

◆◆ J. LIMBACH ◆◆

ZOOLOGIA  
i  
SOMATOLOGIA

Lwów G.Seyfarth





R. 14816.

<http://rcin.org.pl>









## UKŁAD NACZYŃ KRWIONOŚNYCH I LIMFATYCZNYCH

(Objaśnienie ryciny, patrz str. 160).



# ZOOLOGIA

I

# SOMATOLOGIA

DLA

SZKÓŁ LICEALNYCH ŻEŃSKICH

PRZEZ

**Dr. JÓZEFA LIMBACHA.**



Aprobowana dla szkół licealnych żeńskich rozporz. c. k. Rady szk. kr.  
z dnia 31. lipca 1904 do l. 26842.

LWÓW

SEYFARTH & CZAJKOWSKI

1905.

<http://rcin.org.pl>

(4848)

INSTYTUT ZOOLOGICZNY  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
BIBLIOTEKA  
K. 14816  
Nr. \_\_\_\_\_

Z DRUKARNI SŁOWA POLSKIEGO WE LWOWIE  
pod zarządem Józefa Ziemińskiego.

<http://rcin.org.pl>



## Kot domowy.

Od niepamiętnych czasów przyswoił sobie człowiek wiele zwierząt, mając z nich rozmaite korzyści. Do takich przyswojonych zwierząt należy kot.

Jest to zwierzę miernej wielkości, pokryte sierścią, przylegającą do ciała, rozmaitej barwy. Budowa jego świadczy, że jest zwierzęciem drapieżnym t. j. żywiącem się mięsem innych zwierząt.

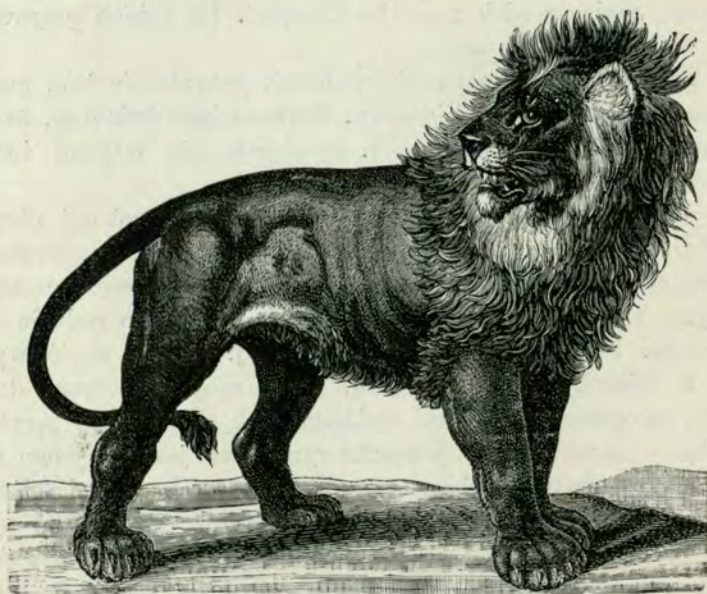
W krótkim pysku, opatrzonym na wardze górnej długimi wąsami, posiada u góry i u dołu po 6 ostrych, dłutkowatych zębów, zwanych *siekaczami*, za nimi 4 kły, duże stożkowate, po jednym z każdej strony, a po bokach trojakiego rodzaju zęby trzonowe. Jedne z nich mają koronę t. j. (górną) część, wystającą z dziąseł, ostrą i trójkątną, są to zęby *szczerbowe*, drugie z tyłu, są opatrzone małymi sęczkami, tak zwane zęby *sęczkowe*, a między szczerbowymi, a sęczkowymi jest jeszcze jeden duży ząb, *tnącym* zwany, którego korona jest zygzakowata i ściśniona z boków. Zębami takimi łatwo rozdzierać i miażdżyć w pysku mięso łupu. Taki układ zębów nazywamy *uzębieniem drapieżniczem*, a nadto *zupelnem*, dlatego, bo nie brak mu żadnego rodzaju zębów.

Język kota jest szorstki, oczy naprzód zwrócone mają w dzień źrenicą szparkowatą, która w ciemności się rozszerzając, umożliwia kotowi lepsze widzenie, gdy w nocy poluje na zdobycz. Słuch ma dobry, a małżowiny uszne, sterzące do góry i ruchome ułatwiają mu słyszenie najmniejszego szelestu.

Palce, których ma u przednich odnóż po 5, a u tylnych po 4, są opatrzone ostrymi pazurami; gdy jednak kot spoczywa, lub idzie, ma je wciągnięte w pochwętki tak, że chód jego jest cichy i nie zdradza jego zbliżenia się tem bardziej, że i spód palców, którymi stąpa, opatrzony jest dużymi brzuściami; pa-

zury wysuwa wtedy, gdy się broni, lub chwyta swą zdobycz w skoku, a do skakania usposabiają go odnóża tylne nieco dłuższe i silniej zbudowane od przednich. Kadłub jest zakończony dość długim, ku końcowi coraz cieńszym ogonem.

Kot żyje wszędzie tam, gdzie człowiek, z wyjątkiem krajów podbiegunowych. Żywi się myszami, które w skoku chwyta, a w braku tychże, lub gdy w domu pożywienia nie dostaje rzuca się na ptaszki, podchodząc je zręcznie. Głos jego jest



Lew afrykański.

miauczeniem, gdy jest głaskany, objawia swe zadowolenie marmotaniem, a w niebezpieczeństwie, jeżeli n. p. pies go napadnie, najeża sierść i parska, usiłując tym sposobem nastraszyć przeciwnika.

Kocięta przychodzą żywe na świat, z początku są ślepe i niedołężne, matka opiekuje się nimi troskliwie i żywi przez pewien czas, nim dorosną, swem mlekiem. Takie zwierzę, które za młodu ssie mleko swej matki, zowie się *ssącym*, albo *ssawcem*.

Do kota domowego podobny jest **Żbik** dziko tu i ówdzie



w lesistych górach u nas żyjący. Jest on maści szarej w ciemne pręgi, o ogonie puszystym, jednostajnie grubym. Rzadszym jest większy od niego **Ryś**, maści rudawej w czerwonawe cętki, mający pędzelki włosów na uszach, a ogon krótki. Obaj są wielkimi szkodnikami, dlatego myśliwi polują na nich zawzięcie tak, że ryś jest blizkim wytępienia.

Do kotów wielkich, żyjących w gorących krajach, należy **Lew**.

Dorasta on do 2·5 m. długości, a przeszło 1 m. wysokości. Sierść jego jednostajnie płowa. Głowę i szyję samca zdobi wielka grzywa. Długi ogon zakończony jest kiścią włosów, wśród których jest kolec ukryty. Zresztą podobny jest do kota.

Ojczyzną lwa, t. j. miejscem, gdzie od niepamiętnych czasów w stanie dzikim przebywa, jest Afryka i zachodnia Azja, a miejscem pobytu gęste lasy i pustkowia. Dzień przesypia w jaskini, lub gęstych zaroślach, nocą wychodzi na żer, oznajmiając swoje wyjście głuchym rykiem, którym przestrasza zwierzęta. Zwykle zaczają się na nie tam, gdzie przychodzą pić wodę, a łowi swą zdobycz, jak kot, w skoku. Ponieważ zakrada się nieraz w pobliże mieszkań ludzkich i porywa bydło, wyrządzając tem znaczne szkody, polują nań ludzie i znacznie go przetrzebili.

Bardziej krwiożerczym od niego jest **Tygrys**, żyjący w południowej Azji. Jest maści płowej z czarnymi pręgami w poprzek ciała. Przebywa głównie w nadwodnych zaroślach, zwanych dżunglami, skąd na żer wychodzi, rzucając się niekiedy nawet na ludzi.

Jak zabarwienie lwa jest podobne do barwy pustyni, w której często przebywa, tak znowu sierść tygrysa dziwnie jest przystosowana do żółtych kolorów traw bambusowych, z których przeważnie dżungle się składają i do owych półcieni, które tam panują. Nawet doświadczone oko strzelca łatwo przecoczy nieruchomo czatującego tygrysa, tem bardziej zwierzęta. Takie przystosowanie barw do otoczenia jest dla obu zwierząt bardzo przydatne, bo łatwiej zdobycz uzyskać mogą i łatwiej unikają niebezpieczeństw.

Kot, lew, tygrys i wiele innych im podobnych zwierząt mają wiele cech wspólnych. Wszystkie mają źrenicę za dnia szparkowatą, język szorstki, uzębienie drapieżne o 30 zębach,

stapają palcami, czyli są palcobieżne; wszystkie żywią się żywym łupem, który w skoku chwytają.

Dlatego nazywamy je rodziną **Kotów**.

Osobną rodzinę stanowią **Psy**, których przedstawicielem jest: **Pies domowy**, nie tak zgrabny i zwinny jak kot, ale w budowie swej wykazuje także cechy zwierzęcia drapieżnego. Wielkość i barwa sierści jest rozmaita, ale każdy pies ma pysk kończysty, uzębienie drapieżne, złożone z 42 zębów, język gładki, a żrenicę okrągłą. Palce ma w tej samej liczbie, co kot, ale pazury jego nie są tak ostre, jak u kota i są nieruchome.

Psa przyswoił człowiek bardzo dawno tak, że nie wiemy dziś, gdzie była jego ojczyzna. Jest do człowieka bardzo przywiązany, a ponieważ jest rozumy i pojętny, oddaje mu wielkie usługi. Strzeże jego domu (brytan), pomaga mu na polowaniu (legawiec, chart, jamnik), ciągnie sanie (białe psy Eskimosów), wyszukuje zblakanych w górach podróżnych (psy z góry świętego Bernarda), ratuje tonących (psy nowofundlandzkie), strzeże bydła (pies owczarski), słowem stał się dla człowieka niezbędnym. Chociaż pożywieniem jego jest mięso, to przecież pod wpływem człowieka przyzwyczał się do zjadania wszystkiego, co człowiek spożywa. Dla ludzi staje się niebezpiecznym tylko wtedy, gdy zapadnie na straszną chorobę, zwaną wścieklizną, bo wtedy kąsa nawet swego pana i staje się przyczyną jego śmierci.

Podobny do psa owczarskiego jest **Wilk**, żyjący u nas i gdzieindziej w lasach i mniejszy od niego **Szakal**, który przebywa w krajach nadbrzeżnych Małej Azji, Turcyi i Grecyi.

Dalszym pobratymcem psa jest **Lis**, odznaczający się niską postacią, pyskiem smukłym i kończystym, szparkowatą żrenicą i puszystym ogonem (kita).

Przedstawicielką rodziny **Łasic** jest:

**Łasica łaska**, zwierzątko niskie a długie, smukłej budowy ciała, pokryte z wierzchu sierścią kasztanową, spodem białą, ma po 5 palców, którymi stapa.

Łaska zamieszkuje Europę i Azyę, a miejscem jej pobytu są zarówno lasy, jak i pola, gdzie poluje na mniejsze od siebie zwierzątka, chociaż nieraz i kury dusi, albo zające skutecznie napada. Pod zimę często bieleje, co jest wynikiem przystoso-



wania się do barwy śniegu w zimie, bo ułatwia łowienie łupu i unikanie niebezpieczeństw.

Do niej podobnym, ale nieco większym jest:

**Gronostaj**, cynamonowo-rudy, spodem biały. W zimie bieleje także z wyjątkiem końca ogonka krótkiego, który zawsze jest czarny. Dla tej zimowej szaty jest przedmiotem polowania. Do jego białych futerek, gronostajami zwanych, bywają przyszywane czarne końce ogonków.

Cenioną także dla swego futra jest łasica **Tchórzem** zwana.

Leśnym pobratymcem łasie jest **Kuna leśna** czyli **Tumak** i **Kuna domowa**, która najczęściej miejsce zamieszkałych się trzyma.

Futra cennego dostarcza **Sobol**, żyjący w północnej Azji. Ciało, przystosowane do pobytu we wodzie ma:

**Wydra**, bo ma postać płaskawą, a palce nóg spięte błoną pływają. Żywi się rybami, przez co wyrządza szkody rybołówstwu, żeruje nocą siedząc przez dzień ukryta w norach nadbrzeżnych. Młodo schwyтана łatwo się oswoja (wydra Paska).

Przedstawicielem rodziny **Niedźwiedzi** jest:

**Niedźwiedź brunatny**, największy nasz drapieżca leśny, dochodzący bowiem do 2 m długości a 1 m wysokości. Ciało ma niezgrabne, pokryte kudłami barwy brunatnej, zakończone krótkim, w kudłach ukrytym ogonkiem. Pysk jego jest ściągły, a uzębienie drapieżnicze, jednak zęby nie są zbyt ostre, co wskazuje, że nie jest tak gwałtownym drapieżcą, jak inne i rzeczywiście za młodu żywi się pokarmem roślinnym, jak n. p. owocami leśnymi i grzybami, a na starość dopiero napada na bydło, konie, owce, wyrządzając znaczne szkody. Do napadu na większe zwierzęta usposabiają go potężne łapy, których palce opatrzone są ostrymi, dużymi pazurami. Palców ma po 5 u każdej łapy. Idąc stapa całą stopą, jest więc *stopobieżny*.

Ojczyzną jego jest Europa i Azja, u nas przebywa w leśnych okolicach Karpat i Tatr.

Do niego podobny jest **Niedźwiedź biały**, którego biała barwa kudeł przystosowana jest do śniegu okolic podbiegunowych, w których stale przebywa. Żywi się głównie mięsem fok.

**Pracz szop** jest niedźwiedziem nie wiele większym od lisa,

o ściągłym pysku i puszystym ogonie. Zamieszkuje lasy północnej Ameryki.

Wszystkie tu wyliczone rodziny mają pewne cechy wspólne. Mają uzębienie drapieżnicze, które zawsze składa się z  $\frac{6}{6}$  siekaczów,  $\frac{1}{1}$  kłów i z trzech gatunków zębów trzonowych, t. j. szczerbowych, tnących i sęczkowych; palce mają opatrzone pazurami. Żywią się mięsem innych zwierząt i dla tego łączymy je w rząd **mięsożerców**.

Wszystkie mięsożerce odznaczają się wielką siłą, zwinnością, odwagą i dobrymi zmysłami. Ponieważ w tegich zębach i silnych pazurach mają potężną broń zaczepną do chwytania i szarpania łupu, dlatego żywią się przeważnie żywymi zwierzętami. Z tego powodu odgrywają ważną rolę w gospodarstwie przyrody, wstrzymują bowiem zbytne rozmnażanie się zwierząt roślinożernych, które jako słabsze od nich, padają ich ofiarą.

## Wół domowy

zajmuje między zwierzętami domowymi, które bezpośrednio człowiekowi korzyść przynoszą, pierwsze miejsce. Bardzo dawno przyswoił go sobie człowiek i pod wpływem jego rozrodził się w liczne rasy.

Jestto zwierzę ociężałe, niezgrabne, pokryte sierścią, przylegającą do ciała, rozmaitej maści. Duża głowa uzbrojona jest dwoma rogami, które mu służą do obrony i napaści. Są one substancjami rogowej, puste w środku i trwałe, rosną nie wierzchołkiem, ale od dołu, tam, gdzie róg jest osadzony na wystającej części czaszki zwanej *możdżeniem*, bo tu zewnętrzna część skóry rogowacieje i wytwarza róg. Nos ma szeroki i zawsze wilgotny, a w pysku *uzębienie niezupełne*, bo brak mu kłów całkiem, a siekaczów tylko w górnej szczęce, gdzie przednia część podniebienia jest trwarsza, w szczęce dolnej ma siekaczów 8, zęby trzonowe, których jest 6 z każdej strony, są nieco w tył posunięte tak, że nie przytykają do przednich (uzębienie niezwarne), a korona ich pofałdowana przydatna do miażdżenia pokarmu roślinnego. Ponieważ trawa, którą wół się żywi, ma



mało pożywnych części, musi zjadać wielkie jej ilości. Nie żuje jej dlatego od razu, z czem zostaje w związku właściwa budowa żołądka, która składa się z czterech części. Połknięta trawa dostaje się najpierw do obszernego *żwacza*, a stąd do mniejszego *czepca*, którego wewnętrzna powierzchnia pokryta jest siatkowatymi fałdami i z gruczołów wydaje ciecz rozmięczającą pokarm, stąd dostaje się zbity w kulki pokarm przez przelyk napowrót do pyska, tu go wół przeżuwa i połyka, a teraz ta miazga pokarmowa dostaje się z przelyku małą rynienką do *ksiąg*, opatrzonych podłużnymi fałdami, a potem do *trawieńca*, gdzie bywa trawiony, t. j. zamieniony całkiem w ciecz, by tym sposobem łatwo przez błonę kiszek dostać się odpowiednimi naczyniami do krwi.

Pod szyją posiada wół obwisłą skórę, łałokiem zwaną. u każdej nogi ma po 4 palce, z tych jednak środkowe dwa są duże, opatrzone rogowem pokryciem (racice) i nimi wół stąpa, tylne dwa są mniejsze i wyżej osadzone (rapetki), są zmarniałe, wół ich nie używa. Takie to narządy, które z powodu tego, że nie wykonują już żadnej czynności, nie są dobrze wykształcone, nazywamy *szczątkowymi*.

Ogon zakończony jest kiścią dłuższych włosów, t. zw. chwostem.

Jako zwierzę domowe trzymany bywa zwykle stadami, dziko nigdzie już nie żyje. Spasa trawę, którą ujmuje szorstkim językiem i dość ruchomą górną wargą, a zrywa zapomocą siekaczów i podniebienia.

Jest usposobienia łagodnego, odzywa się głosem ryczącym. Człowiekowi służy jako zwierzę pociągowe, dostarcza mu też skóry, mięsa, łoju, mleka i t. p.

Miejsce naszego wołu zastępuje w Indjach **Zebu**, który dorównuje jemu wielkością, a różni się od niego dosyć dużym garbem tłuszczowym. Żyje także w Afryce, gdzie również jako zwierzę domowe rozliczne usługi oddaje mieszkańcom.

Najczęstszem zwierzęciem domowem środkowej Azji i Chin jest **Jak**, odznaczający się długą wełnistą sierścią, którą gardło, piersi i brzuch jest obrosły.

**Żubr** podobny do wołu, tylko daleko większy od niego, ma przód ciała, kark i głowę porośłą gęstą długą sierścią, jakby

grzywą. Żyje dziko na Kaukazie, a w niewielkiej liczbie także w puszczy białowieskiej, gdzie nań polować nie wolno, by go ochronić od zagłady.

**Bizoń** podobny do żubra, przebywał stadami na stepach Ameryki północnej, lecz teraz z powodu ciągłego prześladowania dla mięsa i skóry jest (jak i jego pobratymiec) bliski zagłady.

W dawniejszych czasach żył w Europie dziki wół **turem** zwany, nasi przodkowie chętnie na niego polowali. Wyginał już w czasach historycznych.

Na tundrach Ameryki północnej żyje długowiełnisty **Wół piżmowy**.

Pustorogim przeżuwaczem jest **Koza**, dostarczająca nam pożywne ale nie bardzo smacznego mleka, dalej skóry na rękawiczki, mięsa, a niektóre jej rasy, jak angorska, kaszmirska, dają wełnę na różne delikatne tkaniny (szale perskie, kaszmiry).

Również pożyteczny jest **Baran**, którego samica o ledwie widocznych rogach **owcą** się nazywa. Jest porosły gęstą, kędzierzawą wełną, używaną do wyrobu sukna. Najlepszej wełny dostarczają **merynosy**, pochodzące z Hiszpanii.

W Tatrach i Alpach żyje do naszej kozy podobna **Kozica**, mająca małe, prosto wzniesione, końcami w tył zagięte rogi. Osobne ustawy chronią to zgrabne zwierzę od zupełnej zagłady. Należy do licznej rodziny **Antylop**, zamieszkujących przeważnie stepy Afryki, które okazują wielką różnorodność kształtów ciała, jak i rogów tak, że pomiędzy nimi można znaleźć gatunki podobne do konia, krowy, sarny i t. p.

Ponieważ wół, koza, baran, kozica i inne mają rogi puste, trwałe, obejmujemy je jedną nazwą **Pustorożców**.

Jednym z najokazalszych zwierząt niektórych, naszych gęstych podkarpackich lasów jest **Jeleń**. Samiec tego zgrabnego, płową sierścią pokrytego zwierzęcia, ma na głowie rosochate, kościane w środku pełne rogi. Samica, łanią zwana, jest bezrożna. Rogi te, wyrastające z podwyższenia czaszki **rożą** zwanego, nie są trwałe, jeleń zrzuca je co roku z wczesną wiosną, a później odrastają mu one z jedną rosochą więcej i są z początku pokryte owłosionym naskórkiem, który później się ściiera.

Północne bory i tundry Europy zamieszkuje **Łoś**, wielkością przewyższający jelenia, mający płaskie rosochy. Przed



dwoma wiekami był częsty w naszych lasach n. p. w puszczy niepołomskiej.

Do jelenia podobna, ale znacznie mniejsza jest **Sarna**. Samiec kozłem, albo rogaczem zwany ma także nietrwale rogi, które jednak mają tylko trzy rosochy. W podbiegunowych krajach Europy, Azji i Ameryki żyje **Ren**, którego samiec i samica rogi posiadają; żyje stadkami po tundrach, żywi się różnymi mchami i porostami tam rosnącymi. Mieszkańcy tamtych krajów trzymają go jako zwierzę pociągowe, a dostarcza on im prócz tego mięsa i mleka na pożywienie, a skóry na odzież.

Ponieważ jelen, sarna, ren i inne mają rogi pełne, kościane i nietrwale, obejmujemy je nazwą **Pełnorożne**.

Pustynie Afryki północnej i Arabii, skwarne, bezwodne, byłyby dla człowieka prawie nie do przebycia, gdyby nie był przyswoił sobie od niepamiętnych już czasów **Wielbłądów**. Są to duże niezgrabne przeżuwacze, które są przystosowane do pobytu w piaszczystych pustyniach. Pokryte są sierścią przypominającą swą maścią barwę piasku pustynnego. Głowa jest duża, szyja długa i naprzód wygięta, ocieężały kadłub spoczywa na cienkich nogach, na grzbiecie znajduje się jeden (jednogarbny dromedar) lub dwa (dwugarbny W. baktryański) garby tłuszczowe. Na wardze górnej, na dwie połowy rozciętej, są duże szparkowate nozdrza, któremi wodę z wielkiej odległości zwierzyć potrafi. Nogi opatrzone są tylko dwoma palcami o małych kopytkach, ale podeszwy ich są razem złączone, co ułatwia wielbłądom chód po piasku.

Na głód i pragnienie jest wielbłąd bardzo wytrzymałym, a to usposabia go do odbywania długich podróży. Używają go w karawanach pustynnych, bądź jako zwierzę juczne, bądź pod wierzch; jazda na nim nie jest wygodną, gdyż biegnąc porusza równocześnie odnóżami jednej strony, przez co chwieje się w biegu, ale za to przebież może do 20 mil dziennie.

Mięso, mleko, skóra, sierść tych zwierząt bywają przez Arabów zużytkowane.

Ojczyzną ich była najprawdopodobniej Arabia. Niedawnymi czasy odkryto dziedziczące, a może dzikie dwugarbne wielbłądy na pustyniach wyżyny tybetańskiej.

Spokrewnioną z wielbłądami jest **Lama**, żyjąca w górach

Ameryki południowej. Nie posiada garbu, a pokryta jest długim wełnistym włosem. Polują nań dla mięsa, przyswojonej używają jako zwierzę juczne. Wełna niektórych gatunków n. p. z Wigonii jest bardzo ceniona.

Na stepach Afryki środkowej i południowej żyje **Żyrafa**, zwierzę dziwacznej postaci. Dochodzi wysokości 5 m, z czego na szyję i głowę 2 m przypada, kadłub nieco ku tyłowi pochylony kończy się dość długim ogonem. Na głowie ma tylko moźdżenie skórą pokryte, u samca do tego w środku mały guz. Sierść jej jest barwy tarantowatej, t. j. na brudno-białem tle plamy gniade, palców tylko dwa.

Żywi się trawą, którą spasa rozkraczywszy przednie nogi, bo inaczejby nie dostała głowę ziemi, lub też zrywa długim językiem liście z drzew. Mięso jej i skóra są cenione.

Wół i jemu pokrewne, dalej owca, koza, antylopy, jelenie wielbłądy inne odznaczają się właściwą budową żołądka, pokarm powtórnie przeżuwiają, są **Przeżuwaczami**.

Do parzystokopytnych nieprzeżuwających należy **Świnia domowa**, której charakterystyczną cechą jest chrząstkowaty ryj, służący do rycia w ziemi za pokarmem i sierść gruba, białawopłowa, lub czarniawa. Pochodzi od **dzika**, który zamieszkuje lasy tak górskie jak i na równinach. Poznać go można po potężnych czterech kłach w górę zwróconych. Żywi się tak jak i nasza świnia wszystkim, co tylko zjeść można, nazywamy go dlatego **wszystkożernym**. Dzień przesypia, nocą żeruje. Ryjąc za kartoflami wyrządza nieraz znaczne szkody. Napadnięty broni się zajadłe i może stać się dla człowieka niebezpiecznym. Stare samce, samopas chodzące, **odyńcami** zwane, są bardzo złośliwe.

Potwornej postaci jest afrykańska, dziko po lasach żyjąca świnia, zwana **Guźcem**, z powodu guzów mięsnych znajdujących się na pysku. Żywi się korzeniami roślin, które kłami z ziemi wydostaje.

W jeziorach i dużych rzekach Afryki żyje wielki, ale niezgrabny **Hipopotam**. Ciało jego pokrywa na 2 cm gruba, prawie naga skóra.

W wielkiej paszczy ma siekacze dolnej szczęki naprzód wysunięte, a kły chociaż do  $\frac{1}{2}$  m długości dochodzą, nie wy-



stają z pyska, bo są grubemi wargami pokryte. Cztery palce, wszystkie równej długości, pokryte są racicami.

Przebywa we wodzie, gdzie pływa i nurkuje doskonale, na ląd wychodzi nocą dla żerowania, jest roślinożernym. Chrząka jak świnia, lub ryczy przeraźliwie. Chociaż jest łagodnego usposobienia, to podrażniony, osobiwie we wodzie śmiało napada na ludzi. Dostarcza mięsa i skóry, tak mocnej, że prawie jest do niezużycia.

Tak przeżuwające, jak i nieprzeżuwające, posiadają uzębienie roślinożerne, a ilość palców u nóg parzystą. Są **parzystokopytne**. Są to zwierzęta żyjące przeważnie we większych gromadach, bo jako roślinożerne mogą się łatwo wyżywić i znajdują wszędzie bez wielkiego trudu pokarm w obfitości. Są też rozsiedlone prawie po całej kuli ziemskiej i dlatego mają różne okrycie zastosowane do klimatu, w którym żyją. U jednych n. p. jest sierść krótka i krucha (jelenie), u innych, które na wysokich górach lub na północy żyją, jest włos długi, wełnisty, (kozy, lamy, wół piżmowy). Wiele z nich jest przedmiotem polowania, największy pożytek jednak przynoszą człowiekowi te, które on sobie od niepamiętnych czasów przyswoił.

---

## Koń domowy

jest zwierzęciem dużym, ale zgrabnej budowy, przystosowanej do ręcznego biegu. Pokryty jest sierścią przylegającą do ciała, ściśniona na boki szyja, pokryta jest grzywą zwisającą z karku, kształtna głowa ma sterzące uszy, któremi koń doskonale strzydz potrafi, by lepiej jakiś głos usłyszeć. Uzębienie ma wprawdzie zupełne, ale u klaczy zwyczajnie brak jest kłów; jest ono jednak niezwarne, bo między przednimi, a trzonowymi jest szczyrba. Korona zębów trzonowych pofałdowana. Każda noga ma tylko jeden palec, opatrzony kopytem, którym koń stąpa. Ogon krótki, lecz długim włosieniem porośły.

Jako zwierzę domowe przebywa wszędzie, z wyjątkiem krajów podbiegunowych. Jest roślinożerny, pokarmu jednak nie

przeżuwa. Głos konia jest przeciągłym rżeniem, chociaż czasem z przestrachu lub bólu kwiczy. Z powodu swej rączności w biegu i siły, bywa używany pod wierzch i jako zwierzę pociągowe. Rozróżniamy liczne jego rasy, między którymi koń arabski i angielski za najlepsze wierzchowce uchodzą.

Dzikich koni już teraz nigdzie niema, co dowodzi, że od bardzo dawnych czasów człowiek konia przyswoił.

W Ameryce konia nie znano, dopiero Hiszpanie po odkryciu tego lądu tam go sprowadzili. Na preryach północnej Ameryki żyje teraz wiele gatunków zdziczałych koni, które złapano prędko się oswajają.

Do konia podobny **Osieł** jest nieco mniejszy od niego, głowa jednak jest gruba, uszy duże, a ogon zakończony chwostem.

Oddaje człowiekowi te same usługi co koń, choć nie jest tak rącznym, jednak jest bardzo wytrwały w pracy i zadowala się byle jakim pokarmem roślinnym. Niesłusznie uchodzi za zwierzę głupie i uparte, takim się robi osieł, gdy człowiek źle się z nim obchodzi.

Dzikie osły żyją w Afryce i Azji.

Po stepach Afryki żyje dziko **Zebra**, podobna do konia, ale z ogonem oślim, jest popielata w czarne pręgi. Próby przyswojenia jej dotychczas się nie udawały.

Ocieżałem i bardzo niezgrabnym zwierzęciem jest **Nosorożec indyjski**. Naga skóra pokrywająca jego ciało jest fałdami na tarczy podzielona. Na nosie ma jako wyrostek skórny róg pełny, z włókien rogowych złożony. Odnóża niskie i grube, każde ma po trzy równej wielkości palce, kopytkami opatrzone. Roślinożerne to zwierzę żyje w bagnistych okolicach Indyi, chętnie przebywa we wodzie i tarza się w mule, by pokryć sobie skórę błotem, co go chroni od dokuczliwych owadów. Ludzi unika, napadnięty broni się zajadle i mimo swej ocieężałości i jeźdźca na koniu dopędzić potrafi.

W bagnistych okolicach tak Azji jak i Ameryki południowej żyją **Tapiry**, zwierzęta wielkości osła, mające nos przedłużony w ruchliwą krótką trąbę. Żywią się trawą, z usposobienia są łagodne i lękliwe. Mięso ich bywa jadalne.

Koń i jemu pokrewne, dalej nosorożec i tapiry, mają tę wspólną cechę, że wszystkie są roślinożerne i odpowiednie ku



temu mają uzębienie, u nóg mają nieparzystą liczbę palców, opatrzonych kopytkami, dlatego noszą nazwę **nieparzystokopytnych**.

