myśliwskich (>torby borsucze<), obijania kufrów i t. p.; z włosów wyrabiają pendzle i szczotki, a lud nasz błędnie sądzi, że sadło borsuka ma własności lecznicze.

e) Rodzina niedźwiedziowatych (Ursidae).

Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*), ryc. 32. Ciemno-brunatne, gęste, kudłate futro czyni go niełatwo dostrzegalnym na tle skał lub gęszczy leśnych, wśród których porusza się ociężale, stąpając całą stopą (podeszwą); w potrzebie umie jednak biec szybko, nawet prędzej, niż człowiek. Dzięki mocnym, szerokim łapom i zakrzywionym pazurom (palców ma po pięć na każdej nodze), umie także wspinać się na wysokie drzewa i strome



Ryc. 32. Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*). Według fotografii z natury.

skały. Siła wielka, doskonały słuch i powonienie, obszerna paszcza, wielkie kły — wszystko to ułatwia mu walkę; jednym uderzeniem potężnej łapy powala na ziemię człowieka, bydlęciu gruchoce kręgosłup, a stając do walki na tylnych łapach, może przednimi nogami, jakby ramionami, objąć nieprzyjaciela i zmiażdżyć mu klatkę piersiową.

Zęby trzonowe, opatrzone koroną o szerszej powierzchni i bardziej tępych sęczkach, niż u innych mięsożerców, nadają się dobrze nie tylko do rozrywania pokarmu mięsnego, lecz także do rozdrabniania pożywienia roślinnego; wielkie siekacze służą znowu doskonale do odgryzania części roślinnych, jak n. p. młodych pędów, kłosów, owoców, jagód, któremi, zwłaszcza za młodu, żywi się bardzo chętnie. Łapą zwykłą odwracać kamienie i szukać pod nimi dżdżownic i owadów. Nadewszystko jednak lubi podbierać miód dzikim pszczołom. Jest więc, jak widzimy, zwierzęciem mięsożernem i roślinożernem.

Niedźwiedź wyrządza znaczne szkody, gdyż porywa zwierzęta domowe, zwłaszcza owce i kozy. Myśliwi tępią go tedy zawzięcie, zyskując przytem futro zwierza, cenione w handlu. Człowieka zwykle napastuje tylko zaczepiony. W Polsce pospolity jest jeszcze w Beskidach i Tatrach, tudzież w gęstych lasach litewskich; prócz tego żyje i w innych górach i lasach Europy, n. p. na Węgrzech, na Bałkanie, w Skandynawii, w Rosyi.

Za młodu schwytany, daje się oswoić i różnych sztuk wyuczyć; n. p. tańczy, stojąc na tylnych łapach, wywraca koziołki i t. p. Niedaleko Mińska na Litwie, w miasteczku Smorgonie, zajmowali się mieszczenie w XVI. w. hodowlą młodych niedźwiadków, ćwiczeniem niedźwiedzi w sztukach rozmaitych i oprowadzaniem ich potem po całej niemal Europie. Stąd stała się sławną na całą Polskę t. zw. „smorgońska akademія“.

Ponieważ w zimie niedźwiedź nie znajduje w dostatecznej ilości pożywienia, przeto zapada w sen, wyszukując sobie uprzednio kryjówki w jaskini, w pustym pniu drzewnym, lub w gęstwinie leśnej. Sen ten nie bywa jednak bardzo głęboki, a podczas cieplejszych dni zimowych zwierzę budzi się na czas krótki. Gęste i długie włosie futra chroni go od zimna, a zapasy tłuszczu zastępują brak pokarmu. Wychudzony, budzi się wczesną wiosną zupełnie.

Niedźwiedź biały (tabl. I.), zamieszkujący wybrzeża i wyspy północnego oceanu Lodowatego, przystosował się ubarwieniem swego futra do koloru wiecznych śniegów Północy. Ponieważ jest większy od niedźwiedzia brunatnego i przytem o wiele silniejszy i dziksz, może być więc dla człowieka bardzo niebezpieczny. Dobrze i wytrwale pływa, do czego dopomagają mu szerokie łapy o palcach spiętych błoną pławną. Szerokie i owłosione stopy ułatwiają mu łożenie po gładkiej, lodowej powierzchni. Jest wyłącznie mięsożerny; zjada głównie foki i ryby, a ponieważ je znajduje i w zimie, przeto nie zapada w sen zimowy.

Rząd V. CZTEROPŁETWOWCE (Pinnipedia).

Nerpa, czyli **foka**, albo **pies morski** (*Phoca vitulina*). W morzach, zwłaszcza na dalekiej północy Europy i Ameryki, żyją rozmaite foki, zwierzęta bardzo interesujące. Najpospolitszą z nich jest nerpa, czyli pies morski, zwierzę do 1.5 m długie.

Przeważną część życia swego spędza nerpa w wodzie. Na ląd wychodzi tylko dla odpoczynku, ogrzania się na słońcu, lub dla snu. Wyrzewając się, wydaje dźwięki podobne do ochrypłego szczekania psów i stąd nazwa „pies morski“.

Przyjrząwszy się uważnie budowie foki (tabl. I.), zobaczymy, jak doskonale ciało zwierzęcia tego przystosowane jest do przebywania w wodzie.

Skóra gruba, pokryta krótką a gęstą i przylegającą sierścią, barwy żółtawo-popielatej w ciemne plamy i centki, jest zawsze obficie nama-

szczona wydzielina skórnych gruczołów tłuszczowych i razem z grubym pokładem sadła podskórnego chroni zwierzę od zbytnej utraty ciepła w wodzie. Gładkie futerko zmniejsza przytem tarcie i ułatwia ruchy podczas pływania. Głowa przechodzi w krótką szyję, a ta znowu w walcowaty, mocno wydłużony i ku tyłowi coraz cieńszy tułów, co nadaje foce postać wrzecionowatą, wybornie nadającą się do prucia wody. Przednie i tylne kończyny przekształcone są w narządy, odgrywające rolę wiosła, są bowiem mocno skrócone i ukryte przeważnie w ciele, tak, że wystają tylko dłonie i stopy z palcami, tworząc szerokie, blaszkowate płetwy, których palce są spięte z sobą błonami pływными. Płetwy (kończyny) przednie skierowane są ukośnie i nieco na bok, tylne — ku tyłowi, kryjąc pomiędzy sobą szczątkowy ogon. Foka z nadzwyczajną łatwością i zręcznością pływa i nurkuje w wodzie. Jak strzała rzuca się w głąb na upatrzoną zdobycz i może nawet kilka minut bez oddychania wytrzymać pod wodą. Małżowin usznych nie posiada zupełnie, bo oczywiście przeszkadzałyby w ruchach, a są zresztą mniej potrzebne, ponieważ w wodzie głos rozchodzi się daleko lepiej, niż w powietrzu; otwory zaś uszne i nosowe może podczas nurkowania szczelnie zamykać. Do prowadzenia rozbójniczego życia, głównie zaś do zręcznego chwytania ryb, któremi foka żywi się przeważnie, dopomaga jej przenikliwy wzrok, oraz bardzo delikatny dotyk (długie szczecinkowate wąsy na wardze górnej). Uzębienie jej jest mięsożercze, a więc korony zębów trzonowych są ściśnione i ostrokońcyste. Na lądzie porusza się foka bardzo niezręcznie i to w ten sposób, że podpira się piersią i krótkimi łapami przednimi, następnie łukowato wygina ciało do góry, przybliża tylny koniec ciała do piersi, poczem szybko prostuje tułów i naprzód wyrzuca; przypomina to pełzanie pewnych gąsienic motylów. Bezbronna niemal na lądzie, daje się łatwo zabić człowiekowi, jeżeli nie zdąży uciec do wody, gdzie dopiero jest bezpieczna i pewna siebie.

Foki żyją nie tylko na dalekiej Północy, lecz także w morzu Niemieckim, a nawet Bałtyckim; na skałach i wysepkach mórz północnych można widzieć wygrzewające się całe gromady tych zwierząt. Ludom Północy przynoszą wiele pożytku. Grenlandczycy, którzy zabijają foki harpunami na lądzie (zwłaszcza mniejszy gatunek, tam żyjący), wyrabiają z ich skór odzienie i obicie na czółna; mięso spożywają, a z tłuszczu wytapiają tran jadalny, używany także do oświetlania; błonami sporządzanymi z jelit zastępują szyby w oknach, wreszcie z kości wyrabiają różne przedmioty.

Istnieje wiele zwierząt pokrewnych focy. Z pośród nich szczególnie zasługuje na uwagę **mors**, czyli **koń morski** (tabl. I.), znacznie większy od nerpy. Górne jego kły wystają daleko z paszczy, stanowiąc broń bardzo groźną. Pomaga sobie nimi mors także przy poruszaniu się na lądzie; za ich pomocą odrywa również muszle, któremi się przeważnie żywi. Zębów tych używają, jak kości słoniowej, do różnych wyrobów.

Rząd VI. GRYZONIE (Glires s. Rodentia).

Wiewiórka pospolita (*Sciurus vulgaris*). Piękna ta i zręczna mieszkanka naszych lasów (ryc. 33.), jest prawdziwą mistrzynią w skakaniu i wspinaniu się po drzewach. Prześladowana przez kuny leśne, jastrzębie i sowy, umyka szybkimi i zręcznymi skokami, a przysiadając białym brzuszkiem na gałęzi, staje się trudno dostrzegalna dla wzroku nieprzyjaciół, dzięki czerwono-wo - brunatnemu grzbietowi, który przypomina barwę korę drzew, zwłaszcza iglastych. Na dalekiej północy (w Laponii, Syberii) futerko jej bywa w ciągu śnieżnej zimy biało-szarawe. Z gałęzi na gałąź, a nawet z jednego wierzchołka drzewa na drugi, odległy nieraz na kilka metrów, przeskakuje z zadziwiającą zręcznością i pewnością siebie.

Wykonywanie takich susów umożliwia jej wydłużony tułów, oraz silne odnóża tylne, znacznie dłuższe od przednich (jak u wszystkich innych zwierząt, umiających dobrze skakać), puszysty zaś, dwurzędnie owłosiony ogon służy jako doskonały ster lub spadochron podczas skakania. Palce długie (na przednich nogach po 4, na tylnych po 5), całkiem wolne i zakończone ostrymi pazurami, pozwalają wiewiórce łatwo obejmować najcieńsze gałęzie i chwycić się, jak haczykami, kory pni drzewnych. Jest istotą wyłącznie ro-

Ryc. 33. Wiewiórka (*Sciurus vulgaris*). Według Kuhnerta.

ślinożerną, gdyż żywi się tylko orzechami laskowymi, żołądziami, różnemi nasionami, młodymi pędami lub pąkami.

Do odgryzania tych części roślinnych, zwłaszcza zaś do łupania orzechów lub łuskania żołądzi, służyć jej doskonale po dwa siekacze długowate, osadzone w szczękach u góry i u dołu. Siekacze te przez całe życie rosną od nasady, a w miarę tego korony ich u góry ciągle się zużywają; ponieważ zaś tylko od strony zewnętrznej pokryte są twardą powłoką (t. zw.

szkliwem), przeto ścierają się silniej z jednej strony (od wnętrza) i otrzymują postać dłut zaostzonych. Po obu stronach siekaczy znajduje



Ryc. 34. Czaszka gryzonia.



Ryc. 35. Suseł perełkowany (*Spermophilus guttatus*); cała rodzina wśród stepu podolskiego. Według fotografii.

się, tak u góry, jak u dołu, duża przerwa między zębami, odpowiadająca miejscu, gdzie u innych ssaków są osadzone kły. Zęby trzonowe posiadają korony szerokie, opatrzone licznymi, poprzecznymi fałdkami, które powleczone są twardem szkliwem; temi to szerokimi koronami zwierzę może rozcierać twarde pokarm roślinny. Przysiadłszy na tylnych

nogach, trzyma zwykle przednimi łapkami przedmiot, n. p. orzech, który obrabia dłutowatymi siekaczami. Uzębienie takie, jak u wiewiórki, zowie się *gryzonio w a t e m* (ryc. 34.).

Gniazdo buduje sobie wiewiórka na drzewie, w dziuple, lub z chruštu u nasady gałęzi; wyściela je liśćmi i zwykle zaopatruje dachem dla ochrony przed deszczem. Tu spoczywa w nocy i tu też, gęstem i ciepłem odziana futerkiem, skulona i nakryta ogonem puszystym, spędza zimę w śnie niezupełnym, — śpi bowiem bardzo lekko i budzi się często. Będąc zaś bardzo przezorna, gromadzi w jesieni obfite zapasy żywności, składające się przeważnie z orzechów, które umieszcza pod korzeniami drzew i w dziuplach; podczas zimy spożywa zapasy tej spiżarni.



Ryc. 36. Świstak (*Arctomys marmota*). Według fotografii.

Wiewiórki syberyjskie dostarczają popielatych, cennych futer, zwanych *popielicami*. Z wiewiórką jest blisko spokrewniony, nieco od niej mniejszy **pilch**, pospolity w lasach naszych. Na Podolu żyje równie małe zwierzątko, **suseł perełkowany** (ryc. 35.). W Alpach i Tatrach mieszka znowu **świstak** (ryc. 36.), od wiewiórki znacznie większy, ocieźały, z szeroką głową i krótkim ogonem puszystym. Gdy stadko świstaków żeruje (karmią się ziołami góorskimi), niektóre z nich stoją na straży i głośnym gwizdem zawiadamiają całe towarzystwo o grożącym niebezpieczeństwie. Świstaki zapadają w głęboki sen zimowy, który przebywają w norach podziemnych. Dają się ułaskawić i wyuczyć różnych sztuczek.

Bóbr (*Castor fiber*), ryc. 37. Przypomina wydrę ze względu na swój ziemno-wodny sposób życia; jest jednak od niej większy, a z powodu ocieźałego ciała, bardzo grubej i szerokiej głowy, oraz błon międzypalco-

wych jedynie na nogach tylnych, nie pływa tak zręcznie, jak ona. Nie jest mu to zresztą tak potrzebne, albowiem nie łowi ryb, będąc roślinożercą i żywiąc się korą i pąkami drzew, liśćmi i t. p. Brak błony międzypalcowej na przednich łapach pozwala mu używać tych kończyn przy kunsztownych pracach ciesielskich, jak to niżej zobaczymy. Przebywanie



Ryc. 37. **Bóbr** (*Castor fiber*) podczas podgryzania drzewa; w dali trzy mieszkania nawodne osady bobrów.
Według fotografii.

w wodzie ułatwia mu gęste, puszyste futro (barwy siwo-brunatnej), które chroni zwierzę przed oziębiającem działaniem wody. Szeroki, poziomo ustawiony i łuskami pokryty ogon służy mu jako wyborny ster; krótkie uszy, prawie zupełnie w futerku ukryte, nie stawiają oporu podczas pływania, a zewnętrzne otwory uszne posiadają zdolność szczelnego przemykania się we wodzie. Łuski na ogonie bobra są zupełnie inne, niż u ryb; tworzy je całkiem powierzchnia, zrogowaciała warstwa skóry, zwana naskórkiem.

Zapomocą silnych, jakkolwiek krótkich nóg przednich, opatrzonych mocnymi pazurami, wygrzebuje sobie w ziemi, nad brzegami wód, długie chodniki, które, otwierając się pod wodą, prowadzą do kotlinki podziemnej, wysłanej trawą i szuwarem. Tam zwierzę spędza dzień cały. W nocy dopiero wychodzi na żer. Gdzie bóbr czuje się zupełnie bezpieczny, tam żyje towarzystwo i wznosi szczególne mieszkania nawodne z pni drzewnych, gałęzi, chrustu i trzciny, do czego mu służą potężne siekacze, takie, jak

u wiewiórki. Niemi to ogryza dokoła grube pnie drzewne, tak, że łamią się w tem miejscu łatwo i wpadają wprost do wody; potem tnie je na krótsze części i puszcza z prądem wody do miejsca, gdzie znajduje się osada bobrów. Kiedy ogryza gałęzie, trzyma je często w łapach przednich, a siedzi na tylnych nogach, podpierając się ogonem. Budowle, które wznoszą bobry towarzystwo żyjące, n. p. w Ameryce północnej, przedstawiają się jako domki kopułowate, 2 do 3 m wysokie. Zawierają one wewnątrz komorę mieszkalną, oraz drugą, przeznaczoną na zapasy żywności. Gdy poziom



Ryc. 38. **Chomik** (*Cricetus frumentarius*). Według fotografii.

wody w rzece lub jeziorze opada, bobry budują z zadziwiającą zręcznością tamy — nieraz bardzo długie — z drzewa, gałęzi i gliny, w celu powstrzymania lub zwolnienia prądu wody i podniesienia jej poziomu. Futro

bobra jest bardzo cenione; ogon uważają za przysmak. Ze szczególnych gruczołów, u nasady ogona, wydziela się ciecz tłustawa, o woni bardzo przenikliwej, t. zw. strój bobrowy, którego dawniej używano w celach leczniczych.

Niegdyś pospolity w wielu okolicach Europy, Azji i Ameryki, dziś jest już bóbr o wiele rzadszy, został bowiem wytępiony przez myśliwych, dla cennego futra. Często napotyka się go w Syberyi i w Ameryce północnej, ale w Europie bardzo się przerzedził; u nas żyje dotąd na Litwie.

Mysz domowa (*Mus musculus*), rozpowszechniona we wszystkich okolicach kuli ziemskiej, przez człowieka zamieszkaną, jest jednym z największych szkodników domowych. Ostrogi zębami przednimi (uzębienie gryzoniowate, jak u wiewiórki i bobra) gryzie i niszczy wszystko, tak, że tylko twarde kamienie i metale mogą się przed nią ostać. Mały, zwinny, szarem futerkiem pokryty tułów przeciska się przez najwęższe szpary. Mysz skacze i wspina się doskonale; umie siadać na tylnych łapkach, używając przytem przednich, jak rąk. Długi ogon, pokryty łusczkami i skąpo owłosiony, służy jej jako organ chwytny, a delikatne szczecinki na końcu ostrego pyszczka są czułymi narządami dotyku. Żeruje w nocy, w ciemnych zaś zakątkach także i za dnia. Mnoży się bardzo obficie i jest wielce szkodliwa. Nieprzejednanego wroga ma w kocie. Podobna do niej **mysz polna** sprawia wielkie spustoszenia w ziarnie zbożowym. Zjada też kartofle, korzonki roślin uprawnych i t. p.; w niektórych latach bywa istną plagą dla rolników. Z postaci podobny jest do myszy **szczur rudy** czyli **wędrowny**

(*Mus decumanus*), znacznie jednak od niej większy, zarłoczny i szkodliwy. Przybył on do Europy w XVIII. wieku z Azyi przez Ural i wyparł z wielu okolic **szczura śniadego** (*Mus rattus*), który dawniej był jedynym szczurem europejskim. Za pośrednictwem okrętów rozsiadlił się po wszystkich, przez ludzi zamieszkanym, okolicach ziemi. Zbliżony wielkością do szczura, gruby i dosyć ociążały **chomik** (ryc. 38.) jest pospolity na polach, gdzie buduje sobie nory i gniazda podziemne, gromadząc w nich, jako zapas na zimę, nieraz znaczne ilości ziarna zbożowego. W ten sposób wyrządza wielkie szkody rolnikom.

Zając szarak (*Lepus timidus*). Niema zwierzęcia, które miałyby tylu nieprzyjaciół, co zając (ryc. 39.); człowiek, lis, kot, kuna, ptaki drapieżne, kruki, bociany, wszystko to czyha na dorosłe lub młode zajączki, a słabe te i bezbronne zwierzęta szukają ratunku głównie w ucieczce. Służą zającowi do tego znakomicie bardzo długie i silne nogi tylne, przy pomocy których może wykonywać wielkie skoki. Nadto palce jego opatrzone są mocnymi pazurami, którymi podpira się doskonale podczas skakania. Oprócz tego odznacza się zając ogromną gibkością kręgosłupa, dzięki czemu łatwo może zmieniać kierunek biegu i utrudniać w ten sposób pościg swemu prześladowcy (n. p. psu). Wydłużony i zręczny tułów doskonale pruje powietrze, a długie małżowiny uszne w czasie biegu pochylają się w tył, nie stawiają przeto oporu. Obecność tak wielkich i ruchliwych uszu pozostaje w związku z doskonałym słuchem, który, wynagradzając gorzej rozwinięty wzrok i węch, ostrzega zwierzę o każdym niebezpieczeństwie; to też zając słyszy najlżejszy szmer, a ponieważ jest bardzo tchórzliwy, natychmiast



Ryc. 39. Zając szarak (*Lepus timidus*) z lewej i z prawej strony; pośrodku zając bielak (*Lepus variabilis*) w okryciu letnim i zimowym. Według fotografii.

ratuje się ucieczką. Barwa szaro-brunatna jego grzbietu i boków, podobna do koloru gleby, chroni zającą przed wzrokiem wrogów; biała sierść brzucha jest niewidoczna z góry.

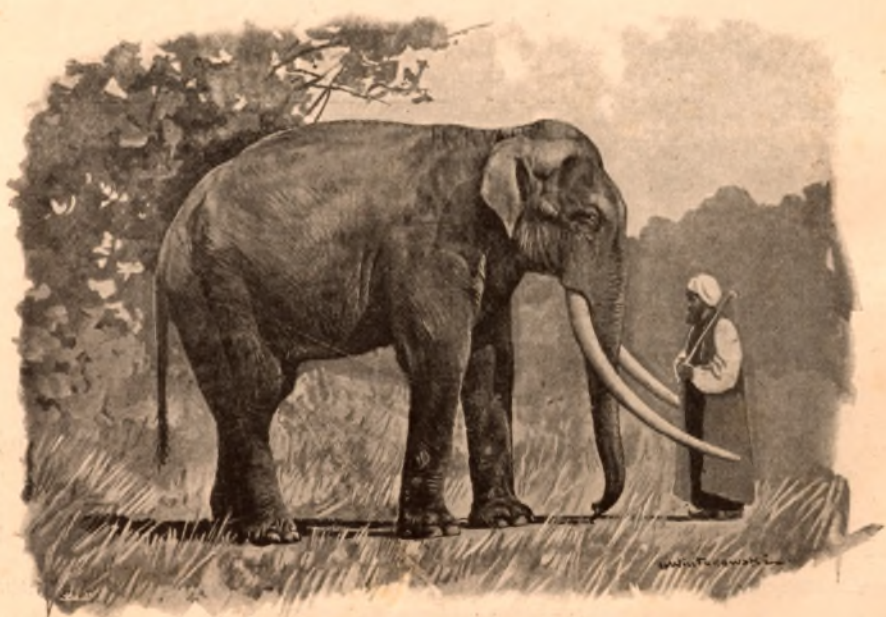
Tępiony przez bardzo wielu nieprzyjaciół i nadzwyczaj wrażliwy na niepogodę (zwłaszcza młode zajączki giną podczas surowej zimy), wyginąłby zając niechybnie, gdyby nie wymienione wyżej środki ochronne i nadzwyczajna płodność. Zajączyca wydaje na świat od końca marca do końca sierpnia trzy lub cztery razy po 2—4 młodych, a zajączki zrodzone w marcu rosną i dojrzewają tak szybko, że już w jesieni tegoż lata same wydają na świat potomstwo. Gdyby mnożyły się tak ciągle bez hamulca, to szkody przez nie wyrządzane byłyby nieobliczalne, bo zające zjadają młode zasiewy, lubią bardzo kapustę i ogryzają korę z drzew młodych. Zapobiegają tej pladze nieprzyjaciele zająca, z myśliwym na czele.

W północnej części Europy, a w Polsce już na Litwie, żyje **zając bielak** (ryc. 39.), tem szczególny, że na zimę zmienia barwę na białą, podobnie, jak gronostaj.

Do zająca zbliża się **królik** (*Lepus cuniculus*), bardzo płodny, hodowany u nas często po domach. W stanie dzikim grzebie on sobie nory podziemne. W Australii, gdzie został wprowadzony, rozmnożył się do tego stopnia, że stał się plagą dla rolników. W wielu okolicach jadają mięso królika.

Rząd VII. SŁONIE (Proboscidea).

Słoń indyjski (*Elephas indicus*). Ogromne to zwierzę (ryc. 40.), ważące około trzech tysięcy kilogramów i sięgające 3'5 do 5 metrów wy-

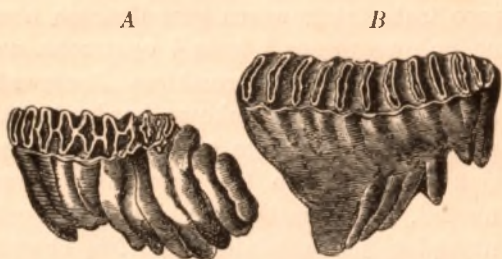


Ryc. 40. Słoń indyjski (*Elephas indicus*). Według fotografii z natury.

sokości, zamieszkuje gęste lasy Indyi Przedgangesowych i Zagangesowych, oraz przyległych wysp: Ceylonu, Sumatry i Borneo.

Lasy tych okolic, wskutek gorących promieni podzwrotnikowego słońca i obfitej wilgoci, odznaczają się nadzwyczajną bujnością i tworzą gąszcze wielkie, w których liczne, pnące się rośliny okręcają się, jak olbrzymie węże dokoła pni drzewnych, splotami nie do przebycia. W takich borach mogą żyć tylko albo małe zwierzątka, prześlizgujące się łatwo wśród gęstwiny, albo też takie olbrzymy, jak słonie. Potężnym swem cielskiem, z boków ścięsnionem, niezwykle silnem i pokrytem bardzo grubą, nagą skórą, niewrażliwą na kolce i ciernie — torują sobie łatwo drogę poprzez splecione gąszcze, łamiąc, druzgocąc i deptając potężnymi, niby słupy, nogami pnie drzewne, gałęzie i krzaki. Nogi przednie zakończone są u słonia 5-ma palcami, tylne 4-ma; palce są ukryte w skórze i uzbrojone płaskimi kopytkami.

Żywi się słoń pokarmem roślinnym, a jako zwierzę rozmiarów olbrzymich, musi pobierać wielką ilość pożywienia, które żuje zapomocą bardzo dużych zębów trzonowych. Z każdej strony w górnej i dolnej szczękę istnieje wprawdzie tylko jeden ząb taki, ale jest on ogromny, złożony z licznych,



Ryc. 41. Ząb trzonowy. A — słonia afrykańskiego, B — indyjskiego.



Ryc. 42. Ząb siekacz słonia afrykańskiego; ząb ten waży 102 kg. Fotografia z natury.

blaszkowatych części (ryc. 41.). Siekacze górnej szczęki przekształcone są w dwa wielkie, wystające na zewnątrz t. zw. kły, z których każdy może ważyć do 100 kg (ryc. 42.). Słoń nie posiada wcale właściwych kłów, ani też

nie ma siekaczy w szczęcie dolnej. Do osadzenia wielkich zębów służą równie potężne szczęki, a stosownie do tego i cała głowa jest bardzo duża; na niej widać małe oczy i ogromne małżowiny uszne, zwieszające się jak dwa wielkie płaty. Najbardziej charakterystyczną właściwością słonia jest jego trąba, stanowiąca przedłużenie nosa, podzielona przegrodą (nosową) na połowę prawą i lewą i opatrzona na końcu parą nozdrzy, oraz ruchomym palcowatym wyrostkiem. Ponieważ słoń posiada głowę bardzo wielką i ciężką, a szyję stosunkowo bardzo krótką, nogi zaś przednie, niezbędne do podpierania ciężkiego cielska, nie mogą mu służyć jako narządy chwytne (jak n. p. u małp lub gryzoniów), przeto musiał się rozwinąć inny jakiś narząd, który, zastępując owe braki, mógłby być organem chwytym. Tym narządem jest właśnie trąba. Nią chwytą i wprowadza słoń do paszczy części roślinne, służące mu za pokarm, a także za jej pomocą nabiera wody, którą pije lub wypuszcza strugą na grzbiet dla ochłody. Trąba odznacza się tak niezwykłą siłą, że słoń może nią łamać nie tylko gałęzie, lecz nawet pnie drzew, pomagając sobie kłami. Trąba wreszcie razem z kłami stanowi straszliwą broń zwierzęcia.

Słoń żyje małemi stadami w wilgotnych lasach; tylko stare chodzą zwykle osobno. W lasach tych, posiadających niezwykle bujną roślinność, nie wyrządza szkody, ale dostawszy się do plantacyj, znaczy swe ślady ogromem spustoszenia. Oswojony, służy jako zwierzę juczne, uczy się łatwo różnych sztuk, które wykonywa głównie zapomocą ruchomego, palcowatego wyrostka na końcu trąby. Kły jego — to t. zw. kość słoniowa, która służy do różnych wyrobów i posiada bardzo wysoką cenę. Dostarcza tych kłów (ryc. 42.) głównie **słoń afrykański** (*E. africanus*), posiadający uszy znacznie większe, niż indyjski.

Niegdyś zamieszkiwało ziemię zwierzę, obecnie już nieistniejące, a bardzo blisko spokrewnione ze słoniem, t. zw. **mamut** (*E. primigenius*), którego kły dochodziły kilku metrów długości. Ponieważ mamut zamieszkiwał chłodne okolice ziemi, pokryty był gęstym włosiem (słoń obecny jest prawie całkiem nagi). W lodach Syberyi zachowały się gdzieniegdzie ciała mamutów.

Rząd VIII. PARZYSTOKOPYTNE (Artiodactyla).

a) Nieprzeżuwające (Non ruminantia).

Dzik czyli **świnia dzika** (*Sus scrofa*). W wilgotnych i gęstych lasach napotkać można często dzika (ryc. 43.) czyli świnię dziką, od której pochodzi domowa. Duże to zwierzę, większe na ogół od świni domowej, przedziera się z zadziwiającą szybkością przez największe gąszcze. Wiedzą też myśliwi dobrze z własnego doświadczenia, że dzik wybiega często z takich gęstwin, przez jakie inne zwierzę nie zdołałoby się przebić. Przedzieranie się wszakże przez takie gąszcze leśne nie jest dla niego trudnem

zadaniem, ponieważ ma tułów bardzo silny, z boków mocno ścieśniony, głowę potężną, stożkowato ku przodowi zwężoną i jak klin rozpychającą gałęzie i zarośla, nogi krótkie, bardzo silne, skórę grubą, o twardej szczeci i dzięki temu niewrażliwą na ukłucia kolców i cierni. Barwa ciemno-szara, wpadająca w czarną, sprawia, że trudno go dostrzedz na tle pni i zarośli leśnych; ubarwienie takie jednak otrzymuje dzik dopiero z wiekiem, za młodu bowiem jest jaśniejszy i posiada ciemne pręgi podłużne. Nogi dzika są zakończone dwoma palcami, z których każdy jest opatrzony ra-



Ryc. 43. Dzik (*Sus scrofa*); z prawej strony samiec, z lewej samica i młode (prążkowane).

cicą; dwa inne palce, umieszczone w tyle, są szczątkowe i posiadają raciczki (rapetki), nie dosięgające ziemi. Racice są szczególnie wykształconym paznokciem.

Dzik jest zwierzęciem wszystkożernem, a więc zjada zarówno różne produkty roślinne, zwłaszcza żołądzie, orzechy, grzyby i t. p., jak i zwierzęce, n. p. owady, robaki, małe zwierzęta ssące, a także padlinę. Tej wszystkożerności odpowiada uzębienie, albowiem siekacze (u góry i u dołu po 6), ukośnie ku przodowi skierowane, mogą służyć zarówno do ogryzania części roślinnych, jak i do chwytania nimi drobnych istot, a z zębów trzonowych cztery przednie mają korony ostre, jak u drapieżców, trzy zaś tylne posiadają korony szerokie, tępyimi sęczkami opatrzone, jak u wielu zwierząt roślinożernych. Wielkie, łukowate, mocno zakrzywione kły skierowane są — tak w szczękę górnej, jak i w dolnej — ku górze i stanowią straszną broń, którą dzik zadawać może śmiertelne rany myśliwemu, lub psu, napastującemu go podczas polowania. Kły wraz z ryjem,

stanowiącym przedłużenie nosa, a podpartym osobnymi kośćmi i chrząstkami, pozwalają dzikowi ryć w celu wyszukiwania pod ziemią pokarmu takiego, jak bulwy roślinne, dżdżownice, pędraki i t. p.

Głodem gnany, dzik wychodzi wieczorami na pola uprawne, na których ryje i rozkopuje ziemię, wyrządzając tym sposobem szkody bardzo wielkie. W okolicach, gdzie dzików jest wiele, ludzie nieraz całymi nocami palą ogniska na polach i trąbią, aby odstraszyć tych szkodników. Niszcząc jednak wiele owadów, dzik oddaje tem pewien pożytek człowiekowi. Mięso jego jest jadalne i smaczne.



Ryc. 44. **Hipopotam** czyli **koń rzeczny** (*Hippopotamus amphibius*). Według fotografii z natury.

Od dzika pochodzi **świnia domowa** (*Sus domestica*). Różni się ona tem od dzikiej, że posiada nieco dłuższy tułów, uszy zwykle obwisłe, kły krótkie i nogi słabsze. Istnieje bardzo wiele ras świni domowej. Wielki jej pożytek jest powszechnie znany.

Z swinia jest spokrewniony koń rzeczny, czyli **hipopotam** (ryc. 44.), zwierz bardzo duży, zamieszkujący rzeki i jeziora Afryki środkowej i południowej. Posiada ciało ociężałe, pokryte grubą, nagą skórą; nogi ma krótkie, głowę ogromną, prawie czworokątną, opatrzoną potężnymi zębami, zapomocą których wrywa z dna wód rośliny, służące mu za pokarm. Pływa bardzo zręcznie, wiosłując nogami, których palce spięte są błoną; pływając, wychyla — w celu oddychania — tylko górną część olbrzymiej głowy, gdyż nozdrza (przymykalne), oczy i uszy ma na niej umieszczone wysoko.

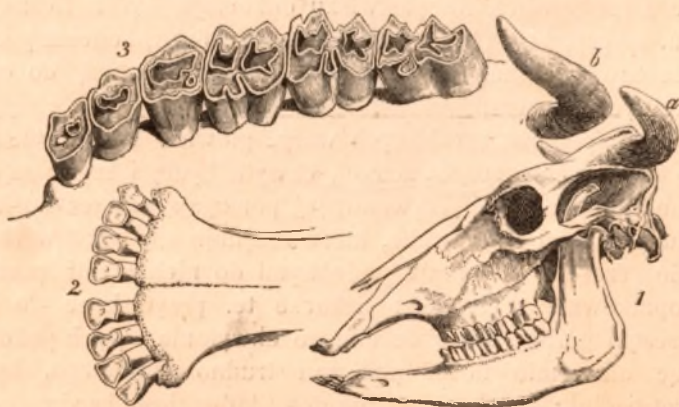
b) Przeżuwające (Ruminantia).

Bydlę domowe (*Bos taurus*), ryc. 45., pochodzi od dzikiego, które już obecnie wyginęło. Sierść bydlęcia (byk, wół, krowa, cielę) ma barwę rozmałą, jak wogółe u zwierząt domowych. Jest to zwierzę wyłącznie roślinożerne, a ponieważ strawa roślinna zawiera mniej pożywnych części niż mięso, przeto bydlę, pobierając jedynie pokarm roślinny, musi go spasać



Ryc. 45. Bydlę domowe (*Bos taurus*): na lewo krowa rasy podolskiej, z prawej strony holenderska. Według fotografii z natury.

w bardzo wielkiej ilości. Cała też budowa jego ciała jest do tego przystosowana. Silne, krępe nogi, zakończone dwoma palcami, z których każdy jest opatrzony racicą, oraz dwoma innymi, krótszymi, nie dosięgającymi ziemi, pozwalają bydlu całymi godzinami chodzić bez zmęczenia po pastwisku. Bydlę zdziczałe, żyjące n. p. na stepach Ameryki południowej, może zapomocą silnych swych nóg odbywać ogromnie dalekie wędrówki w celu wyszukiwania pokarmu; potrafi też bardzo szybko biegać.



Ryc. 46. 1 — Czaszka bydlęcia domowego, a — mózdzek, b — róg; 2 — łopatkowate zęby przednie; 3 — zęby trzonowe.

Ucieczką ratuje się w razie niebezpieczeństwa, a otwarte, obszerne nozdrza, zawsze wilgotne, oraz wielkie stosunkowo i ruchome małżowiny uszne wskazują, że posiada dobry węch i słuch, który ostrzega zwierzę przed niebezpieczeństwem. Główną broń bydlęcia stanowi silna głowa, opatrzona parą rogów, z których każdy składa się z pochwy rogowej, osadzonej na wyrostku kości czołowej, czyli t. zw. m o ǳ d z e n i u (ryc. 46.). Broń to potężna, zwłaszcza u samców (byków). Do podtrzymania zaś ciężkiej głowy z rogami służy



Ryc. 47. Żubr litewski (*Bison europaeus*). Według fotografii z natury.

krótka, lecz silna szyja, na której skóra tworzy u spodu charakterystyczny fałd (podgardle). Na pastwisku dokuczają bydłu liczne owady muchowate (n. p. gzy, baki), to też długi, kitą włosów zakończony ogon, oraz ruchome małżowiny uszne i łatwo drgająca skóra służą do odpędzania tych natrętnych stworzeń.

Zapomocą zgrubiałych warg, głównie zaś mięsistego, silnego języka o powierzchni zrogowaciałej, chwyta bydło i zrywa pęczki trawy, służącej mu za pokarm. W zrywaniu jej pomagają mu też doskonale zęby sieczne, ku przodowi skierowane, które znajdują się tylko w szczęcie dolnej w liczbie sześciu, i wraz z podobnymi do nich kłami posiadają korony jakby łopatkowate (ryc. 46.); siekacze te, przyciskane do bezzębnej całkiem szczęki górnej, służą do silnego chwytania całych pęków trawy. Spożywając olbrzymie ilości pokarmu trudno strawnego, bydło posiada także szczególnie zbudowany żołądek, który jest bardzo obszerny i złożony z kilku oddziałów, skutkiem czego może należycie przerabiać i przetrawiać

nawet znaczne masy strawy roślinnej. Ponieważ pokarm ten nie daje się od razu zżuć należy, — co jest koniecznym warunkiem dokładnego trawienia — więc dostaje się naprzód tylko do pierwszej części żołądka.

złożonej z dwóch oddziałów, gdzie nieco mięknie, a potem jeszcze raz powraca do przełyku i do jamy ust, w której ulega powtórnemu przeżuciu i zmieszaniu ze śliną. Żucie to odbywa się zapomocą zębów trzonowych, których jest po sześć z każdej strony, oddzielonych znaczną przerwą bezzębną od siekaczy (ryc. 46.); mają one korony o szerokiej powierzchni, nadającej się do żucia, czyli rozcierania pokarmu roślinnego i opatrzonej fałdami szklawa (podobne zęby trzonowe charakteryzują zawsze użębienie roślinnożercze).

Dobrze roztartą strawę, po obfitem zwilżeniu

śliną, połyka zwierzę powtórnie, poczem pokarm, już prawie płynny, przechodzi wreszcie do tej części żołądka, w której ulega właściwemu strawieniu.

Bydło domowe przynosi człowiekowi ogromny pożytek: woły są silnymi zwierzętami pociagowymi i dostarczają mięsa, a krowa daje mleko i różne jego przetwory (masło, sery); z garbowanej skóry wyrabiają roz-



Ryc. 48. Baran domowy (*Ovis aries*). Po lewej stronie dwie owce (samice), z prawej, nieco w tyle, baran (samiec z rasy o runie szczególnie długim). Według fotografii z natury.



Ryc. 49. Koza domowa (*Capra hircus*). Z lewej strony samica (koza) z młodem, z prawej, nieco dalej, samiec (koziół). Według fotografii z natury.

maite przedmioty, a tłuszcz i kości bydłęcia służą także do celów przemysłowych. Istnieje wiele ras bydła domowego (krowa podolska, szwajcarska, holenderska, i t. d., porównaj ryc. 45.).

Przeżuwacze, których rogi są — jak u bydłęcia — puste, utworzone z masy rogowej, nasunięte niby pochwa na kostne móżdżenie, a przytem nie rozgałęzione i nie odpadające, nazywają się pustorożcami.



Ryc. 50. Kozica (*Rupicapra tragus*). Według fotografii z natury.

Z bydłem jest blisko spokrewniony **żubr** (*Bison europaeus*), który już tylko w nieznacznej liczbie żyje w stanie dzikim na Litwie, w lasach puszczy Białowiezkiej oraz na Kaukazie. Piękne to zwierzę (ryc. 47.) różni się od bydła znacznie większymi rozmiarami ciała, oraz bardzo gęstą sierścią, złożoną z długiego, miękkiego włosa,

który tworzy na głowie i szyi rodzaj grzywy. Dawniej żubr zamieszkiwał znaczną część Europy i Azji. Żyje stadami pod wodzą starego byka. Odznacza się odwagą i wielką siłą.

Podobny do żubra **bizon**, przebywający stadami na stepach Ameryki północnej, jest nieco mniejszy, ale posiada dłuższą grzywę. Niedgdyś stada bizonów liczyły po kilka tysięcy sztuk. Obecnie wskutek ciągłego tępienia (dla mięsa i skóry) liczba tych zwierząt zmniejszyła się znacznie. W zimnych okolicach Ameryki północnej żyje **wół piżmowy**, niewiele większy od dużego barana, o długiej, zwieszającej się sierści.

Podobnymi jak bydlę pustorożcami są jeszcze pokrewne mu: owca oraz koza. **Owca domowa** (*Ovis aries*), ryc. 48., ma czoło i nozdrza przypłaszczone, rogi trójgraniaste, karbowane i skręcone (tylko u samca, zwanego baranem, — samica czyli owca nie ma rogów), nogi krótkie, sierść długą, kędzierzawą, zwaną runem lub wełną; należy do najpożyteczniejszych zwierząt domowych. Z wełny jej wyrabia się sukno, ze skóry kozuchy, torby, z mleka sery (bryn-dzę, bundz) i zętycę, używaną przez chorych. Mięso jest jadalne; z kiszek przygotowują struny, z racie i chrząstek klej. Istnieje bardzo wiele ras owiec,



Ryc. 51. **Sarna** (*Cervus capreolus*): z prawej strony samiec, z lewej samica i młode. Według fotografii z natury.

z których za najlepsze uważane są merynossy hiszpańskie, elektoralne, saskie i inne.

Koza domowa (*Capra hircus*), ryc. 49., posiada rogi sierpowato w tył zakrzywione, z boków ścięśnione, na przodzie karbowane, sierść prostą, długą i szorstką, oraz charakterystyczną brodę pod szczęką dolną. Kozę hodują najczęściej w okolicach górskich; dostarcza mleka, cennych bardzo skór (wyprawione dają t. zw. safian i kordyban), oraz sierści, która bardzo wysoko jest ceniona, zwłaszcza z azyatyckich kóz rasy kaszmirskiej (szale kaszmirskie)

Z kozą jest spokrewniona **kozica** czyli **gemza** (ryc. 50.), zamieszkująca nasze Tatry, Alpy, Pireneje i góry Kaukazu. Odznacza się małymi i czarnymi rogami, do góry pionowo wzniesionymi, na końcu zakrzywionymi w tył haczykowato. Kozice trzymają się niewielkimi gromadami i są znakomicie przystosowane do życia w krainach górskich. Z zadziwiającą szybkością



Ryc. 52. **Rogi sarny**. a — jeszcze obrosłe sierścią, b do d — po odpadnięciu skóry: b — w pierwszym roku, c — w drugim, d — w trzecim.

pną się po skałach, dla człowieka niedostępnych i z łatwością przeskakują przepaści. Do kozie zbliżone są liczne gatunki **antylop**, — zwierzęta piękne, zwinne, o nogach zwykle cienkich, lecz silnych, nadających się do szybkiego

biegu. Antylopy zamieszkują stepy i pustynie krajów podzwrotnikowych Azji i Afryki.

Sarna (*Cervus capreolus*),

ryc. 51., należy do zwierzyny najczęściej napotykaney w lasach Europy,



Ryc. 53. **Jeleń** (*Cervus elaphus*); samiec z rogami, dwie samice i młode. Według fotografii z natury.

oraz zachodniej i północnej Azji. Jako zwierzę roślinożerne, nie posiada ani pazurów, ani potężnych zębów, lecz ma — jak bydlę — parzyste racice, oraz uzębienie, służące do zrywania i rozcierania części roślinnych. Nie mogąc się bronić, ratuje się głównie ucieczką przed licznymi wrogami, n. p. przed niedźwiedziem, wilkiem, rysiem, oraz prześladowającym ją człowiekiem. W lecie, gdy jest barwy rdzawej, ukrywa się w gąszczach leśnych, w zimie zaś przybiera ubarwienie ciemnoszare, trudno dostrzegalne na tle pni i gałęzi szarych, łatwo przeto może się uchronić przed wzrokiem nieprzyjaciół. Doskonały węch, którego dowodzą, już na pierwszy rzut oka, zawsze wilgotne i szeroko rozwarte nozdrza, dalej czuły słuch, na który wskazują długie i bardzo ruchome małżowiny uszne, zwracające się szybko w stronę, skąd najbliższy pochodzi szelest, wreszcie bystry wzrok, łatwy do poznania po wielkich, bardzo żywych oczach — wszystkie te doskonale rozwinięte zmysły powiadamiają sarnę już z daleka o wszelkiem niebezpieczeństwie, wobec którego ratuje się natychmiast ucieczką. Umyka zaś szybko jak strzała, zwinnie przeskakując napotykane po drodze przeszkody, a to dzięki temu, że posiada wiotki tułów, lekkie,

długie nogi, zwłaszcza zaś bardzo wydłużone kończyny tylne (porównaj odnóża zająca), opatrzone twardymi racicami.

Samiec posiada na głowie parę rozgałęzionych rogów, służących mu do walki z innymi samcami, lub do obrony. Są one osadzone na krótkich wyrostkach kości czołowych (możdżeniach), a odpadają co roku w zimie. W pierwszym roku życia wyrastają rogi małe, nierozgałęzione, w drugim zwierzę otrzymuje rogi większe, o dwóch odrostkach, w trzecim z trzema



Ryc. 54. Ren (*Cervus tarandus*) wśród bagnistej równiny (tundry) sybirskiej, pokrytej śniegiem. Podług Hecka: fotografia z natury.

gałązkami (ryc. 52.); w następnych latach odrastają coraz mocniejsze, ale zwykle już nieopatrzone większą liczbą gałęzi. Rogi są zrazu chrząstkowe, pokryte skórą, później zaś kostnieją, a pokrywająca je skóra zsycha się i wreszcie odpada wskutek tego, że zwierzę trze nimi o pnie drzewne.

Sarna — jak bydlę — jest zwierzęciem przeżuwającym i posiada podobnie zbudowany żołądek, złożony z kilku oddziałów. Dostarcza bardzo smacznego mięsa, cennej skóry, a z rogów jej wyrabiają różne przedmioty, n. p. guziki, rękojeści do nożów i t. p.

Należy sarna do grupy jeleni, t. j. przeżuwaczy pełnorogich (pełnoróżców), opatrzonych rogami kostnymi, rozgałęzionymi, które odpadają.

Do pełnorożców należą jeszcze inne przeżuwacze:

Jeleń pospolity (*Cervus elaphus*), znacznie większy od sarny; rogi posiada również tylko samiec, lecz silniej rozgałęzione (ryc. 53.); żyje dziko w gęstych lasach, u nas n. p. w Karpatach stryjskich, nadwórniańskich i kołomyjskich.

Łoś (*Cervus alces*), dosięga wielkości konia, nogi ma bardzo wyso-

kie i silne; samiec jest opatrzony wielkimi, rozgałęzionymi rogami łopatkowatymi.

W Polsce jest pospolity w wielu lasach na Litwie.

Renifer czyli **ren** (ryc. 54.), żyje jużto dziko, jużto w stanie na pół oswojonym w krajach podbiegunowych półkuli północnej. Posiada nogi krótkie, silne, opatrzone wielkimi, szerokimi, głęboko rozciętemi racicami, które pozwalają mu szybko biegać po śnieżnych i bagnistych



Ryc. 55. Żyrafa (*Camelopardalis giraffa*). Według fotografii z natury.

przestrzeniach. I samiec i samica mają rogi bardzo wielkie, dłoniasto rozgałęzione na końcach. Duże to i silne zwierzę, niezmiernie pożyteczne dla ludów Półnoocy, zadowala się byle jakim pokarmem; w zimie odgrzebuje mchy i porosty z pod śniegu i niemi się żywi. Dostarcza mieszkańcom krain północnych skór, mięsa, mleka i służy jako zwierzę pociągowe; w ten sposób zastępuje im nasze bydło i konie.

Żyrafa (*Camelopardalis giraffa*), ryc. 55. Zwierzę to jest niezwykle wysokiego wzrostu; posiada długie nogi, krótki tułów, spadzisty grzbiet i bardzo długą szyję, na której jest osadzona mała głowa. Zamieszkuje stepowe okolice środkowej i południowej Afryki. Z powodu znacznej wysokości, może głową dosięgnąć ziemi tylko wówczas, gdy szeroko rozstawi przednie nogi. Skubanie trawy następuje więc żyrafie trudności i dlatego żywi się ona głównie liśćmi i gałązkami drzew, których łatwo dosięga zapomocą długiej szyi, a które zręcznie zrywa, obejmując długim, robakowatym językiem. Maści jest płowo-żółtej, z licznymi, wielkimi, brunatnymi plamami. Ubarwienie to czyni ją — jak zapewniają podróżni — trudno dostrzegalną na tle lasów i gąszczy, wśród których lubi przebywać. Żyrafa żyje gromadnie; w razie niebezpieczeństwa ratuje się ucieczką, a chociaż, biegnąc, kołysze się niezgrabnie, to jednak, dzięki długim nogom i silnym racicom, mknie szybko przez stopy. Napadnięta nagle, lub dognana w biegu, broni się, nacierając na przeciwnika głową i bodąc krótkimi, lecz mocnymi moździeniami kostnymi. Moździenie te, osadzone na czole, pokryte są przez całe życie skórą i sierścią (stąd nazwa dla żyraf: przeżuwacze kosmatologie).

Wielbłąd jednogarbny czyli **dromedar** (*Camelus dromedarius*), ryc. 56. Liczne pustynie Azji i Afryki zamieszkuje, jako zwierzę domowe, wielbłąd jednogarbny; nie napotykamy go nigdzie w stanie dzikim. Mieszkańcom pustyni oddaje nadzwyczaj wielkie usługi jako zwierzę juczne i wierzchowe, przebiegając olbrzymie przestrzenie po rozpalonych piaskach, wśród których inne zwierzęta nie mogłyby odbywać tak dalekich wędrówek. Braki i niewygody związane z życiem w pustyni znosi przytem doskonale, jak żadne inne zwierzę domowe. Nazywają przeto wielbłąda słusznie „okrętem pustyni“, a Beduin lub Arab nie mógłby istnieć bez niego. Ponadto uzyskują z wielbłąda mleko, mięso i wełnę.

Dzięki wielkiej sile, może wielbłąd odbyć w ciągu dnia drogę przeszło dwudziestu pięciu kilometrów, dźwigając blisko 300 kilogramów ciężaru; jest przytem bardzo niewybredny w wyborze pokarmu, albowiem kilka garści krup, grochu lub daktyli stanowi, obok wyschłej trawy, kłującego ostu i suchych bodiaków, całodzienne jego pożywienie. Bardzo ruchliwa, głęboko rozcięta i nieczuła wargą górną, wraz z mniejszą dolną, służą mu do zrywania suchej i kłującej roślinności, a dzięki długiej i wygiętej szyi może, mimo wysokiego wzrostu, sięgnąć łatwo po pokarm do ziemi. Silne uzębienie, różniące się od uzębienia bydła obecnością kłów, oraz siekaczy, zarówno górnych, jak i dolnych, pozwala mu dobrze żuć twarde i suche części roślinne. Nadto, wielbłąd może przez długi czas obejść się bez wody. Posiada bowiem, jak i inne przeżuwacze, żołądek złożony z czterech oddziałów; gdy napije się do sytości, wtedy żołądek ten wypełnia tak wielka ilość wody, że zwierzę przez wiele dni może

Fig. 56. Wielbłąd jednogarby (*Camelus dromedarius*). Według fotografii z natury.



obejść się bez picia. W podróży po pustyniach, gdzie nieraz brak wody, ma to wielkie znaczenie.

Wielbłąd posiada na grzbiecie garb, utworzony z tłuszczu. U innych zwierząt, n. p. u świń, gdy mają dużo pożywienia i tyją, tłuszcz gromadzi się pod skórą oraz w mięśniach, czyniąc zwierzę ociężałem; u wielbłąda zbiera się on w garbie, a mięśnie, nie ulegając częściowemu stłuszczeniu,



Ryc. 57. **Lama** (*Auchenia*). Według fotografii z natury.

zachowują zupełną zdolność do pracy. Gdy zaś pożywienia jest mało, zwierzę zużywa zapasowy tłuszcz swego garbu, który wówczas zmniejsza się znacznie. Wielbłąd jest zatem wytrzymały nie tylko na pragnienie, lecz także na głód.

Po sypkich i gorących piaskach pustyni wielbłąd doskonale może chodzić, ponieważ nie stąpa — jak inne przeżuwacze — na samych racicach, lecz na szerokiej, zgrubiałej podeszwie, która łączy oba palce na całej ich długości i przeszkadza zagłębianiu się stopy w piasku. Na piersi i nogach (w miejscach ich zgięcia) posiada silne zgrubienia skóry, t. zw. modzele, którymi dotyka ziemi, gdy przysiadła, co chroni go od bezpośredniego zetknięcia się z ostrym żwirem, lub rozpalonym piaskiem. Biegać umie bardzo szybko, ale posiadając długie nogi, a krótki stosunkowo tułów, potykałby się łatwo, gdyby miał chód taki, jak większość innych ssaków.

Wielbłąd chodzi więc w ten sposób, że jednocześnie posuwa naprzód przednią i tylną nogę, raz strony prawej, raz lewej; stąd chód kołyszący się. (A jak chodzi koń lub bydlę?).

Maść rdzawo-czerwonawa lub brudno-siwa. czyni wielbłąda trudno dostrzegalnym na tle piasków i głazów pustyni, zwłaszcza, gdy spoczywa nieruchomo na ziemi.

Wielbłąd dwugarbny, zamieszkujący, jako zwierzę domowe, Azyę środkową, jest tak samo niezbędny dla ludności tamtejszej, jak dromedar dla Arabów. Handel pomiędzy Chinami, Rosyą azyatycką i europejską odbywa się w znacznej mierze przy jego pomocy. Posiada dwa garby tłuszczowe. Sierść jego dłuższa i gęstsza, niż u dromedara, od którego jest nieco większy.

Lamy (ryc. 57.) są to przeżuwacze blisko spokrewnione z wielbłądami, a zamieszkują góryste okolice południowej Ameryki; nie posiadają garbu, są znacznie mniejsze od wielbłąda, uszy mają dłuższe i zastrzone, włosie długie, wełniste. Znakomicie wspinają się po górach i oddają, jako zwierzęta juczne, niezliczone usługi mieszkańcom Kordylierów, którzy hodują je także dla mięsa i wełny. Napastowane, bronią się często w ten sposób, że plują na przeciwnika śliną oraz pokarmem napół strawionym. Jest ich kilka gatunków.

Rząd IX. NIEPARZYSTOKOPYTNE (Perissodactyla).

Koń domowy (*Equus caballus*), ryc. 58. Niegdyś był rozpowszechniony w okolicach stepowych koń dziki, od którego pochodzi domowy. W dzikim stanie znajduje się dziś koń tylko w niektórych miejscach Azji środkowej, jako t. zw. tarpan, natomiast w Ameryce południowej



Ryc. 58. **Koń domowy** (*Equus caballus*). Na lewo perszeron, z prawej strony arab, pośrodku na pierwszym planie hucul, na drugim wyścigowiec angielski.

napotkać można stada, czyli tabuny dzdiciałych koni (t. j. pochodzących od domowego), które bujają tam po rozległych stepach, zwykle pod wodzą starych samców (ogierów).

Koń tedy, jako zwierzę, które w pierwotnym stanie żyło na stepach, jest w całej budowie ciała doskonale przystosowany do swego pierwotnego trybu życia, jakkolwiek już od dłuższego czasu stał się zwierzęciem domowym.