## Mysz domowa

jest małym zgrabniutkiem zwierzątkiem, pokrytem sierścią barwy ciemno-popielatej (myszatej), sterzące jednak uszy i długi ogon są nagie. W pyszczku ma uzębienie niezupełnie i niezwarne, bo brak jej kłów. W szczęcie górnej i dolnej ma po dwa siekacze, które są dółkowate i przez gryzienie łatwo się ścierają, bo brak im z tylnej strony twardej powłoki, która każdy ząb na powierzchni powleka i szklivem się nazywa. Ząbki te rosną jej ciągle tak, że zmuszoną jest przez gryzienie je ścierać, bo by ostatecznie nie mogła pyszczka zamknąć. Zęby trzonowe po trzy z każdej strony



Mysz domowa.

mają koronę z tępymi sęczkami. Nóżki przednie mają po cztery, a tylne po pięć palców z malutkimi ostrymi pazurkami. Miluchne to zwierzątko trzyma się pomieszczeń ludzkich, dzień przebywa w ukryciu w różnych zakamarkach, a w nocy wychodzi za pożywieniem. Będąc wszystkożerną, wyrządza w spiżarniach wielkie szkody, a gryząc sprzęty drewniane, ubrania, staje się postrachem dla gospodyń. Najlepiej pozbywamy się jej, trzymając w domu kota.

Do myszy podobnym, ale znacznie od niej większym jest **Szczur śniady**. Był on pierwaj daleko liczniejszym, ustąpił przed **Szczurem rudym**, który przywędrował z Azyi, rozsze-

rzając się powoli po całej Europie. Gdzie tylko spotkał się ze swym śniadym pobratymcem, staczał z nim walkę o żywność i jako silniejszy zagryzał go, lub powoli wypierał z jego siedzib. Taką to walkę zwierząt silniejszych ze słabszemi o żywność i siedziby, która w przyrodzie jest bardzo częstem zjawiskiem, nazywamy walką o byt. Bardzo wielkim szkodnikiem polnym jest podobny do myszy **Nornik polny**, zwany niewłaście a popularnie myszą polną i ogrubny **Chomik**.

Podobne uzębienie jak mysz ma **Wiewiórka**. Pokryta ona jest rudawym, a zimą szarym włosiem. Znamionują ją kończyste uszy z pędzelkowatymi włoskami na końcach i puszysty ogon.

Jest mieszkanką naszych lasów, po drzewach wspina się zręcznie. Żywi się nasionami drzew szpilkowych, pączkami i świeżą korą, a nadewszystko lubi orzechy laskowe, które siedząc na tylnych łapkach i trzymając ogon wzniesiony nad sobą, dzielnie rozgryza. Na zimę robi sobie legowisko w dziuple drzewa, znosząc tam doborowe orzechy na zapas zimowy, gdyż większą część zimy przesypia, ale budzi się od czasu do czasu, aby się pożywić.

Mniejszą od wiewiórki jest **Pilch popielica**, która ma mniej puszysty ogon. Podobną do myszki znowu jest **Orzesznica**. Oba te zwierzątka częste są w naszych lasach.

Na Podolu żyje pokrewny wiewiórce **Suseł perelkowany**, znamionnym zaś mieszkańcem niektórych górskich okolic, jak np. u nas Tatr, jest ogrubny **Świstak**.



Bóbr.

Bardzo ciekawem zwierzęciem z powodu swej roztropności jest **Bóbr**. Ciało ma ogrubne, pokryte delikatnym włosiem barwy



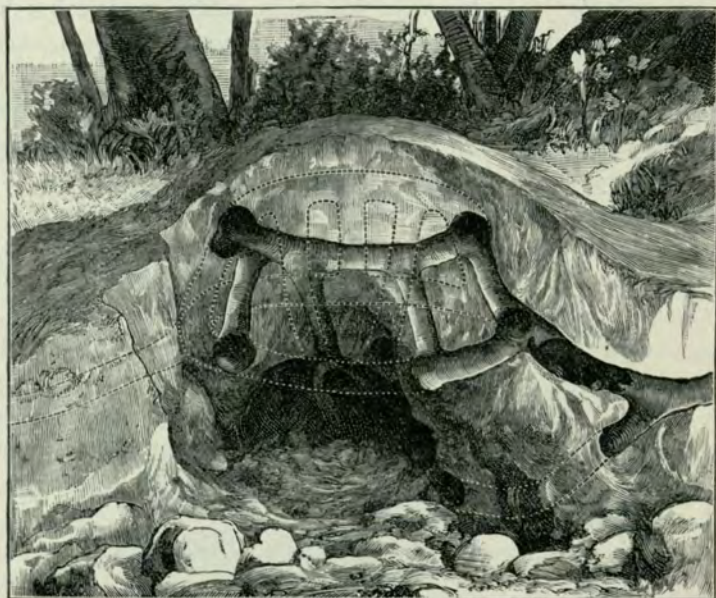
ciemno-brunatnej, ogon jednak płaski, łuskami pokryty i palce nóg tylnych spięte błoną, znamionującą zwierzę wodne. Zamieszkuje puszcze pełne wód. Pierwej był w Europie częstszy, u nas żył do połowy przeszłego stulecia (ostatniego bobra zabito w połowie zeszłego stulecia w okolicy Gródka), teraz wyniszczony należy do rzadkich zwierząt, ochraniań troskliwie we Francyi i Niemczech, gdzie jeszcze w małej liczbie istnieje. Natomiast jest częstszy w Ameryce północnej, a osobliwie w Kanadzie.

Pożywienie jego stanowią korzenie roślin wodnych i kora z drzew, którą ogryzuje ściągwszy sobie naprzód drzewo ostrymi siekaczami. Na zimę robi zapasy z żywności. Słynie z tego, że sporządza sobie wspólne mieszkanie. W tym celu budują bobry wśród gęstych lasów, w cichych i głębokich wodach, stożkowate na 1—2 m wysokie chałupki z ziemi i gałęzi, objedzonych z kory i pogryzionych na małe kawałeczki. Mieszkanie to składa się z 2 połówek, które w mniejszych obok siebie, a w większych jedna nad drugą leżą, tworząc niejako dół i piętro. Dolna służy im za spiżarnię, bo tu chowają gałązki, korzenie, orzechy i t. p., a na górze wspólnie mieszkają. Gdy w lecie z powodu posuszy stan wody jest niski i ich mieszkania wystają nadto z wody, wtedy poniżej mieszkań zakładają sztuczną tamę z gałęzi i ziemi, która nieraz 3—4 m jest szeroką, a kilkadziesiąt metrów długą. Bobry zamieszkujące Europę, żyją samotnie i nie zakładają już takich wspólnych mieszkań.

Płochliwym zwierzęciem naszych pól jest **Zajac**, szarakiem lub kotem w języku myśliwskim zwany. Jest maści siwo-płowej, grzbietem ciemniejszej, przystosowanej do otoczenia tak, że nie łatwo dostrzeże się zajaca, leżącego w kotlinie, którą sam sobie grzebie. Charakterystycznymi są jego długie uszy, które kładzie po sobie, gdy biegnie i króciutki ogon. Tylne odnóża dłuższe od przednich ułatwiają mu wielkie skoki, gdy się przed niebezpieczeństwem ratuje ucieczką, a będąc usposobienia płochliwego, przestrasza się byle czem. Żywi się trawą, ziołami, w zimie korą z drzew i pączkami. Jest przedmiotem polowania.

Podobnym do niego jest **Królik**, którego coraz częściej po wsiach dla smacznego mięsa chowają. Po domach bywa czasem trzymaną **Świnka morska**, pochodząca prawdopodobnie z Brazylii.

Mysz, szczur, świstak, bóbr, zając i inne odznaczają się uzębieniem niezupełnem i niezwartem, roślinożernem, wszystkie mają tylko po dwa siekacze u góry i u dołu, które się łatwo ścierają, mając szkliwo tylko od tyłu, a od korzenia ciągle rosną. Korona zębów trzonowych sęczkowana lub pofałdowana. Są **Gryzoniami**. Gryzonie żyją towarzysko, są roślinożerne, a ponieważ rozmnażają się szybko, dlatego zwyczajnie w wielkiej liczbie występują i sprawiają człowiekowi nieraz dotkliwe



Legowisko kreta.

szkody. Między drapieżcami mają licznych nieprzyjaciół, które stoją na straży zbytniego ich rozmnażania. Nie odznaczają się zbytnią roztropnością, cechuje ich bojaźń i ciekawość zarazem.

## Kret

zwierzątko małe, wałkowate, pokryte miękkim, aksamitno czarnym włosiem. W pyszczku, przydłużonym w kończysty, chrzą-



stkwaty ryjek, ma uzębienie zupełne, drapieżnicze, bo korona zębów trzonowych jest ostrokolczysta. Łapki ma 5-palcowe, przednie na boki zwrócone, z grubymi pazurkami, przydatnymi do grzebania w ziemi. Oczka małe, ukryte we włosach.

Ojczyzną kreta jest Europa. Przebywa w ziemi, a cała budowa ciała i nóg usposabia go do życia podziemnego i do rycia w ziemi za żerem. Grzebie sobie zapomocą ryjka i łapek przednich nory i szuka za robaczkami, pędrakami i chrabąszczami, a zbyteczną ziemię wyrzuca tu i ówdzie na powierzchnię, tworząc kretowiny. Zjada nieraz także ślimaki, a nawet myszy, żaby lub jaszczurki, które przypadkowo do jego chodników się dostaną.

Legowisko urządza sobie daleko od miejsc, gdzie codziennie żeruje, zwyczajnie pod pagórkim, albo koło drzewa, płotu lub muru. Składa się ono z obszernej kotlinki, którą trawą i suchymi liśćmi sobie wyściela. Kotlinka ta zostaje w związku z dwoma kolistymi, jeden nad drugim leżącymi chodnikami, połączonymi ze sobą bocznymi korytarzami i stąd dopiero rozchodzą się chodniki do miejsc, gdzie żeruje.

Na zimę nie zasypia, tylko zakopuje się głębiej w ziemię za pędrakami, które dalej tępi. Właśnie tępieniem takich szkodników, jak pędrak, który niszczy rośliny podgryzając korzonki, staje się nader pożyteczny i niszczyć go nie należy.

Gdy sypaniem kretowin w ogródku kwiatowym się uprzykrzy i chcemy się go pozbyć, wystarczy włożyć mu do nory jakieś ciało o silnym zapachu, n. p. głowę śledzia lub trochę kapusty przekisłej, a zaraz wyniesie się dalej, bo wyszukuje sobie zdobycz tylko węchem, w czym mu właśnie ów silny zapach przeszkadza.

Owadożerną, z kształtu podobną do myszy jest **Ryjówka**, żyjąca po polach, łąkach, zaroślach i ogrodach i **Jeż** odznaczający się tem, że posiada grzbiet i boki pokryte kolcami, a który także po zaroślach, zapuszczonych ogrodach przebywa i tępieniem owadów pożytecznym się staje. Zapada w sen zimowy.

Kret, jeż, ryjówka są zwierzątkami małutkimi, mają ryjek krątkowaty, stąpają całą stopą (nastopne), a uzębienie ich jest drapieżne. Są **owadożerne**. Tępieniem owadów, gąsienic i ślimaków wyświadczają człowiekowi wielką usługę i dlatego warte ochrony.

## Gacek wielkouch

jest z wielkości, postaci i maści sierści podobny do myszy, uzębienie jego jednak jest zupełne i drapieżnicze, jak u kreta. Przy-  
stosowany on jest do latania w powietrzu, ma bowiem między  
odnóżami przednimi i tylnymi i między długimi palcami odnóż  
przednich rozpiętą błonę do latania. Wielki palec (kciuk) odnóż  
przednich opatrzony pazurkiem, jest mały i wolny od błony, tak  
samo i 5 palców u odnóż tylnych, też pazurkami opatrzonych.



Gacek wielkouch.

Jest zwierzęciem nocnym, dzień przesypia, ucepiiony tylnymi  
palcami, z głową zwieszoną na dół, otulony swoją błoną lotną,  
a wieczorem wylatuje na żer, łowi ćmy i inne owady, przez co  
staje się bardzo pożytecznym. Z powodu braku pożywienia zimę  
przesypia w ukryciu.

Do gacka podobnymi są:

**Nocek, Mroczek** i inne; wszystkie mają nos gładki bez  
narośli, należą więc do *gładkonosych*.

*Liścionosym* zaś, bo posiadającym podkowiastą narośl na  
nosie, jest rzadki u nas **Podkowiec**.



Na wyspach indyjskiego archipelagu żyje **Kalong**, który jest, w przeciwieństwie do gacka, *owocożernym*.

Gacek, podkowiec, kalong i inne mają błonę lotną między palcami rozpiętą, uzębienie drapieżne. Są owadożerne. Łączymy je razem pod nazwą **Nietoperze**. Są one zwierzętami nocnymi, dlatego maści ciemnej. Błona lotna i przód ciała silniej rozwinięty wskazują, że właściwym dla nich żywiołem jest powietrze; lot ich jednak nie jest pewny i wytrzymały, gdyż błona nie może zastąpić im skrzydeł ptaka. Po ziemi potrafią tylko pełzać. W dzień przebywają w dziupłach drzew, jaskiniach, strychach itp. Uwagi godnym jest *położenie pionowe* przy spoczynku, z głową na dół zwieszoną.

Przeważna ich część żywi się owadami, a ponieważ nie zjadają twardych części owadów, więc potrzebują wiele tychże dla zaspokojenia głodu i tępią dlatego krocie chrabąszczów, ciem i innych owadów. Wyświadczają przez to człowiekowi wielkie usługi, osobliwie w gospodarstwie leśnym. Nie należy przeto w lesie drzew z dziupłami wycinać, bo one są ich schroniskiem. W naszych krajach zapadają z braku pożywienia w sen zimowy, przyczem temperatura ich ciała znacznie spada, gdy jednak w miejscu gdzie śpią, temperatura obniży się do  $+1^{\circ}$ , zamarzają. W gorących krajach Ameryki żyją nietoperze, które w braku owadów wysysają krew zwierzętom ssącym.

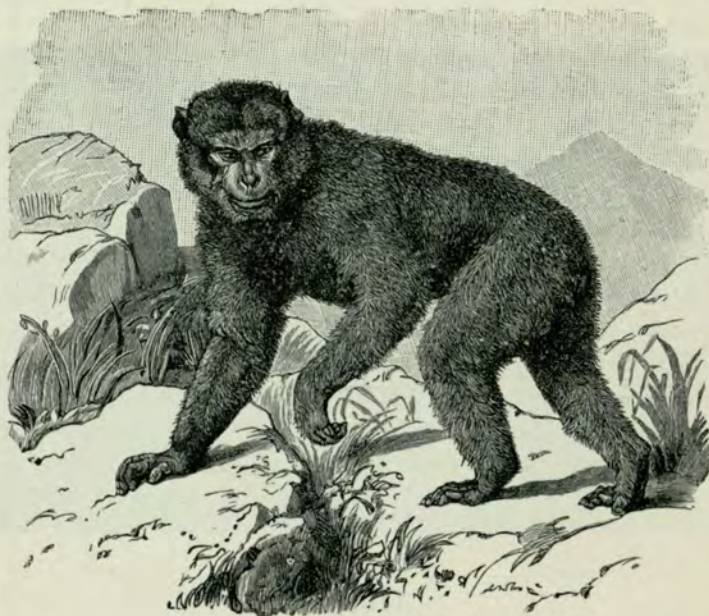
## Goryl

jest z postaci podobny do niskiego, krępego człowieka, porośły włosem czarnym z wyjątkiem twarzy, uszu i dłoni u obu odnóży, które są nagie, barwy śniadej. Podobieństwo do człowieka występuje głównie za młodu, kiedy szczeka dolna nie jest tak mocno wprzód wysunięta jak później, przyczem brwi krzaczyste nadają twarzy dziki, nieprzyjemny wyraz. Nos ma płaski z wąską przegródką (wązkonosy). Uzębienie ma zupełne. W każdej szczęce ma po cztery zęby sieczne, po dwa kły i po pięć zębów trzonowych o szerokiej, tępo sęczkowanej koronie.

Ponieważ goryl przebywa po drzewach, ma ciało przysto-

sowane do tego sposobu życia. Usposabiają go do zręcznego wspinania się odnóża przednie, znacznie dłuższe od tylnych, a obydwie pary są zakończone rękami, t. j. mają pięć palców, a kciuk da się przeciwstawić reszcie palców, czyli jest *zwrotnym*. Palce opatrzone paznokciami. Kadłub nie jest ogonem zakończony.

Ojczyzną goryla jest zachodnia Afryka, a miejscem pobytu gęstwiny lasów, gdzie po drzewach większą część dnia przepędza, gdzie też i legowisko między gałęziami sobie robi. Żywi się



Magot bezogoniasty.

przeważnie owocami, zjada jednak owady i wypija jaja ptasie. Po ziemi chodzić może na dwóch tylnych odnóżach, ale chód ma chwiejny, bo i przód ciała przy chodzie naprzód pochyla i nie stąpa całą stopą, ale krawędzią dłoni w kułak złożonej. Jest bardzo roztropny, łatwo się za młodu oswaja, wyucza się wtedy wykonywać wiele czynności ludzkich.

Ważkonosym jak goryl, jest mniejszy od niego **Szympan**s żyjący także w Afryce i **Orangutan**, którego ojczyzną są wyspy azyatyckie Borneo i Sumatra.



**Magot** jest małą wązkonosową małpą, pokrytą włosami, barwy zielonawo-brunatnej, a spodem białawej, naga twarz jest czerwona, a dłonie czarne, ogona nie posiada. Żyje w północnej Afryce, a także na skałach Gibraltaru, gdzie jeszcze zaledwie kilkanaście osobników natrafić można. Jest jedyną małpą, żyjącą dziko w Europie. Żywi się owocami, owadami, a nawet niedźwiadkami, którym zręcznie koleć jadowity wyrwa.

Mieszkańcem lasów Ameryki południowej jest szerokonosy **Wyjec rudy**, ma ogon chwytny, od spodu nagi, mogący obejmować gałęzie. Nazwę swą dostał tak od rudej sierści, która go pokrywa, jak i od przeraźliwego wycia, którem nocą lasy napęlnia.

Goryl, szympan, wyjec i inne, mają odnóża zakończone pięcioma palcami z kciukiem zwrotnym, palce pokryte są paznokciami. Uzębienie mają zupełne i roślinożercze. Są albo wązkonosowe i zamieszkują świat stary lub szerokonosowe i wtedy są mieszkańcami świata nowego. Są *małpami*. Małpy są to zwierzęta towarzyskie, zwyczajnie wesołego usposobienia, ruchliwe i zwinne. Ponieważ zamieszkują lasy i przebywają po drzewach, mają ciało w wysokim stopniu do wspinania się po nich przystosowane (długość odnóży przednich, ręce, ogon). Za to chodzą po ziemi bardzo niezręcznie, stąpając boczną krawędzią rąk, zgiętych w kulek. Niektóre z nich mogą chodzić wyprostowane na tylnych odnóżach, ale pomagać sobie muszą przytem gałęzią z drzewa odłamaną. Żywią się owocami, owadami, robakami, jajami ptasiemi.

Dadzą się łatwo oswoić i wyuczają się chętnie różnych sztuczek, są jednak bardzo często złośliwe, nieposłuszne i uparte. U nas w niewoli długo nie żyją, gdyż nie mogą przywyknąć do ostrego klimatu.

## Słoń indyjski

jest niezgrabnym, ociężałym, ale olbrzymim zwierzęciem, bo dorasta wysokości 3·5 m. i również tak jest długim. Słoń ma ciało pokryte grubą nagą skórą. Niekształtna głowa o wklęsłym czole ma na dół zwisłe uszy, a nos przedłużony w długą, ruchliwą trąbę, na końcu której są umieszczone nozdrza, a między nimi

mały palczasty wyrostek. Służy ona mu jako narząd chwytny, podaje nią sobie pokarm do pyska, nabiera nią wodę i zlewa się, wyrwać nią może małe drzewa z korzeniami, a owym małym wyrostkiem nawet drobne przedmioty z ziemi podnieść potrafi.

Uzębienie ma niezupełne, bo brak mu klów i siekaczów w szczękę dolnej, a natomiast wysterczają mu dwa górne siekacze, jakby duże kły. Siekacze te nie mają właściwych korzeni i rosną ciągle słoniowi, tak jak siekacze u myszy. Prócz tego ma jeszcze z każdej strony szczęki u góry i dołu po jednym zębieniu trzonowym, który zużywając się życiem, sześciokrotnie odnawia się za życia słonia. Odnóża podobne są do dużych słupów, przednie o 5, tylne o 4 palcach, opatrzonych kopytami. Ogon krótki.

Ojczyzną jego są Indye, a miejscem pobytu lasy. Przebywa stadami, liczącymi po kilkadziesiąt sztuk, stadem przewodzi samica. Stada te spasają trawę lub zrywają liście z drzew, często więc zmieniają swe żerowiska.

Jest bardzo roztopny i prędko się oswaja, służąc swej ojczyźnie jako zwierzę juczne.

**Słoń afrykański** różni się od indyjskiego czołem wypukłym, uszami bardzo długimi i szerokimi, palców ma u odnóży przednich 4, a u tylnych 3. Jest bliskim zagłady, bo polują nań zawzięcie dla jego siekaczy, które ważą nieraz do 80 kg., a do różnych wyrobów tokarskich bywają używane.

Niegdyś żył u nas, jakoteż w północnej Europie i Syberii słoń **Mamut**, pokryty cały sierścią dla ochrony przed zimnem. Kości jego bywają u nas często znajduwane w glinie, a w lodach Syberii odkryto niedawno całego mamuta, doskonale z skórą i mięsem zachowanego.

Słonie wraz z zaginionym mamutem odznaczają się znaczną wielkością ciała, nosem przedłużonym w trąbę, uzębieniem niezupełnym i wysterczającymi siekaczami. Łączymy je razem pod nazwą **Trąbowców**.

W dawniejszych czasach były trąbowce liczniejsze, lecz wobec mniejszych, mniej silnych, ale zwinniejszych i lepiej uzbrojonych zwierząt mięsożernych, a później wobec potęgi człowieka, musiały ustąpić i nie dalekim jest czas, kiedy i słonie ulegną losowi mamuta i znikną zupełnie.



## Nerpa grenlandzka

jest zwierzęciem całkiem przystosowanym do pobytu we wodzie. Okrągława głowa osadzona jest na wrzecionowatym kadłubie, pokrytym sierścią, przylegającą do ciała, zakończonym krótkim ogonem. Odnóża przednie są osadzone po bokach ciała, tylne stanowią przedłużenie kadłuba, u każdego jest po 5 palców, spojonych błoną, która aż po za pazury wystaje (nogi pletwowe). Uzębienie ma zupełne, drapieżnicze.

Ojczyzną jej są morza północne podbiegunowe, pływa i nurkuje wybornie, a pływanie ułatwia jej gruby podkład tłuszczu.



Nerpa grenlandzka.

szczu pod skórą, który chroni ją zarazem od zimna. Podczas zanurzania się zamyka szparkowate nozdrza.

Żywi się rybami, które doskonale łowić potrafi. Na ląd wychodzi chętnie, by odpocząć i wygrzać się na słońcu, ale po lądzie pełza bardzo niedołąźnie.

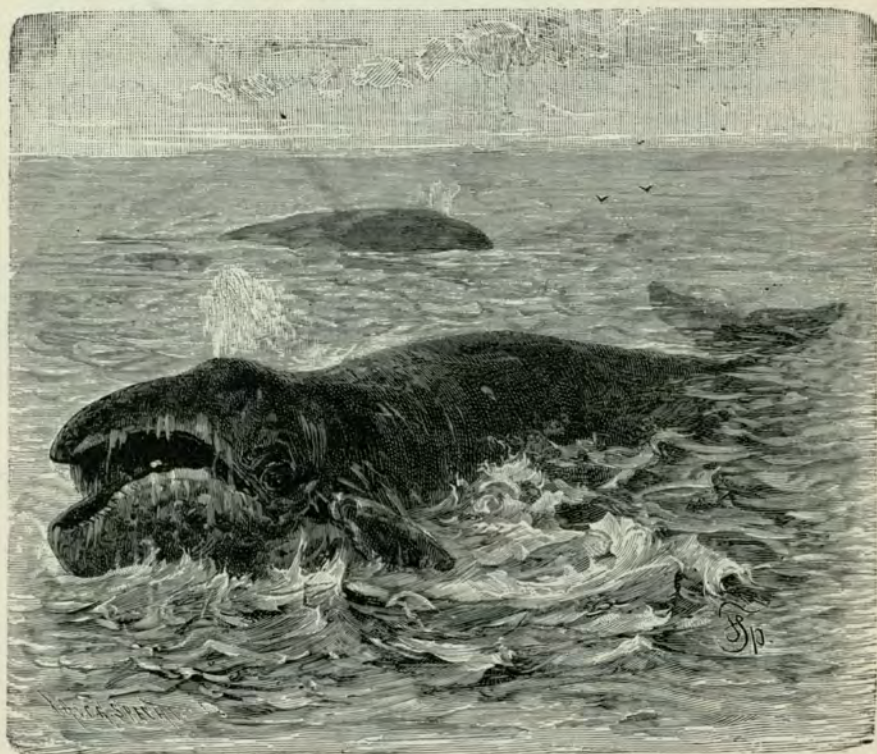
Dla mieszkańców zimnej północy jest cennem zwierzęciem, bo mięso jej, tłuszcz, skóra, kości, słowem każda część ciała bywa zużytkowaną.

Czteropletwowym jak nerpa, ale daleko większym od niej jest **Mors**.

Futerka niektórych nieco odmiennych nerp, zwane są w sklepach pod nazwą **kotów morskich** czyli **kotików**.

Nerpa, mors i pokrewne, mają ciało przystosowane do pobytu we wodzie, nogi pletwowe, uzębienie drapieżnicze, są **Czteropletwowcami**.

Są to zwierzęta morskie, przebywają tylko czasowo na lą-



Wal grenlandzki.

dzie. Uzębienie drapieżnicze wskazuje, że są mięsożercami, a ponieważ żywią się żywą zdobyczą, nabrały wielkiej zwinności w ruchach, co wobec niezgrabnych nieraz ich kształtów zadziwić może; jako drapieżce mają zmysły wyborne.



## Wal grenlandzki

jest także zwierzęciem wodnym, nie wychodzi jednak nigdy na ląd. Ciało jego obłe i zeszcuplone wrzecionowato ku tyłowi, dochodzi do długości 20 m. i pokryte jest nagą śniado-marmurkową skórą. Duża głowa zajmuje trzecią część ciała, a w obszernej paszczy jest na podniebieniu około 300 płyt rogowych, na końcu rozstrzępionych (fiszbin), które zwisają na dół w dwóch szeregach. Wal ma gardziel małą, może więc polykać tylko małe ryby n. p. śledzie, lub drobne zwierzątka, żyjące na powierzchni otwartego morza (zwierzęta pelagiczne). Płynie on szybko z otwartą paszczą, do połowy wynurzony z wody, chwytając zwierzątka, które grzęzną pomiędzy płytami rogowymi (fiszbinem); gdy wal zamknie paszczę, woda wypływa pomiędzy płytami, a zdobycz w paszczy pozostaje.

Oczy ma małe, na ciemieniu są nozdrza, zamienione w pryskawki, wydechając, wyrzuca niemi powietrze wraz z rozpyloną wodą, która przy oddechaniu lub z łupem do paszczy się dostała.

Odnóża przednie są zamienione w pletwy, tylnych brak, kadłub zaś zakończony pletwą, długą na 2, a szeroką na 7 m.

Olbrzym ten wodny, pierwiej często w licznych stadach się pojawiający, jest dziś znacznie rzadszym, ponieważ polują nań głównie dla tranu, wytapianego z tłuszczu podskórnego i dla fiszbinu, który bywa zamiast stałek do gorsetów często używany.

Dwupletwym, jak wal, jest **Delfin** tylko 2 m. długości mający. Odnacza on się dzióbatą przedłużoną paszczą, w której są stożkowate zęby, pletwą na grzbiecie i nozdrzami, złączonymi w jedną półksiężycową pryskawkę.

Wal, delfin i inne, posiadają ciało wydłużone, zastosowane do pobytu we wodzie, skórę nagą, odnóża przednie zamienione w pletwy, tylnych brak, ogon także w pletwę zamieniony. Są **Dwupletwocami**.

Są to zwierzęta morskie, na ląd nigdy nie wychodzą i bez wody w krótkim czasie giną, chociaż oddechają płucami.

## Leniwiec trójpalcowy

jest mieszkańcem lasów Ameryki południowej, a ciało jego jest przystosowane do pobytu na drzewach. Z postaci przypomina małpę bezogoniastą tembardziej, że okrągła głowa ma oczy naprzód zwrócone. Pokryty jest sierścią rzadką i grubą, barwy żółtawo-siwej. Odnóża przednie dłuższe od tylnych, obydwie pary mają po 3 palce z hakowatymi pazurami. Uzębienie ma niezupełne, bo brak mu siekaczów, a zęby bez szkliwa są koloru czarno-brunatnego. Przebywa po lasach i bawi ciągle po



Leniwiec trójpalcowy.

drzewach, a budowa jego usposabia go do takiego życia; nie potrafi się jednak wspinać tak zręcznie jak małpa, czepia się tylko gałęzi potężnymi pazurami, jakby hakami i powoli z gałęzi na gałąź się przedostaje, odnóża jednak ma tak gibkie, że w podziwiania godny sposób na wszystkie strony nimi wykręcać może. Szyja jest tak obrotna, że głowę w tył przekręcić potrafi. Żywi się liśćmi, pączkami, owocami, dlatego na ziemię rzadko kiedy schodzi, a wtedy dla długich swoich pazurów pełza bardzo powoli i niezgrabnie. Odzywa się rzadko kiedy głosem, podobnym do brzmienia: ai.



Amerykę południową zamieszkuje także **Pancernik**, tem ciekawy, że ma grzbiet ciała i boki ubezpieczone pancerzem, złożonym z tarczek kostnych.

Bezzębnym jest **Mrówczarz jurumi**, także mieszkaniec Ameryki południowej, który swym długim językiem wyląwia mrówki z mrowisk, rozkopanych swymi potężnymi pazurami.

Leniwiec, pancernik, mrówczarz i inne mają uzębienie nie-



Kangur wielki.

zupełne, zęby bez szkliwa i właściwych korzeni, czasem w wielkiej liczbie, czasem brak ich zupełny, palce z potężnymi pazurami. Obejmujemy je nazwą **Szczerbaków**.

### Kangur wielki

jest to zwierzę mające tył ciała gruby, a przód smukły. Głowa mała, podobna sarniej, ma sterzące uszy, a uzębienie roślino-

żerne niezupełne, bo brak kłów. Przednie odnóża krótkie o 5 palcach z pazurkami, służą do chwytania pokarmu roślinnego jak korzonków, owoców, liści i trawy, tylne zaś długie i tęgie, mają tylko 3 palce, 2 środkowe zrastają mu się na jeden duży, a kciuk jest zmarniały. Sa opatrzone kopytkowatymi pazurami i odnóża te wraz z potężnym ogonem służą do skakania.

Ojczyzną jego jest Australia, a miejscem pobytu rozległe stepy tego lądu, gdzie spasa trawę, a ponieważ żołądek jego z kilku części się składa, więc przypomina przeżuwacze.

Zwyczajny chód jego, to skakanie na tylnych nogach i ogonie, przypominające skoki wróbla, w razie niebezpieczeństwa jednak ucieka, robiąc skoki i do 6 m. długie. Samica ma na brzuchu torbę, w niej przez dłuższy czas nosi swe młode, które bardzo niedołążne na świat przychodzą.

Polują nań dla mięsa i futra kangurami zwanego.

Do pobratymców kangura należą jeszcze: **Dydelf grzbietnik**, noszący swe młode na grzbiecie, gdyż zamiast torby ma tylko dwa fałdy skórne, w których one dorastając, pomieścić się nie mogą.

**Norowiec** zwany **Wilkiem australskim** jest zawziętym nieprzyjacielem kangura i innych ssawców australskich.

Kangur, dydelf, norowiec i inne odznaczają się tem, że mają torbę na brzuchu do noszenia młodych, lub zamiast niej fałdy skórne, stąd też zowią się **Torbaczami**.

Ponieważ żyją z bardzo małymi wyjątkami w Australii, stanowią więc wraz z kilku innymi charakterystyczną faunę tego lądu. A fauną jakiegoś lądu, kraju lub okolicy nazywamy wszystkie te zwierzęta, które właśnie tam mieszkają.

## Dzióbak australski

jest bardzo dziwnem zwierzętkiem także do fauny australskiej należącym. Z postaci przypomina wydre, tylko jest nieco mniejszy. Ciało pokryte jest miękkim a gęstym włosiem brunatnym, jaśniejszym od spodu. Pyszczyk opatrzone jest rogowatym dzióbem i posiada 2 płytki rogowe zamiast zębów, język jest na



powierzchni także rogowaty. Palce odnóż przednich i tylnych opatrzone są pazurkami i spięte błoną, wystającą poza pazury. Samiec posiada w odnóżach tylnych nad stopą ostrogię, jak kogut.

Przebywa w norach nadbrzeżnych, skąd do wody na żer wychodzi. Zjada ślimaki, małże, robaki, owady, wyjmując je z mułu jak kaczka dzióbem.

Samica nie rodzi żywych młodych, lecz znosi jaja, a wyłęgłe młode karmi wydzieliną gruczołów skórnych, podobną do mleka.

Spokrewnioną z nim jest **Kolczatka** do jeża podobna, mająca pyszczek ryjkowaty; żywi się głównie mrówkami.



Dzióbak australski.

Obydwa te zwierzątka nie mają więcej pokrewnych sobie, zamieszkują Australię, są **Dzióbakami**.

Wszystkie dotąd opisane zwierzęta mają pewne ważne cechy wspólne. Mają wewnątrz swego ciała kości, połączone ze sobą w całość, *koścem* zwaną. Do kości tych przyczepione są mięśnie, służące do poruszania ciała. Skóra ich jest zwykle porośnięta sierścią lub włosiem. Posiadają krew czerwoną i ciepłą, oddechają płucami. Przychodzą żywe na świat i karmią się przez pewien czas mlekiem swej matki. Są to *Ssawce*, a taki duży zbiór zwierząt, mających kilka ważnych cech wspólnych nazywać będziemy *gromadą*.

Gromada ssawców da się podzielić, jak powyżej widzieliśmy, na mniejsze skupienia zwierząt, które znów między sobą

są pod względem kilku cech podobne i skupienia te nazywamy *rzędem*.

Mięsożerne, mały, dwupletwowe i inne stanowią rzędy.

Człowiek naumyślnie tak zwierzęta łączy, by mieć łatwiejszy ich przegład.

## Kaczka domowa

jest ptakiem, którego ciało jest przystosowane do pobytu we wodzie i szukaniu sobie tu w niej pokarmu.

Pływa doskonale, bo kształt ciała ma jajowaty, zeszcupiony ku przodowi i tyłowi. Pióra pokrywające ciało są u nasady proste (dutka) i wypełnione powietrzem, tak jak i duże kości kaczki wewnątrz zamiast szpiku, powietrze mają, co ją lżejszą czyni. Tylna para odnóż osadzona w tyle, ma po 4 palce z których 3 naprzód zwrócone są spięte błoną (nogi pływne) i służą do wiosłowania.

Odnóża przednie są zamienione w skrzydła, lecz kaczka niemi na większą odległość już latać nie potrafi, gdyż w stanie oswojonym od bardzo dawnego czasu odzwyczaiła się od ich używania. Głowa łączy się z kadłubem krótką szyją. Otwory uszne, którym brak małżowin, są ukryte pod pierzem, oczy boczne, a szczeka górna i dolna opatrzona jest rogowatą powłoką, zwaną dzióbem. Jest on płaski i po bokach karbowany, kaczka żeruje nim w mule za owadami i robakami. Gdy dziób ze zdobyczą zamknie, zbyt duża woda z pomiędzy karbów wypływa (a wal?).

Ponieważ kaczka prawie przez cały dzień przebywa na wodzie, nieraz bardzo zimnej, musi mieć ochronę przed zimnem i przed zmoczeniem. Tę ochronę stanowią delikatne, miękkie piórka (puch) okrywające bezpośrednio ciało, pokryte do tego piórami, przylegającymi ścisłe do siebie, jak dachówki na dachu, przez co także i woda zamoczyć ich nie może, gdyż łatwo sływa po nich, a prócz tego kaczka otłuszczać je może, ma bowiem przy ogonie gruczoł tłuszczowy, skąd zapomocą dzioba płynny tłuszcz po piórach rozprowadza. Odnóża zaś tylne dlatego są wytrzymałe, gdyż pod skórą jest bardzo mało naczyń krwio-



nośnych, więc krew tam dużo ciepła stracić nie może. Kaczka znosi jaja do gniazda, które sobie ze zeschniętej trawy, sitowia, byle jako zrobić potrafi i wysiaduje je.

Młode kaczątka porośnięte z początku żółtym puchem, opuszczają zaraz gniazdo, idą za matką do wody, same żerują, są więc *zagniazdownikami*.

Kaczka nasza pochodzi od dzikiej kaczki, zwanej **Krzyżówką**, która znowu doskonale latać potrafi. Samica jej ma upierzenie szare, a kaczor, jak to zwyczajnie u samców ptaków



Kaczka krzyżówka.

bywa, jest świetnie ubarwiony, bo ma szyję i głowę ciemnozieloną ze złotawym połyskiem, a z boku skrzydeł fioletową plamkę czarno i białą obwiedzioną (zwierciadelko). Ponieważ w zimie zamrożone wody nie dają krzyżówce sposobności do żerowania, musi odlatywać do cieplejszych okolic (ptak przelotny), chociaż tu i ówdzie zostają kaczki i przez zimę na oparzeliskach.

Żyjąca na północy **Erdredonka** dostarcza nam cennego puchu.

Nasza **Gęś swojska** podobna do kaczki, tylko większa,

pochodzi od **gęsi gęgawej**, dziko w północno-wschodniej Europie i Azji żyjącej.

Nad brzegami mórz i większych jezior przebywa **Mewa śmieszka**, mniejsza i zgrabniejsza od kaczki, biała z siwym



**Mewa.**

grzbietem i czarniawą głową, która zimą bieleje. Lot ma chyży i wytrzymały, żywi się rybami i innymi zwierzętami wodnymi, które zręcznie łowić potrafi. Głos jej podobny do śmiechu.

Czasem używają na pokrycia zarekaweków skórki **Perkoza** żyjącego u nas po większych stawach,

a to dlatego, że ma pierze na brzuchu lśniaco-białe i gładkie. Jest on postaci płaskiej i długiej, a nogi ma całkiem wtył cofnięte. Na głowie ma podwójny czub czarny. Skrzydła krótkie jednak zadatne do lotu. Starszy samiec dostaje kryzę z brunatnych piórek.

Po pustych wyspach Oceanu lodowatego, południowego żyją **Pingwiny**, mające nogi także całkiem wtył cofnięte, więc postawę prostą, skrzydła wcale niezdatne do lotu, pletwowate. Na lądzie pełzają niezgrabnie, ślizgając się na piersiach, a w wodzie pływają doskonale. Dlatego też na ląd wychodzą tylko dla spoczynku, lub gdy gnieździć się mają.

Kaczka, gęś, mewa i inne mają ciało przystosowane do pobytu we wodzie, nogi pływne, pletwiaste, są zagniazdownikami i stanowią rząd **Pływaków**.

## Kur domowy

jest jak kaczka ptakiem swojskim. Postać ma ogrubną, o świetnym i lśniącym upierzeniu, na głowie ma grzebień mięsny,



a u podgardla płatki mięsne, dziób krótki, sklepisty, pióra w ogonie (sterówki) łukowato do góry wzniesione. Palce u nóg zakończone pazurami od spodu wyźłobionymi (grzebne), nimi to wygrzebuje z ziemi ziarna, któremi się żywi. Kogut ma nad tylnym palcem ostrogę, jako broń zaczepną i odporną.

Kura jest mniejsza i skromnie ubarwiona.

Jako ptak domowy trzyma się podwórza i ogrodów, zwykle kogut wodzi więcej kur ze sobą, troszcząc się o ich pożywienie i broniąc w potrzebie.

Kura gnieździ się na ziemi, jaja wysiaduje samica, a pisklęta są zagniazdownikami.

Kur jest nam pożyteczny dla mięsa i jaj, które kura przez cały rok prawie znosi, gdy jej zniesione zabieramy i wysiadywać nie dozwolimy.

Z kurami trzymają także dużego **Indyka** i **strojnego Pawia**.

Ślicznie ubarwionymi ptakami są

**Bażanty** azjatyckie, czasem trzymają je u nas w osobnych bażantarniach.

Mała **Przepiórka** i większa od niej **Kuropatwa** są znowu ptakami polnymi, przebywają wśród pól zbożowych, na łąkach



Pingwin.

i stepach, porośłych bujną trawą. Przepiórka jest ptakiem wędrownym, gdy natomiast kuropatwa trzyma się stale miejsca rodzinnego.

Dziko w naszych lasach górskich żyje **Głuszc**, który jest tak wielki, jak indyk, ma pod dzióbem pióra przedłużone na kształt brody i ogon zaokrąglony. Do niego podobny, lecz mniejszy jest **Cietrzew**; samiec cietrzewia posiada ładny lirowato wycięty ogon.

Kur, indyk, przepiórka i inne są ogрубne, mają dziób krótki, skrzydła zaokrąglone, palce z pazurami grzebnymi, są zagniazdownikami, stanowią razem rząd **Kuraków**.

### Gołąb domowy.

Śliczny i zgrabny to ptaszek domowy. Ładny widok przedstawia stadko gołębi, gdy szybuje w powietrzu, lub gdy gruchając obsiędzie gałęzie drzew i słusznie mówi poeta:

Z konarów w konary,  
Gdzie rośnie mech szary,  
Gruchając, biegają gołębie,  
A dzióbki różowe,  
A skrzydła śniegowe,  
Z daleka, by kwiaty na dębie.

Rzeczywiście jest gołąb często biały, a także siny, z podgardlem pstro naleciałem, dziób zaś i nóżki ma czerwone. Dziób ma narośl chrząstkowatą u nasady z nozdrzami, które błonką przymyka, gdy pije, zanurzywszy dziób cały we wodzie. Żywi się ziarnem, które mu mięknie w małym worku przedżołądkowym, zwanym wolem. Palce wolne z pazurkami.

Gołąb jest *gniazdownikiem*, bo piskłeta po wykluciu są nagie i niedożęzne i przez rodziców w gnieździe karmione być muszą. Karmią je z początku serowatą papką, wydzielaną z wola, a później ziarnem, także we wolu rozmokłym.

Rozrodził się w liczne rasy, a pochodzi od **gołębia skal-**



**nego**, żyjącego po wybrzeżach i wyspach skalistych morza Śródziemnego.

Dzikimi naszymi gołębiami są **Siniak, Grzywacz i Turkawka.**

Wszystkie gołębie łączymy w jeden rząd pod tą samą nazwą, bo mają dziób z chrząstkową nasadą, palce wolne i są gniazdownikami.

## Krogulec

jest wielkim nieprzyjacielem gołębi. Nie wiele większy od gołębia, jest jednak od niego daleko szybszy i zwinniejszy, a mając potężny dziób, od nasady hakowato zgięty i potężne szpony, którymi palcesą uzbrojone, chwyta je łatwo, rozdziera i kawałami polyka.

Jest więc drapieżnikiem.

Barwa pierza jego jest ciemno-popielata w czarniawe prążki. Pióra w skrzydłach (lotki) są długie i umożliwiają chyży lot. Znamionuje go jeszcze żółtawa naga błona u nasady dzioba (woskówka), w której są nozdrza, a odnóża są aż po stopę upierzone (odnóża *kroczne*).

Prócz gołębi bije także kurczęta, wróble i inne pomniejsze ptactwo. Jako drapieżca przebywa samotnie, lub parami po krańcach lasów lub w pobliżu pomieszkań dla



Sęp.

łatwiejszego żeru. Jest gniazdownikiem. W zimie nie zmienia miejsca swego pobytu, jest więc ptakiem *osiadłym*.

Do niego podobnym, ale większym jest **Sokół jastrząb**.

Bardzo wielkim znowu drapieżcą, bo mającym przy rozpiętych skrzydłach do 2 m. szerokości, jest **Orzeł przedni**, zamieszkujący górzyste okolice Europy i Azji.

Wielkością dorównywa mu **Sęp płowy**, mający tak jak on dziób od nasady prosty, a przy końcu zakrzywiony. Znamionuje go, tak jak i inne sępy, głowa i szyja tylko puchem porośnięte, co zostaje w związku z rozszarpywaniem padłych zwierząt i wydobywaniem wnętrzności. Żyje w południowej Europie, ale czasem i do nas zalatuje.

Przez zjadanie padliny oddaje mieszkańcom Wschodu, którzy zwykle nie bardzo dbają o czystość, wielką usługę.

Góry południowej Ameryki zamieszkuje daleko większy **Kondor**.

Ptakiem nocnym jest **Sowa płomykówka**, mająca pierze miękkie, odstające od ciała, z grzbietu siwawe, a na brzuchu rdzawe w czarniawe plamki. Oczy duże naprzód zwrócone, otoczone szlarą z piór, są przystosowane do widzenia nawet w dosyć ciemnych nocach i dlatego razi je światło dzienne. Żeruje nocą, zjada myszy, norniki, jest więc pożyteczną.

Wielkim znowu szkodnikiem jest większy od niej **Puhacz**, którego łatwo poznać po sterzających czubkach piór z małżowin usznych. Dzień przesypia w ukryciu, a nocą bije ptactwo, zające, sowy i t. p.

Krogulec, orzeł, sęp, sowa, mają ostre szpony, dziób potężny z woskówką, wzrok i słuch bystry, żywią się żywym łupem lub ścierwem, są gniazdownikami. Stanowią rząd **Drapieżców**.

## Wróbel domowy

ptaszek to malutki, każdemu z nas dobrze znany, (podobnie jak mysz) trzyma się pomieszczeń ludzkich. Cały dzień jest w ruchu, wesoło świergocąc, przeszukuje za owadami i ich jajkami gałązki drzew, lub skacząc po ziemi szuka za ziarnem, które zrecznie



grubym dzióbkiem z osłonki wyluszcza. Nóżki jego mają 4 palce, z tych 3 są naprzód zwrócone a zewnętrzny ze środkowym w nasadzie zrosłe (nogi skoczne). Dziób ma stożkowaty. Upierzenie wróbla jest popielate, samiec nadto ma grzbiet kasztanowaty, a podgardle czarne. Nie bardzo troszczy się o wygodę w swoim gnieździe, buduje je niedbale z trawek zeschniętych, piórek, wełny i t. p., ale wylęgłe pisklęta żywi troskliwie, nawet jeszcze wtedy, gdy już z gniazda wylecą. Świergoce głośno, gdyż ma w krtani przyrząd głosowy dobrze wykształcony. Jest jednym z bardzo pożytecznych ptaszków, zjadając chrząszcze, motyle, jaja owadzie, gąsienice, chroni ogrody nasze przed tymi szkodnikami, a że czasem trochę zje wiśni, albo nieco ziarna na pniu zabierze, to nie wchodzi w rachubę. Nie powinniśmy pozwalać na ich zabijanie lub wyjmowanie piskląt z gniazda, lecz owszem zimą żywić je trzeba, sypiąc ziarno na osobnych żerowiskach, osobliwie po miastach, gdzie w tej porze roku trudno im się żywić.

Tak samo pożytecznymi są inne stożkodziobe ptaszki, jak n. p. pięknie ubarwiony **szczygieł, czyżyk, trznadel, zięba, gil** i inne.

Bardzo źle robią ci, którzy te lub inne ptaszki w klatkach trzymają, pozbawiając ich wolności, dręczą je bardzo, a ratują życie tysiącom owadów i gąsienic, które nam bezkarnie ogrody niszczą.

Jedynym ptaszkiem, którego w klatce i to przestronnej trzymać można, jest **Kanarek**, który pochodzi z wysp kanaryjskich. W swej ojczyźnie jest on zielony — u nas w niewoli więcej niż od 300 lat trzymany — zmienił z powodu niedostatecznego światła i nieodpowiedniego pożywienia swe ubarwienie, utracił zdolność samoistnego odżywiania się, a nadto stał się tak wątłym, że często nagle ginie z powodu pęknięcia naczyń krwionośnych (apopleksya), dlatego dobrą jest rzeczą pozwolić mu choć od czasu do czasu pobujać swobodnie po pokoju.

Owadożernym znowu stożkodziobym ptakiem jest **Skowronek rolak**, ów pożądany zwiastun wiosny, który ożywia pola swem miłym a donośnym pieniem, wznosząc się wysoko w powietrze. Ślicznie o tym śpiewie mówi Pol:

„Skowroneczek furknął w glebie,  
Zatrzepotał w drobne skrzydła,  
I jak gdyby zwiśł u sidła,  
Śpiewa ziemi pieśń na niebie“.

Gnieździ się on po miedzach w zbożu, a upierzenie jego podobne jest do ziemi, tak, że siedzącego trudno na niej dostrzedz.

Melodyjnym śpiewem ożywia nasze gaje i ogrody, skromnie ubarwiony **Słowik**, śpiewa jednak samiec i to tylko wtedy, gdy samiczka siedzi na jajach.

Jest ptakiem *przelotnym*, bo na ziemię odlatuje z powodu braku pożywienia do cieplejszych krajów.

*Tulaczym* znowu ptakiem, t. j. zmieniającym w różnych porach roku w braku łatwiejszego żywienia się tylko okolicę, jest **Sikora**. Latem ugania się za owadami w lesie i tam się gnieździ, zimą zbliża się do ogrodów i pomieszczeń ludzkich.

Wielkodzióbym jest **Kruk**, czarny, z połyskiem metalicznym i do niego podobny **Gawron**, dalej **Wrona** i **Kawka**.



Jaskółka oknówka.

Strojnym ptakiem jest **Latawiec** z Nowej Gwinei.

Do ptaków odznaczających się bardzo chyżym lotem należy **Jaskółka oknówka**. Jest ona smukła, z wierzchu czarna, lśniaca, pod brzuchem i na kuprze biała. Ogon jest widelkowaty, skrzydła zaś bardzo długie, kończyste, umożliwiając lot wytrwały, natomiast nogi o palcach całkiem wolnych są wątłe, zdatne do czepiania.

Żywiąc się muszkami i komarami, które w locie chwytą, staje się bardzo pożyteczną. Gniazdko ulepi sobie misternie z gliny i błota pod strzechami i okapami mieszkań ludzkich. Jest przelotną.



Więcej po wsiach żyje **Dymówka**, którą poznać łatwo można po rdzawem podgardlu. **Brzegówka**, zaś mająca szarą przepaskę na białej piersi, grzebie sobie w stromych brzegach rzek głębokie nory na gniazda.

**Salangana**, przebywająca gromadnie na wyspach sundajskich i na Molukkach, słynie z tego, że jej małe gniazda zaledwie wielkości ćwiartki skorupy jaja kurzego, bywają zbierane i służą osobliwie w Chinach za cenny przysmak.

Charakterystyczną faunę Ameryki południowej stanowią **Kolibry**. Są to najmniejsze ptaszęta, strojne barwą przeslicznego nieraz upierzenia i kształtem sterówek. Żywią się owadami, które długim dzióbkiem wydobywają z kwiatków nie siadając na nie, lecz zawisnąwszy tylko w powietrzu niewidocznym ruchem skrzydełek.

Niedorzeczna moda zdobienia kapeluszków skórkami wypchanymi tych istnych klejnotów natury, spowodowała, że rok rocznie po kilkaset tysięcy kolibrów i innych strojnych ptaków ginie z wielką szkodą dla tamtych krajów. Ptaszek taki na kapeluszu przypięty, zdaje się oskarżać swą właścicielkę, że dla jej głupiej próżności musiał stracić życie. Przecież kwiaty, to najładniejsza ozdoba każdego kapelusika.

Wróbel, skowronek, słowik, sikora, jaskółki i inne mają w krtani dobrze wykształcony przyrząd do śpiewania i dlatego łączymy je razem w rząd: **Wróblowate**.

## Kukułka.

Nieraz w gęstwinie leśnej lub ogrodowej słyszeć można kukanie ptaszka, którego dostrzedz trudno. Jest to właśnie kukułka, ptak i wielkością i upierzeniem przypominający do złudzenia krogulca. Często się tak w przyrodzie dzieje, że zwierzę słabsze, nie mogące się samo skutecznie bronić, przybiera postać innego groźniejszego, by tym sposobem łatwiej ująć niebezpieczeństwa. Na każdej nodze ma kukułka po cztery palce, dwa wpród, a dwa wtył zwrócone, które ułatwiają jej czeplanie się gałęzi (nogi *parzystopalce*).

Jest to ptak płochliwy, samiec zdradza swą obecność kukanem, gdy tymczasem samica odzywa się głosem chichoczącym.

Ponieważ kukulka zjada rozmaite owady, jest ptakiem pożytecznym, a to tembardziej, że zdobyczą jej stają się gąsienice kosmate, których inne ptaszki unikają.

Słynie z dziwnego zwyczaju, że sama gniazd nie buduje, tylko jaja innym śpiewającym ptaszkom podkłada. Młode kukulczę bywa troskliwie przez swych przybranych rodziców, nieraz kosztem własnych ich piskląt karmione.

Ptakiem osiadłym nad wodami i łowiącym ryby, pijawki i owady wodne, jest: **Zimorodek**, odznaczający się długim dzióbem i króciutkim ogonkiem; ubarwienie pierza jest świetne, zielonawo-niebieskie, a spód ciała rdzawy.

**Dudek** odznacza się wielkim, rozkładalnym czubem z piór i długim cienkim dzióbem, którym wydobywa z ziemi robaki i gąsienice.

Parzystopalcym, jak kukulka, jest **Dzięcioł czarny**, rzeczywiście całkiem czarny, z wyjątkiem pasowej pręgi na wierzchołku głowy. Dziób jego jest duży i dłutkowaty, zdolny do robienia dziur w drzewie, przy poszukiwaniu za owadami, toczącymi drzewo, w czem mu długi język z zadziorkami na końcu jest pomocnym. Nogi parzystopalce i ogon o sztywnych sterówkach (ogon wspierny) ułatwiają mu wspinania się po drzewach.

Gnieździ się w dziuplach drzew przez siebie wykutych, a te służą później mniejszym ptakom za miejsce do gnieźdzenia się, przez co także pośrednio gospodarstwu leśnemu wielkie usługi oddaje.

Nogi parzystopalce, więc przydatne do łażenia po drzewach mają również różne **Papugi**, zamieszkujące lasy Afryki, Azji i Ameryki. Do wspinania się służy im także krótki i gruby dziób hakowato zakrzywiony, mający, jak u ptaków drapieżnych woskówkę.

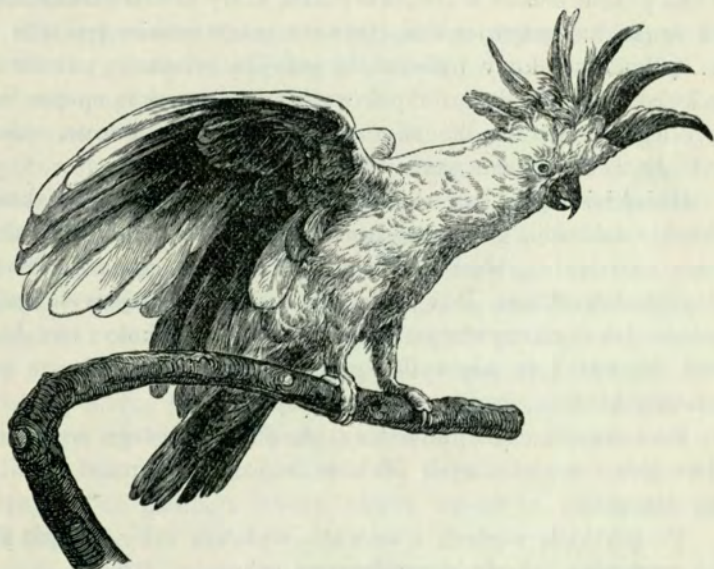
Zjadają one owoce, ziarna, nasiona z orzechów i t. p. Czasem wyrządzają plantacyom znaczne szkody. Są roztropne, a mięsisty język ułatwia im nauczenie się wymawiania kilku wyrazów, a nawet całych zdań.

Na uwagę zasługują małe zielone **Papugi nierozłączne**, — **Ary** z długimi ogonami, — **Kakadu** z rozkładalnym czubem piór na głowie i inne.



Na Nowej Gwinei spotkać można **Lori**, z długim na końcu pędzelkowatym językiem, którym zlizuje nektar kwiatowy, a nadto zjada także i owady.

Wszystkie są mieszkankami strefy gorącej. Łączą się chętnie w większe stadka, żerują w dzień, niektóre tylko, do sów



Kakadu żółtoczuba.

podobne, są ptakami nocnymi, zresztą posiadają pierze świetnie ubarwione. Lot ich jest z powodu zwyczajnie długich skrzydeł bardzo dobry. Zapomocą dzioba i nóg potrafią łązić po drzewach bardzo zręcznie. Głos mają krzykliwy, wiele z nich wyuczyć można naśladować mowę ludzką.

Kukułka, dzięcioły, papugi, mają jako wspólną cechę zdadne do łożenia nogi parzystopalce, tylny palec zewnętrzny może być wprzód zwrócony, są ziarno- i owadożerne. Stanowią rząd **Łażców**.

## Bocian biały.

Po łąkach mokrych widzieć można często tego ptaka, kroczącego poważnie, pilnie upatrującego zdobyczy. Od czasu do czasu dzióbem schwyci żabę i żywcem ją połknie, nie pogardza jednak węzami, jaszczurkami a nawet i ślimakami. Na pierwszy rzut oka poznać można w bocianie ptaka, który brodzi po moczarach i tak szuka za pożywieniem. Odnóża ma wysokie, pokryte pierzem tylko do połowy przedudzia (odnóża brodne), palców ma 4, z których 3 przednie do połowy błoną pływają są spięte. Szyja jego długa i takiż dziób, odnóża i dziób są czerwone, zresztą jest biały z wyjątkiem czarnych skrzydeł.

Gnieździ się na wysokich drzewach, chętniej jednakże na dachach, osobliwie, gdy przez umieszczenie brony lub koła, ułatwi mu się układanie gałęzi i chróstu, z którego gniazda buduje. Jest gniazdownikiem. Pod jesień odlatuje do cieplejszych krajów, a wraca jako rzeczywisty zwiastun wiosny około św. Józefa nazad do nas i tu się tylko gnieździ, jak i inne nasze ptaki przelotne, które u nas mają swą ojczyznę.

Bociana niszczyć nie należy, choćby już z tego względu, że to jest jeden z nielicznych ptaków, którego lud nasz ceni i nie złego nie robi.

Po płytkich wodach i stawach wylawia ryby **Czapla siwa**, czem wyrządza szkody gospodarstwu rybnemu. Poznać ją można po czubie czarnych piór, zwisającym z głowy.

Białe strojne piórka czapli zwanej **Egretta** używają jako ozdoby do kapeluszy.

Podobnym do bociana, lecz nieco większym od niego jest **Żóraw popielaty**.

Znamiennym ptakiem stepów i pól Wołynia, Podola i Ukrainy jest **Drop**, ptak wielkości indyka, który posiada nogi bieżne, t. j. ma tylko 3 palce naprzód zwrócone.

Bocian, czapla, żóraw, drop i inne mają budowę ciała przystosowaną do żerowania we wodzie lub w moczarach, dziób zwykle długi, odnóża brodne, skrzydła długie, lot wytrwały. Stanowią rząd **Brodźców**.



## Struś afrykański

jest jak wielbłąd mieszkańcem pustyni afrykańskich, gdzie stadkami przebywa, często w towarzystwie innych płochliwych zwierząt n. p. zeber, bo będąc najwyższym ptakiem (2·5 m.), obejmuje wzrokiem znaczną przestrzeń i łatwo spostrzega niebezpieczeństwo.

Ma upierzenie czarne z wyjątkiem śnieżno białych lotek i sterówek, głowę i szyję nagą, porośłą tylko szczecinkami. Samica nie ma tak żywych kolorów. Odnóża ma brodne, każde zakończone jest dwoma palcami, z których tylko największy ma kopytkowaty pazur (nogi bieżne). Biega doskonale tak, że go koniem dopędzić trudno, w biegu pomaga sobie skrzydłami, te bowiem mają rozpięchłe lotki (tak jak i sterówki) do lotu niezdatne.

Kilka samic składa jaja, dochodzące wagi 1½ kg. i odpowiadające mniej więcej 24 jajom kurzym, do wspólnego dołka w piasku, a samiec je wysiaduje. Pisklęta są zagniazdownikami. Mają barwę szarą, a więc przystosowaną do takiejże barwy piasków pustyni tak, że trudno ich dostrzedz, a koleczaste szczecińcy, które ich ciało pokrywają, chronią je od skaleczenia o ostre kamienie lub cierniste rośliny. W ucieczce często nieruchomo przypadają do ziemi, a wtedy nawet wprawne oko łatwo przeoczyć je może.

Dla wiotkich piór w skrzydłach i ogonie, używanych do stroju, struś doznaje oddawna prześladowania ze strony krajozców. W nowszych czasach zaprowadzono chów strusiów w osobnych strusiarniach.

Strusiowi pokrewny jest wschodnio-indyjski **Kazuar hełmiasty**, odznaczający się hełmiastą naroślą rogową na głowie i pierzem do szczeci podobnem. Miejscem jego pobytu są gęste lasy.