Wszystkie zwierzęta roślinożerne, żyjące całymi stadami na rozległych przestrzeniach, potrzebują oczywiście dużo paszy i dlatego też zmieniają często miejsce pobytu. Muszą więc być przystosowane do wytrwałego i szybkiego biegu (bydło dzdiciałe, antylopy i t. p.). Koń przewyższa pod tym względem inne zwierzęta trawożerne.

Kształtna, niewielka głowa osadzona jest na długiej szyi, opatrzonej grzywą i z boków ścięśnionej. To też koń, wyciągnąwszy w biegu szyję, pruje powietrze, jak strzała. Długie a cienkie nogi (ryc. 59.) są opatrzone silnymi mięśniami i zakończone

tylko jednym palcem (trzecim), ustawionym pionowo wraz z całą stopą, złożoną z jednej dużej kości i — z tyłu jej — z dwóch cienkich kosteczek zmarniałych. Stopa jest tak wydłużona, że to, co biorą za kolano u konia, jest



Ryc. 59. Noga konia. R — ramię, Pr — podramię, St — stopa, P — palec.



Ryc. 60. Zebra (*Equus zebra*) na tle okolicy górskiej kraju Przylądkowego, w którym żyje ten gatunek. Według fotografii z natury.



Ryc. 61. **Nosorożec indyjski** (*Rhinoceros indicus*). Według fotografii z natury.

stawem skokowym koło kostki; zato udo tylnych nóg i ramię przednich jest schowane wśród mięśni pod skórą tułowia. Koń stąpa końcem palca, jakby szczudłem, i dlatego nie potrzebuje wykonywać w biegu takich ruchów stopą, jak n. p. człowiek. Przytem palec jego opatrzony jest kopytem rogowem, które, jak racica bydła, przedstawia zmieniony paznokieć i chroni nogę w biegu przed skaleczeniem.

Zapomocą bardzo ruchomych warg koń chwytą pokarm, do czego dopomagają mu także zęby przednie, czyli sieczne (po sześć u góry i u dołu), szerokie, długie, ukośnie naprzód skierowane; kłów brak, albo są szczątkowe (u ogierów). Do przerwy pomiędzy siekaczami a zębami trzonowymi wkłada się koniowi przy kielżaniu wędzidło. Zęby trzonowe posiadają koronę szeroką, opatrzoną licznymi fałdami, do których przenika szkliwo; nadają się dlatego doskonale do rozcierania czyli żucia twardego pokarmu roślinnego. Żywiąc się taką strawą (porównaj, co powiedziano o przeżuwaczach), koń musi spożywać wielkie jej ilości, a ponieważ ma żołądek pojedynczy, — nie złożony, jak u przeżuwaczy — posiada więc natomiast ogromne jelita, zwłaszcza zaś niezwykle wielką t. zw. kiszkę grubą i ślepą. Jako zwierzę, spędzające znaczną część życia na pastwisku, koń cierpi wiele od much i innych owadów, a do opędzania się od nich służy mu ogon, wprawdzie krótki, lecz opatrzony bardzo długą kitą włosów.

Pożytek, jaki człowiek ma z konia, jest powszechnie znany (niechaj uczeń sam wymieni korzyści). — Istnieje bardzo wiele ras konia domowego; do najbardziej cenionych należą: konie arabskie, o pięknej postaci

i bardzo kształtnej głowie, dalej angielskie, prócz tego ociężałe, wielkie perszerony, wreszcie kuce, hucuły, żmudziny i liczne inne rasy.

Z koniem jest bardzo blisko spokrewniony **osieł** (*Equus asinus*), mniej-szy od niego, o większej stosunkowo głowie, dłuższych znacznie uszach i dłuższym ogonie, podobnym do krowiego. Osieł jest silny i wytrzymały, zadowolnia się lichą strawą, zjada bowiem nawet kłujące i cierniste osty i bodiaki; wodę lubi czystą. W południowych okolicach Europy oraz w Małej Azji, Persyi i Egipcie oddaje człowiekowi niezliczone usługi jako zwierzę juczne, pociągowe i wierzchowe; nadto dostarcza mięsa i mleka, a ze skóry jego wyrabia się pergamin. Głos ma rykliwy. Pochodzi prawdopodobnie od dzikiego osła nubijskiego, który zamieszkuje stepy Afryki północnej. Miejsce pośrednie między koniem a osłem zajmuje **muł**.



Ryc. 62. Tapir amerykański (*Tapirus americanus*). Według fotografii z natury.

W stepowych i górzystych okolicach Afryki południowej i wschodniej żyje nadto stadami koń **zebra** (rys. 60.), z sierścią w ciemno-brunatne pręgi na tle żółtawo-białawem.

Do koni zbliżone są (ze względu na liczbę palców nieparzystą i mniej-szą niż pięć): nosorożec oraz tapir.

Nosorożec indyjski (*Rhinoceros indicus*), ryc. 61., zamieszkuje dziecizę, wilgotne lasy Indyi i podobnie jak słoń, toruje sobie potężnem swem cielskiem drogę poprzez gąszcze i zarośla, przyczem niezwykle gruba, naga, i sfałdowana skóra chroni go przed kolecami i cierniami. Krótkie nogi, zakończone trzema palcami, odznaczają się wielką siłą. Na nosie posiada, jako broń, duży róg, złożony ze zrosniętych z sobą włókien rogowych. Oczy jego są małe, małżowiny uszne wielkie, do góry wzniesione. Żywi się pokarmem roślinnym; pęki trawy, liście, gałązki i t. p. chwyta palcowato wydłużoną wargą górną. Nosorożec jest zwierzęciem ociężałem. Człowieka napastuje tylko wtedy, gdy go zaczepią; powala wówczas przeciwnika na ziemię, bije go rogiem i depce kopytami. Lubi sąsiedztwo wody, w której kąpie się często.

Inny gatunek, **nosorożec dwurogi**, zamieszkuje Afrykę.

Tapir amerykański (ryc. 62.) jest zwierzęciem wielkości osła, dosyć ociężałym; nos jego przedłuża się w ryj, zwieszający się nieco z przodu paszczy. Jest spokojny, tchórzliwy, lubi sąsiedztwo wody, w której zrecznie pływa i nurkuje. Żyje w wilgotnych lasach Brazylii i żywi się pokarmem roślinnym; inne gatunki żyją na półwyspie Malakka, oraz na Sumatrze.

Rząd X. DWUPŁETWOWCE (Cetacea).

Wieloryb grenlandzki (*Balaena mysticetus*). Jest to ssak, podobny z kształtu do olbrzymiej ryby, skąd nazwa (tabl. I.). Dosięga dwudziestu kilku metrów długości, a waży tyle, co dwieście wołów, lub trzydzieści słoni. Takie ogromne zwierzę może żyć tylko w morzu, woda bowiem podtrzymuje i unosi jego olbrzymie, długie cielsko. Cała też budowa ciała wieloryba znakomicie jest przystosowana do przebywania w wodzie. Nagiej skóry nie pokrywa włosie, przez co zmniejsza się tarcie ciała podczas pływania; pod skórą znajduje się bardzo obfity, około 40 cm gruby pokład tłuszczu, który, jako lżejszy od wody, ułatwia pływanie. Nadto i kości przesiąknięte są tłuszczem, a olbrzymie płuca, wypełnione powietrzem, także przyczyniają się znakomicie do łatwego unoszenia się w wodzie. Ciało ma — jak u ryb — postać wrzecionowatą; odnóża przednie są przekształcone w płetwy, a tylnych brak całkiem (pozostały z nich tylko drobne kości szczątkowe, ukryte w mięśniach). Natomiast widzimy bardzo potężną płetwę ogonową, ustawioną poziomo i opatrzoną silnymi mięśniami. Wieloryb, wykonując nią ruchy obrotowe, posuwa się energicznie naprzód, podobnie jak statek parowy przy pomocy śruby, umieszczonej w tyle okrętu. Płetwy parzyste służą do sterowania, a nadzwyczajna gibkość ciała ułatwia wogóle ruchy. Brak zewnętrznych otworów usznych, oraz położenie nozdrzy na grzbietowej stronie głowy (przez co zwierzę może oddychać, wynurzając tylko wierzch głowy) — oto dalsze przystosowania, ułatwiające mu życie w wodzie. Oddychając, wyrzuca wieloryb nozdrzami zużyte powietrze, nasycone parą wodną, która skraplając się częściowo na zimnie, tworzy słup, nakszałt obłoku, dostrzegalnego już zdaleka.

Wieloryb, mając tak olbrzymie rozmiary, musi pobierać, rzecz naturalna, ogromną ilość pożywienia. Gdyby się żywił zwierzętami luzem żyjącymi, nie mógłby nasycić się dostatecznie, a więc pochłania całe stada zwierzątek, które są wprawdzie drobne, ale tworzą gromady, złożone z miliardów sztuk i ciągnące się nieraz całymi milami (n. p. niektóre drobne mięczaki morskie lub pewne skorupiaki). Wieloryb, dopadłszy takiego stada, szeroko rozwiera swą olbrzymią paszczę, do której wpadają ogromne ilości tych istot. Paszcza jego jest tak obszerna, że może się w niej pomieścić łódź z kilkunastu ludźmi. Ze sklepienia jamy paszczowej zwieszają się szczególne, pionowe płyty rogowe, t. zw. fiszby, kształtu trójkątnego, a na dolnej swej krawędzi rozstrzępione w liczne włókna, niby kraty. Po-

chłonawszy wraz z wodą zdobycz, przymyka wieloryb paszczę i przeciedza przez te włókna wodę, a wówczas zatrzymują się (jak na sitku) między włóknami fiszbinów tysiące stworzeń, które zwierzę z kolei łyka przy pomocy ogromnego, mięsistego języka. Ponieważ tedy karmi się istotami drobnymi, posiada przełyk bardzo wąski. Żyje w morzach północnych, w pobliżu brzegów Grenlandyi. Corocznie urządza liczne wyprawy dla połowu tych olbrzymów, które dostarczają bardzo cennego tranu oraz fiszbinu; mięso i kości ich przerabia się na nawóz. Łowcy zabijają wieloryby, rzucając na nie harpunami, lub strzelając z małych armat nabojami wybuchającymi.

Z wielorybem spokrewniony jest **delfin**, dochodzący tylko dwóch metrów długości, o szczękach nakształt dzioba, opatrzonych licznymi zębami stożkowatymi. Pospolity we wszystkich morzach Europy, towarzyszy często gromadnie okrętom, polując na ryby, zwabione resztkami jadła okrętowego. Z wielu innych dwupłetwowców zasługuje wreszcie na uwagę **narwal** (tabl. I.), którego samiec ma w górnej szczęce jeden olbrzymi ząb, sterzący jak włócznia.

Rząd XI. SZCZERBAKI (Bruta).

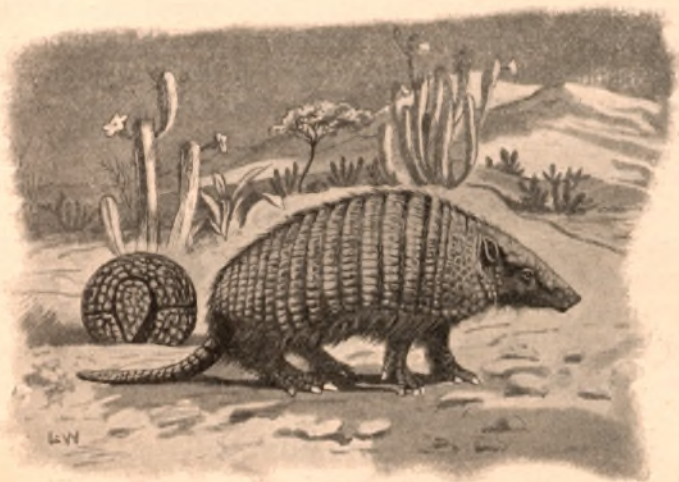
Leniwiec trójpalcowy (*Bradypus tridactylus*) zamieszkuje gęste lasy

Ameryki południowej, gdzie spędza przeważną część życia na drzewach (ryc. 63.). Łazi po nich, czepiając się gałęzi długimi swemi kończynami (przednie są dłuższe od tylnych) o trzech palcach, uzbrojonych w pazury. Przesuwa się bardzo powoli z gałęzi na gałąź i opuszcza drzewo dopiero po objedzeniu go z liści, pąków i owoców. Podczas dnia wisi najczęściej nieruchomo, uczepiony na gałęzi kończynami i zwrócony grzbietem na dół, przyczem gruby włos jego sierści skierowany jest ku stronie



Ryc. 63. Leniwiec trójpalcowy (*Bradypus tridactylus*). Według fotografii.

grzbietowej, co ułatwia spływanie po niej deszczu. Włos jest suchy, do zeschłego siana lub mechu podobny i dlatego stanowi znakomitą ochronę dla



Ryc. 64. **Pancernik kosmaty** (*Dasypus villosus*); po lewej stronie, nieco w tyle, zwierzę zwinięte w kłębek. Podług Hecka; fotografia z natury.

Siekaczów i kłów nie ma, zęby zaś trzonowe są małe i pozbawione szkliva. Stąd nazwa **szczerbaki** (t. j. posiadające przerwy czyli szczyrby w uzębieniu).



Ryc. 65. **Mrówkojad** (*Myrmecophaga jubata*). Według fotografii z natury.

Do szczyrbaków należy także **pancernik** (ryc. 64.), zwierzę prawie bezbronne, ale zato osłonięte pancerzem skórnym z licznych małych płytek kostnych, pokrytych z zewnątrz rogową masą, a spojonych z sobą krawędziami. W części środkowej tułowia są one ruchomo połączone i dlatego zwierzę może zwinąć się w kłębek, wciągając pod pancerz głowę i odnóża. Prze-

związanie je trudno dostrzec na tle gałęzi i liści. Okrągła głowa jest osadzona na długiej szyi tak ruchomo, że leniwiec, wisząc na drzewie, może obrócić ją zupełnie w tył i w ten sposób widzieć wygodnie, co dzieje się pod nim. Uszy są ukryte w futerku.

śladowany, umie ponadto — zapomocą mocnych pazurów — zagrzebywać się szybko w ziemi, a jest tak silny, że wyciągnąć go stamtąd bardzo trudno, choćby nawet połową ciała wystawał na powierzchnię. Żyje w stepowych okolicach Ameryki południowej, a żywi się pokarmem roślinnym i zwierzęcym. Mięso jego jest jadalne.

Mrówkojad (ryc. 65.), pozbawiony jest nie tylko siekaczy i kłów, jak inne szczerbaki, lecz także zębów trzonowych. Odnóża ma zakończone bardzo wielkimi, silnymi, do wnętrza zakrzywionymi pazurami. Ciało jego jest gęsto owłosione, a ogon wielki i puszysty. Na szczególną uwagę zasługuje długi robakowaty język wysuwalny i lepki; zwierzę wsuwa go do mrowiska, a gdy oblepi się mrówkami, szybko wciąga do paszczy. Oprócz mrówek zjada on także inne owady. Zamieszkuje równiny trawiaste i lasy Ameryki południowej. Taki sam robakowaty i wysuwalny język posiada także **łuskowiec**, żyjący w Afryce zachodniej i Indyach wschodnich. Zwierzę to, o krótkich nogach i bardzo długim ogonie, pokryte jest łuskami rogowemi, zachodzącymi na siebie dachówkowato. W razie niebezpieczeństwa zwija się w kłębek, a łuski jeżą się i podnoszą, co stanowi dlań ochronę.

Rząd XII. TORBACZE (Marsupialia).

Kangur olbrzymi (*Halmaturus s. Macropus giganteus*), ryc. 66. Zwierzę to posiada małą głowę, podobną do sarniej, długie uszy i krótkie,



Ryc. 66. **Kangur olbrzymi** (*Macropus giganteus*); samiec w skoku, samica siedzi, a młode wygląda z jej torby brzusznej. Podług fotografii z natury.

kończyny przednie, oraz bardzo długie tylne. Zamieszkuje stadami rozległe stepy Australii. Porusza się w skokach, odbijając się od ziemi zapomocą potężnych nóg tylnych i długiego, silnego ogona, który w czasie skoku działa jak ster. W ten sposób może wykonywać susy bardzo wielkie, bo nieraz na odległość nawet 10 metrów. Zwierzę, spoczywając, przysiadają zwykle na tylnych nogach w postawie wyprostowanej i podpira się ogonem, tak, że siedzi jakby na trójnogu, przyczem przednie łapy są wtedy wolne i mogą być użyte, niby ręce. Uzębienie — jak u zwierząt roślinożerczych, bo też kangur żywi się wyłącznie trawą i wogóle roślinnością stepową.

Kangur, który jest tak wielki, że gdy siedzi, osiąga wzrostu człowieka, wydaje na świat młode bardzo małe, zaledwie 2 centymetry długie, ślepe, nagie, ze słabymi zawiązkami kończyn. Takie niedożęzne istotki nie mogłyby żyć, gdyby nie to, że matka zaraz po urodzeniu bierze je ostrożnie wargami i umieszcza w szczególnej torbie podbrzusnej, gdzie znajdują [schronienie i karmią się mlekiem, dopóki nie podrosną dostatecznie. Ale nawet gdy już opuszczają torbę, jeszcze przez czas dłuższy w razie niebezpieczeństwa szukają w niej schronienia.

Kangur jest zwierzęciem tchórzliwym i spokojnym; przestraszony, szuka ratunku w ucieczce, ale zagrożony, nabiera odwagi, kąsa i zadaje bolesne rany silnym pazurem środkowego palca nóg tylnych.

W Australii i na wyspach przyległych żyje wiele innych gatunków zwierząt, których samica posiada — jak kangur — torbę podbrzuszną. Jedne z nich są roślinożercze, inne mięsożercze. Niektóre zamieszkują Amerykę, n. p. **dydelf**, który posiada torbę niepełną i dlatego nosi swe młode na grzbiecie; futro jego znane jest w handlu pod nazwą oposów.

Rząd XIII. DZIOBAKI (Monotremata).

Dziobak (*Ornithorhynchus anatinus*). W Australii i na wyspie Tas-



Ryc. 67. Dziobak (*Ornithorhynchus anatinus*). Według fotografii z natury.

manii, w okolicach obfitujących w wodę, żyje dziobak (ryc. 67.), grzebiący sobie nory nad brzegami rzek i jezior. Za dnia ukrywa się zwykle w norze, a w nocy żeruje w wodzie, doskonale pły-

wając i nurkując. Cała też jego budowa jest przystosowana wybornie do przebywania w wodzie. Głowę ma małą; szczęki tworzą rodzaj płaskiego dzioba, który zupełnie jest podobny do kaczego; zapomocą tego dzioba żeruje w mule



Ryc. 68. Kolczatka (*Echidna aculeata*), na prawo, nieco w tyle, zwierzę skulone. Według fotografii z natury.

na dnie wód, wyjadając owady wodne, ślimaki i inne zwierzątka. Ciało dziobaka jest pokryte gęstym, brunatnym futerkiem, które chroni go od zimna w wodzie; małżowin usznych brak, a otwory uszne mogą się w wodzie przymykać. Nizkie nogi posiadają po pięć palców, które są opatrzone pazurami i spięte błoną pływają. Przy ich pomocy pływa, a szeroki ogon służy mu za ster. Samiec ma na nogach tylnych ostrogi.

Podobnie jak ptaki i gady, składa samica jaja. Po wykluciu się młodych matka żywi je wydzieliną podobną do mleka.

Inne zwierzę pokrewne, zwane **kolczatką** (ryc. 68.), zamieszkuje Australię i Nową Gwineę. Zwierzętko to pokryte jest — jak jeź — kolcami. W chwili niebezpieczeństwa wciąga głowę i odnóża pod siebie, nastawiając kolce. Żywi się głównie mrówkami, posiada więc długi, robakowaty język i potężne pazury grzebne. Składane jaja umieszcza w torbie podbrzuszej, gdzie się wylęgają.

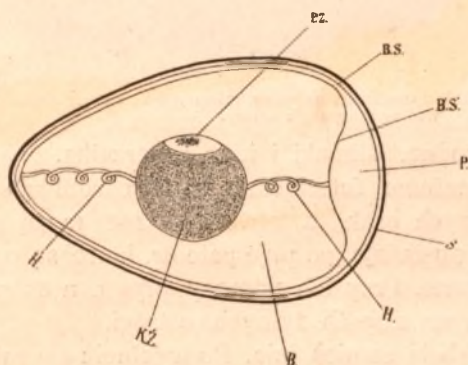
6 zwierzętach żyworodnych i jajorodnych.

Wszystkie prawie ssaki są żyworodne, t. j. wydają na świat potomstwo z rozwiniętymi już częściami ciała, poruszające się i zdolne do pobierania pokarmu. Tylko dziobaki składają jaja, z których dopiero lęgą się młode. Otóż i inne zwierzęta kręgowie, mianowicie ptaki, gady (n. p. jaszczurka, wąż), płazy (n. p. żaba) oraz ryby są również jajorodne, jak dziobak.

Jaje ptaków, n. p. kurze (ryc. 69.), posiada dwa bieguny: tępy i zastrzony. Pokryte jest twardą skorupą wapienną (kury, gdy się niosą, lubią połykać tynk i wapno; dlaczego?), pod którą znajduje się cienka błonka, z dwóch warstw złożona; na biegunie tępym obie warstwy odstają od siebie, a między nimi zawarte jest powietrze, potrzebne zarodkowi do oddychania. Pod błoną mieści się białko, a w samym środku kula żółtkowa, oto-

czona też własną błonką (stąd żółtko, rzucone ostrożnie n. p. do bulionu, nie rozlewa się). Kula żółtkowa przymocowana jest do obu biegunów jaja zapomocą dwóch sznurków galaretowatych, przebiegających przez białko, i dlatego utrzymuje się zawsze pośrodku jaja. Na jednym biegunie żółtka znajduje się mała tarczka, z której rozwija się zarodek pisklęcia, i miejscem tem, jako lżejszem, żółtko zwraca się zawsze do góry, w jakimkolwiek położeniu jaje zostałoby zniesione na ziemi; wskutek tego ptak, siedząc na jajach, może należycie ogrzewać zarodek, zawsze ku niemu (do góry) zwrócony. Reszta żółtka służy tylko jako pokarm dla rozwijającego się zarodka.

Jaja powstają wewnątrz ciała matki, poczem u dziobaka, ptaków, gadów i t. d. są rychło wydalone na zewnątrz (znoszenie jaj); zarodek lęgnie się zatem u tych zwierząt poza obrębem ciała matczynego. U wszystkich innych ssaków, prócz dziobaka i kolczatki, tworzą się również w ciele samicy jajeczka, ale nie zostają wydalone na zewnątrz, a zarodek lęgnie się z nich wewnątrz ciała matki i rodzi się już jako małe, rozwinięte zwierzątko. Jaja zwierząt jajorodnych są zwykle stosunkowo wielkie, n. p. jaje kurze, a to dlatego, iż mieści się w nich bardzo wiele żółtka, będącego, pokarmem zapasowym



Ryc. 69. Przekrój przez jaję kurze.

B — białko; *BS* — zewnętrzna, *B'S'* — wewnętrzna błona, która otacza białko; *H* — śluzowe sznurki, przytwierdzające kulę żółtką do tych błon; *KZ* — kula żółtka; *P* — przestrzeń, wypełniona powietrzem, między obiema błonkami podskorupowymi; *PZ* — tarczka zarodkowa, t. j. ta część żółtka, z której rozwija się zarodek; *S* — skorupa wapienna.

dla odżywiania zarodka, a prócz tego posiadają rozmaite osłony, n. p. białko, skorupę zewnętrzną i t. p. Natomiast jajeczka żyworodnych zwierząt ssących są bardzo małe, zaledwie dostrzegalne wolnym okiem, ponieważ mają żółtka bardzo niewiele, a zarodek, lęgnąc się wewnątrz matki, czerpie z jej krwi soki odżywcze.

Wszystkie zatem zwierzęta, czy żyworodne, czy jajorodne, rozwijają się z jaj, tylko że u pierwszych jaja pozostają aż do zupełnego rozwoju zarodka wewnątrz ciała matczynego, u drugich zaś matka składa je na zewnątrz i tutaj dopiero lęgną się z nich młode.

2. Gromada: PTAKI (Aves).

Kur domowy (*Gallus domesticus*). Wszystkie powyżej opisane zwierzęta należą do gromady ssaków, do typu kręgowców. Otóż do typu kręgowców należy także gromada ptaków, których opisem zajmiemy się obecnie; jako przedstawiciel ich, posłuży nam kur domowy (ryc. 70.).

Kur, jak każdy inny kręgowiec, posiada szkielet (ryc. 71.). W skład szkieletu wchodzi: kości głowy, kręgosłup, żebra, mostek, kości skrzydeł i nóg. Kości głowy są bardzo cienkie, dlatego też jest ona lekka, co ułatwia ptakowi latanie. Nadto szczęki przekształcone są w lekki stosunkowo dziób,



Ryc. 70. Kur domowy (*Gallus domesticus*): na prawo kogut (samiec); z lewej strony kura (samica). Według fotografii z natury.

bezzębny, pokryty osłoną rogową. U nasady górnej części dzioba znajdują się otwory nosowe. Ponieważ ptak jest istotą latającą, przeto odnóża jego przednie, odpowiadające przedniej parze kończyn u zwierząt ssących lub rękom u człowieka, przekształcone są w narządy lotu, czyli skrzydła. W skład skrzydeł wchodzi te same kości, jakie znajdujemy u ssaków w kończynie przedniej, a więc: kość ramieniowa, dwie kości podramienne, a dalej kości dłoni i palców, ale kości palcowe są szczątkami ukrytymi w mięsie. Kość ramieniowa przyczepia się do ciała zapomocą szablówatej łopatki, przyczem pomaga para obojczyków, zrosniętych u ptaków w jedną kość, podobną z kształtu do litery V. Jedząc kurę, trudno nie zauważyć tej kostki. Do poruszania skrzydeł służą potężne mięśnie piersiowe;

aby zaś mięśnie te miały się do czego przyczepić, ptak posiada bardzo szeroki mostek, opatrzony pośrodku wystającą listwą (grzebieniem), a żebra są także silnie rozwinięte.

W kończynach tylnych widzimy, — jak u ssaków, — kości miednicy, a dalej kość udową, dwie kości podudzia, kości stopy i palców. Udo jest ukryte wśród mięśni tułowia, a stopa złożona tylko z jednej kości, długiej i ustawionej pionowo (porównaj nogę psa i konia). Palców znajdujemy cztery; trzy są zwrócone naprzód, jeden w tył i wszystkie są opatrzone na końcu pazurami szerokimi, od spodu wklęsłymi, które nadają się wybor- nie do grzebania. U kogutów istnieje nadto w tyle nogi silna ostroga, która służy im do walki z innymi kogutami. Udo i podudzie są upierzone, reszta zaś nogi przeważnie jest nieopierzona, a pokryta podobnie jak palce, tarczami rogowymi.

U zwierząt ssących kości są stosunkowo grube i przeważnie wypełnione szpikiem, u ptaków natomiast są one cienkie i już dlatego lżejsze. Nadto ma ptactwo liczne kości dęte, t. j. wypełnione w środku powietrzem, które się tam dostaje z płuc. Wskutek tego szkielet ptaków jest bez porównania lżejszy, niż u ssących, co bardzo ułatwia latanie.

Kury są upierzone, t. j. pokryte piórami. Oprócz piór właściwych, widocznych z zewnątrz, znajdują się jeszcze w głębi, przy samej skórze, delikatne bardzo piórka,

Ryc 71. Szkielet kura. D — dłoń, L — łopatką, M — miednica, Mo — mostek, O — obojczyk, P — palce, Pr — podramię, Pu — podudzie, R — ramię, S — stopa, U — udo, Ż — zebra.

ogrzewające ciało ptaka, t. zw. puch. Każde pióro (ryc. 72.) składa się z osi i chorągiewki. W skład osi wchodzi część dolna, dęta, wypełniona wewnątrz zeschniętą błoną i zwana dutką, oraz część górna, spoista, t. zw. stosina. Na stosinie osadzona jest chorągiewka, składająca się z wielu promieni, osadzonych z prawej i lewej strony stosiny. Każdy promień jest złożony z promyków, ustawionych również w dwa rzędy; widzimy na nich włosiste haczyki, zapomocą których czepiają się silnie promyki sąsiednich promieni, przez co cała chorągiewka jest dosyć mocna i stawia opór powietrzu, mimo bardzo znacznej lekkości.

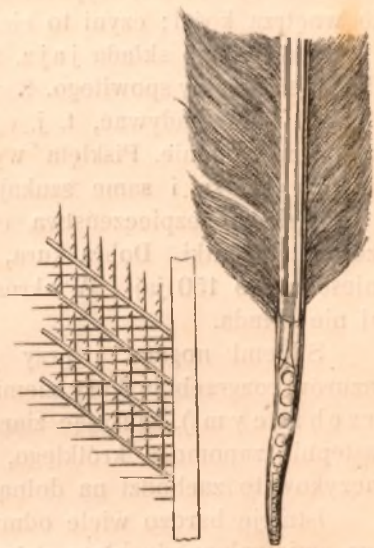
Upierzenie zmienia się co najmniej raz do roku — późną jesienią, co nazywamy pierzeniem się; pióra stare wypadają wówczas, wyrastają zaś nowe. Barwa piór bywa różna, stosownie do pory roku i wieku

ptaka, — zwykle inna u kury, niż u koguta. Największe pióra znajdujemy na tylnej krawędzi skrzydła, jako t. zw. lotki, oraz w tyle ogona, jako t. zw. sterówki.

Kur lata bardzo słabo; co najwyżej wzlatuje z ziemi na jakiś przedmiot niewysoki, jak płot lub dach chałupy. Inne jednak ptaki, n. p. jaśkółka, mają lot wytrzymały i szybki. W czasie lotu skrzydła działają podobnie jak wiosła. Ptak odbija się skrzydłami od powietrza, głównie przy pomocy lotek skrzydłowych; sterówki zaś ogona służą przy każdej zmianie kierunku niby ster, umieszczony w tyle łodzi. Ponieważ kur przeważnie chodzi po ziemi, przeto ma skrzydła stosunkowo znacznie słabsze, niż inne ptaki, ale posiada zato nogi bardzo silne. Chodzi prędko i za każdym krokiem pochyla swój ciężki tułów ku przodowi. Poszukując pokarmu, grzebie zwykle ziemię pazurami.

Półknięty pokarm, zaledwie tylko słabo rozdrobniony, przechodzi do przełyku i do rozszerzonej części jego, zwanej wolem, gdzie podlega rozmięczeniu; zwoła dostaje się do żołądka. Żołądek ptaków składa się z dwóch oddziałów, z których pierwszy ma ścianki cienkie, wydzielające sok żołądkowy, drugi zaś, o ścianach bardzo grubych, mięsistych, wciąż kurczy się i rozkurcza, miążdząc w ten sposób i rozcierając pokarm, złożony przeważnie z ziarn, z różnych innych części roślinnych, a także z owadów, robaków i t. p. Brak zębów, które u zwierząt ssących służą do miążdżenia pokarmu, wynagradza zatem u ptaków żołądek mięsisty. Ten mięsisty oddział żołądka zjadamy nieraz, spożywając drób.

Zresztą budowa ciała ptaków podobna jest do budowy zwierząt ssących. W czaszce mieści się mózg, w przewodzie kręgosłupowym rdzeń pacierzowy, jako przedłużenie mózgu. Z mózgu i rdzenia wychodzą parami liczne nerwy. Na głowie znajdują się najważniejsze narządy zmysłowe, a mianowicie: oczy, odznaczające się tem, że oprócz powieki dolnej i górnej posiadają rozciągliwą powiekę trzecią, t. zw. migawkę (nieraz może widzieliście, jak kura lub kanarek zasuwają z boku tę trzecią powiekę na oko); dalej uszy, których otwory ukryte są pod piórami i które nie posiadają małżowin, następnie narząd powonienia z otworami zewnętrznymi (nozdrza), umieszczonymi, jako wąskie szczeliny, u nasady górnej



Ryc. 72. Pióro ptasie. Z prawej strony dolny koniec pióra: z lewej kawałek stosiny z promieniami i promykami z jednej strony, w powiększeniu.

połowy dzioba i wreszcie organ dotyku, rozwinięty głównie na końcu dzioba.

Ptaka posiada krew czerwoną, stale ciepłą — jak u ssaków — a krąży ona w naczyniach krwionośnych dzięki ciągłym skurczom i rozkurczom serca. Oddycha zapomocą płuc, a więc tak samo, jak zwierzęta ssące. Płuca mieszczą się w klatce piersiowej, ale z nich ciągną się daleko w tył (aż pomiędzy trzewia brzuszne) worki powietrzne, t. j. szczególne przedłużenia workowate, wypełnione powietrzem, które znowu wysyłają odnogi do wnętrza kości; czyni to ciało ptaka stosunkowo bardzo lekkim.

Każdy ptak składa jaja. Kura znosi je na ziemi, zwykle do gniazda niedbale ze słomy spowitego. Zazwyczaj po zniesieniu 18 jaj (codzień jedno) zaczyna je wysiadywać, t. j. ogrzewać swem ciałem; czas wysiadywania trwa trzy tygodnie. Pisklęta wylęte z jaj są pokryte puchem, zaraz biegają za kwoką i same szukają pokarmu (są więc zagniazdnikami), a w razie niebezpieczeństwa chowają się pod opiekuńcze skrzydła pieczołowitej matki. Dobra kura, należycie odżywiana, może w ciągu roku znieść około 150 jaj. W okresie pierzenia się i w porze zimowej kura jaj nie składa.

Silnemi nogami i przy pomocy szerokich, od spodu wyłobionych pazurów rozgrzebuje kury ziemię (stąd nazywamy wszystkie podobne ptaki grzebiącymi), szukając ziarn, owadów i robaków. Pokarm ten miażdżą następnie zapomocą krótkiego, lecz silnego dzioba, którego część górna haczykowato zachodzi na dolną, opatrzoną bardzo ostremi krawędziami.

Istnieje bardzo wiele odmian kura domowego, a wszystkie posiadają dwa zwieszające się płaty skórne pod dziobem, na głowie zaś mięsisty grzebień, mocno czerwony wskutek obfitej zawartości krwi. U koguta grzebień ten jest potężnie rozwinięty.

Kogut jest ptakiem czujnym i pieje już nad ranem; kura, zwłaszcza gdy ma młode (kwoka), gdacze. Tuczono sztucznie koguty zwą się kapłonami, a tuczono sztucznie kury pulardami.

Rząd I. PTAKI DRAPIEŻNE (Raptatores).

a) Drapieżne dzienne.

Sokół jastrząb (*Astur palumbarius*). Jest to spory ptak, dosięgający pół metra wysokości (ryc. 73.), grzbietem popielato brunatny, spodem białawy w ciemne prążki lub plamki. Cała jego budowa wskazuje, że jest to wielki drapieżnik. Dziób ma bardzo silny, od samej nasady hakowato na dół zakrzywiony, o krawędziach ostrych; takim dziobem może zadawać potężne razy swojej ofierze. Nasada dzioba powleczone jest, jak u wszystkich ptaków drapieżnych, żółtawą błoną, zwaną woskówką, w której mieszczą się otwory nozdrzy. Nogi, tak udo, jak i podudzie, są opierzone i zakończone czterema palcami (trzy zwrócone naprzód, jeden w tył) o pa-

zurach ostrych, sierpowato zakończonych i bardzo silnych. Jastrząb rzuca się na upatrzoną ofiarę z góry, wbija w nią swe szpony głęboko, zadając w ten sposób rany śmiertelne. Karmi się łupem żywym, a łowi swe ofiary w locie i na ziemi, wśród domostw i na łąkach, w lesie i na polu. Rzuca się na gołębie, ptactwo domowe, na drobne ptaki śpiewające, tępi myszy, zające, a będąc żarłocznym i nienasyconym, ugania ustawicznie za zdobyczą. Do prowadzenia

życia rozbójniczego dopomaga mu niezwykle bystry wzrok i czuły słuch, tudzież lot bardzo szybki i zręczny. To wznosi się do góry i zawisa nieruchomo w powietrzu, śledząc oczyma zdobycz, to w stosownej chwili spada i uderza jak piorun w ofiarę, to znowu leci nisko ponad ziemią, aby podążyć gromadkę gołębi pod obłoki, szybko wznosi się ponad nie i w oderwanego od stada wbija szpony. Polując w ten sposób dzień cały, sprawia jastrząb istne spustoszenia pośród drobnego ptactwa leśnego, a co gorsza, i ptactwa domowego, zwłaszcza zaś wśród gołębi, które przekłada nad inne ptaki. Ptactwo, mszcząc

się niejako, dokucza mu, zwłaszcza gromady wron uganiają za nim często. Gniazdo zakłada jastrząb na wysokich drzewach, zwykle tuż przy pniu, a buduje je z suchych gałęzi, wykładając wewnątrz świeżymi gałązkami drzew szpilkowych. Z zielonawo-białych, często żółto nakrapianych jaj, rozwijają się puchem pokryte pisklęta, z początku bardzo niedołążne, które oboje rodzice karmią w gnieździe (jastrząb jest zatem gniazdownikiem; porównaj kureę str. 66.), znosząc im więcej pożywienia, niż młode zjeść mogą. To też gniazdo przemienia się wkrótce w istną jatkę rzeźnicką. Przed na-
pastnikami bronią młodych zapamiętałe.

Prócz tego zasługuje na uwagę jeszcze wiele innych drapieżnych ptaków dziennych (t. j. jak jastrząb, zerujących za dnia). **Myszołów**, tępi głównie my-



Ryc. 73. Jastrząb (*Astur palumbarius*), zrywający się do lotu.
Według fotografii.



Ryc. 74. Birkut bielik (*Haliaeetus albicilla*). Według fotografii z natury.

szy, ale prócz tego i inne zwierzęta, jak młode zajączki, drobne ptaki, żaby i jaszczurki. **Krogulec**, mniejszy znacznie od dwóch poprzednich, bardzo ręczy i obrotny w locie, jest bezlitosnym wrogiem drobnych ptasząt. **Orzeł przedni** (*Aquila nobilis*), wielki, wspaniały ptak drapieżny, zwany królem ptaków, dosięga metra długości i dwóch metrów szerokości przy rozpiętych skrzydłach. Zamieszkuje przeważnie góryste okolice Europy i Azji. Najczęściej wybiera miejsca, które obfitują w niedostępne skały przepaściste, a para (samiec i samica), obrawszy sobie pewną okolicę, trzyma się uparcie swej sadyby. Piękny, a majestatyczny lot, wspaniała postawa, potężny dziób, opatrzonej u nasady woskówką i dopiero na samym końcu hakowato zakrzywiony, niezwykła siła skrzydeł oraz nóg, uzbrojonych w silne, zakrzywione pazury, które wpijają się głęboko w schwy-

taną ofiarę (napada owce, kozy, kozice, zające, ptactwo) — oto niektóre właściwości tego ptaka. Gniazda ściele orzeł zwykle na niedostępnych szczytach skał, a w okolicach lesistych na wierzchołkach drzew najwyższych; gniazda te są podobne do gniazd jastrzębia, lecz bez porównania większe, bo mają 1 do 2 metrów średnicy. Młode orlęta są równie niedołążne, jak i pisklęta jastrzębi. **Orzeł birkut** inaczej **birkut bielik** (ryc. 74.), jest wspaniałym ptakiem; zamieszkuje Europę i Azję, zwłaszcza nad wodami. W Polsce jest w pewnych okolicach pospolity.

Sęp płowy (*Vultur fulvus*), ryc. 75. Duży ten ptak trzyma się górzystych okolic krajów śródziemnomorskich, Bośni, Węgier południowych, a niekiedy zalatuje do Europy środkowej. Głowa oraz długa szyja, do gęsiej podobna, pokryta jest bardzo skąpym, białym puchem; u nasady szyi znajduje się rodzaj krezy z piór; dziób jest taki, jak u orłów, a palce nóg

są opatrzone słabo zakrzywionymi i tępyimi pazurami, nie nadającymi się do walki z żywą zdobyczą. To też sęp

karmi się przeważnie padliną, i właśnie przez uprzątanie jej oddaje człowiekowi usługi. Dzięki bardzo wielkim i silnym skrzydłom lata wytrwale, wznosi się zaś bardzo wysoko, a skoro bystrym wzrokiem dostrzeże z daleka padlinę, spuszcza się na nią, zatacza-



Ryc. 75. **Sęp płowy** (*Vultur fulvus*). Według fotografii z natury.

jąc kręgi. Dzióbem potężnym łatwo dziurawi ścianę brzuszną zwierzęcia nieżywego, a wsunawszy do wnętrza swą długą, niemal nagą szyję, wyjada wnętrzności; nażarłszy się i odpocząwszy, szuka wody, aby ugasić pragnienie i opłukać się z krwi.

Innym sępem jest **ścierwnik biały**, żyjący na Wschodzie (południowo-wschodnia Europa, Azja, północna Afryka), gdzie przebywa całemi gromadami, nieraz nawet po miastach i wsiach, uprzatając padlinę i wszelkie odpadki. Wreszcie zasługuje na uwagę **kondor**, największy z ptaków drapieżnych, żyjący w Ameryce, w okolicach wysoko położonych wśród gór Andów i Kordylierów.

b) Drapieżne nocne.

Sowa puhacz (*Bubo maximus*). Wymienione dotąd ptaki drapieżne zaliczamy do dziennych, t. j. w ciągu dnia uganiających za zdobyczą.

Do nocnych należą sowy. Największą z sów u nas żyjących jest puhacz (ryc. 76.), ptak nieco większy od jastrzębia.

Już po dziobie krótkim, ale silnym i mocno od samej nasady na dół zakrzywionym, można w nim łatwo poznać drapieżnika. Nogi ma opierzone aż do szponów, szpony zaś są zakrzywione i ostre. Jak inne drapieżce, po-

siada trzy palce zwrócone naprzód, a jeden w tył. Ponieważ przedni palec zewnętrzny może się u każdej sowy łatwo w tył zwracać, przeto puhacz może snadnie obejmować palcami gałęzie i łązić po nich doskonale.

Brunatno rdzawe upierzenie tego ptaka stanowi dla niego, jak i dla wielu innych ptaków pokrewnych, ubarwienie ochronne, czyniąc go trudno dostrzegalnym na tle gąszczy leśnych, jako też podczas lotu o zmierzchu i w nocy. Puhacz, jak każda sowa, spędza dzień jakby w uspieniu, w niedbale zbudowanym gnieździe, które ukrywa w rozpadlinach skał, ruinach starych budynków, dziuplach lub gąszczach le-



Ryc. 76. Puhacz (*Bubo maximus*). Według fotografii z natury.

śnych. Do-
piero o
zmroku wy-
latuje na
żer; z po-
wodu mięk-
kiego, rzad-
kiego upie-
rzenia ma
lot niezwy-
kle cichy,
nie płoszy
więc i nie
budzi do-
strzeżonej
zwierzyny,
a lata przy-
tem stosun-
kowo po-
woli (dzien-
ne drapież-
ce latają
szybko, ale
głośno
rzepocą
skrzydła-
mi). Napa-
da głównie
na myszy i



Ryc. 77. Puszczyk (*Syrnium aluco*) z gniazdem. Według fotografii.

inne drobne ssawce albo ptaki uśpione, przeto lata nisko, uważnie spoglądając na ziemię i poszukując na niej łupu. To poszukiwanie ułatwiają mu wielkie oczy, które, jak kot, widzi bardzo dobrze o zmroku, gdyż przez duży otwór źrenicy wpada wiele promieni światła. Oczy te otoczone są pierścieniem piórek drobnych, t. zw. szlara, i nie mieszczą się z hoku głowy, lecz bliżej środka, bardziej na przodzie, co doskonale ułatwia puhaczowi i wogóle każdej sowie spoglądanie podczas lotu wprost pod siebie, na ziemię. W noc bardzo ciemną kierują się sowy głównie słuchem, nadzwyczajnie czułym (porównaj nietoperza); to też, gdy u ptaków wogóle ucho nie posiada muszli zewnętrznej, czyli małżowiny, u puhacza istnieje ona w postaci kłapy otworu słuchowego, która potęguje zdolność słyszenia. Ponadto, ma nad uszami pęczki piór, które może dowolnie podnosić i opuszczać. Puhacz, podobnie jak większość innych ptaków drapieżnych, ma zwyczaj połykania łupu wraz z kośćmi, pazurami, włosami i t. d.; części nie dające się strawić zbijają się w żołądku w masy, które ptak zrzuca.

Tępiąc myszy, puhacz, jak i inne sowy, przynosi pożytek, ale napadając zające, sarnięta i ptactwo, wyrządza też szkody. Ptactwo dzienne nie lubi sów. Gdy coś za dnia wypłoszy sowę z kryjówki, otacza ją wnet gromadka ptactwa drobnego i ściga uparcie, dopóki się znów nie skryje. Puhacz wydaje w nocy dźwięki ponure: uhu — uhu, lub też wrzeszczy i chychocze, co dało powód do różnych przesądów u ludu naszego.

Oprócz puhacza żyje u nas sowa **puszczyk** (ryc. 77.) z silnie rozwiniętą szlarą, oraz **płomykówka**.

Rząd II. PTAKI ŁĄŻĄCE czyli PARZYSTOPALCOWE (Scansores).

Dzięcioł pstry średni (*Picus s. Dendropicus medius*), ryc. 78. Spory ten ptaszek otrzymał nazwę z powodu pstrej barwy upierzenia swego, ma bowiem grzbiet czarny, skrzydła z białymi plamkami i prążkami, piersi białe, brzuch i podogonie różowe; wierzch głowy jest u samca i u samicy czerwony.

Znajduje on pożywienie, wspinając się po pniach drzewnych, gdzie czeka nań nieskończona ilość najrozmaitszych owadów i ich gąsienic, pośród których znajdują się liczne szkodniki (n. p. kornik drukarz). To też cała budowa ciała tego ptaka jest przystosowana w zadziwiający sposób do ciągłego przebywania na pniach. To wprost do góry, to w linii śrubowej wspina się po nich bardzo zręcznie, dzięki szczególnej budowie nóg i ogona. U nóg posiada po cztery, stosunkowo wielkie palce, z których dwa ma zwrócone naprzód a dwa w tył, wszystkie zaś są uzbrojone silnymi, zakrzywionymi pazurami. Dzięki takiemu ustawieniu palców nie tylko może obejmować gałęzie, ale nadto, gdy dwoma przednimi uczepi się kory drzew, wtedy dwa tylne służą mu za świetną podporę. Przy wspinaniu się lub spoczywaniu na pionowej powierzchni jest jeszcze dzięciolowi nadzwyczaj pomocny ogon szczególny, służący również za doskonałą podporę. Sterówki ogona są bowiem tak rozłożone częścią na prawo, częścią na lewo, że ptak podpiera się niemi, jakby dwoma silnymi pęczkami piór; a ponieważ są bardzo mocne, gdyż posiadają silne stosiny i promienie ich są przy wierzchołku ustawione ukośnie ku tyłowi, więc tem lepiej nadają się do takiego użytku.

Dzięcioł, wspinając się po pniu, uderza weń raz po raz swym silnym, na końcu dłutowato ścięśnionym dziobem. Ponieważ zaś posiada wielką stosunkowo i ciężką głowę, przeto puka silnie i donośnie. Wystraszone tem pukaniem owady, opuszczają kryjówki, a chcąc ująć nieprzyjacielowi, wybiegają często na przeciwległą stronę pnia; wtedy ptak szybkim ruchem wnet się na tę stronę dostaje i zręcznie je chwytą. Do owadów, siedzących uparcie pod korą lub w drzewie, dostaje się w ten sposób, że dziobem odłupuje kawałki kory i drzewa, a długim i twardym swym językiem, na końcu zaostrzonym i zazębionym, wyciąga zdobycz z kryjówki.



Ryc. 78. **Dzięcioł czarny** (*Picus martius*) u góry;
z lewej strony **dzięcioł zielony** (*Picus viridis*);
z prawej **dzięcioł pstry średni** (*Picus medius*).
Według fotografii.

Bardzo lepka ślina sprawia, że owady łatwo przyklejają się do języka. Dziobem też wykubwa sobie dziupłowe zagłębienia w pniach drzew, wyściela je włóknami i znosi tam jaja, wysiadywane na przemian przez

rodziców (jaja są całkiem białe — barwa ochronna jest im zbyt cenna; dlaczego?)

Dzięcioł jest ptakiem niezmiernie pożytecznym, nie tylko bowiem tępi samą ogromną ilość owadów należących do szkodników leśnych, ale nadto wybija w drzewach liczne dziupła, w których później i inne ptaki owadożerne łatwo mogą się gnieździć. Polując przytem zwykle na drzewach chorowitych i toczonych przez owady, wskazuje leśniczemu, które z nich należy czemp prędzej ścinać, zanim do reszty nie zostaną zniszczone.

U nas żyje kilka gatunków dzięcioła, n. p. oprócz średniego pstrego, **mały pstry** i **wielki pstry**, tudzież **dzięcioł czarny**, zwany także **żołną czarną** (ryc. 78.) i wreszcie **dzięcioł zielony** (ryc. 78.).

Kukułka (*Cuculus canorus*), ryc. 79. Każdy słyszał miłe kukanie tej ptaszyny; zobaczyć ją jednak trudno, gdyż jest bardzo trwożliwa i ukrywa się wśród liści i gałęzi. Wielkości niemal gołębia, ma ubarwienie ciemnoszare, na brzuchu białawe, z licznymi prążkami śniadymi; nogi jej są barwy żółtawej. Palce nóg ma ustawione jak dzięcioł: dwa naprzód, dwa w tył. Żywi się owadami i oddaje człowiekowi znaczne usługi, zjadając wielkie ilości włochatych gąsienic, które inne ptaki gardzą. Do wyłapywania tych przysmaków służy kukułce wybornie dość długi, nieco zakrzy-



Ryc. 79. Kukułka (*Cuculus canorus*), podrzucająca jaje do gniazdko zięby (*Fringilla coelebs*). Według fotografii.



Ryc. 80. Zimorodek (*Alcedo ispida*) nad strumieniem w zimie.

wiony dziób, który ptak może niezwykle szeroko otwierać. Na zimę odlatuje od nas z powodu braku pokarmu (ptaki wędrownie). Kukułka posiada dziwny zwyczaj podkładania jaj swoich do wylęgu innym ptakom, które, nie poznając obcych jaj, wysiadują je wraz ze swojemi własnymi. Nie karmiąc piskląt, kukułka tem lepiej sama się odżywia (dlaczego?) i wskutek tego składa zna-

cznie więcej jaj, niż inne ptaki. Młode kukułczęta są bardzo żarłocze; zwykle same zjadają pokarm, który przybrani rodzice znoszą do gniazda dla nich i dla własnych swych piskląt; to też przybrane rodzeństwo często nawet ginie z głodu.



Ryc. 81. Ara (*Ara*) u góry, niżej kakadu żółtoczuła (*Cacatua galerita*). Według fotografii z natury.

Z kukułką jest spokrewniony **dudek** (ryc. 84.), pospolity na pastwiskach, a odznaczający się czubkiem piór na głowie, tudzież **zimirodek** (ryc. 80.), jeden z najwspanialej ubarwionych ptaków naszych (grzbiet metalicznie błękitny, spód jedwabisto-czerwony), pospolity w gąszczach nad wodami, gdzie czatuje na ryby, owady wodne i t. p.

Ze względu na łazne ustawienie palców (dwa naprzód zwrócone, dwa w tył) zbliżają się do dzięcioła i kukułki **papugi** (*Psittaci*), ryc. 81., ptaki bardzo piękne, jak n. p. czerwona ara, pięknie zielone amazończyki, biała, czubata kakadu i inne. Papugi odznaczają się dziobem silnie zakrzywionym, — który służy im, jak ręka, do czepiania się gałęzi, — i gru-

bym, bardzo ruchliwym językiem, któremu zawdzięczają zdolność paplania i naśladowania różnych dźwięków. Zamieszkują dziewicze lasy krajów podzwrotnikowych, łązą znakomicie po drzewach i są przeważnie owocożerne. Bywają często hodowane po domach.

Rząd III. PTAKI WRÓBLOWATE (Passeres).

Wróbel domowy (*Pyrgitta domestica*), ryc. 82., ma ciało krępe, skrzydła krótkie i przytępione, lata przeto niezbyt szybko i niewytrwale.

Na ziemi porusza się również niebardzo zręcznie, podskakując na dwóch krótkich nogach, opatrzonych czterema palcami, z których trzy są zwrócone naprzód, a jeden w tył.

Upierzenie ma skromne, brudnawo-szare, jak barwa ziemi, na której szuka pokarmu. Samiec wyróżnia się ciemniej kasztanowatym grzbietem i czarną plamą na podgardlu i piersi. Zapomocą silnego, stożkowatego dzioba, o krawędziach ostrych, umie wróbel zręcznie wyłuskiwać ziarna z łupin, jest więc, jak i liczne inne ptaki wróblowate, łuszcza kiem.

Osiedla się w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka, w miastach



Ryc. 82. **Wróbel domowy** (*Pyrgitta domestica*); z prawej strony samiec, z lewej samica. Według fotografii.

lub po wsiach, i jest rozpowszechniony we wszystkich częściach świata. Gniazda zakłada pod dachami domostw, w szczelinach murów lub w dziuplach drzew; znosi do takich kryjówek słomę, kawałki wełny, włosy, okrawki papieru i t. p. i urabia z materiału tego bryłkę, którą w środku pogłębia i wyściela piórkami. Dwa do trzech razy w roku, lecz tylko w ciągu wiosny i lata, lęgną się młode. Pozostają w gnieździe czas dłuższy (jak i u innych ptaków wróblowatych), karmione przez rodziców z początku owadami lub ich gąsienicami, a później dopiero ziarnem rozmięczonym w wolu. W czasie karmienia swych piskląt oddaje więc wróbel pożytek niemały człowiekowi, gdyż tępi wiele szkodników. Poza tem jednak wyrządza szkody, opadając gromadnie łąny zboża, konopie i drzewa owo-

cowe, zjadając i brudząc ziarno nagromadzone w gumnach i stodołach, niszcząc pęczki i objadając owoce, zwłaszcza wiśnie i czereśnie.

Wróbel znajduje w każdej porze roku pokarm, dlatego nie odlatuje od nas na zimę; jest więc ptakiem osiadłym. Żyje zwykle towarzysko, jest przebiegły i bardzo ostrożny, a gdzie go nie przesładują, staje się odważnym i natarčnym. Znany jego świergot, podobny do brzmienia: „ćwirr“, ożywia przyrodę naszą, a gdy całe

stadko rozpocznie swe pienia, koncert staje się nawet donośnym. Narząd głosu mieści się u wróbla, jak i u innych ptaków, nie w krtani, lecz znacznie niżej, w miejscu, gdzie krtan rozdziela się na dwie gałęzie (oskrzela), które prowadzą do płuc.

Blisko spokrewnione z wróblem są: kanarek, szczygieł, gil i krzyżodziób. **Kanarek**, ptaszek pięknie śpiewający i dlatego hodowany po domach, został sprowadzony pierwotnie z wysp Kanaryjskich. Żyje tam dotychczas w stanie dzikim, nosząc upierzenie zielono żółte z czarnymi prążkami. U nas w niewoli jest barwy żółtej. **Szczygieł** (ryc. 83.) odznacza się jaskrawem ubarwieniem. Lubi bardzo nasiona ostów, które znajduje także zimą, dlatego, równie jak wróbel, nie odlatuje od nas; często trzymają go w klatkach. **Czyżyk** jest ptaszkiem żółtozielonawym. **Gil** (ryc. 83.) ma główkę, skrzydła i ogon czarne, grzbiet zaś



Ryc. 83. **Krzyżodziób** (*Loxia curvirostra*), u góry; po prawej stronie, na ostach **szczygieł** (*Fringilla carduelis*); z lewej strony **gil** (*Pyrrhula rubricilla*).



Ryc. 84. **Pliszka** (*Motacilla alba*), na dole: wyżej **skowronek** (*Alauda arvensis*); obok niego **dudek** (*Upupa epops*).

szary; spód jest u samca szkarłatnie czerwony. **Krzyżodzioba** (ryc. 83.) można łatwo poznać po skrzyżowanym dziobie, którym zręcznie wydobywa nasioną z szyszek. Zamieszkuje on, jako ptak osiadły, lasy szpilkowe, których prawdziwą ozdobę stanowi, albowiem dorosły samiec jest barwy pięknie czerwonej; samica jest szaro-zielona (barwa ochronna podczas wysiadywania jaj).

Skowronek rolak (*Alauda arvensis*), ryc. 84. Jest on jednym z najwcześniejszych zwiastunów wiosny. Nawet gdy jeszcze śniegi zalegają pola i łąki, niekiedy już w końcu lutego, powraca do nas i ożywia przyrodę miłym swym świergotem. Zamieszkując otwarte równiny, pola i łąki, posiada też i upierzenie barwy roli, ziemisto-brunatne, z ciemnymi plamkami, tylko spodem białawe. Ubarwienie takie czyni go podobnym do bryłki ziemi, tak że trudno ptaka od niej odróżnić, nawet z niewielkiej

odległości. Żywi się ziarnem, owadami i wszelkiem robactwem, które zbiera na ziemi, biegając ustawicznie. Posiada dlatego nogi silne, opatrzone trzema palcami naprzód zwróconymi i jednym tylnym, który kończy się wielkim pazurem, jak gdyby ostrogą. Skrzydła długie, szerokie, umożliwiają mu lot zręczny i wytrwały. Tak miły dla nas śpiew zaczyna samczyk tuż nad ziemią, wznosząc się szerokimi kręgami coraz wyżej i wyżej. Dźwięczy stamtąd donośnym głosem, aby go słyszeć mogła samica, siedząca w gnieździe. Zataczając coraz mniejsze koła i ciągle śpiewając, spuszcza

się zwolna niżej, aż nagle przestaje śpiewać, składa skrzydła jak kamyk spada na dół. Gniazdo buduje skowronek na ziemi ze źdźbeł i korzonków w dołku, który sam wygrzebuje. Samica znosi tu brudno-białawe, brunatno nakrapiane jajeczka, których ubarwienie jest również ochronne, podobne do barwy gruntu. Pisklęta są — jak u innych wróblowatych, — gniazdownikami. W jesieni odlatują skowronki gromadnie na Południe.

Spokrewniona ze skowronkiem jest **pośmiecuszka** czyli **dzierlatka** z ruchomym czubkiem piór na głowie, bardzo u nas pospolita; nie odlatuje na zimę.

Słowik rdzawy (*Luscinia philomela*), rycina 85. Któż z nas

nie zna tej miłej, skromnie ubarwionej (grzbietem rdzawej, spodem szaro-białawej) ptaszyny, darzącej nas na wiosnę tak prześlicznym śpiewem? Słowik zjawia się u nas zwykle w drugiej połowie kwietnia, niekiedy wcześniej, czasem później, zależnie od pogody. Osiedla się zazwyczaj w tej samej okolicy, którą zamieszkiwał w roku poprzednim, przed odlotem. Wkrótce po przybyciu ściele w gąszczach gniazdo, w którym sami-



Ryc. 85. Słowik rdzawy (*Luscinia philomela*).



Ryc. 86. Drozd (*Turdus musicus*).



Ryc. 87 Dzierżba srokość (*Lanius excubitor*): obok przygotowane zapasy pokarmu: wbite na kolce owady i jakieś pisklę. Według fotografii.

czka znosi jaja, a siedzący opodal samiec wyśpiewuje jej nocą swoje melodye. W śpiewie słowika słychać naprzemian to jakby skargę żałosną, to znów radosne upojenie. Pełno w nim zmian, tak że można naliczyć ze dwadzieścia różnych zwrotek, a w każdej z nich podziwu godny tryl o metalicznym i donośnym dźwięku.

Ponieważ żywi się owadami, których głównie poszukuje na ziemi, posiada przeto nogi wysokie, mocne, ale zato dziób słabszy, niż u ziarnojadów.

Brak pokarmu jesienią zmusza go do odlotu.

Podobny do niego jest **słowik szary**, nucący również bardzo melodyjnie.

Kos, czarny, z żółtym dzióbem (samica rudawa), gwizdnie ładnie i łatwo uczy się różnych melodyi. **Drozd** (ryc. 86.), pospolity u nas, jest doskonałym śpiewakiem. **Pli-**



Ryc. 88. Sikora większa (*Parus major*) z gniazdem w dziuple drzewa. Według fotografii z natury.

szka biała (ryc. 84.), ptaszek mały o wysokich nóżkach, prędko biega, poszukając owadów, przyczem potrząsa ogonkiem do góry i na dół. Jest to ptak przelotny, pospolity u nas nad brzegami wód. **Dzierżba srokosz** (ryc. 87.) jest niedużym ptakiem, o upierzeniu z wierzchu błękitno-szarem, od spodu białawem; skrzydła i ogon

czarne z białymi plamkami. Ptak ten znany jest z okrutnego zwyczaju wbijania żywych owadów, piskłat, lub myszy na kolce tarniny, głogu, albo na ostre gałązki. Przebite w ten sposób ofiary rozrywa następnie na kawałki silnym, nieco haczykowatym dziobem. **Sikora większa** (rycina 88.) jest największym gatunkiem z grupy sikor; odznacza się pięknem upierzeniem, posiada bowiem czarną główkę, białe policzki, żółty spód ciała z czarną pręgą podłużną, grzbiet żółto-zielony, a skrzydła błękitno-szare.



Ryc. 89. Sroka (*Corvus pica*) z gaiazlen. Według fotografii

Wesoły ten ptaszek napełnia knieje leśne ustawicznym świergotem, podobnym do brzmienia: „cit“ lub „sit“. Ponieważ żywi się nie tylko owadami, lecz i ziarnem, przeto nie odlatuje na zimę.

Sroka pospolita (*Corvus pica*), ryc. 89., błyszcząco czarna, na barkach i na brzuchu biała; ma długi ogon, dziób silny, stożkowaty. Jest to ptak bardzo ruchliwy i krzykliwy, pospolity po wsiach. Na zimę nie odlatuje, podobnie jak i pokrewne jej ptaki: kruk, wrona, gawron i kawka. Zakłada gniazdo na wierzchołku drzew; buduje je z gałązek i patyczków,

a często pokrywa z góry jakby daszkiem z cierni i chrustu, zasłaniając w ten sposób przed wzrokiem ptaków drapieżnych. Sroka jest wszystkożerna; przez tępienie owadów i ich gąsienic przynosi pożytek, ale jako



Ryc. 90. **Kruk** (*Corvus corax*) nad padliną zagrzebaną w śniegu.

niszczycielka jaj i piskłat wielu ptaków śpiewających, wyrządza szkody niemałe. Lubi przedmioty błyszczące i kradnie je często, unosząc do gniazda. Trzymana w niewoli, może nauczyć się paplania, podobnie jak szpak lub papuga.

Ptakami blisko spokrewnionymi ze sroką są: kruk, wrona, sojka i inne. **Kruk** (ryc. 90.) jest cały czarny, o połysku metalicznym; wszystkożerny. Oprócz ziarn i owoców zjada nie tylko żywe owady, robaki, ptactwo, myszy i zajączki, lecz także martwe zwierzęta (padlinę); stada

kruków opadają często trupy zwierząt i ludzi, n. p. na polowiskach. **Wrona** jest pospolita zimą po miastach naszych.

Do pospolitych również ptaków należą pokrewne sroce: **gawron, kawka, szpak** i pięknie upierzona **sojka** (ryc. 91.), która również jak sroka zjada jaja, a nawet pisklęta ptasząt śpiewających. W jesieni żywi się głównie żołędzmi i orzechami, których łupinę rozbija swym krótkim i silnym dzióbem. Do pewnego stopnia pokrewna jest także **wil-**



Ryc. 91. Sojka (*Garrulus glandarius*) z gniazdem. Według fotografii.



Ryc. 92. Ptak rajski (*Paradisea apoda*), samiec. Według fotografii.

ga, jeden najpiękniejszych naszych ptaków leśnych; samiec jej ma upierzenie złocisto-żółte z czarnymi skrzydłami i czarnym ogonem. Wiszące na gałęziach gniazda wilgi odznaczają się mister-

ną budową. W nowej Gwinei żyją bardzo pięknie upierzone **ptaki rajske** (ryc. 92.).

6 gniazdach ptaków.

U wszystkich wyższych kręgowców, a więc u ssawców i u ptaków, rodzice otaczają swoje młode szczególną pieczołowitością i opieką. Troskliwością o swe potomstwo odznaczają się zwłaszcza ptaki. Wysiadują



Ryc. 93. **Remiz** (*Parus pendulinus*) i jego gniazdka zawieszone nad wodą. Według fotografii.

one jaja i wychowują swoje pisklęta — bardzo często niedołężne zupełnie — w gniazdach, które mieszczą się zazwyczaj na gałęziach drzew lub krzaków. Wspomnieliśmy wyżej o gniazdach dzięciołów, sojki i sroki; są one zbudowane nieraz z nadzwyczajną starannością i zabezpieczone z niemałym sprytem przed napaścią większych i silniejszych rabusiów. Ale znane są ptaki wróblowate, których gniazdka nazwać można prawdzi-

wemi arcydziełami pracowitości i zmyślności. Do tych ptaków należą: nasz remiz, rozmaite wikłacze, żyjące w Afryce środkowej i w Azji południowej, tudzież indyjski krawczyk.

Remiz (ryc. 93.), dosyć podobny do pospolitej u nas sikory, tylko znacznie mniejszy; żyje w okolicach obfitujących w znaczne przestrzenie zarosłe trzcina i sitowiem. Gniazdo swe zawieszają nad wodą, na końcu gałązek wierzby lub innych drzew. Ma ono kształt worka, długiego do 20 cm i wygląda jakby spowite z waty, gdyż jest utkane z puchu nasion, z włókien drzewnych i sierści; otwór prowadzący do środka znajduje się z boku. Gniazdo takie, zawieszone nad wodą, na końcu cienkiej gałązki, jest oczywiście zupełnie zabezpieczone przed kuną i innymi drapieżnikami, gdyż

wątku gałązka nie utrzyma napastnika, musi ugiąć się pod jego ciężarem, a rabuś wpada wtedy do zimnej kąpieli.

Niemniej zręcznie i sprytnie sporządzają swe gniazda **wikłacze**. Rozmaite włókna roślinne są dla nich materiałem, z którego tkają jakby worki plecionkowe, często umieszczając je również na samym końcu gałęzi otworem na dół (ryc. 94.). Niektóre gatunki tych ptasząt zabezpieczają jeszcze swe gniazda w szczególny sposób. Wikłacz mahali wtyka w gniazdo z zewnątrz ciernie, tak, że n. p. małpa musiałaby się srodcie poranić, chcąc dostać się do jaj lub do piskląt; inny gatunek buduje gniazda jedno obok drugiego w znacznej ilości i przykrywa je wspólnym dachem.

Krawczyk okazuje się jeszcze większym mistrzem w sporządzaniu gniazda dla swego potomstwa. Wybiera dwa liście, składa je razem brzegami, potem dzióbkiem, jakby sztydłem, nakłuwą je wzdłuż brzegów, a następnie



Ryc. 94. Wikłacz (*Ploceus*) indyjski i gniazdko jego. Według Matschiego.



Ryc. 95. Krawczyk (*Orthotomus sutorius*) z gniazdkiem (samiczka).
Według Menaulta.

Nie brak zresztą wielu innych przykładów mniej lub więcej kunsztownej budowy gniazd ptasich, n. p. u jaskółek.

Rząd IV. RĘCZYŃCE (Macrochires).

Jaskółka dymówka (*Hirundo rustica*), ryc. 96., powszechnie znana jako miły zwiastun wiosny, powraca do nas w pierwszej połowie kwietnia z krajów gorących (z Afryki), dokąd na jesień odlatuje gromadnie. Wieśniak nasz lubi jaskółkę i mile widzi jej gniazdko w oborze lub stajni. Według wierzeń ludowych przynosi z sobą jaskółka szczęście; a ponieważ jest to ptaszyna piękna i niezmiernie przytem pożyteczna, zewsząd więc doznaje opieki. Dymówka jest wierzchem stalowo-czarna, czoło i gardziel ma kasztanowato-brunatne, spód rdzawo-żółtawy, a na najdłuższych sterówkach posiada po białej plamce. Odznacza się jaskółka, jak tyle innych ptaków, wielką zręcznością w budowie gniazda. Wiosną, powróciwszy do domu, ogląda dawne, opuszczone gniazdko i o ile okazuje się jeszcze przydatnem, naprawia je i oczyszcza. Jeżeli jednak jest już bardzo zniszczone, dymówka bierze się do budowy całkiem nowego. Znosi w dzióbku bryłki

bardzo zręcznie! przeprowadza przez owe otwory nitkę, którą sam splata z naturalnych włókien rozmaitych roślin. W ten sposób powstaje niby woreczek, w którym tylko w jednym miejscu, u góry, brzegi nie są zszyte z sobą. Tędy właśnie prowadzi wejście do wnętrza, które ptaszek wyściela puchem, włosiem i włóknami roślinnymi. Takiego gniazdka, zawieszonego wśród liści na drzewie, zupełnie prawie nie widać; uchodzi też ono dzięki temu uwadze rozmaitych drapieżników (ryc. 95.).

błota i gliny, chwyta się nóżkami chropowatości ściany i jak zręczny murarz nakłada warstwę na warstwie, spajając je lepłą śliną, przyczem dodaje słomek, piórek i innych podobnych cząstek, celem wzmocnienia lepianki. Skoro gniazdko jest już dostatecznie suche, wyściela je źdźbłami i piórkami, poczem składa w niem jaja. Ponieważ dymówka umieszcza swoje gniazdo wewnątrz budynków, pod dachem, przeto szczury i łasice niełatwo mogą dostać się do niedołącznych piskląt, które rodzice karmią troskliwie.



Ryc. 96. Jaskółka dymówka (*Hirundo rustica*) z gniazdem.

Jaskółka karmi się wyłącznie owadami, które chwyta w locie, a że ciało owadów zawiera wiele części twardych, mało pożywnych, musi więc zjadać ich bardzo wiele, aby odżywiać się należycie. Uwija się też za nimi dzień cały, a lata jak strzała, — to dotknie prawie ciałem powierzchni ziemi, to znów wzbije się w obłoki. W dnie pogodne unosi się zwykle wysoko, bo tam znajduje obfitą zdobycz, a podczas pory deszczowej uwija się przy samej ziemi, bo wówczas i owady trzymają się nisko. W locie też pije i kąpie się, muskając wodę tułowiem i skrzydłami. Do tak wytrwałego i zręcznego lotu służą jej długie, wąskie, zaostrome skrzydła, poruszane silnymi mięśniami, które przytwierdzone są do wielkiego mostka, opatrzonego wysokim grzbietem. Długi, widełkowato rozdwójony ogon służy za doskonały ster, a z powodu krótkiej szyi głowa wraz z tułowiem tworzy ostry klin, który łatwo pruje powietrze. Bystry wzrok — i dziób, otwierający się bardzo szeroko, ułatwiają również jaskółce chwytanie owadów.

Oprócz dymówki żyje u nas jeszcze **jaskółka oknówka**, ptaszek pospolity po miastach; zakłada ona gniazdo z zewnątrz budynków ludzkich, pod balkonami wystającymi, częściami dachów i t. p. Nie rzadką jest także **jaskółka brzegówka**, często gnieźdząca się na stromych wybrzeżach wód, gdzie wygrzebuje sobie wąskie norki w glinie lub piasku i w nich zakłada gniazdo.

Do jaskółek należy również **salangana**, gromadnie zamieszkująca strome skały nadmorskie na wyspach Sundajskich i Moluckich. Buduje tam ona drobne gniazda ze szczególnej papki, pochodzącej z części roślinnych, zmieszanych ze śliną. Gniazda te są jadalne i uchodzą za wielki przysmak. Z jaskółkami spokrewniony jest także **lelek kozodój**, który w dzień śpi i dopiero po zachodzie słońca wylatuje na żer. Zapomocą nader wciętego, u nasady orzęsionego dzioba chwytą w locie większe owady, zwłaszcza ćmy, skutkiem czego jest pożyteczny.

Wreszcie ręczyńcami są jeszcze **kolibry** (ryc. 97.), żyjące w Ameryce, najdrobniejsze znane ptaszęta, z upierzeniem precudnie ubarwionem, metalicznie błyszczącym, opatrzone długim, cienkim dzióbkiem i długimi, zaostrozonymi skrzydłami. Drgając skrzydłami, zawisają w powietrzu ponad kwiatami i wyciągają z głębi ich koron owady zapomocą długiego, rozwidłonego i lepkiego języka.



Ryc. 97. Kolibry (*Trochilidae*). U góry dwie parki — samiczki obok gniazdek; u dołu kolibr wylawiający językiem owady z kwiatów.

Rząd V. GOŁĘBIE (Columbae).

Gołąb domowy (*Columba domestica*) i **skalny** (*C. livia*). Gołąb domowy pochodzi od dzikiego szczepu, zwanego gołębiem skalnym, a gnieźdzącego się na skałach różnych wysp i wybrzeży morza Śródziemnego i oceanu



Ryc. 98. Gołąb domowy (*Columba domestica*), Według fotografii z natury.

Atlantyckiego. Dziki jest barwy stalowo-szarej, na szyi zielonawy, w tyle grzbietu białawy, na skrzydłach ma dwie przepaski czarne. Gołębie domowe (ryc. 98.), pośród których odróżniamy mnóstwo ras (n. p. pawiki, wolaki, mewki, krakusy, pocztówki i t. d.), bywają, jak wogóle zwierzęta domowe, rozmaicie ubarwione (dlaczego?). Długie skrzydła, zaostrome na końcu, wskazują, że gołąb ma lot szybki i wytrwały. Nogi jego są krótkie, silne. Dziób słaby, u nasady miękki, a tylko na wierz-



Ryc. 99. Turkawka (*Columba turtur*) z gniazdem, Według fotografii.

chołku zrogowaciały, nie może miażdżyć ziarn, któremi gołąb przeważnie się żywi; dlatego też ziarna te, łykane w całości, ulegają rozmięczeniu w rozszerzonej części przełyku, zwanej wolem. Gołębie żyją parami. Samica składa tylko po dwa jaja, a pisklęta po wykluciu się z nich są ślepe i bardzo niedołążne. Czuli więc rodzice karmią je w gnieździe; z początku wlewają do dzióbków piskląt serowatą wydzielinę swego własnego wola, później zaś podają ziarna, rozmięczone w wolu. Przy takim sposobie odżywiania większa ilość piskląt byłaby dla rodziców nadmiernym ciężarem.

Dziko żyje u nas po lasach **gołąb siniak**, podobny nieco z ubarwienia do gołębia skalnego, a dalej: **gołąb grzywacz** i **turkawka** (ryc. 99.); z obcych gatunków zasługuje na uwagę **synogarlica**.

Rząd VI. KURAKI czyli PTAKI GRZEBIĄCE (Gallinacei s. Rasores).

O **kurze domowym** (*Gallus domesticus*) była już mowa na str. 63. Blisko spokrewnione z kurem są liczne inne ptaki.

Indyk (*Meleagris gallopavo*) pochodzi od szczepu dzikiego, żyjącego w lasach Ameryki północnej. Ma głowę i szyję nagą, jasno-błękitną, ozdobioną czerwonymi brodawkami (t. zw. koralami); skóra u nasady dzioba przedłuża się w narost soplowaną.

Indyk nie
znosi barwy
czerwonej
i o byle co
w gniew
wpada. Po-
drażniony
lub roznie-
wany, przy-
biera butną
podstawę,
puszy się,
czerwieni,



Ryc. 100. **Bażant złoty** (*Phasianus pictus*), samiec. Według fotografii.

roztacza w półkole sterówki ogona i muska ziemię końcami lotek, stąpając groźnie i gdacząc. Pokrewne mu **pantarka** czyli **perliczka** (*Numida meleagris*), pochodząca z Afryki, stalowo-szara, biało nakrapiana, trzymana często po domach, oraz **paw** (*Pavo cristatus*), który pochodzi z Indyi wschodnich. Wspaniałe, długie pióra na ogonie samca (złocisto-zielone, ozdobione zielono-niebieskimi oczkami) mogą roztaczać się wachlarzowato. Na głowie sterczy czub z pionowo wzniesionych, a u wierchołka owłosionych piórek. Samica ma skromną, brunatną sukienkę, spodem białawą. Starożytni Rzymianie uważali mózg i język pawia za wielki przysmak. Wreszcie do ptaków pokrewnych należy jeszcze

bażant zwyczajny, sprowadzany pierwotnie z Azji. Obecnie hodują go w osobnych ogrodach, t. zw. »bażantarniach«, a napotyka się go coraz rzadziej w stanie dzikim. Samiec posiada pyszne ubarwienie czerwono-brunatne, z odblaskiem purpurowym; szyję i głowę ma zielonawą i niebieskawą, wyjąwszy nagie, czerwone pola dokoła oczu. Pióra ogonowe bażanta są bardzo długie i spadają na dół ku tyłowi. Samica jest skromniej upierzona. Mięso bażanta jest bardzo smaczne. **Bażant złocisty** (ryc. 100.) i **srebrzysty** mają ubarwienie jeszcze wspanialsze i są trzymane dla ozdoby parków i ogrodów.



Ryc. 101. Kuropatwa (*Perdix cinerea*). Stado młodych kuropatw wśród traw i zboża ochronna barwa upierzenia. Według fotografii z natury.

Kuropatwa szara (*Perdix cinerea*), ryc. 101., zamieszkuje nasze żyzne pola, zbierając na nich krótkim dzióbem nasiona, owady i wszelkie robactwo. Szybko biega dzięki silnym nogom, lot ma jednak — jak i inne kuraki — niewytrwały, a to z powodu krótkich skrzydeł. Przebywa więc głównie na ziemi, ukrywając się chętnie wśród zboża, traw i zarośli. Do tego otoczenia przystosowana też jest kuropatwa swem ubarwieniem, posiada bowiem upierzenie jasno-brunatne z ciemniejszymi plamami i jasnymi smużkami, na czole i gardzieli rdzawe, a z czarnymi prążkami na szarej piersi. Samiec ma na białawym brzuchu ciemną plamkę nakształt podkowy. Gdy taki ptak rdzawo-brunatno-szary przysiadzie nisko na ziemi, wówczas nawet wprawne oko nie zauważy go z daleka. Ponieważ zaś kuropatwa ma bardzo wielu nieprzyjaciół wśród zwierząt, a także myśliwy poluje na nią za-

wzięcie, przeto ubarwienie takie oddaje jej ogromne usługi. Nawet i jaja, składane przez samice w znacznej stosunkowo ilości, wprost w zagłębienia ziemi, wyścielone źdźbłami, mają ubarwienie ochronne, są bowiem zielonawo-brunatno-szare.

Podobna do niej **przepiórka**, chętnie przebywająca w zbożu, przyodziana jest również w sukienkę ochronną, naśladującą w barwie otoczenie. Kuropatwa nie odlatuje od nas na zimę, przepiórka zaś jest ptakiem wędrownym.

W lasach naszych, przeważnie górskich, żyje ptak kurowaty, zwany **głuszcem** (ryc. 102.), tak wielki, jak indyk.

Samiec jest czarny, pierś ma odcień zielonawy, a

skrzydła są czarno-brunatne. Piórka pod dzióbem, który jest krótki, gruby i hakowato zakrzywiony, tworzą rodzaj brody. Samica, wzrostu mniejszego, rdzawo-brunatna z ciemnymi plamkami, wysiada jaja na ziemi, ubarwienie więc czyni ją w okresie lęgowym trudno dostrzegalną. Samce zabawiają samice w szczególny sposób: rozłaczają pióra. wykonywują taneczne skoki, kręcą się dokoła na gałęzi i wydają przenikliwe, głośne dźwięki; takie zachowanie się samców nazywamy tokowaniem.



Ryc. 102. **Głuszc** (*Tetrao urogallus*): na gałęzi drzewa samiec tokujący, nieco dalej na ziemi samica.

Głuszec jest ptakiem ostro-
żnym i pierzchli-
wym. W czasie
tokowania zatra-
ca się jednak u
niego zwykła
przezorność. Nie
zwraca wówczas
uwagi na to, co
dzieje się w po-
bliżu, nie słyszy
żadnych szme-
rów, słowem
zachowuje się
tak, jak gdyby
był głuchy (na-
zwa). Najłatwiej
go wtedy podejść i upolować. Znacznie mniejszy jest **cietrzew** (ryc. 103.),
zamieszkujący najchętniej brzegi lasów w okolicach bagnistych; samiec
ma piękny ogon lirowato wycięty. Blisko pokrewny z nimi jest pospolity
u nas **jarząbek**. *F. bonasia*



Ryc. 103. **Cietrzew** (*Tetrao tetrix*); samiec tokujący. Według fotografii z natury.

Rząd VII. BRODŹCE (Grallatores).

Bocian biały (*Ciconia alba*), ryc. 104. Bocian, podobnie jak jaskółka, jest ulubieńcem ludu naszego. Gdy po długiej, mroźnej zimie, z pierwszym powiewem wiosny „boćko“ powraca do rodzinnego gniazda, wita go z radością każdy wieśniak. Nieraz umyślnie umieszczają koło wozowe na dachu strzechy, albo na pniu ściętego drzewa wśród obejścia, aby zwabić bociana, który na takim kole chętnie buduje z chróstu wielkie, płaskie gniazdo. Powróciwszy z dalekiej wędrówki (z Afryki) do wsi rodzinnej, bociany zabierają się przedewszystkiem do budowy lub naprawy gniazd, a wkrótce każda samica znosi jaja. Oboje rodzice okazują wielką pieczołowitość swym piskletom, które przez długi czas są niedołęzne i w gnieździe pozostają (gniazdowniki).

Bocian jest ptakiem wielkim, barwy białej, z wyjątkiem czarnych lotek oraz dzioba i nóg czerwonych. Takie ubarwienie czyni go łatwo dostrzegalnym; nie przynosi mu to jednak szkody, gdyż z powodu swej siły i wielkości nie ma prawie wrogów pośród zwierząt.

Całymi dniami brodzi po mokradłach na swych wysokich, szczudłowatych nogach, suchych i w znacznej części nieopierzonych. Dzięki tym długim nogom nie moczy sobie piór; chód ma pewny, bo palec tylny

sięga aż do ziemi, trzy zaś palce przednie spięte są u nasady błoną, skutkiem czego znacznie zwiększa się powierzchnia, którą stąpa.

Wielkie, silne skrzydła pozwalają mu latać bardzo wytwale i zręcznie; ogon ma krótki, steruje więc wysokimi nogami, które w czasie lotu wyciąga ku tyłowi.

Zapomocą długiej szyi i długiego, mocnego dzioba, o krawędziach



Ryc. 104. Bocian (*Ciconia alba*) w gnieździe na strzesze. Według fotografii z natury.

bardzo ostrych, zbiera sobie bocian pokarm na łąkach wilgotnych, na których najchętniej żeruje. Jest to prawdziwy rabuś; zjada wszelkie robactwo, owady, zwłaszcza pszczoły, bardzo lubi różne gady i płazy, tępi zatem wiele żab i jaszczurek owadożernych, pożera zajaczki, pisklęta różnych ptaków i ich jaja, wyrządzając przez to znaczne szkody. Z drugiej wszakże strony przyznać wypada, że przynosi także pewien pożytek, gdyż spożywa wiele myszy, a nie obawia się nawet żmij jadowitych. Ponieważ zimą bociany nie mogą znaleźć zwykłego pożywienia, odlatują przeto od nas na Południe, do krajów cieplejszych.

W końcu lata, niekiedy nieco wcześniej, czasami trochę później, zależnie od pogody, bociany z danej okolicy zbierają się licznie w pewnych miejscach, zwykle na jakiejś łące, i głośno klekocąc, odbywają jakby sejm bociani. Próbuje wówczas także siły swego lotu. Po takich zgroma-

dzeniach i próbach kilkakrotnych cała chmara ich puszcza się w daleką podróż ku gorącym wybrzeżom Afryki, gdzie czeka na nie obfity pokarm.

Oprócz bociana białego zdarza się u nas także **bocian czarny**, o wiele jednak rzadszy, niż biały.

Z bocianem spokrewniona jest **czapla siwa** (ryc. 105.), bardzo podobna doń na pierwsze wejrzenie. Na grzbiecie

stalowo-szara, spodem biała,

ma z przodu na

długiej, białej szyi

dwa rzędy czar-

nych plamek, na

tyle zaś głowy czub

z piór czarnych.

Przebywa najchę-

tniej w okolicach,

obfitujących w wo-

dy czyste i zary-

bione. Żywi się bo-

wiem głównie ry-

bami. Czatuje na

nie, stojąc nieru-

chomo nad brze-

giem, lub brodząc

w wodzie płytkiej

powoli i cicho, aby

łupu nie płoszyć.

Dostrzegłszy rybę,

chwytą ją szybko dziobem długim, o krawędziach zaostzonych, z których ofiara wymknąć się nie może.

Czapla jest bardzo żarłoczna; oprócz ryb zjada także i żaby, a ponadto owady, ślimaki, pisklęta i myszy. Ponieważ w gospodarstwach rybnych sprawia szkody niemałe, przeto uważać ją należy za rabusia.

Upolować czaplę trudno; jest bardzo przebiegła i ostrożna, to też niełatwo daje się podejść.

Gniazdo buduje zwykle na wysokim drzewie; najczęściej gnieździ się kilka lub nawet kilkanaście rodzin na sąsiednich drzewach, a tym sposobem powstają jakby całe osady tych ptaków.

W jesieni odlatuje od nas czapla na południe.

Blizkim krewniakiem bociana jest także czujny **żóraw szary** (ryc. 106.). Większy od bociana i czapli, różni się od nich tem, że tylny jego palec jest mniejszy i nie dosięga ziemi, a długie zewnętrzne lotki skrzydeł zwieszają się jak pióropusz ponad krótkim ogonem. Żywi się tem samem, co i czapla. Ubar-



Ryc. 106. Czapla siwa (*Ardea cinerea*).

wienie żórawia jest popielato-szare, na podgardlu czarne; nagie ciemię ma u samca barwę czerwoną. Żóraw należy również do ptaków wędrownych.



Ryc. 106. **Żóraw szary** (*Grus cinerea*). Po części według fotografii z natury.

Podczas przelotów żórawie tworzą dwa długie szeregi, schodzące się z sobą pod ostrym kątem. Lecą zwykle wysoko i krzykiem dają znać o sobie.

Drop wielki (ryc. 107.). Duży ten ptak, rozmiarów indyka, o odnóżach podobnych do nóg bociana, czapli albo żórawia, ale zupełnie pozbawionych

palca tylnego, zamieszkuje małymi stadami suche stepy i łąki. W Polsce napotkać go można na Podolu, Wołyniu i Ukrainie.

Ubarwienie jego jest doskonale przystosowane do kolorytu suchej roślinności stepowej, drop ma bowiem grzbiet żółtawo-rdzawy, w prążki brunatne, głowę i szyję popielatą, spód biały. Samiec posiada rodzaj brody, utworzonej z wydłużonych piór podgardla.

Dzięki długim, silnym nogom drop biega bardzo chyżo; lata niezbyt szybko, ale dość wytrwale.

Silny, krótki i sklepisty dziób podobny jest do dzioba kuraków. Żywi się drop ziarnem i innymi częściami roślinnymi, oraz owadami i wszelkiem robactwem. Jest ptakiem osiadłym, ponieważ i zimą znajduje pokarm (rośliny).



Ryc. 107. **Drop** (*Otis tarda*); z prawej strony samiec, z lewej samica. Według fotografii.

Dla smaczniejszego mięsa, myśliwi chętnie polują na dropia. Trudno go jednak podejść, gdyż jest nadzwyczaj pierzchliwy, a bystry wzrok pozwala mu już zdaleka zauważyć nieprzyjaciela.

Do ptaków brodzących należy dalej **bekas słonka** (*Scolopax rusticola*), ryc. 108. — ptak



Ryc. 108. **Bekas słonka** (*Scolopax rusticola*).



Ryc. 109. Czajka (*Vanellus cristatus*).

łot ma wytrwały. Jest bardzo prześladowana przez myśliwych, ponieważ ma mięso smaczne i cenione. Ze słonką są blisko spokrewnione **derkacze, kszyki, łyski** i t. p., pospolite w okolicach bagnistych i lesistych.

Z ptaków brodzących zasługuje wreszcie na uwagę **czajka czubata** (ryc. 109.), ptak przelotny, wielkości gołębia, jesienią odlatujący na Południe, a powracający do nas wczesną wiosną. Przebywa ona w miejscowościach bagnistych. Poznać czajkę łatwo po czubie czarnych piór na tyle głowy; grzbiet ma ciemnozielonawy, metalicznie lśniący, podgardle i pierś czarne, brzuch biały. Gdy biega po łąkach, poszukując robactwa i owadów, jest niewidzialna z góry dzięki zielonawej barwie grzbietu.

Lata bardzo zwinnie i wytrwale, zataczając koła i wydając donośne dźwięki („ki-wit“, „ki-wit“). Jaja oliwkowo-zielone, ciemno nakrapiane, uważane są za przysmak.

Rząd VIII. PŁYWAKI (Natatores).

Kaczka krzyżówka (*Anas boschas*), ryc. 110., nazywa się inaczej dziką, gdyż od niej pochodzi kaczka swojska. Zamieszkuje wody, obficie porośnięte gęstym szuwarem i sitowiem. Znakomicie pływa i nurkuje, a cała budowa jej ciała jest doskonale do tego przystosowana.

A więc: zbytniemu ochładzaniu się ciała w wodzie zapobiega przede wszystkim upierzenie kaczki. Piers i brzuch są pokryte zbitym puchem, niezwykle obfitym, oraz twardymi piórami zewnętrznymi. Pióra te nie przemakają, gdyż są powleczone cieczą kleistą i tłustawą, którą wydziela gruczoł znajdujący się u nasady ogona. Kaczka nabiera tej cieczy dzió-

wędowny, gnieźdzący się głównie we wilgotnych lasach Europy północnej, a u nas napotykanym często jesienią i na wiosnę w czasie przelotów. Rdzawo-brunatny, plamisty grzbiet i szaro-żółtawy brzuch stanowią ubarwienie ochronne na tle gruntu leśnego, obfitującego w opadłe i powiędłe liście. Nogi słonki są krótkie, dziób długi, giętki i bardzo czuły; przy jego pomocy słonka wyszukuje sobie pożywienie w ziemi miękkiej i pomiędzy liśćmi. Za dnia w gąszczach ukryta, tylko o zmroku lub o zachodzie słońca wylatuje na zer. Dzięki długim skrzydłom

bem i namaszcza nią swe pióra. Od utraty ciepła chroni ją też gruby pokład tłuszczu pod skórą (wiadomo, jak obfita warstwa tłuszczowa mieści się

pod zarumienioną skórą upieczonej kaczki lub gęsi). Kaczka posuwa się jak łódź po wodzie; pruje ją wydatną piersią, a za wiosła i ster służą osadzone w tyle, silne, żółto-pomarań-



Ryc. 110. Kaczka krzyżówka (*Anas boschas*) na gnieździe wśród szuwarów. Według fotografii.

cowe nogi, których trzy palce zwrócone są naprzód i spojone błoną pływają, czwarty zaś, wolny, jest skierowany w tył (nogi pływne, ryc. 111.). Gdy ptak pociąga nogę ku przodowi, wtenczas palce zbliżają się do siebie, a błona się składa, — uderzając zaś nogą wstecz, rozsłupuje palce i rozpina błonę. Wykonywując te ruchy naprzemian, posuwa się po wodzie naprzód, jakby zapomocą wiosła. Wykręcając zaś nogi na bok, lub też poruszając jedną nogą silniej niż drugą, ptak steruje niemi. Ponieważ podczas pływania pióra kaczki pozostają w znacznej mierze suche (są natłuszczone), przeto ptak może łatwo wzlatywać z wody w powietrze; lata zaś szybko i wytrwale. Natomiast z powodu czółenkowatego kształtu ciała oraz osadzenia nóg



Ryc. 111. Nogi kaczki podczas pływania.

w tyle — co ułatwia wiosłowanie, ale utrudnia chodzenie — kaczka porusza się na lądzie bardzo niezręcznie, kołysząc się na boki (chód kackowaty). Pływając, zanurza przednią część ciała wraz z szyją i głową i żeruje pomiędzy roślinami wodnymi, przy brzegach, lub na dnie; zjada owady, ślimaki, robaki wodne, małe żaby i rybki, ikrę ich, a także różne

części roślinne. Do tego celu służy jej doskonale dziób spłaszczony, pokryty błoną barwy brudno-żółtej, obfitującą w nerwy i dlatego bardzo czułą; dziób ten jest twardy na końcu i na krawędziach. Na brzegach jego znajdują się od strony wewnętrznej liczne listewki rogowe, jedna obok drugiej. Kaczka, podobnie jak inne pokrewne pływaki, n. p. łabędź, nabiera dziobem pełną paszczę roślin, szlamu i mułu, a następnie przez



Ryc. 112. **Pelikan** (*Pelecanus*): na lewo **pelikan baba** (*Pelecanus onocrotalus*).
Po części według fotografii z natury.

szybkie zamykanie i otwieranie dzioba sortuje niejako pobrany pokarm, przy czem części niepotrzebne (kamyki, piasek, muł) wydalą, a owady, ślimaki, części roślinne zatrzymuje w paszczы. Do takiego precedowania pokarmu służy jej właśnie wspomniane listewki rogowe na krawędziach dzioba, zarówno jak i język zrogowaciały.

Kaczka dzika posiada bardzo wielu nieprzyjaciół, bo orzeł, sokół i inne ptaki drapieżne, dalej lis i wydra, czyhają na jej smaczne mięso, a i dla myśliwego stanowi ona zdobycz pożądaną. Przed tylu wrogami zabezpiecza ją przedewszystkiem przebywanie na wodach, gdzie może schronić się pomiędzy szuwarem i sitowiem, lub zmylić pogoń przez nurkowanie. Nadto zaś ubarwienie, przynajmniej u samicy, jest ochronne, gdyż upierzenie szaro-brunatne, ciemno-plamiste, czyni ją niedostrzegalną na tle szuwarów wodnych. Samiec lśni, zwłaszcza na wiosnę pięknymi barwami; na głowie i szyi jest zielono-błękitny, biała pręga zdobi mu szyję, pierś jest kasztanowata, a na skrzydłach znajduje się błękitna, metalicznie błyszcząca przepaska, t. zw. lusterko. Jaja kaczki krzyżówki są blado zielonawe; samica wysiaduje je w gnieździe, budowanym dosyć niedbale. Żwawe, odziane żółtym puchem młode, nie są ślepe, i zaraz po wykluciu się chodzą za matką, same sobie pożywienie znajdując; są więc zagniazdnikami. Gdy na zimę stawy i jeziora pokrywają się powłoką lodową, kaczki wędrują na Połu-

dnie do krajów cieplejszych; tu i ówdzie jednak niektóre pozostają, przynosząc się zwykle nad rzeki i strumienie.

Od dzikiej pochodzi **kaczka swojska** (*Anas domestica*), której ubarwienie bywa często bardzo podobne do upierzenia krzyżówki.

Z kaczką spokrewnione są inne pływaki.

Gęś gęga-wa czyli **dzika** (*Anser cinereus*), brązowo-szara, spodem biaława, ma nogi czerwone, dziób



Ryc. 113. **Perkoz dwuczuby** (*Podiceps cristatus*) z lewej strony i pośrodku; w dali pływające gniazdo perkoza. Po prawej ręce **mewa śmieszka** (*Larus ridibundus*) w sukience letniej.

pomarańczowo-czerwony. Żywi się przeważnie pokarmem roślinnym, chodzi znacznie lepiej, niż kaczka, bo nogi jej nie są osadzone tak daleko w tyle. Lubi miejsca wilgotne, obfitujące w moczary. Jesienią odlatuje od nas, a stado, lecąc wysoko, tworzy dwa szeregi, stykające się z sobą pod kątem ostrym. Od niej pochodzi **gęś domowa** (*Anser domesticus*). **Łabędź**, jest to ptak bardzo piękny, hodowany często ku ozdobie stawów i sadzawek, śnieżno-biały, o długiej sztywnej w kształcie S, z czerwonym dziobem. Czarne nogi łabędzia są osadzone bardzo daleko w tyle, stąd chód jego na lądzie niezręczny; wspaniale i majestatycznie wygląda zato podczas pływania.

Pelikan baba (ryc. 112.), należący także do pływaków, ma wszystkie cztery palce spięte błoną pływną. Wielki ten i niezgrabny ptak o różowo-białym upierzeniu przewyższa znacznie gęś rozmiarami ciała. Dziób jego jest wielki, opatrzony na końcu haczykowatym wyrostkiem, a pod spodem obszerną torbą z żółtawej błony. W torbach tych przechowują pelikany złowione ryby. Łowią je, wchodzą do wody, trzepocą skrzydłami i zapędzają w ten sposób wszystkie ryby w pierwszy lepszy ciasny zakątek, by je chwycić całymi masami i napęłniać torby. Następnie odlatują stadami na pobliższe drzewa lub skały i tu dopiero spożywają zdobycz. Przebywają gromadnie na jeziorach, rzekach i w zatokach morskich Europy południowej, Azji i Afryki, skąd czasem zalatują i do nas.

Pływakiem jest też **mewa śmieszka** (*Larus ridibundus*), ryc. 113., pospolita na wybrzeżach morskich, oraz nad wodami śródlądowymi Europy. Wiel-

kości gołębia, grzbietem popielato-szara, spodem białą, ma główkę w lecie czarną, w zimie białą. Odnacza się skrzydłami bardzo długimi, dzięki czemu lata chyżo i wytrwale nad wodami, wypatrując ryby i inne zwierzęta wodne i chwytając je szybko.

Do pływaków należą wreszcie: perkoz i pingwiny. **Perkoz dwuczuby** (*Podiceps cristatus*), ryc. 113., zamieszkuje jeziora Europy. Pływa i nurkuje znakomicie, w czym są mu bardzo pomocne nogi, umieszczone na samym końcu tułowia i dlatego nadające się znakomicie do wiosłowania, a nieodpowiednie do chodzenia. To też na lądzie porusza się bardzo niezgrabnie, przybierając postawę wyprostowaną. Wogóle rzadko opuszcza wodę, chociaż lata dobrze. Żywi się małymi rybami, oraz drobnymi zwierzątkami wodnymi.

Upierzenie perkoza jest miękkie, futerkowate, grzbietem szarobrunatne, spodem jedwabisto-białe.

Szyję starych ptaków zdobi w lecie kołnierz brunatny, a głowę rozwidlony czub z piór czarnych.

Pingwin czyli **nielot** (*Spheniscus patagonicus*), ryc. 114., żyje na morzu przy wybrzeżach Patagonii i wysp sąsiednich; żywi się wyłącznie rybami. Skrzydła ma szczątkowe, płetwowe i do lotu niezdolne, nogi osadzone zupełnie w tyle ciała, wskutek czego ma na lądzie postawę pionową, podobnie jak perkoz; ogona prawie nie posiada. Upierzenie grzbietem szare, łuskowate, spodem białawe. Gdy dużo pingwinów obsiedzie skały, wydaje się z daleka — z powodu pionowej postawy ptaków — jakby tłum ludzi w bieli wyległ na brzeg morski. Tylko raz w roku, a to w czasie lęgu, opuszczają pingwiny wody na czas dłuższy.



Ryc. 114. **Pingwin** (*Spheniscus patagonicus*). Po części według fotografii z natury.

Rząd IX. BIEGUSY czyli PTAKI STRUSIOWATE (Cursores).

Struś afrykański (*Struthio camelus*), ryc. 115. Na pustyniach i stepach Afryki i Azji zachodniej żyją gromadnie strusie, ptaki bardzo okazałe, których piękne pióra skrzydeł i ogona są wysoko cenione w handlu. Dawniej zdobywano te pióra, polując na strusie, obecnie zaś, zwłaszcza w Afryce południowej, hoduje się strusie na wielką skalę w stanie oswojonym i jak owcom wełnę, tak im pióra obcina się od czasu do czasu.



Ryc. 115. **Struś afrykański.** (*Struthio camelus*); samce. Po części według fotografii z natury.

Struś żywi się ziarnami i innymi częściami roślinnymi, a oprócz tego owadami i drobnymi zwierzętami kręgowymi, które chwyta swym mocnym dzióbem, prostym i spłaszczonym. Połyka przytem różne twarde przedmioty: kamienie, skorupy i t. p., które w wielkim, mięsistym żołądku służą do rozcierania ziarn. Spożywa dużo pokarmu, gdyż jest ptakiem bardzo wielkim, — największym z żyjących (wysoki przeszło na 2 m). W okolicach

zaś pustynnych, które zamieszkuje, często braknie dlań żywności, tem bardziej, że żyje stadkami. Odbywać przeto musi dalekie wędrówki, w celu wyszukiwania sobie pożywienia, i jest znakomicie przystosowany do takich podróży. Wprawdzie skrzydła ma szczątkowe, niezdolne do lotu, a na



Ryc. 116. Kazuar hełmisty (*Casuarus galeatus*). Według fotografii z natury.

domiar ciało ciężkie, ale zato nogi stały się u niego głównymi narządami ruchu, są więc potężnie wykształcone. Nogi te grube, nagie (nawet i a podudziu), mięsiste, wychodzą ze środka tułowia, wskutek czego bieg ptaka jest zręczny i pewny; można je porównać z odnóżami konia lub jeszcze lepiej wielbłąda, przystosowanego do życia w warunkach podobnych, jak struś. Nogi strusia kończą się tylko dwoma wielkimi pal-

cami, opatrzonymi jakby kopytkami, oraz szeroką, sprężystą powierzchnią dolną, która ułatwia stąpanie po gruncie kamienistym i piaszczystym. Odpowiednio do wysokich nóg, posiada też ptak długą szyję (dlaczego?), która jest naga i zakończona głową małą, także nagą. Upierzenie strusia różni się bardzo od upierzenia innych ptaków. Brak mu lotek i sterówek przydatnych do lotu, a zamiast nich znajdują się u samca ozdobne, białe pióra, o luźnych chorągiewkach; pióra w innych miejscach ciała są również odmienne, niż u reszty ptaków: kędzierzawe i miękkie, u samca lśniąco czarne, u samicy szaro-brunatne.

Wielkie swe i ciężkie jaja (każde waży 24 razy więcej, niż kurze) znosi struś do dołków w piasku, poczem ojciec i matka wysiadują je na przemian; pisklęta są gniazdownikami i bywają przez rodziców, zwłaszcza zaś przez ojca, czule strzeżone od napaści nieprzyjaciół (hyen, lisów, szakali).

Do biegusów należy jeszcze między innymi **kazuar hełmisty** (ryc. 116.), ptak okazały, z wielką narosłą rogową na głowie i upierzeniem włosistem; żyje

na wyspach Moluckich. Prócz tego ptakiem biegusowatym jest także **nielot kiwi**, wielkości kury, o upierzeniu podobnem do szczeci, ze skrzydłami szczątkowymi i bez ogona; żeruje w nocy, szukając długim dzióbem pożywienia na ziemi. Żyje na Nowej Zelandyi i jest blizki wyginiecia.

Świat zwierzęcy zimą i latem. Zwierzęta ciepło- i zimnokrwiste.

Widzieliśmy, że wszystkie zwierzęta są przystosowane mniej lub więcej do otoczenia i do warunków, pośród których żyją. Odnosi to się zarówno do kreta, jako mieszkańca podziemnego, jak też do bobra i wydry, przebywających w wodzie, do słońia, mieszkającego w nieprzebytych niemal gąszczach lasów podzwrotnikowych, wieloryba, zamieszkującego morza, lub wreszcie jastrzębia, sowy, dzięcioła, bociana, kaczki i strusia, przystosowanych w swej budowie do życia drapieżnego, do przebywania po drzewach, do brodzenia, pływania, lub biegania po pustyni.

Otóż zwierzęta są przystosowane nie tylko do różnego środowiska, w którym przebywają, i do różnych warunków swego otoczenia, ale i do zmian, jakie zachodzą w naturze w ciągu roku.

Gdy ciepłe promienie wiosennego słońca budzą do życia przyrodę, jakby uśpioną w ciągu ponurych miesięcy zimowych, wówczas gaje, łąki, pola i stawy tętnią życiem tysięcy owadów, ślimaków, żab, jaszczurek, ptasząt i ssaków. Wiele zwierząt można i zimą napotkać w naturze, n. p. lisa, łasicę, zającą, wróbla, wronę; ale innych nie widać na polach, pokrytych białą szatą śniegu, ani w powietrzu, w którym migotają zimne igiełki lodu, lub na zlodowaciałej powierzchni stawu. Przystosowały się one do zmian pór roku, przenosząc się na zimę do krajów cieplejszych, lub zapadając w sen zimowy. Oczywiście bowiem, że te z ptaków, które żywią się wyłącznie owadami, ślimakami lub gadami, nie miałyby czem karmić się w zimie, kiedy żadnego z tych zwierząt nie mogą spotkać. Dlatego odlatują (jaskółka, bocian i liczne inne) na Południe, gdzie czeka na nie obfite pożywienie. Tylko ptaki, żywiące się ziarnem, pozostają u nas przez zimę, bo i wtedy mogą dla siebie znaleźć pokarm (n. p. wróbel, sikora i inne), jakkolwiek często przymierają głodem i cierpią od mrozów. Ptaki mogą odlatywać do odległych krajów ciepłych, bo lot mają wytrwały i są uzdolnione do odbywania dalekich wędrówek. Ssaki natomiast nie zdołałyby odbywać tak wielkich podróży, zatem inaczej przystosowały się do zimnej pory roku. Te z nich, które w zimie znaleźć sobie mogą pokarm, n. p. zające, łasice, lisy — nie cierpią głodu. Niektóre nauczyły się gromadzić przezornie zapasy pokarmu na zimę, n. p. chomiki, które wyścielają na ten czas gniazdo podziemne trawą suchą i gromadzą w niem znaczne ilości ziarna zbożowego lub owoców strączkowych. Inne jednak ssaki, żywiące się wyłącznie owadami, w locie chwytanemi, n. p. nietoperze, musiałyby zimą zginąć z głodu, gdyby nie to, że zapadają

w głęboki sen zimowy, podczas którego mogą obejść się bez pożywienia. Kret, który i zimą znajduje w ziemi dżdżownice lub pędraki, nie zasypia, lecz wkopuje się głębiej, do warstw nie zamarzających.

Ssawce i ptaki są zwierzętami ciepłokrwistymi, to znaczy, że ciepłota ich ciała jest zawsze taka sama — niezależnie od temperatury otoczenia. U człowieka i większości ssaków wynosi ona około $+ 37^{\circ} \text{C.}$, u ptaków około $+ 40^{\circ} \text{C.}$ do $+ 42^{\circ} \text{C.}$ Tylko w razie choroby, podczas gorączki, podnosi się ciepłota ciała o kilka stopni, lub też podczas wielkiego osłabienia obniża się nieco. Natomiast u gadów (n. p. u jaszczurki, węża), płazów (n. p. u żaby) i ryb, które są, jak mówimy, zimnokrwiste, ciepłota ciała jest zmienna; w porze chłodnej ciało ich jest zimniejsze, w gorącej — cieplejsze. U ssawców i ptaków znajdują się szczególnie urządzenia, które regulują temperaturę ciała, tak, ażeby ciepło wewnętrzne było zawsze takie same, bez względu na to, czy temperatura otoczenia (powietrza lub wody) jest niższa, lub wyższa. Takich urządzeń regulujących niema u istot zimnokrwistych, i dlatego te zwierzęta, wystawione na wielkie zimno, mogłyby bardzo łatwo zamarznąć. Ale i one przystosowały się również do życia w ciągu zimy; żaby, jaszczurki, żółwie i węże zagrzebują się głęboko w mule wód, w ziemi, lub pod grubą warstwą mchów leśnych i tam przesypiają całą zimę, nie pobierając żadnego pokarmu, zabezpieczone przed mroźnem technieniem powietrza. Ryby znów trzymają się blisko dna, bo tam woda jest zimą najcieplejsza, nigdy nie zamarza i zawsze obficie dostarcza im pożywienia. Niektóre z drobnych zwierzątek naszych, n. p. poczwarki wielu owadów, spędzają zimę na wolnem powietrzu, nie szukając żadnej ochrony przed chłodem; tym żyjątkom jednak mrozy nie szkodzą.

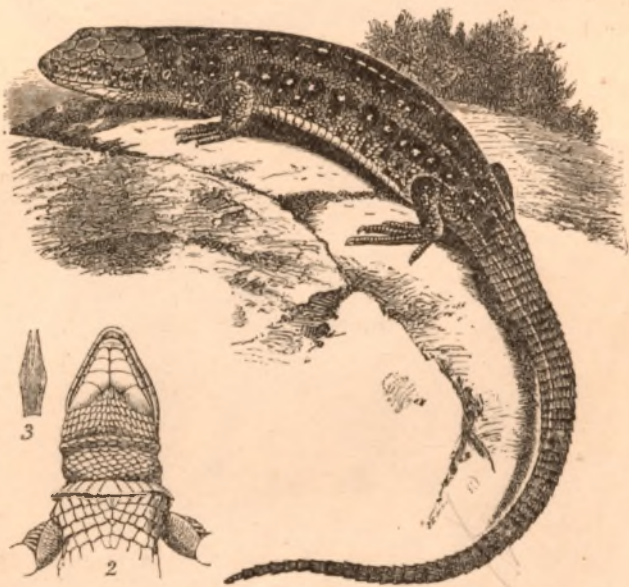
Podobnie, jak w klimacie umiarkowanym zwierzęta zapadają w sen zimowy, tak znów w krajach podzwrotnikowych niektóre z nich zapadają w t. zw. sen letni. W strefie gorącej wzmaga się w iecie temperatura nadmiernie, a deszcze wcale nie pojawiają się, nie chłodzą powietrza, ani ziemi. Pod działaniem palących promieni słońca sechną wtedy i niszczej rośliny, stanowiące pokarm pewnych zwierząt, a kałuże, jeziorka i strumyki wysychają. Ta wielka susza działa wprost zabójczo na istoty delikatne, miękkie, pozbawione błon ochronnych. Dlatego też pewne zwierzęta szukają sobie wówczas — jak u nas w porze zimowej — zakątków i kryjówek wilgotnych, lub zagrzebują się głęboko w ziemię i zapadają w sen letni, aby zbudzić się dopiero z nastaniem pory deszczowej.

Wszystkie więc te zjawiska — zarówno w naszym klimacie coroczna wędrówka wielu ptaków na Południe, lub sen zimowy licznych ssawców, jak i w krajach gorących sen letni i t. p. — dowodzą zdolności przystosowywania się zwierząt do zmiennych warunków klimatu.

3. Gromada: GADY (Reptilia).

Rząd I. JASZCZURKOWATE (Sauria).

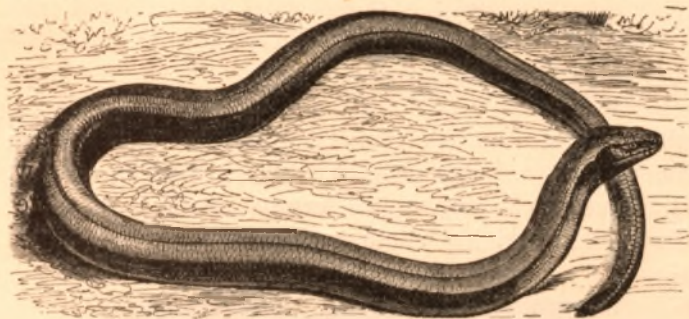
Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*), ryc. 117. Latem, w miejscach otwartych, bardzo słonecznych, n. p. na skałach, gruzach starych murów, suchych łąkach, lub na brzegach lasów, można często spotkać to małe, zwinne zwierzątko. Ciało jaszczurki jest silnie wydłużone, pokryte tarczками i łuseczkami, opatrzone długim ogonem i dwiema parami krótkich nóg, które kończą się pięcioma palcami, uzbrojonymi w ostre pazurki. Barwę swego ciała, dosyć zresztą zmienną u różnych osobników, przystosowana jest jaszczurka do otoczenia, przez co chroni się przed wzrokiem licznych nieprzyjaciół, n. p. jeżów, łasic, bocianów, ptaków drapieżnych i t. p. Grzbietem jest zwykle szarobrunatna, lub zielonawo-szara, z podłużnymi rzędami ciemnych plamek — spodem zielonawa lub biaława.



Ryc. 117. Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*): 2 — głowa zwinki od spodu; 3 — język. Według Wossidla.

Jaszczurka żywi się owadami, pajakami, robakami i t. p., które zręcznie chwytą zapomocą wysuwalnego, rozdwojonego języka (pije również przy jego pomocy) i miażdży w paszczy licznymi ząbkami, osadzonymi na szczękach i podniebieniu. Doskonały wzrok, tudzież czuły węch i słuch (uszu zewnętrznych brak, a w tyle, za oczami, błony bębenkowe widoczne są na samym wierzchu) świetnie dopomagają jaszczurce do łowienia żywej zdobyczy, zarówno jak i długi ogon, przy którego pomocy zręcznie podskakuje, by schwytać upatrzoną zdala ofiarę. Ogon ten jest kruchy, za uderzeniem łatwo odpada, lecz wkrótce odrasta, jakkolwiek niezupełnie.