Znamiennym ptakiem Australii jest **Nielot kiwi**, nieco większy od kury, bezogoniasty, o skrzydłach zmarniałych. Swoim wielkim dzióbem szuka w ziemi za robactwem i owadami. Żeruje nocą.

Struś, kazuar, kiwi mają skrzydła niezdatne do lotu, nie mają kości pneumatycznych, odnóża ich są brodne, a nogi bieżne. Są zagniazdownikami. Stanowią rząd **Biegusów**.

Wszystkie tu wyliczone rzędy łączymy razem w wielką gromadę **Ptaków**. Mają one w przeciwieństwie do gromady ssawców postawę mniej lub więcej wzniesioną, bo odnóża tylne wtył cofnięte. Całe ciało jest pokryte pierzem, a odnóża przednie w skrzydła zamienione.

Zamiast zębów w szczękach mają dziób rogowaty.

Krew ich jest nieco cieplejsza, dlatego są bardzo ruchliwe. Niosą jaja, które wysiadują.

### Jaszczurka zwinka.

Jest to bardzo zgrabne i kształtne zwierzątko. Nieraz spostrzedz ją można, jak gdzieś na kamieniu lub wśród trawy czyha nieruchomie na przelatujące owady, które zręcznie chwytą swym długim, widlastym językiem. Z daleka dostrzeże zbliżającego się, śledzi bacznie jego ruchy swymi ciekawymi, czarnymi oczkami i nagle znika w rozpadlinie skalnej lub trawie. A tam trudno ją już zobaczyć, bo ubarwienie jej ciała przystosowane jest do



Jaszczurka zwinka.

koloru miejsc piaszczystych i trawiastych, na których przebywa; a według miejsca pobytu zmienne ma barwy na ciele, raz jest więcej zielona, drugi raz więcej szara, u samca zwykle kolor zie-

lony przeważa. Ciało ma wydłużone, płaska głowa pokryta jest tarczkami rogowymi, tak samo i brzuch, gdy tymczasem grzbiet i ogon pokrywają łuski, dachówkowato zachodzące na siebie. W pyszczku ma ząbki drobniutkie, przyrosłe do szczęki.

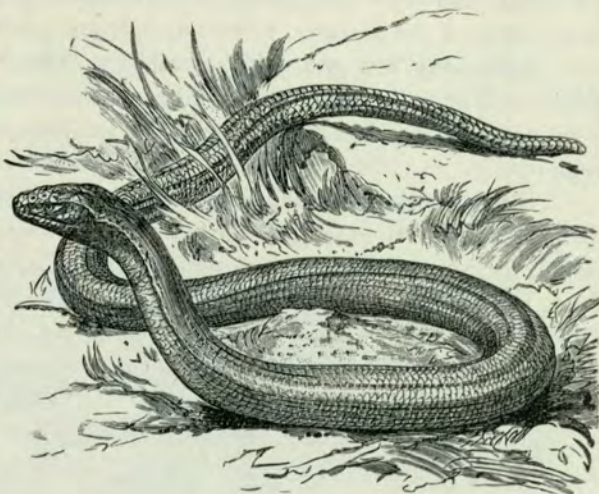


Odnóża krótkie, z boku ciała osadzone mają po 5 palców z pazurkami.

Samica składa kilka jaj wielkości wróbli w miejsca nasłoneczone, zwykle pomiędzy mchem, by wpływem ciepła słonecznego młode się wylęgały.

Nazimę z braku pokarmu zapada w sen zimowy.

Beznożną naszą jaszczurką z kształtu do węża podobną jest **Padalec**, od węża jednak różni się tem, że w kośćcu są ślady zmarniałych odnóż i że ma powieki, których brak wężom, a ogon róż-



**Padalec.**

nie łatwo się przerywający jak u zwinki (środek ochronny).

Do jaszczurek krajów gorących należy **Kameleon**, słynny z tego, że zwyczajną swą barwę zieloną ciała, gdy jest przestraszony lub rozniewany, zmienia na ciemno-czerwoną, prawie aż czarną, — także i **Smoczek latający** z wyspy Jawy, który za pomocą błony rozpiętej między wystającymi żebrami z gałęzi na gałąź przelatywać potrafi.

Jaszczurka zwinka, padalec, kameleon i inne mają ciało wydłużone, pokryte tarczками i łuskami, oczy opatrzone dwoma powiekami i trzecią boczną, migawką zwaną. Są owadożerne. Stanowią rząd **Jaszczurek**.

## **Krokodyl nilowy**

jest jakby potwornie wielką jaszczurką. Dochodzi do 6 m. długości. Pokryty jest grubą skórą, która na głowie przyrasta do

kości czaszki, na grzbiecie wytwarza płyty kostne, a na brzuchu rogowe.

Paszcza uzbrojona jest potężnymi, w odpowiednie zębo-doly wrosłymi zębami (zęby wrosłe czyli wklinowane). Ogon ma wiosłowaty, a odnóża tak z boku osadzone, że brzuch wlecze po ziemi, podobnie jak jaszczurka zwinka; przednie opatrzone 5-ma, tylne 4-ma palcami, palce nóg tylnych pływają błoną spiętą.

Szkaradny ten gad jest postrachem ludzi Afryki północnej, gdzie w Nilu i dorzeczu jego, jako też w jeziorach przebywa. Pierwej częstszy był w Egipcie, teraz jest tam prawie wy-tępiony.

Pływa doskonale, choć całkiem cicho. Chwyta podstępnie zwierzęta, przychodzące pić wodę, a zanurzwszy się ze zdobyczą, czeka, aż nie zginie, by ją potem pożreć. Łapie tak samo pta-ctwo wodne, nie pogardza jednak i rybami, a nawet padliną. Dla człowieka jest niebezpieczny tylko we wodzie, gdyż na brzegu, gdzie rad się wygrzewa, porusza się niezgrabnie, napa-dnięty ucieka prędko do wody.

Jaja wielkości gęsich zagrzebuje w gorący piasek i więcej się o nie nie troszczy.

W Ameryce północnej żyją **Aligatory**, o paszczy podobnej nieco do paszczy szczupaka, a w Gangesie przybywają **Gawiale**, które posiadają znowu paszczę mocno wydłużoną.

Krokodyl nilowy, aligator, gawiał i inne mają skórę z pły-tami kostnymi na grzbiecie, zęby ostre wklinione, ogon i nogi przystosowane do pływania. Stanowią rząd **Pancernych**.

## Żmija zygzakowata

jest jedynym u nas żyjącym wężem jadowitym. Ciało jej walcowate, beznożne, dochodzi zwyż  $\frac{1}{2}$  metrowej długości. Poznać ją można po czarnym zygzakowatym pasku, ciągnącym się wzdłuż grzbietu, chociaż zdarzają się odmiany bez paska, ko-loru miedzianego lub czarniawego. Paszcza jej jest tak rozcią-gliwa, że połknąć może zwierzątko grubsze od siebie, n. p. mysz. Ząbki ma drobne, wtył zwrócone, a w szczęcie górnej dwa



większe kanalikiem na spodniej stronie opatrzone, któredy jad z gruczołów obustronnie się znajdujących splywa do rany. Żmija podchodzi podstępnie myszki, ptaszki, które często przestraszone jej osłupiającym wzrokiem — oczy jej bowiem są bez powiek — nie uciekają wcale, rzuca się na nie nagle, kąsa, a gdy po kilku chwilach zginie zdobycz, druzgocze jej swymi splotami kości, obślinia i w całości połyka.

Czasem i człowieka ukąsi, stając się powodem długotrwałych przypadłości chorobowych. Chcąc tego uniknąć, trzeba ranę wyssać, albo przeciąwszy spowodować znaczny upływ krwi, podwiązać ukąszoną część, by utrudnić rozchodzenie się jadu z krwią po ciele, a najlepiej wypalić lapisem lub jakim kwasem.



Wąż zaskroniec.

Niejadowitym u nas żyjącym węzem jest **Zaskroniec**, tak nazwany od plamek za skroniami, żółtych u samca, a białych u samicy.

W gorących krajach Ameryki południowej żyje **Dusiciel boa** wąż niejadowity, dochodzący do 6 m. długości, a znowu jadowitymi węzami, których ukąszenie przyprawia człowieka o śmierć, są amerykańskie **Grzechotniki** i indyjskie **Okularniki**.

Żmija, zaskroniec i inne cechują się wałkowatą, beznożnym ciałem, brakiem powiek, paszczą rozciągliwą. Stanowią rząd **Węzów**.

## Żółw błotny

ma ciało krepę, tkwiące w skorupie, z której tylko głowa, nogi i ogon wystają. Składa się ona z dwóch tarcz, bokiem połączonych, górna, którą stanowią po części kości szkieletu rozrosłe, jest pokryta powłoką rogową. Szczęki bezzębne mają twarde okrycie rogowe, służące do miażdżenia skorup ślimaków i małży, którymi się głównie żywi.

Palce nóg są spięte błoną i pazurkami opatrzone.



Żółw błotny.

Żółw ten zamieszkuje rzeki i stawy północnej Afryki i Europy południowej. W ruchach swych osobliwie na lądzie jest bardzo powolny. Wyjadaniem rybek staje się szkodliwym. Zresztą na głód jest bardzo wytrzymałym. Jaja zagrzebuje w ziemi na brzegu i zostawia swemu losowi.

Powłoki rogowej (szyldkretu) niektórych żółwi gorących krajów n. p. **Karety** używają do wyrobów towarzyskich n. p. grzebieni, okładzinek do scyzoryków i t. p.

Żółw błotny, karetki i inne mają skorupę przykrywającą ciało, nogi stosowne do pływania, są bezzębne, stanowią rząd **Żółwi**.

Wszystkie tu wyliczone rzędy łączymy razem w gromadę **Gadów**, gdyż zwierzęta tu należące mają ciało pokryte rogowymi lub kościanymi płytami lub łuskami, w skórze zwyczajnie dużo barwiku, stąd też rozmaite zabarwienia często przystosowane do otoczenia. Krew u nich w przeciwieństwie do ssaków i ptaków jest zmiennociepla, t. j. temperatura jej zmienia się



ze zmianą temperatury środowiska, w którym żyje, dlatego są one zawsze podczas ciepła ruchliwsze. Rozmnażają się z jaj lub przychodzą żywe na świat (padalec, żmija).

### Żaba wodna.

W pogodny wieczór wiosenny lub letni, słychać z bagien, sadzawek i stawów rozlegające się skrzeczenie żab chóralne,



Żaba wodna.

które raz ustaje, to znów poprzedzone popisem pojedynczych osobników wzmagają się tak, że daleko się rozlega. Słusznie powiedział poeta, opisując ten koncert żabi:

„W obu stawach piał żab niezliczone hordy,  
Oba chóry zgodzone w dwa wielkie akordy:  
Ten fortissimo zabrzmiał, tamten nuci z cicha,  
Ten zdaje się wyrzekać, tamten tylko wzdycha“.

W tem skrzeczeniu główny udział bierze żaba wodna, której samiec dla wzmocnienia głosu ma dwa pęcherze za głową.

Ciało tej żaby krępe i kuse, pokryte jest skórą nagą, wilgotną, z wierzchu zieloną z 3-ma żółtawymi paskami, a pod spodem żółtawą lub ciemno-białą. Szeroka paszcza ma zęby tylko w górnej szczęce, a język przyrosły przodem, może być szybko wysuwany i służy żabie do chwytania owadów, tembardziej, że jest pokryty lepką cieczą. Oczy ma duże z powiekami, z których osobiwie dolna jest dobrze wykształcona.

Za oczami widać okrągłe dwie błonki, za którymi znajduje się przyrząd słuchowy (błona bębenkowa). Odnóża tylne dłuższe od przednich, przydatne do skakania, mają po 5 palców spiętych błoną pływają, są one bez pazurków, tak jak 4 przednie palce.

Żaba ta przebywa przeważnie we wodzie, na ląd wychodzi rzadko, tylko by się wygrzać na słońcu, chodzi bardzo niezgrabnie, ale zato skacze doskonale. Żywiąc się owadami, jest pożyteczną. Polykając owady popycha je oczami w głąb przelyku. Zimą przesypia w mule; z wiosną składa do wody jaja otoczone galaretowatą masą (skrzek żabi 1). Wylęgła żaba jest z początku podobna do małej pękatej rybki z długim ogonem, odnóż nie ma, oddecha skrzelami (głowacz, kijanka 2, 3), powoli wyrastają odnóża, najpierw tylne (4), potem przednie (5), ogon marnieje (6), skrzela tymczasem zanikają, a żabka zaczyna oddechać płucami, które się podczas tej przemiany wykształciły (7).

Jeżeli zwierzę wylęgłe z jaja nie jest podobne do swych rodziców i dopiero po pewnych przemianach przyjmuje postać rodzicielską, mówimy, że ulega *przeobrażeniu*.

U nas żyje jeszcze kilka innych żab do poprzedniej podobnych, jak n. p. **Żaba brunatna, Kumak brzdęk.**

Mała **Rzekotka zielona**, żyjąca latem po krzakach i drzewach, ma na końcu palców gałkowate przyłgi, służące do łatwiejszego czepiania się gładkich liści. Przeobrażenie odbywa we wodzie, gdzie też w mule zimą przesypia.

**Ropucha nerczkówka**, pokryta skórą koloru szaro-zielonego, w której jest pełno brodawkowatych gruczołów. Żywi się owadami i ślimakami i przez to jest użyteczną.

Żaba wodna, rzekotka, ropucha, mają ciało krępe, bez ogona, w szerokiej paszczy żabki, jeżeli są, to tylko w górnej



szczęce, język przodem przyrosły, przechodzą przeobrażenie, przy którym najpierw tylne, potem przednie odnóża dostają. Stanowią rząd **Płazów bezogonowych** (kusych).

### Traszka paskowana.

Z postaci podobna do małej jaszczurki, a z budowy do żaby. Naga jej skóra z wierzchu oliwkowo-zielona w brunatne cętki, spodem żółtawa. Ma drobne ząbki w obu szczękach, język całą długością przyrosły. Ogon wiosłowaty. Przebywa w wilgotnych, cienistych miejscach, a w czasie składania jaj, t. j. na wiosnę we wodzie i wtedy samcowi wyrasta przez całą długość grzbietu grzebieniasty pasek. Samica składa jaja pojedynczo na liściach roślin wodnych. Za młodu przechodzi przez takie przeobrażenie jak żaba, z tą różnicą, że jej naprzód przednie, a potem tylne nogi wyrastają. Jest owadożerna. Zimą przesyfia w mule.

Aksamitno-czarny w żółte plamki **Jaszczur plamisty**, żyje u nas w górskich okolicach.

W podziemnych jaskiniach Postojny w Krainie przebywa **Odmieniec jaskiniowy**. Żyjąc w ciemności utracił wzrok tak, że ma zmarniałe pod skórą oczy. Za głową ma wystające skrzela, które zatrzymuje przez całe życie. Jest cielisto-różowy, na świetle jednak brunatnieje, skąd nazwa jego pochodzi.

Bez wody wkrótce ginie, chociaż ma płuca. Słynie z tego, że w niewoli trzymany, kilka lat głód znosić może.

Traszka, odmieniec i inne mają ciało jaszczurcze, ząbki w obu szczękach, język całkiem przyrosły. W przeobrażeniu dostają naprzód przednie, potem tylne nogi. Stanowią rząd **Płazy ogoniaste**.

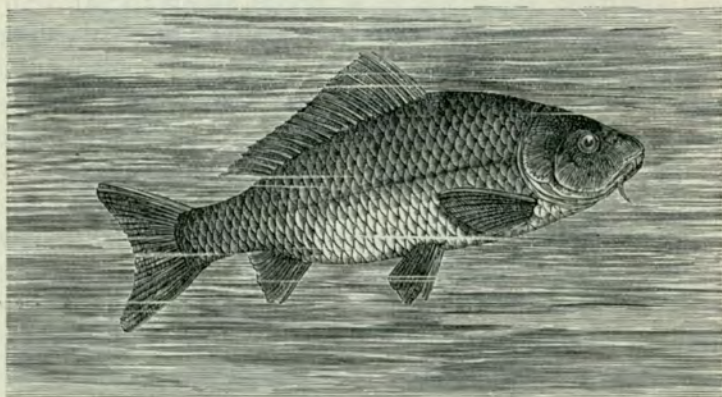
Oba te rzędy łączymy razem w jedną gromadę **Płazów**. Mają skórę nagą, wilgotną, krew zmiennocieplą; za młodu ulegają przeobrażeniu. Są owadożerne.

### K a r p.

Ponieważ woda zajmuje na naszej ziemi daleko większe obszary (morza, jeziora, stawy, rzeki) aniżeli ląd, więc nie

dziwnego, że we wodzie żyje wiele zwierząt takich, których ciało jest do ustawicznego przebywania w tem środowisku przystosowane i które na lądzie żyć nie mogą. Do takich to właśnie zwierząt należy **Karp**.

Cała jego budowa wskazuje na to. Głowa jest osadzona wprost na kadłubie, a ten zeszczupla się nieznacznie w ogon; ciało jest ściśnione z boków, co wszystko nadaje mu większą siłę i ułatwia ruchy przy rozdzielaniu wody, która jest daleko gęstszą niż powietrze. Do tego celu służą też inaczej ukształcone odnóza. Są one zamienione w pletwy. Składają się z wielu



**Karp.**

po części twardych, po części miękkich promieni, na których jest błona rozpięta. Za głową są umieszczone odnóza przednie (pletwy piersiowe), a na brzuchu tylne (pletwy brzuszne); do sterowania służy ogon zakończony także pletwą (pletwa ogonowa). Prócz nich są jeszcze dwie pletwy, jedna pod ogonem, a druga na grzbiecie (podogonowa i grzbietowa). Ponieważ promienie tej ostatniej (z wyjątkiem pierwszego) są złożone z małych członczków, nazywamy karpia *członkopromiennym*. Do podnoszenia się i zanurzania głębszego służy mu pęcherz pławny, umieszczony w jamie brzusznej nad przewodem pokarmowym. Całe ciało z wyjątkiem głowy pokryte jest łuskami, są to małe przezroczyste tarczki, które dachówkowato się przykrywają, nadto powleka je śluzowaty cieniuchny naskórek.



Karp oddecha powietrzem, zawartem we wodzie, do tego celu służą mu listkowate cienkie płatki na 4 parach łuków kostnych umieszczone, są to skrzela. Pokrywają je wieczka skrzelowe, znajdujące się tuż za głową. Woda wciągnięta pyszczkiem, wychodzi szparami skrzelowemi, opłukując skrzela, dając im tlen z powietrza w niej zawartego a zabierając bezwodnik węglowy.

Oczy boczne, nie mają powiek, pyszczek opatrzony jest 4-ma wisiorkami i jest bezzębny, w głębi gardła jednak są zęby o szerokiej koronie.

Karp żyje w naszych wodach słodkich i dorasta nieraz do 1 m. długości.

Żywi się małutkimi zwierzątkami wodnymi i miękkimi częściami roślin. Lubi przebywać po miejscach mulistych, zarosłych roślinami i słonecznych.

Samica składa do  $\frac{1}{2}$  miliona jajeczek (ikra, stąd samice ikrzakami zowią) w dołek na dnie wody i zostawia je swemu losowi; dlatego też musi tak wielką ilość jaj znosić, gdyż tak jaja jak i młode wystawione są na liczne niebezpieczeństwa i mnóstwo ich ginie.

Do karpia podobny jest **Karaś**, któremu brak wisiorków; odmianę jego, zwaną **Złotą rybką**, pochodzącą z Chin i Japonii, trzymają w akwaryach.

Wielką rybą drapieżną, dochodzącą do 1 m., a czasem i większej długości jest **Szczupak**. Paszcza jego o dolnej szczęce naprzód wysuniętej, jest uzbrojona licznymi ostrymi zębami. Jest bardzo żarłocznym, żywi się nie tylko rybami, ale nawet i ptactwem wodnym, które podstępnie za nogi chwyta i do wody wciąga.

Większą od szczupaka i również bardzo drapieżną rybą jest **Sum**, o dużej płaskiej głowie.

Górskie, czyste wody zamieszkuje **Pstrąg**, którego łatwo poznać nie tylko po plamkach czarniawo-czerwonych lub żółtawych, ale także i po pletewce małej bez promieni (pletewka tłuszczowa), znajdującej się na grzbiecie przed ogonem.

Do niego podobny jest większy **Łosoś**, żyjący w morzu. Dla składania jaj (na tarło) wpływa do rzek i dochodzi nieraz do ich górnych biegów, składając tu do dołków jaja, poczem

wraca do morza. Jest więc rybą wędrowną. Czyni to dlatego, że w rzekach łatwiej o płytkie miejsca, gdzie promienie słoneczne, więc ciepło ma dostęp, czego w głębinach morskich brak zupełny i dla większego bezpieczeństwa, bo w morzu jest więcej nieprzyjaciół, czyhających na ikrę i na młody narybek.

Łososięta wylęgle wracają do morza, gdzie dorastają i na tarło znów do macierzystej, bo najbliższej swego miejsca pobytu w morzu rzeki, wchodzą.

Również wędrowną rybą jest **Węgorz**. Jest on obły jak wąż, o łusce tak drobnutkiej, że jej gołym okiem dojrzeć nie można. Brak mu pletw brzusznych, a grzbietowa łączy się z ogonową i podogonową. Samice żyją w naszych rzekach, na tarło płyną do morza, gdzie żyją mniejsze od nich samce. Wylęgle węgorzeta samiczki wracają do rzek, a samczyki pozostają w morzu.

Morską zaś rybą wędrowną jest **Śledź**, który żyje w głębinach morskich, a w czasie tarła udaje się w nieprzeliczonych gromadach ku brzegom morskim, by po złożeniu ikry znowu do głębin powrócić. Od bardzo dawnych czasów jest przedmiotem połowu, tak jak i malutka **Sardynka**, która gotowana w oliwie w szczelnie zamkniętych puszkach w handlu się znajduje.

**Okuń**, 35 cm. dochodząca ryba naszych wód słodkich, odznacza się tem, że ma dwie pletwy grzbietowe, z których pierwsza ma promienie kostne (cierniopromienna). Pęcherz pławny zamknięty. Pletwy brzuszne ma w przeciwieństwie do karpia umieszczone pod piersiami (ryba piersiopletowa). Jest mięsożerną, więc drapieżną rybą.

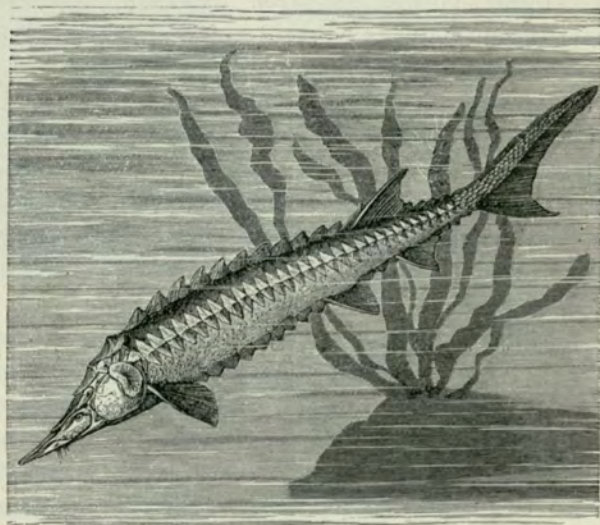
Do bardzo małych naszych rybek należy **Ciernik**, tak nazwany, bo w miejsce pletwy grzbietowej ma 3, a w miejsce pletw brzusznych po 1 kolecu. Słynie z tego, że samczyk buduje z listków roślin wodnych gniazdka i tam starannie pilnuje znieśionej przez samicę ikry i nawet nad młodym narybkiem bacznie ma pieczę.

Wszystkie tu wyliczone ryby i wiele innych tak słodkowodnych, jak i morskich, stanowią razem rząd **Kostnoszkieletowych**, ponieważ mają szkielet kostny; listkowate, na łukach kostnych umieszczone skrzela są przykryte ruchomem wieczkiem skrzelowem.



## Jesiotr.

Jest to duża ryba morska, dochodząca do 6 *m.* długości. Ciało wrzecionowate, pokryte jest skórą szorstką z powodu licznych ziarenek kostnych w niej zawartych, na głowie ma płyty kostne, a prócz tego wzdłuż grzbietu i po bokach ciągnie się 5 szeregów płyt kostnych. Pysk ma wydłużony, a bezzębna paszcza, umieszczona u przodu, opatrzona jest wisiorkami. Ogon zakończony płetwą niesymetryczną. Szkielet jego jest chrząstkowy.



Jesiotr.

Żyje w morzu Bałtyckim, ży-

wi się mniejszemi zwierzętami morskimi. Na tarło wpływa do rzek. Poławiają go dla mięsa, ikry (kawioru) i dla pęcherza pławnego, z którego wyrabiają doskonały karuk rybi.

W morzu Czarnem i Kaspickim żyje **Wyz**, dochodzący długości 6—8 *m.*, poławiany często w Dunaju, a najwięcej we Włdze. W Dniestrze zaś łowią często **Czczugę** czyli **Sterleta**, dochodzącą najwięcej 1 *m.* długości.

Jesiotr, wyz i inne mają szkielet chrząstkowy, wieczko skrzelowe nieruchome. Stanowią rząd **Kostołuskie**.

## Żarłacz ludojad.

Strasznym nieprzyjacielem wszystkich zwierząt morskich, a nawet dla człowieka bardzo niebezpieczną rybą jest rekin, żarłaczem zwany. Biada majtkowi, który wpadnie do wody, gdy rekin za okrętem płynie, niechybnie stanie się jego ofiarą, a okrętom potrafi on przez dalekie przestrzenie towarzyszyć, czyhając na odpadki. Przebywa w morzach cieplejszych, nie ma go w Bałtyku i w morzu Północnem.

Wielka ta nieraz do 6 m. długości dochodząca ryba ma, jak jesiotr, kształt wrzecionowaty, a skórę także szorstką. Paszcza u spodu głowy umieszczona, jest uzbrojona kilku szeregami trójkątnych ostrych zębów, które z przodu się zużywają, a od tyłu narastają. Za głową ma 5 par szpar podłużnych, prowadzących do torb, w których skrzela są umieszczone.

Pęcherza pławnego brak.

Jaja jego dziwaczного kształtu, bo płaskie czworokątne, okryte rogową powłoką, przyczepiają się za pomocą długich wąsów do roślin morskich.

Poławiają go na haki z przynętą, ale tylko skóra szorstka bywa używana. Chińczycy jedzą pletwy niektórych gatunków.

Rekin **pił** zwany ma szczękę górną przedłużoną w dużą uzębioną piłę.

Ciekawym jest płaski **Dręt**wik, bo ma wewnątrz organ, którym może w razie potrzeby wydawać prąd elektryczny, dla ubezwładnienia zdobyczy lub odstraszenia nieprzyjaciela.

Żarłacz, pił, dręt i inne mają szkielet chrząstkowy, 5 par torb skrzelowych i tyleż otworów za głową. Stanowią rząd **Spodouste**.

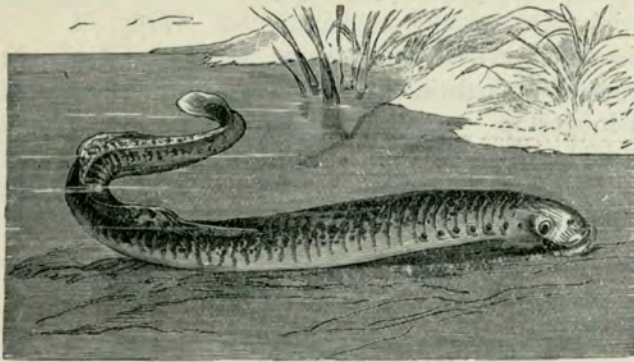
## M i n o g

jest ciekawą rybą pasożytującą, która z postaci przypomina węgorza; znamiennem u niego jest, że ciało pokrywa naga skóra i że brak mu pletw parzystych. Po za głową ma 7 par otworów skrzelowych. Pysk ma okrągły, skośnie ucięty, a w nim



rogowate, malutkie ząbki, któremi rozcina skórę ryb i krew im wysysa, chociaż także i owadami, lub robakami nie pogardza. Jest dosyć częsty w naszych rzekach.

Jest on przedstawicielem rzędu **Smoczkoustych**.



**Minog.**

Wszystkie tu wyliczone rzędy łączymy w jedną gromadę **Ryb**. Mają one ciało przystosowane do pobytu we wodzie pokryte łuskami, tarczami lub ziarnami kostnymi,

wewnątrz znajduje się szkielet kostny lub chrząstkowy. Posiadają krew czerwoną i zmiennocieplą, oddechają skrzelami. Rozmnażają się z jaj.

Jeżeli porównamy gromady ssawców, ptaków, gadów, płazów i ryb, zobaczymy, że mają kilka bardzo ważnych cech wspólnych.

Posiadają wewnątrz kręgosłup z licznych kręgów złożony, który wraz z czaszką i innymi kośćmi szkielet wewnętrzny stanowi. Kręgosłup ma w sobie rdzeń pacierzowy, połączony z mózgiem, który czaszkę wypełnia. Do szkieletu przeczepiają się mięśnie, służące do ruchu. Mają przewód pokarmowy, złożony z przelyku, żołądka i jelit, w nim to bywa pokarm strawiony, t. j. rozpuszczony i wessany do krwi. Krew jest czerwona; u jednych (ssaki, ptaki) ciepła, u drugich (gady, płazy, zmiennocieplą zimna), t. j. cieplejsza lub zimniejsza, według temperatury powietrza lub wody. Do oddechania, celem odświeżania krwi powietrzem, służą płuca (ssaki, ptaki, gady, płazy) lub skrzelca (niektóre płazy czasowo lub trwale ryby). Serce, skąd krew rozplywa się po ciele składa się u jednych z 4 części, z dwóch komórek i dwóch przedsionków (ssaki, ptaki)

i u tych płynie osobno krew świeża (tętnicza) i nieodświeżona powietrzem (żylna), u innych przegródki sercowe są niezupełne (gady, płazy) i u tych krew tętnicza miesza się z żylną (mieszana) lub brak ich tak, że serce składa się tylko z jednej komórki i jednego przedsionka (ryby). Przychodzą żywe na świat lub wykluwają się z jaj.

Wszystkie części ciała tych zwierząt są tak ułożone, że można ciało podzielić na dwie równe połowy, a to płaszczyzną przez głowę i kręgosłup -- mają dlatego budowę *symetryczną* (grzbiecistą).

Dla tych to cech łączymy te gromady w jedną wielką grupę, zwaną typem **Kręgowców**.

### Chrabąszcz majowy

jest budowy symetrycznej, składa się z licznych po sobie le-  
głych pierścieni substancji rogowatej, twardej, zwanej chityną,



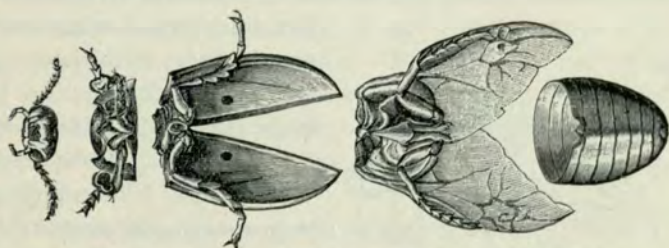
Chrabąszcz majowy.

będącej wydzieliną skóry. Tylko tam, gdzie pierścienie się łączą jest miękka i elastyczna. Stanowi ona zewnętrzny kościec chra-



bąszcza, bo wszystkie miękkie części znajdują się wewnątrz niego, a więc przeciwnie tu jest, jak u kręgowców, które mają kościec wewnętrzny. Te pierścienie tworzą 3 główne części: 4 zrastają się w małą głowę tak ściśle, że granice nie są widoczne, 3 duże tworzą tułów, a 7 ostatnich odwłok.

Na głowie ma chrabąszcz długie *rożki* 10-cio członkowe, z tych 7 ostatnich u samca, a 6 u samicy tworzą rozkładalny wachlarzyk. Służą do dotyku i do węchu. Oczy boczne składają się z wielkiej liczby małych sześciokątnych oczek, ułożonych tak, że z wierzchu tworzą dużą półkulę, a zbiegają się wszystkie razem wewnątrz głowy, gdzie do nich nerw oczny dochodzi. Widzi on przedmiot pojedynczo, tak jak człowiek, chociaż dwoje ócz posiada.



Szkielec zewnętrzny owada, widziany od spodu.

Pyszczyk chrabąszcza składa się z wargi górnej, jest to mała płytka, stanowiąca właściwie przedłużenie głowy, pod nią są umieszczone 2 pary szczęk, poruszających się ku sobie bocznie, szczęki górne, *żwaczki* — są pojedyncze, twarde, na brzegu ząbkowate, dolne, *żuchwy* — są wiotkie i składają się z kilku części, a z boku mają po jednym wyrostku, zwanym *głaszczkiem*. Także i warga dolna ma parę głaszczków. Takie części przyszczkowe nazywamy *gryzaczami*.

Tułów składa się z 3 pierścieni, zwanych przed-, śród- i zatulowiem. Górne części tych pierścieni nazywają się przed-, śród- i zaplecze, a dolne przed-, śród- i zapiersie. Na śród- i zapleczu znajdują się skrzydła. Pierwsza para, *pokrywy*, jest twarda, druga para jest błoniasta, dłuższa od przednich i w czasie spoczynku pod pokrywy podwinięta. Skrzydła są to płaskie fałdy skóry, wśród których przebiega sieć grubszych

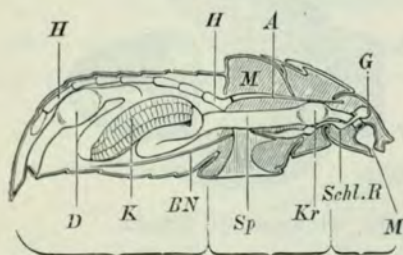
rurek chitynowych zwanych żyłkami. Na przed-śród- i zapiersiu znajdują się nogi, po parze na każdym członku. Są one poczłonkowane, złożone z biodra, nadudka, uda, piszczela i stopy, a ta składa się znów z 5-ciu małych członków, z których ostatni jest uzbrojony 2-ma pazurkami. Odwłok beznożny, kończy się wyrostkiem w dół zgiętym (kuper).

Otwór gębowy (M) prowadzi do krótkiego przełyku, ten rozszerza się w żołądek z 2 części złożony i przechodzi w кишки właściwe, (Kr. Sp. K. D.) do których uchodzą cienkie rurki (naczynia służące do wydzielania niepotrzebnej cieczy z ciała).

Nad przewodem pokarmowym znajduje się rurkowane serce, (H. H.) z którego krew biała i zimna naczyniami (A) rozchodzi się po ciele i wylewa do przestworów międzytkankowych, z których wpływa napowrót otworkami bocznymi do serca. W ciele są rozgałęzione deli-

katne rurki, *tchawkami* zwane, do których dochodzi powietrze przez otwory, po bokach ciała leżące (przedtchlinki).

Nerwy u chrabąszcza, pośredniczące, jak i u kręgowców, w powstawaniu wrażeń (dotyku widzenia, węchu i t. d.) i przewodzące pobudki mięśniom do ruchu, składają się z szeregu małych guzków nerwowych,



Przekrój chrabąszcza.

*zwojami* zwanych, leżących na brzuchu pod przewodem pokarmowym, połączonych ze sobą nitkami nerwowymi (sznurek brzuszny BN). Pierwszy zwoj, leżący w głowie (mózg G) ma dwie gałęzki nerwowe, obejmujące przełyk (pierścień przełykowy Schl. R.) i łączące się z pierwszym zwojem brzuszny, po których idą zwoje następne. Z tych zwojów rozchodzą się nerwy po całym ciele (zobacz str. 64). Wchodzą one wraz z tchawkami także do skrzydeł, tak, że w grubszych żyłkach odnaleźć je można.

Chrabąszcz pojawia się przy końcu kwietnia, lata nocą, obgryza miękkie części liści, stając się przez to nader szkodliwym.

Samica składa jaja do ziemi. Wylęte młode przechodzą, jak żaba, przeobrażenie. Mają ciało długie łukowato zgięte, głowę



dużą brunatno-żółtą. Zwa się pędrakami. Żyją w ziemi 3 lata, obgryzają korzonki roślin i lenią się kilkakrotnie. Pod jesień trzeciego roku przechodzą w stan poczwarki, podczas którego nie przyjmują pokarmu, są nieruchome i przemieniają się powoli w doskonałego chrabąszcza, który wyszedłszy z zeschniętej skóry poczwarki i spocząwszy w ziemi przez zimę, czwartego roku na wiosną z ziemi wyłazi. Takie przeobrażenie ze stanem poczwarki nieruchomej nazywamy przeobrażeniem zupełnym.

Życie chrabąszcza, tak jak i innych jestestw żyjących, jest ściśle związane z całością zjawisk w przyrodzie i od niej zależy. Samica musi mieć pulchną ziemię, by tam jajeczka złożyć mogła, a gleba taka pokryta jest bujną roślinnością, której korzonkami znowu pędraki się żywią.

Doskonały chrabąszcz pojawia się późną wiosną, gdy listeczki już się całkiem rozwinęły, a są jeszcze młode i miękkie, a więc przydatne na pożywienie. By jednak niszczenie liści przez wielką ilość chrabąszczy, a korzonków przez pędraki nie przekroczyło pewnej miary, zapobiegła przyroda tem, że liczne zwierzęta inne, jak n. p. wróble, krety, żywiąc się nimi, tępią ich nadmiar.

**Żuk gnojak**, żyje w gnoju lub w odchodach końskich i krowich, jaja składa w dołkach, pod tymi odchodami, by pędrak miał już gotowe pożywienie.

**Krowieńczyk** (Księżycoróg), łatwy do poznania po półksiężycowatym przodzie głowy, na której znajduje się mały rożek. Składa jaja również w jamkach wygrzebanych pod odchodami.

**Poświętnik czczony**, żyjący w południowej Europie i Afryce północnej, był nawet jako symbol pracowitości i pieczołowitości rodzicielskiej przez starych Egipcyan czczony i w licznych rzeźbach wyobrażany.

Uwagi godnym jest **Jelonek rogacz**, największy nasz chrząszcz krajowy; samiec jego ma żuwaczki rozrosłe na kształt rogów jelenich. Żyje w dąbrowach.

Wielkim szkodnikiem jest **Kornik drukarz**, który dostaje się pod korę drzewa i składa w chodnikach, przez siebie wygryzionych jajeczka, a wylęgłe gąsieniczki niszczą dalej łyko drzewne i tu się przepoczwarzają.

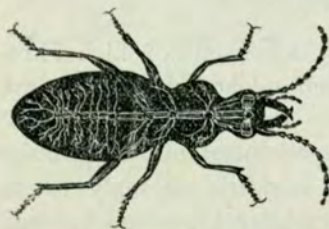
**Oleica krówka** jest ogrubna, czarna, z fioletowym połyskiem, pokrywy ma krótkie, a skrzydeł dolnych brak zupełnie.

Pojawia się na wiosnę po suchych naświetlonych trawnikach, gdzie objada młode pączki traw. Ze stawów wypuszcza sok żółtawy, mogący opryszczyć skórę. Składa jaja w ziemię, a wylęgłe gąsieniczki wślą w kwiat, skąd przyczepiwszy się do pszczoł, dają się zanosić do gniazd tychże; tam żyjąc przez niejaki czas miodem, przepoczwarzają się.

**Świetlik świętojański** jest małym chrabąszczykiem, pojawiającym się przy końcu czerwca i w lipcu. Samiczka pozbawiona jest skrzydeł. Samczyki latają wieczorem i nocą, a tak one, jak i na liściach siedzące samice wydają ładne światło fosforyczne z białych plamek, znajdujących się pod brzuchem.

Przez tępienie mszyc, staje się pożyteczną **Biedronka siedmiokropka**, tak nazwana dlatego, że ma na żółtych skrzydłach 7 czarnych plamek.

Ścierwożernym jest **Gróbarz**, zakopujący zwłoki mniejszych zwierząt, w które składa swe jajeczka.



Nerwy u biegacza.

**Biegacz wręgatka** ma nogi długie, przydatne do biegania, gdyż pod pokrywami ma skrzydła zmarniałe. Jest drapieżny.

Odmienny kształt ciała, bo przystosowany do pobytu we wodzie, ma **Pływak żółtobrzązek**. Jest on owalny i płaski, 2 tylne pary nóg są przy końcach rozszerzone i owłosione, służą mu jak nogi pletwowe kaczce do pływania; Życie jego zależy od wody, tu bowiem szuka pokarmu, zjadając małe rączki, gąsienice i inne owady wodne, napada nawet i rybki, raniąc je śmiertelnie, przez co rybołówstwu szkodę wyrządza. Jest więc mięsożernym, również jak i jego gąsienica, której żuwaczki są zamienione w potężne obcęgi chwytne, przewodem w środku opatrzone do wysysania krwi ze zdobyczy, gdyż otworu gębowego nie posiada.

Wszystkie tu wymienione owady stanowią rząd **Chrzążców**. Mają skrzydła niejednakowe, części pyszczkowe gryzące, przeobrażenie zupełne.



## Pszczoła

należy do tej małej liczby owadów, które są nam bezpośrednio pożyteczne. Jest ona przedstawicielem takich zwierząt, które żyją gromadnie w większych ilościach dla łatwiejszego wychowywania młodych, budowania wspólnego mieszkania, lub zdobywania żywności. W takim społeczeństwie zwierzęcem następuje powoli podział pracy pomiędzy poszczególne osobniki i co za tem idzie wykształcenie się ich nieco odmienne, stosownie do czynności, które załatwiać mają.

W ulu pszczelnym mamy 3 rodzaje osobników: robotnice, królowę i trutnie, które zasadniczą budowę mają tę samą, a między sobą pewnymi znamionami się różnią. Każda pszczoła ma duże oczy siatkowate, a oprócz tego ma na ciemieniu 3 małe nieco odmienne zbudowane oczka (przyoczka), części pyszczkowe są gryząco-liżące, bo żuwaczki są silne i służą do gryzienia; żuchwy listkowato przedłużone otulają długi owłosiony wyrostek wargi dolnej (język) i nim to pszczoła może zlizywać sok kwiatowy. Skrzydła są błoniaste, skąpo użyłkowane i w locie tworzą po każdej stronie jedną płaszczyznę, ponieważ małe malutkie haczyki na brzegu tylnych skrzydeł zaczepiają się o skrzydła przednie. Odwłok małym stylikiem połączony z tułowiem, którego zrosłe pierścienie tworzą jedną całość.



Pszczoła.

Osobnik, robotnicą zwany, jest samicą niewykształconą tak, że jajeczek składać nie może. Zadaniem jej jest znoszenie pyłku kwiatowego i wyrabianie wosku i miodu. W tym celu ma pieszczel i pierwszy członek stopy rozplaszczony i pokryte włoskami (koszyczek), by służyły do zbierania pyłku. Pyłek połknięty przez pszczołę i przerobiony na wosk, wychodzi malutkimi otworami między obrączkami odwłoku; nektar kwiatowy przemienia się na miód w rozszerzonej przedniej części przewodu pokarmowego (żołądek ssący) i pyszczkiem na zewnątrz bywa wydzielany do komórek, które pszczoły z wosku robią.

Na końcu odwłoku posiada robotnica zadzieżyste żądło, zostające w związku z gruczołem jadowym.

Robotnic jest w ulu 20.000 do 30.000.

Pomiędzy niemi jest jednak jedna samica całkiem wykształ-

cona, królowa, która posiada zdolność składania jajeczek. Jest ona nieco większa od nich, ale smuklejsza, części pyszczkowe nie całkiem rozwinięte, a koszyczka brak zupełnie.

Trutnie znowu, których jest 200 do 300, są to samce pszczół, mają ciało ogrubne, skrzydła sięgają poza odwłok, oczy tak duże, że na ciemieniu się stykają, części pyszczkowe nie dobrze wykształcone, koszyczka brak.

Całą robotę w ulu wykonują robotnice. Ich dziełem są plastry z wosku, pionowo ze stropu ula zwisające, złożone z dwóch szeregów sześciokątnych komórek, dnami do siebie zwróconych. Tu składają one miód i perłę, t. j. pyłek z miodem zarobiony, jako pokarm dla młodych.

W osobne komórki znosi samica jaja, z których po 4 dniach lęgną się gąsieniczki beznożne, czerwami zwane. Karmione przez robotnice wyrastają szybko i przepoczwarczają się w swoich komórkach, wieczkiem zakrytych. Po 21 dniach od złożenia jaja wychodzi już doskonała robotnica. Komórki na trutnie są nieco większe, a czas rozwoju wynosi 24 dni. Czerw, z którego królowa się wykształca, ma komórkę dużą, baryłkowatą odmienniejszej budowy, dostaje on obfitszy i lepszy pokarm i kończy rozwój w 17 dniach. Gdy młoda królowa już się z poczwarki wylęła, opuszcza stara z częścią starszych pszczół ul, co się rojeniem nazywa. Bartnik strząsa taki rój z drzewa, na które osiadł i daje do nowego ula. Zimą przebywają pszczoły w ulu, gdzie temperatura rzadko spada poniżej  $+10^0$  i dlatego nie zapadają one w sen zimowy.

Dziki pszczoły mieszkają zwyczajnie w dziupłach drzew.

Ogrubny i kosmaty **Trzmieł** buduje swe gniazda w dziurach podziemnych.

**Osa zwyczajna** żyje także gromadnie, mając w swem gnieździe prócz robotnic i samców więcej samic, zdolnych do składania jaj. Kilka z nich przebywa zimę w odrętwieniu w kryjówce i one to stają się założycielkami nowych gniazd, budowanych w kształcie kulistym z bibulastej papki, utworzonej ze zbutwiełej masy drzewnej, zmieszanej ze śliną. Plastry są poziome. Zapasów zimowych nie robią, bo prócz owych wyżej wymienionych samic wszystkie giną.

Największą osą jest **Szerszeń**.



Inne owady, podobne do poprzednio poznanych, nie żyją gromadnie, ale o swoje potomstwo troszczą się w ten sposób, że jak **Szczerklina**, kopią dziurki w ziemi, zanoszą tam nadklute i tym sposobem ubezwładnione gąsienice innych owadów, składają na nie jajko i zatykają otwór. Czerw wylęgły ma tym sposobem świeży pokarm i tu też się przepoczwarza.

**Murówka** robi w tym samym celu kanaliki w murze, zakończając je wystającą rurką, po której poznać jej obecność.

**Mrówka rudnica** żyje gromadnie po borach w mrowiskach, zbudowanych z gródek ziemi, liści drzew iglastych, zeschniętych ułamków gałązek i t. p. Samce i samice ich lęgną się z poczwarek skrzydlate, a robotnice są zawsze bezskrzydłe. Zimą przespia większa ilość robotnic i kilka samic. Samice na wiosnę znoszą jaja, z których wylęły gąsieniczki (czerwy) troskliwie pielęgnują robotnice. One też opiekują się później i poczwarkami, które niesłusznie jajami mrówczemi zowią. Z poczwarek lęgną się robotnice, samce i samiczki. W lecie wzbijają się skrzydlate samce i samice wysoko w powietrze, a po takiej wycieczce giną samce, rozpraszając się nieraz na dalekie przestrzenie, a samice tracą skrzydła i bądź dostawszy się do swoich mrowisk znoszą dalej jaja, bądź stają się założycielkami nowych społeczeństw mrówczych.

Mrówki okazują wiele zmyślności tak w wyszukiwaniu pokarmu i pomaganiu sobie wzajemnem przy pracy, jak i w tem, że tak liczne osobniki mrowiska doskonale siebie poznają. Do obrony mają robotnice i samiczki na końcu odwłoku gruczoł, wydzielający piekącą ciecz, zwaną kwasem mrówkowym, którą tryskają do rany, zadanej żuwaczkami. Amoniak, a w braku tego wilgotna ziemia, ostatecznie ślina łagodzą ból.

Różne są rodzaje mrówek. Jedne z nich mięsożerne, napadają na owady, których miękkimi częściami się żywią, a nawet rabują innym mrówkom poczwarki, z których wychowane robotnice stają się ich niewolnicami i karmić je muszą. Inne znowu lubią słodczyce, nietylko szukają nektaru roślinnego, ale wyszukują mszyce i zlizują słodką ciecz, którą one z rurczek odwłoku wydają. Czasem trzymają je naumyślnie w tym celu w swych mrowiskach i drażniąc rożkami, pobudzają do wydzielania tej cieczy.

Są mrówki, jak n. p. **Mrówka rolnica**, które naokoło swego mrowiska wszystkie trawy niszczą, prócz kępek pewnego gatunku, bo właśnie ziarna tegoż znoszą do mrowiska na zapas i często je, jak to i wieśniak robi, przewietrzają, wynosząc na słońce.

Inna mrówka znowu **Attą** zwana, jest rzeczywistym ogrodnikiem. W mrowiskach robią one z dobrze przeżutych części liści grządki, na których wyrasta pewien rodzaj grzybka, a owocnikami jego żywią się one i nimi żywią swe czerwy.

Uwagi godną jest amerykańska **Miodnica**, u niej bowiem kilka robotnic bierze na siebie obowiązek karmicielek. One jedzą dużo miodu, który gromadzi się w żołądku ssącym w tak wielkiej ilości, że rozdyma cały odwłok do wielkości dużego nasienia grochu. W czasach niedostatku wydzielają karmicielki kropelkami miód i karmią tym sposobem inne.

**Zamarnik cesarek** jest długi i smukły, a łukowato wygięty odwłok kończy się cieniuchną rurką (pokładelkiem), za pomocą której nakłuwą owady, żyjące w drzewie i składa w nie jaja. Czerwy wylęte żyją tłuszczem swego gospodarza, a potem zjadają resztę ciała i w skórze jego się przepoczwarzają. Jest to więc owad w gospodarstwie leśnym pożyteczny.

Pośrednio pożyteczną jest także **Galasówka dębiana**, samiczka nakłuwą liść dębu i tam składa jaja, a czerw żyje w narośli, powstającej przez to na liściu, zwanej dębiana. Galasówek niektórych dębów, rosnących w małej Azji i Grecji, używamy do wyrobu atramentu.

Wszystkie tu wyliczone owady stanowią rząd **Błonkówek**, mają one skrzydła jednakowe, błoniaste, skąpo użyłkowane, części pyszczkowe gryząco-liżące, a przeobrażenie zupełne.

---

## Mucha domowa

ma głowę dużą, ruchomo członeczkiem z tułowiem połączoną. Prócz wypukłych ocz, ma na ciemieniu 3 przyoczka. Części pyszczkowe ssące, bo warga dolna zamieniona jest w ssawkę o krążkowatym końcu, a szczęki są zmarniałe. Różki krótkie 3 członkowe, z boku szczecinią opatrzone.



Przednia para skrzydeł jest bloniasta, skapo użyłkowana, a tylna całkiem zmarniała, zamieniona w buławkowate malutkie wyrostki (*przezianki*).

Między pazurkami nóg umieszczone pęcherzykowate przyłgi ułatwiają chodzenie po gładkich przedmiotach.

Przyjmuje tylko pokarm płynny, dlatego też ma żołądek ssący mocno rozwinięty. Jaja składa w spluwaczki, śmiecie, gnój, a białe małe czerwy zamieniają się po 2 tygodniach w baryłeczkowatą poczwarkę, na której nie widać członków przyszłej muchy (bobówka) i gdy ta jest już wykształcona, ciśnie główką na przedni koniec baryłki i ten w kształcie wieczka odskakuje.

**Bolimuszka** ma szczęki zamienione w ostre klujki, które mi dotkliwie rani i krew ssawką ludziom lub bydłu wysysa.

**Plujka, ścierwica, trupica**, składają jaja w ścierwo, padlinę, a nawet na zwłoki ludzkie, a siadając potem na ludzi, mogą spowodować przez zakażenie krwi trującymi substancjami niebezpieczne wrzody, a nawet śmierć.

**Gież koński** składa jaja na włosy nóg końskich, a czerwy rupiami zwane, dostają się przez pysk do żołądka i tu żyją przyczepione do ścian jego. Przepoczwarczają się w ziemi, opuściwszy swego żywiciela.

**Bąk bydlęcy**, znacznie większy od muchy, brunatno szary, tnie bydło na pastwisku, towarzyszy koniom nieraz na znaczne odległości, wysysając im krew.

**Komar brzęczący** ma ciało smukłe i długie. Rożki są długie i do tego osobliwie u samca pierzaste. Jaja składa do wody, gąsieniczki, do czerwonych robaczek podobne są bardzo ruchliwe, a ich poczwarka, na której widać członki przyszłego komara (lątka), także ruchoma, ma przednią część ciała wydętą, a na głowie parę cewek do oddechania.

Wieczorem latają komary wielkimi rojami i są dokuczliwe wysysaniem krwi, przyczem klują boleśnie, bo do rany wpuszczają piekącą ciecz (kwas mrówkowy). Samce żywią się jednak tylko sokiem roślinnym.

Moczarowate okolice gorących krajów zamieszkujące **Mustyki**, są istną plagą dla ludzi i nieraz podróże przez te okolice w niektórych porach są niemożliwe.

**Pchła** jest bezskrzydłą, części pyszczkowe ma kłująco ssące, a tylne nogi długie usposabiają do skakania. Żyje na człowieku i na zwierzętach, wysysając im krew. Takie zwierzę, które żyje kosztem drugiego zwierzęcia, przebywając dłuższy czas lub przez całe życie na niem, lub w jego wnętrzu, nazywamy *pasozżytem*. Takim zewnętrznym pasozżytem jest właśnie pchła. Jaja składa w takie miejsca jak mucha, gąsieniczka przepoczwarcza się już po 11 dniach, która po tyłuż dniach wykluwa się w doskonały owad.

Wszystkie tu wyliczone owady stanowią rząd **Dwuskrzydłych**. Mają części pyszczkowe ssące lub kłująco-ssące, jedną parę skrzydeł, lub są bezskrzydłe, a przeobrażenie ich jest zupełne.

### Bielinek kapustnik

jest motylem smukłym, kosmatym. Rożki są pałeczkowate. Żuwaczki ma zmarniałe, a żuchwy długie, rygienkowate, stulają się w trąbkowato zwijalną ssawkę, która służy do wysysania nektaru roślinnego, w czym mu także ssące ruchy długiego przelyku są pomocne. Z boku przelyku jest umieszczony duży żołądek ssący. Obie pary skrzydeł są jednakowe, błoniaste, pokryte łuszczkami barwnymi, które cienką szypułką tkwiąc w błonie, szerszymi końcami dachówkowato się przykrywają. Samica składa na liściach kapusty kilkanaście jajeczek, z których lęgną się gąsienice, mające części pyszczkowe gryzące i 8 par nóg, a to: 3 na tułowiu, 4 na odwłoku, a ostatnia para (posuwadółka) na jego końcu. Żywiąc się liśćmi kapusty stają się dotkliwą plagą dla ogrodów warzywnych. W niszczeniu ich, jakoteż ich jajeczek i dojrzałych motyli jest człowiekowi wiele ptaszków wróblowatych pomocnych. Poczwarzka uczepia się tylnym końcem do parkanu, drzewa lub muru i niteczką przez grzbiet przecigniętą tam się umocowuje (osnutka).

Osnutkami są także poczwarzki **Pazia królowej**, **Żeglarza**, **Głogowca**, **Cytrynka**, **Apola**, — poczwarzka zaś **Admirała** jest zawieszka, t. j. wisi uczepiona tylko kuprem, tak samo **Żałobnika**,

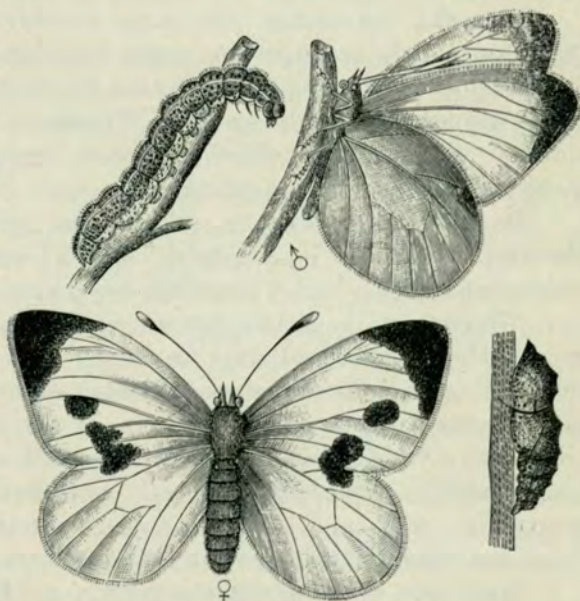


**Pawika, Pokrzywnika, Ceika, Dostojki, Mieniaka, Pokłonnika, Modraszka i t. d.**

Wszystkie mają różki na końcu pałeczkowate i latają za dnia, co im zjednało nazwę **Dniowców**.

Wiele motyli lata o zmroku lub w nocy, dlatego też mają kolory zwykle mniej jaskrawe, niż dzienne, wiele też kwiatów otwiera swe korony w tym czasie i raczy ich swym nektarem, a one mimowolnie zabierają pyłek i przenosząc na inne kwiaty tego samego gatunku, ułatwiają tym sposobem zapylanie i wytworzenie nasienia.

O zmierzchu lata **Wilczomlecze**, tak nazwany, ponieważ jego gąsienica żyje na wilczomleczu, roślinie, mającej biały sok w sobie. Przepoczwarcza się w ziemi.



**Bielinek kapustnik.**

**Jedwabnik**, postaci ograbnej, o brudno-białych skrzydłach, jest dla człowieka obok pszczoły najpożyteczniejszym owadem. Gąsienica jego żyjąca na morwowych liściach, wydaje z gruczołów, mających ujście pod wargą dolną, ciecz, tężejącą na powietrzu w nitkę, której długość do 600 m. wynosić może. Z pomocą przedniej pary nóg obwija się gąsienica nią w tak zwany kokon, w którym się przepoczwarcza. Motyl dojrzały zwiłża koniec kokona i tamtędy się przedostaje na wolność.

Nim kokony przedziurawione zostaną, polewają je wrzącą wodą, by zabić poczwarki i zarazem rozmoczyć klej, który

niteczki spaja. Potem odwija się niteczki i przedzie z nich jedwab. Na 1 kilogram jedwabiu potrzeba z 4000 kokonów.

Z pewnej ilości kokonów pozwalają wykluć się jedwabnikom, a jaja przez nich zniesione, trzymają w chłodnym miejscu dopóty, dopóki drzewa morwowe na drugi rok liściem się nie pokryją. Wtedy pozwalają przez stosowne ocieplenie wykluć się gąsieniczkom, które żerują na liściach i wyleniwszy się, t. j. zrzucając skórę 4 razy w miesiącu, dojrzewają i oprzędzają się.

Ojczyzną jedwabnika jest Azja południowa i wschodnia. Chińczykom był bardzo dawno znany wyrób jedwabiu. W Europie zaczęto hodować jedwabniki już w VI. wieku po Chrystusie. Dziś kwitnie ich chów głównie we Włoszech. W naszym kraju nie udawały się próby hodowli z powodu tego, że drzewa morwowe nie każdego roku dopisują.

Bardzo znowu wielkim szkodnikiem jest owad zwany **Mniszką**. Gąsienice jej ogałacają nieraz wielkie przestrzenie lasów sosnowych z liści i powodują usychanie drzew.

Wieczorem i nocą lata jeszcze wielkie mnóstwo drobnych motyli. Między nimi zasługuje na uwagę **Mól sukiennik**, pojawiający się w lecie w pomieszkaniach, gdyż jego gąsieniczki żyją między ubraniami i futrami, a żywiąc się włókienkami tychże, wygryzają w nich dziury; robią sobie z tych włókienek także małe pochewki, w których przebywają. Częste przewietrzanie i trzepanie sukien zapobiega skutecznie tej pladze lepiej niż piżmo, naftalina i inne ciała o ostrym zapachu.

Wszystkie te i inne motyle stanowią rząd **Łuskoskrzydłych**, mają one części pyszczkowe ssące, skrzydła jednakowe, łuskami pokryte, przeobrażenie zupełne.

## Pluskwa domowa

jest owadem płaskim, brunatno-czerwonej barwy. Mała głowa siedzi w zagłębieniu przedplecza, obydwie pary szczęk są zamienione w sztylcikowate kłujki, otulone wydłużoną wargą dolną, pokrytą u nasady spłaszczoną wargą górną, tym sposo-



bem tworzy się ssawka, do wysysania krwi z rany, klujkami zadanej. Skrzydeł nie posiada.

W tułowiu ma gruczoły, wydzielające przez otworki u nasady tylnych nóg ciecz obrzydliwej woni, która służy jej za broń.

Pluskwa żyje jako pasożyt zewnętrzny wszędzie, gdzie mieszka człowiek, bo ten ją ze sobą z ubraniami, sprzętami, wszędzie zawleka. Jest ona przykładem, jak mocno człowiek, czasem mimowoli, do rozpowszechnienia się pewnych zwierząt przyczynia.

Samica składa co 2 miesiące kilkadziesiąt jaj. Młode wylęgłe są z postaci już do rodziców podobne i po kilku wylinkach dojrzewają zupełnie. Takie przeobrażenie nazywamy *niezupelnem*.

Tylko ciągle niszczenie ich gorącą wodą, naftą, jodyną, zalepianie szpar w murze gipsem, a w sprzętach lakierem lub olejną farbą, może uwolnić mieszkanie od tej plagi.