Przed nieprzyjaciółmi ratuje się jaszczurka ucieczką. Nie mogłaby jednak prędko umykać wyłącznie przy pomocy krótkich, słabych i w bok skierowanych nóg. Sunąc przeto brzuszkiem po ziemi (dlaczego?), mknie ruchem wężykowatym; wygina w bok i prostuje na przemian giętki kręgo-



Ryc. 118. **Padalec** (*Anguis fragilis*) Według Marshalla.



Ryc. 119. **Kameleon** (*Chamaeleo africanus*):
środkowy chwytła owada przy pomocy bardzo długiego języka. Według Martschego.

słup, a nóżkami i pazurkami pomaga sobie tylko w posuwaniu się naprzód. Wykonując te ruchy bardzo szybko i zręcznie, osiąga pożądaną zwinność (nazwa!). Jaszczurka zwinka, jak wszystkie gady, ma krew o zmiennej ciepłocie (porównaj ssawce i ptaki), a oddycha płucami. Samica znosi w czerwcu pięć do ośmiu jaj białawych, opatrzonych błoniastą, sprężystą skorupką; składa je w miejscach słonecznych, w piasku, lub między kamieniami i więcej się już nie troszczy o nie. Pod działaniem ciepłych promieni słońca legną się z tych jaj młode, które same znajdują sobie pokarm.

Na Podolu i w niektórych innych okolicach Polski żyje wielka, bardzo piękna **jaszczurka zielona**. Do jaszczurek należy także pospolity u nas **padalec** (ryc. 118.), całkiem beznogi, podobny do małego węża, równie jak jaszczurka nieszkodliwy; ogon jego jest nadzwyczaj kruchy, łamie się łatwo, lecz odrasta.

W Afryce północnej przebywa na drzewach osobliwa jaszczurka, zwana **kame-**

leonem (ryc. 119.), o ciele z boków ścięzionem; zapomocą chwytnych palców i długiego ogona łązi zręcznie po gałęziach, chwytając owady swym bardzo długim językiem, na końcu zgrubiałym i lepkiem. Kameleon posiada niezwykłą zdolność zmieniania barwy swego ciała. Prócz tego zasługują jeszcze na uwagę amerykański **legwan** i **smok latający** z Indyi Wschodnich.

Rząd II. WĘŻE (Serpentes).

a) Niejadowite.

Wąż zaskroniec (*Tropidonotus natrix*), ryc. 120., żyje u nas wszędzie w pobliżu wód: nad brzegami rzek i strumieni, na moczarach, oraz w wilgotnych lasach. Ciało ma pokryte drobnymi łusczkami, a na głowie i brzuchu tarczками. Porusza się, podobnie jak jaszczurka, przez szybkie wywijanie ciałem to w prawo, to w lewo; w podobny sposób pełzają i wszystkie

inne węże, ale pełzaniem takim posługują się w daleko wyższym stopniu, niż jaszczurki, ponieważ nóg nie posiadają zupełnie. Nie tylko po



Ryc. 120. Zaskroniec (*Tropidonotus natrix*). Według Nalepy.

ziemi poru-
sza się za-
skroniec

przez wywijanie ciałem, lecz także pływa dzięki podobnym ruchom, cała zaś budowa umożliwia mu ich wykonywanie. Ciało zaskronca jest bowiem bardzo wydłużone (długości około 1 m), robakowate, a kręgosłup jego składa się z licznych kręgów, ruchomo z sobą zestawionych (stąd łatwość wyginania ciała). Wzdłuż całego prawie kręgosłupa znajdują się żebra, również ruchomo połączone z kręgami. Wolne końce tych żeber (mostka brak całkowicie) połączone są u dołu zapomocą mięśni z tarczками brzuszными.

Gdy wąż pełza, poruszają się żebra, a wraz z nimi i brzuszne tarczki, które opierając się o nierówności ziemi, ułatwiają czołganie. Do pewnego stopnia zatem żebra zastępują brakujące węzom odnóża, a tarczki brzuszne pomagają w posuwaniu się naprzód, podobnie jak pazury u jaszczurki.

Ubarwienie zaskronica przystosowane jest doskonale do środowiska, albowiem w okolicach bagnistych jest prawie czarne, w lesistych mniej lub więcej brunatne, gdzie indziej znów stalowo-szare, przyczem rzędy czarnych plamek nadają ciału węża jeszcze więcej podobieństwa do otoczenia. W tyle głowy posiada zaskroniec (stąd nazwa) dwie wielkie, półksiężycowate plamy żółtawe, po których łatwo odróżnić to nieszkodliwe zwierzę od żmii jadowitej, nie mającej plam takich. Trzy lub cztery razy do roku zrzuca zaskroniec naskórek (najbardziej zewnętrzną część skóry); zwierzę przeciska się wtedy pomiędzy gęstymi splotami roślin, tak, że naskórek, nierozzerwany, spada w całości z ciała, jak gdyby cienka koszulka.

Zaskroniec żywi się po części istotami drobnymi, jak owady, ślimaki, robaki, przedewszystkiem jednak spożywa większe zwierzęta kręgowce, n. p. ryby, traszki, żaby, które w całości połyka. Połykając n. p. żabę, lub rybę (często grubszą od siebie), wąż otwiera paszczę nadwyzczaj szeroko, na co pozwala mu szczególny układ kości szczękowych, oraz bardzo ruchome połączenie między niemi; w obficie wydzielanej ślinie staje się ofiara ślizką, a zęby, haczykowato w tył zakrzywione, przeszkadzają zdobywcy wysunąć się z paszczy. Łup, połknięty w ten sposób w całości, przesuwa się dalej przez przełyk, który wówczas także rozszerza się znacznie dzięki rozchodzącym się żebrom (brak mostka), oraz rozciągliwym ściankom ciała. Do zdobywania łupu służy zaskroncowi dobry wzrok (oczy nie posiadają ruchomych powiek i stale zasłonięte są błoną przeźroczystą) oraz świetny zmysł dotyku, umiejscowiony głównie na końcu długiego, głęboko rozciątego języka, którym bezustannie porusza.

Samica znosi latem 20 do 30 jaj białawych, miękkoskorupkowych, umieszczając je w pulchnej ziemi, lub pomiędzy mchem wilgotnym. Zimą zaskroniec przesypia w jakimś zakątku ciepłym.

Z węzów niejadowitych oprócz zaskronica jest pospolita u nas **miedzianka**. W lasach brazylijskich żyje **boa dusiciel** (*Boa constrictor*), dosięgający sześciu metrów długości; obwija on zdobycz (n. p. różne ssaki mniejsze) swem potężnem i muskularnem cielskiem, dusi ją, poczem martwą już połyka w całości, szeroko otwierając paszczę. W Indyach żyją **pytony**, równie olbrzymie, jak boa dusiciel.

b) Jadowite.

Żmija zygzakowata (*Pelias berus*). W okolicach górzystych kraju naszego, w miejscach skalistych i na stokach wzgórz, a także na równinach pośród zarośli, nieraz można napotkać żmiję zygzakowatą (ryc. 121.). Posiada ona około pół metra długości, głowę ma kształtu sercowatego, z tyłu rozszerzoną i spłaszczoną, oddzieloną wyraźnie od szyi, a ogonową część ciała bardzo krótką i cienką. Podobnie, jak inne węże, żmija jest pokryta łuseczkami. Barwa zasadnicza ciała bywa najczęściej żółtawo-bruna-

tna, rzadziej popielata, miedzista, lub prawie czarna, a wzdłuż grzbietu przebiega zżyzakowa smuga czarniawa, której towarzyszy zwykle po bokach szereg



Ryc. 121. Żmija zyzakowata (*Pelias berus*). Według Nalepy.

czarnych plamek; u osobników czarnych smugi tej niema. W tyle głowy występują zwykle dwa łuki czarniawe, połączone z sobą na kształt litery X. Oprócz zwykłych zębów znajdujemy z obu stron szczęki górnej po jednym, nieco zakrzywionym zębie jadowym (ryc. 122.). Przy zamkniętej paszczy leżą te zęby ukryte w fałdach skóry, a nastawiają się dopiero wówczas, gdy żmija chce kąsać. Każdy z nich zawiera wewnątrz przewód, który łączy się z gruczołem jadowym u korzenia zęba, a pod szczytem korony ostrokończystej posiada ujście. Trująca ciecz spływa tym przewodem do ranki ofiary ukąszonej.

Żmija żeruje przeważnie w nocy, a najulubieńszy jej pokarm stanowią drobne ssaki, zwłaszcza myszy. Ukąsiwszy napadniętą ofiarę, czeka aż zginie i dopiero martwą połyka w całości. Człowieka unika, a kąsa go tylko wówczas, gdy jest podrażniona; wtedy syczy i szeroko otwiera paszczę.

Najczęściej kąsa ludzi, gdy poszukując w lesie n. p. poziomek lub grzybów, chodzą boso i przypadkowo nastąpią na żmiję, spoczywającą w ukryciu. Znak od jej ukąszenia wygląda jak dwa małe ukłucia szpilką. Jad działa tylko wówczas, gdy dostanie się bezpośrednio do krwi, przyczem działanie jego bywa rozmaite, zależnie od pory roku, oraz wieku i zdrowia osoby ukąszonej. U dzieci następuje niekiedy śmierć w dość krótkim czasie; ludzie starsi mogą podlegać wskutek ukąszenia żmii długotrwałym, niekiedy bardzo



Ryc. 122. Paszcza żmii otworzona; w górnej szczęce z przodu duże zęby jadowe. Według Nalepy.



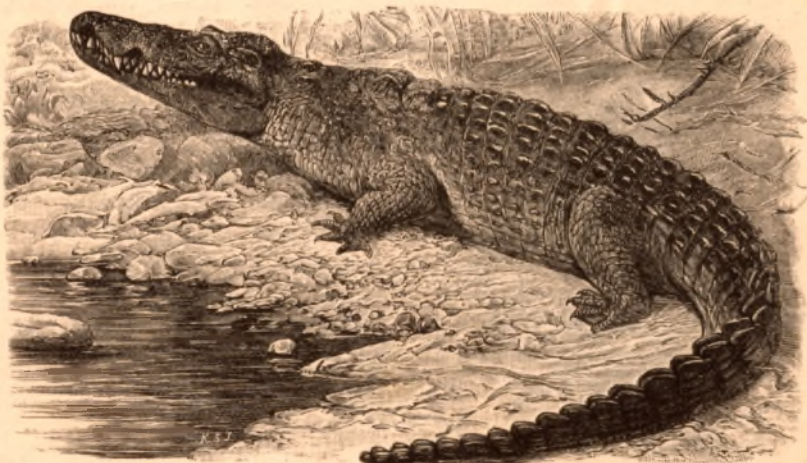
Ryc. 123. **Głowa okularnika** (*Naja tripudians*) Według Nalepy.

Z innych węzów jadowitych zasługuje na uwagę **grzechotnik** północno-amerykański, tak zwany z powodu grzechotki na końcu ogona, składającej się z pierścieni rogowych, oraz **okularnik** indyjski (ryc. 123.), odznaczający się rysunkiem kształtu okularów tuż poza głową, na karku. Oba węże są bardzo niebezpieczne. Kuglarze indyjscy pozbawiają okularnika zębów jadowych i uczą sztuk rozmaitych, n. p. tańca do taktu muzyki.

Rząd III. KROKODYLE (Crocodylina).

Krokodyl nilowy (*Crocodylus niloticus*), dawniej pospolity w Nilu, obecnie wytępiony tam prawie, zamieszkuje liczne inne rzeki i jeziora w głębi Afryki. Z postaci ciała jest podobny do olbrzymiej jaszczurki (ryc. 124.). Wydłużony tułów, przechodzący ku tyłowi w potężny, z boków ścięziony ogon, jest opatrzony dwiema parami tak krótkich nóg, że brzuch wlecze się podczas chodu po ziemi. Palców ma na przednich nogach po pięć, na tylnych po cztery; tylne palce są spięte błoną pławną. Głowa olbrzymia jest spłaszczona, paszcza szeroka, uzbrojona w wielkie stożkowate zęby, którymi z łatwością gruchoce kości nawet wielkich ssawców. Skóra gruba posiada na grzbiecie tarcze kostne, zrogowaciałe z zewnątrz.

O ile na lądzie ruchy krokodyla są leniwe i powolne, o tyle w wodzie są szybkie i zręczne. Pływa on i nurkuje doskonale, w czem pomaga mu



Ryc. 124. **Krokodyl nilowy** (*Crocodylus niloticus*) Drzeworyt oryginalny; według Kuhnerta

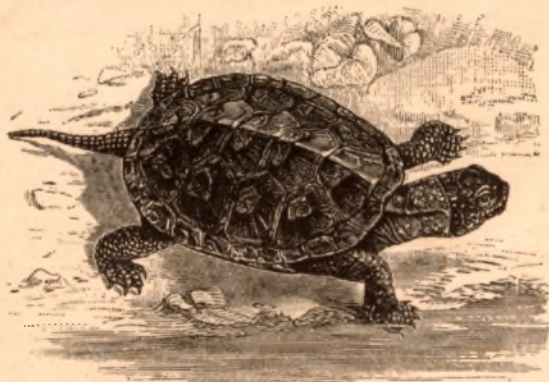
ogon potężny, działający jak ster. Otwory uszne oraz nosowe są przy-
mykalne, co ułatwia zwierzęciu dłuższe pozostawanie pod wodą; dla odetchnię-
cia wystawia od czasu do czasu na powierzchnię wody otwory nosowe
umieszczone na końcu łba. Zadnia lubi na brzegu wygrzewać się w słońcu;
o zmroku dopiero idzie do wody, gdzie szaro-zielony kolor skóry czyni
go trudno dostrzegalnym między zaroślami. Tutaj czatuje na zdobycz; chwytą
ryby, ptaki wodne i ssaki, zbliżające się nieoględnie, by ugasić pragnie-
nie. Z ujętym łupem zanurza się zwykle pod wodę, topi go, poczem do-
piero spożywa; małe zwierzęta połyka w całości, większe rozrywa na
części. Nie gardzi także padliną. Rzuca się również na ludzi, zwłaszcza
kąpiących się, a tak szybko chwytą ofiarę, że częstokroć ratunek jest nie-
możliwy.

Samica znosi kilkadziesiąt jaj, opatrzonych skorupą wapienną, z któ-
rych młode lęgną się same. Porę gorącą przesypia krokodyl zagrzebany
w mule. Niektóre ludy spożywają jego mięso.

Do krokodyłów należą także **kajmany** i **aligatory** amerykańskie, oraz
gawiale żyjące w Indyach.

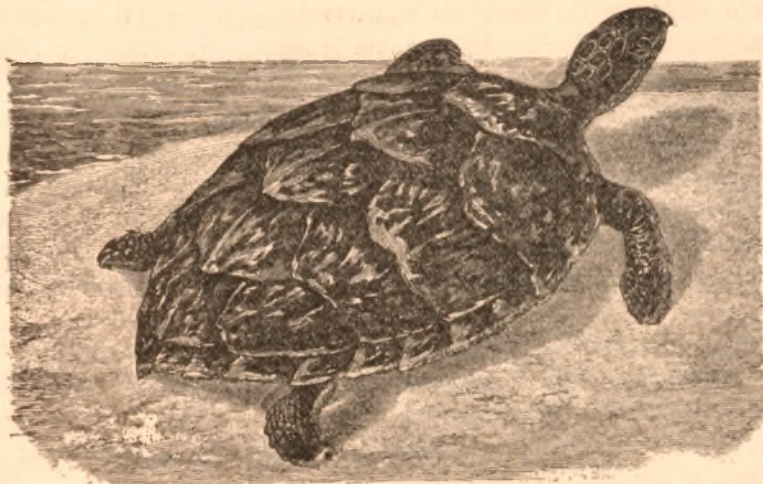
Rząd IV. ŻÓŁWIE (Chelonia).

Żółw błotny (*Emys lutaria*), ryc. 125. Jest on jedynym żółwiem,
napotykanym u nas. Zamieszkuje wody stojące i bagna. Krótkie, a szero-
kie ciało jego jest otoczone skorupą, złożoną z wypukłej połowy grzbietowej
i z brzusznej, płaskiej; obie
połowy są połączone z so-
bą tylko z boków, z przodu
zaś i w tyle znajdują się
między niemi szczeliny,
przez które głowa, koń-
czyny i ogon mogą się wy-
suwać na zewnątrz. Sko-
rupa utworzona jest z kil-
ku rzędów tarcz kostnych,
pokrytych z zewnątrz po-
włoką rogową, która grzbie-
tem jest czarno-zielonawa,
w żółte plamki (ubarwie-
nie ochronne na tle zarośli wodnych). Głowę ma żółw wydłużoną,
szczęki bezzębne, opatrzone twardą powłoką rogową o ostrej krawę-
dzi. Dzięki bardzo kurczliwej szyi, żółw może wciągać głowę pod skorupę.
Palce (po pięć na każdej nodze) są zakończone pazurkami i spięte błoną,
która pomaga zwierzęciu przy pływaniu.



Ryc. 125. Żółw błotny (*Emys lutaria*). Według Nalepy.

Żywi się żółw zwierzątkami wodnemi, to też porusza się w wodzie zręcznie. Na lądzie natomiast kroczy bardzo leniwo i powoli; przestraszony,



Ryc. 126. Żółw szylkretowy (*Chelone imbricata*). Według Pokornego.

wciąga głowę i odnóża do skorupy. Zimą spędza w uśpieniu, podobnie jak inne nasze gady. Składa jaja otoczone twardą skorupką, a młode, z nich się wylęgające, mają —

jak u wszystkich gadów — od razu postać rodzicielską. Podobnie jak inne gady, jest zimnokrwisty i oddycha zapomocą płuc.

Prócz rozmaitych żółwi słodkowodnych są znane żółwie lądowe i morskie. Do tych ostatnich należy **żółw szylkretowy** (ryc. 126.), osiągający metra długości; rogowa powłoka jego skorupy dostarcza bardzo cenionego w handlu szylkretu, używanego do różnych wyrobów.

4. Gromada: PŁAZY (Amphibia).

Rząd I. PŁAZY BEZOGONOWE (Anura).

Żaba wodna (*Rana esculenta*), ryc. 127. Wody, obfitujące w roślinność, zamieszkuje żaba zielona, przystosowana świetnie zielonem, ciemno nakrapianem ubarwieniem grzbietu do koloru roślin przybrzeżnych, wśród których lubi przebywać. Skórę ma nagą, powleczoneą śluzem, jak i inne płazy (gady zaś, jak wiemy, są pokryte łuskami lub tarczками).

Żywi się owadami, pajakami, drobnymi ślimakami, ale nie gardzi też małemi rybkami, może przeto wyrządzać znaczne szkody w gospodarstwach rybnych. Łowi tylko istoty poruszające się, po ruchu bowiem poznaje, że żyją; to też wielkimi, ruchliwymi oczyma wciąż poszukuje uważnie zdobyczy. Słuch ma bardzo czuły; za najłżejszym szelestem rzuca się susem do wody (bębenki uszne znajdują się, jako okrągłe tarcze błoniste, w tyle poza oczami). Chwyta ofiarę mięsistym językiem, który w tyle jest rozdwojony, a na przodzie przyrosły do dna paszczy; przytrzymuje

zaś łup swój przy pomocy drobnych ząbków w szczęcie górnej i na podniebieniu. Doskonale umie skakać, a to dzięki bardzo długim, muskularnym nogom tylnym; mają one po pięć długich palców, błoną pływają spiętych, służą więc zwierzątku również jako wyborne wiosła. Nogi przednie są krótkie i kończą się czterema palcami wolnymi. Jak wszystkie płazy, ma żaba krew o zmiennej ciepłocie; oddycha płucami.



Ryc. 127. Żaba wodna (*Rana esculenta*): a — głowa żaby z wysuniętym językiem. Według Wossida.

Już w początkach maja rozlegają się powszechnie znane koncerty żabie; donośne dźwięki „koaks-koaks” lub też głucho „uh-uhuh” odzywają się nieustannie w okolicach, obfitujących w stawy lub kałuże. Dźwięki te wydają tylko samce; dwa pęcherzyki w sąsiedztwie kąta ust, nabrzmiwając podczas rzekotania, potęgują siłę dźwięku. Z początkiem czerwca składa samica do wody wielką ilość jaj, w masach śluzowych (t. zw. skrzek żabi). Jaja te są żółtawe, nie większe od ziarnka grochu, a każde otoczone jest przezroczystą powłoką galaretowatą. Z jaja lęgnie się t. zw. kijanka czyli głowacz, istota beznoga, wydłużona, do rybki podobna, o wielkiej głowie, krępy tułowiu i długim, z boków ściśnionym ogonie. Kijanka oddycha zapomocą piórkowatych skrzeli zewnętrznych z boków głowy, a pobiera początkowo pokarm roślinny zapomocą dzióbka rogowego. W miarę dalszego wzrostu traci kijanka dzióbek i skrzela, zaczyna oddychać płucami, otrzymuje nogi, naprzód tylne, potem przednie, ogonek jej zanika również stopniowo i tak przeobraża się (ryc. 128.)



Ryc. 128. Przeobrażenie żaby; a — jaje; b — zarodek; c — kijanka młoda z zewnętrznymi skrzelami; d — nieco starsza ze skrzelami już marniejącymi; e — kijanka z tylnymi nogami i jeszcze z ogonem; f — młoda żabka. Według Nalepy.

wreszcie w młodą żabkę, która żywi się już wyłącznie pokarmem zwierzęcym.

Żaba, tępiąc owady, jest pożyteczna, a udka jej w wielu krajach służą za pożywienie. Zimą przesypia zagrzebana w mule.

Blisko z nią spokrewniona jest **żaba**

brunatna, pospolita na łąkach wilgotnych. **Rzekotka zielona** (ryc. 129.), napotykana latem na liściach drzew i krzewów, odznacza się barwą pięknie zieloną; na końcach



Ryc. 129. **Rzekotka zielona** (*Hyla arborea*): po prawej stronie samiec, który rzeźwiąc, wyduł na podgardln duży pęcherz, wzmacniający głos. Według Marshalla.

palców posiada gałeczkowate przylgi, którymi czepia się liści. **Kumka** lub **kumak** (*Bombinator igneus*) posiada grzbiet ciemno szary, a spodem plamy jaskrawo-pomarańczowe. Jeśli w niebezpieczeństwie nie zdoła ukryć się w wodzie, wtedy rzuca się na ziemię brzuchem do góry, by jaskrawymi barwami odstraszyć nieprzyjaciela (t. zw. ubarwienie odstraszające). Kumka wydaje bardzo dźwięczne rzeźkanie. Wreszcie należy tu **ropucha** (*Bufo cinerea*), barwy ziemistej lub zielonawo-szarej; żeruje ona w nocy, a ponieważ niszczy wiele owadów, jest bardzo pożyteczna. Na grzbiecie posiada gruczoły, wydzielające ciecz ostrą, która odstrasza niejednego z nieprzyjaciół ropuchy; kropla tej cieczy, dostawszy się do oka ludzkiego, może wywołać silne zapalenie.

Wszystkie żaby odbywają rozwój w wodzie, podlegając przeobrażeniu takiemu, jak żaba wodna.

Rząd II. PŁAZY OGONIASTE (Urodela).

Traszką większą (*Triton cristatus*). Na wiosnę można spotkać często w małych kałużach łąkowych lub w stawach traszki, czyli trytony, płazy opatrzone długim ogonem, z kształtu nieco podobne do małych jaszczurek (ryc. 130.). Traszka większa jest na grzbiecie brunatno-czarniawa; spód ma żółtawy w czarne plamy, na wiosnę pomarańczowy. U samca rozwija się na wiosnę duży grzebień ząbkowany wzdłuż grzbietu. Na lądzie chodzi traszka bardzo powoli i niezręcznie, pływa zaś doskonale, sterując długim ogonem. Podobnie jak żaby i inne płazy, ma traszka skórę nagą i wilgotną. Jaja składa nie masami lub sznurkami, lecz pojedynczo, przytwierdzając je do roślin podwodnych, a młode, które się z nich lęgną, ulegają podobnemu przeobrażeniu, jak kijanki żaby. Traszka jest żarłoczna; poluje nie tylko na drobne istoty wodne (owady, robaki), lecz i na rybki małe, a nawet jedna drugą pożera. Jak i inne płazy, przesypia zimę.

Prócz traszki większej jest pospolita w naszych stawach **traszka paskowana**,

mniejsza i wątlesza od pierwszej; wierzchem szaroliwkowa w ciemne plamki, spodem pomarańczowa.

Blisko spokrewniony z traszkami jest **jaszczur** czyli **salamandra plamista** (ryc. 131.).



Ryc. 130. Traszka większa (*Triton cristatus*): u góry samiec z grzebieniem, niżej samica. Według Pokornego.

Pospolita w Polsce, w Beskidach i Tatrach, barwy aksamitno-czarnej z jaskrawymi plamami pomarańczowo-żółtymi; wydziela ze skóry sok biały, ostry (podobnie jak ropucha). Na żer wychodzi ze swych kryjówek zwykle w nocy, — w dzień zaś tylko w porze dżdżystej. Żywi się owadami, ślimakami, robakami i t. p. Jaskrawem ubarwieniem ostrzega już z daleka nieprzyjaciół, by jej nie tykali; unikają jej też z powodu cięczy jadowitej, jaką wydziela za podrażnieniem (barwa odstrasza; porównaj, co powiedziano o kumce). Młode lęgną się z jaj bezpośrednio po ich zniesieniu do wody i posiadają od razu dwie pary nóg, ogon i skrzela; te ostatnie później zanikają.

W podziemnych grotach Postojny (Adelsbergu) w Krainie żyje w wodach tamtejszych **odmieniec jaskiniowy** (ryc. 132.), który przez całe życie oddycha



Ryc. 131. Jaszczur czyli salamandra plamista (*Salamandra maculosa*). Według Marshalla.

i płucami i skrzelami; oczy ma zmarniałe, zupełnie pod skórą ukryte (są mu bowiem zbędne dlatego, że zamieszkuje ciemne podziemia). Skórę zaś całkiem bezbarwną. Żywi się drobnymi robakami i skorupia-



Ryc. 132. Odmieniec jaskiniowy (*Proteus anguineus*). Według Pokornego.

kami. Na głód jest tak wytrzymały, że można go przez kilka lat trzymać w niewoli, nie podając mu wcale pokarmu.

Zwierzęta wobec światła i ciemności.

Światło odgrywa ważną rolę w życiu zwierząt. Pod wpływem światła rozwinęły się różne jaskrawe barwy u zwierząt, na co mamy dowód w tem, iż zwierzęta, żyjące w ciemności, n. p. w jaskiniach podziemnych, albo też żerujące wyłącznie tylko w nocy, nie posiadają nigdy barw jaskrawych, lecz są ciemne lub czarne (daj przykład na to). W krajach podzwrotnikowych, gdzie wszystko kąpie się w jasnych promieniach słońca, liczne zwierzęta, n. p. motyle, węże, ptaki, mają bardzo świetne, uderzająco jaskrawe barwy. Obecność lub brak światła oraz różne barwy rozpoznają zwierzęta zapomocą oczu, czyli organów wzrokowych.

Ale te zwierzęta, które od tysiącleci zamieszkują groty podziemne, dokąd słońce nie dochodzi, n. p. odmieniec lub pewne ryby jaskiniowe, nie używają nigdy oczu. Jeżeli zaś człowiek lub zwierzę nie używa przez czas dłuższy pewnego narządu, to ów narząd zanika powoli. Widziałeś może nieraz ludzi, którzy mają przez czas dłuższy rękę zabandażowaną i nie mogą nią poruszać; ośó mięśnie takiej ręki wskutek nieużywania zmniejszają się bardzo i do pewnego stopnia zanikają, przez co ręka chudnie. Tak też i u wielu zwierząt jaskiniowych oczy wskutek nieużywania (z powodu braku światła) zanikają powoli, a w ciągu wielkiego szeregu pokoleń zanik ten potęguje się tak dalece, że oczy całkiem skórą zarastają i tworzą tylko drobne szczątki podskórne, n. p. u odmienca.

Jedne zwierzęta żerują za dnia, w nocy zaś śpią w ukryciu, n. p. większość ptaków owadożernych, inne natomiast spędzają dzień w ciemnych kryjówkach, a dopiero o zmierzchu lub w nocy na żer wychodzą

(nietoperze, sowy, ćmy). Otóż pytanie, dlaczego to niektóre zwierzęta dopiero z zachodem słońca lub w nocy rozpoczynają czynne życie? Różne bywają tego powody. Jedne istoty są bardzo słabe i bezbronne, wychodzą więc na żer dopiero pod ochroną ciemności nocnej, aby nie łatwo mogły być dostrzeżone. Ale pewne rabusie, zauważywszy to, tym samym poszły śladem i zaczęły w nocy żerować, w celu napastowania owych bezbronnych istot.

Niektóre znów zwierzęta posiadają ciało bardzo miękkie, żadną grubszą osłoną nie pokryte, nie mogą przeto znieść palących i wysuszających promieni słońca. Tak n. p. liczne nasze nagie ślimaki dopiero o zmroku na żer wychodzą, a za dnia opuszczają swe kryjówki tylko w porze dżdżystej, bo wtedy słońce im nie szkodzi. Tak samo i dżdżownice nasze dopiero po zachodzie słońca wychodzą z ziemi i żerują na powierzchni, a za dnia tylko po deszczu opuszczają swe kryjówki podziemne.

Życie nocne wpływa bardzo na zmianę organizacyi wielu zwierząt. Przedewszystkiem więc istoty nocne posiadają ubarwienie ciemne: brązowe, szare lub czarne. Niektóre ssaki nocne, n. p. małpo-zwierze (lemury), opatrzone są oczami bardzo wielkimi, wyłupiastymi, albowiem takimi wielkimi oczami, do których przez duży otwór źrenicy wpada spora wiązka promieni świetlnych (i w nocy bowiem, od księżyca, od gwiazd lub w części i od słońca zaraz po zachodzie i wkrótce przed wschodem, promienie światła rozpraszają w części ciemność) zwierzęta mogą jeszcze niezłe widzieć, małe zaś oczy na nicby im się nie przydały. U tych atoli zwierząt, u których oczy nie są tak potężnie rozwinięte, nastąpiło w innym kierunku przystosowanie do warunków życia, a mianowicie zwierzęta te mają świetnie rozwinięty zmysł dotyku, zapomocą którego mogą w największych nawet ciemnościach doskonale omijać przeszkody, szukać sobie drogi i rozpoznawać obecność zdobyczy; n. p. nietoperze posiadają nadzwyczaj czułą na dotyk błonę lotną oraz szczególne, czułe bardzo wyrostki na nosie, kret ma nader czuły ryjek i t. p.

U ptaków atoli nocnych niemożliwy jest taki rozwój zmysłu dotykowego, albowiem skóra, będąca siedliskiem tego zmysłu, pokryta jest gęstym bardzo upierzeniem. U nich więc, oprócz oczu, częstokroć bardzo wielkich, n. p. u sów, silnie bywa rozwinięty słuch. U sów naszych otwór słuchowy zewnętrzny jest więc bardzo obszerny; t. z. błona bębenkowa (bębenek) w uchu bardzo silnie jest wykształcona, a u wielu gatunków, n. p. u puhacza, blisko otworu ucha znajduje się fałd skóry, pokryty zewnątrz długimi piórkami, od wnętrza zaś nagi; przedstawia on jakby muszlę uszną, wzmacniającą (jak u ssaków) zdolność słyszenia. Bystry słuch pozwala istotom nocnym odróżniać najłżejsze szmery, które sprawiają owady lub inne drobne zwierzątka, stanowiące ich zdobycz.

Ptaki i ssące nocne poruszają się bardzo ostrożnie i cichutko; lotu n. p. sowy lub nietoperza niepodobna prawie usłyszeć; małpo-zwierze (lemury)

łazą cichutko, żadnego niemal nie wydając szmeru. Dzięki temu, nie budzą śpiącej ofiary, do której zakradają się znienacka, a przytem, nie robiąc szmeru same, lepiej słyszeć mogą choćby najłżejszy szelest.

Niektóre istoty nocne, n. p. nasze świetliki świętojańskie lub w krajach podzwrotnikowych żyjące, wydają w nocy światło fosforyczne. Służą ono w części do odstraszenia nieprzyjaciół, w części do wzajemnego wyszukiwania się osobników tego samego gatunku.

5. Gromada: RYBY (Pisces).

Rząd I. RYBY KOSTNOSZKIELETOWE (Teleostei).

a) Miękkopłetwe (członkopromienne).

Karp pospolity (*Cyprinus carpio*), tabl. II. Karp, jak i inne ryby, jest zwierzęciem kręgowem, przystosowaniem wyłącznie do życia w wodzie. Ciało wrzecionowate, z boków ścięśnione, przechodzi ku przodowi bezpośrednio w głowę klinowato zwężoną, co bardzo ułatwia prucie wody i poruszanie się w niej; gładka zaś, śluzowata powierzchnia skóry, w której mieszczą się łuski, zachodzące na siebie dachówkowato, zmniejsza znakomicie tarcie ciała o wodę. Na przodzie głowy posiada karp poprzecznie-owalną paszczę, pozbawioną zębów; powyżej widzimy dwa woreczkowate zagłębienia nosowe, nie prowadzące do gardzieli, lecz w tyle ślepo zakończone (a jak jest u człowieka i innych ssaków?). Z boków głowy ma oczy bezpowiekowe, pokryte błoną przeźroczystą; uszu z zewnątrz wcale nie widać, mieszczą się bowiem w środku kości czaszkowych.

W tyle, po bokach głowy, znajdują się nieruchome pokrywki kostne, skórą powleczone, które służą do osłaniania skrzel z zewnątrz. Skrzela są to czerwone, grzebykowate narządy, pomiędzy którymi prowadzą szczeliny (po 4 z każdej strony) do tylnej części jamy paszczowej. Ryba pobiera paszczą wodę, która owemi szczelinami dostaje się do jam, zawierających skrzela, opłukuje te skrzela i wskutek ruchu pokrywek wypływa na zewnątrz. Gdy tak woda opłukuje skrzela, znajdująca się w nich krew (o zmiennej ciepłocie, jak u wszystkich ryb) pochłania z powietrza (rozpuszczonego w wodzie) tlen, oddaje mu zaś inny gaz, dwutlenek węgla, na czem polega oddychanie. Ryba, z wody wyjęta, ginie, albowiem delikatne skrzela prędko wysychają i zwierzę nie ma czem oddychać.

Zamiast przedniej i tylnej pary nóg, właściwych innym kręgowcom, karp — jak wszystkie ryby — posiada przednią czyli piersiową i tylną czyli brzuszную parę płetw, utworzonych przez cienkie promienie kostne, spięte błoną. Oprócz płetw parzystych widzimy jeszcze nieparzyste: ogonową, grzbietową i odbytową (na stronie brzusznej, przed ogonem). Promienie płetw są u karpia członkowane, miękkie i na końcach rozszczepione (ryby miękkopłetwe albo członkopromienne). Płetwa

grzbietowa i odbytowa są ustawione pionowo, pomagają więc rybie w utrzymaniu równowagi. Płynąc powoli, wiosłuje tylko płetwami piersiowymi i brzuszniemi; jeśli zaś szybciej chce pomknąć, to uderza muskularnym ogonem na przemian w prawo i w lewo. a silnie rozwinięta płetwa ogonowa potęguje skuteczność tych ruchów. — Pod kręgosłupem, wewnątrz ciała znajduje się u karpia pęcherz pławny gazem wypełniony. Pęcherz ten może się kurczyć lub rozszerzać, t. j. więcej lub mniej wypełniać się może lekkim gazem, przyczynia się więc do tego, że ciało ryby to bardziej unosi się w wodzie, to znów głębiej się w niej zanurza. Jak i inne kręgowce, ma także i karp szkielet kostny, złożony z kręgosłupa, czaszki, żeber i kości płetw.

Karp jest rybą leniwą; zamieszkuje wody stojące, lub płynące wolno. Pyskiem swym, który jest opatrzony czterema wisiorkami, czułymi na dotyk, ryje w mule, poszukując pokarmu, złożonego z owadów, robaków, skorupiaków, oraz z różnych miękkich części roślinnych. Połyka pokarm niepogryziony, większe jednak części pokarmowe ulegają zmiżdżeniu przy przejściu przez przełyk, dzięki znajdującym się tam tępym zębom gardłowym.

Karp — jak i inne ryby — posiada ubarwienie ochronne. Górną część ciała ma czarniawo-szarą, spodnią zaś żółtawą. Dzięki temu ciemnemu grzbietowi nie jest łatwo dostrzegalny dla swych prześladowców, patrzących w wodę z góry (ptaki wodne i drapieżne, oraz ssaki, n. p. wydra). Ponieważ zaś spód ma jasny, jak i inne ryby, przeto pod światło łatwo uchodzi uwagi nieprzyjaciół, żyjących wraz z nim w wodzie. Rozmnaża się zapomocą jaj (ikra), które znosi do wody wielkimi masami. Mięso jego jest, jak wiadomo, jadalne i bardzo smaczne.

Blizko bardzo pokrewne mu są: **karaś**, dalej **złota rybka** czyli **karaś złoty**, pochodzący z Chin, a hodowany często w akwaryach, **lin** (tabl. II.) i liczne inne ryby.

W naszych wodach słodkich żyje jeszcze wiele innych ryb, zasługujących na uwagę.

Szczupak pospolity (*Esox lucius*), tabl. II., ma pysk silnie naprzód wyciągnięty i uzbrojony w zęby ostre; jest bardzo żarłoczny, pożera ikrę, płazy wodne, oraz słabsze gatunki ryb, sprawiając tym sposobem spustoszenia w wodach zarybionych. Żyje długo i może osiągać dwóch metrów długości. Mięso ma bardzo smaczne.

Jedną z największych ryb w naszych rzekach jest **sum pospolity** (*Silurus glanis*), tabl. II. Dosięga przeszło dwóch metrów długości; głowę ma dużą, płaską, paszczę szeroką, a dokoła niej znajduje się 6 wisiorków. Spoczywając na dnie wody w mule, porusza tymi wisiorkami, przywabiając zdobycz. Jest bardzo żarłoczny i pożera nie tylko mniejsze ryby i płazy, lecz także kaczęta, gęsięta i inne młode ptaki.

Cenną rybą jest **łosoś** (*Salmo salar*), którego blade różowe mięso jest bardzo smaczne. Żyje po części w morzu, po części zaś w rzekach, do których wchodzi na tarło (czas składania ikry). Z łatwością płynie przeciw prądowi i przeskakuje zwinnie (przez odbijanie się ogonem) małe wodospady, tamy i inne podobne przeszkody, które napotyka w swej wędrówce ku źródłiskom rzek. Młode, wylęte z ikry, pozostają dłuższy czas w rzekach i dopiero dojrzałe udają się do morza.

Blisko spokrewniony z nim jest **pstrąg strumieniowy** (*Salmo fario*), tabl. II., barwy ciemno-oliwkowej, z pięknymi plamkami czerwonymi, po czem łatwo go poznać. Ryba ta, zamieszkująca przeważnie bystre rzeki i potoki górskie, poluje na owady, wyskakując po nie z wody, ale żywi się też rybami mniejszemi; odznacza się żarłocznością. Podobnie jak łosoś, płynie doskonale przeciw prądowi i przeskakuje napotykaną przeszkodę; mięso jego jest bardzo smaczne.

Węgorz pospolity (*Anguilla vulgaris*) (tabl. II.), ma postać węzowatą, a skórę bardzo śliską. Nie posiada płetw brzusznych, grzbietowa zaś i odbytowa są połączone z ogonem. Żyje w rzekach, spoczywając w norach na dnie mulistym; na czas tarła ciągnie do morza, gdzie wylęgają się młode, które wkrótce powracają do rzek. W rzekach Ameryki południowej żyje słynny **węgorz elektryczny** czyli **strętwa**; wytwarza on elektryczność, zapomocą której może razić i wprawiać w stan odrętwienia różne zwierzęta, dotykające się jego ciała. Nawet konie, po dotknięciu węgorza elektrycznego, przewracają się nieraz i toną.

Z morskich ryb miękkopłetwych jest również bardzo wiele gatunków ważnych i uwagi godnych. Do nich należy n. p. **śledź** (*Clupea harengus*). Pojawia się on w nieprzebranem mnóstwie przy wybrzeżach mórz północnych: w Holandyi, Wielkiej Brytanii, w północnej Francyi, w Szwecyi i Norwegii. Gdy ławice śledzi, złożone z miliardów osobników i ciągnące się często na mil kilka, zbliżają się ku brzegom w celu złożenia tam ikry, rybacy korzystają z tego i rozpoczynają połów. Na wybrzeżu panuje wówczas ruch niezwykły; wszystko, co żyje — mężczyźni, kobiety, dzieci — zajęte jest połowem, sprawianiem, soleniem lub wędzeniem i pakowaniem śledzi, a kraje, w których je łowią, zwłaszcza zaś Holandya i Norwegia, czerpią z tego olbrzymie zyski.

Ze śledziem są spokrewnione: **sardynka**, rozsyłana w blaszankach z oliwą, a poławiana najwięcej na zachodzie Francyi, oraz w morzu Śródziemnem, **sardela**, solona jak śledź, wreszcie **szprotka** i t. p., spożywane przez ludzi przeważnie w stanie wędzonym.

Prócz śledzia zasługują na uwagę z innych ryb kostnoszkieletowych i miękkopłetwych sztokfisz i flądry. **Sztokfisz** czyli **kabeljau** jest poławiany głównie w północnych okolicach oceanu Atlantyckiego; solony lub wędzony stanowi ważny artykuł handlu. **Flądry** i **fląderki**, tudzież tak zwane **płastugi** (tabl. III.) są to drapieżne, z boków bardzo silnie spłaszczone ryby, które mają zwyczaj nieruchomego spoczywania lewym bokiem ciała na dnie morskiem, gdzie

wyczekują w ten sposób zdobyczy. Lewa strona ich ciała jest skutkiem tego — barwna i płaska, prawa zaś, którą — leżąc — zwracają się do góry, jest dziej wypukła i łudząco podobna do koloru dna morskiego; przytem lewe o. przemieściło się na prawą stronę, tak, że po tej stronie znajduje się para oczu. Są to również bardzo cenione morskie ryby jadalne.

Ze względu na osobliwą postać ciała zasługują na uwagę małe **pławikoniki** (tablica VIII.), których główka, wraz z przednią częścią ciała, przypomina głowę i szyję końską. Tylną, zwężoną częścią ciała obwija się często pławikonik dokoła roślin podwodnych.

b) Cierniopłetwe (cierniopromienne).

Okoń rzeczny (*Perca fluviatilis*), tabl. II. Znana ta powszechnie ryba wód słodkich, poławiana dla smacznego mięsa, a drapieżna niemal jak szczupak, jest barwy zielonawo-żółtawej, z kilkoma poprzecznymi pręgami ciemniejszymi z boków ciała. Okoń posiada, prócz płetw parzystych, piersiowych i brzusznych, dwie nieparzyste grzbietowe: przednią i tylną, a oprócz tego jedną płetwę odbytową i jedną ogonową. Gdy jednak u ryb miękkopromiennych, promienie wszystkich płetw są członkowane i miękkie, to u okonia i innych ryb pokrewnych promienie płetwy przedniej grzbietowej są twarde, cierniste, zaosirzone na końcach (ryby cierniopłetwe albo cierniopromienne).

Z okoniem są blisko spokrewnione: **sandacz**, ryba słodkowodna, poławiana dla mięsa, a z morskich **makrela** oraz **tuńczyk** (tabl. III.); obie te ryby stanowią ważny przedmiot połowu, gdyż mają mięso bardzo smaczne i dlatego są cenione.

Do cierniopłetwych należy nadto drobna rybka wód słodkich, zwana **ciernikiem** czyli **kolką** (ryc. 133.), u której płetwy brzuszne, oraz przednia grzbietowa zastąpione są przez ostre, pojedynczo ustawione kolce. Rybka ta słynie z tego, że samiec jej buduje bardzo pracowicie gniazdko z korzonków, włókien i innych części roślinnych. Gniazdko to jest owalne, opatrzone — jak zurekawkę — dwoma otworami i przytwierdzone do roślin podwodnych. Samiczka



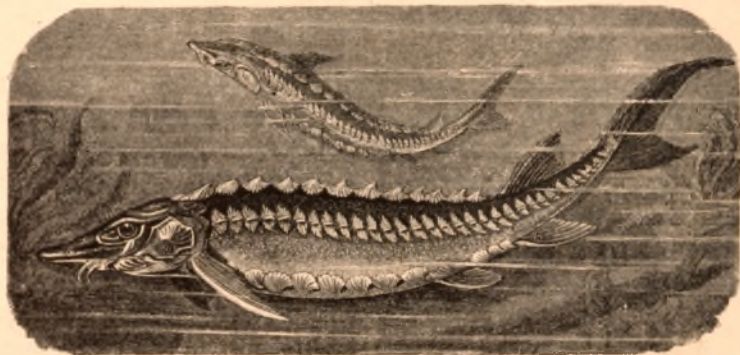
Ryc. 133. Ciernik (*Gasterosteus aculeatus*): z gniazdkami, wypełnionymi ikrą.
Według Wettsteina.

znosi do niego ikrę, o którą jednak nie troszczy się później, ale zato sameżyk broni zaciekle gniazdka i jaj, odpędza nieprzyjaciół, kalecząc ich ciernistymi kolcami, a gdy się młode wylęgną, podwaja czujność, póki nie podrosną.

Rząd II. RYBY KOSTOŁUSKIE (Ganoidei).

Jesiotr zachodni (*Acipenser sturio*), ryc. 134. Żarłoczna i wielka ryba, długa do sześciu metrów, żyje w Bałtyku, ale na czas tarła nawiedza rzeki, podchodząc Wisłą nieraz aż pod Kraków. Posiada szkielet w części kostny,

w części chrząstkowy; pysk ma nieco wydłużony, a na spodniej jego powierzchni otwór paszczowy. Paszcza



Ryc. 134. Jesiotr zachodni (*Acipenser sturio*). Według Wettsteina

jest bezzębna. Wzdłuż ciała widzimy pięć szeregów wielkich tarcz skostniałych (stąd nazwa ryby kostołuskie): jeden szereg grzbietowy, dwa brzuszne i dwa boczne; pomiędzy tarczami skóra jest w części naga, częścią zaś opatrzona ziarnami kostnymi. Z innych właściwości jesiotra zasługuje na uwagę jeszcze to, że płetwa ogonowa składa się z płetwów nierównych, górnego większego i dolnego mniejszego. Mięso jego jest jadalne; z niezupełnie dojrzałej ikry przyrządza się kawior, a z pęcherza pławnego — kleisty karuk rybi.

W morzu Czarnem i Kaspijskim, oraz w rzekach, które do tych mórz wpadają, żyje mu pokrewny **wyz**, dosięgający około siedmiu metrów długości; dostarcza on najcenniejszego kawioru. W Dniestrze łowią **czeczugę** (*Acipenser ruthenus*), około metra długości, z pyskiem wyciągniętym ryjkowato.

Rząd III. RYBY SPODOUSTE (Selachii).

Żarłacz ludojad (*Carcharias glaucus*), tabl. III. Jest to ryba bardzo wielka, dosięgająca przeszło czterech metrów długości, o ciele wrzecionowatym, barwy szaro-modrej z wierzchu, a białawej od spodu. Szkielet jej jest wyłącznie chrząstkowy (ryby chrzęstno-szkieletowe). Pysk ma wydłużony, a na spodniej jego powierzchni znajduje się paszcza poprzeczna, uzbrojona kilkoma szeregami płaskich, trójkanciastych zębów. Z boków,

poza głową, widzimy pięć par szczelin, które prowadzą ku workom, uchodzącym do przełyku. We workach tych ukryte są skrzela; woda, pobierana paszczą, przechodzi przez owe worki i szczeliny na zewnątrz, opłukując skrzela. Skóra żarłacza zawiera bardzo wiele twardych, skostniałych, ząbkowatych ziarnistości. Płetwa ogonowa składa się z płata górnego, znacznie większego i dolnego mniejszych rozmiarów. Pęcherza pławnego brak.

Już sama nazwa tej ryby wskazuje na jej żarłoczność; napada większe zwierzęta morskie i chciwa też jest mięsa ludzkiego.

Pokrewne są: **kusza młot** (tabl. III.), której wielka głowa jest wyciągnięta z boków w dwa duże płaty, nakszałt młota, **piła** (tabl. III.) z górną szczęką, nakszałt piły, opatrzonej na krawędziach rzędem sporych, ostrych zębów, oraz **drętwik** (tabl. III.), silnie spłaszczony w kierunku grzbieto-brzusznym, uzbrojony narządem elektrycznym (porównaj o węgorzu czyli strętwie elektrycznej).

Rząd IV. RYBY SMOCZKOSTE (Cyclostomi).

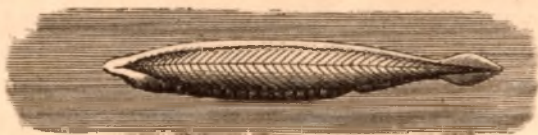
Minog rzeczny (*Petromyzon fluviatilis*), tabl. II., zamieszkuje morza, a jesienią wędruje do rzek, w których składa ikrę. Ma ciało robakowate, długie blisko na pół metra. Odznacza się brakiem płetw piersiowych i brzusznych i brakiem łusek, dalej paszczą, której otwór prowadzi do okrągłej, lejkowatej ssawki, uzbrojonej wewnątrz ząbkami (ryc. 135.); przyczepia się nią minog do ciała różnych ryb i ssie ich soki. Z boków poza głową ma siedem par otworków skrzelowych. Mięso minoga jest jadalne.



Ryc. 135. Paszcza minoga rzecznego (pomniejszona). Według Nalepy.

Rząd V. RYBY BEZCZASZKOWE (Leptocardii).

Lancetnik (*Amphioxus lanceolatus*). Drobna ta rybka (ryc. 136.), długości małego palca ludzkiego, jest najprościej zbudowanym zwierzęciem kręgowym. Nie posiada bowiem czaszki, a cały



szkielet składa się tylko z charakterystycznego pręcika wzdłuż grzbietowej strony ciała, zwanego struną grzbietową. Żyje w morzach blisko brzegów, na dnie piaszczystym. Nie posiada płetw parzystych, nie ma oczu, ani serca, a krew płynie kurczliwymi naczyniami (cewkami) krwionośnymi.

Ryc. 136. Lancetnik (*Amphioxus lanceolatus*). Według Marshalla.

Ryby i inne zwierzęta w otchłaniach morskich.

Dawniej przypuszczano, że w bardzo wielkich głębiach morskich, sięgających tysiąca lub kilku tysięcy metrów, nie ma wcale istot żyjących.

Gdy jednak przed kilkudziesięciu laty wydobywano tu i ówdzie próbki mułu z wielkich głębi oceanów w celu poznania natury dna, na którem miano ułożyć podmorskie liny telegraficzne, przekonano się, że w mule tym znajdują się ślady licznych istot. Zaczęto więc bliżej badać owe jestestwa w głębiach oceanów, przedsiębrano liczne wyprawy naukowe (n. p. słynna angielska wyprawa na okręcie „Challenger“), oraz obmyślono różne sposoby łowienia zwierząt w tych olbrzymich głębokościach zapomocą szczególnych, wielkich sieci. Sieci te (t. zw. dragi), osadzone na wielkich ramach żelaznych, spuszcza się z okrętu linami na dno morskie, a gdy okręt powoli się posuwa, sieć zagarnia z dna wielkie masy namułu wraz z mnóstwem najróżnorodniejszych istot żyjących. Zapomocą maszyn parowych te wielkie, silnie obciążone sieci wydobywa się powoli na powierzchnię. W ten sposób uczeni przekonali się, że nawet w owych wielkich otchłaniach morskich znajdują się zwierzęta równie liczne, jak dziwne. Niektóre z nich przedstawione są na tablicy IV.

Trzeba pamiętać, że w tych trudnych do zgłębienia otchłaniach panują warunki odmienne, niż płytko pod powierzchnią. Czy latem, czy zimą, czy pod równikiem, czy bliżej bieguna, temperatura wody wynosi tam zwykle blisko 0° C., lub jest o stopień wyższa od punktu zamarzania. Nadto — przez tak grubą warstwę wody nie mogą się przedrzeć promienie światła słonecznego, wskutek czego w owych bezdennych otchłaniach panuje albo wieczna noc czarna, albo też bliżej powierzchni półmrok z odcieniem niebiesko-zielonawym. Wreszcie warstwa wody, wysokości kilku tysięcy metrów, musi oczywiście wywierać ogromne ciśnienie na przedmioty, znajdujące się w tych olbrzymich głębokościach. To ciśnienie jest tak wielkie, jak ciężar całych pociągów wypełnionych żelazem; ponieważ jednak rozchodzi się, jak w każdej cieczy, we wszystkich kierunkach, działa przeto na zwierzęta z wszystkich stron jednakowo i dlatego nie przeszkadza swobodzie ruchów. W tych wielkich głębiach mórz nie ma zresztą ani prądów, ani ruchu fal. Panuje tam chłód lodowy, noc wieczna, cisza grobowa i spokój wody, niezamałowany niczem. Do takich dziwnych warunków życia musiały przystosować się zarówno ryby, jak i inne zwierzęta, przebywające w głębinach morskich.

Przedewszystkiem więc ciało ryb głębinowych jest tak zbudowane, że może znosić ogromne ciśnienie. Mięśnie i miękkie części tych ryb są prawie galaretowate, gdyż zawierają wiele wody i tylko skutkiem ogromnego ciśnienia z zewnątrz są one tam, w głębiach morskich, o tyle zbite i spoiste, że mogą należycie spełniać swe czynności. To też skoro rybę taką wyciągną na powierzchnię morza, gdzie ciśnienia tego nie ma, mię-

śnie rozpływają się, łuski same wypadają, a pod naciskiem rozprężających się gazów wewnętrznych często nawet pękają ściany jamy brzusznej.

Wskutek braku światła, u bardzo wielu zwierząt głębinowych, n. p. u licznych ryb lub raków (skorupiaków), oczy zanikły całkiem lub częściowo, a zastępują je nieraz bardzo długie wyrostki ciała, odznaczające się niezwykle wrażliwością na dotyk. U niektórych znowu ryb, przebywających w nieco mniejszych głębiach, oczy są bardzo wielkie, bo tylko takie przydać się mogą na coś zwierzętom, żyjącym w półmroku (porównaj oczy lemurów lub sowy). Prócz tego liczne ryby, skorupiaki i inne zwierzęta głębinowe same rozświecają sobie ciemności nocy, wytwarzając światło fosforyczne w szczególnych organach, podobnie jak nasz świetlik świętojański. Na tablicy IV. widzimy ryby posiadające na głowie wyrostek mocno świecący, który rozprasza ciemności, inne mają pod szczęką dolną długą nić, a na niej zawieszoną jakby latarkę gruszkowatą, świecącą fosforycznie i t. p.; nadto i po bokach ciała znajdują się u tych ryb często szeregi guziczków samoświecących. U niektórych ryb zamiast oczu znajdują się jakby dwie wielkie, wgłębione, metalicznym, silnym blaskiem świecące tarcze. Narządy takie nie tylko rozpraszają ciemności, lecz także działają paraliżująco na drobne zwierzątka, które, oszołomione światłem, tem łatwiej stają się łupem silniejszych (podobnie jak ćmy wpadające do płomienia świecy, lub latarni).

Ponieważ z powodu braku światła słonecznego niema w tych otchłaniach morskich roślinności, wszystkie więc zwierzęta głębinowe są mięsożerne i drapieżne. Odpowiednio do takiego trybu życia, niektóre ryby posiadają paszcze potworne, usiane potężnymi zębami i ogromne żołądki, które aż wypuklają ściankę ciała. Jakże żarłoczne muszą być te istoty, bezustannie uganiające za zdobyczą, która szuka kryjówek na dnie morskiem pośród gęstwin różnobarwnych gąbek, lub koralu! Tak tedy wśród owej ciszy grobowej i w ciemnościach nocy toczą się tam nieraz straszne walki pomiędzy prawdziwymi potworami świata zwierzęcego.