Inne pluskwy mają 4 skrzydła, ale zwyczajnie przednie są od nasady do połowy twarde (półpokrywy). Do takich należy **Pluskwa poziomczak**, nadająca poziomkom i malinom ten przykry zapach, który się czasem z pojedynczych owoców rozchodzi.

Po wodzie ślizga się goniąc za owadami, **Nartnik bagnowy**, a we wodzie żyje **Pluskolec**, **Płoszczyca** i inne.

Nader wielkimi szkodnikami są **Mszyce**, małe, drobne zielonawe owady, których bezskrzydłe samice żyją na różnych częściach roślin, wysysając ssawką ich soki. Samice te wydają przez całe lato znowu same samiczki, aż dopiero pod jesień pojawiają się skrzydlate samce, a z jaj teraz złożonych wylęgają się na przyszły rok znowu same samice. Z jednej samicy mogłoby się przez jedno lato 4 biliony mszyc rozrodzić, gdyby nie inne owady, np. biedronki, które je niszczą, gdyż inaczej żadna roślina by się przed nimi nie ostała.

Jedna z mszyc **Wińcem** albo **Filokserą** zwana, żyje w jednej generacji na korzeniach, a w drugiej na liściach winnej latorośli i niszczy całe winnice. Osobliwie we Francji dała się ludziom we znaki.

Często trafiają się mszyce na łodygach i liściach roślin pokojowych, powodując ich wędnięcie, gdyż podobne do płaskich brodawczek siedzą nieruchomie i nie zwracają na siebie uwagi.

Pilne zbieranie ich i polewanie rośliny słabym odwarem tytoniowym zapobiega skutecznie ich mnożeniu się.

Jedna tylko **Koszenila**, żyjąca w Meksyku na kaktusie, opuncją zwanym, jest nam pożyteczną, tak jak u nas dawniej **Czerwiec**, żyjący przy korzonkach **czerwca**, gdyż gorąca woda wyciąga z nich czerwony barwik (także koszenilą zwany), który służy do barwienia tkanin.

Bezskrzydłym pasożytem jest **Wesz głowowa**.

Wszystkie te owady stanowią rząd **Półskrzydłych** czyli **Pluskwiaków**. Mają one części pyszczkowe kłująco ssące, skrzydła niejednakowe, rzadziej jednakowe, czasem tylko 1 parę, lub są bezskrzydłe. Ulegają przeobrażeniu niepełnemu.

### Pasikonik zielony

posiada głowę dużą, rożki długie, nitkowate, części pyszczkowe gryzące, skrzydła pierwszej pary pergaminowate, drugiej pary błoniaste. Tylne nogi długie, zdatne do skakania. Samica ma na końcu odwłoku czteroklapowe pokładełko, którym składa jaja do ziemi. Młode są bezskrzydłe, ale do rodziców podobne, gdyż po kilku wylinkach dostają zaczątków skrzydeł; jest to wtedy poczwarzka, ale nie przechodzi stanu nieruchomego (więc przeobrażenie, jak u pluskwy niepełne), lecz powoli dojrzewa. Samica ma na prawej pokrywie błoniaste okienko, a pocierając lewą o nie, wydaje głośnie ćwierkanie.

Do niego podobna jest **Szarańcza wędrowna**, która żyje w Afryce i Azji. Z braku pokarmu przylatuje czasem do nas w nieprzeliczonych gromadach, wyniszczając plony całych okolic.

**Turkuć podjadek** żyje w norach podziemnych i dlatego ma nogi przednie grube i płaskie przydatne jak u kreta do grzebania. Tylne skrzydła ma daleko dłuższe od przednich, a odwłok zakończony dwoma szpicinkami. Zjadając ślimaki, pędraki, i t. p. staje się pożytecznym. Samica składa jaja w kotlinie, której ściany tak obija, że całe gniazdko da się z ziemi wyjąć.

**Świerszcz domowy** jest smukły, barwy żółtawo-brunatnej, ma rożki długie nitkowate. Pokrywy daleko krótsze od skrzy-



deł drugiej pary, pocieraniem ich o siebie wzajemnem, wydaje głos świerszczący. Nogi tylne skoczne. Przebywa po kuchniach, piekarniach, w bliskości pieca, żywi się byle czem.

Do niego podobnym z budowy jest **Świerszcz polny**, jednak większy i barwy czarnej. Przebywa po polach, gdzie sobie nory w ziemi wygrzebuje.

**Karakon wielki** jest owalny i płaski, barwy czarno-brunatnej. Głowa mała jest prawie całkiem pod duże przeplecze wsunięta. Rożki długie, nitkowate. Samiec ma skórzaste pokrywy a pod nimi wachlarzowato złożone skrzydła tylne, u samicy są te ostatnie

zmarniałe i pokryte w zupełności małymi płaskimi pokrywami. Są one podobne do młodych, które skrzydeł nie posiadają.

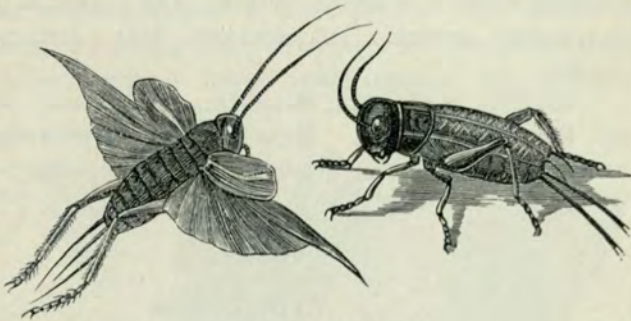
Samica znosi jaja w koko-

nie, na komórki ściankami podzielonym, a w każdej jest jedno jajeczko (16—18 jajeczek) i nosi go ze sobą, dopóki młode nie mają się wylęgnąć.

Pochodzi ze wschodu i przywleczony został przed 200 laty do Europy, a okrętami i do Ameryki. Przebywa gromadnie po kuchniach; nocą żeruje.

Wypiera on w walce o byt słabszego i mniejszego od siebie **Karakona Persaka** z jego siedzib i zajmuje po nim zakamarki i szczeliny. Persak jest o połowę mniejszy od niego i barwy brudno-żółtej.

Jeżeli porównamy ze sobą jakiegokolwiek bądź osobniki karakona wielkiego, zobaczymy, że wszystkie są jednakowo zbudowane, dorastają jednakowej wielkości, jednakowo są ubarwione, prowadzą ten sam sposób życia, słowem są do siebie tak podo-



Świerszcz polny.

ne, jakby wszystkie z jajeczek jednej i tej samej samicy pochodziły.

Wszystkie więc osobniki takie, które odznaczają się zgodnością budowy i sposobu życia tak wielką, że o wspólnem ich pochodzeniu twierdzić możemy, obejmujemy razem nazwą *gatunek*.

I tak **Karakon wielki** stanowi gatunek, a karakon persak jest także osobnym gatunkiem. Jeżeli jednak obydwie gatunki porównamy ze sobą, zobaczymy, że pewne główne cechy mają wspólne. Dlatego łączymy je w jeden rodzaj **Karakona**. Mówimy więc, że do rodzaju Karakona należą dwa gatunki: Karakon wielki i Karakon persak. Tak samo n. p. do rodzaju kota należą gatunki: kot domowy, żbik, lew, tygrys i kilka innych.

Rodzaje pasikonika, świerszcza, karakona i inne stanowią rząd **Prostoskrzydłych**. Mają one części pyszczkowe gryzące, skrzydła niejednakowe, przeobrażenie niezupełne.

## Mrówkolew

jest owadem długim i smukłym. Części pyszczkowe ma gryzące, skrzydła duże, obie pary błoniaste i użyłkowane

Samica składa jaja w piasek lub pyłkowaną ziemię. Gąsienica jest krępa a płaskawa, ma żuwaczki na kształt obcęgu, przedziurawione kanalikiem, służące do wysysania zdobyczy. Łowi owady w lejkowaty dołek przez siebie wygrzebany z którego dna wystają tylko jej obcęgowate żuwaczki. Przepoczwarcza się w kokonie okrytym piaskiem lub mialką ziemią.

**Chruścik wielki** jest nieco podobny do motyla z powodu skrzydeł, pokrytych łuseczkami; żyje nad wodami. Samica składa jaja na roślinach wodnych. Gąsienica, mająca po bokach płateczki, pełne tchawek (skrzelotchawki), służące do pochłaniania tlenu, robi sobie rurczkę z kamyczków, listeczków, kawałeczków skorupki ślimaczych, spajanych przędzą z gruczołu podwargowego, w której siedzi i z którą łązi, wystawiwszy z niej przód ciała, w niej się też przepoczwarcza. Stanowią one rząd **Sięciarek**.

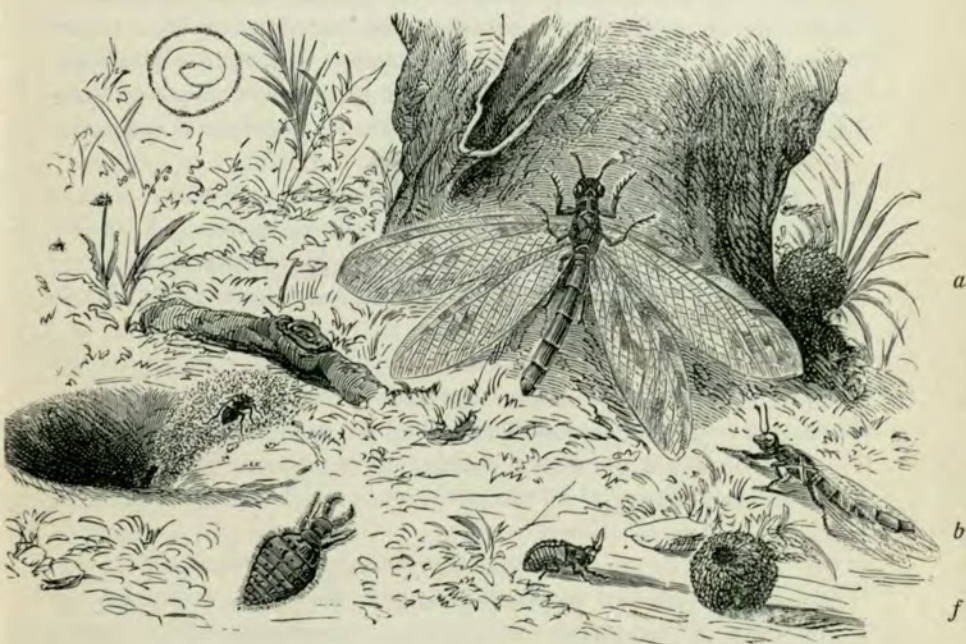


Mają części pyszczkowe gryzące, skrzydła jednakowe, błoniaste, gęsto użyłkowane, przeobrażenie zupełne.

## Świtezianka modra

podobna jest z części pyszczkowych i skrzydeł do mrówkolwa. Głowę ma dużą i ruchliwą, prócz ocz siatkowatych, 3 przyoczka. Samiec jest lazurowy o skrzydłach złotawo połyskujących się, a samica szmaragdowo zielona, z jaśniejszemi skrzydłami.

Lata nad wodami, łowiąc w locie owady. Jaja składa do wody, a gąsienice drapieżą tutaj, chwytając zdobycz przedłużoną i klapowato zamykającą się wargą dolną (maska). Gdy dojrzeje,



*d* Mrówkolew. *c*

*a, b* okazy dojrzałe, *c* gąsienica naturalnej wielkości, *d* gąsienica pow.,  
*e* pupa gąsienicy, *f* kokon.

wylazi z wody, zrzuca skórę i wychodzi jako owad dojrzały. Przechodzi więc przeobrażenie niezupełne.

**Ważka płaska** należy do owadów dużych, bo dochodzi długości 5 *cm*. Wielkie skrzydła mają u nasady plamę brunatną. Czasem pojawia się w wielkiej liczbie.

Zwyczajnie w sierpniu pojawia się nad wodami **Jętka jednodniówka**; części pyszczkowe ma zmarniałe, złożywszy jajka do wody, ginie po paru godzinach, nie przyjmując żadnego pokarmu. Gąsienica żyje we wodzie 2 lub 3 lata, a zrzuciwszy nad wodą ostatni raz skórę, wylatuje jako owad doskonały, który tem jest szczególny, że jeszcze raz zrzuca skórę wraz ze skrzydłami, czego żaden inny owad prócz jej pokrewnych nie czyni.

W gorących krajach żyje gromadnie **Bielec bitny**, termitem także zwany. Podobnie jak mrówki i pszczoły żyją termyty gromadnie, budując wspólne mieszkania kształtu stożkowatego, wysokie nieraz na 3—5 *m*, a zewnątrz tak twarde, że tylko siekierą rozrąbać się dadzą. Wewnątrz jest pełno chodników i komór, które są przeznaczone bądź do składania zapasów, bądź do składania jajek, lub do przechowywania larw, gdy jeszcze pielęgnowania potrzebują.

W gromadzie takiej prócz skrzydlatych samców i samic, są jeszcze bezskrzydłe robotnice, których zadaniem jest wykonywanie wszelkiej pracy i również bezskrzydłe żołnierze o dużej głowie i tęgich szczękach, by bronić osady, gdy tego zajdzie potrzeba.

Gdy przychodzi czas składania jajek, samice tracą skrzydła, a odwłok ich pęcznieje ogromnie i wygląda jak podłużny worek, wypełniony jajami. Tak zmieniona samica, królową zwana, nie opuszcza już gniazda i jedyną jej czynnością jest składanie jaj, których dziennie do 80.000 znieść potrafi. Tem tłumaczą się ich nieprzeliczone tłumy.

Jedzą wszystko, co tylko zgryść mogą, a w braku pokarmu odbywają wycieczki w dalekie okolice, napadając nieraz domy i niszcząc tu wszystko, od robactwa począwszy, a na skórze i drzewie skończywszy. Są więc plagą podrównikowych krajów. W Brazylii robią sobie często mieszkania w drzewach, wygryzając chodniki w miękkie jego części.



Wszystkie tu wyliczone owady tworzą rząd **Prasiatnic**. Mają części pyszczkowe gryzące, skrzydła jednakowe, gęsto użytkowane, przeobrażenie niezupełne.

Rzędy Tęgoskrzydłych, Błonkówek, Łuskoskrzydłych i t. d. łączymy razem w jedną gromadę **Owadów**. Są one budowy symetrycznej, mają szkielet chitynowy zewnętrzny; ciało złożone z licznych obrączek, dające się podzielić na głowę, tułów i odwłok. Mają oczy siatkowane, czasem przyoczek. Części pyszczkowe są przystosowane bądź do gryzienia, bądź do klucia, ssania lub zlizywania pokarmu, składają się z 2 par szczęk i 2 warg. W stanie dojrzałym mają zwykle 2 pary skrzydeł i 3 pary nóg. Do dotykania służą rożki i głaszczki. Mają przewód pokarmowy, naczynia krwionośne z cewkowatym sercem po stronie grzbietnej, oddechają tchawkami. Nerwy składają się ze zwoju nadpołykowego i sznurka zwojów brzusznych. Lęgną się z jaj, przechodząc zupełne lub niezupełne przeobrażenie.

Jest to gromada bardzo liczna, bo znamy około 200.000 gatunków owadów, rozsiedlonych po całym świecie; mało jednak gatunków wszędzie znaleźć można; miejsce pobytu wielu zależy od rozmieszczenia roślin, na których żyją (jedwabnik, koszenila), a także i od klimatu.

Życie pojedynczych owadów jest krótkie. Niektóre żyją tylko kilka miesięcy (mszyce), przeważna część jednak żyje rok, licząc od złożenia jajka do śmierci doskonałego owadu, mniejsza część żyje dłużej, n. p. chrabąszcz lat 4, wtedy jednak najdłuższy okres przypada na stan gąsienicy, a najkrótszy na stan dojrzały.

Te dwa stany owada wyraźnie oddzielne są wyrazem wysoko posuniętego podziału pracy. Pierwszy okres, gąsieniczny, przeznaczony jest na wzrost i odżywianie się, drugi okres, owada doskonałego, na składanie jajek i troskę o zabezpieczenie bytu swemu potomstwu. W tym okresie owad się nie leni, więc i nie rośnie.

W stanie doskonałym okazuje wiele owadów dużo zmyślności tak w wyszukiwaniu pokarmu, jak i w troskliwości o byt swych młodych, chociaż tylko mała część może się nimi bezpośrednio opiekować (pszczoły, mrówki), a większa część po złożeniu jajek ginie, ale znosi jajka albo na odpowiednie rośliny (Bielinek, kornik), albo w odpowiednio zabezpieczone i pokar-

mem zaopatrzone miejsca (żuk, gróbarz, galasówka, szczyrklika, mürówka).

Ze zmysłów najlepiej jest wykształcony wzrok i zmysł dotyku.

Do wydawania głosu owady zwykle nie posiadają osobnych narządów, chociaż wiele z nich jednak potrafi pewne tony wydawać. I tak jedne brzęczą podczas lotu, a brzęczenie to powodowane jest szybkim drganiem skrzydeł i zarazem błonek umieszczonych w przedtchlinkach (pszczoła, trzmiel, mucha), inne świerkają podczas spoczynku, pocierając żeberkiem pokrywy jednej o okienko drugiej (pasikonik), lub tylnem zębiastem udem o pokrywy (koniki polne); czasem powietrze wypchane gwałtownie przez ssawkę jest powodem piszczącego głosu (trupiałówka).

Ponieważ niektóre głosy bywają wydawane przez owady dowolnie dla zdradzenia innym towarzyszom swej obecności (świerszczenie pasikonika, pukanie czerwotoka), więc nie ulega wątpliwości, że owady muszą być czułe na wrażenie głosowe, chociaż nie u wszystkich znamy narządy słuchowe. U pasikonika n. p. uchodzą za taki organ dolki na przednich piszczelach, przykryte błoną (bębenek), zostającą w związku z włókiem nerwowem.

Pokarm przyjmują różny.

Jedne z nich są mięsożerne i chwytają łup żywy (biegacze, pływaki) lub żywią się padliną (gróbarze, kusaki); drugie są roślinożerne (korniki, mszyce), a występując w wielkiej ilości mogą człowiekowi dotkliwie szkodzić. By jednak zbyt nie rozmnażały, znajdują licznych nieprzyjaciół tak między sobą (biegacze, trzyszcze, zamarniki), jak i wśród innych zwierząt (niepoperze, owadożerce, ptaki).

Mało z nich jest człowiekowi użytecznych, (pszczoła, jedwabnik, majka, koszenila). Ważne jednak mają znaczenie dla bardzo wielu roślin, gdyż wiele z nich, żywiąc się nektarem roślinnym, przenosi mimowolnie pyłek roślinny z jednej rośliny na drugą i przyczynia się tym sposobem do zapylenia zalążka i wydania owocu.

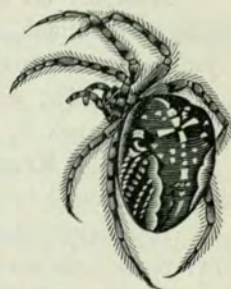
Z nastaniem zimy znikają u nas owady. Wiele z nich ginie, mała liczba zimuje w stanie doskonałym, ukryta w bezpiecznej



kryjówce, a przeważna część żyje przez zimę w postaci gąsienicy lub poczwarki, także dobrze ukrytej przed zimnem.

## Kołosz krzyżak

ma ciało złożone z dwóch wyraźnych części. Głowa i tułów są razem zrosłe (tułogłowie) i trzonczkiem połączone z odwłokiem; pokryte jest szkieletem skórnym, chitynowym, (ale nie tak twarde, jak n. p. u chrabąszcza majowego). Na głowie są oczy pojedyncze w liczbie 4 par. Gęba opatrzona jest dwoma parami szczęk, szczęki górne (szczękoroża), składają się z członka nasadowego i ruchomego szpona, mającego kanalik, prowadzący do gruczołu jadowego. Niemi to kłuje pajak muchy i jadem zabija. Szczęki dolne mają głaszczki nogowate.



Kołosz krzyżak.

Na tułowiu są 4 pary nóg, jak u owadów z członków złożone, ostatni członek zakończony jest grzebykowatymi pazurkami, służącymi do spletywania nici pajęczyny na sieć.

Przewód pokarmowy składa się z przelyku, żołądka i kiszek. Na grzbiecie jest rurkowate serce, krew biała wypływa ze serca naczyniami, a dalej krąży w przestworach między tkankami ciała i po odświeżeniu się wraca otworami bocznymi do serca.

Do oddechania służą tchawki, jak u owadów, a prócz tego 2 woreczki umieszczone w odwłoku i otwierające się po obu bokach nasady jego, pełne blaszkowato ułożonych tchawek (płucotchawki). Nerwy składają się ze zwoju nadprzelykowego i zwojów brzusznych.

Na końcu odwłoka są 3 pary gruczołów przednich (kądzielniki), skąd licznymi otworami wypływa ciecz, tężejąca na powietrzu, pazurkami zwija ją pajak w nić pajęczą, a z nici takich buduje sieć. Rozpina je w miejscach świetlistych i przewiewnych, odwiedzanych przez muchy, te zaplątują się w sieć,

głównie dlatego, że ona jest lepka. Wyssaną muchę wyrzuca pająk. Gdy złapie się owad niebezpieczny dla niego n. p. osa, to najpierw zdalęka ją oplątuje w nici i potem bezpiecznie zakłuwa; większego, któryby mógł przerwać sieć, sam z więzów uwalnia, przecinając nitki.

Samica jest bardziej krwiożerczą i zakłuwa nieraz samca własnego gatunku. Jesienią znosi jaja, otaczając je przędzą, by w kryjówec jakiej mogły przezimować. Młode ulegają przeobrażeniu. Żyje tylko przez rok. Nazwa tego pająka pochodzi od białych plamek na odwłoku, ułożonych na kształt krzyża.

Mniejszy od niego **Płachtarz ruderak** buduje płachtowate sieci w stajniach, stodółach, a często w kuchniach i pokojach i jego to sieci (pajęczynę) muszą gospodynie omiatać z kątów, z poza obrazów, a nawet z łóżek, gdzie na pluskwy poluje, stając się przez to pożytecznym.

Podolski **Krzeczek** jest większy od krzyżaka, nie snuje on sieci, ale łowi zdobycz w skoku.

Największym pajakiem jest amerykański **Ptasznik**, który łowi małe jaszczurki, żaby, a nawet mniejsze ptaszki.

Liczne gatunki małych pajaków snują pod jesień niteczki, te porwane przez wiatr, unoszą ze sobą pajączka, który tym sposobem łatwo przenosi się w inne miejsca, by dostawszy się napowrót na ziemię, wyszukać sobie wygodną kryjówek na zimę. Pozostała po nich pajęczyna buja w powietrzu i oplątuje ścierńiska, znaną jest pod nazwą babskiego lata.

Po krzakach i zaroślach leśnych przebywa malutki **Kleszcz**. Ma on odwłok całą szerokością przyrosły do tułogłowia, jego szczękoroża są zamienione w kłujki i otoczone ssawką, utworzoną przez szczęki dolne. Serca i naczyń krwionośnych brak.

Samice spadają z liści na przechodzące zwierzęta i wysysają im krew, przyczem pęcznieją do wielkości grochu. Wpijają się nieraz i w skórę człowieka i to tak mocno, że bez oderwania głowy wyrwać ich nie można, co może być przyczyną opuchnięcia, obierania i jątrzenia się zranionego miejsca.

By sam odpadł, należy posmarować go naftą, octem lub odlewem z fajki.

**Świerzbowiec ludzki** jest mikroskopowo drobny, żyje w skórze ludzkiej, powodując jej owrzodzenie (świerzb, parchy).



Po parkanach, murach naświetlonych spotkać można **Ko-sarza**, którego łatwo poznać po długich, cienkich nogach, odwłok ma niewyraźnie poczonkowany, czem wyróżnia się od pajaków właściwych, sieci nie robi.

**Niedźwiadek europejski** ma głaszczki do chwytania zdobyczy przemienione w szczypce (szczypcogłaszczki), a ostatnie obrączki odwłoku zeszczuplone w ogon, zakończony szponem, zostającym w związku z gruczołem jadowym.

Żyje w południowej Europie, prowadzi życie nocne, łowi szczypcogłaszczkami owady i przegiąwszy ogon przez tułogłowie, zakłtuwa i zjada.

Ukłucie jego jest bolesne i sprawia opuchnięcie ukłutego miejsca.

Wszystkie tu wyliczone rodzaje tworzą gromadę **Pajęczaków**. Mają ciało wyróżnione w tułogłowie i odwłok, części pyszczkowe są gryzące lub kłująco-ssące, głaszczki nogowate lub szczypcogłaszczki. Oczy pojedyncze, krew mają białą, oddechają płucotchawkami i tchawkami. Mają 4 pary nóg. Nie przeobrażają się.

## Rak rzeczny

ma ciało długie, złożone z 20-stu pierścieni, z których 13 tworzy tułogłowie, a 7 odwłok, pokryte jest z wierzchu i z boków pancerzem wapnistym, zawierającym także chitynę, jednolitym na tułogłowiu, a na pierścieniu podzielonym na odwłoku.

Na głowie znajdują się 2 pary rozków, zewnętrzna para jest wieloczłonkowa i długa, wewnętrzna jest krótka i biczykami zakończona. Gęba otoczona jest jedną parą żuwaczek, tęgich, zdolnych do gryzienia, dwoma parami żuchw i trzema parami nóg przekształconych w narzędzia do chwytania pokarmu. (szczękonoża). Do chodu służy 5 par nóg, umieszczonych na tułogłowiu, pierwsza para zakończona jest dużymi, dwie dalsze małutkami szczypcami, a ostatnie tylko pazurkami. Prócz tego ma rak na odwłoku 5 par zmarniałych nóżek, które samicy służą do przytrzymywania jaj, 6-sta para tych nóżek jest spłaszczona i tworzy wraz z 7-mym pierścieniem odwłoku pletwę ogonową.

Przewód pokarmowy raka jest tem szczególniejszy, że żołądek złożony jest z 2 części: w przedniej ma listwy chitynowe, które poruszane odpowiednimi mięśniami rozdrabniają pokarm, a w tylnej znajdują się gęsto owłosione listewki chitynowe, które przepuszczają tylko całkiem rozdrobniony pokarm, a niestrawne części bywają napowrót wydzielone przez otwór gębowy.

W żołądku wytwarzają się dwa ciała wapienne (racze oczy), służące do wytwarzania pod starą nową skorupę, gdzie się, po rozpuszczeniu w żołądku, z krwią dostają. Twarda skorupa uniemożliwia wzrost, dlatego co roku zrzucą rak starą skorupę (leni się), a nim znowu nowa całkiem stwardnieje, szybko przez ten czas rośnie. Jest on wtedy czerwony (maślak), a z czasem wytwarza się w skorupie barwik niebieskawo-czarny, który wraz z czerwonym nadaje rakowi znaną oliwkowo-brunatną barwę. Ten drugi barwik rozpuszcza się w gorącej wodzie, skąd ugotowane raki są czerwone.

Na grzbiecie pod pancerzem tułogłowia znajduje się duże serce. Krew biała wypływa naczyniami do przestworów międzytkankowych i stąd dostaje się do skrzeli, umieszczonych po bokach pancerza u podstawy nóg chodowych. Po odświeżeniu się płynie do serca, gdzie wlewa się otworkami bocznymi.

System nerwowy składa się ze zwoju nadpołykowego i 12 zwojów brzusznych. Oczy są umieszczone na słupkach ruchomych, znajdujących się w dołkach na przodzie głowy (słupkooki). Włoski stojące na rożkach wewnętrznych, zostające w związku z nerwami służą za organa dotyku, a niektóre z nich prawdopodobnie i węchu. Na członkach podstawowych tych rożków są otworki, zakryte włoskami, prowadzące do jamek; tu na listewkach chitynowych stojące włoski nerwami opatrzone, przyjmują wrażenia słuchu, a pośredniczą w tem ziarnka piasku, które się tam dostają i przez fale głosowe w drganie wprowadzone bywają (otolity).

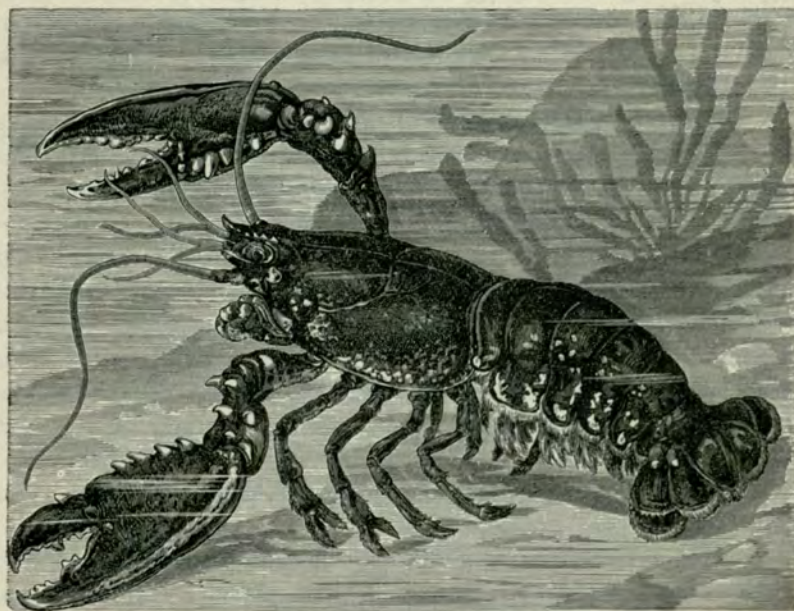
Rak żyje w naszych wodach stojących i płynących, pływa wartko w tył, uderzając pletwą pod siebie. Na lądzie chodzi niezgrabnie, także często w tył. Żywi się padliną, ikrą rybnią i żabią, rybkami i t. p.

Rozmnaża się z jaj, przeobrażeniu nie podlega.



Do niego podobnym jest morski **Homar**, ten jednak dochodzi i półmetrowej długości. Poławiany dla mięsa.

Ciekawym rakiem morskim jest **Pustelnik**. Nie wielki ten raczek ma odwłok i tylną część tułogłowia miękką, chowa je dlatego w pustą skorupę ślimacza, której się bardzo mocno tylnymi nogami trzyma. Chodzi z nią wszędzie, wystawiwszy przednie nogi przed skorupę. Gdy ta skorupka, służąca mu za obronę,



Homar.

jest mu za małą, szuka sobie większej i ją zamieszkuje. Na skorupce osadza się często jeden gatunek twardej gąbki, która szybko się rozrasta, mając podostatkim pożywienia, bo pustelnik ciągle zmienia miejsce, a pokrywając skorupkę jego całkiem, zabezpiecza go lepiej przed okiem nieprzyjaciela.

Na innych rakach, które mają odwłok krótki pod czworokątne tułogłowia zagięty, **krabami** zwanych, osiedla się często pewien polip, który go z wierzchu pokrywa tak, że krab czuje się bezpieczniejszym, a dla osiadłego polipa ruchliwe życie kraba

jest przydatne dla łatwiejszego zdobycia żywności. Takie to wspólne pożycie dwóch zwierząt, które wzajemnie ze siebie korzyści odnoszą, zwiemy **symbiozą**.

Dużym krabem jest **Jeżokrab**.

Siadlookim, t. j. mającym oczy wprost na głowie osadzone, jest nasz **Stonóg murowy**, zwyczajnie stonogą zwany. Ma tylko jedną parę rożków; nóg do chodu 7 par. Na zmarniałych spleaszonych nogach odwłoku są skrzela.

Żyje po miejscach wilgotnych, w kuchniach, piwnicach. Żywi się butwiejącymi i gnijącymi częściami tak roślinnymi jak i zwierzęcymi.

Malutkim bo zaledwie 2 mm długim raczkiem, który w wielkich ilościach w naszych wodach żyje i za pokarm małym rybkom służy, jest **Oczlik**. Tułogłowie jego jest eliptyczne, a odwłok zeszczuplony w ogon widełkowato na końcu rozdzielony. Na przodzie jedno czerwone oczko. Nóg 5 par, każda noga widlasto rozdzielona. Samicę łatwo poznać po dwóch worczkach wypełnionych jajami, którą nosi po bokach odwłoku ucepięone. Z jaja lęgnie się nie w postaci rodzicielskiej, lecz jako larwa, zwana *Toraczkiem*; jest on malutki, prawie czworokątny, ma jedno oczko i 3 pary nóg, z których 2 pierwsze przekształcają się później w rożki, a ostatnia w żuwaczki.

Przechodzi więc przez przeobrażenie, które u innych raków jest bardziej zawile.

Z morskich uwagi godną jest jeszcze **Kaczennica**, której ciało tkwi w skorupce, złożonej z kilku płaskich tarczki i za pomocą długiej szypułki trwale do skał podmorskich jest ucepięone. Zapomocą biczycowatych nóg sprawia wir we wodzie i tym sposobem żywność sobie zdobywa.

Wszystkie tu wyliczone rodzaje łączymy w gromadę **Skorupiaków**. Ciało ich złożone z pierścieni, dzieli się na tułogłowie, powstałe ze zrośnięcia wszystkich, lub tylko przednich pierścieni tułowia z głową i odwłok. Zwykle miękkie, chitynowe pokrycie twardnieje u niektórych przez zwapnienie w pancerz. Na każdym pierścieniu jest po parze przysadek, które są przeobrażone w rożki, szczęki, szczękonoża i nogi właściwe, poczłonkowane. Serce mają na grzbietnej, zwoje nerwowe po stronie



brzusznej. Oddechają skrzelami. Przechodzą zawiłe czasem przeobrażenia. Żyją w wodach słodkich i morskich.

Dla człowieka mają niektóre z nich większe znaczenie, bo służą mu za pokarm. W gospodarstwie przyrody odgrywają także niepoślednią rolę, gdyż małe rodzaje raczków (niektóre spokrewnione z oczlikiem) żyją w tak wielkich ilościach, że służą za pokarm śledziom, a nawet i walom. Wiele z nich prowadzi życie pasożytnicze i z powodu tego tak się zwyrodniają, że tylko po formie rozwojowej toraczka możemy poznać, że do skorupiaków należą.

Gromady owadów, pajęczaków i skorupiaków łączymy dla pewnych ważnych wspólnych cech w typ **Członkonogów**.

Członkonogi są budowy symetrycznej, odznaczają się tem, że mają szkielet zewnętrzny skórny, chitynowy lub wapnisty; wśród niego znajdują się mięśnie i inne części ciała. Ciało składa się z większej ilości pierścieni. Posiada nogi członkowane w różnej ilości, krew ich jest biała i zimna, a serce rurkowane znajduje się po stronie grzbietnej. Oddechają rozgałęzionymi po ciele rurkami (tchawki), do których prowadzą osobne otworki (przetchlinki), albo skrzelami. Do czucia służą im nerwy, wychodzące licznie z *sznureczka* nerwowego, ciągnące się wzdłuż strony brzusznej.

Rozmnażają się z jaj, a wiele z nich przechodzi zawiłe przeobrażenie.

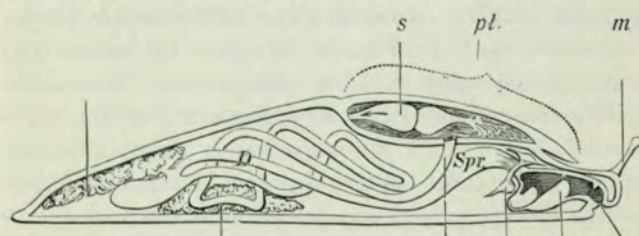
## Ślimak winniczek

jest zwierzęciem symetrycznej budowy. Ciało ma miękkie, złożone z wyraźnej głowy i kadłuba; pokrywa je skóra naga, wilgotna, pomarszczona. Kadłub okryty jest z wierzchu płaszczem (pł.) wydzielającym śrubowato skręconą, wapnistą skorupę, z niej wysuwa ślimak głowę i grubą na brzuchu znajdującą się mięsistą stopę, służącą mu do pełzania. Na głowie ma 2 pary wyrostków (macki m), które dowolnie kurczyć i wysuwać może. Na tylnych dłuższych są umieszczone oczy.

Pyszczyk (p.) u ślimaka ma za wargą górną, rogową, listewkami opatrzoną szczękę górną, a na dnie jamy gębowej wyniosłość, językiem zwaną (j.), która jest pokrytą licznymi szeregami

drobnych ząbków (tarko), służących do ścierania naskórka z roślin. Przewód pokarmowy składa się z przełyku, żołądka i kilkakrotnie skręconych kiszek, które kończą się otworem, znajdującym się z boku ciała w jamie płaszczowej (odbyt O.). Tutaj znajduje się także wejście do woreczka płucnego, na którego ścianie jest gęsta sieć naczyń krwionośnych; po odświeżeniu się płynie krew do serca (s), złożonego z dwóch części: z przedsionka i z komórki, z komórki wypływa krew tętnicami po ciele, a rozlawszy się w przestwory międzykankowe, wraca żyłami do woreczka płucnego.

System nerwowy ślimaka składa się z trzech par zwojów nerwowych, głowowego (n.), trzewiowego i nogowego, tak nazwa-



Przekrój  
ciała ślimaka.

nych od miejsca, gdzie się znajdują, a połączonych ze sobą bocznymi gałęziami, z nich rozchodzą się nerwy po ciele.

Ślimak żyje po ogrodach, gdzie żywi się roślinami, wyrządza wielkie szkody osobliwie w winnicach, niszcząc młode lato-rośla. Żeruje wieczorem i rano, dzień przesypia w ukryciu, na zimę zapada w sen zimowy, schowawszy się do skorupki i zamknąwszy ją tarczką wapiastą, wydzieloną ze stopy.

Rozmnaża się z jaj, które składa w dołek i ziemią przykrywa. Tu zauważyć należy, że każdy osobnik może składać jaja, nie ma więc osobnych samców i samic, są one płci obojnakiej. Przeobrażenia nie przechodzi.

Płucodysznyimi ślimakami lądowymi bezskorupnymi są: **Ślinik leśny, Pomrów polny**, a wodnymi opatrzonymi skorupą **Nieruch stawowy, Zatokczek rogowy**. We wodzie żyje także **Nalęgota żyworodna**, która jednak jest skrzelodyszna jak i **Rozdepka rzeczna**.

W morzu żyje wiele ślimaków o pięknych skorupkach, jak



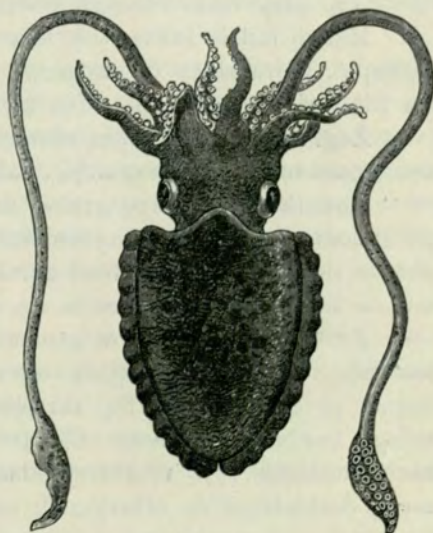
**Porcelanka tarantowa, Stożek świetny, Rozkolec, Szponiatka, Słuchota, Wieżycznik, Skrzydelnik, Trąboróg** i wiele innych.

Mała **Monetka** służy murzynom w Afryce i Hindusom w Indyach, przy drobnych wyplatach za monetę zwaną kauri. Morskie **Szkarłatniki**, zawierają w sobie sok barwny, który daje barwik szkarłatno-niebieski.

Wszystkie tu wyliczone rodzaje stanowią gromadę **Ślimaków**. Mają wyraźną głowę, na grzbiecie zwyczajnie śrubowato skręconą skorupę, po stronie brzusznej stopę, oddechają płucami lub skrzelami.

### Małwa zwyczajna

jest zwierzęciem morskiem, długiem na 30 *cm*. Głowa jest wyraźnie od kadłuba oddzielona, ma na swej górnej części 10 wyrostków, ramionami zwanych, z których dwa są dłuższe i przy końcu splecione, na wewnętrznej stronie ramion krótszych i na owych końcach ramion dłuższych znajdują się rogowate smoczki, służące do chwytania zdobyczy. Między ramionami leży otwór gębowy, opatrzony dwoma rogowemi szczękami. Po obu stronach głowy są umieszczone dobrze wykształcone oczy.



Małwa.

Kadłub otoczony jest płaszczem, jakby workiem. Na brzusznej stronie wystercza z jamy płaszczowej stopa, tu w lejek przekształcona. Na grzbiecie w płaszczu tkwi zmarniała owalna, wapnista skorupka.

Oddecha skrzelami, które są w jamie płaszczowej, woda wchodzi tam bocznymi otworami, a bywa wystrzykaną owym lejkiem na zewnątrz, co może spowodować ruch wsteczny zwierzęcia. Lejkiem tym wystrzykuje także mątwą ciecz brunatno-żółta, wytwarzającą się w tak zwanym woreczku atramentowym, przyczem mąci wodę, co jej służy jako środek ochronny dla uniknięcia pościgu.

Wszystkie 3 pary zwojów nerwowych ześrodkowują się w jedną masę mózgową w głowie, ochronioną pierścieniem chrząstkowym, jakby czaszką. Dlatego też mątwą, jak i jej pokrewne, stoi pod względem roztropności i przybiegłości na bardzo wysokim stopniu rozwoju.

Rozmnaża się z jaj, które w gronka skupione na roślinach wodnych znosi.

Tak ona, jak i jej pokrewna **Ośmiornica**, mająca tylko ośm równej długości ramion, są zwierzętami morskimi. Czychają na ryby, raki i inne zwierzęta, które zręcznie ramionami chwytają, przy czem różnych podstępów użyć potrafią.

Mątwę ludzie łowią tak dla mięsa, jak i dla grzbietnej skorupki, która służy do ostrzenia oiówków, na karm wapienną dla ptaszków, lub też zmielona na proszek do czyszczenia zębów.

**Żeglarek** ma skorupkę cieniuchną, którą dwoma spłaszczonymi ramionami przytrzymuje; samcowi brak jej.

**Łodzik** ma skorupę grubą, na komory, gazami wypełnione, podzieloną; w ostatniej najobszerniejszej żyje zwierzę, które odznacza się licznymi krótkimi ramionami, a komory owe służą mu do łatwiejszego unoszenia się we wodzie.

Zwierzęta te stanowią gromadę **Głownogów**, dlatego tak nazwaną, gdyż ramion tych używają często jako nóg do chodzenia po dnie morza. Są skrzelodyszne. Z powodu wielkiego mózgu bardzo rozwinięte. Ciekawą rzeczą jest to, że w głębinach morskich żyją niektóre rodzaje (tak mątwy, jak i ośmiornice), dochodzące do olbrzymich rozmiarów (2—3 m).



## Szczeżują wielka

jest zwierzęciem symetrycznym, którego ciało nie mające głowy, przedstawia jednolitą masę, otoczoną dwuklapową skorupką. Te dwie kłapy łączy na grzbiecie elastyczne wiązadło, które rozprężając się, mechanicznie je rozwiera, a do zamykania skorupy służą dwa mięśnie przedni i tylny, końcami swymi do obu połów przyrosłe; na skorupkach widać ślad przyrośnięcia (wcisk mięśniowy). Przez ich kurczenie się zamykają się skorupy, przy czem wiązadło ściśnięte pozostaje. Po stronie brzusznej wysuwać się może na zewnątrz stopa, a za jej pomocą pełza szczeżują bardzo powoli.

Pod obu połówkami znajduje się płaszcz, także z dwóch połów złożony. Wydzieliną jego gruczołów jest skorupka, złożona z 3 warstw: z górnej naskórkowej, brudno-zielonej, wydzielanej przez sam brzeg płaszcza, ze środkowej porcelanowej białawej, która tworzy się z dalszych gruczołów jego i z wewnętrznej perłową zwanej, połyskującej się ładnie, a tę znowu wewnętrzna część płaszcza wydziela.

Otwór gębowy opatrzony jest dwoma parami płatków, obrośniętych rzęsikami, których drganie wpędza do gęby pokarm naniesiony pod płaszcz przez wodę. Przewód pokarmowy składa się z przełyku, żołądka i jelit cienkich, które ciągnąc się grzbietem zwierzęcia, po przeciwnej stronie odbytem się kończą. Na grzbiecie znajduje się także serce, złożone ze środkowej komórki i dwóch bocznych przedsionków, komórka otacza pierścieniowato kiszkę.

Do przedsionków wpływa krew ze skrzeli, które jako dwie pary płatków pełnych naczyń krwionośnych po obu stronach ciała pod płaszczem leżą.

System nerwowy podobny ślimaczemu.

Rozmnaża się z jaj, które rozwijają się ukryte w siatce skrzelowej.

Żyje w naszych wodach, zwykle przednią częścią zanurzona w muł, tylną otwartą wpływa woda, opłukująca skrzela i przynosząca pokarm (drobne roślinki lub zwierzątka) do otworu gębowego, a odpływa także tą samą stroną.

Słodkowodną jak szczeżuja jest nasza **Skójka malarska** i mała **Grochówka**.

Z licznych bardzo morskich, pokrewnych szczeżui, zasługuje na wzmiankę **Perłopław**, którego skorupy półkuliste, bardzo grube, mają najwięcej wykształconą warstwę perłową. Żyje gromadnie głównie w Oceanie Indyjskim, gdzie osobiwie koło Ceylonu nurkowie go wydobywają, a to nie tylko dla perłowej masy, ale także dla pereł, które często pod płaszczem się znajdują. Powstają one w ten sposób, że pod płaszcz dostaje się jakieś obce ciało (ziarnko piasku, pasożyt zwierzęcy i t. p.) i drażnione przez nie zwierzę wydaje z gruczołów ciecz taką, z jakiej płaszcz się tworzy i otacza je warstwami tejże. Najładniejszą jest perła wtedy, gdy powstała w głębi płaszcza i tylko ze samej perłowej masy się składa, gdyż na brzegu powstałe nie mają ładnego blasku z powodu domieszananej warstwy naskórka. Wielkość ich jest różna, do wielkich rzadkości należą perły wielkości orzecha laskowego. Jako ozdoba są nader cennie, z biegiem czasu jednak blask ich mętnieje.

**Ostryga jadalna** ma jedną połówkę płaską, a drugą wypukłą i tylko jeden mięsień. Żyje licznie w morzach europejskich, za młodu swobodna, przyczepia się później stale do pewnego miejsca. Poławiają ją dla mięsa, które spożywa się surowe, pokropione tylko sokiem cytrynowym.

Nierówne skorupy promienisto bruzdkowane ma **Przegrzebek**, którego wypukłej połówki używają jako podstawki do podawania przy stole mózdzku. Żyje na dnie morza uciepiony niteczkami (bisior), wydzielonemi z gruczołu przy stopie. Porusza się jednak także swobodnie, wytryskując z pod płaszcza wodę, brzeg płaszcza ma postrzępiony i licznymi szmaragdowymi oczkami osadzony.

Wielkim szkodnikiem jest **Świdrak okrętowiec**, podobny do obłego robaka, na przodzie ma malutkie zmarniałe skorupki, a płaszcz na drugim końcu wydłużony w 2 cewki, jedna dla wciągania, druga do wystrzykiwania wody. Żyje w słupach, tamach, okrętach, gdzie w drzewie toczy kanały, wyścielone wapnem. Rurki swej nigdy nie opaszcza.

Wszystkie te rodzaje tworzą gromadę **Małżów**. Nie posiadają



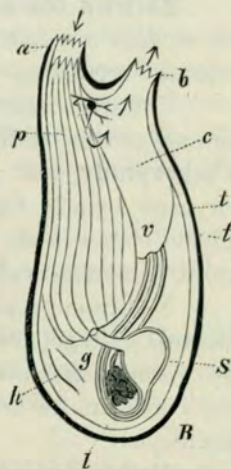
one głowy, ciało otoczone płaszczem i dwuklapową skorupką; do pełzania mają stopę na brzuchu. Oddechają skrzelami. Rozmnażają się z jaj.

Gromady ślimaków, głowonogich i małżów, stanowią typ **Mięczaków**.

Mięczaki posiadają symetryczne miękkie ciało, nieczłonkowane, otoczone płaszczem, który wydziela zwyczajnie skorupę wapienistą pojedynczą (ślímaki) lub podwójną (małże). U niektórych da się wyróżnić głowa (głowonogi, ślímaki), u innych głowy brak (małże). Do ruchu służy duży mięsień na brzuchu (ślímak, małże), albo nieczłonkowane wypustki głowowe (głowonogi). Oddechają płucami lub skrzelami. Posiadają przewód pokarmowy, serce, nerwy i narządy zmysłowe, u niektórych bardzo dobrze rozwinięte.

## Żachwa samotna

jest zwierzęciem morskim, podobnym z kształtu do ogórka. Jednym końcem jest uciepiona do skały, a na przeciwnym ma 2 otwory, niedaleko siebie położone. Jeden (a) prowadzi do przewodu pokarmowego, którego przednia część jest siatkowato podziurkowana, rzęsikami porośła i na swych ścianach liczne naczynia krwionośne posiada, odbywa więc czynność skrzel (p). Torba ta skrzelowa znajduje się w jamie, zwanej jamą stekową (c) i do niej to wpływa woda, która tam przez otwór wchodowy się dostała, a stamtąd wychodzi drugim otworem na zewnątrz (b). Tylko po stronie brzusznej jest ta torba przyrosła do ściany i tam znajduje się rowek orzęsiony, któregoły stałe części pokarmowe do właściwego przelýku się dostają. W dolnej części ciała leży żołądek (s) i jelita (g), które także do jamy stekowej odbytem (v) uchodzą. Pod żołądkiem jest serce (h). Między otworem wchodowym a wychodowym leży zwój nerwowy.



Żachwa.

Rozmnaża się z jaj, a larwa opatrzona ogonkiem ulega dziwnemu przeobrażeniu, gdyż w ogonie jej wytwarza się wyziga, która jak przy kręgowcach wspomnieliśmy, jest zawiązkiem kręgosłupa, a nad nim powstaje rdzeń pacierzowy, który jednak po zmarnieniu ogona i wyzigi redukuje się do jednego tylko zwoju.

Widzimy więc, że to zwierzę za młodu doskonale wykształcone w stanie dojrzałym schodzi na niższy stopień rozwoju. Takie przeobrażenie nazywamy *wstecznem*.

Tak swoją budową w dojrzałym stanie, jak i w stanie larwy przypomina żachwa bardzo nisko wykształconą rybkę, która zwie się **Niślimką**.

Jest to malutka, zaledwie na 2 cm długa rybka, naga, bez pletw, jej przelyk jest tak jak u żachwy zamieniony w torbę skrzelową, a woda uchodzi z jamy ciała otworem brzuszny na zewnątrz. Na grzbiecie ma wyzigę i rdzeń pacierzowy, nie grubiejący u przodu.

Podobieństwo to naprowadza nas na myśl, że najniższe kręgowce prawdopodobnie z temi zwierzętami w jakimś związku pokrewieństwa pozostają.

**Żachwa towarzyska** jest podobna do poprzedniej, ale często wydaje z siebie boczne wyrostki nitkowate, na których nowe osobniki wyrastają.

U innych znowu zewnętrzna warstwa ciała zlewa się razem na wspólną masę, w której tkwią pojedyncze zwierzątka, j. n. p. u **Iskrzyłudy**, tak nazwanej dlatego, że wydaje ze siebie fosforyczne światło. Głębiny morskie są całkiem ciemne, gdyż promienie słońca poza 100 m wcale nie dochodzą. Wiele zwierząt, które je zamieszkują, tym sposobem umożliwia sobie tam pobyt.

Nieliczne te zwierzęta stanowią typ osobny, zwany **Oślonicami**, dlatego, że na zewnątrz otacza je warstwa dosyć gruba, wytworzona przez skórę (t), która bądź jest szklistą, bądź skórzałą i zawiera w sobie substancję, podobną do błonnika roślinnego.

Mają przednią część przewodu pokarmowego zamienioną w torbę skrzelową. System nerwowy zredukowany do jednego zwoju, osobnych narządów zmysłowych brak. Rozmnażają się z jaj. Zamieszkują tylko morza.



## Dżdżownica ziemna

jest robakiem długim na 10—20 *cm*, obłym, grubości ołówka. Ciało jego budowy symetrycznej składa się z licznych pierścieni, głowa nie jest wyróżniona tak, że rozróżniamy tu tylko przedni i tylny koniec ciała. Skóra ma dobrze rozwinięte mięśnie, które wraz z nią tworzą woreczek skórnomięśny, będący głównym organem miejscowości, gdyż przez kurczenie i rozszerzanie się mięśni porusza się ona dosyć żwawo. Do posuwania się w kanałkach podziemnych, w których przebywa, są jej pomocne małe szczecinki, na brzuchu w 4 szeregach na małych guzkach umieszczone.

Otwór gębowy prowadzi do przewodu pokarmowego, ciągnącego się prosto i kończącego odbytem na tylnym końcu. Krew czerwona, krąży dwoma naczyniami grzbietowym i brzuszkiem, które bocznymi gałązkami są ze sobą połączone. Po bokach ciała ma cewki, osobnymi otworkami wydzielają one niepotrzebną ciecz z ciała, która się tam podczas odbywania czynności życiowych gromadzi.

System nerwowy składa się ze zwoju nadpolykowego i ze sznurka zwojów brzusznych.

Robak ten żyje w ziemi, wierząc przednim końcem kanałki, zjada ziemię, którą po strawieniu cząsteczek organicznych tam butwiejących odbytem pod postacią drobnouchnych bryłek wydziela, przez co ziemię spulchnia. Działalność ich dla rolnictwa jest znaczną, gdyż występują w wielkiej ilości (do 100.000 na jednym hektarze).

Na powierzchnię ziemi wylazi rzadko, tylko w wilgotne noce, na światło jest czuła, chociaż osobnych organów zmysłowych do tego nie ma.

W czasie rozmnażania się otrzymuje na przedniej części ciała zgrubienie (siodelko) i stąd wydaje ciecz, zgęszczającą się na kokon, do którego znosi jaja. Jest płci obojnakiej. Przeobrażeniu nie ulega.

Złożoną z pierścieni jest także **Pijawka lekarska**, żyjąca we wodzie, obustronnie jest ona zakończona smoczkami, w przednim jest otwór gębowy, opatrzony 3 szczękami, które są poząbkowane. Niemi poruszając, jakby piłeczką, zadaje pijawka

ranę rybie lub zwierzęciu ssącemu, które przychodzi pić wodę i przyssawszy się smoczkiem wysysa krew.

Na grzbiecie za smoczkiem przednim ma 5 par malutkich oczek, wzrok jednak ma bardzo słaby.

Ciekawym jest u niej przewód pokarmowy, który posiada 11 par ślepych bocznych wyrostków, przez co objętość jego znacznie się zwiększa. Nic więc dziwnego, że pijawka może tyle nassać się naraz, że wystarczy jej pokarmu na długi przeciąg czasu, bo nawet na rok cały.

Podobnie jak dżdżownica składa jaja w galaretowaty, tężejący później kokon i pozostawia je w wilgotnej jamie, tuż przy brzegu. Bywa poławianą w wielkiej ilości, gdyż używa się jej czasem do puszczenia krwi choremu. Przyssanej pijawki gwałtem odrywać nie należy, gdyż ząbki mogą się ułamać, a zostając w ranie sprawić jej jątrzenie się. Nassana sama odpada również posypana solą w każdej chwili sama się odrywa od ciała.

W morzach przyczepiona do skały żyje gromadnie **Rurówka**, tak nazwana dlatego, że żyje w rurce wapiastej, wydzielonej z gruczołów skórnych, znajdujących się na przednim końcu. Otwór gębowy otaczają liczne czerwone niteczki na kształt kropidelka, nie tylko do oddechania, ale i do zdobywania żywności przez sprawianie wiru we wodzie.

Dżdżownica, pijawka, rurówka i wiele innych, osobliwie morskich, tworzą typ **Pierścienic**, których główną cechą jest ciało, złożone z licznych pierścieni, w których wewnętrzne części ciała także wielokrotnie się powtarzają.

## Glista ludzka

jest obła, długa na 20—40 *cm* bez żadnych pierścieni. Przewód pokarmowy całkiem prosty, kończy się odbytem pod tylnym końcem. Naczyń krwionośnych brak. Glista żyje w przewodzie pokarmowym u bydła, ale także i u ludzi, szczególnie u dzieci; tu wciąga w siebie mlecz jelitowy.

Dostaje się do człowieka z nieczystą wodą, lub źle obczyszczoną sałatą.



Samica znosi olbrzymią ilość jaj do (1,000.000), a larwa z jaja wytwarzająca się może żyć w osłonce do kilku miesięcy, aż w pomyślnych warunkach zostanie zjedzona przez małutkie raczki wodne, w których dojrzewa i potem ich opuszcza. Następnie z wodą dostać się może do człowieka. Jest więc pasożytem wewnętrznym. Ponieważ o swoje jaja troszczyć się nie może i tylko przypadkiem mogą one dostać się do takiej wody, gdzie owe raczki (ich żywicieli) żyją, więc by gatunek nie zaginął, zapobiega temu tak wielka ilość złożonych jaj.

W małej ilości nie wiele szkodzi w przewodzie pokarmowym, gdy jednak dużo się ich zbierze, mogą stać się przyczyną zaburzeń w ustroju ludzkim, głównie przez zatkanie jelit.

Celem ich usunięcia trzeba dawać dzieciom 2 lub 3 razy po cukierku na robaki (sprzedawanym w aptekach), a zresztą można spożywać sos cebulowy, czosnkowy, pić sok ogórkowy. Przesądem jest, że czosnek zawieszony na szyi pomaga.

Bardzo niebezpiecznym pasożytem jest **Trychina**, robaczek małutki, zaledwie na 1—5 mm długi. Głównym zwierzęciem, w którego żołądku przebywa, jest szeszur. Gdy tu dojrzeje, wydają samice młode, zwyczajnie kilka tysięcy, te przedostają się przez błonę żołądka, wędrując między tkankami, do mięśni i tu zwinąwszy się w kłębek, otorbiją się i oczekują, aż ich żywiciel nie zostanie przez jakieś zwierzę pożarty, a wtedy po rozpuszczeniu osłonki dojrzewają i tu znów się rozmnażają.

Ze szczura łatwo dostają się do świni, a z niej do człowieka. W wielkiej ilości nagromadzone, sprawiają chorobę, trychinozę zwaną, mogącą stać się przyczyną śmierci.

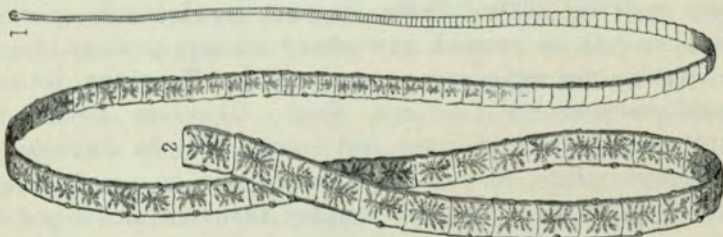
Zapobiega się tej chorobie przez niszczenie szeszurów, uniemożliwianie im przystępu do chlewów, a głównie przez wstrzymanie się od jedzenia surowej szynki lub polędwicy wieprzowej lub niedostatecznie ugotowanej wieprzowiny.

Również niebezpiecznym jest **Nicień egipski**, robak cienki jak nitka, a długi na 1 a nawet na 1½ m. Żyje w tkankach podskórnych człowieka, głównie w Egipcie i Arabii. Powoduje czasem jątrzące się rany i przez to nawet i śmierć sprowadza. Do człowieka dostaje się z wodą, bo larwa jego żyje w oczliku, raczku drobnouchnym.

Wszystkie te robaki łączymy razem w typ **Obleńców**, tak nazwany, że mają ciało oble bez żadnych pierścieni. Naczyń krwionośnych im brak. Przeważnie wiodą życie pasożytnicze.

### Tasiemiec długocząłkowy

jest robakiem długim na 2—3 m, płaskim, podobnym do białej tasiemki. Ciało jego składa się z licznych członków (600—700), na przednim końcu ma małe zgrubienie, wielkości łebka od szpilki, główką zwane. Na główce jest wieniec haczyków wa-



Tasiemiec długocząłkowy.

pnistych, a z boku 4 smoczki. Przechodzi ona naprzód w cieniuchną, a potem w coraz to szerszą szyjkę, tu zaczynają się tworzyć członki, dochodzące, gdy są dojrzałe, do szerokości 1 cm.

Otworu gębowego, przewodu pokarmowego i naczyń krwionośnych brak. Przez długość ciała ciągną się tylko dwa naczynia wydzielnicze, w każdym członku boczną gałązką połączone i prócz tego towarzyszą im dwa pasma nerwowe.

Brak organizacyi jest następstwem życia pasożytniczego. Żyje w przewodzie pokarmowym człowieka. Mlecz jelitowy sam wsiąka do jego ciała, jak woda do gąbki, zdobywać go sobie nie potrzebuje, niebezpieczeństwa, którychby unikać musiał, nie grożą mu i to jest powodem, że robak ten z biegiem czasu tak się stał niedoleźnym, chociaż nim żywot pasożytniczy tak go przeobraził, prawdopodobnie był lepiej wykształcony.



Gdy ostatni członek jest dojrzały, wypełnia się jajami, odrywa się wtedy od całości i wychodzi z człowieka. Przez kurczenie się jego mogą jaja przedostać się na zewnątrz bocznym otworem.