II. Typ: CZŁONKONOGI czyli STAWONOGI (Arthropoda).

1. Gromada: OWADY (Insecta).

Rząd I. CHRZĄSZCZE (Coleoptera).

Chrabąszcz majowy (*Melolontha vulgaris*), tablica V. 21. Już w pierwszych dniach maja (nazwa) spotykamy chrabąszcza wszędzie, gdzie tylko są drzewa liściem okryte. W dzień widzimy go spoczywającego nieruchomo na gałęziach i liściach, — wieczorem słyszymy w ogrodach charakterystyczne brzęczenie, które chrabąszcz wydaje skrzydłami, przelatując ocieźale z drzewa na drzewo.



Ryc. 137. Chrabąszcz majowy rozłożony
1 — ozo; 2 — rożki; 3 — głowa; 4 — przedtułowie; 5 — śródtułowie; 6 — załtułowie;
7 — udo; 8 — piszczel; 9 — stopa; 10 — odwlok; 11 — skrzydła błoniaste; 12 — pokrywy. Według Nalepy.

Ciało jego, jak i każdego innego owada, składa się z oddzielnych jakby pierścieni, czyli odcinków (ryc. 137.). Odcinki te są mniej lub więcej ruchomo z sobą zestawione i skórą osłonięte, którą pokrywa twarda błonka, utworzona przez t. zw. chitynę; znajdujemy ją na całym ciełe chrabąszcza, a więc także na jego nóżkach i skrzydłach. Chrabąszcz jest barwy czarniawej, siwo omszony, tylko skrzydła pierwszej pary, dalej t. zw. rożki, części paszczowe i nogi są brunatno-kasztanowate, a po bokach tylnego oddziału ciała (odwłoka) znajdują się plamki białe, trójkątne. Na ciełe odróżniamy u niego, jak wogóle u owadów, trzy główne oddziały: głowę, tułów i odwłok. Na głowie znajduje się z przodu para rożków; składają się one z wielu członczków, z których wierzchołkowe wydłużają się w cienkie listki, obok siebie wa-

chlazowato ustawione. Rożki, to narządy dotyku i węchu. Nadto ma chrabaszcz na głowie parę oczu; każde oko składa się z bardzo wielu, obok siebie ustawionych, jakby mniejszych oczek; stąd nazwa: oko złożone. Otwór paszczowy uzbrojony jest w narzędzia służące do odgryzania i żucia pokarmu, a mianowicie: w drobną wargę górną, w parę mocnych, szczypcowatych żuwaczek, parę szczęk czyli żuchw i wargę dolną, która jest właściwie jeszcze jedną parą szczęk, zrosłych z sobą. Na żuchwach i na wardze dolnej znajdują się szczególne wyrostki, t. zw. głaszczki, zapomocą których owad bada jakość pokarmu (ryc. 138.). Tułów składa się u chrabaszcza i u innych owadów z trzech pierścieni, czyli odcinków, zwanych przedtułowiem, śródtułowiem i zatułowiem, a na każdym z nich jest osadzona para kończyn (razem trzy pary odnóży). Odnóże złożone jest z szeregu członków (dlatego też zaliczamy owady do t. zw. członkonogów), a mianowicie: z biodra, krętarza, uda, piszczela i stopy. Stopa jest u chrabaszcza i u wielu innych chrząszczy pięciocłonkowa, na ostatnim członku zakończona dwoma pazurkami. Nadto, do grzbietowej części śródtułowia przytwierdzają się skrzydła pierwszej pary, twarde, brunatnawe, noszące nazwę pokryw, a do zatułowia miękkie skrzydła błoniaste drugiej pary, ukryte pod pierwszemi (ryc. 137.). Zapomocą tych skrzydeł błoniastych chrząszcz lata. Odwłok składa się z siedmiu wyraźnych obręczek i zakończony jest wyrostkiem na dół zagiętym.



Ryc. 138. Narzędzie pyszczkowe chrząszcza w powiększeniu. *a* — wargę górną, *b* — żuwaczki; *c* — żuchwy (szczęki); *d* — wargę dolną (druga para szczęk). Według Wettsteina.

Chrabaszcz, jak i inne owady, posiada przewód pokarmowy, złożony z przełyku, żołądka i jelita. Podłużne, cewkowate serce mieści się na stronie grzbietowej (u kręgowców znajduje się ono na stronie brzusznej); krew jest całkiem bezbarwna i o zmiennej ciepłocie, co widzimy u wszystkich zwierząt niższych. Oddycha, jak wogóle owady, zapomocą t. zw. tchawek (dychawek), t. j. licznych rureczek, które z boków ciała otwierają się na zewnątrz. Rureczki rozgałęziają się bardzo obficie w środku ciała, roznosząc powietrze do wszystkich narządów. W głowie mieści się mózg, a na stronie brzusznej ciała t. zw. brzuszny rdzeń nerwowy, połączony z mózgiem na przodzie, a złożony z szeregu zgrubień przyrostych, zwanych zwojami (u kręgowców rdzeń pacierzowy, również połączony z mózgiem, mieści się po stronie grzbietowej).

Chrabaszcz żywi się młodymi liśćmi drzew, a że strawa to niezbyt pożywna, potrzebuje jej więc bardzo wiele. Doszczętnie też niekiedy ogolająca drzewa z liści.

W niewiele tygodni po zjawieniu się na drzewach chrabaszcz ginie. Przedtem jednak samica wygrzebuje w pulchnej ziemi jamkę, w której

składa jaja. Z jaj tych lęgną się wkrótce gąsienice, zwane pędrakami. Są one postaci robakowatej, posiadają głowę twardą, dzięki grubej warstwie chityny, a resztę ciała miękką, białawą; na trzech obręczkach pozagłowych mają 3 pary nóg członkowanych. Pędrak przebywa pod ziemią, karząc się korzeniami roślin; z początku jest mały, — odpowiednio jednak do wzrastającej coraz

bardziej żarłoczności, zwiększają się stopniowo jego rozmiary. Po trzech latach takiego życia przestaje pobierać pożywienie i przekształca się w t. zw. poczwarkę, z której po kilku tygodniach wyłoga się chrabaszcz.

Jest on z początku białawy i miękki, gdyż posiada w skórze mało chityny. Stopniowo dopiero twardnieje i przybiera ciemne ubarwienie, żyjąc jednak ciągle jeszcze pod ziemią. Nareszcie z wiosną czwartego roku wydobywa się na powierzchnię i w świat wylatuje. Z tego widzimy, że chrabaszcz, jak wogóle wszystkie owady, ulega przeobrażeniu (ryc. 139.). Oczywiście także, iż jeśli w jednym roku pojawi się w danej okolicy dużo chrabaszczy, to dopiero za lat cztery należy spodziewać się znowu wielkiej ich liczby. Tępić trzeba chrabaszczę wytrwale, nie tylko jako szkodnika objadającego liście drzew, lecz także dlatego, aby przeszkodzić samicy w składaniu jaj. (Wymień zwierzęta, które, jako tępiciele chrabaszczu, zastępują na ochronę). Znacznie większe bowiem szkody, aniżeli



Ryc. 139. Chrabaszcz majowy (*Melolontha vulgaris*) a — jaja; b — młody pędrak; c — pędrak dorosły; d — poczwarka; e — młody owad doskonały, jeszcze z miękkimi i białymi pokrywami; f, g — owad doskonały: (f — samica, dobywająca się na powierzchnię; g — samiec). Drzeworyt oryginalny.

chrabąszcz, wyrządzają nam jego pędraki, które, karmiąc się korzeniami, niszczą rośliny całe. W ciągu swej trzyletniej gospodarki podziemnej żarłoki te potrafią spustoszyć niejedno pole. Pod ziemią dosięgnąć ich może tylko kret. Na powierzchnię wyrzuca pędraka pług, w czasie orki, — wtedy też pole jest stołem biesiadnym dla wron.

Z działu chrząszczy, posiadających również po pięć członczków w stopie, zasługuje na uwagę jeszcze niejeden (porównaj tabl. V.). Między nimi **guniak czerwczyk** (*Rhizothrogus solstitialis*) — jest mniejszy od chrabąszcza, a zresztą dosyć podobny do niego — cały brunatno żółty, mocno owłosiony; **kruszczyca złotawka** (*Cetonia aurata*) odznacza się barwą zielonawą, metaliczną. **Jelonek rogacz** (*Lucanus cervus*), samiec posiada wielkie żuwaczki, o postaci rogów jelenich; gąsienica żyje w próchniejących dębach; **żuk gnojak** (*Geotrupes stercorarius*), przebywa w odchodach krowich; **rohatyniec grabarz** (*Oryctes nasicornis*), samiec odznacza się rogiem na głowie. **Biegacz wręgaty** (*Carabus cancellatus*) i **złocisty** (*Carabus auratus*), biegają bardzo szybko, bo mają silne, długie nogi, ale zato nie mogą latać, ponieważ brak im skrzydeł błoniastych. Ukrywają się najczęściej pod kamieniami lub liśćmi: są bardzo drapieżne i żerując, napadają gąsienice różnych owadów, ślimaki i dżdżownice. **Pływak żółto-brzeżek** (*Dytiscus marginalis*), o ciele przypłaszczone, silnych nogach tylnych, wiosłowych, włoskami pokrytych, żyje w wodach obfitujących w rośliny; napastuje rybki, traszki i t. d., wyżerając im dziury w ciele. Gąsienice jego posiadają potężne narządy paszczowe i są również drapieżne. **Kałużnica czarna** (*Hydrophilus piceus*) mieszka także w wodach i żywi się roślinami; natomiast gąsienica jest drapieżna. **Grabarz krzywonogi** (*Necrophorus vespilio*) ma krótkie pokrywy czarne, z dwiema pomarańczowymi przepaskami. Wiedzione doskonałym węchem, grabarze zlatują się do padliny, wygrzebuja z pod niej ziemię i w ten sposób zakopują ją całkowicie. Potem składają tam jaja, tak, że wylęgające się gąsienice znajdują od razu obfity pokarm. **Świetlik świętojański** (*Lampyrus noctiluca*), ryc. 140., zwraca uwagę tem, że na wiosnę i w początkach lata świeci fosforycznie o zmroku; szczególnie pięknie świeci bezskrzydła samica, zwykle w trawie ukryta. Narządy świecące występują w postaci białawych pasków na spodniej stronie końca odwłoka. **Sprężyk** czyli **podrzut szary** (*Lacon murinus*) jest to mały, wydłużony chrząszcz, który, przestraszony, udaje martwego, a położony na grzbiet, podrzuca się wysoko w górę, aby stanąć znowu na nogach. Może się tak podrzucać dzięki precyzyj-



Ryc. 140. Świetlik świętojański (*Lampyrus noctiluca*) w powiększeniu. Pośrodku gąsienica, na prawo samiec, z lewej strony samica. Według Nalepy.

watemu wyrostkowi w tyle, na dolnej stronie przedtułowia. Wyrostek ten, zapadając szybko w szczególne zagłębienie na śródtułowiu, powoduje to odbijanie się owada.

Prócz tego znajdują się na tablicy V. jeszcze następujące chrząszcze, które tutaj należą. Z pomiędzy pokrewnych chrabąszczowi majowemu: **wałkarz lipczyk** (*Polyphylla fullo*), **nałan kłosiec** (*Anisoplia fruticola*), **kruszczyca kwiatowa** (*Cetonia floricola*), **plugawek grzebiący** (*Aphodius fossor*), **zatrawiec pospolity** (*Ontophagus vacca*), **krowieńczyk księżycoróg** (*Copris lunaris*); z rodziny biegaczy: **trzysszcz płamiec** (*Cicindela campestris*), **trzysszcz piaskowy** (*Cicindela hybrida*), **tęcznik liszkarz** (*Calosoma sycophanta*), **dzier miedzisty** (*Harpalus aeneus*); z rodziny, do której należą grabarze: **omarlica czarna** (*Silpha obscura*), **omarlica padliniec** (*Silpha thoracica*); chrząszcze kusakowate; **kusak cezarek** (*Staphylinus caesareus*); z rodziny sprężyków i pokrewnych tej rodzinie: **sprężyk sosnowy** (*Elater sanguineus*), **miedziak sosnowiec** (*Chalcophora Mariana*); wreszcie **omomilek brzeźnoplamek** (*Telephorus s. Cantharis fusca*) i **barciel pospolity** (*Trichodes apiaris*) (z rodziny chrząszczy z miękkowatych).

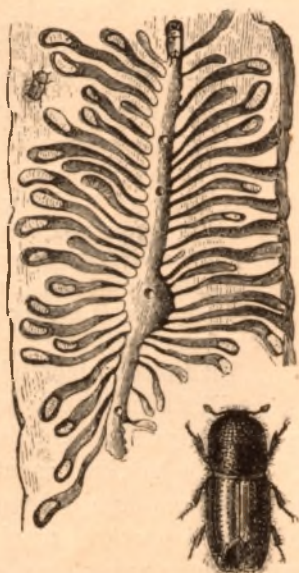
Oleica krówka (*Meloe proscarabaeus*). Chrząszcz ten (tabl. V. 37.), pospolity u nas, barwy ciemno-niebieskiej, o grubym, miękkim odwłoku, ma pokrywy krótkie, bez skrzydeł błoniastych; w stopach tylnej pary nóg posiada tylko po cztery członeczki, a na dwóch przednich po pięć. Zjawia się już wczesną wiosną na łąkach, gdzie porusza się ociężale i powoli. Zwierzęta owadożerne unikają oleicy, gdyż, niepokojona, wydziela ze skóry ostrą ciecz żółtą, która drażni napastnika. Samica odznacza się na wiosnę odwłokiem bardzo silnie zgrubiałym i znacznie powiększonym, składa jajeczka do dołka w ziemi, który sama kopie głową i nóżkami, a następnie powiększa jeszcze odwłokiem; złożywszy jaja, zasypuje dołek. Po trzydziestu dniach wylęgają się małe, żółtawe gąsieniczki o trzech parach odnóży. Czatuja one na roślinach łąkowych na pewne gatunki pszczoł, czepiają się ich ciała i dostają się w ten sposób do podziemnych gniazd pszczelnych. Tu zimują, zjadając naprzód jaja pszczoł, później miód przez nie nagromadzony i tutaj też przeobrażają się kilkakrotnie, a gdy na wiosnę powstaną z poczwarek owady dorosłe, opuszczają podziemne gniazda swych żywicieli.

Z oleicą spokrewniona jest blisko **majka lekarska** albo **kantaryda** (*Lytta vesicatoria*), zwana błędnie muchą hiszpańską (tabl. V. 11.), owad o pokrywach zielonawo-żółtych. Majki używają do wyrobu plastrów, zwanych wezykatoryą (naciągających pęcherze na skórze ludzkiej).

Do oleicy i majki są podobne ze względu na ilość członków w stopach: **pokątnik złowieszczy** (*Blaps mortisaga*), chrząszcz barwy czarnej, napotykan w mieszkaniach ludzkich, oraz **mącznik młynarek** (*Tenebrio molitor*), barwy ciemno-brunatnej, nazwany tak dlatego, że jego gąsienica lubi przebywać w składach mąki, piekarniach i młynach; stanowi ona ulubione pożywienie ptactwa owadożernego. (Porównaj tabl. V.).

Kornik drukarz (*Bostrychus typographus*). W lasach świerkowych sprawia niekiedy ogromne spustoszenia drobny chrząszcz, zwany kornikiem drukarzem (ryc. 141.). Tak owad dojrzały, jak i gąsienice oraz poczwarki żyją pod korą drzew, a walcowate ciało owada, oraz krótkie jego

nóżki ułatwiają mu przebywanie w wązkich chodnikach, które sobie wygrzyza pod korą za pomocą szczęk silnych i ostrych. Samica ryje wiosną długi chodnik, zwany macierzystym, a na bocznych ścianach jego umieszcza w równych odstępach kilkadziesiąt jaj. Wylęgające się z nich gąsienice wygrzyzają znów własne przewody, prostopadłe do macierzystego, biegnące nieco falisto i coraz grubsze (albowiem gąsienica szybko rośnie). Na końcu wreszcie każdego z tych bocznych chodników znajduje się kotlinkowate rozszerzenie, zwane kolebką, w której każda gąsienica zmienia się w poczwarkę; gdy z niej wylęgnie się doskonały owad, przegryza korę i wylatuje. Chodniki te przedstawiają się jakby jakieś starożytne napisy (stąd nazwa drukarz). Drzewa, toczone przez korniki, poznać łatwo, gdyż igły przybierają na nich wcześniej barwę rdzawą i opadają; pień próchnieje, a nowe pokolenia kornika przenoszą się na inne, zdrowe jeszcze świerki. W ten sposób ogromne niekiedy obszary leśne ulegają zniszczeniu. Korniki posiadają na stopach wszystkich nóg tylko po cztery członeczki dobrze rozwinięte, piąty zaś w stanie szczątkowym. Pod tym względem podobne są do nich liczne ryjkowce (*Curculionidae*), których głowa przedłuża się naprzód i ku dołowi w pokaźny ryjek, dźwigający z boków różki. Ryjkowce są bardzo szkodliwe, n. p. **szeliniak jodłowy** (*Hylobius abietis*), tabl. V. 8. i ryc. 142., wyrządza wielkie szkody w zagajnikach jodłowych i świerkowych, wgryzając się w młode pędy i wywołując ich usychanie.



Ryc. 141. Kornik drukarz (*Bostrychus typographus*). U dołu chrząszcz znacznie powiększony; nad nim kora z wygrzzionymi chodnikami, poczwarkami i chrząszczem w naturalnej wielkości.



Ryc. 142. Szeliniak jodłowy (*Hylobius abietis*) w powiększeniu. a — owad doskonały; b — gąsienica; c — poczwarka; d — chodniki wygrzone przez owada. Według Pokornego.

Inny znów ryjkowiec, zwany **wołkiem zbożowym** (*Calandra granaria*), jest postrachem rolników i właścicieli składów zbożowych. Samica jego drąży bowiem na wiosnę w ziarnkach zboża dziury i składa w nich jajeczka, a wylęgające się gąsienice zjadają doszczętnie zawartość ziarna. Ponieważ wołki rozmazają się bardzo obficie, mogą przeto wyrządzać dotkliwe szkody w ziarnie.

Z pokrewnych chrząszczy zasługuje jeszcze na uwagę **wonnica piżmówka** (*Aromia moschata*), tabl. V., która na-

leży do t. zw. k ó z e k, posiadających bardzo długie rożki, w tył zakrzywione, jak rogi u kozła. Wonnicę spotkać można w lecie na wierzbach; odznacza się zielonawo-metalicznym ubarwieniem i wonią piżmową. Jak i inne kózki, wydaje syczące dźwięki, przez pocieranie przedtułowia o szczególnie wyrostek na śródtułowiu.

Do chrząszczy o stopach czterocłonkowych należą jeszcze następujące gatunki, przedstawione na tablicy V. Z pomiędzy ryjkowców: **naliściak zielony** (*Phyllobius urticae*); z kózek: **dylaż garbarz** (*Prionus coriarius*), **tycz cieśla** (*Acanthocinus aedilis*), **zmorsznik czerwony** (*Leptura rubra*), **biegowiec połączasty** (*Clytus arcuatus*) i **nadobnica alpejska** (*Rosalia alpina*); wreszcie chrząszcze stonkowate: **stonka kwiatowa** (*Chrysomela menthastri*), **stonka łopuchowa** (*Chrysomela fastuosa*) i **godnica pospolita** (*Timarcha rugulosa*).

Biedronka siedmiokropkowa (*Coccinella septempunctata*), tabl. V. 36., półkulista, mocno wypukła na stronie grzbietowej, posiada na czerwonych pokrywach skrzydeł siedm plamek czarnych; lud nazywa ją niekiedy „bożą krówką“, lub „zazulką“. Dotknięta, udaje nieżywą; przed wielu nieprzyjaciółmi znajduje ochronę w tem, iż, schwytana, wydziela sok żółtawy o ostrej i przykrej woni. Sam owad, jak również jego gąsienica, niszczą mnóstwo mszyc na roślinach i przez to są bardzo pożyteczne. Biedronka posiada po trzy członeczki na stopach.

Rząd. II. SZARAŃCZAKI czyli PROSTOSKRZYDŁE (Orthoptera).

Pasikonik zielony (*Locusta viridissima*), ryc. 143. Któż z nas nie przysłuchiwał się latem donośnemu ćwierkaniu pasikoników, przypominającemu dźwięki „ks, ks“, lub „srt, srt“? Tym śpiewakiem jest samiec pasikonika; ćwierka on, pocierając nasadę jednej pokrywy skrzydłowej brzegiem drugiej. Ciało jego długie, z boków ścieśnione, jest przystosowane barwą (nazwa) do koloru traw i liści. Głowa duża posiada parę wielkich oczu, gryzące (jak u chrząszczy) narzędzia pyszczkowe, oraz parę rózków bardzo długich, cienkich, wielocłonkowych. Pasikonik jest wszystkożerny, a więc żywi się nie tylko częściami roślinnymi, lecz także owadami, lub robactwem. Bardzo silne i długie nogi tylnie pozwalają mu wykonywać potężne skoki; w potrzebie wlatuje zapomocą wielkich skrzydeł tylnych (drugiej pary). Są one błoniaste i w stanie spoczynku ułożone na odwłoku w fałdach podłużnych, a pokryte wązkiemi, jakby pergaminowatemi skrzydłami pierwszej pary, która — jak u chrząszczy — jest tylko pokrywą drugiej pary, służącej do latania. Samica różni się od samca tem, że posiada t. zw. pokładelko na końcu odwłoka, t. j. długą, szabelkowatą cewkę, zapomocą której składa do ziemi jaja. Młode są podobne do rodziców zaraz po wylęgnięciu, a różnią się tylko mniejszymi rozmiarami ciała i brakiem skrzydeł; rosnąc, zmieniają kilkakrotnie skórę, czyli linieją, aż wreszcie po ostatniem wylinieniu stają się owadami dojrzałymi. Ponieważ tedy nie są nigdy poczwarką nieruchomą (jak to dzieje się u chrząszczy), mówimy o nich, że podle-



Ryc. 143. **Pasikonik zielony** (*Locusta viridissima*). A — samiec; B — samica, składająca jaja w ziemię przy pomocy pokładefki; C — jaja; 1—5 gąsienice pasikonika na rozmaitym, coraz dalszym stopniu rozwoju. Przeworyt oryginalny; według Schniwa.

gają przeobrażeniu niezupełnem u, w przeciwstawieniu do chrząszczy, których przeobrażenie jest zupełne.

Do pasikonika jest podobna **szarańcza wędrowna** (*Pachytylus migratorius*), ryc. 144., różniąc się jednak od niego krótkimi różkami i nogami o stopach trzyczłonkowych (pasikonik ma długie różki, a stopy czteroczłonkowe). Legnie się niekiedy w tak wielkiej ilości, że w pobliskich okolicach wkrótce brakuje dla niej pożywienia. Wtedy wszystkie zdolne już do lotu szarańcze muszą z ojczyzny wędrować (nazwa) i szukać nowych żerowisk. Miliony więc owadów udaje się w drogę. Lecą olbrzymimi gromadami, sprawiając szum i lo-



Ryc. 144. **Szarańcza wędrowna** (*Pachytylus migratorius*).



Ryc. 145. Świerszcz polny (*Gryllus campestris*). Według Nalepy.

rozkładając się, zatruwa powietrze szkodliwymi wyziewami. Szarańcze (samce) ćwierkają, przez pocieranie zazębionymi udami nóg tylnych, jakby smyczkami, o szeregi delikatnych żeberek, niby struny skrzypcowe, na pokrywach skrzydeł.

Z szarańczą są spokrewnione: **świerszcz polny** (*Gryllus campestris*), ryc. 145., oraz **domowy** (*Gryllus domesticus*); wydają one donośne dźwięki (ćwierkanie) przez pocieranie o siebie pokryw skrzydłowych. Świerszcz domowy, ukryty za dnia w szparach, ćwierka po nocach głośno i dokuczliwie. Lubi miejsca ciepłe — jak kuchnie, spiżarnie i t. p.

Należy tu dalej **podjadek turkuć** (*Gryllotalpa vulgaris*), ryc. 146. Podobnie jak kret, jest znakomicie przystosowany do grzebania w ziemi, ciało ma bowiem walcowate i opatrzone odnóżami krótkimi, a silnymi, z których przednie, łopatkowato rozszerzone i zazębione, służą do rozkopywania. Turkuć sporządza sobie pod ziemią gniazdko, które wygląda, jak gdyby kto z gliny ulepił kulę; umieszcza tam bardzo liczne i wielkie stosunkowo jaja. Tak dorosłe turkucie, jak i ich gąsienice, są bardzo szkodliwe, ponieważ objadają korzenie, wygrzebuja młode siewki i t. p.

Do prostoskrzydłych należy także **karaczan wschodni** (*Periplaneta orientalis*), ryc. 147., owad czarny, wielki, oraz **prusak** (*Phyllodromia s. Blatta germanica*), mały

skot, jak burza nadciągająca, a łączą się w masy tak gęste, że — jak chmury — zasłaniają sobą słońce. Gdzie na żer spadną, tam niszczą doszczętnie zboże i wszelkie zasiewy; przytem następne pokolenia tego owada — wylęgające się z jaj, złożonych w tym miejscu do ziemi — prowadzą dalej dzieło спустoszenia, a miliony osobników, padłych z głodu, lub zabitych przez ludzi,



Ryc. 146. Podjadek turkuć (*Gryllotalpa vulgaris*); niżej w przekroju gniazdko podziemne turkucia z jajami. Według Nalepy.

i żółtawy; oba owady są pospolite w mieszkaniach ludzkich, niezupełnie czysto utrzymywanych, zwłaszcza po kuchniach i wogóle w miejscach ciepłych. Samiec karaczana (karakona) ma pokrywy skrzydłowe błoniaste, a skrzydełka drugiej pary krótkie; samica posiada tylko drobne szczątki skrzydeł. W mieszkaniach zjadają niemal wszystko, co tylko mogą pogryźć. Karaczana pochodzi z Azji, ale rozpowszechnił się w całej Europie, a za pośrednictwem okrętów przeniół się też do niektórych innych części świata. Wypiera on w wielu miejscach prusaka. Karaczany żerują w nocy.



Ryc. 147. Karaczan wschodni (*Periplaneta orientalis*). a — samiec; b — samica; c — torebka z jajami widziana z boku w naturalnej wielkości; d — powiększona; e — taż sama torebka z przodu; f — otworzona. Według Marshalla.

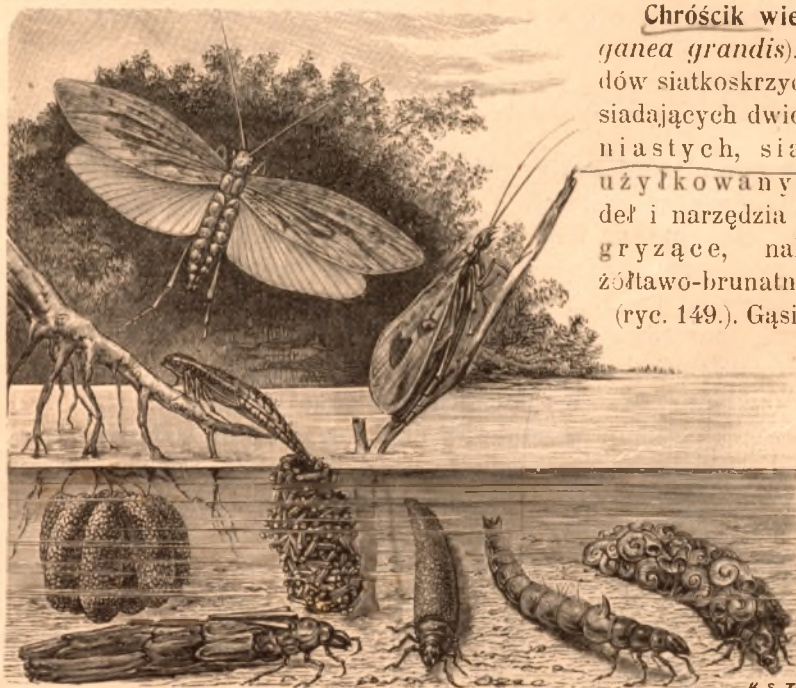
Rząd III. SIATKOSKRZYDŁE czyli SIECZARKI (Neuroptera).

Mrówkolew plamoskrzydlny (*Myrmeleon formicarius*), ryc. 148. Na piaskach, osobiwie w sąsiedztwie lasów szpilkowych, napotkać można często dołki lejkowate, na dnie których czatuje szczególna, owłosiona gąsienica, o trzech parach odnóży i dużej głowie, opatrzonej częściami paszczowemi nakszałt wielkich cęgów. Wysuwa ona z dna dołka tylko swoje potężne narzędzia paszczowe, podczas gdy resztę ciała ukrywa w piasku. Jest to gąsienica mrówkolwa, owada podobnego nieco do zwykłej świtezianki (szklarki), lecz ze skrzydłami brunatno plamistemi.

Drapieżna ta gąsienica czatuje na dnie dołka na przechodzące mrówki (stąd nazwa mrówkolew) i na inne owady, które, zbliżywszy się nieostrożnie do brzegu jamki, zsuwają się po jej pochyłych i usypujących się ściankach. Gąsienica, aby pozbawić równowagi i oszołomić swe ofiary, ciska na nie piaskiem, wyrzucanym w górę zapomocą głowy. Oszołomioną zdobycz chwytą silnemi swemi częściami paszczowemi i wysysa z niej soki, poczem trupa wyrzuca z dołka. Przed przepoczwarczeniem się gąsienica otacza się kulistą osłoną, utworzoną z posklejanych z sobą ziarn piasku. Z poczwarki wylęga się owad dorosły, którego barwa podobna jest do koloru piasku (ubarwienie ochronne).



Ryc. 148. **Mrówkolew płamoskrzydły** (*Myrmeleon formicarius*). $\frac{1}{2}$ prawej strony, u dołu, gąsienica; nieco dalej ku środkowi poczwarka, otoczona kulistą osłoną z ziarna piasku; po lewej stronie lejki z gąsienicą na dnie ukrytą. Według Pokornego.



Ryc. 149. **Chróściki** (*Phryganea*). Jeden owad doskonały u góry w locie; inny gatunek siedzi na gałązce z prawej strony. Po lewej stronie, na korzeniu zanurzonej w wodzie, poczwarka, która z poczewki wylała przed ostatecznym przeobrażeniem się w owada doskonałego. Prócz tego gąsienice rozmaitych gatunków w swoich poczewkach i jedna na dnie z poczewki wyciągnięta. Drzeworyt oryginalny.

Chróścik wielki (*Phryganea grandis*). Do owadów siatkoskrzydlnych, posiadających dwie pary błoniastych, siatkowato użytkowanych skrzydeł i narzędzia paszczowe gryzące, należy także żółtawo-brunatny chróścik (ryc. 149.). Gąsienica jego, żyjąca w strumykach i stawach, stąd zasługuje na szczególną uwagę, że buduje kunsztowną poczewkę i dźwigają z sobą, jak-

K. S. J.

by domek ruchomy; tylko twardą głowę wraz z tułowiem wychyla, resztę zaś miękkiego ciała ukrywa w pochewce. Pochewki składają się ze zlepionych kamyków, ziarenek piasku, kawałków drzewa, listków, łądyżek meków, lub drobnych muszelek ślimaczych. W tych to domkach ruchomych przeobrażają się gąsienice w poczwarki. Przeobrażenie jest zupełne. Owad dorosły składa jaja na roślinach wodnych, otaczając je galaretowatą masą.

Rząd IV. PRASIATNICE (Archiptera).

Świtezianka modra (*Calopteryx virgo*). Nad stawami i strumieniami często napotkać można u nas szybko latające, wiotkie i piękne świtezianki, czyli szklarki (ryc. 150.), o dużej, bardzo ruchomej głowie, opatrzonej parą wielkich oczu i narządami pyszczkowymi, służącymi do gryzienia. Odwłok ich jest cienki i długi, o połysku zielonawym lub błękitnym. Skrzydeł ma świtezianka dwie pary; są one siatkowato użytkowane, jednakowo wielkie, przezroczyste i opatrzone u samca niebieskawymi plamami. Świtezianka chwytła owady w locie, unosi je w zarośla i tam zjada. Jaja składa do wody; gąsienica — również drapieżna



Ryc. 150. Świtezianka (*Calopteryx*): wa w wodzie gąsienica z wyciągniętą maską.
Według Polkornego.

— żyje w wodzie, karmiąc się różnymi zwierzątkami, które łowi zręcznie zapomocą zdradzieckiej t. zw. maski. Jest to przekształcona warga dolna, składająca się z szerokiej płytki chitynowej, zakończonej cęgami, oraz z długiej łądyżki, która, jak ręka w łokciu, może składać się i prostować; w czasie spoczynku łądyżka jest zgięta, a maska zasłania otwór paszczowy, ale gdy gąsienica upatrzy sobie zdobycz, łądyżka się nagle odgina, wyprostowuje, maska wysuwa się naprzód, a cęgi chwytają zdobycz. Dorosła gąsienica wylazi z wody na rośliny, skóra jej rozrywa się wzdłuż na grzbietowej stronie ciała, a owad skrzydlaty, otrzymawszy nową skórę, wydo-



Ryc. 151. **Ważka** (*Libellula*). We wodzie gąsienica z wysuniętą maską; z lewej strony, uciepiona do łożyski jakiejś rośliny wodnej, skórka gąsienicy po ostatniej wylince. Według Wossidla.

włoka, oraz czterech brunatnych, siateczkowato użyłkowanych skrzydłach. Gąsienica przebywa w wodzie i jest drapieżna, a owad doskonały żyje tylko tak długo, ile czasu potrzeba, aby samica zniosła jaja do wody, to też ma pyszczek zarośnięty i nie pobiera pokarmu,

Spokrewniony z prasiatnicami jest **termit** czyli **bielec bitny** (*Termes bellicosus*), ryc. 152., owad żyjący głównie w podzwrotnikowych okolicach Ameryki i Afryki. Termity tworzą, podobnie jak mrówki, towarzystwa złożone z bardzo wielu osobników. Budują gniazda wielkie, niekiedy kilka metrów wysokie, kopułowe lub stożkowate, kształtu i rozmiaru sporych pagórków; jako materiał do tych budowli służą im: piasek, glina, lub spróchniałe części drzew. Pewne gatunki zakładają gniazda na gałęziach.

Termity odbywają wędrówki; wszystko, co wledy napotkają na drodze, niszczą do szczytnie. Wygryzają wnętrza ścian i innych przedmiotów drewnianych, zostawiając tylko zewnętrzną, cienką warstwę nieuknioną, wskutek czego ściany takie zapadają się przy łada wstrząśnięciu. Tylko przedmioty ze szkła i metalu oprzeć się mogą ich szczerkom pojętnym.

staje się nie bez trudu z dawnej. Brak więc tutaj stanu nieruchomej poczwarki, czyli przeobrażenie jest, — jak u szarańczaków — niezupełne.

Do świtezianki podobne są, większe nieco od niej **ważki** (*Libellula*), o odwłoku grubym, spłaszczonym (ryc. 151.).

Tu należy także **jętka jednodniówka** (*Ephemera vulgata*), pojawiająca się w całych rojach nad wodami. Łatwo ją poznać po trzech długich szczecinkach na końcu od-



Ryc. 152. **Bielec bitny** (*Termes bellicosus*). Z prawej strony u góry samiec, u dołu samica; z lewej strony wyżej żołnierze, u dołu robotnik: w dali kopcowate gniazdo termitów w przekroju Według Pokornego.

Owad ten należy zatem do wielkich szkodników. Samica dorosła posiada w porze lęgowej odwłok iście olbrzymi, zawierający setki tysięcy jajeczek.

Rząd V. BŁONKOSKRZYDŁE czyli PSZCZOŁOWATE (Hymenoptera).

Pszczoła miodonośna (*Apis mellifica*), ryc. 153., jest owadem towarzyskim, t. j. żyje w wielkich stowarzyszeniach, zwanych rojami. Rój składa się z trzech rodzajów osobników, a mianowicie z jednej samicy, czyli królowej, z kilkuset samców, zwanych trutniami, oraz z wielu tysięcy (w wielkich rojach do pięćdziesięciu tysięcy) t. zw. robotnic, które są samicami niezdolnymi do rozmnażania się i wykonywują liczne, ważne czynności na pożytek całego stowarzyszenia.

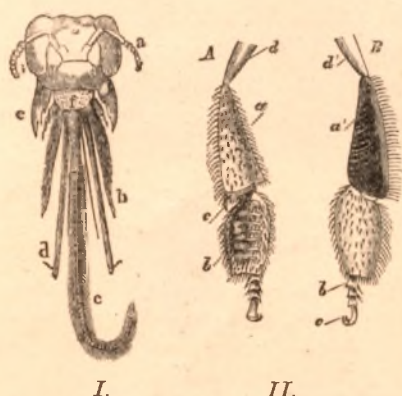


Ryc. 153. **Pszczoła miodonośna** (*Apis mellifica*). A — królowa; B — robotnica; C — trutnie. Według Nalepy.

Cała budowa ciała robotnic jest przystosowana znakomicie do roli, jaką spełniają w roju. W naturze rój osiedla się w jakimkolwiek suchym, ciemnym miejscu, n. p. w pustym pniu drzewnym, w szczelinach pomiędzy skałami i t. p. Pszczoły domowe gnieźdzą się, jak wiadomo, w umyślnie przez bartnika przygotowanych pomieszczeniach, zwanych ulami, które najczęściej bywają drewniane. Robotnicom przypada w udziale cała praca około urządzenia gniazda, zbierania i gromadzenia pokarmu (nektaru kwiatowego i pyłku) dla roju, a wreszcie koło odchowania młodego pokolenia. Prócz tego one bronią gniazda w razie niebezpieczeństwa.

Dla całego roju potrzeba stosunkowo wiele pokarmu, zwłaszcza, że i na zimę należy zapasy nagromadzić. Robotnice przeto, poszukując pokarmu, muszą krążyć pośród kwiatów od rana do wieczora, i dlatego mają lot niezwykle wytrzymały. Zawdzięczają to temu, że trzy obrączki tułowia są u nich złane w jedną potężną całość, a błonia te, podłużnie i poprzecznie użytkowane skrzydła każdej pary, zczepiając się w części brzegami swymi, działają jakby jedna para wielkich skrzydeł. Robotnice posiadają doskonały wzrok (po bokach głowy para wielkich oczu złożonych, a prócz tego trzy oczka punktowe pośrodku głowy), oraz świetny węch, którego narządem są, jak wiemy, rożki — u pszczoły krótkie, nieco kolankowato zgięte. Dzięki tak dobrze rozwiniętym narządom zmysłowym, pszczoły rozpoznają po barwach i woni liczne kwiaty, które obfitują w poszukiwany przez nie słodki nektar i pyłek kwiatowy. Nektar wylizują z głębi koron kwiatowych tak zwanym językiem, t. j. gęsto owłosioną i mocno wydłużoną, środkową częścią wargi dolnej; język ten jest otoczony rurką do

ssania, którą tworzą szczęki (żuchwy), oraz wydłużone głaszczki wargi dolnej. Żuwaczki mają, jak u chrabąszcza, postać cęgów. Części pyszczkowe pszczoły nadają się więc nie tylko do kłosa, lecz także i do zlizywania, tudzież do ssania, są zatem gryząco-liżące (ryc. 154. I.). Nektar, zebrany przez robotnicę, gromadzi się u niej w rozszerzonej nakształt wola części przełyku. Stąd, po odpowiedniej przeróbce, pszczoła wydalą go przez pyszczek w postaci miodu. Do zmiatania pyłku kwiatowego służy pszczolom robo-



Ryc. 154. I. Głowa pszczoły oglądana z przodu w powiększeniu. *a* — rozki; *b* — żuchwy; *c* — język; *d* — głaszczki wargowe; *e* — żuwaczki; *f* — warga górna.

II. Tylna noga robotnicy w powiększeniu. *A* — z wewnątrz; *B* — z zewnątrz oglądana. *A*: *d* — biodro; *a* — pyszczel; *b* — szczoteczka (pierwszy człon stopy). *B*: *d'* — biodro; *a'* — koszyk; *b* — drugi człon stopy; *c* — paznury. Według Nalepy.

czym t. zw. szczoteczka, t. j. pierwszy człon stopy na nogach tylnych, rozszerzony i pokryty od strony wewnętrznej poprzecznymi rzędami włosków: zmieciony pyłek gromadzi się w t. zw. koszyku, czyli szerokim i nieco wgłębionym oddziale nogi, powyżej szczoteczki (ryc. 154. II.). Bronią się robotnice żądłem, które znajduje się na końcu odwłoka i składa się z dwóch szczecin zażebionych, oraz z ich pochewek; w związku z niem pozostaje gruczoł, wydzielający jad. Zębki na żądle utrudniają pszczole wyciągnięcie go z rany ofiary. Wosk, służący do budowy plastrów, wydzielają pszczoły robocze w postaci drobnych łuseczek

z gruczołków skórnych, które mieszczą się pomiędzy środkowymi obręczkami odwłoka.

Skoro miejsce na gniazdo zostanie obrane, robotnice natychmiast szczelnie zasklepiają wszelkie otwory, zostawiając tylko jeden, mały wyłot. Następnie budują plastry przytwierdzone prostopadle, jeden obok drugiego, do sklepienia i do bocznych ścian gniazda (ryc. 155.); każdy plaster składa się z dwóch warstw regularnych komórek sześciobocznych, posiadających wspólne ścianki i denka. W komórkach robotnice gromadzą zapasy pokarmu na zimę, a mianowicie miód, oraz ciastowatą mieszaninę miodu i pyłku kwiatowego; komórki, napełnione tym pokarmem, zasklepiają pszczoły robocze daszkiem woskowym. Do innych komórek składa królowa jajeczka (do każdej komórki po jednym), z których lęgną się gąsienice. Są one białe, beznogie i ślepe, a robotnice karmią je ciastowatą mieszaniną miodu i pyłku. Gdy gąsienice podrosną, pszczoły robocze zasklepiają ich komórki daszkiem woskowym, a gąsienice przeobrażają się w nieruchome poczwarki, z których lęgną się wkrótce robotnice. Pszczoły podlegają więc, jak i wszystkie inne błonkówki, przeobrażeniu zupełnemu. W ko-

mórkach większych, niż zwykle, składa królowa jaja na trutnie, a wreszcie, gdy już rozwinęła się większa liczba trutni, robotnice budują kilka wielkich, garnuszkowatych komórek na dół skierowanych (zwykle trzy), w których lęgną się z jaj gąsienice, karmione bardzo obficie i starannie przez pszczoły robocze; z nich powstają królowe.

Skoro wylęgnie się nowa królowa, dawna usiłuje ją zabić; jeżeli jednak nie może dokonać tego zamachu morderczego, pozostawia młodą królowę z jej sprzymierzeńcami w dawnym ulu, a sama opuszcza go z tysiącami wiernych sobie przyjaciół. Wyleciawszy z ula z tym głośno brzęczącym rojem (rojenie się), zatrzymuje się na jakiejś gałęzi, lub na innym przedmiocie, a reszta pszczoł otacza ją, tworząc zbitą masę, zawieszoną w powietrzu. Bartnik chwytając taki rój i osadza go w świeżo przygotowanym ulu; zdarza się atoli często,

że rój ucieka, zakłada sobie gniazdo gdzieś w lesie i dziczeje. Jeżeli wylęgnie się kilka matek, jedna po drugiej, wówczas najmłodsza pozostaje w ulu, a starsze opuszczają go z częścią robotnic. Królowa jest większa od pszczoł roboczych, posiada krótsze skrzydła, węższy odwłok, i pozbawiona jest narządów do zbierania miodu i pyłku, bo tem się nie zajmuje. Żądło jej przekształcone jest częściowo w pokładelko (służące do składania jaj), którego też czasami używa jako broni.

Trutnie są większe i bardziej ociężałe, niż pszczoły robocze; pozbawione są przytem zupełnie żądła, jako też narządów do zbierania miodu i pyłku. Na jesień robotnice wypędzają trutniów z ula i w części je zasklewają, aby w czasie zimy niepotrzebnie nie zjadały zapasów pokarmu.

Z pszczołą są spokrewnione liczne inne błonkówki. **Trzmiel ziemny** (*Bombus terrestris*), ryc. 156., ociężały, gęsto owłosiony, żyje towarzysko, budując gniazdo w norze podziemnej. **Osa zwyczajna** (*Vespa vulgaris*), ryc. 157., ma ciało wydłużone, smukłe, prawie nieowłosione, z żółtymi plamami na czarnym tułowiu i czarnymi na żółtym odwłoku, który oddzie-



Ryc. 155. Kawałek plastra wosku. Na nim widzieć: 1 — królowę; 2 — trutnia, dokoła robotnice: 3, 4, 5, 6 przedstawia szczególne komórki, w których lęgną się królowe. U góry komórki zasklepione z miodem, pośrodku w komórkach jeszcze otwartych jajeczka i młode gąsieniczki robotnic, niżej komórki zasklepione z poczwarkami.



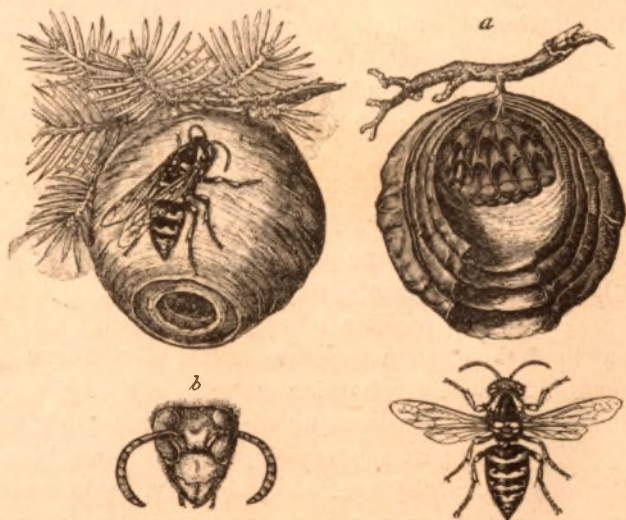
Ryc. 156. Trzmiel ziemny (*Bombus terrestris*) z swoim gniazdem.
Według Nalepy.

też pyłku, nie gromadzi zapasów na zimę, a żywi się pokarmem mieszanym. Napada w locie muchy i inne owady, zabija je żądłem i zjada; lubi także słodocze i często odwiedza kwiaty i owoce dojrzałe. Największy u nas gatunek osy zowie się **szerzeniem** (*Vespa crabro*).>

Mrówka ruda (*Formica rufa*), ryc. 158., należy do najpospolitszych owadów; oprócz niej istnieją mrówki czarne, żółte i liczne inne gatunki. Żyje towarzysko, tworząc t. zw. mrowiska. Pomiedzy tysiącami robotnic bezskrzydlnych widzimy w mrowisku, podczas lata, także osobniki opatrzone dwiema parami błoniastych, delikatnych skrzydełek. Są to samce i samice. Wzbijają się one rojami wysoko w powietrze, a gdy spadną na ziemię, samce wkrótce umierają, a samice tracą skrzydła, powracają do gniazd swoich, lub budują nowe i składają tam jajeczka.

Bezskrzydłne robotnice są nieco mniejsze od samców i samic, posiadają je-

lony jest od tułowia głębokiem przewężeniem. Osa żyje w towarzystwach, złożonych z samic, samców i robotnic; buduje sobie gniazda wiszące, kuliste, które wewnątrz zawierają komórki, a z zewnątrz okryte są materyjałem podobnym do szarej bibuły, wyrobianym z pogryzionych części drzewnych. Nie zbiera nektaru kwiatowego, ani



Ryc. 157. Osa (*Vespa*). a — gniazdo osy w przekroju; b — głowa osy widziana z przodu (w powiększeniu). Według Nalepy.

dnak większe od nich głowy i bardzo silne szczęki — do pracy przydatne. Mrówka ruda nie ma żądła. Natomiast w tyle odwłoka posiada gruczoł jadowy, wydzielający ostrą ciecz (kwas mrówkowy), która zabójczo działa na wielu nieprzyjaciół.

Różne gatunki mrówek używają do budowy swoich gniazd rozmaitych materiałów; niektóre zakładają je w pniach drzewnych, inne w ziemi, jeszcze inne, jak



Ryc. 158. **Mrówka ruda** (*Formica rufa*).
1 — samiec; 2 — samica; 3 — robotnica; 3 a — głowa robotnicy; 3 b — robotnica z boku; 4 — gąsienica; 5 — poczwarka; 5 a — poczwarka z otworzonym oprzędem (kokonem). Według Nalepy.



Ryc. 159. **Galasówka dęblanka** (*Cynips folii*), owad widziany z boku i z góry, powiększony około 2 razy. Liść z galasami i galas w przekroju z gąsieniczką wewnątrz wielkości naturalnej. Drzeworyt oryginalny.

właśnie mrówka ruda, budując małe pagórki z licznych, do kupy znoszonych części drzewa, patyczków, źdźbeł, igieł drzew szpilkowych i t.p. W gniazdach istnieją galerye i mniejsze lub większe przestrzenie mieszkalne. Budowę ich zajmują się wyłącznie robotnice, a pracowitość ich jest wprost zadziwiająca; często bowiem małe te stworzenia znoszą — nawet ze znacznej odległości — materiał budowlany, przewyższający kilkakrotnie ciężar ich własnego ciała. Robotnice opiekują się troskliwie jajeczkami, gąsienicami i poczwarkami. Poczwarki te, owinięte oprzędem białawym, znane są pod niewłaściwą nazwą jaj mrówczych. Robotnice karmią i przenoszą beznogie gąsienice; od czasu do czasu wynoszą poczwarki na słońce, a w razie niebezpieczeństwa porywają je i chowają do najgłębszych zakąt-

ków gniazda. Pokarm mrówek jest mieszany, roślinny i zwierzęcy; częstokroć, znalazłszy łup, a nie mogąc go unieść, powracają do mrowiska, tam przez dotykane różkami porozumiewają się z innymi, sprowadzają do swojej zdobyczy i wspólnymi siłami zanoszą do gniazda. Mrówki bardzo lubią ciecz lepka, wydzielaną przez mszyce (drobne owadki, pasożytujące na roślinach) na końcu odwłoka i chętnie ją też zlizują (ryc. 164.); niektóre



Ryc. 160. Zamarnik wielki (*Ephialtes imperator*). U góry samica, u dołu z prawej strony samiec; samica z prawej strony wierci w drzewie pokładełkiem dziurę, celem dostania się do gąsienicy, znajdującej się w głębi. Według Nalepy.

i nieraz setki osobników ginie na polu takiej bitwy. Niektóre mrówki amerykańskie uprawiają poniekąd dokoła gniazd swoich pewne gatunki traw, służące im za pożywienie; usuwają mianowicie starannie wszelkie inne rośliny, a pozwalają jedynie rozrastać się owym wybranym trawom.

Słowem, obyczaje mrówek są ze wszech miar zajmujące, a niektórzy przyrodnicy poświęcili całe życie badaniu tych istot.

Do owadów błonkoskrzydłych należą, oprócz pszczół, trzmieli, ós i mrówek, jeszcze t. zw. gąlasówki (*Cynipidae*), ryc. 159., które nakłuwają liście pewnych roślin za pomocą swego pokładełka i składając tam jaja, wpuszczają nieco jadu; pod jego wpływem tworzy się na liściu narośl, wewnątrz której przepoczwarzają się gąsienice. Gąlasówka dębiana (*Cynips folii*) wywołuje powstawanie na dębowych liściach narośli kulistych, t. zw. dębianek czyli gąlasów dębowych. Pokrewne są gąlasówkom zamarniki, n. p. zamarnik wielki (*Ephialtes imperator*), ryc. 160. Znajdujące się pod korą drzew gąsienice lub poczwarki różnych owadów nakłuwają zamarnik pokładełkiem i składa w ich ciele jaja; wylęgłe z tych jaj gąsieniczki zjadają swego żywiciela.

gatunki zanoszą nawet mszyce do gniazd swoich, budując tam dla nich niekiedy szczególne zagrody, jakby oborki dla bydła domowego. Wogóle w gniazdach mrówek mieszkać często różne owady, albo jako t. zw. goście, n. p. wspomniane wyżej mszyce lub pewne chrząszczyki (*Claviger*), które bywają przez mrówki pielęgnowane i karmione, albo jako t. zw. złodzieje, żyjący kradzieżą i chwytający podstępnie pokarm właścicielom gniazda (n. p. owad zwany cukrzyczką — *Lepismina*).

Różne gatunki mrówek staczają z sobą zacięte walki

Rząd VI. PLUSKWIAKI (Rhynchota):

Plusknia jagodziak (*Mormidea baccarum*), ryc. 161. Na malinach, jeżynach i innych krzewach napotkać można często plusknie, owada



Ryc. 161. **Plusknia jagodziak** (*Mormidea baccarum*)
na gałązce jeżyny. Według Nalepy.



Ryc. 162. **Pluskwa do-
mowa** (*Acanthia lectu-
laria*) w powiększeniu.
Według Nalepy.

o ciele przyplaszczonem, żywiącego się jagodami, które nakłuwa swoim ryjkiem. Ryjek ten przedstawia dwie pary szczecin, które są przekształco-

nemi żuwaczkami i szczękami i tworzą w ten sposób narzędzia pyszczkowe ssąco-kłujące. Skrzydła pierwszej pary są tylko u podstawy twarde, w tyle zaś błoniaste. Plusknia jagodziak, jak i inne plusknie,

posiada na spodniej stronie trzeciego pierścienia tułowiowego gruczoły, wydzielające za podrażnieniem owada ciecz o bardzo przykrej woni, odstraszającej zwierzęta owadożerne. Ten gatunek pluskni jest wierzchem szary, inne gatunki posiadają ubarwienie bardzo jaskrawe. Wszystkie ulegają przeobrażeniu nie zupełnemu, albowiem gąsienica ich różni się od owada dorosłego tylko brakiem skrzydeł i nie tworzy poczwarki nieruchomej.

Z plusknią spokrewniona jest blisko **pluskwa domowa** (*Acanthia lectularia*), ryc. 162., natrętny owad o ciele bardzo spłaszczonem, łatwo

weiskającym się do szpar nawet bardzo wąskich. Zapomocą ssawki wysysa w nocy krew ludzką. Jest bardzo wytrzymała



A B
Ryc. 163. A — **Płośczyca** (*Nepa cinerea*) : obok jej jaje. B — Z lewej strony **grzbietopłatek pluskolec** (*Notonecta glauca*) ; z prawej **nartnik bagnowy** (*Hydrometra lacustris*).
Według Wossidla.



Ryc. 164. Mszyce (*Aphis*): przeważnie bezskrzydłe samice — z prawej strony skrzydlaty samiec. U dołu mszyca z mrówką, która drażnią rożkami jej rurki odwołkowe, powoduje wydzielanie się słodkiej cieczy.

na głód i zimno, wskutek czego trudno wytepić ją tam, gdzie się raz zagnieździ.

W naszych wodach stojących żyją również liczne pluskwiaki, jak **pluszczyca szara** (*Nepa cinerea*), rycina 163 A, o ciele płaskim, lub **grzbietopławek pluskolec** (*Notonecta glauca*), ryc. 163 B, z ciałem prawie obłym, z boków nieco ściętniem; pływają one doskonale, podczas gdy pokrewny im **nartnik bagnowy** (*Hydrometra lacustris*) szybko biega po powierzchni wody przy pomocy nóg bardzo długich. Wszystkie są drapieżne, a schwytane, kłują nieraz boleśnie.

Mszyca różana (*Aphis rosae*). Na liściach i łodygach wielu roślin można często napotkać całe gromady drobniutkich, zielonawych lub szarawych owadków, które zapomocą smoczków wysysają soki z roślin i bardzo szkodzą im w ten sposób. Są to mszyce, między którymi jednym z najpospolitszych gatunków jest mszyca różana, barwy zielonej, napotykana na młodych pędach róży. W lecie występują tylko sa-

mice, które są bezskrzydłe, posiadają szczecinkowate rożki, długie, cienkie nogi, a na końcu odwłoka dwie wystające rurczki. Ku końcowi lata pojawiają się, prócz samiec bezskrzydłych, także samice uskrzydłone, z czterema błoniastymi skrzydłami, w jesieni zaś pokazują się nadto samce skrzydlate. Z tyłu odwłoka wydziela się u mszyc dwiema, sterzącymi do góry rurczkami słodki i lepki sok, zwany rosą miodową, który, spływając na liście, pokrywa je połyskującą warstwą. Mrówki zlizują ten sok wraz z płynną wydzieliną przewodu pokarmowego i, jeżeli dopadną mszyce, drażnią jej odwłok rożkami, zmuszając w ten sposób owady do wydzielania ulubionej przez mrówki cieczy (ryc. 164.). Kiedy mszyce linieją, t. j. zrzucają skórę, przylepia się ona często do powierzchni liści zwilżonych owym sokiem, tworząc t. zw. rosę mączną; liście takie wyglądają jakby mączką obsypane. Mszyce są wogóle bardzo szkodliwe, a ogrodnicy usiłują pozbyć się tych szkodników przez staranne czyszczenie roślin szczoteczką, okadzanie siarką lub dymem, posypywanie popiołem, wapnem, polewanie wywarem tytoniowym i t. p.

Jedną z najszkodliwszych mszyc jest t. zw. **winieć**, czyli **filoxera** (*Phylloxera vastatrix*), żyjąca na korzeniach i liściach winorośli. Niszczy ona nieraz najpiękniejsze winnice.

Do pokrewnych należy **koszenila** (*Coccus cacti*), pochodząca z Meksyku, a obecnie hodowana sztucznie w plantacjach kaktusowych; wysuszona, daje w handlu t. zw. **koszenilę**, służącą do wyrobu barwików czerwonych (karminu i innych). W Indjach Wschodnich żyje na pewnych gatunkach drzew figowych **lakowiec** (*Coccus laca*), owad z ko-

szenią spokrewniony, który przez nakłuwanie tych drzew sprawia, że wycieka z nich sok, dający po stężeniu t. zw. szellak. W Polsce hodowano niegdyś pokrewnego koszenili **czerwca** (*Porphyrophora polonica*), barwy czerwonej, z którego także wyrabiano barwik czerwony, służący do farbowania różnych tkanin.

Mszyce i ostatnio wymienione owady należą do pasożytów roślinnych. Do pokrewnych zaś im pasożytów zwierzęcych należy **wesz głowowa** (*Pediculus capitis*), owad bezskrzydły, opatrzone na głowie ryjkiem, oraz wieńcem haczyków, zapomocą których przytwierdza się do skóry. Na końcach nóg posiada pazurki, którymi czepia się włosów. Jaja (gnidy) przymocowuje do włosów, a młode linieją, nie podlegając żadnemu przeobrażeniu. Przebywa na głowie ludzi niechlujnych. Na zwierzętach żyją różne inne gatunki wszy.

Rząd VII. DWUSKRZYDŁE czyli MUCHÓWKI (Diptera).

Mucha domowa (*Musca domestica*). Do najbardziej natrętnych owadów należy mucha domowa (ryc. 165.), która zanieczyszcza różne przedmioty, siada na pokarmach, dla nas przygotowanych, dokucza nam i przeszkadza we śnie. Jakkolwiek posiada jedną tylko parę (przednią) skrzydeł błoniastych, lata jednak doskonale; druga para przekształcona jest w t. zw. przezmianki, t. j. krótkie łodyżki, zakończone główkowatymi zgrubieniami. Zapomocą cienkich swych odnóży mucha umie także szybko biegać, a ponieważ posiada na końcu stopy dwa poduszczkowate zgrubienia (ryc. 165 p), wydzielające ciecz lepkawą, chodzi dzięki im bardzo zręcznie po pionowych i gładkich ścianach lub po suficie. Trzy odcinki tułowia są u muchy zrosnięte w jedną całość; głowa jest opatrzona parą dużych oczu złożonych i trzema pojedynczymi oczkami punktowymi, dwoma krótkimi rożkami, oraz ssącym i częściami pyszczkowymi. Te ostatnie tworzą kolankowato zgięty smoczek, na dół skierowany i tarczowato rozszerzony na końcu. Za jego to pośrednictwem mucha wysysa różne ciecze; pobiera też pokarm stały, n. p. cukier, zwilżając go uprzednio obficie śliną i w ten sposób rozpuszczając. Jest to owad bardzo płodny. Składa wielką ilość drobniutkich, walcowatych jaj do nieczysto utrzymywanych spluwaczek, na różne gnijące ciała, zwłaszcza na nawóz i t. p. (tem się tłómaczy wielka ilość much w pobliżu stajen i obór). Po dwudziestu czterech godzinach, a niekiedy nawet jeszcze prędzej, lęgną się z tych jaj małe, robaczkowate i beznogie gąsieniczki, znajdujące pokarm zaraz na miejscu legu. Przeobrażają się one z kolei w barylkowate poczwarki, nie-



Ryc. 165. **Mucha domowa** (*Musca domestica*) w powiększeniu. U dołu z lewej strony gąsienica, pośrodku poczwarka, z prawej strony koniec stopy z przylgami poduszczkowatymi (p). Według Nalepy.

ruchome i nie pobierające żadnego pożywienia, a otoczone luźną, odstającą skórą, która po pewnym czasie pęka, uwalniając młodą muszkę. Przeobrażenie jest więc zupełne. Mucha jest owadem szkodliwym, nie tylko z powodu swego natręctwa i dokuczliwości, lecz także dlatego, że przebywa często w miejscach brudnych, nie gardzi padliną, płwocinami chorych i t. p., a siadając następnie na chlebie, owocach i innych przedmiotach, służących nam za pokarm, przyczynia się niejednokrotnie do przenoszenia zarazków i szerzenia pewnych chorób.

Z muchą domową jest blisko spokrewniona **mucha płujka** (*Caliphora vomitoria*), wielka, metalicznie błyszcząca, która składa jaja na mięsie, na ciele trupów zwierzęcych i t. p.; w bardzo krótkim czasie lęgną się z tych jaj białawe, beznogie, robakowate gąsienice. Pokrewną jest również **bolimuszka** (*Stomoxys calcitrans*), podobna do muchy domowej, z długą zaostrzoną ssawką, którą nakłuwła skórę zwierząt lub człowieka i wysysa potem krew; przenosi ona często pewne zarazki chorobotwórcze ze zwierząt chorych na zdrowe, a niekiedy na człowieka.



Ryc. 166. **Gieź koński** (*Gastrophilus equi*) 1 — owad doskonały.
2 — gąsienica, 3 — poczwarka.
4 — jaja. Według Nalepy

Wreszcie należą tu baki i gzy, owady dokuczające w swkarne dni letnie bydłu i koniom. **Gieź koński** (*Gastrophilus equi*), ryc. 166, pospolity na pastwiskach, umieszcza swe jaja na skórze konia. Drażniony przez wyłgające się gąsieniczki, koń zlizuje swędzącą go skórę i połyka gąsienice. Wchodzą one w ten sposób do żołądka i tam przytwierdzają się zapomocą wieńca haczyków, co sprawia cierpienia dotkliwe zwierzęciu; dorósłszy, wydostają się z konia i przepoczwarzają się w ziemi. **Bak bydlęcy** (*Tabanus bovinus*) dokucza w lecie bydłu, przekłuwając skórę i wysysając krew, która sączy się często z ranki, nawet już odłocie owada.

Komar kłujący (*Culex pipiens*), ryc. 167. W lecie widzimy podczas ciepłych wieczorów roje komarów, unoszących się w powietrzu, a każdy z nas cierpiał od ukąszenia tych natrętów. Kąsają jednak tylko samice, bo one karmią się krwią ludzką, lub zwierzęcą, samce zaś odżywiają się sokami roślinnymi. Na głowie komara znajduje się para oczu, para długich rożków (u much rożki są krótkie), które u samców są puszyste, piórkowate, u samic mniejsze, pokryte krótszymi włoskami. Części pyszczkowe samicy przekształcone są w narząd, zapomocą którego owady przekłuwają skórę i wysysają krew. A mianowicie: wargę górną oraz dolną przedstawiają rynienki, które, zachodząc na siebie brzegami, tworzą cewkę, czyli smoczek, służący do ssania; w smoczku tym jest ukryta para żuwaczek i szczęk, przekształconych w twarde szczecinki, zaostrome na końcu i służące do nakłuwania skóry. Komar, nakłuwając ją, wpuszcza do ranki kroplę ostrej cieczy, która wywołuje swędzenie i obrzęk. Na tułowiu komara jest osadzona para wązkich skrzydeł, para przezmianek (jak u muchy), oraz trzy pary cienkich, wiotkich odnóży; odwłok jest długi, zwężony.

Najliczniej pojawia się komar w okolicach, obfitujących w wody stojące, gdyż w takich wodach lęgnie się i przeobraża. Samica znosi do wody jajeczka, które spajają się z sobą, tworząc rodzaj płaskiej łódki. Z jaj wylęgają się wkrótce wydłużone, beznogie gąsienice, które po kilkakrotnym linieniu przechodzą w poczwarki, istoty krępe, mające głowę



Ryc. 167. Komar kłujący (*Culex pipiens*) w powiększeniu: a—gąsienica, b—poczwarka, c—owad doskonały, wylazący ze zeschłej skóry poczwarki, d—samica składająca jaja, e—samiec.

wraz z tułowiem złane w jedną całość. Gąsienice i poczwarki są bardzo tchórzliwe i za łada podmuchem mkną do głębi wody. Gdy z poczwarki lęgnie się komar, zrzuca ona swą zeschłą skórę, w której młody owad pływa czas jakiś, jakby w łódce, zanim wyprostuje swe skrzydła i przygotowuje się do wzlotu. W okresie tym ginie wiele komarów, gdyż łada podmuch wiatru przewraca małych żeglarzy, którzy, mając skrzydła zmoczone, nie mogą wlecieć w górę.

Pewien gatunek, podobny do zwykłego naszego komara, a zwany **komarem malarycznym** (*Anopheles*), jest niebezpieczny dlatego, iż w ślinie jego żyją pewne zarazki, które, dostawszy się do krwi ludzkiej (przez ukąszenie komara), rozmnażają się w niej i wywołują u człowieka chorobę, zwaną malaryą. Jest on pospolity w okolicach wilgotnych, zwłaszcza w krajach cieplejszych.

W krainach podzwrotnikowych żyją niektóre gatunki komarów, zwane **moskitami**, w najwyższym stopniu dokuczliwe dla człowieka i zwierząt. Kłują one niemłosiernie, wpa-



Ryc. 168. Pchła domowa (*Pulex irritans*) w powiększeniu.
a — samiec; b — samica; c — gąsienica; d — poczwarka.
Według Pokornego.

przystosowane do klucia i ssania. Gąsienice jej lęgną się na śmietnikach, w szparach podłóg, brudnych spluwaczkach i t. p. Przebywa jako pasożyt zewnętrzny na człowieku, a inne gatunki — na różnych zwierzętach (n. p. na psach, kotach).

dają nieraz do ust, nosa, w kąty oczu i do uszu, srodze niepokojąc ludzi, zwierzęta, skutkiem czego stanowią często prawdziwą plagę.

Z muchówek spokojniejsza jest pchła domowa (*Pulex irritans*), ryc. 168., bezskrzydła, nieznosne stworzenie, umiejące wykonywać dalekie skoki. Części pyszczkowe pchły są

Rząd VIII. MOTYLE czyli ŁUSKOSKRZYDŁE (Lepidoptera).

Bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*), tabl. VI. 20., 27. i ryc. 169. Bielinek kapustnik należy do najpospolitszych naszych motyli dziennych, t. j. latających za dnia. Ponieważ żywi się, jak inne motyle, słodkim nektarem kwiatów, unosi się przeto w ogrodach ponad klombami kwiatowymi, nad łąkami i na polach. Lot ma doskonały, do czego służą mu dwie pary wielkich skrzydeł, przytwierdzonych do tułowia, którego wszystkie trzy pierścienie złane są w jedną całość (jest to właściwe wszystkim owadom dobrze latającym). Skrzydła są białe, z czarnymi plamami, od spodu żółto-zielonawe, a że motyl, siedząc, składa skrzydła do góry, przeto barwa ta jest dlań ochronną, gdy spoczywa na tle zieleni. Skrzydła pokryte są niezliczoną ilością drobnutkich łusek, które u różnych motyli mają różną postać i tylko przy pomocy mikroskopu są dobrze widzialne. Gdy chwytamy motyla, łuseczki te pozostają nam w palcach, jako delikatny pyłek. Rożki wielocłonkowe są zgrubiałe na końcach. Motyle posiadają żuwaczki zmarniałe, gdyż nie gryzą pokarmu, lecz żywią się słodką wydzieliną kwiatów; zato szczęki (żuchwy) mają przekształcone w długą, zwiniętą trąbkę do ssania, którą zapuszczają do głębi koron kwiatowych i wysysają za jej pomocą soki.

Kapustnik zjawia się u nas w dwóch pokoleniach, pierwsze widzimy już w kwietniu, drugie w lipcu. Z jaj żółtawych, składanych przez samicę pod spodem liści różnych warzyw, n. p. kapusty, lęgną się gąsienice mocno wydłużone. Posiadają one trzy pary nóg tułowiowych, członkowanych, odpowiadających odnóżom motyla, — nadto, w tyle ciała cztery pary nóg mięsistych, opatrzonych zgrubiałą podeszwą, służącą do obejmowania i czepiania się roślin, a na samym końcu jeszcze jedną parę takich samych nóżek zgrubiałych; ogółem posiada zatem gąsienica ośm par odnóży.

Gąsienica jest bardzo żarłoczna, objada liście warzyw i wyrządza tym sposobem znaczne szkody. Odżywiając się doskonale, rośnie szybko, przyczem kilkakrotnie linieje (zrzuca starą skórę i otrzymuje nową). Barwę

ma niebie-
sko-zielo-
nawą, z
czarnymi
plamkami i
żółtymi pa-
skami na
grzbiecie
i z boków.
Gdy już do-
sięga peł-
nego wzro-
stu, wyłazi
na pobliz-
kie mury,
pnie drze-



Ryc. 169. Bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*). a — gąsienica; b — poczwarka;
c — motyl doskonały (samica). Według Pokornego.

wne, lub płoty i tutaj się przepoczwarzczą, przyczepiwszy się poprzednio do tych przedmiotów zapomocą nitki, wydzielonej z pary gruczołków przednich, których ujście znajduje się na wardze dolnej.

Poczwarka ma postać istoty nieruchomej, kanciastej, na której zarysowują się oddzielne części przyszłego motyla: skrzydła, odnóży i t. d.; części te nie są wolne, gdyż pokrywa je twarda osłona, barwy zielonawo-żółtej, czarno nakrapiana (ryc. 169.). Motyle, pojawiające się na wiosnę, pochodzą z poczwarek, które przezimowały.

Bielinek, podobnie jak i inne motyle, podlega tedy przeobrażeniu zupełnemu.

Z innych motyli dziennych, odznaczających się często bardzo pięknymi barwami ciała, zasługują na uwagę: **paź królowej** (*Papilio Machaon*), **paź żeglarz** (*Papilio podalirius*), **niepylak Apollo** (*Parnassius Apollo*), **latolistek cytrynek** (*Rhodocera rhamnii*), **modraszek Ikar** (*Lycaena Icarus*), **rusałka admirał** (*Vanessa Atalanta*), **rusałka pawik** (*Vanessa Io*), **rusałka żałobnik** (*Vanessa Antiopa*), **rusałka ceik** (*Vanessa C-album*), **rusałka pokrzywnik** (*Vanessa urticae*), **rusałka wierzbowiec** (*Vanessa polychloros*), **rusałka osetnik** (*Vanessa cardui*), **przeplatka Atalia** (*Melitaea Athalia*), **niestrzęp głogowiec** (*Aporia crataegi*), **zorzynek rzeżuchowiec** (*Antiocharis cardamines*), **szlaczkoń siaracznik** (*Colias hyale*), **szlaczkoń szafraniec** (*Colias myrmidone*), **złotawiec ogniczek** (*Polyommatus virgaureae*), **mieniak tęcznik** (*Apatura ilia*), **pokłonnik osiniec** (*Limenitis populi*), **dostojka pafia** (*Argynnis paphia*), **szachownica Galatea** (*Melanagria Galatea*), **pstrokolnik dryada** (*Satyrus dryas*). Porównaj tablicę VI.

Trupia główka (*Acherontia Atropos*), tabl. VI. Trupia główka lata o zmierzchu, należy zatem do motyli zmierzchnikowców. Za dnia przesiaduje na pnich drzewnych, wysysając trąbką sącące się z nich soki. Gdy siedzi, wówczas przednie skrzydła, czarno-brunatne, podobne do barwy pni drzewnych, zakrywają tylne, ceglasto-żółte z dwiema czarnymi przepaskami, tudzież odwłok żółto i czarno paskowany; trudno przeto zauważyć motyla na tle kory drzewnej — dzięki temu ubarwieniu ochron-

nemu. Nazwa motyla pochodzi od rysunku na grzbiecie, który przypomina czaszkę ludzką. Trupia główka — to jeden z największych motyli naszych, a wyróżnia się od innych zdolnością wydawania piskliwych dźwięków, które wytwarza w ten sposób, że pochłonięte powietrze wydala na zewnątrz przez trąbkę. Wielka gąsienica trupiej główki, żyjąca na liściach kartofli i niektórych innych roślin, jest barwy zielono-żółtej i jasno-niebieskawej, z ukośnymi prążkami na stronie grzbietowej; na przedostatniej obręczce ciała

jest opatrzona rogiem. Na jesień zagrzebuje się w ziemi, tam przepoczwarcza się i zimuje.

Do motyli zmierzchnikowców należą nadto: **zawisak siwiotek** (*Sphinx pinastri*), którego gąsienica żyje na szpilkach sosen, owad zaś doskonały, jak i inne zawisaki, nie siada na kwiatach, aby z nich wyssać nektar, lecz przez szybkie, niewidzialne drgania skrzydeł zawisa nad nimi w powietrzu:



Ryc. 170. **Prządka jedwabnik** (*Bombyx mori*) na gałązce morwy. Na lewo — owad doskonały i jajeczka: z prawej strony, u góry gąsienica; u dołu gąsienica otaczająca się oprzędem i gotowy kokon z poczwarką. Według Matschiego.

dalej **zawisak powojowiec** (*Sphinx convolvuli*), **zawisak tawulec** (*Sphinx ligustri*), **zmrocznik gładysz** (*Deilephila elpenor*), **zmrocznik wilczomlecze** (*Deilephila euphorbiae*), którego gąsienica żyje na wilczomleczu: prócz tego **nastrosz półpawik** (*Smerinthus ocellata*), **fruczak gołąbek** (*Macroglossa stellatarum*), wreszcie **kraśnik-pięcplamek** (*Zygaena lonicerae*). Porównaj tablicę VI.

Prządka jedwabnik (*Bombyx mori*), ryc. 170. Pierwotną ojczyzną jedwabnika są Chiny i Indye, skąd w szóstym stuleciu został sprowadzony przez dwóch mnichów do Europy. Odtąd w wielu krajach europejskich, zwłaszcza na Południu, hodują tego motyla w celu otrzymywania jedwabiu.

Gąsienica bowiem jedwabnika, jak i gąsienice innych motyli, zwanych **prządkami**, gdy ma się przepoczwarczyć, snuje długą bardzo nić, która wydziela się ze szczególnych gruczołów przednich, mających ujście na wardze dolnej. Z nici tej tworzy ona oprzęd owalny, t. zw. k o-



Ryc. 171. **Kokon jedwabnika** (u góry kokon rozcięty).

k o n (ryc. 171.), którym całkowicie się otacza. Nić, składająca ściankę kokonu, posiada kilkaset metrów długości. Kokony jedwabnika są barwy białawej lub żółtawej. Hodowcy zatrzymują tylko pewną ilość kokonów z poczwarkami aż do wylęgu z nich motyli, resztę zaś poczwerek zabijają w ten sposób, że rzucają kokony do wody gorącej lub wystawiają je na działanie pary wodnej, przez co ścianka kokonu rozluźnia się i nić daje się rozplątać. Z pewnej, oznaczonej liczby tych długich niteczek przędzie się nici jedwabiu.

Motyle — które lęgną się z poczwerek, zachowanych przy życiu — są niepokazne, żółtawo-białe. Jedna samica znosi po kilkaset jaj. Hodowcy umieszczają jaja na zimę w chłodnej, suchej piwnicy, by opóźnić ich wylęg i dopiero wiosną, gdy morwa puszcza już liście, wynoszą je do miejsc ciepłych. Wówczas lęgną się z nich gąsieniczki, żywiące się właśnie liśćmi drzewa morwowego, które sadi się umyślnie tam, gdzie prowadzą na większą skalę hodowlę jedwabników. Gąsienice jedwabnika są bardzo żarłoczne, obficie objadają liście morwowe, szybko powiększają się i cztery razy linieją (skórę zrzucają), zanim dorosną. Dorosła gąsienica jest szarobiaława, brudno plamista. Ona to snuje kokon, gdy ma się przepoczwarczyć.

Z prządkówek krajowych, po większej części szkodliwych (z powodu, że gąsienice objadają liście różnych drzew), zasługują na uwagę: **rzapica nieparka** (*Ocneria dispar*),

żagwica mniszka (*Psilura monacha*), **oblaczek granatek** (*Syntomis phegea*), **niedźwiedziówka kaja** (*Arctia caya*), **niedźwiedziówka Hebe** (*Arctia Hebe*), **kuprówka rudnica** (*Porthesia chrysorrhoea*), **przędka pierścienica** (*Bombyx neustria*) i **narożnica zbrojówka** (*Phalera bucephala*). Porównaj tablicę VI.

Oprócz dniowców, zmierzchnikowców i prządkówek istnieją jeszcze t. zw. **nocniówki**, t. j. motyle, latające nocą, n. p. **sówka pszeniczna** (*Hadena basilinea*), której gąsienica jest bardzo szkodliwa, albowiem wyjada ziarna z kłosów pszenicy, **wstęgówka karmazynka** (*Calocala nupta*), **błyszczka gamma** (*Plusia gamma*) i inne. Porównaj tablicę VI.



Ryc. 172. **Plamiec agreściak** (*Abraxas grossulariata*) z gałązką agrestu: na niej gąsienica agreściiska i poczwarka. Według Marshalla.



Ryc. 173. **Molik jabłkowy** (*Carpocapsa pomonella*). Owad doskonały i gąsienica wewnątrz jabłka. Według Nalepy.

Osobny również dział motyli stanowią miernikowce, tak nazwane dlatego, że ich gąsienice, chodząc, przysuwają koniec ciała do głowy, jakby mierzyły przebywaną przestrzeń długością swego ciała (ryc. 172.). Należy do nich n. p. **plamiec agreściak** (*Abra-xas grossulariata*), białawo-żółty, czarno nakrapiany, którego gąsienice objadają liście agrestu i porzeczki, dalej **szypeć leszczyniak** (*Angerona prunaria*) i **piédzik przedzimiak** (*Chimatobia brumata*). Porównaj tablicę VI.

Wreszcie zasługują na uwagę **molowce**, czyli motylki drobne, n. p. **mól sukiennik** (*Tinea fuscipunctella*), mały, żółtawy motyl, którego gąsienice są bardzo szkodliwe, niszczą bowiem ubrania, futra, obicia mebli i t. p. Materyałami tymi nie tylko się żywią, lecz nadto robią sobie z nich pochowki, które noszą z sobą. Gdy gąsienica mola powiększy się wskutek wzrastania tak dalece, że pochowka okazuje się za wązka, rozcina ją wzdłuż i sztukuje jakby wstawką.

Istnieją też liczne inne gatunki molowców. Niektóre z nich są dlatego szkodliwe, że gąsienice ich toczą owoce, wywołując tem „robaczywość“, n. p. **molik jabłkowy** (*Carpocapsa pomonella*), ryc. 173.

Ubarwienie ochronne, oraz naśladownictwo u owadów i innych zwierząt.

U bardzo wielu owadów, a także i u innych zwierząt, ubarwienie ciała jest uderzająco podobne do barwy otoczenia. Tak n. p. koniki polne, mszyce i liczne inne owady, które żyją wśród trawy, lub na liściach roślin, są koloru zielonego. Motyle dzienne, unoszące się nad łąkami pełnemi rozmaitych i jaskrawych kwiatów, okazują także wielką rozmaitość ubarwienia; inne znowu, które latają dopiero zmierzchem, a spoczywają za dnia w uśpieniu na pniach drzewnych lub parkanach, są ubarwione szaro albo brunatno, zwłaszcza na przedniej parze skrzydeł, zakrywających w spoczynku skrzydła tylne. Gąsienica mrówkolwa, przebywająca na piaskach, jest barwy piasku, a liczne szczypice, które biegają po ziemi, są ciemne, często całkiem czarne. To samo widzimy u innych zwierząt.

Na pustyniach, pokrytych jednobarwnym, żółtawym piaskiem, napotykamy liczne zwierzęta ssące, ptaki i gady o barwie ciemno- lub jasno-żółtawej (antylopy, wielbłądy, liczne jaszczurki i t. p.). W dziewiczych lasach krajów zwrotnikowych, pośród świetnej i wiecznej prawie zieloności, przebywa wiele zwierząt o ubarwieniu zielonem, n. p. jaszczurki, zielone węże drzewne, papugi zielone. Nasza rzekotka, żaba wodna, jaszczurka zielona, posiadają również barwę otoczenia. Sowy, ukrywające się za dnia w dziupłach drzew, okryte są upierzeniem szarawem lub brunatnem, zwykle nakrapianem, które przypomina kolor pni drzewnych. Szare są też nietoperze, latające o zmierzchu, — czarne zaś uwłosienie kretów, wybiegających niekiedy nocą ze swych nor. Przepiórki, kuropatwy, wróble i liczne inne ptaki przypominają także barwą upierzenia otoczenie, wśród którego żyją. W krajach podbiegunowych, gdzie wszystko jest pokryte długotrwałą szatą śniegu, liczne zwierzęta są białe, jak n. p. niedźwiedź biały, zając północny,

pewien gatunek sowy podbiegunowej i t. d. Niebieskawy, zielonawy, niekiedy srebrzysty kolor ciała ryb naszych podobny jest do barwy wody, mieniającej się w promieniach słońca. Ryby morskie, spoczywające często na dnie, n. p. płastugi, posiadają po tej stronie swego ciała, którą zwracają do góry, kolor podobny do tła dna morskiego.

Takie ubarwienie ochronne jest dla zwierząt bardzo korzystne w walce, które one toczą bezustannie. Albowiem im bardziej barwa ich zbliża się do otoczenia, tem trudniej dają się zauważyć, tak, że nieprzyjaciel nie może ich dostrzedz, a one same mogą podejść niespodzianie zdobycz upatrzoną. Również pożyteczne jest zmienianie się ubarwienia u niektórych zwierząt, n. p. u gronostaja, który latem jest brunatny, a więc nie wyróżnia się od otoczenia, na zimę zaś, gdy biała szata śniegu wszystko pokrywa, otrzymuje włos biały.

Ale pewne owady, a także i inne zwierzęta są pod tym względem jeszcze lepiej przystosowane do warunków życia; mają bowiem nie tylko barwę, lecz i rysunek na powierzchni swego ciała, odpowiadający otoczeniu. Niekiedy nawet ich kształty są podobne do przedmiotów, na których najczęściej przebywają. I tak pewne motyle krajów podzwrotnikowych, jak n. p. przedstawiony na tabl. VII. 2. motyl *Kallima paralecta*, gdy złożą skrzydła do góry i usiądą na gałązce, przypominają do złudzenia liść zwiedły; pod 7 widzimy takiego motyla siedzącego. *Liściec* (*Phyllium siccifolium*), należący do szarańczaków, a przedstawiony na tabl. VII. 10., posiada skrzydła, naśladujące do złudzenia rysunek i barwę liści. Inny znów szarańczak, *pręcik* (*Bacillus mozambicus*), tabl. VII. 1., przypomina suche patyczki i gałązki, na których przesiaduje; głowa jego, tułów i odwłok są bardzo wydłużone, a odnóża również długie i suche. Oba te owady żyją w krajach gorących. Chrząszcz *Lithinus Hildebrandi*, biało i czarno nakrapiany (tabl. VII. 3.), który przesiaduje na porostach (liszajach), pokrywających pnie i gałęzie drzew, jest do nich łudząco podobny.

Niektóre owady naśladują znów kształtem, ubarwieniem, oraz rysunkiem ciała i skrzydeł inne owady, a okazuje się, że to im zawsze przynosi wielką korzyść. Tak n. p. w Ameryce południowej żyją pewne gatunki motyli, wydające przykrą woń i dlatego nie zjadane przez ptaki owadożerne (tabl. VII. 8.). I oto te same okolice zamieszkują inne motyle, które należą do zupełnie odrębnej rodziny, różnią się od tamtych pod wielu względami i nie wydają takiej woni przykrej, są jednak do nich bardzo podobne (tabl. VII. 7.). Przez to odnoszą one tę korzyść, że są tak samo unikane przez ptaki, które biorą je z daleka za tamte gatunki. Podobnych przykładów naśladownictwa możnaby przytoczyć jeszcze znacznie więcej. Pewne motyle (tabl. VII. 11.), naśladują łudząco osy (tabl. VII. 9.), z którymi wspólnie zamieszkują te same okolice, a ponieważ zwierzęta przeważnie unikają os, obawiając się ich żądła, motyle te uchodzą również napaści. Tak samo pewne muchy, choć są bezbronne (tabl. VII. 6.)

unikają napaści dzięki podobieństwu swemu do trzmieli (tabl. VII. 4.). Zauważono dalej że, jeżeli w pewnych okolicach żyją obok siebie węże jadowite i niejadowite, niektóre z tych drugich barwą i rysunkiem swego ciała naśladowują pierwsze, niejako podszywając się pod nie; skutkiem tego nie potrzebują obawiać się wielu zwierząt, które, raz doświadczywszy bolesnych ukąszeń węży jadowitych, nie ośmielają się ich więcej napastować.

Wszystkie zatem takie zjawiska, jak podobieństwo do kolorytu otoczenia, naśladowanie kształtów, rysunku i barwy pewnych przedmiotów, są niezmiernie pożytecznem przystosowaniem ochronnem. Przystosowaniem takim jest niemniej i to, że pewne zwierzęta wodne nie mają żadnej barwy, ciało ich jest przezroczyste, jakby z bezbarwnego szkła utworzone, a tem samem prawie niewidzialne w wodzie. Do takich istot należy wiele zwierząt morskich, n. p. pewne rączki, robaki i t. d. Nawet niektóre ryby morskie bywają niemal całkiem bezbarwne i przezroczyste, tak, że w wodzie dostrzedz można ledwie ich oczy.

2. Gromada: WIJE (Myriapoda).

Drewniak pospolity (*Lithobius forficatus*). W miejscach ciemnych, wilgotnych, n. p. pod kamieniami, mchem, lub liśćmi, albo też pod korą drzew spróchniałych można spotkać często drewniaka (ryc. 174.), należącego do t. zw. wijów. Drewniak, podobnie



Ryc. 174. **Drewniak pospolity** (*Lithobius forficatus*). Według Grabera.

jak wiele innych wijów, posiada ciało długie, spłaszczone, ciemno ubarwione, a składające się z głowy, oraz długiego szeregu obrączek (pierścieni), pomiędzy którymi nie można odróżnić tułowia i odwłoka, gdyż wszystkie obrączki są zupełnie jednako-
we i na każdej znajduje się jedna para nóg. Okryty jest — podobnie jak owady — twardą powłoką chitynową. Na silnie opancerzonej i stosunkowo dużej głowie mieszczą się: pararóżków, części pyszczkowe służące do gryzienia, oraz drobne oczypunkcikowe. Drewniak, unikając światła, żeruje w nocy; biega szybko i napastuje owady, robaki, mięczaki i inne zwierzątka, nieraz nawet znacznie większe od niego. Pokonywa je zaś łatwo, ponieważ ukąszenie jego jest jadowite. Oddycha przy pomocy tchawek, jak owady (porównaj str. 129.); mnoży się, składając jaja.

Pokrewny mu blisko **krocionóg** (*Julus terrestris*), ryc. 175., ma ciało walcowate (obłe) i posiada po dwie pary nóg na pozagłowych obrączkach ciała; żywi się



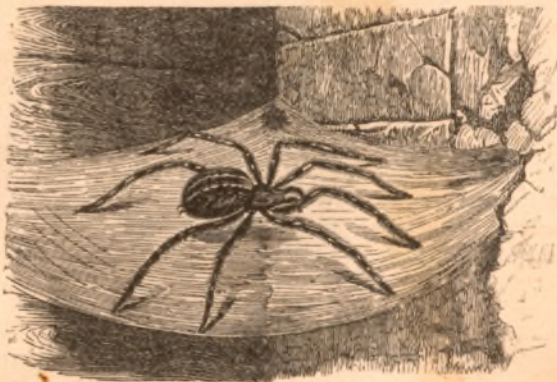
Ryc. 175. **Krocionóg** (*Julus terrestris*). Według Wossida.

przeważnie częściami roślinnymi, to też chodzi powoli (dlaczego?), a przestraszony, zwija się, jak sprężyna i udaje martwego.

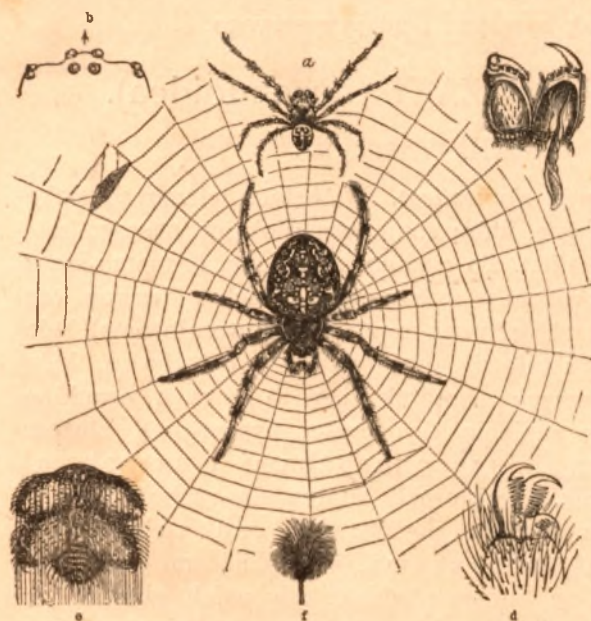
3. Gromada: PAJĘCZAKI (Arachnoidea).

Rząd I. PAJĄKI (Arancina).

Pająk domowy (*Tegenaria domestica*). W kątach ciemnych pokoiw znajdujemy często pajęczynę, którą snuje współlokator naszego mieszkania, pająk domowy (ryc. 176.). To ciemno ubarwione, brunatno-szare, krótkimi włoskami pokryte zwierzątko składa się z dwóch głównych części ciała: przedniej, zwanej tułowiem (inaczej głowotułowiem), która powstała ze zlania się głowy i tułowia, oraz tylnej — odwłoka, który jednak nie okazuje pojedynczych obrączek (jak to bywa u owadów), lecz jest jednolity. Na głowie znajdują się: części pyszczkowe, złożone z dwóch par przysadek, zwanych szczękorożkami i szczękami, oraz kilka par drobnych oczek. Szczękorożki kończą się ruchomym szponem, na którego wierzchołku otwiera się przewód gruczołu jadowego. Szczęki są opatrzone gładziami, wyglądającymi jakby para krótkich nóg, umieszczonych na samym przodzie. Gdy pająk chwyci zdobycz i zrani ją owymi szponami, jad spływa do rany, działając zabójczo na ofiarę (n. p. na muchę, lub innego owada). Na tułowiowej części głowotułowia posiada pająk cztery pary nóg długich, owłosionych, zakończonych pazurkami grzebykowatymi. Wewnątrz odwłoka mieszczą się liczne gruczołki przedne, wydzielające ciecz osobliwą, która twardnieje na powietrzu. Ciecz ta wypływa z trzech par t. zw. kądziółków, t. j. brodawek, mieszczących się na końcu odwłoka. Na wierzchołku każdego kądziółka znajdują się (u niektórych pajaków bardzo liczne) drobne rurki i oto otworkami wszystkich tych rureczek wypływa owa ciecz, tężejąca na powietrzu w postaci delikatnych nitek, które łączą się razem w jedną nić pajęczyny (porównaj ryc. 177). A więc cieniutka nić pajęcza składa się z mnóstwa jeszcze drobniejszych niteczek, podobnie jak lina okrętowa z setek sznurków. Z tych nici przędzie pająk tkaninę (pajęczynę), którą zawiesza zwykle pionowo w kącie pokoju, a nadto buduje tam jeszcze rodzaj lejka, w którym spoczywa, czatując na ofiarę. Owady, wpadłszy w pajęczynę, plączą się w niej i zaczynają



Ryc. 176. Pająk domowy (*Tegenaria domestica*). Według Pokornego.



Ryc. 177. Krzyżak (*Epeira diadema*); U góry a — samczyk, w samym środku siatki pajęczej samica; b — oczy; c — szczękorożki z jednym gruczołem jadowym; d — pazurki grzebykowane na stopie; e — kędziolki; f — tworzenie się jednej nici pajęczej. Według Wossidla.

trza ciała wpuklonych organów, zwanych płucotchawkami. Składa jaja, a młode nie podlegają przeobrażeniu.

Oprócz pająka domowego, zasługuje na uwagę blisko z nim spokrewniony pająk **krzyżak** (ryc. 177.), tak nazwany z powodu rysunku krzyża na grzbietowej stronie odwłoka; snuje on pomiędzy gałęziami lub ścianami pajęczynę pionową, złożoną z nitek, rozchodzących się promienisto ze środka i połączonych z sobą nadto niteczkami kołistymi. Na Podolu żyje wielki pająk, zwany **krzeczkiem**, który nie snuje pajęczyny, lecz łowi zdobycz w biegu. Niektóre pająki otaczają oprzędem jajeczka swoje i taką kulistą torebkę z jajami dźwigają z sobą. Inne znów przędą bardzo delikatne i lekkie nici i siadając na nich, pozwalają się unosić wiatrom. Takie wędrówki napowietrzne odbywają pewne pająki późną jesienią; w dniu pogodnym widzimy wtedy mnóstwo unoszących się w powietrzu nici pajęczych, co nazywa się »babskim latem«. Wielki pająk amerykański, zwany **ptasznikiem**, łowi nie tylko owady, lecz także drobne płazy, gady, a nawet i małe ptaszka.

Z pająkami wyżej wymienionymi spokrewniony jest jeszcze **kosarz długonogi**, o bardzo długich cienkich nogach (także cztery pary), które za dotknięciem odrywają się szczególnie łatwo; stanowi to dla niego środek ochronny, gdyż schwytany za nogę, pozostawia ją nieprzyjacielowi, a sam ucieka. Siedzi zwykle nieruchomo na ścianach, płotach; sieci nie snuje.

Rząd II. ROZTOCZE (Acarina).

Są to drobne pajęczaki, u których głowa, tułów i odwłok tak są z sobą zrósłe, że nie widać pomiędzy nimi granicy. Posiadają, jak i inne pajęczaki, cztery pary nóg. Niektóre z nich, n. p. **kleszcze** (*Ixodes*), ryc.

się trzepotać, a wtedy pająk przybiega i zadaje ofierze cios śmiertelny; po wyssaniu jej, wyrzuca ciało z pajęczyny. Gdy w pajęczynę wpadnie osa, lub inny jakiś owad uzbrojony żądłem, pająk obrzuca go z daleka niemi i tak zręcznie usidla, że ofiara ruszyć się nie może. Sam nie płacze się w pajęczynie, owszem lekko po niej chodzi, a to głównie dzięki grzebykowatym pazurkom, którymi stąpa. Pająk oddycha podobnie jak owady, zapomocą tchawek, t. j. rurczek rozprowadzających powietrze do wnętrza ciała, a nadto i zapomocą woreczkowatych, do wnętrza

178., przebywają w suchych lasach, a samice rzucają się na przechodzące zwierzęta ssące (n. p. na psy) lub na człowieka i przegryzają skórę swej ofierze, aby się jej krwi nassać; ciało kleszcza nabręka wówczas i osiąga wielkości grochu. Po smarowaniu oliwą lub naftą, zwierzątko same odpada, ale gdy się je wyciąga przemocą, odrywa się zwykle główka, która, pozostając w skórze, może wywołać bolesną w tym miejscu ranę.



Ryc. 178. Kleszcz pospolity (*Ixodes ricinus*), a—na czczo. b—po nassaniu się krwią. Według Nalepy.



Ryc. 179. Świerzbowiec (*Sarcoptes scabiei*) od spodu (w powiększeniu). Według Nalepy.

Świerzbowiec (*Sarcoptes scabiei*), ryc.

179. Drobnutki ten roztozcz, również



Ryc. 180. Serowiec (*Tyroglyphus siro*) w powiększeniu.

o czterech parach nóg, opatrzonych w części przyssawkami, w części szczecinkami, pasożytuje w skórze ludzkiej, gdzie ryje sobie chodniki, a drażniąc w ten sposób skórę, wywołuje pryszcze i silne swędzenie (choroba skórna, zwana świerzbem). Od człowieka zarażonego świerzbem może przejść łatwo na zdrowego i tego znów zarazić. Świerzb, wywołany w ten sposób przez owego pajęczaka, jest chorobą przykrą, lecz nie niebezpieczną i daje się łatwo wyleczyć. Do roztoczy należy także: **serowiec** (ryc. 180.), żyjący w starych serach, które kruszy na proszek,

oraz **ładzień**, piękny pajęczak czerwonopasowy, żyjący swobodnie na ziemi i na roślinach.

Rząd III. NIEDŹWIADKI (Scorpionidae).

Niedźwiadek europejski (*Scorpion europaeus*). Niedźwiadek ten (ryc.

181.) zamieszkuje Europę południową. Jest na pierwsze wejrzenie nieco podobny do raka, a to z powodu, iż głaszczki szczękowe tworzą u niego wielkie nożyce, o kształcie kleszczy raka, a członkowa-



Ryc. 181. Niedźwiadek (*Scorpion*). Według Wettsteina.

ny odwłok przedłuża się w rodzaj długiego ogona (t. zw. zaodwłok), złożonego również z oddzielnych obrączek. Jak każdy pajęczak, tak i niedźwiadek posiada cztery pary nóg. Na tylnym końcu ciała ma kołec jadowy. Dzień spędza w uśpieniu pod kamieniami, w szczelinach murów, lub podłóg. Nocą żeruje, polując na owady, pająki, robaki i t. d. Ukłucie jego, zadane kolcem człowiekowi, jest bolesne, ale nieszkodliwe; dla drobnych wszakże zwierzątek bywa zabójcze. Należy do żyworodnych. W krajach podzwrotnikowych żyją niedźwiadki znacznie większe od europejskiego, a ukłucie niektórych może być niebezpieczne.

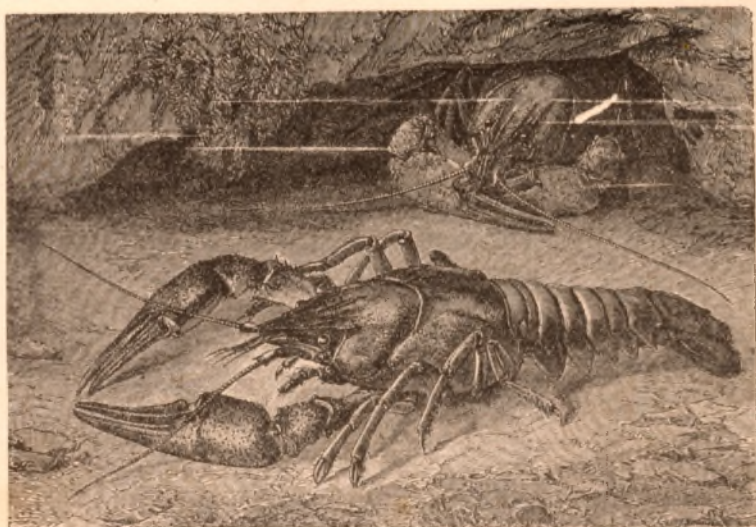


Ryc. 182. *Zaleszczotek* (*Centruroides*) w powiększeniu. Według Marshalla.

Pokrewny niedźwiadkom jest *zaleszczotek* (ryc. 182.), przebywający zwykle w bibliotekach, wśród książek i papierów, których jednak nie niszczy, lecz ochrania od zniszczenia, tępiąc owady szkodliwe, n. p. gąsienice moli.

4. Gromada: SKORUPIAKI (Crustacea).

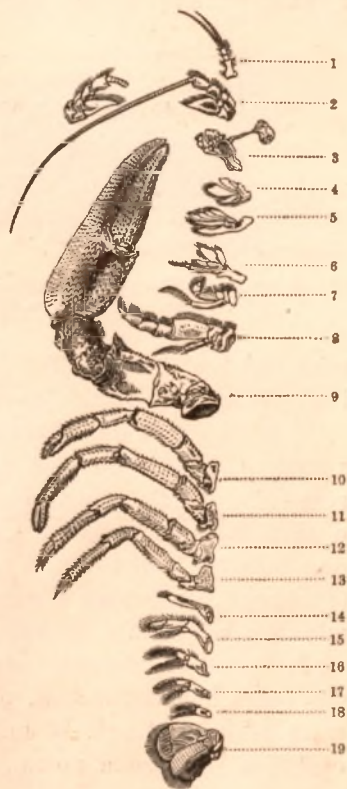
Rak rzeczny (*Astacus fluviatilis*), ryc. 183., jest nie tylko największym naszym skorupiakiem, ale wogóle największym członkonogiem, u nas żyjącym. Wiadomo, że owady, wije i pajęczaki, jako zwierzęta przeważnie lądowe, oddychają powietrzem atmosferycznym, zapomocą cewek lub woreczków, roznoszących powietrze wewnątrz ciała (tchawki, płucotchawki pajaków). Rak rzeczny zaś i inne skorupiaki, będąc istotami wodnymi, oddychają powietrzem rozpuszczonem w wodzie, przy pomocy zewnętrznych, piórkowatych narządów, opłukiwanych przez wodę, czyli skrzela (porównaj ryby z innymi kręgowcami). Rak więc, oraz inne skorupiaki należą do t. zw. członkonogów „skrzelodysznych“, podczas gdy owady, wije i pajęczaki zaliczamy do



Ryc. 183. **Rak rzeczny** (*Astacus fluviatilis*) pomniejszony. Według Nalepy.

stawonogów „tchawkodyszných“. Podobnie jak u innych członkowników, skórę pokrywa twarda powłoka chitynowa, która tworzy u raka silną, w części zwapniałą osłonę, jakby skorupę (stąd nazwa — skorupiaki).

Głowa wraz z tułowiem przykryte są od strony grzbietowej pancerzem tarczowatym, mocno wygiętym i zachodzącym aż na boki. Ten oddział ciała nosi nazwę tułogłowia (inaczej głowotułowia). Za nim następuje odwłok, złożony z siedmiu chitynowych, wyraźnie odgraniczonych obrączek (pięścieni). Na tułogłowiu znajdują się: para oczu, osadzonych na ruchomych słupkach, dwie pary różków (ryc. 184). — przednie, krótsze, rozwidlone, zaś tylne wąsowate, długie, pojedyncze — wreszcie otwór paszczowy, uzbrojony w narzędzia, służące do odgryzania i miażdżenia pokarmu, a mianowicie: w parę twardych, ząbionych żuwaczek i dwie pary szczęk (porównaj owady str. 129.). Poza szczękami następują trzy pary szczególnych odnóży (ryc. 184.), które służą do chwytania pokarmu i są podobne do szczęk; zwą się też dlatego szczękonogami. Za nimi zaś widać (ryc. 184.) pięć par nóg właściwych, używanych do chodzenia; z tych nóg pierwszej pary, największe, są opatrzone na końcu silnymi szczypcami (kleszczami), które rak przytrzymuje zdobycz i odpiera napaść, boleśnie szczypiąc niemi; pozostałe nogi zakończone są drobnymi kleszczykami lub pazurkami. Nogi te znajdują się na tułogłowiu, a do nasady ich przytwierdzają się blaszkowate i piórkowate skrzela, ukryte w jamach, pod bocznymi częściami pancerza (ryc. 185.). Na odwłoku istnieje pięć par małych, widełkowato rozszczepionych nóżek, działających podczas pływania jak wiosła. Ostatnia para nóg odwłokowych przedstawia szerokie blaszki, które wraz z ostatnią, płytkowatą obrączką odwłoka tworzą silną, wachlarzowatą płetwę, odgrywającą bardzo ważną rolę przy pływaniu (ryc. 184.). Rak pływa bowiem w ten sposób, że uderza silnie pod siebie mięsistym odwłokiem oraz wspomnianą płetwą, skutkiem czego posuwa się oczywiście w tył, jakby skokami.



Ryc. 184. Rak rzeczny. 1, 2 — różki, 3 — żuwaczki, 4, 5 — szczęki, 6, 7, 8 — szczękonogi, 9, 10, 11, 12, 13 — nogi do chodzenia, 14, 15, 16, 17, 18 — nóżki wiosłowe na odwłoku do pływania, 19 — nóżka płetwowa, wchodząca w skład t. zw. płetwy ogonowej raka. Według Wettsteina.

Rak żyje w rzekach, potokach, stawach i jeziorach; osobniki, zamieszkujące dno jasne czystych jezior lub potoków, mają barwę jasnozieloną, — te zaś, które przebywają w wodach o dnie błotnistym, są brunatnawe lub czarne (barwy ochronne). Pancerz jego przybiera po ugotowaniu kolor czerwony. Rak żywi się różnemi zwierzętami wodnemi, a także padliną. Żeruje głównie nocą, za dnia zaś kryje się pod kamieniami, pomiędzy roślinami lub w norach przybrzeżnych. Raz do roku linieje, to znaczy otrzymuje nową, z początku miękką skorupę, stopniowo wytwarzającą się pod starą, która odpada. Samica składa jaja (ikrę), które przytwierdza do swych nóżek odwłokowych i nosi z sobą aż do wylęgu młodych. Mięso



Ryc. 185. Skrzela raka rzecznego po wycięciu z lewej strony części pancerza. Podług Nalepy.

raka jest jadalne i bardzo smaczne, a najlepsze mięści się w kleszczach i w odwłoku (błędnie nazywanym często szyjką).

W morzach żyje bardzo wiele skorupiaków, blisko spokrewnionych z rakiem. Należy do nich n. p. wielki, jadalny rak morski, zwany **homarem** (*Homarus*); prócz niego pospolite są nad brzegami mórz skorupiaki o głowotułowi krótkim i szerokim, a odwłoku szczątkowym i ukrytym pod tułogłowiem, t. zw. **kraby** (tabl. VIII. 19.). Pokrewny im **pustelnik** (*Pagurus*), skorupiak również morski (tabl. VIII. 9.), jest opatrzony odwłokiem miękkim i delikatnym; ażeby zabezpieczyć tę bezbronną część ciała, łatwo na szwank narażoną, pustelnik szuka sobie pustej, opuszczonej przez ślimaka muszli, ukrywa w niej odwłok i potem dźwiga z sobą wszędzie ten domek. W miarę, jak rośnie, a muszla okazuje się za ciasną, opuszcza ją i szuka nowej, większej.

Niektóre inne skorupiaki.

Wymienione wyżej skorupiaki, jako posiadające po pięć par nóg chodowych na tułogłowi, należą do rzędu dziesięcionogów (*Decapoda*); istnieje wszakże wiele innych rzędów skorupiaków, które różnią się od dziesięcionogów liczbą nóg i ich kształtem. Niektóre z nich żyją u nas i zasługują na uwagę.

Stonóg (*Oniscus*), ryc. 186., jest jednym z wyjątkowych skorupiaków, przebywających nie w wodzie, lecz w miejscach wilgotnych, n. p. pod kamieniami, wilgotnymi liśćmi, pod doniczkami kwiatów, w mieszkaniach wilgotnych lub w piwnicach. Ciało jego jest wydłużone i spłaszczone, a grzbietem wypukłe, barwy szarej; dochodzi wielkości żółtego karakona. Pierwsza para rożków szczątkowa, druga dobrze rozwinięta. Na przednim oddziale ciała (tułowi) siedem par nóg chodowych, jednakowych (stać

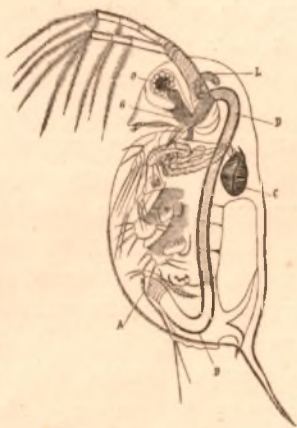


Ryc. 186.
Stonóg mурowy
(*Oniscus asellus*). Według
Nalepy.

nazwa: skorupiaki równonogie); na tylnym, który odpowiada odwłokowi, nóżki są przekształcone w skrzela blaszkowate. Stonóg jest żarłoczny; pobiera pokarm zwierzęcy i roślinny.

Jeżeli uzbrojeni w siatkę i słoik, wybierzemy się wiosną na wycieczkę przyrodniczą gdzieś za miasto, ku stawom lub kałużom łąkowym, to nie trudno nam będzie nałowić najrozmaitszych zwierzątek, od których aż roi się w naszych wodach stojących. Przyniesione rośliny wodne, ślimaki i inne zwierzątka należy w takim razie umieścić w t. zw. akwaryum, t. j. naczyniu szklanem, wodą napełnionem, gdzie można przyglądać się sposobowi ich życia. Łatwo wtedy zauważyć pośród owych istot

liczne, drobne skorupiaki, wielkości ziarn maku lub prosa. Jedne są większe, drugie mniejsze, a przez szkła powiększające można się przypatrzeć ich budowie i podziwiać różnorodność kształtów ich ciała. Łatwo napotkać wśród nich t. z. **rozwiłtiki** czyli **pchły wodne** (*Daphnia*), ryc. 187, które poruszają się w wodzie skokami, a ciało mają tak przezroczyste, że gdy się na nie przez mikroskop spogląda, widać wszystko, co dzieje się wewnątrz, zupełnie jak w zegarze, którego kółka znajdują się za szybą szklaną. Ciało rozwielitek jest osłonięte przezroczystym, dwukłapowym pancerzem i opatrzone na głowie parą rożków bardzo długich i silnych, oraz parą innych króciutkich, tudzież jednym, wielkim, czarnym okiem, a na tułowie nóżkami liściastymi (stąd nazwa: skorupiaki liścionogie). Wewnątrz można zauważyć pod mikroskopem jelito, oraz beczułkowate serce na grzbiecie, a nawet widać doskonałe, jak serce na przemian kureczy się i rozkureza (bicie serca) i jak krew (bezbarwna) krąży po ciele. Rozwiłtiki żyją zwykle gromadnie, a pływają jakby skokami, przy pomocy swoich długich rożków rozgałęzionych. Stworzonka te służą za pokarm wielu rydom.



Ryc. 187. **Rozwiłtka** (*Daphnia*) w znacznym powiększeniu: A — odbył, C — serce, D — jelito, E — mózg, F — wątroba, G — oko. Według Marshalla.



Ryc. 188. **Oczlik** (*Cyclops quadricornis*) w powiększeniu: po prawej stronie samiec z boku, po lewej samica od strony grzbietowej — z uczepionymi do odwłoka workami, wypełnionymi przez jaja; obok samicy jaja i dwa młode oczliki jeszcze nie podobne do zwierzęcia doskonałego. Według Wossidla.

Inne znów skorupiaki, pospolite w naszych stawach i jeziorach, należą do rodzaju **oczlika** czyli **cyklopa** (*Cyclops*), ryc. 188., opatrzonego także tylko jednym okiem na środku głowy. Poza tułowiem następuje u niego odwłok zwężony i na końcu rozwidlony; na głowie ma

również dwie pary rożków, a nogi rozszczipione widlasto (stąd nazwa: skorupiaki widłonogie). Oczliki żyją także gromadnie i służą za pokarm rydom. Niektóre są czerwone, inne zielone lub żółte; samica dźwiga z sobą przy odwłoku dwa owalne worki wypełnione jajeczkami. Młode oczliki nie są z kształtu podobne do dorosłych i dopiero drogą przeobrażeń przybierają postać ostateczną.

Porównanie kręgowców z członkonogami.

Kręgowce, do których należy, jak sobie przypominamy, pięć gromad (ssące, ptaki, gady, płazy i ryby), oraz zwierzęta członkonogie, podzielone na cztery gromady (owady, wiję, pajęczaki i skorupiaki), posiadają budowę ciała *dwubo-
cznie symetryczną*. Znaczą to, że ciało ich można podzielić na dwie połowy równe i symetryczne, lewą i prawą, a narządy parzyste (n. p. nogi, oczy) znajdują się w jednakowej odległości od płaszczyzny, biegnącej wzdłuż, przez środek ciała, nieparzyste zaś (n. p. otwór paszczowy, przełyk, żołądek) mieszczą się w tej płaszczyźnie środkowej.

Kręgowce posiadają szkielet (kostny lub chrząstkowy) wewnętrzny, w ciele ukryty, a mięśnie przytwierdzają się do niego z zewnątrz. Natomiast członkonogi czyli stawonogi mają szkielet (chitynowy) zewnętrzny, tworzący twardy pancerz i rozmaite zgrubienia na powierzchni ciała, mięśnie zaś przyczepiają się do niego od strony wewnętrznej. Jest to jedna różnica wybitna. Druga polega na tem, że ciało stawonogów składa się z szeregu obrączek czyli pierścieni, zazwyczaj z zewnątrz widzialnych (choć niekiedy zaciera się ta budowa obrączkowa, n. p. u większości pajęczaków), czego nie widzimy u kręgowców. Inna ważna różnica w budowie jednych i drugich objawia się tem, że układ nerwowy, t. j. mózg i rdzeń pacierzowy, mieszczą się u kręgowców wzdłuż grzbietu, podczas gdy u stawonogów tylko mózg znajduje się po stronie grzbietowej ciała, w głowie, a pozostała część układu nerwowego, t. j. rdzeń brzuszny (złożony z szeregu zgrubień, t. zw. zwojów nerwowych) mieści się na stronie brzusznej. Nadto u kręgowców po stronie brzusznej ciała widzimy serce, podczas gdy u członkonogów biegnie ono wzdłuż grzbietu. Krew u kręgowców jest barwy czerwonej, a u stawonogów jest bezbarwna, lub zabarwiona zielonawo, albo żółtawo.

Wzajemna współzależność jestestw żyjących.

Życie jednych istot zależy bardzo ściśle od innych. Zwierzęta roślinożerne nie mogłyby istnieć, gdyby nie odpowiednie rośliny, które dostarczają im pożywienia, a znów rozmaite zwierzęta drapieżne nie mogłyby żyć, gdyby nie znajdowały pożywienia wśród licznych mniejszych lub słabszych zwierzątek, stanowiących ich zdobycz. Kto dokładnie bada przyrodę, ten łatwo może się przekonać, że częstokroć różne istoty, pozornie całkiem od siebie niezależne, są jednak ściśle z sobą związane

i jedne bez drugich żyć nie mogą. Nieraz widzicie, jak w piękny dzień słoneczny pszczoły, osy, trzmiele lub motyle, latając nad łąkami, unoszą się z kwiatka na kwiatek w poszukiwaniu pożywienia. Otóż nie tylko same owady odnoszą korzyść, pobierając z kwiatów słodki nektar lub pyłek (n. p. pszczoły); zyskują także niemało rośliny, wydające owe kwiaty. Owady bowiem, latając z kwiatu na kwiat, obsypują się żółtym pyłkiem i przenoszą go z jednych kwiatów na drugie, czyli zapylają te kwiaty, a przez to zapylenie kwiat staje się dopiero zdolnym do wydania nasion i owoców. Istnieją pewne rośliny, u których zapylanie odbywa się przez pewne tylko gatunki owadów, które więc w braku tych ostatnich nie mogłyby produkować nasion, czyli rozmnażać się i wyginęłyby niechybnie. Owady są więc niezbędne dla wielu roślin, a piękne, jaskrawe barwy kwiatów, precudna woń, jaką wiele z nich wydaje, wreszcie słodki nektar, mieszczący się w głębi ich koron — to wszystko są środki dla zwabiania owadów ku kwiatom. Tak n. p. trzmiele, latając z kwiatu na kwiat koniczyzny, zapylają jej kwiatki, a im więcej trzmieli, na tem większą też skalę odbywa się to zapylanie. Ale oto trzmiele tępione są bardzo przez myszy polne, które chciwie poszukują podziemnych gniazd tych owadów. Myszy znów tępione bywają przez koty, bociany, przez drapieżne ptaki, jak myszołowy i t. p. Gdy więc tych zwierząt będzie więcej w jakiejś okolicy, myszy zostaną w znacznej części wytępione, a wskutek tego rozmnożą się znów bardzo trzmiele i zapylanie koniczyzny będzie obfite. Gdy naodwrot rozplenią się znów bardzo myszy, trzmieli będzie mało, a zapylanie koniczyzny będzie przeto utrudnione. Tak więc życie całego tego łańcucha zwierząt i roślin ściśle jest zawisłe od siebie, a z pewnością, kto tych stosunków bliżej nie bada, nie domyśli się nawet, że n. p. byt koniczyzny zależy do pewnego stopnia od ilości kotów, bocianów i myszołowów w danej okolicy. Podobnie też palmy na niektórych wyspach zapylane bywają za pośrednictwem pewnych owadów. Owady te tępione są przez ptaki owadożerne, które znów stają się łupem ptaków drapieżnych. Na skórze tych ostatnich żyją znowu pasożytnie pewne pajęczaki drobne, wywołując choroby tych ptaków. Gdy więc tych pajęczaków pasożytnych będzie więcej, ilość ptaków drapieżnych na danej wyspie zmniejszy się, wzrośnie przeto liczba ptaków owadożernych, mniej będzie owadów, a palmy będą niedostatecznie zapylane, będą produkowały mało nasion i owoców, na czem znów cierpieć będą krajowcy wyspy tej, używający tych owoców za pokarm. Tu więc ludzie, palmy, ptaki owadożerne i drapieżne, oraz drobne pajęczaki pasożytne — wszystko to zawisłe jest od siebie wzajemnie.

III. Typ: MIĘCZAKI (Mollusca).

1. Gromada: ŚLIMAKI (Gastropoda).

Ślimak winniczek (*Helix pomatia*), ryc. 189., posiada skorupę, czyli muszlę pojedynczą, śrubowato skręconą, twardą, wapienistą, barwy żółtawej. Głowa, wyraźnie odgraniczona od reszty ciała, ma na przodzie dwie pary rożków (czułków) obłych, kurczliwych. Na wierzchołku tylnych rożków, znacznie dłuższych od przednich, mieszczą się oczy. Na dnie jamy paszczowej, na t. zw. języku, mieści się szorstka blaszka, zwana tarką, na której osadzone są liczne rzędy ostrych, drobnych ząbków, służących do rozcierania pokarmu. Na brzusznej stronie ciała widzimy mięsistą, kurczliwą i płaską pod-



Ryc. 189. Ślimak winniczek (*Helix pomatia*). Według Nalepy.

szwę, t. zw. nogę, zapomocą której ślimak czołga się, równie dobrze po ziemi, jak i po gładkiej powierzchni szkła, lub innych przedmiotów. To pełzanie ułatwia mu lepki śluz, wydzielany na spodniej powierzchni nogi i zachowujący się jako ślad przebytej drogi.



Ryc. 190. Ślimak leśny (*Arion empiricorum*). Według Pokornego.



Ryc. 191. **Błotniarka** (*Limnaeus*). Według Wettsteina.

w ten sposób t. zw. płaszcz ślimaka. Wydziela ona, a zwłaszcza brzeg płaszcza, szczególną ciecz lepłą, szybko twardniejącą na powietrzu, z której powstaje muszla. Z prawej strony, pod brzegiem płaszczowym, znajduje się otwór okrągły, prowadzący do jamy oddechowej, czyli do płuc.

Winniczki żywią się pokarmem roślinnym, a że nie znoszą suszy i słońca, dlatego też wychodzą na żer dopiero o zmroku lub po deszczu. Na zimę zapadają w sen, zagrzebując się pomiędzy opadłe liście lub mchy i zamykając otwór muszli pokrywką wapienną, w celu zabezpieczenia się od wyschnięcia; wiosną budzą się, zrzucają pokrywkę i wysuwają się ze swego domku. W lecie składa winniczek do wygrzebanej jamki jajeczka, z których w kilka tygodni lęgną się młode.

Oprócz winniczka żyją u nas liczne inne, pokrewne mu ślimaki. I tak często można spotkać sporego ślimaka nagiego, bezmuszlowego, zwanego **ślinikiem leśnym** (*Arion empiricorum*), ryc. 190., a w ogrodach naszych widzi się nieraz małe ślimaki, również bezmuszlowe, t. zw. **pomrówie** (*Limax*). W stawach są pospolite: **błotniarka stawowa** (*Limnaeus stagnalis*), ryc. 191., **zatozeczek rogowy** (*Planorbis corneus*), ryc. 192., którego muszla jest talerzykowata, z wszystkimi skrętami w jednej płaszczyźnie,



Ryc. 192. **Zatozeczek** (*Planorbis*). Według Wossidla.

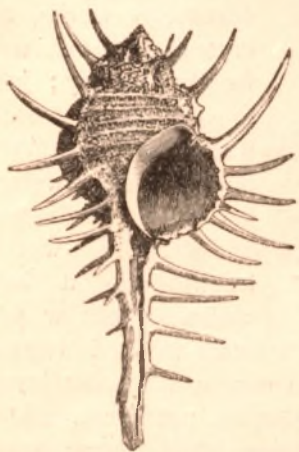


Ryc. 193. **Porcelanka tarantowata** (*Cypraea tigris*) pomniejszona: muszla wraz ze zwierzęciem. Według Wossidla.



Ryc. 194. **Porcelanka monetka** (*Cypraea monetka*). Według Wossidla.

oraz **nałęgota żyworodna** (*Paludina vivipara*), ślimak skrzelodyszny, który rodzi żywe młode, podczas gdy inne nasze ślimaki składają jaja. Większość ślimaków lądowych należy do szkodników, ponieważ objadają liście, młode pędy i pąki.

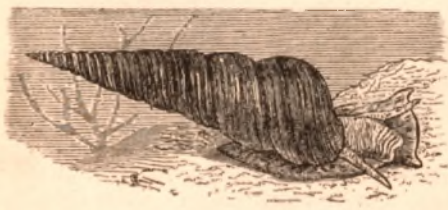


Ryc. 195. **Rozkolec** (*Murex crassispina*); muszla pomniejszona. Według Wossidla.



Ryc. 196. **Skrzydelnik** (*Strombus gigas*); muszla pomniejszona. Według Wossidla.

Bardzo liczne ślimaki morskie posiadają często muszle bardzo piękne, n. p. **porcelanka** (*Cypraea*), ryc. 193., 194., **rozkolec** (*Murex*), ryc. 195., **skrzydelnik** (*Strombus*), ryc. 196., **wieżycznik** (*Turritella*), ryc. 197., **stożek**



Ryc. 197. **Wieżycznik** (*Turritella communis*); muszla z ślimakiem. Według Wossidla.



Ryc. 198. **Stożek** (*Conus textilis*); muszla z ślimakiem. Według Wossidla.

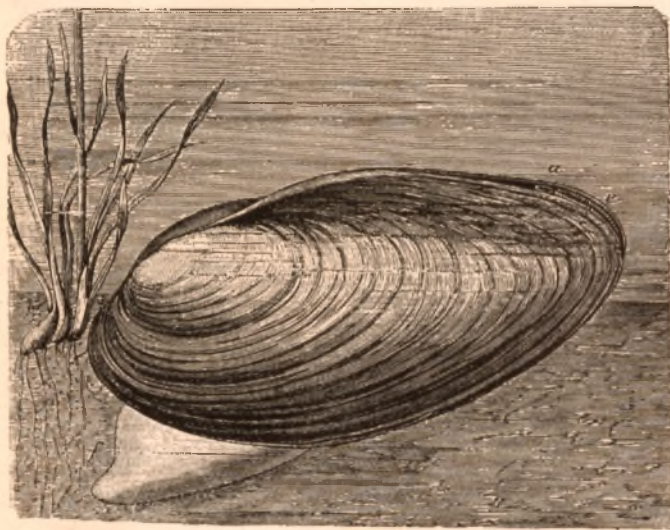
(*Conus*), ryc. 198., **zawój** (*Turbo*), **krępaczek** (*Trochus*), **trąboróg** (*Tritonium*), tabl. VIII. 26. i inne. Wszystkie one oddychają skrzelami.

2. Gromada: MAŁŻE (Lamellibranchiata).

Szczeżuja wielka (*Anodonta cygnea*), ryc. 199., posiada jajowatą, wapnistą muszlę dwuskorupową, barwy brudno-zielonawej, lub brudno-brunatnawej. Zewnętrzna powierzchnia obu skorup muszlowych jest chropawa, wewnętrzna zaś gładka, o perłowym połysku. Brzeg górny, gdzie obie skorupy schodzą się z sobą, tworzy t. zw. **zamek** czyli **zawiasę**, która łączy obie skorupy ruchomo w ten sposób, że mogą się przymykać i otwie-

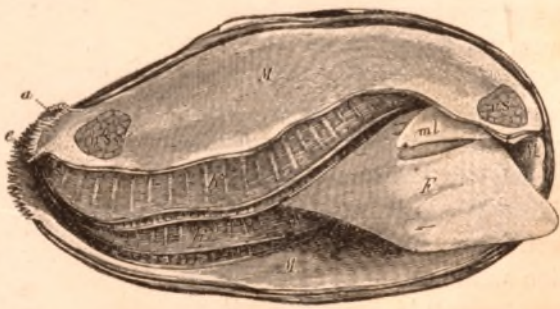
rać. Na zewnątrz zawiasy umieszczone jest więzadło sprężyste, które, kurcząc się, otwiera muszlę.

Ciało szczeżui jest, jak u ślimaków, miękkie i pokryte śluzem. Na stronie grzbietowej, t. j. na tej, gdzie znajduje się zawiasa, skóra tworzy dwa wielkie fałdy, które wiszą z boków ciała i wyścielają wewnętrzną



Ryc. 199. **Szczeżuja** (*Anodonta*) zmniejszona. *f* — noga, *a* — szczelina, którą woda wycieka, *e* — którą wcieka. Według Nalepy.

się, albowiem może się wysuwać na zewnątrz, przez szparę pomiędzy niezupełnie przymkniętymi połowami (skorupami) muszli. W razie niebezpieczeństwa wciąga nogę i przymyka bardzo szczelnie muszlę swoją, a czyni to za pośrednictwem dwóch par mięśni, ciągnących się w poprzek ciała do wewnętrznej powierzchni obu skorup muszlowych. Gdy skurez mięśni ustaje, wówczas sprężyste więzadło przy zawiasie rozchyła nieco obie skorupy. Na przodzie ciała znajduje się otwór paszczy, która jest całkiem bezzębna; przy otworze tym są osadzone dwie pary płatkowatych wyrostków, pokrytych delikatnymi włoskami (t. zw. rzęsami). Rzęsy te, poruszając się, wytwarzają prąd wody, z którym wpadają do paszczy różne cząstki pokarmowe.



Ryc. 200. **Szczętuja (*Anodonta*)**, po odjęciu prawej skorupy i odcięciu dolnej części prawego płata płaszczowego (pomniejszona). *a* — szczelina, którą woda wycieka; *e* — którą wcieka; *F* — noga; *K* — skrzel; *M* — płaszcz; *ml* — płatki przypaszczowe; *us*, *hs* — mięśnie przymykające muszlę. Według Nalepy.

Szczeżuja oddycha za pomocą skrzel, t. j. cienkich, miernie zbudowanych listków, umieszczonych z boku ciała, tuż pod płaszczem, po dwa z każdej



Ryc. 201. *Perłopław* (*Avicula margaritifera*): *a* — skorupa od wewnątrz z perłami, (*m* — miejsce przyczepienia się mięśnia przymykającego); *b* — skorupa od zewnątrz. (Obie pomniejszone). Według Nalepy.

strony (ryc. 200. *K*). Skrzela opłukuje wciąż woda, która wpada tam (wraz z rozpuszczonem w niej powietrzem) przez dolną szczelinę pomiędzy tylnymi brzegami prawej i lewej połowy płaszcza, wycieka zaś drugą podobną szczeliną, znajdującą się nieco wyżej. Szczeżuja jest zwierzęciem leniwem, porusza się bardzo mało i spoczywa całymi godzinami w mule, na dnie wody. Aby, mimo takiego sposobu życia zwierzęcia, mogła do skrzel napływać wciąż świeża woda, jest powierzchnia tych skrzel, jako też wewnętrzna powierzchnia płaszcza, usiana milionami drobniutkich, niewidzialnych gołem okiem włosków (rzęsek), które poruszają się bezustannie na podobieństwo kłosów, kołysanych wiatrem; ciągły prąd wody, niezbędnej zwierzęciu do oddychania, powstaje więc wskutek ruchu tych rzęsek.



Szczeżuja rozmnaża się za pośrednictwem jajeczek.

Oprócz szczeżui żyje w wodach naszych skójką malarską (*Unio picto-*

Ryc. 202. *Ostryga jadalna* (*Ostrea edulis*).

rum), której zawiasa (zamek) posiada, jak u większości małżów, spore zęby i dołki na wewnętrznej stronie skorupy.

Z małżów morskich zasługuje na szczególną uwagę **perłopław** (*Avicula margaritifera*), ryc. 201., słynny z tego, że wytwarza perły. Jeżeli bowiem ziarenka zwykłego piasku, lub inne

drobne ciała twarde dostaną się z wodą do wnętrza muszli perłopława, to drażnią jego płaszcz, wskutek czego wydziela on w tych miejscach ciecz szczególną, która twardnieje dokoła obcego przedmiotu, tworząc małą perłę. Gdy perła leży dłużej, drażni płaszcz w dalszym ciągu, tak, że wytwarza on nową ilość tej samej cieczy i w ten sposób perła może coraz bardziej rosnąć. Otwierając przeto muszlę perłopława, możemy w niej znaleźć perły różnej wielkości, od bardzo drobnych do dużych, mających w handlu znaczną wartość. Perłopławy zamieszkują głównie wody oceanu Indyjskiego, tworząc tam zwykle ławice w głębokości 8—16 metrów; wyciągają je zręczni i wyćwiczeni w swem rzemiośle nurkowie. Muszla perłopława dostarcza zresztą nie tylko pereł; jej powierzchnia wewnętrzna wysłana jest tak grubą warstwą perłową (perłowa macica), że daje się użyć także do wyrobu różnych przedmiotów ozdobnych. Zasługuje na uwagę okoliczność, że noga perłopława i niektórych innych małżów wydziela ze szczególnego gruczołu t. zw. bisior, t. j. pęczek cienkich włókien, zapomocą których małż przyczepia się do skał podwodnych.

Do pożytecznych małżów morskich należy jeszcze **ostryga jadalna** (*Ostrea edulis*), ryc. 202., która żyje gromadnie (ławice ostrygowe), w nie-

wielkiej głębokości przy wybrzeżach mórz europejskich. Skorupy tej muszli są nierówne, jedna z nich jest wypukła, druga płaska. Do przymykania skorup służy tylko jedna para mięśni. W młodości ostryga pływa swobodnie, jako larwa. Później przytwierdza się do skały



Ryc. 203. **Skołotocz** (*Pholas dactylus*). A — muszle z mięczakami; B — sama muszla (pomniejszone). Według Wossidla.



Ryc. 204. **Sercówka** (*Cardium edule*); muszla z mięczakiem. Według Wossidla.

i tylko prąd wody przynosi jej pokarm. Dla celów handlowych hoduje się obecnie na wielką skalę ostrygi w sztucznych zatokach. Są one jadalne w stanie surowym.

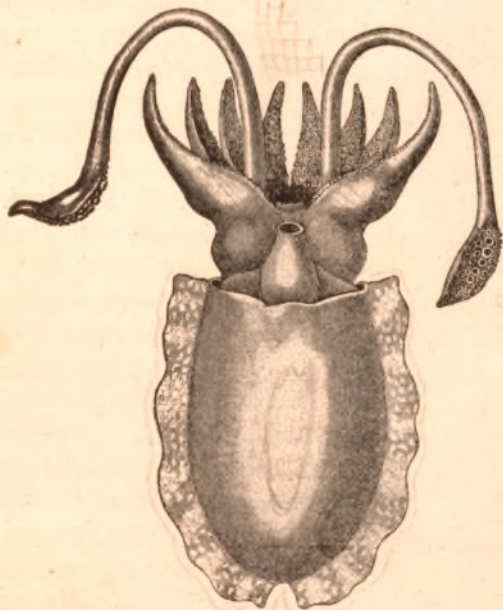
Morskimi małżami szkodliwymi są: **skatotocz** (ryc. 203.), przebywający najczęściej w dziurach skał, które wydrąza sobie ząbkami klinowatej skorupy, oraz **świdrak**, który wierci głębokie otwory skorupą swoją w tamach, budynkach przystani okrętowych, oraz w drewnianych ścianach samych okrętów, przez co wyrządza nieraz szkody bardzo do-
tkliwe.

Z innych morskich małżów zasługują na uwagę bardzo pospolite **przegrzebki** (*Pecten*), tabl. VIII. 20., oraz **sercówki** (*Cardium*), ryc. 204.

3. Gromada: GŁOWONOGI (Cephalopoda).

Mątwą pospolitą (*Sepia officinalis*). W miastach nadmorskich, n. p. w Tryjeście, można często napotkać na targach pełne kosze świeżo złowionych mątw (ryc. 205.), których mięso jest jadalne, jak rybie.

Mątwą, dosięgająca około ćwierci metra długości, posiada głowę wielką, wyraźnie odgraniczoną od tułowia; na środku głowy znajduje się otwór paszczowy, uzbrojony w szczęki, podobne nieco do dzioba papuziego, oraz w tarkę (porównaj, co powiedziano o ślimaku winniczku). Do-
koła paszczy osadzone są wieńcem chwytne ramiona w liczbie dziesięciu, opatrzone od strony wewnętrznej licznymi, banieczkowatymi przyssawkami, zapomocą których zwierzę może silnie przyczepiać się do obcych przedmiotów, oraz chwytac zdobycz; z pomiędzy tych ramion dwa są zna-
cznie dłuższe, niż pozostałe.



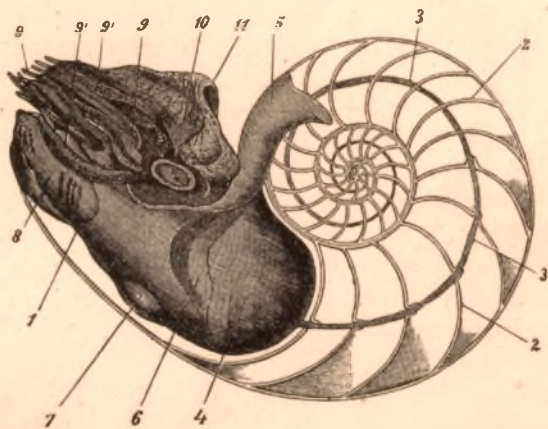
Z boku mieści się na głowie para bardzo wielkich oczu, podobnych do oczu kregowców; narząd słuchu ukryty jest wewnątrz głowy. Na brzusznej stronie ciała znajduje się jama workowata, zwana skrzelową, ograniczona z zewnątrz przez fałd skóry, czyli płaszcz, który zrasta się z ciałem na stronie grzbietowej i zawiera w tem miejscu cieką, ukrytą pod skórą muszlę tarczową, z zewnątrz całkiem niewidzialną. Jama skrzelowa otwiera się na zewnątrz, blisko nasady głowy, zapomocą szczeliny, a nadto i za pośrednictwem cewki lejkowatej, t. zw. lejka, który odpowiada

Ryc. 205. Mątwą pospolitą (*Sepia officinalis*). Według Nalepy.

nodze u innych mięczaków. Mątwą nabiera przez ową szczelinę wody do jamy skrzelowej, poczem szczelina przymyka się, a zwierzę z wielką siłą wyrzuca wodę przez lejek, wskutek czego odpycha się i odskakuje w kierunku przeciwnym. W ten sposób porusza się w wodzie, jakby energicznymi skokami wstecz. Prócz tego mątwą może czołgać się zapomocą ramion, czepiając się niemi różnych przedmiotów i kurcząc je następnie. Pod płaszczem ukryte są w jamie skrzelowej narządy oddechowe w postaci skrzeli grzebykowatych.

Mątwą jest bardzo żarłoczna. Chwyta ramionami różne zwierzęta, zwłaszcza ryby i skorupiaki, a ostre szczęki i tarka służą jej do rozdrabniania pokarmu. Przed licznymi w morzu nieprzyjaciółmi znajduje ochronę w tem, że skóra jej zabarwiona jest podobnie, jak dno morskie, i że, zależnie od warunków, zwierzę może zmieniać tę barwę, przystosowując się do otoczenia. Nadto, gdy znajduje się w niebezpieczeństwie, wydziela wielką ilość brunatno-czarnego płynu, wytwarzającego się w t. zw. gruczole czernidłowym. Płyn ten mąci silnie wodę dokoła (stąd nazwa — mątwą) i zwierzę staje się na krótko niewidzialnem, — przez ten czas jednak może schować się w bezpiecznej kryjówce. Z płynu wspomnianego wyrabia się cenny w handlu barwik, zwany sepią. Mątwą rozmnaża się zapomocą jaj.

Z innych głowonogów zasługują na uwagę: ośmiornica, z ośmiu ramionami na głowie (por. VIII. 10.), tudzież łodzik (ryc. 206.), mający muszlę spiralnie skręconą i podzieloną przegrodkami poprzecznymi na liczne komory, z których pierwszą zwierzę zamieszkuje. Niegdyś pospolite były w morzach głowonogi podobne do łodzika, zwane amonitami, które jednak później wyginęły.



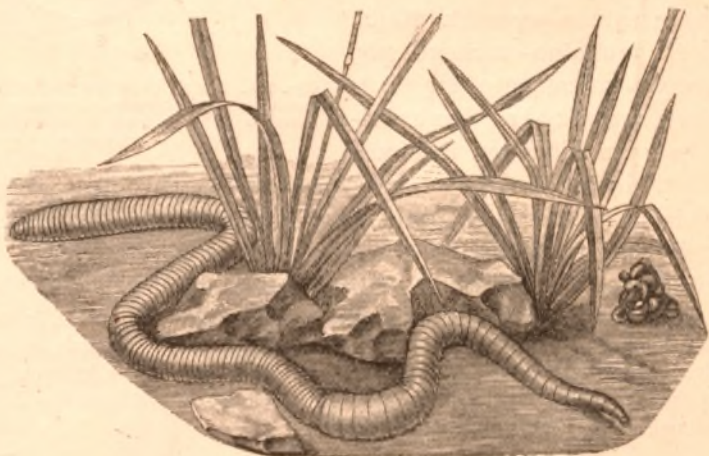
Ryc. 206. Łodzik (*Nautilus pompilius*); zwierzę w skorupie, przedstawionej w przekroju (znacznie pomniejszone). 1 — komora mieszkalna; 2 — przegrody w starszej części skorupy; 4, 5 — płaszcz; 8 — lejek; 9, 9' — ramiona; 10 — oko. Podług Wossidla.

IV. Typ: ROBAKI (Vermes).

1. Gromada: PIERŚCIENICE (Annelides).

Dżdżownica ziemna (*Lumbricus terrestris*). Po rzęsim deszczu leżnym często napotkać można w ogrodach czołgające się po ziemi robaki długie, cielisto czerwone, zwane dżdżownicami (ryc. 207.). Nie znoszą one suszy, gdyż oddychają — jak bardzo wiele niższych zwierząt — całą powierzchnią wilgotnej skóry; gdy ich skóra zeschnie się nieco, dżdżownice giną. To też za dnia ukryte są w ziemi, a tylko nocą lub po obfitym deszczu wychodzą na powierzchnię.

Dżdżownica, chociaż nie posiada nóg, czołga się pomimo to zręcznie, ponieważ ma ciało bardzo kurczliwe. Kurcząc się i rozkurczając, robak pełza po ziemi lub ryje w niej chodniki. Porusza się tem łatwiej, że ciało



Ryc. 207. Dżdżownica ziemna (*Lumbricus terrestris*). Według Nalepy.

ma złożone z bardzo wielu obręczek, czyli pierścieni. Są one wszystkie jednakowe, z wyjątkiem końcowego, oraz dwóch najbardziej przednich, które tworzą główkę. Przy czołganiu się pomagają dżdżownicy szczecinki haczykowate, bardzo drobne, ciągnące się wzdłuż ciała w czterech rzędach (dwóch bocznych i dwóch brzusznych). Przesuwając palec wzdłuż po ciele dżdżownicy, możemy wyczuć obecność tych szczecinek. Środkiem ciała biegnie przewód pokarmowy, w głowie znajduje się mózg, a na

stronie brzusznej rdzeń nerwowy brzuszny, złożony z szeregu zgrubień, zwanych zwojami nerwowymi (podobnie jak u członkonogów, n. p. u chrabąszcza, porównaj str. 129.).

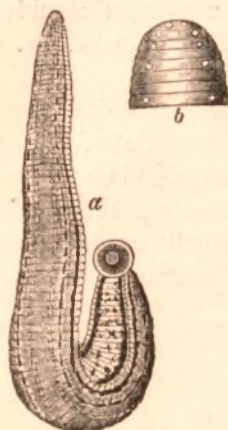
Dżdżownice żyją w ziemi wilgotnej i obfitującej w przegniłe części organiczne; ryją w takiej ziemi liczne chodniki. Nie znoszą światła, którego obecność odczuwają tylko za pośrednictwem skóry, nie posiadają bowiem oczu. Połykają ziemię wraz z zawartymi w niej cząstkami pokarmowymi i wydają z siebie resztki niestrawione w postaci znanych grudek ziemi, które często widzimy w alejach ogrodów, lub na podwórzach. W nocy wychodzą częściowo na powierzchnię i wciągają w głąb ziemi listki, słomę i inne cząstki organiczne, które, gdy zbutwieją, służą im również za pokarm. Rozmnażają się za pośrednictwem jaj, które składają do ziemi grupkami, zawartymi w szczególnej, twardej torebce. Torebka ta rozwija się z pierścieniowatego zgrubienia na ciele dżdżownicy dojrzałej, t. zw. siodełka. Ponieważ tysiące dżdżownic ryje kanaliki podziemne i przepuszcza przez przewód pokarmowy cząstki ziemi, wydalone następnie w postaci luźnych grudek, przeto przyczyniają się one w wysokim stopniu do rozpulchniania gleby, co znowu ułatwia przenikanie powietrza w głąb gruntu i ma doniosłe znaczenie dla wzrostu roślin. Dżdżownice zastępują więc w znacznej mierze działanie pługa i przynoszą tem wielki pożytek rolnikowi.

W wazonkach kwiatów żyją często drobnutkie, białawe robaczki, spokrewnione z pospolitą dżdżownicą, a zwane **wazonkowcami** (*Enchytraeidae*). Dżdżownice, wazonkowce i inne pierścienice ziemne, lub żyjące w wodach słodkich, posiadają mało szczecinek na powierzchni (skąposzczety), morskie zaś są obficie oszczecione (wieloszczety), gdyż mają na każdym pierścieniu ciała nieczłonkowane wyrostki nóżkowate, z całymi pękami długich szczecin (ryc. 208.). Niektóre z pierścienic morskich wolno pełzają, inne siedzą w rurkach nieruchomo przytwierdzonych nasadą do skał podwodnych i mają na głowie piękne skrzela piórkowate (porównaj tabl. VIII. 7.).

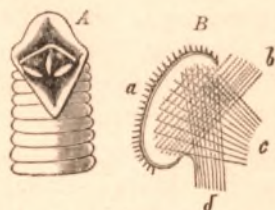
Pijawka lekarska (*Hirudo medicinalis*). W niektórych stawach o dnie mulistym żyje pijawka lekarska (ryc. 209.), której brudno-zielonawa lub brunatnawa barwa grzbietu przystosowana jest do kolorytu dna. Odróżnić ją można na pierwsze już wejrzenie od znacznie pospolitszej u nas t. zw. **pijawki końskiej** (*Aulostomum gulo*) po tem, że lekarska ma na grzbiecie prążki podłużne z plamek czarnych i rdzawych, których nie posiada końska, znacznie od niej ciemniejsza, niekiedy prawie czarna. Brzuch jest



Ryc. 208. *Nereida* (*Nereis*). Pierścienica wieloszczeta. Według Grabera.



Ryc. 209. Pijawka lekarska (*Hirudo medicinalis*) od strony grzbietowej. a — cały robak, końcem przednim zwrócony do góry; b — przedni koniec ciała z oczami. Według Grabera.



Ryc. 210. A — Koniec przedni ciała pijawki od strony brzusznej; B — jedna szczeka (a) z włóknami mięsnymi; (b, c, d), które ją w ruch wprawiają. Według Grabera.

u jednej i drugiej jaśniejszy. Ciało pijawki lekarskiej jest spłaszczone, na grzbiecie nieco wypukłe, spodem płaskie, na przodzie i w tyle zwężone. Na powierzchni ciała skóra tworzy bardzo liczne, wąskie pierścienie, a na kilku pierwszych obręczkach znajdują się drobne oczy punkcikowe. Na przednim końcu widzimy także małą przyssawkę, w głębi której mieści się otwór paszczowy, uzbrojony w trzy blaszkowate szczęki o brzegach półkolistych, ząbzionych (ryc. 210.). Zapomocą tych szczęk pijawka przegryza skórę mięczakom, żabom, rybom lub zwierzętom ciepłokrwistym i wysysa krew. Na tylnym końcu ciała posiada przyssawkę znacznie większą, ponad którą

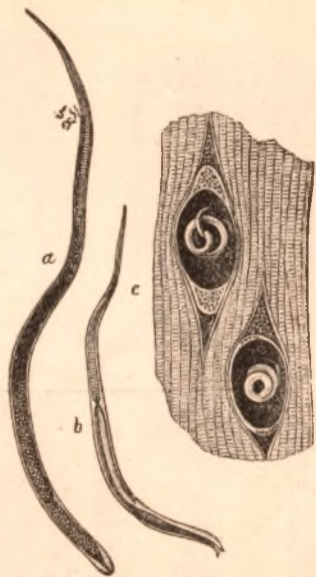
znajduje się otwór odbytowy. Bardzo rozciągliwa skóra wraz z warstwą mięśniową, ściśle z nią zrośniętą (jak u dżdżownicy), oraz obszerny przewód pokarmowy, opatrzone boczными wypuklinami workowatymi, pozwalają pijawce opijać się obficie krwią ofiary swojej; gdy się nasyci, sama odpada. A raz się opiwszy, może miesiącami całymi pościć. Pijawka jest używana w lecznictwie, jako środek do odciągania krwi, i dlatego też w niektórych okolicach bywa umyślnie hodowana w stawach sztucznych.

2. Gromada: OBLEŃCE (Nemathelminthes).

Włosień czyli **trychina spiralna** (*Trichina spiralis*), ryc. 211. Małeńki ten, białawy robaczek, dosięgający w stanie dojrzałym 1,5 do 4 mm długości, ma ciało obłe (walcowate), nie obręczkowane, mocno zwężone na przodzie. Należy on do najmniejbezpieczniejszych pasożytów ludzkich, wywołując niekiedy t. zw. chorobę trychinową, która bywa nawet śmiertelna. Zwierzę, w którym żyje pasożyt, nazywa się jego żywicielem. Otóż żywicielami włosnia są głównie szczury domowe i świnie. W mięsie zarażonych szczurów lub świń napotkać można młodociane włosnie, jako drobnutkie, sprężykowato skręcone robaczki, zaledwie dostrzegalne gołym okiem i otoczone twardą torebką, kształtu jakby małej cytrynki. Gdy człowiek spożyje wieprzowinę z włosniami, niedostatecznie ugotowaną (przez gotowanie bowiem robaczki giną), wówczas w żołądku ludzkim rozpuszcza się owa torebka, młody włosień uwalnia się i w jeli-

tach ludzkich zaczyna się rozmnażać; mnoży się zaś bardzo obficie, bo jedna samiczka rodzi w ciągu kilku tygodni więcej niż 1500 młodych. Młode, podobne z postaci do dorosłych, przebijają ściany jelit ludzkich, wędrują poprzez ciało, kalcząc różne narządy, aż wreszcie dochodzą do mięśni i tu otaczają się torebką cytrynkowatą; w takim stanie znajdują się póty, póki znów nie dostaną się do przewodu pokarmowego jakiego bądź zwierzęcia. Raniąc narządy ciała i osiedlając się w mięśniach, wywołują chorobę tych organów. Świnia zaraża się najczęściej przez spożycie szczurów, dotkniętych włosniami.

Oprócz włosnia, znane są liczne inne obleńce, przeważnie pasożytujące w jelitach człowieka i różnych zwierząt, n. p. glista jelitowa (*Ascaris lumbricoides*).

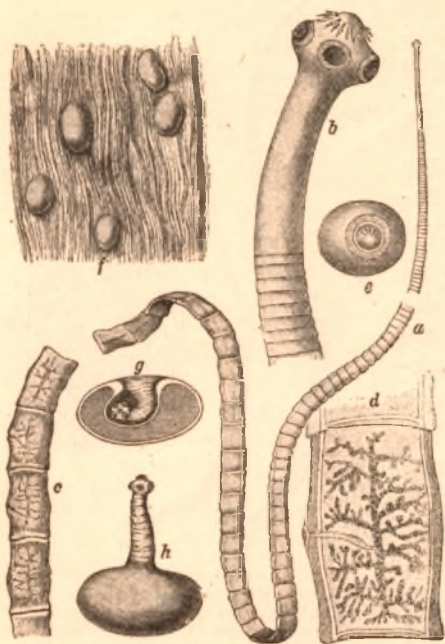


Ryc. 211. Włosień czyli trychina spiralna (*Trichina spiralis*) w powiększeniu. a — samica z mnóstwem młodych wewnątrz; b — samiec; c — dwa młode otorbione włóśnie wśród włókien mięsnych. Według Nalepy.

3. Gromada: PŁAZIŃCE (Plathelminthes).

Tasiemiec, czyli **soliter długoczonki** (*Taenia solium*), ryc. 212. Długi ten, wstęgowaty robak, dosięgający trzech metrów, barwy brudno-białawej, składa się z licznych członków, połączonych w długi szereg. Na samym przodzie znajduje się drobnutka główka, opatrzona wieńcem haczyków oraz czterema przyssawkami. Główka zwęża się ku tyłowi w rodzaj szyjki, poza którą następują liczne człony, z przodu bardzo drobne i wąskie, im bardziej zaś ku tyłowi, tem szersze i dłuższe. Człony są silnie spłaszczone. Tasiemiec nie posiada zupełnie ani otworu paszczowego, ani przewodu pokarmowego, żyje bowiem jako pasożyt w jelitach ludzkich i otoczony ze wszystkich stron przez soki pożywne, kąpie się niejako w pokarmie, który też wprost przez skórę przesiąka do wnętrza jego ciała. Czepia się ścianek jelita ludzkiego zapomocą przyssawek i haczyków na główce. Jako pasożyt, zamieszkujący wnętrze jelit, nie posiada oczu, a inne narządy zmysłowe ma bardzo słabo rozwinięte lub całkiem zanikłe.

Widzimy to także u wielu innych pasożytów, bo, karmiąc się sokami żywicieli swych i nie poszukując czynnie pokarmu, nie mają one potrzeby używania swych zmysłów (podpatrywania lub węszenia zdobyczy i t. p.). Tak więc przez życie pasożytnicze zwierzęta mogą tracić różne narządy (przewód pokarmowy, liczne organa zmysłowe i t. d.), czyli upraszczać się w budowie ciała.



Ryc. 212. **Tasiemiec długocłonki** (*Taenia solium*); a — część ciała tasiemca z główką; b — główka w powiększeniu; c — dojrzałe człony wielkości naturalnej; d — jeden człon dojrzały w powiększeniu; e — jaje znacznie powiększone; f — kawałek mięsa wągrowatego wielkości naturalnej; g — wągiel w przekroju i powiększony; h — czerwioch z pęcherzem. Według Nalepy.

p. unoszony przez prąd krwi) aż wreszcie dostaje się do mięśni lub do innych narządów. Tutaj traci haczyki i przemienia się w twór pęcherzykowaty, wielkości grochu lub fasoli, zwany wągrem (bąblowcem). Ściana tego pęcherzyka wpukła się w pewnym miejscu do wnętrza w postaci czopka, na którego dnie powstają haczyki i cztery przyssawki. Ten wpuklony czopek, to przyszła głowa i szyjka tasiemca, czyli t. zw. **czerwioch**.

Jeśli teraz człowiek spożyje wieprzowinę, zarażoną wągrami, a przytem niedobrze ugotowaną, lub surową i słabo uwędzoną, wówczas w żołądku ludzkim ulega strawieniu pęcherz każdego wągra, główka zaś z szyjką czyli czerwioch przytwierdza się haczykami i przyssawkami do ścianki jelita. W tyle szyjki zaczynają się z kolei wytwarzać jedne za drugimi członki tasiemca, tak, że najmłodsze powstają tuż poza szyjką, a starsze odsuwają się skutkiem tego ku tyłowi i w ten sposób wyrasta z czerwiocha (t. j. główki z szyjką) długi tasiemiec. Ponieważ tedy w ciele ludzkim tasiemiec zupełnie dojrzewa, a w ciele świń żyje tylko jako postać młodociana (wągiel), powiadamy, że człowiek jest ostatecznym żywicielem tasiemca długocłonkowego, a świnia — pośrednim.

Tylne człony tasiemca najwcześniej dojrzewają i wypełniają się ogromną ilością jaj, pokrytych twardą skorupką. Jeden człon może zawierać aż kilka tysięcy jajeczek. Dojrzałe człony odrywają się od reszty ciała i wydostają się z jelit ludzkich na zewnątrz, poczem wraz z rozmaitemi nieczystościami mogą się znaleźć na polu, w pobliżu domostw ludzkich. Gdy świnia połknie przypadkiem człon taki lub pojedyncze jajeczka, które z niego wypadły, wówczas w jej żołądku twarde skorupki jaj ulegają strawieniu i rozpuszczeniu, a w ten sposób uwalniają się małe zarodki kuliste, opatrzone sześcioma haczykami. Zapomocą tych haczyków zarodek przebija ściankę przewodu pokarmowego świni i wędruje po jej ciele, w części czynnie, w części biernie (n.

Pokrewny mu jest **tasiemiec bezbronny**, z przyssawkami na głowie, lecz bez haczyków; żywicielem jego ostatecznym jest również człowiek, a pośrednim bydło domowe. W mięsie tedy wołowem żyją jego węgry, a człowiek może dostać tego tasiemca, jeśli spożyje niedostatecznie ugotowaną wołowinę węgrowatą; skutkiem dobrego ugotowania węgry giną.

W jelitach psa żyje **tasiemiec kręčka**, którego węgry przebywają w mózgu owiec, wywołując u nich niebezpieczną chorobę, zwaną kołowacizną. Oprócz tego w jelitach psa żyją nieraz jeszcze inne tasiemce, których węgry mogą się osiedlać w różnych narządach u człowieka i bywają niekiedy bardzo niebezpieczne; dlatego też nie należy pozwalać, aby psy domowe jadły z tych samych naczyń, z których ludzie jedzą, lub też lizały po twarzy, gdyż i tą drogą można się od nich zarazić tasiemcem.

V. Typ: SZKARŁUPNIE (Echinodermata).

1. Gromada: ROZGWIAZDY (Asteroidea).

Rozgwiazda pomarańczowa (*Astropecten aurantiacus*). Wszystkie zwierzęta, o których dotychczas była mowa, odznaczają się dwuboczną symetrią ciała, to znaczy, że ciało ich składa się z dwóch połów, prawej i lewej, równych i symetrycznych. Jeżeli bowiem wyobrazimy sobie płaszczyznę, przeprowadzoną wzdłuż,



Ryc. 213. **Rozgwiazda** (*Echinaster sentus*) od spodu z licznymi nóżkami. Według Grabera.

przez środek ciała kręgowca, owada, lub robaka, to podzieli ona zwierzę na dwie połowy, tak, że narządy parzyste, n. p. kończyny, przypadną z obu stron tej płaszczyzny, w jednakowej od niej odległości, narządy zaś nieparzyste, n. p. otwór paszczowy — na środku, w samej płaszczyźnie podziału.

Zupełnie odmienną budowę ciała widzimy u rozgwiazd (ryc. 213.), należących do t. zw. szkarłupni.

Ciało ich składa się z tarczy środkowej oraz z pięciu promieni, wybiegających na jej obwódzie; nie mają więc budowy dwubocznej, lecz promienistej, a można sobie wyobrazić aż pięć różnych płaszczyzn (przeprowadzonych przez każdy z promieni), które podzielią ciało na dwie połowy równe i symetryczne.

Skóra rozgwiazdy pomarańczowej jest twarda, gdyż zawiera wewnątrz liczne, wapienne szeregi płytek ruchomych; u niektórych innych gatunków znajdują się na skórze kolce ruchome. Odróżniamy powierzchnię ciała dolną czyli brzuszną, oraz górną czyli grzbietową. Na brzusznej znajduje się pośrodku otwór paszczowy, który prowadzi przez przełyk do obszernego żołądka. Z żołądka przedłuża się do każdego promienia przewód ślepo zakończony, a ku górze jelito, również kończące się ślepo, bez otworu odbytowego. U większości innych rozgwiazd odbyt istnieje pośrodku, na grzbietowej stronie ciała. Środkiem, na brzusznej stronie tarczy oraz każdego promienia, ciągnie się głęboki rowek, w którym są osa-

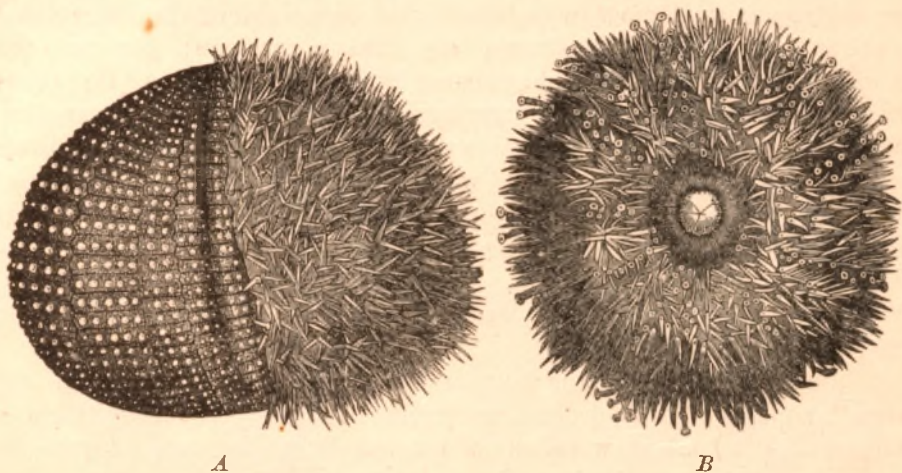
dzzone szeregi długich, miękkich, kureczliwych wyrostków, t. zw. nóżek (ryc. 213.). Kończą się one przyssawkami, zapomocą których rozgwieżdża może czepiać się różnych przedmiotów podwodnych. Nóżki są bowiem wewnątrz jamiste i mogą wypełniać się wodą ze zbiorników, ukrytych we wnętrzu ciała, a wtedy wydłużają się bardzo znacznie; gdy zaś woda z nich odpłynie do owych zbiorników, kureczą się i skracają. Do zbiorników tych woda dostaje się z zewnątrz za pośrednictwem szczególnego przewodu, otwierającego się na grzbietowej stronie ciała rozgwieżdżki sitkowatym ujściem. Rozgwieżdżka pełza więc w ten sposób, że nóżki jej, wypełniając się wodą, wyciągają się znacznie w tym kierunku, w którym zwierzę ma się posunąć i przytwierdzają się przyssawkami do jakiegoś przedmiotu, a następnie, kurecząc się silnie, pociągają w tym kierunku całe ciało. Wszystkie narządy ciała rozgwieżdżki, n. p. nerwy lub naczynia krwionośne, są ułożone promienisto.

Pomimo, że rozgwieżdżka porusza się powoli, jest ona istnym rabusem i napastuje różne drobne zwierzęta morskie, przedewszystkiem zaś mięczaki. Małe połyka w całości w ten sposób, że wysuwa poprzez paszczę na zewnątrz przełyk i część żołądka i obejmuje nimi zdobycz, jakby chustą. Napastując większe mięczaki, wprowadza do wnętrza muszli część żołądka trąbkowato wycinowaną i z paszczy wysuniętą, zabija mięczaka ostrą wydzieliną swego soku żołądkowego i wysysa go. Rozmnaża się zapomocą jaj, a młode są przez dłuższy czas niepodobne do dorosłych i ulegają złożonemu przeobrażeniu.

2. Gromada: JEŻOWCE (Echinoidea).

Jeżowiec jadalny (*Echinus esculentus*), ryc. 214., ma postać bocheneczka chleba; spodem jest płaski, na stronie grzbietowej wypukły. W skórze jego mieszczą się liczne, wielokątne, szczelnie z sobą połączone tabliczki wapienne, ułożone w kierunku jakby południków, w dziesięciu podwójnych rzędach. Pięć rzędów, odpowiadających promieniom rozgwieżdżki, posiada tabliczki przebite drobnymi otworkami, przez które — jak u rozgwieżdżki — wysuwają się na zewnątrz nóżki kureczliwe, opatrzone przyssawkami u wierzchołka i służące za narządy ruchu. Wszystkie tabliczki są opatrzone licznymi, guziczkowatymi wyniosłościami, na których wznoszą się ruchome kolce. Na stronie brzusznej znajduje się pośrodku otwór paszczowy, a w nim pięć ząbków, osadzonych w pięciu ruchomych szczękach, które są połączone z sobą w jedną całość stożkowatą (t. zw. latarnia Arystotelesa). Pośrodku strony grzbietowej widzimy otwór odbytowy. Oprócz kureczliwych nóżek, oraz kółców ruchomych, znajdują się jeszcze na powierzchni ciała jeżowca liczne małe kleszczyki, osadzone na łodyżkach (ryc. 215.). Kleszczyki te chwytają różne obce przedmioty, n. p. części roślinne, wikłające się pomiędzy kółkami, i, podając

je jedno drugim, wyrzucają wreszcie na zewnątrz ciała. W ten sposób kle-szczyki przyczyniają się do skrupulatnego oczyszczania całego ciała je-



Ryc. 214. **Jeżowiec jadalny** (*Echinus esculentus*). *A* — widziany z boku (lewa połowa pozbawiona kolców); *B* — widziany z dołu (pośrodku otwór paszczowy z pięciu zębami). Według Pokornego.



Ryc. 216. **Pokwit** (*Pentacrinus caput* — *Medusae*) zmniejszony. Według Thomego.



Ryc. 215. **Kleszczyki jeżowca**. *a*, *b* — dwuzębne (*b* — rozwarłe), *c* — trójzębne. Według Wossidla.

zowca. Jeżowiec żywi się pokarmem roślinnym, a rozmnaża się zapomocą jaj, młode zaś ulegają przeobrażeniu. Niektóre trzewia tego jeżowca są jadalne.

Oprócz całego mnóstwa rozmaitych rozgwiazd i jeżowców, żyją w morzach jeszcze **wężowidła** (tabl. VIII. 22.), podobne do rozgwiazd, lecz o promieniach dłuższych i węższych, — **liliowce** (ryc. 216. i tabl. IV.), zamieszkujące przeważnie wielkie głębiny morskie, a osadzone zwykle na trzonku, nieruchomo do dna przytwierdzonym — oraz t. z. **strzykwy** wydłużone walcowato. Wszystkie szkarłupnie mają budowę ciała promienistą.

VI. Typ: JAMOCHŁONY (Coelenterata).

1. Gromada: STUŁBIOPLAWY (Hydroidea).

Stułbia zielona (*Hydra viridis*), ryc. 217. Zwierzątko to, niespełna 1 cm długie, barwy zielonawej (inny gatunek jest rdzawo-białawy), ma postać rureczki, której nasada przytwierdza się do jakiegobądź przedmiotu podwodnego, a wierzchołek, opatrzony otworem paszczowym, jest wolny.



Ryc. 217. Stułbia zielona (*Hydra viridis*) w powiększeniu. Na prawo zwierzę macierzyste, z trzema stłbiami, które powstały na niem przez pączkowanie i jeszcze się nie oderwały.
Według Wettsteina.

Kilka nitkowatych, długich macek czyli czułków otacza dokoła ten otwór; budowa ciała jest zatem również promienista. Ciało stułbi składa się z dwóch głównych warstw, zewnętrznej czyli skóry, oraz wewnętrznej, która ogranicza jamę pokarmową. Stułbia jest istotą bardzo żarłoczną; żywi się drobnymi zwierzątkami wodnymi, które chwyta za pomocą macek, oplata je niemi i do paszczy wprowadza, przyczem paszcza się otwiera. Resztki nie-

strawionego pokarmu zwierzę wydalą z ciała przez ten sam otwór paszczowy, który służy także do pochłaniania zdobyczy. Oddycha stułbia, jak wszystkie jamochłony, całą powierzchnią ciała. Choć pozornie tak słaba i bezbronna, posiada jednak pewną broń, niebezpieczną dla wielu drobnych zwierzątek, któremi się żywi. A mianowicie w skórze jej mieszczą się szczególne, buteleczkowate pęcherzyki, zawierające wewnątrz

ciecz jadowitą, oraz niteczkę skręconą. Otóż, gdy stułbia chwytą zdobycz lub broni się przed nieprzyjaciółmi, niteczki wysuwają się z pęcherzyków, a że są ostre na końcu, kłują ofiarę, godząc jak strzały w jej ciało, równocześnie wycieka z pęcherzyków ciecz jadowita i boleśnie parzy, a mniejsze zwierzątka nawet zabija. Ciałka te noszą nazwę *parazydek*.

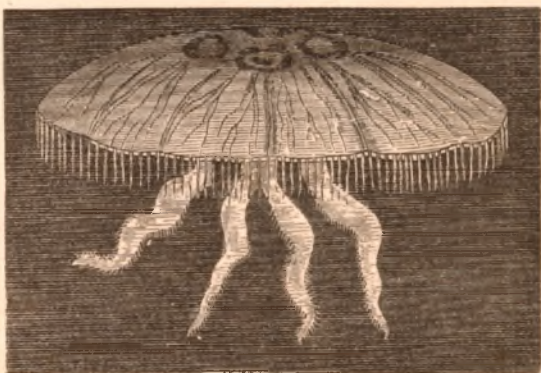
Stułbia rozmnaża się zapomocą jaj, a także przez t. zw. pączkowanie, t. j. w ten sposób, że na jej ciele powstaje jakby pączek, na którego wierzchołku tworzy się otwór paszczowy i wyrastają macki; gdy taki pączek oderwie się od ciała matki, tworzy nowy osobnik. Stułbia odznacza się także wielką zdolnością odradzania utraconych części ciała, to znaczy, że bardzo łatwo odrastają jej części, sztucznie odcięte. Można ją pociąć nawet na kilkanaście kawałków, a byle tylko każdy zawierał część skóry i ścianki jamy pokarmowej, rozrośnie się po pewnym czasie w stułbię całkowitą.

Stułbia zamieszkuje wody słodkie. Jeżeli przyniesiemy ze stawu nieco wody wraz z roślinami i umieścimy w zbiorniku sztucznym (akwaryum), możemy częstokroć po kilku dniach zauważyć na szklanych ścianach zbiornika stułbie, przyczepione nasadą, a poruszające nitkowatemi swemi mackami. W morzach żyją bardzo liczne zwierzęta pokrewne; niektóre pływają swobodnie i są postaci krażkowatej czyli meduzowatej (patrz niżej).

2. Gromada: KRAŻKOPLAWY czyli MEDUZY (Acalephae).

Chetłbia modra (*Aurelia aurita*), ryc. 218. Każdy, kto przebywał nad morzem, a zwłaszcza kąpał się w niem, widział zapewne unoszące się w wodzie meduzy, zwierzęta galaretowate, budowy promienistej, kształtu krażków, z góry wypukłych, od spodu wklęsłych. Meduzy bywają niekiedy wielkie, jak głowa ludzka, kiedy indziej drobne i albo jak szkło przejrzyste, niemal bezbarwne, albo też lśniące jaszkrawemi barwami (porównaj tablicę VIII.).

Jedną z najpospolitszych meduz jest chetłbia. barwy bladomodrej. Na brzegu jej krażkowatego ciała mieszczą się liczne, nitkowate czułki, a pośród nich, w regularnych odstępach, ukryte są narządy wzroku i inne jeszcze, maleńkie, pęcherzykowate narządy zmysłowe.



Ryc. 218. *Chetłbia modra* (*Aurelia aurita*). Według Pokornego.

Pośrodku dolnej powierzchni ciała, na końcu zwisającej na dół rurki przełykowej znajduje się otwór paszczowy, a dokoła niego są osadzone cztery silne macki, w których skórce są ukryte liczne parzydełka (porównaj rzecz o stułbi). Zapomocą tych parzydełek zabija chełbia różne drobne zwierzątka, którymi się żywi. Rurka przełykowa prowadzi do obszernej jamy pokarmowej w środku krążka, z której rozchodzą się przewody promieniste. Kurcząc energicznie i rozkurczając na przemian dzwonekowane swe ciało, chełbia szybko porusza się w wodzie.

3. Gromada: KORALE (Anthozoa).

Koral czerwony (*Corallium rubrum*), tablica VIII. 5.

Mówiąc o stułbi, zauważyliśmy, że może się ona rozmnażać albo zapomocą jaj, albo też drogą pączkowania, t. j., że na ciele jednego osobnika powstają, jako pączki, inne, które oddzielają się później. Otóż żyjące w morzu koralce rozmnażają się również nie tylko za pośrednictwem jaj, z których rozwijają się młode zwierzątka drobniutkie, orzęsione i zrazu wolno pływające, lecz także i przez pączkowanie, przyczem jednak tworzące się tą drogą osobniki nie oddzielają się od siebie, lecz pozostają w połączeniu wzajemnem, a pączkując znów dalej, na podobieństwo gałęzi, wyrastają w ten sposób jedne na drugich. Wskutek tego powstają całe jakby drzewka, utworzone z setek, a nawet tysięcy połączonych z sobą osobników, t. zw. polipów koralowych, podobnych nieco do stułbi, rurkowatych, opatrzonych otworem paszczowym i mackami dokoła niego; są to t. zw. zbiory czyli kolonie koralowe (porównaj tablicę VIII.).

Każdy osobnik koralu czerwonego posiada dokoła paszczy po ośm macek gwiazdkowato ułożonych i pierzastych. Jamy pokarmowe wszystkich osobników jednego zbioru łączą się wzajemnie, wskutek czego pokarm, spożyty przez jedno zwierzątko, idzie na pożytek całej kolonii. Osobniki tego koralu wydzielają nadto w środku całego drzewka twardą oś wapnistą, barwy czerwonej, t. zw. koralowinę. Krzaczki koralu czerwonego, mniej więcej na ćwierć metra wysokie, przytwierdzone są do skał podmorskich. Stam-



Ryc. 219. *Madrepora* (*Madrepora plantaginea*), część całego krzaczka. Według Thomego.

tańd się je wyławia, zdziera się potem z gałązek miękką, żywą powłokę, z pogrążonymi w niej osobnikami i obnaża się twardą oś wapienistą, która jest cennym przedmiotem handlu. Wyrabia się z niej przez szlifowanie i toczenie kuliste paciorki czerwone, a drobne, nieprzydatne do szlifowania odłamki dają t. zw. sieczkę koralową.

Oprócz koralu czerwonego żyją jeszcze w morzach bardzo liczne, inne gatunki koralu, które tworzą nieraz olbrzymie zbiory (kolonie), ale ich koralowina nie jest czerwona, jeno biała i bardzo krucha. Nadto, gdy u koralu czerwonego koralowina tworzy oś środkową oddzielnych gałązek, to u koralu białych znajduje się ona także w ciele samych osobników, gdzie tworzy kieliszeczki lub drobniutkie rurki, naśladujące postać zwierzątek. Jeżeli zatem obnażymy koralowinę, usuwając z niej miękkie i żywe części, otrzymamy wówczas rozgałęzione masy wapienne, na których powierzchni widać kieliszeczki wapienne, odpowiadające poszczególnym osobnikom (ryc. 219.).

Niektóre gatunki tych koralu, n. p. **madrepora** (ryc. 219.), budują w morzu tak olbrzymie masy wapienne, że tworzą w ten sposób podmorskie rafy lub nawet wyspy koralowe, które nieraz posiadają postać pierścieni. W takim razie w środku pierścienia znajduje się zwykle jezioro, a z niego nieraz sterczy wierzchołek góry podmorskiej, dokoła której koral rozpoczęły swą budowlę na dnie oceanu.

Do koralu należą wreszcie **ukwiały** (*Actiniae*), tabl. VIII., które odznaczają się tem, że nie tworzą zbiorów, czyli kolonii, lecz żyją pojedynczo, nie wydzielają koralowiny i są znacznie większe, niż koral, poprzednio opisane. Ukwiały bywają na pół metra długie. Posiadają przepyszne, często jaskrawe barwy; spoczywając obok siebie na skale podwodnej, tworzą niekiedy jakby najpiękniejsze kobierce kwiatów. Odznaczają się wielką żarłocznością. Przytwierdzone do miejsca nasadą swego ciała rurkowatego lub beczułkowatego, bezustannie poruszają długimi mackami (czułkami), otaczającemi otwór paszczowy i chwytają niemi różne drobne zwierzątka, aby je zabić zapomocą parzydełek. Ciało ich jest bardzo mięsiste i kurczliwe, a gdy się macki skurczą, stają się całkiem niewidzialne. Otwór paszczy prowadzi przez krótki przełyk do jamy pokarmowej, podzielonej — jak u wszystkich koralu — promienistemi przegrodami na pewną ilość oddziałów. Podobnie, jak u innych jamochłonów, do jamy pokarmowej wiedzie tylko jeden otwór (paszczowy), którym zwierzę pokarm pochłania i przez który wydala na zewnątrz resztki niestrawione. Na tablicy VIII. widać różne gatunki ukwiałów morskich o pysznych barwach jaskrawych, przytwierdzone do skał podwodnych.

4. Gromada: GĄBKI (Spongiaria).

Gąbka słodkowodna czyli **nadecznik** (*Spongilla fluviatilis*). W wielu naszych rzekach, strumieniach lub stawach napotkać można przytwierdzoną do dna lub do różnych przedmiotów podwodnych gąbkę wód słodkich, zwaną inaczej nadecznikiem.

Nadecznik (ryc. 220.) jest barwy brudno zielonawej, a kształty ma najrozmaitsze: bywa palcowaty, rozgałęziony na podobieństwo rogów jelenich, kulisty lub jajowaty i t. p. Na powierzchni ciała posiada bardzo liczne, a drobne otworki wciekowe, oraz jeden lub kilka większych, wyciekowych. Jedne i drugie prowadzą do jamy pokarmowej,

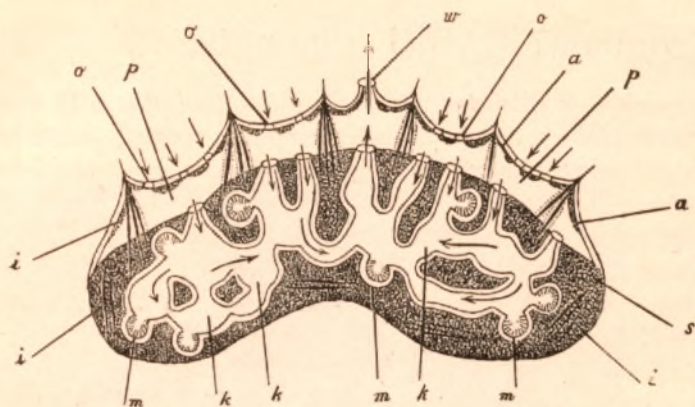
złożonej z wielu przewodów najrozmaiciej z sobą połączonych. W nich znajdują się w pe-

wnych miejscach delikatne włoski, t. zw. rzęski, które szybko drgają i w ten sposób pędzą owymi przewodami wodę, wpadającą przez otworki wciekowe, a wypływającą większymi otworkami wyciekowymi (ryc. 221.). Z wodą tą dostają się do jamy trawiącej różne cząstki pożywne (drobne zwierzątka i roślinki). W ciele gąbki słodkowodnej znajdują się prócz tego liczne igiełki krzemionkowe, tworzące jej szkielet. Wyjęta z wody i wysuszona, łatwo się kruszy.

Nadecznik rozmnaża się głównie zapomocą jaj. Młode, pokryte rzęskami, pływają z początku swobodnie; później dopiero tracą rzęski na powierzchni ciała i przytwierdzają się do przedmiotów podwodnych.



Ryc. 220. Gąbka słodkowodna czyli nadecznik (*Spongilla fluviatilis*) obrastający pal zanurzony w wodzie. Drzeworyt oryginalny; według fotografii z natury.



Ryc. 221. Przekrój przez ciało gąbki. a — skóra, i — igielki szkieletowe. k — przewody wewnętrzne, m — jamki z rzęsami, o — wciekowe otwory w skórze, p — jama podskórna, s — główny mięsz ciała, w — otwór wyciekowy; strzałki wykazują kierunek prądów wody. Schemat oryginalny.

W morzach żyją bardzo liczne gatunki gąbek, z których jedno mają szkielet krzemionkowy, jak nadechnik, inne wapienny, a jeszcze inne rogow włóknisty. Zwyczajna gąbka, używana do zmywania, jest włóknistym szkieletem rogowym

gąbki morskiej (*Euspongia*), żyjącej w morzu Śródziemnym i Czerwonym.

W przeciwieństwie do wszystkich innych jamochłonów, gąbki nie posiadają parzydełek.

Spółka ukwiała z pustelnikiem. Wspólnictwo i pasożytnictwo w świecie zwierzęcym.

Osobliwy jest stosunek niektórych ukwiałów do pewnych skorupiaków. Wiemy, że skorupiaki morskie, podobnie jak nasz rak rzeczny, mają ciało okryte twardą powłoką chitynową, w części zwapniałą. W morzu żyje jednak pewien gatunek, podobny do raka, posiadający odwłok bardzo miękki, pozbawiony chityny. Jest to t. zw. **pustelnik-Bernard (*Pagurus Bernardus*)**. Aby ochronić swój miękki odwłok, skorupiak ów szuka jakiejś pustej muszli ślimaczej, w niej odwłok ukrywa, a potem dźwiga z sobą ową skorupę, niby domek przenośny. Gdy podраста, muszla staje się za ciasną, — opuszcza więc ją i szuka nowej, obszerniejszej (porównaj tabl. VIII. 9.). Otóż na szczególną zasługuje uwagę okoliczność, że na brzegu muszli, zamieszkałej przez pustelnika, osiedla się zwykle pewien gatunek ukwiała morskiego (porównaj str. 164.), zwany **Adamsia**. Przekonano się, że to pożyacie skorupiaaka z ukwiałem polega na t. zw. spółce życiowej i że oba zwierzęta z niej korzystają. Ukwiały bowiem są zwykle przytwierdzone do przedmiotów podwodnych; ten zaś, który żyje wspólnie z pustelnikiem, przenosi się wraz z nim z miejsca na miejsce i już dlatego łatwiej może sobie znaleźć pokarm. Tem snadniej go zaś znajduje, że pustelnik grzebie nóżkami i kleszczami w mule dna morskiego i wystrasza stamtąd różne drobne istoty, które stają się wnet łupem ukwiała, chwytającego je zapo-

mocą kurczliwych macek. Korzyści zatem, jakie ukwiał osiąga ze spółki z pustelnikiem, są oczywiste. Ale z drugiej strony wiemy, że ukwiał posiada w swej skórze parzydełka, które odstraszały liczne zwierzęta morskie, albowiem parzą boleśnie. Wskutek tego pewne zwierzęta żarłoczne, n. p. liczne ryby lub mątwy, które nie omieszkałyby napastować pustelnika, nie napadają go, obawiając się parzydełek jego współnika. Jak dalece ukwiał pożyteczny jest pustelnikowi, wynika z tego, że gdy pewnego razu w akwaryum wyjęto pustelnika z muszli i zapchano ją watą, aby nie mógł się w niej więcej osiedlić, pustelnik poszukał sobie nowej, pustej muszli, ale zdjął kleszczami swego dawnego przyjaciela, ukwiała, ze starej muszli i ostrożnie przeniósł na nowy swój domek.

W przyrodzie można spotkać i inne także przykłady wspólnego pożycia różnych zwierząt, które wyświadczają sobie przysługi wzajemne. Tak n. p. pewne drobne rybki morskie przebywają stale pomiędzy czułkami pewnych ukwiałów, a spółka polega tu na tem, że ryby, rozrywając kawałki pokarmu, dostarczają zawsze niektórym kęsków ukwiałowi, a ukwiał ochrania swych współników, obrzucając parzydełkami zbliżających się wrogów. Znane są także spółki życiowe pomiędzy pewnymi gatunkami mrówek i niektórymi drzewami w Ameryce Południowej. Drzewo ma pusty pień, podzielony wewnątrz przegrodami na liczne piętra, z których każde służy za gotowe mieszkanie dla mrówek. Nadto drzewo dostarcza lokatorom swoim obfitego pożywienia, produkując dla nich szczególne, smaczne, soczyste ciążka u nasady ogonków liściowych. Mrówki jakby odwdzięczając się za to roślinie, tępią zawzięcie liczne owady szkodliwe, które objadają liście ich żywicielki. Wszystko to są przykłady t. zw. współnictwa życiowego, które różni się bardzo od pasożytnictwa, gdzie jedno zwierzę żyje na drugim, lub wewnątrz drugiego, nie poto, aby oba świadczyły sobie usługi, lecz w celu wyżyłkiwania żywiciela. Widzieliśmy n. p., że tasienice żyją w ciele różnych zwierząt, pijawki przebywają często na powierzchni ciała różnych kręgowców, świerzbowiec zamieszkuje przewody w skórze ludzkiej i t. d. Są to wszystko przykłady pasożytnictwa, które należy ściśle odróżniać od współnictwa życiowego czyli symbiozy.

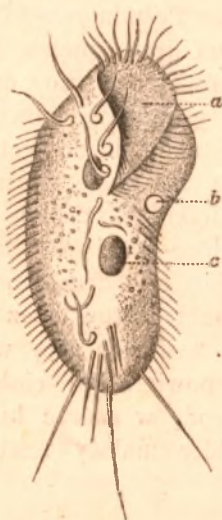


VII. Typ: PIERWOTNIAKI (Protozoa).

1. Gromada: WYMOCZKI (Infusoria).

Małżynek (*Stylonychia mytilus*). Wszystkie zwierzęta, o których mówiliśmy dotąd, są tak duże, że można je widzieć gołym okiem. Ale istnieją liczne istoty tak drobne, że oko ludzkie nie może ich prawie dostrzedz bez pomocy mikroskopu, t. j. przyrządu bardzo silnie powiększającego. Należą one wszystkie do pierwotniaków, a jedną z takich istot jest małżynek (ryc.

222.), który żyje wszędzie w naszych wodach pośród roślinności. Ma on postać nieco jajowatą, spłaszczoną i jest okryty delikatną błonką; na powierzchni posiada bardzo liczne, włoskowate



Ryc. 222. **Małżynek** (*Stylonychia mytilus*) znacznie powiększony. a — Szczelina paszczowa, b — wodniczek kurczliwy, c — jądro (jedno, drugie nieco wyżej). Według Thomego.

rzęski, które poruszają się szybko. Dzięki ich ruchom

małżynek pływa, odbijając się rzęskami, jak gdyby wiosłkami. W pewnym miejscu, z przodu ciała, znajduje się szczelina, otoczona dłuższymi rzęskami; jest to szczelina paszczowa. Przez bezustanny, wirowy ruch owych rzęs wpadają do niej różne drobnutki cząstki pokarmowe, dostając się wprost do gęstawo płynnej zawartości ciała, t. zw. zarodzi, czyli proto-



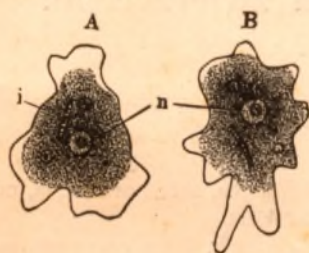
Ryc. 223. **Wirczyk** (*Vorticella nebulifera*) w znacznym powiększeniu. Według Nalepy.

plazmy. Tutaj pokarm podlega strawieniu, a resztki niestrawione wyrzuca małżynek z swego ciała. W środku mieści się ciało gęściejsze, niż zaródź, zwane jądrem, obok którego widać znacznie mniejsze jądro zapasowe. Wreszcie w ciele małżynka istnieje pęcherzyk, wypełniony cieczą wodnistą. Pęcherzyk od czasu do czasu kurczy się i wydala swą zawartość na zewnątrz; jest to t. zw. wodniczek kurczliwy. Oddycha małżynek całą powierzchnią ciała, a rozmnaża się drogą podziału w ten sposób, że rozpada się na dwie części.

Oprócz małżynka należą do wymoczków, t. j. do pierwotniaków okrytych zazwyczaj rzęskami, jeszcze inne, bardzo liczne istotki, pospolite w naszych wodach. Niektóre z nich mają prześliczne kształty, n. p. **wirczyk** (*Vorticella*), ryc. 223., który wygląda jak delikatny dzwoneczek, osadzony na kurczliwej łodyżce, skręconej sprężynowato; może się jednak odrywać od łodyżki i swobodnie pływać zapomocą rzęs delikatnych.

2. Gromada: ROZNÓŻKI (Rhizopoda).

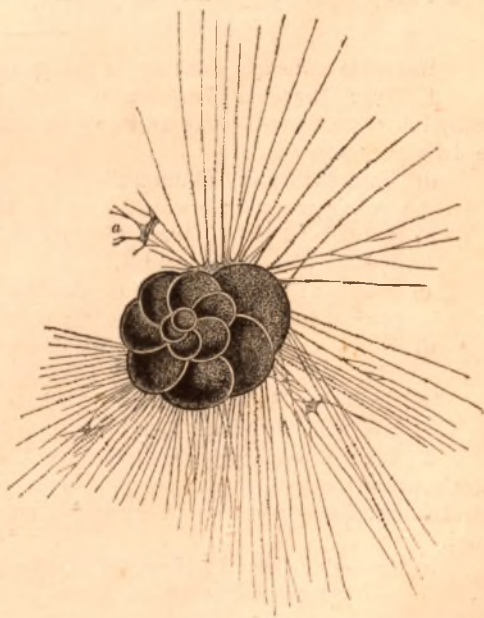
Pelzak (*Amoeba*). Jeszcze prościej, niż wymoczki, zbudowane są roznózki, do których należy pelzak (ryc. 224.), istota również pospolita w na-



Ryc. 224 **Pelzak** (*Amoeba vulgaris*). A, B — to samo zwierzę w ruchu w dwóch chwilach po sobie następujących; u — jądro, i — cząstka pokarmowa. Według Thomego.

szych wodach, a pelzająca po różnych przedmiotach zanurzonych. Składa się z bryłki gęstawo-płynnej zarodzi, nieobłonionej, dzięki czemu ciało pelzaka wskutek wielkiej kurczliwości to się ściąga, to znów rozkurcza i wysuwa szczególne, tępe wypustki, zwane nibynóżkami; za ich

pomocą zwierzątko łązi i chwyta cząstki pokarmowe. Posuwa się pelzak po podłożu w ten sposób, że wysuwa nibynóżkę i w tym kierunku prze-



Ryc. 225. **Wielokomorowa skorupka wapienna otwornicy** z licznymi dookoła, nitkowatymi nibynóżkami; a — cząstka pokarmowa oblana przez kilka nibynóżek. Według Marshalla.

lewa całe swoje ciało. Pokarm zaś chwytą, oblewając zewsząd nibynóżką cząstkę pożywną. Rozmnaża się drogą samopodziału, rozpadając się na dwie części jednakowe.

Oprócz pełzaka żyją w wodach słodkich, a głównie w morzach, blisko z nim spokrewnione t. zw. **otwornice** (*Foraminifera*), ryc. 225. Ciało ich wydziela skorupkę wapienną, przebitą zazwyczaj bardzo licznymi otworkami, przez które zaródz wysuwa się na zewnątrz w postaci bardzo delikatnych, cieniutkich, nitkowatych nibynózek. Skorupka otwornic dzieli się zwykle na kilka komór, których przegródki bywają również przebite otworkami.

Ze skorupiek otwornic — które na dnie mórz, w dawnych okresach rozwoju ziemi, gromadziły się gdzieśgdzie w olbrzymiej ilości — powstały pokłady kredowe. Dzisiaj, jeżeli morza utąpiły z tych miejsc, znajdujemy nieraz skały kredowe na lądzie stałym.

Przegląd systematyczny świata zwierzęcego.

Wszystkie zwierzęta dzielimy na następujące typy:

1. Typ: **Kręgowce** (*Vertebrata*). Ciało o symetrii dwubocznej, wewnątrz szkielet kostny lub chrząstkowy, układ nerwowy na stronie grzbietowej, serce na brzusznej, zwykle dwie pary kończyn.

a) Gromada: **Ssaki** (*Mammalia*). Ciepłota ciała jednostajna, skóra owłosiona, oddychają płucami; żyworodne, młode karmią się mlekiem.

b) Gromada: **Ptaki** (*Aves*). Ciepłota ciała także jednostajna, skóra opierzona, oddychają płucami; jajorodne.

c) Gromada: **Gady** (*Reptilia*). Ciepłota ciała zmienna, skóra pokryta łuskami rogowymi lub tarczami; oddychają płucami; jajorodne.

d) Gromada: **Płazy** (*Amphibia*). Ciepłota ciała zmienna, skóra naga, w młodości oddychają skrzelami, później tylko płucami, lub płucami i skrzelami; jajorodne.

e) Gromada: **Ryby** (*Pisces*). Ciepłota ciała zmienna, w skórze łuski, oddychają całe życie skrzelami, odnóża w postaci płetw; jajorodne.

2. Typ: **Członkonogi** (*Arthropoda*). Ciało o symetrii dwubocznej, z zewnątrz członkowane (obraczkowate), skóra pokryta pancerzem chitynowym, odnóża parzyste, członkowane. Układ nerwowy (z wyjątkiem mózgu) na stronie brzusznej, serce na grzbietowej.

a) Gromada: **Owady** (*Insecta*). Oddychają tchawkami, ciało zróżnicowane na głowę, tułów i odwłok; na głowie para rożków i części paszczowe, na tułowie trzy pary odnóży; odwłok beznogi.

b) Gromada: **Wije** (*Myriopoda*). Oddychają tchawkami, ciało zróżnicowane tylko na głowę i długi tułów; na głowie para rożków i części paszczowe, na tułowie odnóża bardzo liczne.

c) Gromada: **Pajączaki** (*Arachnoidea*). Oddychają tchawkami i płucotchawkami, głowa zwykle zlana z tułowiem w t. zw. tułogłowie; na głowie szczękoroża i szczęki, na tułowie cztery pary odnóży; odwłok beznogi.

d) Gromada: Skorupiaki (*Crustacea*). Oddychają skrzelami, głowa z tułowiem zlane w tułogłowie; na głowie dwie pary rozków i części paszczowe; odnóży na tułowiu i odwłoku liczne.

3. Typ: Mięczaki (*Mollusca*). Ciało o symetrii dwubocznej, miękkie, nieczłonkowane, opatrzone płaszczem i nogą, zwykle ukryte w muszli.

a) Gromada: Ślimaki (*Gastropoda*). Głowa wyraźnie odgraniczona, muszla pojedyncza lub brak muszli.

b) Gromada: Małże (*Lamellibranchiata*). Głowa nie wyróżniona, muszla złożona z dwóch skorup.

c) Gromada: Głownogi (*Cephalopoda*). Głowa wyraźnie odgraniczona, opatrzona licznymi ramionami, które otaczają otwór paszczowy; noga w postaci lejka.

4. Typ: Robaki (*Vermes*). Ciało o symetrii dwubocznej, miękkie, bez odnóży członkowanych.

a) Gromada: Pierścienice (*Annelides*). Ciało złożone z obrączek czyli pierścieniowate.

b) Gromada: Obłęńce (*Nemathelminthes*). Ciało obłe, nieczłonkowane.

c) Gromada: Płazińce (*Plathelminthes*). Ciało płaskie, wstęgowe.

5. Typ: Szkarłupnie (*Echinodermata*). Ciało o symetrii promienistej, skóra mniej lub więcej twarda, zawierająca części wapienne, nóżki, wypełniające się wodą; zwierzęta wyłącznie morskie.

a) Gromada: Rozgwiazdy (*Asteroidea*). Ciało gwiazdziste, o pięciu promieniach; na ich dolnej stronie bruzda podłużna z nóżkami.

b) Gromada: Jeżowce (*Echinoidea*). Ciało bez promieni z zewnątrz widocznych; nóżki na stronie brzusznej i na grzbietowej; twarda skorupa wapienna z kolumnami ruchomymi.

c) Gromada: Wężowidła (*Ophiuroidea*).

d) Gromada: Liliowce (*Crinoidea*).

e) Gromada: Strzykwki (*Holothurioidea*).

6. Typ: Jamochłony (*Coelenterata*). Ciało o budowie promienistej, miękkie, galaretowate, jeden otwór prowadzący do jamy pokarmowej.

a) Gromada: Stulbiopławy (*Hydroidea*). Zwierzęta rurkowate, przytwierdzone do podłoża lub wolno pływające; otwór paszczowy opatrzonej dokoła mackami.

b) Gromada: Meduzy (*Aculephae*). Ciało o postaci krążka, wolno pływającego, macki dokoła otworu paszczowego, oraz czułki na brzegu krążka.

c) Gromada: Korale (*Anthozoa*). Jamochłony przytwierdzone do podłoża, postaci rurkowatej, żyjące pojedynczo (ukwiały) lub w zbiorach czyli koloniach; jama pokarmowa z przegródkami promienistymi, często koralowina wapienna.

d) Gromada: Gąbki (*Spongiaria*). Promienista budowa niewyraźna, brak parzydełek, właściwych innym jamochłonom; wewnątrz ciała szkielet krzemionkowy, wapienny lub rogowo-włóknisty.

7. Typ: Pierwotniaki (*Protozoa*). Zwierzątka mikroskopijnej wielkości; ciało przedstawia bryłkę zarodki (protoplazmy) z jądrem pośrodku.

a) Gromada: Wymocзки (*Infusoria*). Ciało obłonione i zwykle orzęsione.

b) Gromada: Różki (*Rhizopoda*). Ciało nieobłonione i nieorzęsione, zarodek wydłuża się w wypustki (nibynóżki) tępe lub nitkowate; posiadają niekiedy skorupkę wapienną (otwornice).

Różnice pomiędzy światem zwierzęcym i roślinnym.

Rośliny i zwierzęta okazują bardzo wiele znamion wspólnych. Jedne i drugie posiadają organizację, t. j. ciało ich składa się z poszczególnych części, zwanych organami lub narządami. Tak rośliny, jak i zwierzęta powstają z małych zawiązków (n. p. nasion, jaj), stopniowo rosnąc i rozwijając się. Tak pierwsze, jak i drugie pobierają pokarm i oddychają; w stanie dorosłym rozmnażają się, a potem starzeją się i zamierają.

Ale z drugiej strony istnieją też między światem zwierzęcym i roślinnym liczne różnice, które na pierwszy rzut oka są bardzo wielkie, jednak po bliższej rozprawie okazują się nie tak zasadnicze.

I tak: zwierzęta posiadają zdolność ruchu, t. j. mogą dowolnie zmieniać miejsce, chodzić, biegać, pływać, latać, — rośliny zaś są przytwierdzone do jednego miejsca. Stosuje się to do większej części roślin i zwierząt, ale nie do wszystkich, bo znamy przecież wiele zwierząt, których ciało jest przytwierdzone do jednego miejsca, n. p. korale, gąbki, a nadto istnieją pewne, bardzo drobne, mikroskopowe roślinki, które — podobnie jak wymoczki — poruszają się swobodnie w wodzie; takimi roślinkami są n. p. okrzemki, oraz niektóre inne glony (wodorosty).

Wiemy dalej, że zwierzęta czują, a rośliny są pozbawione czucia. Zwierzę posiada oczy, uszy, narządy powonienia, smaku, dotyku, oraz opatrzone jest układem nerwowym, a dzięki wszystkim tym narządom, czuje czyli odbiera różne wrażenia. Istnieją jednak pewne zwierzęta, n. p. gąbki, u których niema ani narządów zmysłowych, ani układu nerwowego, podobnie jak u roślin. Z drugiej zaś strony pewne rośliny, chociaż nie posiadają narządów zmysłowych, ani też układu nerwowego, odznaczają się nawet bardzo wybitną zdolnością czucia, n. p. t. zw. **czułek wstydlivy** (*Mimosa pudica*), roślina krajów podzwrotnikowych, której listki są do tego stopnia wrażliwe na dotyk, że stulają się szybko za najlżejszym podrażnieniem.

Świat zwierzęcy różni się od roślinnego i tem jeszcze, że zwierzęta pobierają pokarm organiczny, zaś rośliny mineralny. Zwierzę karmi się albo roślinami (zwierzę roślinożerne), albo innymi zwierzętami (mięsożerne), a z ciał mineralnych pobiera tylko wodę i sól kuchenną. Natomiast roślina czerpie z gruntu korzeniami wodę razem z rozpuszczonymi w niej rozmaitymi ciałami mineralnymi, a nadto pobiera z powietrza węgiel, przyswajając go sobie z kwasu węglowego czyli dwutlenku węgla, który znajduje w atmosferze. Z wody i węgla wytwarza roślina na świetle, w zielonych swych częściach skrobię, czyli mączkę, którą następnie przerabia na różne inne składniki ciała swego. Tak więc roślina odżywia się pokarmem mineralnym. I ta jednak różnica nie jest tak zasadnicza, jakby się to na pierwszy rzut oka mogło wydawać. Istnieją bowiem liczne rośliny nie zielone, n. p. grzyby, które mogą czerpać pokarm tylko z in-

nych roślin i zwierząt, żywych lub martwych. To też liczne grzyby i pleśnie mogą rosnąć tylko na glebie bardzo obfitującej w gnijące części organiczne, lub na różnych przedmiotach organicznego pochodzenia; n. p. pleśnie pokrywają często owoce, wilgotny, stary chleb i t. p. Liczne grzybki mikroskopowych rozmiarów, n. p. bakteryje, żyją na trupach roślin i zwierząt, a także w żywych zwierzętach, lub w ustroju ludzkim, czerpiąc z nich pokarm, przyspieszając gnicie i wywołując często różne choroby. Są one także zwane grzybkami chorobotwórczymi, a liczne choroby zakaźne (zaraźliwe), jak cholera, tyfus, dyfterya, szkarlatyna, nawiedzają ludzi lub zwierzęta wtedy, gdy grzybki te dostaną się do ciała ich z wody, pokarmów lub powietrza niemi zanieczyszczonego. Te ustroje roślinne pobierają zatem pokarm wyłącznie organiczny. Ale są także pewne rośliny kwiatowe, zielone, które pobierają wprawdzie pokarm głównie ze światła mineralnego, ale od czasu do czasu żywią się także owadami — są to t. zw. rośliny o w a d o ż e r n e, pobierające zatem oprócz pożywienia mineralnego, także organiczne. Taką rośliną jest n. p. u nas **pływacz** (*Utricularia*), roślina wodna, pokryta wielu pęcherzykami, do których wpadają drobne gąsieniczki wodnych owadów, małe skorupiaki lub robaczki wodne; pęcherzyki posiadają u otworu swego klapkę, która zamyka się i nie wypuszcza już uwieczonych zwierzątek. Te ostatnie zamierają z głodu w pęcherzykowatym więzieniu, a roślina wysysa z nich soki. Inna roślina nasza, t. zw. **rosiczka** (*Drosera*), rosnąca na wilgotnych, torfowatych miejscach, posiada na listkach swoich szczególne wyrostki włoskowate, które wnet zaginają się do wnętrza i chwytają jak w kleszcze owada, skoro on choćby tylko na chwilę siądzie na listku i podrażni go. Liść wydziela sok trawiący, wysysa biedną ofiarę, gdy zaś już wszystkie miękkie części ciała jej wyssie, otwiera się, a wiatr zrzuca twarde szczątki ciała owadu (nóżki, skrzydełka), których roślina nie zdołała strawić.

Wreszcie zwierzęta różnią się od roślin budową bardziej złożoną. Zwierzęta zawierają w ciele swem daleko więcej różnorodnych części, niż rośliny; posiadają one n. p. mięśnie, szkielet, układ nerwowy, trzewia czyli wnętrzności, różne narządy zmysłowe, których brak roślinom. Nie odnosi to się wszakże do wszystkich zwierząt i wszystkich roślin. Pierwotniaki (n. p. pełzak) składają się tylko z bryłki zarodki z jądrem pośrodku, mają więc budowę nadzwyczaj uproszczoną. Liczne także roślinki mikroskopowe są pod tym względem podobne do pierwotniaków; składają się bowiem tylko z bryłki zarodki i jądra tak, że w niektórych przypadkach trudno orzec, czy mamy przed sobą organizm zwierzęcy, czy też roślinny. Istnieją tedy pewne najprostsze ustroje mikroskopowe, które przez zoologów zaliczane są do zwierząt, przez botaników do roślin. Stoją one niejako na pograniczu między obu wielkimi królestwami istot żyjących.

SPIS NAZW.

A

	Strona
<i>Adamsia</i>	190
Aligator	113
Amazonka	75
Amonit	175
Antylopa	45
Ara	75

B

Barciel pospolity	132
Bazant srebrzysty	91
Bazant złocisty	91
Bazant zwyczajny	91
Bąlowiec	10
Bąk bydlęcy	150
Bekas słonka	97
Bernard-pustelnik	190
Biedronka siedmiokropkowa	134
Biegacz wręgaty	131
Biegacz złocisty	131
Biegowiec pałęczasty	134
Biegusy	103
Bielec bitny	140
Bielinek kapustnik	152
Birkut bielik	69
Bizon	44
Błonkoskrzydłe	141
Błotniarka stawowa	169
Błyszczka gamma	155
Boa dusiciel	110
Bocian biały	93
Bocian czarny	95
Bolimuszka	150
Borsuk	26
Bóbr	32
Brodźce	93
Bydlę domowe	41

C

Chełbia modra	186
Chomik	35
Chrabąszcz majowy	128

	Strona
Chróścić wielki	138
Chrzaszcz	128
Ciernik	123
Cietrzew	93
<i>Claviger</i>	140
Cukrzyczka	146
Cyklop	165
Czajka czubata	98
Czapla siwa	95
Czeczuga	124
Czerwec	149
Czerwioch	130
Członkonogi	128, 194
Czteropłetwowce	28
Czułek wstydlivy	196
Czyżyk	77

D

Delfin	57
Derkacz	98
Dostojka pafia	153
Drapieżne	15
Drewniak pospolity	158
Dręt看	125
bromedar	49
Drop wielki	96
Drozd	80
Dudek	75
Dwupłetwowce	56
Dwuskrzydłe	149
Dydelf	60
Dyląg garbarz	134
Dzier miedzisty	132
Dzierlatka	79
Dzierzba srokosz	81
Dzięcioł czarny	73
Dzięcioł pstry mały	73
Dzięcioł pstry średni	72
Dzięcioł pstry wielki	73
Dzięcioł zielony	73

	Strona
Dzik	38
Dziobak	60
Dziobaki	60
Dżdżownica ziemna	176

F

<i>Felis maniculata</i>	15
Filoxera	148
Fląderka	122
Flądra	122
Foka	28
Fruczak gołąbek	154

G

Gacek wielkouch	10
Gady	107, 194
Galasówka	146
Galasówka dębiana	146
Gawiał	113
Gawron	83
Gołbka morska	190
Gołbka słodkowodna	189
Gołbki	189, 195
Gemza	45
Gęś domowa	101
Gęś gęgawa czyli dzika	101
Gieź koński	150
Gil	77
Glista jelitowa	179
Głowacz	115
Głowonogi	174, 195
Głuszec	92
Godnica pospolita	134
Gołąb domowy	88
Gołąb grzywacz	90
Gołąb siniak	90
Gołąb skalny	88
Gołębie	88
Goryl	9
Grabarz krzywonogi	131
Gryzonie	30
Grzbietopławek pluskolec	148
Grzechotnik	112
Gumiak czworwcyk	131

H

Hipopotam	40
Homar	164
Hyena centkowana	20
Hyena prążkowana	21
Hyeny	20

Strona

I	
Indyk	90

J

Jaguar	20
Jamochłony	185, 195
Jarząbek	93
Jaskółka brzegówka	88
Jaskółka dymówka	86
Jaskółka oknówka	88
Jastrząb	66
Jaszczur	117
Jaszczurka zielona	108
Jaszczurka zwinka	107
Jaszczurkowate	107
Jedwabnik	154
Jeleń pospolity	48
Jelonek rogacz	131
Jesiotr zachodni	124
Jeź	15
Jeżowce	183, 195
Jeżowiec jadalny	183
Jętką jednodniówka	140

K

Kabeljau	122
Kaczka krzyżówka	93
Kaczka swojska	101
Kajman	113
Kakadu	75
<i>Kallima paralecta</i>	157
Kalong	13
Kałużnica czarna	131
Kameleon	108
Kanarek	77
Kangur olbrzymi	59
Kantaryda	132
Karaczan wschodni	136
Karaś	121
Karaś złoty	121
Karp pospolity	120
Kawka	83
Kazuar hełmisty	104
Kijanka	115
Kiwi	105
Kleszcz	160
Kolczatka	16
Kolibr	88
Kolka	123
Komar kłujący	150
Komar malaryczny	151

	Strona
Kondor	70
Koń domowy	52
Koń morski	29
Koral czerwony	187
Korale	187, 195
Kornik drukarz	132
Kos	80
Kosarz długonogi	160
Koszenila	148
Kot domowy	15
Kot morski	9
Koty	15
Koza domowa	45
Kozica	45
Kraby	164
Kraśnik-pięcplamek	154
Krawczyk	85
Krażkopławy	184
Kręt	13
Kręgowce	1, 194
Krępaczek	170
Krocionóg	158
Krogulec	68
Krokodyl nilowy	112
Krokodyl	112
Krowieńczak księżycoróg	132
Królik	36
Kruk	82
Kruszczyca kwiatowa	132
Kruszczyca złotawka	131
Krzeczek	160
Krzyżak	160
Krzyżodziób	78
Kszyk	98
Kuguar	20
Kukułka	73
Kumka lub kumak	116
Kuna domowa	24
Kuna leśna	23
Kuprówka rudnica	155
Kur domowy	63
Kuraki	90
Kuropatwa szara	91
Kusak cezarek	132
Kusza młot	125
L	
Lakowiec	148
Lama	52
Lampart	20
Lancetnik	125

	Strona
Latolistek cytrynek	153
Lądzień	161
Legwan	109
Lelek kozodój	88
Lemur	10
Leniwiec trójpalcowy	57
Lew	18
Liliowce	184, 195
Lin	121
Lis	22
Liściec	157
<i>Lithinus Hildebrandi</i>	157

Ł

Łabędź	101
Łasica gronostaj	24
Łasica łaska	24
Łasicowate	23
Łodzik	175
Łosoś	122
Łoś	48
Łuskoskrzydłe	152
Łuskowiec	59
Łyska	98

M

Madrepora	188
Magot	9
Majka lekarska	132
Makrela	123
Małpeczka	10
Małpiatka	10
Małpy Nowego Świata, czyli szeroko- nose	10
Małpy Starego Świata, czyli wązko- nose	6
Małże	170, 195
Małynek	192
Mamut	38
Matolka	10
Mącznik młynarek	132
Mątwą pospolita	174
Meduzy	186, 195
Mewa śmieszka	101
Miedziak sosnowiec	132
Miedzianka	110
Mieniak tęcznik	153
Mięczaki	168, 195
Minog rzeczny	125
Modraszek ikar	153
Molik jabłkowy	156

	Strona
Mors	29
Moskit	151
Motyle	152
Mól sukiennik	156
Mrówka ruda	144
Mrówkojad	59
Mrówkolew płamoskrzydły	137
Mszyca różana	148
Mucha domowa	149
Mucha plujka	150
Muchówki	149
Muł	55
Mysz domowa	34
Mysz polna	34
Myszolów	67

N

Nadecznik	189
Nadobnica alpejska	134
Nalęgotą żyworodną	170
Naliściak zielony	134
Nałan kłosiec	132
Naroznica zbrojówka	155
Nartnik bagnowy	143
Narwał	57
Nastrosz półpawik	154
Nereida (rycina)	177
Nerpa	28
Niedźwiadek europejski	161
Niedźwiadki	161
Niedźwiedziowate	27
Niedźwiedziówka Hebe	155
Niedźwiedziówka kaja	155
Niedźwiedź biały	28
Niedźwiedź brunatny	27
Nielot	102
Nieparzystokopytne	52
Nieprzeżuwające	38
Niepylak Apollo	153
Niestrzęp głogowiec	153
Nietoperze	10
Nocek	12
Nosorożec dwunogi	56
Nosorożec indyjski	55

O

Oblaczek granatek	155
Obleńce	178, 195
Oczlik	165
Odmieniec jaskiniowy	117
Okoń rzeczny	123

	Strona
Okularnik	112
Oleica krówka	132
Omarlica czarna	132
Omarlica padlinek	132
Omomiłek brzeznoplamek	132
Orangutan	6
Orzeł birkut	69
Orzeł przedni	68
Osa zwyczajna	143
Osieł	55
Ośmiornica	175
Ostryga jadalna	173
Otwornica	194
Owadożerne	13
Owady	128, 194
Owca domowa	44

P

Padalec	108
Pająk domowy	159
Pająki	159
Pajęczaki	159, 194
Pancernik	58
Pantarka	90
Pantera	20
Papuga	75
Parzystokopytne	38
Pasikonik zielony	134
Paw	90
Pawian	9
Paź królowej	153
Paź żeglarz	153
Pchła domowa	151
Pchła wodna	165
Pelikan baba	101
Pełnorożce	47
Pełzak	193
Perkoz dwuczuby	102
Perliczka	90
Perłopław	173
Pierścienice	176, 195
Pierwotniaki	192, 195
Pies domowy	1
Pies morski	28
Piędzik przedzimiak	156
Pijawka końska	177
Pijawka lekarska	177
Pilch	32
Piła	125
Pingwin	102
Plamiec agreściak	156

	Strona
Pliszka biała	80
Plugawek grzebiący	132
Plusknia jagodziak	147
Pluskwa domowa	147
Pluskwiaki	147
Płaksa	10
Płastuga	122
Pławikonik	123
Płazińce	179, 195
Płazy	114, 194
Płazy bezogonowe	114
Płazy ogoniaste	116
Płomykówka	72
Płoszczyca szara	148
Pływacz	197
Pływak żółto brzerek	131
Pływaki	98
Podjadek turkuć	136
Podkowiec	12
Podrzut szary	131
Pokątnik złowieszczczy	132
Pokłonnik osinieć	153
Pokwit (rycina)	184
Pomrówie	169
Porcelanka	170
Pośmieciszka	79
Prasiatnice	139
Pręcik	157
Prostoskrzydłe	134
Prusak	136
Prządka jedwabnik	154
Prządka pierścienica	155
Przegrzebki	174
Przepiórka	92
Przeplatka Atalia	153
Przeżuwacze kosmatorogie	49
Przeżuwające	41
Pstrąg strumieniowy	122
Pstrokolnik dryada	153
Psy	21
Pszczola miodonośna	141
Pszczółowate	141
Ptak rajski	84
Ptaki	63, 194
Ptaki drapieżne dzienne	66
Ptaki drapieżne nocne	70
Ptaki grzebiące	90
Ptaki łączące czyli parzystopalcowe	72
Ptaki wróblowate	76
Ptasznik	160
Puhacz	70

	Strona
Puma	20
Pustelnik	164
Pustelnik-Bernard	190
Pustorożce	44
Puszczyk	72
Pyton	110

R

Rak rzeczny	162
Remiz	85
Ren czyli renifer	48
Ręczyńce	86
Robaki	176, 195
Rohatyniec garbarz	131
Ropucha	116
Rosiczka	197
Rozgwiazda pomarańczowa	182
Rozgwiazdy	182, 195
Rozkolec	170
Roznózki	193, 195
Roztocze	160
Rozwielitka	165
Rudawka	13
Rusałka admirał	153
Rusałka ceik	153
Rusałka osetnik	153
Rusałka pawik	153
Rusałka pokrzywnik	153
Rusałka wierzbowiec	153
Rusałka żałobnik	153
Ryby	120, 193
Ryby bezczaszkowe	125
Ryby cierniopłetwe	123
Ryby kostnoszkieletowe	120
Ryby kostołuskie	124
Ryby miękkopłetwe	120
Ryby smoczkouste	125
Ryby spodoustne	124
Ryjówka	15
Ryś	17
Rząpica nieparka	155
Rzekotka zielona	116

S

Salamandra plamista	117
Salangana	88
Sandacz	123
Sardela	122
Sardynka	122
Sarna	46
Sercówka	174

	Strona
Serowiec	161
Sęp płowy	69
Siatkoskrzydłe	137
Sieczarki	137
Sikora większa	81
Skałotocz	174
Skorupiaki	162, 195
Skowronek rolak	78
Skójka malarska	172
Skrzydelnik	170
Słonie	36
Słoń afrykański	38
Słoń indyjski	36
Słownik rdzawy	79
Słownik szary	80
Smok latający	109
Sobol	24
Sojka	83
Sokół jastrząb	66
Soliter długoczułki	179
Sowa puhacz	70
Sówka pszeniczna	155
Sprężyk	131
Sprężyk sosnowy	132
Sroka pospolita	81
Ssaki	1, 194
Stawonogi	128, 193
Stonka kwiatowa	134
Stonka łopuchowa	134
Stonóg	164
Stożek	170
Strętwia	122
Struś afrykański	103
Strzykwy	184, 195
Stułbia zielona	185
Stułbiopławy	185, 195
Sum pospolity	121
Suseł perełkowany	32
Synagorlica	90
Szachownica galatea	153
Szakał	23
Szarańcza wędrowna	135
Szarańczaki	134
Szczerbaki	57
Szczeżują wielka	170
Szczupak pospolity	120
Szczur rudy czyli wędrowny	34
Szczur śniady	35
Szczygieł	77
Szeliniak jodłowy	133
Szerokouch	12

	Strona
Szerszeń	144
Szkarłupnie	182, 195
Szlaczkoń siarecznik	153
Szlaczkoń szafraniec	153
Szpak	83
Szprotka	122
Sztokfisz	122
Szympanś	9
Szyplec leszczyniak	156

Ś

Ścierwnik biały	70
Śledź	122
Ślimaki	168, 195
Ślinik leśny	179
Świdrak	174
Świerszcz domowy	136
Świerszcz polny	136
Świerzbowiec	161
Świetlik świętojański	131
Świnia domowa	40
Świnia dzika	38
Świstak	32
Świtezianka modra	139

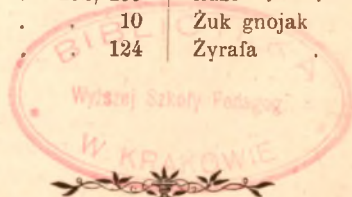
T

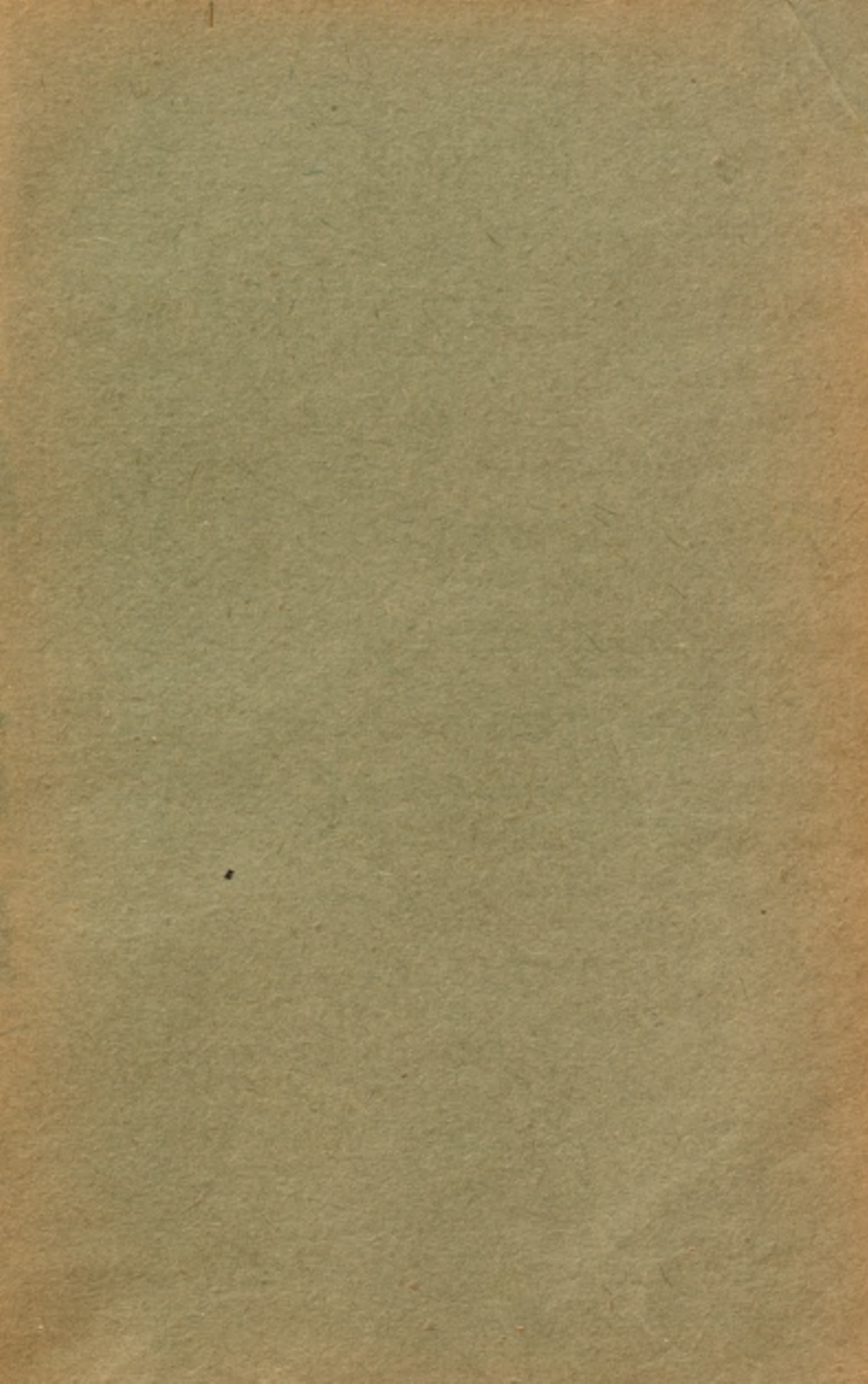
Tapir amerykański	56
Tasiemiec bezbronny	181
Tasiemiec długoczułki	179
Tasiemiec kręcka	181
Tchórz	24
Termit	140
Tęcznik liszkarz	132
Torbacze	59
Traszka paskowana	117
Traszka większa	116
Trąboróg	170
Trupia główka	153
Trychina spiralna	178
Trzmiel ziemny	143
Trzyszc piaskowy	132
Trzyszc płamiec	132
Tuńczyk	123
Turkawka	90
Turkuć podjadek	136
Tycz cieśla	134
Tygrys królewski	19

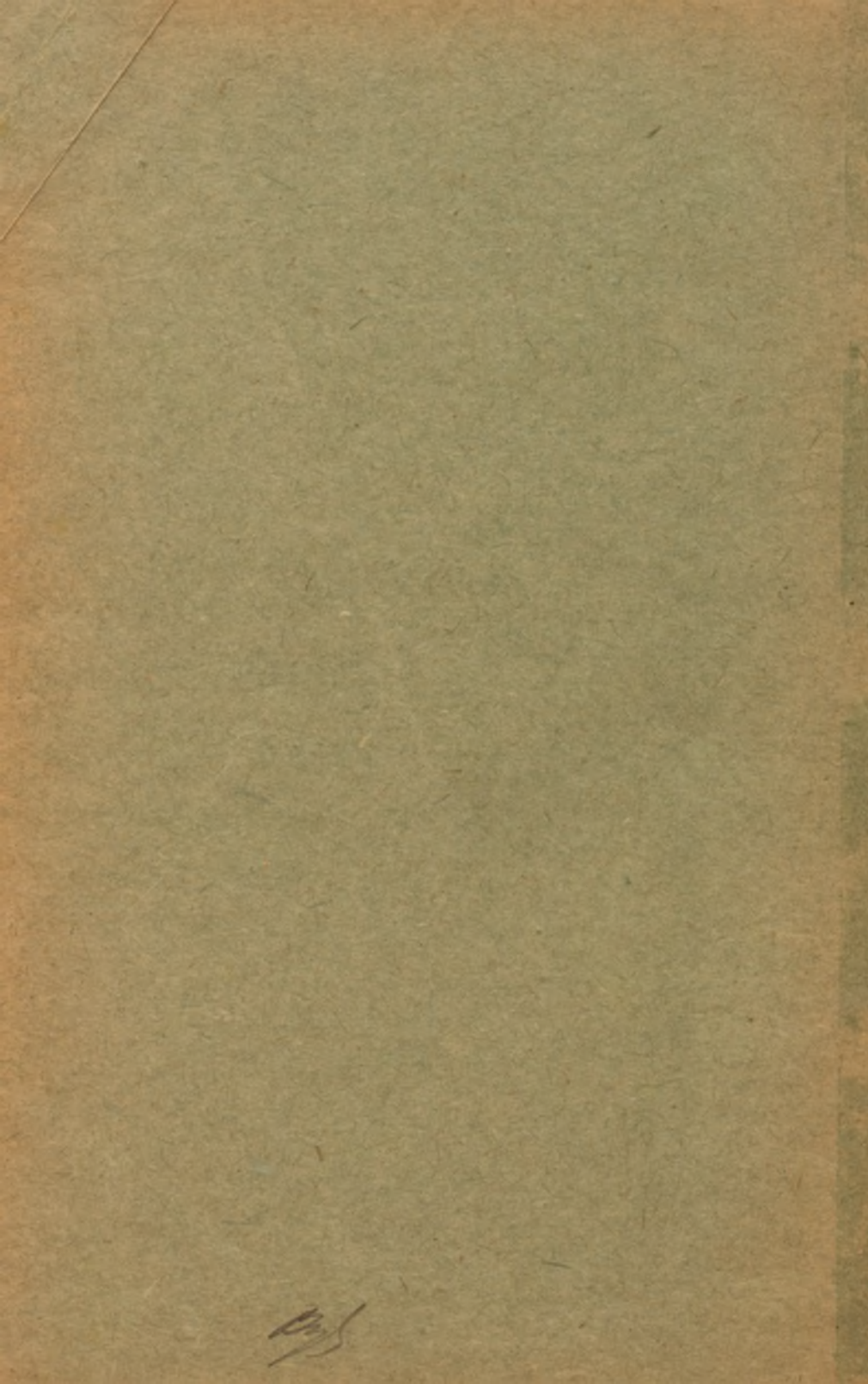
U

Ukwiał	188
------------------	-----

W	Strona	Z	Strona
Wałkarz lipczyk	132	Zając bielak	36
Wampir	13	Zając szarak	35
Wazonkowiec	177	Zaleszczotek	162
Wążka	140	Zamarnik wielki	146
Wągiel	180	Zaskroniec	109
Wesz głowowa	149	Zatoczek rogowy	169
Węgorz elektryczny	122	Zatrawiec pospolity	132
Węgorz pospolity	122	Zawisak powojowiec	154
Węże jadowite	110	Zawisak siwiotek	154
„ niejadowite	109	Zawisak tawulec	154
Węzowidła	184, 195	Zawój	170
Wielbłąd dwugarbny	52	Zebra	55
Wielbłąd jednogarbny	49	Zięby (rycina)	74
Wieloryb grenlandzki	56	Zimorodek	75
Wiewiórka pospolita	30	Złota rybka	121
Wieżycznik	170	Złotawiec ogniczek	153
Wije	158, 194	Zmorsznik czerwony	134
Wikłacz	85	Zmrocznik gładysz	154
Wilga	83	Zmrocznik wilczomlecze	154
Wilk	21	Zorzynek rzeżuchowiec	153
Winiec	148		
Winniczek	168	Ż	
Wirzyk	192		
Włosień	178	Żaba brunatna	116
Wołek zbożowy	133	Żaba wodna	114
Wonnica piźmówka	133	Żagwica mniszka	155
Wół piźmowy	44	Żarłacz ludojad	124
Wrona	83	Żbik	17
Wróbel domowy	76	Żmija zygzakowata	110
Wstęgówka karmazynka	155	Żołna czarna	73
Wydra	25	Żółw błotny	113
Wyjec czerwony	10	Żółw szylkretowy	114
Wymoczki	192, 195	Żółwie	113
Wyraś upiór (rycina)	10	Żóraw szary	98
Wyz	124	Żubr	44
		Żuk gnojak	131
		Żyrafa	40









32193

32193

UP - Kraków BG



1050243222