Jaje zjedzone przypadkowo przez świnę wydaje w żołądku larwę pęcherzykową, opatrzoną 3 parami haczyków, ta dostaje się z żołądka do mięśni i tu przeobraża się w bąblowca, czyli wągry, wielkości dużego grochu, w którym wytwarza się wypukłona do wnętrza główka z szyjką. Bąblowiec otorbia się i czeka, aż mięso jego żywiciela przez człowieka nie zostanie spożyte. Tu trawi się osłonka, główka z szyjką wypukła się, pęcherz także zostaje strawiony, a robak uczepiwszy się błony jelita zaczyna od szyjki rosnać.

Sam tasiemiec dla człowieka nie jest tak niebezpiecznym, jak larwy tasiemca, które z żołądka lub jelit dostać się mogą z prądem krwi np. do błony mózgowej, gdzie bąblowce z nich rozwinięte uciskają mózg i stają się przyczyną choroby mózgowej, a nawet obłądu.

Należyte ugotowanie lub pieczenie wieprzowiny zabija wągry, zresztą w stwierdzonym wypadku posiadania tasiemca, trzeba zawezwać lekarza, który łatwo go spędzi.

W człowieku żyje jeszcze **Tasiemiec żyłtawski**, któremu brak wieńca haczyków, a bąblowca żywicielem jest bydło rogate.

U psa owczarskiego żyje **Krećka**, a bąblowiec jej dostaje się u owcy na błonę mózgową, sprawiając chorobę, zwaną kołowacizną.

U owiec żyje jeszcze inny pasożyt zwany **Motylicą**. Podobny do malutkiego listka, ma 2 smoczki, jeden na przodzie i w nim leży otwór gębowy, a drugi na brzuchu. Przewód pokarmowy istnieje ale ślepo się kończy. Przebywa w wątrobie, żywiąc się żółcią i jest powodem choroby, *motylicą* zwanej. Gdy owca tę chorobę przetrwa aż one dojrzeją, wtedy ją opuszczają i składają jaja we wodzie, a młode żywo się poruszając zapomocą rzęsek, wchodzi do ślimaka wodnego i tu przemieniają w twór workowaty (worcoszek), który we swem wnętrzu wytwarza znowu kilka młodych, opatrzonych ogonkiem (kijanki) i te dopiero opuszczają swego żywiciela i na roślinie otorbiwszy się, czekają zjedzenia przez owcę. Ten sposób rozmnażania się,

gdzie z larwy dojrzałej powstaje większa ilość nowych osobników, niepodobnych z postaci do pierwotnych rodziców, które bądź same powoli przyjmują postać rodzicielską, bądź znowu się rozmnażają i w dogodnych warunkach dopiero wydają pokolenie pierwotnemu podobne, nazywamy **przeródtwem**.

Tasieńce, motylce i inne stanowią typ **Płazińców**, bo ciała ich jest płaskie, zwykle pozbawione ważniejszych narządzi. Najczęściej są pasożytami.

## Rozgwiazda zwyczajna

jest zwierzęciem morskim, którego ciało ma kształt tarczy wyciągniętej, jak gwiazda w pięć ramion. Wewnętrzne części jej powtarzają się także pięciokrotnie tak, że można je płaszczyznami podzielić na 5 równych, około wspólnej osi położonych części. Taką budowę nazywamy promienistą.

U rozgwiazdy rozróżniamy z wierzchu stronę grzbietową i u dołu brzuszna. Skóra ma liczne wapieniste beleczki i płytki nie tworzące jednak całkowitego szkieletu. Po stronie brzusznej na środku znajduje się otwór gębowy, a od niego ciągnie się spodem ramion 5 rowków, ponad którymi leżą szeregami parzyste wapienne płytki dachówkowato ułożone, a w nich są otworki, którymi na zewnątrz wychodzą w 4 rzędach rurkowate i puste w środku nóżki. Nóżki zostają w związku z naczyniami wodnymi, przebiegającymi wewnątrz ramion i schodzącymi się w pierścień, okalający przelyk zwierzęcia. Do niego dochodzi woda przewodem kamiennym, tak zwanym z powodu złogów wapiennych, w ścianie wydzielonych i to przez blaszkę podziurawioną leżącą na grzbiecie (blaszka sitkowa). Wodą wypełnione nóżki prężą się i zapomocą końcowych smoczków posuwają ciało.

Otwór gębowy prowadzi do przelyku, rozszerzającego się w kulisty żołądek, a ten do jelit, które uchodzą odbytem na grzbiecie. Z żołądka prowadzi do ramion 5 ślepych jelit. Naokoło przelyku jest jeszcze pierścień naczyń krwionośnych i pierścień nerwowy, obydwaj z przedłużeniami do ramion.



Rozmnaża się z jaj. Larwa jest tem szczególna, że ma postać symetryczną, a nie promienistą, jak wykształcony osobnik. Podobna jest do pantofelka, bo jest wydłużona i ma na przodzie wgłębienie. Pływa zapomocą rzęsek, które jakby sznureczek okalają to przednie wgłębienie, gdzie także otwór gębowy się znajduje; odbytu leży poniżej wgłębienia, ale także na przodzie. Z pewnych wewnętrznych części tej larwy wytwarza się następnie rozgwiazda.

Rozgwiazda posiada w wysokim stopniu zdolność odtwarzania urwanych ramion. Nazywamy to regeneracją czyli odnową.

Do niej podobna jest **Wężownica morska**, ale ramiona jej odgraniczone wyraźnie od okrągłej tarczy są obłe i bardzo ruchliwe. Rowek przedni pokryty jest blaszkami. Przewód kamienny uchodzi na zewnątrz blisko gęby. Odbytu brak.

Rozgwiazda, wężownice i inne tworzą gromadę **Gwiazdnic**. Wszystkie mają ciało tarczowate, wydłużone w 5 ramion: u ich spodu rowki z nóżkami. W skórze złogi i tarczki wapniste. Żywią się małżami i raczkami. Posiadają wielką zdolność regeneracyjną.

## Jeżowiec jadalny

ma postać spłaszczonej u spodu kuli. Skorupa jego skórna jest nieruchoma (jednolita), złożona z 20 szeregów pięciokątnych blaszek, połączonych parami w 10 rzędów, które naprzemian, bądź są podziurkowane dla przepuszczenia nówek, bądź guzkami opatrzone, a na nich są duże ruchome kolce, którymi całe ciało jeżowca jest najeżone. Prócz nówek do chodu tak zbudowanych jak u rozgwiazdy, posiada jeżowiec wyrostki kleszczowate, które mu służą do oczyszczania się z roślin morskich i do podawania żywności, która dostaje się z jednych kleszczyków do drugich i dochodzi aż do gęby. Ta jest uzbrojona 5-ma wapnistymi szczękami, z których każda ma postać trójkątnej piramidki i jest zakończona zębem; razem ułożone tworzą rodzaj stożka, ząbkami owymi, jakby wierzchołkiem wysterczając z gęby (latarnia Aristotelesa). Osobne mięśnie poruszają cały ten narząd do żucia.

Przewód pokarmowy skręcony kilkakrotnie w jamie ciała wychodzi przez odbyty, który się znajduje na grzbiecie, otoczony 5-ma blaszkami, opatrzonemi w malutkie oczka, jedna z tych blaszek jest zarazem sitkową.

Jeżowiec jest morskiem zwierzątkiem; żyje tak samo jak rozgwiazda. Larwa jego jest także symetryczna, lecz nieco odmienniejszej budowy.

Ikry jego surową lub ugotowaną spożywają w krajach nadmorskich bardzo chętnie.

Inny jeżowiec **Pałkunem** zwany, ma grube na końcu w pałkę zgrubiałe kolce, a są i jeżowce takie, których ciało tworzy mniej więcej okrągłą, spłaszczoną tarczę.

Wszystkie razem stanowią gromadę **Jeżowców**. Odznaczają się tem, że mają skorupę jednolitą, ciało kolcami najeżone, które wspierają nóżki przy chodzie. Prócz nówek mają jeszcze kleszczyki.

## Strzykwa ogórczak

ma kształt ogórka. W skórze są liczne i bardzo drobne wapniste złogi różnej postaci (kółka, gwiazdki, kotwice). Na jednym końcu jest otwór gębowy rozstrzępionemi mackami otoczony. Nóżki ciągną się w 5-ciu szeregach od gęby aż do odbytu na drugim końcu. Przewód kamienny krótki zwisa do jamy ciała. Do kiszki odbytowej wchodzi duży worek skrzelowy, z licznymi naczyniami krwionośnymi w ścianie, wodę do niego wciąga strzykwa odbytem i tędy napowrót wystrzykuje.

Żyje w morzu, pełza po dnie, zjada także mól i piasek, by trawić malutkie, tamże ukryte zwierzątka.

Niektóre rodzaje strzykw, jak n. p. **Holoturya**, bywają uważane w południowej Azji za przysmak. Ugotowane, a potem wysuszone znajdują się w handlu pod nazwą trepangów. Jedzą się pokrajane w kawałki w zupie.

Wszystkie tworzą gromadę **Strzykw**. Ciało ich walcowate, czasem nawet robakowate, ma w skórze złogi wapniste, otwór



gębowy otoczony mackami, przewód kamienny otwiera się do jamy ciała. Niektóre mają osobny narząd do oddechania. Larwy symetryczne.

## Rozwierucha strzępiasta

ma ciało małe, płaskie i 10 ruchliwych cienkich ramion z bocznymi gałązkami, ułożonemi jak promienie w piórze. Po stronie brzusznej, miękką skórą pokrytej, znajduje się w środku otwór gębowy, a obok niego odbył. Od gęby ciągną się rowki wzdłuż brzusznej strony ramion, a w nich małe nóżki, które tylko do czucia służą. Stronę grzbietową tarczy i ramion pokrywają grube płytki wapienne w wielkiej liczbie. Zapomocą ramion potrafi rozwierucha dosyć warto pływać, zapomocą włosków w środku grzbietowej tarczy czepia się czasowo roślin morskich. Żyje w morzu, żywi się butwiaką roślinną i drobnouchniami żyjątkami.

Larwa jej jest z początku orzęsiona i pływa swobodnie, potem przyczepia się do jakiegoś przedmiotu i wykształca długą szypułkę, na której końcu właściwe zwierzę powoli się rozwija i przez dłuższy czas żyje. Gdy jest całkiem dojrzałą, odrywa się i pływa swobodnie.

Stale przyrosły do szypułki, z licznych tarczerek złożonej jest **Pokwit**; żyje on w cieplejszych morzach nieraz w znacznej głębokości.

Stanowią one gromadę **Liliowców**, tak nazwaną, bo wiele z nich ma szypułkę i ciało kielichowate, do lilii podobne.

Teraz żyje ich kilkanaście rodzajów, w dawniejszych okresach ziemi były bardzo liczne, a ponieważ miały wapienne szypułki i ciało tarczками pokryte, ślady ich są dziś dobrze w skałach, powstałych z osadów wód morskich, zachowane.

Gromady Gwiazdnice, Jeżowców, Strzykw i Liliowców tworzą typ **Szkarłupni**.

Szkarłupnie są budowy promienistej, według liczby 5 lub jej wielokrotności. Mają szkielet skórnym nieruchomy (jeżowce) lub mniej albo więcej ruchomy (gwiazdnice) z tarczkek wapi-

stych złożony. Głowy nie posiadają. Ruch odbywają zapomocą nóżek, zostających w związku z szczególnie rozwiniętymi naczyniami wodnemi. Mają także narząd pokarmowy, krwionośny i nerwy.

Rozmnażają się z jaj, a młode są budowy symetrycznej.

## Stułbia zielona

jest malutkiem na 8—10 mm długiem zwierzątkiem, kształtu cienkiej rurczki, której zamknięty koniec uczepiony jest do podłoża, a drugi koniec otwarty, nazwany gębą, jest otoczony 5 do 10 ramionami.

Ciało jej składa się z dwóch warstw, zewnętrzna stanowi jej skórę, a wewnętrzna otaczająca jamę ciała, w której niema osobnego przewodu pokarmowego, wydaje ciecz, służącą do trawienia połkniętej zdobyczy. Chwyta malutkie raczki i inne drobne żyjątka swymi ramionami, na których są liczne guzki zwane parzydełkowymi, bo składają się z licznych pęcherzyków, *parzydelek*, zawierających prócz parzącej cieczy, ostrą zwiniętą niteczkę; przy nacisku pękają pęcherzyki, nitki wyskakują i ranią zwierzę, a ciecz, która do rany się dostaje, ubezwładnia je.

Gdy ma się rozmnażać, wydaje z boku ciała małeńkie wydęcie, jakby pączek, które szybko rośnie, otrzymuje na końcu ramiona i przekształciwszy się w stułbię, odrywa się od ciała macierzystego i na innem miejscu się przyczepia. Ten sposób rozmnażania nazywamy rozmnażaniem się zapomocą pączkowania. Rozmnaża się także z jaj. Słynie z wielkiej zdolności regeneracyi, gdyż można ją przekrajać w kawałki, a z każdego nowy osobnik powstanie.

W morzu żyje wiele stułbiowatych zwierząt, które posiadają tę własność, że osobniki powstałe przez pączkowanie nie odrywają się, ale rosnąc dalej znowu pączkują, tworząc po pewnym czasie całą kolonię zwierzątek, wyglądającą czasem jakby małe drzewko. Kolonia wsparta jest zwykle powłoką chitynowatą, która i na pojedyncze osobniki, *polipkami* zwane zachodzi tak, że polipki jakby w kieliszczykach siedzą. Jamy odżywcze



polipków łączą się ze sobą tak, że co jeden polipek zje, idzie na korzyść całej kolonii. U niektórych istnieje podział pracy pomiędzy pojedyncze osobniki. Jedne z nich żywicielami zwane, tylko pokarm przyjmują, inne jakby żołnierze, mając z boku macek, opatrzone parzydelkami, bronią osady, pozbawione są otworu gębowego, a są i takie, które wydając jaja, służą tylko do rozmnażania.

W niektórych koloniach powstają polipki, kształtu małych dzwoneczków, które odrywają się i pływają swobodnie we wodzie; są to *meduzki*. W nich dopiero dojrzewają jajeczka, z których larwy wylęglę przyczepiają się i dają początek nowej kolonii. Mamy tu dwa pokolenia, zmieniające się kolejno, jedno osiadłe rozmnażające się zapomocą pączkowania, a drugie wolne, wydające tylko jajeczka. Jest to więc wybitne przerództwo.

Taką kolonią polipków jest n. p. **Krasnodrzewko**.

Wszystkie razem stanowią gromadę **Stułbiopławów**. Rzadko są pojedynczymi polipkami, często tworzą całe kolonie polipów o różnych kształtach i czynnościach.

## Chełbia modra

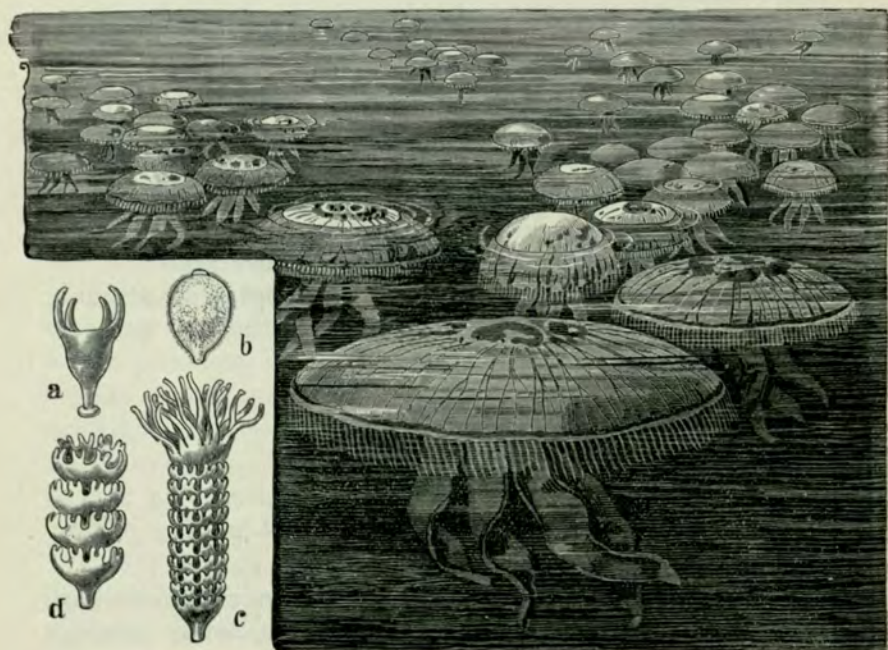
jest polipem wolnym, kształtu szerokiego, spłaszczonego kwiatu dzwonekowego. Na spodzie w zagłębieniu jest otwór gębowy otoczony 4-ma płotowatemi ramionami; prowadzi on do jamy gębowej, a ta wydaje 4 główne i liczne boczne przewody, które promienisto w ciełe się rozchodzą. Na brzegu ciała, osadzonym licznymi niteczkami parzydelkowemi, są umieszczone tak zwane ciała nabrzeżne. Są to plamki barwikowe, jako najprostsze narządy wzroku i pęcherzyki słuchowe, jako najprostsze narządy słuchu, zaopatrzone nerwami, które wychodzą z obwodowego pierścienia nerwowego.

Ciało jej jest galaretowate barwy, ładnie niebieskiej, czerwonej lub żółtej, prawie przezroczyste, zawierające w swym składzie dużo wody (do 96%). Jestto przystosowanie się do środowiska, w którym przebywa, bo gęstość jej mało co jest większa od gę-

stości wody, może się więc łatwo w niej poruszać. Pływa przez miarowe kurczenie dzwonka i wypychanie z niego wody.

Przezroczystość ciała pozwala jej łatwo unikać niebezpieczeństw.

Żyje drobnymi istotkami organicznymi. Rozmnaża się z jaj ulega tak, jak stułbiopławy, przeródtwu, przyczem jednak,



Chelbia modra.

pokolenie osiadłe jest słabo wykształcone, bo larwa z początku swobodnie się poruszająca przyczepia się następnie i zamienia w osobnika podobnego do stułbii (a, b), który w dogodnych warunkach wydłuża się, dzieli się na krążki, a te jeden po drugim się odrywają i wykształcają się we właściwe osobniki (d, c).

W morzu żyje jeszcze wiele innych rodzajów do chelbii podobnych. Łączymy je razem w gromadę **Meduz**, tak nazwanych dlatego, że niektóre z nich mają niteczki brzeżne bardzo długie. Żyją one we wszystkich morzach, czasem bardzo licznie



jak n. p. Chelbia modra, która występuje w lecie w Bałtyku w tak wielkiej ilości, że jak okiem sięgnąć pełno jest na powierzchni pływających meduz. Niektóre są bardzo małe, a inne dochodzą znacznej wielkości, o nitczkach brzeżnych, wynoszących kilkanaście metrów długości.

Trafiąją się rodzaje, które ładnie świecą w nocy.

### Ukwiąg sasanka

jest polipem osiadłym; ciało jej kształtu małego waleczka, ma na przednim krążku otwór gębowy, otoczony licznymi wewnątrz pustymi mackami, w różnej liczbie, lecz zawsze wielokrotnej od liczby 6. Otwór gębowy prowadzi do krótkiej rurki, otwierającej się do jamy ciała (torba żołądkowa), a tę dzielią przegródki (także w wielokrotności 6) różnej długości niezupełnie na liczne komory, między którymi soki odżywcze krążyć mogą.

Ciało składa się z 3 warstw, zewnętrznej zawierającej parzydełka, wewnętrznej wydzielającej ciec do trawienia i środkowej, opatrzonej mięśniami.

Zapomocą krążkowatej podstawy, uczepia się do skały, ale także powoli pełzać może.

Drganiami macków przywabia zdobycz, którą parzydełkami ubezwładnia i połyka. Rozmnaża się z jaj, powstających na bocznych przegródkach.

Niektóre spokrewnione z ukwiągami zwierzęta posiadają własność, że wydzielają ze swego ciała szkielec twardej wapniasty, a rozmnażając się przez pączkowanie, wytwarzają całe kolonie polipów, żyjących w misternych małych kieliszczykach. Do takich to polipów należy **Krętopornia**, **Tołp** i inne. Żyją one w morzach ciepłych i to głównie między 28° półn. i 28° połd. szerokości. Szkielety ich *koraliwną* zwane, dochodzą nieraz do znacznych rozmiarów, przyczem u dołu osobniki giną, a od góry ciągle nowe pączkują. Tym sposobem powstają rafy koralowe przybrzeżne, ciągnące się nieraz na znacznej długości

jak n. p. koło wybrzeża wschodniej Australii, lub też nawet całe wyspy, jakich jest pełno na Oceanie Spokojnym.

**Koral czerwony** tworzy małe drzewka rozgałęzione, złożone ze szkieletu wapienistego, czerwonego koloru, pokryte zewnątrz ciałem wspólnym jakby powłoką, w której tkwią pojedyncze polipki, podobne do ukwiału, mające jednak tylko 8 listkowatych, brzegiem zębiasto powycinanych macków.



Koral czerwony.

Żyje w głębokości 20 do 150 m ucepiony do skał zwykle gałązkami w dół zwróconymi. Poławiają go dla wewnętrznego szkieletu, który oczyszczony z ciała polipów i pokrajany w kawałki, nanizany na sznurki służy do ozdoby (korale).

Brzegi Dalmacyi, Sardynii, Afryki północnej i zachodniej i sąsiednie jej wyspy są głównem miejscem połowu, który obficie się opłaca, bo za kilogram ładnych koralu płaci się 300 – 400 koron.

**Organecznik**, który żyje głównie w morzu Czerwonem ma szkielet czerwony złożony

z licznych równoległe do siebie ułożonych, poziomymi płytkami połączonych rureczek. Osobniki są ładnie zielone.

Płasko rozgałęziony szkielet wewnętrzny rogowy ma **Wachlarz Wenery**.

Wszystkie te zwierzęta łączymy w gromadę **Koralowców**, która głównie tem się odznacza, że otwór gębowy, otoczony mackami w wielokrotnej liczbie 6 lub 8 prowadzi do torby żołądkowej, że jamę ciała mają przegródkami na komory podzieloną i zwyczajnie posiadają szkielet wapienisty, rzadziej rogowy. Rozmnażają się z jaj i zapomocą pączkowania.



## Nadecznik słodkowodny

tworzy tak jak koral kolonie rozgałęzione brunatno-zielonego koloru. Nie można tu jednak rozróżnić pojedynczych osobników, na powierzchni widać liczne malutkie otworki, jakby pojedyncze otwory gębowe. Są to otwory wciekowe, niemi woda wchodzi do przewodów, których ściany porośnięte rzeszkami, ułatwiają wnikanie; łączą się one w większe kanały, przenikające całe ciało i uchodzące w nielicznych miejscach na zewnątrz dużymi otworami wyciekowymi. Z wodą dostają się do wnętrza małe roślinki i zwierzątka, któremi się gąbka żywi. Tak jak u ukwiału, można u niej rozróżnić trzy warstwy: zewnętrzną pokrywającą ją z wierzchu, wewnętrzną wyścielającą jamy ciała i środkową, w której wytwarza się wewnętrzny szkielet, złożony z licznych, ale bardzo drobnych igiełek krzemionkowych, które wysterczając także na zewnątrz, czynią powierzchnię chropowatą.



Nadecznik słodkowodny.

Znaleźć ją można głównie w wodach stojących, gdzie żyje, stale do podłoża uciepiona. Rozmnaża się latem przez larwy orzęsione, które powstają z jaj wewnątrz ciała i otworami wyciekowymi wypływają na zewnątrz lub też zapomocą właściwych pączków, które zimują i wiosną w nowe gąbki się przekształcają.

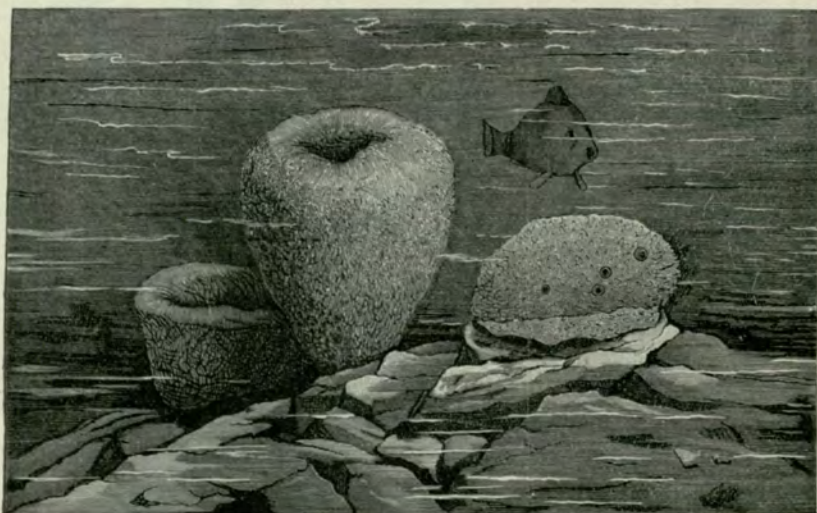
W wodach płynących przyjmuje nadecznik postacie płaskie, oskorupiające przedmioty podwodne.

W morzu żyje wiele gąbek, które prócz igiełek krzemionowych wydają z siebie długie niteczki, nieraz władne tkaniny rurkowate poplątane, jak n. p. u **koronkowca**, lub wyciągnięte w długie kity szkliste, któremi **Pąkowiec** się odznacza.

**Gąbka zwyczajna** tworzy na skałach podwodnych w morzu nieregularne bryły masy galaretowatej, o licznych małych i niewielu dużych otworach. Wewnątrz znajduje się szkielet

rogowy, złożony z niteczek tworzących gęstą sieć elastyczną. Tego to szkieletu używamy do ścierania tablic, po oczyszczeniu go z ciała gąbki.

Szkieletu **Gąbki miękkiej**, jako delikatniejszego używamy do mycia. Są gąbki morskie, mające szkielet złożony z igielek wapnistrych jak n. p. **Kielichówka**, która ma tylko jeden otwór (wychodowy), a zatem może być za osobnika uważana.



Gąbka zwyczajna.

Zwierzęta te tworzą gromadę Gąbek, odróżniającą się od poprzednich głównie brakiem parzydełek. Nie mają właściwej postaci (są amorficzne), szkielet wewnętrzny krzemionkowy, wapnisty lub rogowy, liczne otwory wiekowe i niewiele wyciekowych. Rozmnażają się przez jaja, lub pączki.

Gromady Stulbiopławów, Meduz, Koralowców i Gąbek, łączymy w typ **Jamochłonów**. Jamochłony są budowy promienistej, według liczby 4 lub 6, ciało miękkie bez szkieletu albo ze szkieletem. Główną cechą ich jest to, że posiadają tylko jamę odżywczą, zamiast udzielnego przewodu pokarmowego. Brak im naczyń krwionośnych, również wyżej wykształconego układu nerwowego. Wiele z nich mają parzydełka.



## Małżynek.

W wodach stojących, osobliwie tam gdzie dużo jest roślin żywych lub butwiejących, przebywa bardzo wiele drobnouchnych istot, które nasze oko dopiero przez mikroskop zobaczyć może. Jedne z nich są wyżej uorganizowane, ale są i takie, których ciało jest bardzo prostej budowy. Do takich należy małżynek.

Posiada on kształt eliptyczny, ciało jednak jego złożone z istoty galaretowatej, na pół płynnej, jest dosyć kurczliwe. Ciało na zewnątrz bardziej zbite, tworzy pewien rodzaj osłonki, porosłej rzęskami, służącymi do pływania. Z przodu i z tyłu posiada małżynek, parę rzęs szczecinkowatych, które mu są pomocne, gdy pełza po roślinach. Wewnątrz ciało jest więcej płynne, ziarniste. Na przodzie ciała jest małe zagłębienie, drobnouchnymi rzęskami porosłe. Rzęski te tworzą ogębie i one to sprawiają wir we wodzie, którym malutkie roślinki lub inne cząsteczki organiczne porwane wpadają do otworu gębowego i grzęzną w środkowej masie, a ta rozstępując się, otacza je sobą. Są to wtedy kulki pokarmowe, które powoli krążąc w ciele, ulegają trawieniu a resztki niestrawione znów tym samym otworem uchodzą.

Zyteczna woda, która wraz z pokarmem do wnętrza się dostaje, zbiera się w kropelkę zawsze w jednym miejscu przy brzegu ciała i osobnym otworkiem od czasu do czasu na zewnątrz uchodzi, stąd też bańką tętniącą się nazywa.

Nie daleko brzegu ciała leży ziarno ciemniejsze, jądrem zwane, które w rozmnażaniu udział bierze. W jądrach znajduje się zwykle jedno lub kilka mniejszych ziarenek (jąderka).

Małżynek rozmnaża się w ten sposób, że jądro się wydłuża, następnie w środku się przewęża i rozdziela na dwa mniejsze, które się rozstępują ku przodowi i tyłowi ciała, a podczas tego zesnurowuje się całe ciało jego w osi poprzecznej, w końcowej części wytwarza się ogębie, nareszcie połączenie między temi częściami przerywa się i tak powstają dwa mniejsze osobniki, które szybko dorastają wielkości pierwotnej i znów dzielić się mogą. Małżynek rozmnaża się więc za pomocą *dzielenia*.

Tem tłumaczymy sobie łatwo zjawisko, że od małzynka i jego pokrewnych roi się w każdej wodzie, a w gospodarstwie przyrody ma to wielkie znaczenie, gdyż w tej mnogości rozmnażane służą za pokarm innym malutkim zwierzątkom.

Gdy woda wysycha, potrafi małzynek skurczyć swe ciało i wydzielić naokoło nieco twardszą osłonkę, co otorbieniem się nazywa i w takim stanie przetrwać może posuchę.

**Wirzyk mgławcy** pokrywa jakby meszek delikatne roslinki we wodzie w nieprzeliczonej ilości. Ma on kształt dzwonekowi i długą szypułką jest stale przytwierdzony do podłoża. Rzęski ma nietylko koło otworu gębowego, ale i na brzegu kolistej, górnej części ciała. Jądro jego jest podkowiaste.

W szypułce wije się spiralnie niteczka ruchliwa, zapomocą której może szypułkę śrubowato skrócić i skurczyć, a cały swój dzwoneczek do podłoża przyciągnąć, gdy mu jakie niebezpieczeństwo grozi.

Rozmnaża się zapomocą dzielenia, ale nie jak Małzynek w osi poprzecznej, ale podłużnej. Jedna połowa pozostaje na dawnej szypułce, a druga jako gruszkowata larwa z wieńcem rzęsków przy dolnej części ciała pływa rączo przez niejaki czas, a znalazłszy sobie dogodne podłoże, przyczepia się, traci wieńiec rzęskowy, wytwarza szypułkę, przyjmuje kształt dzwoneczka i kończy tem swój rozwój.

Małzynek, Wirzyk i wiele innych im podobnych rodzajów tworzą gromadę **Wymoczków**. Są to zwierzątka mikroskopowej wielkości, bardzo prostej budowy ciała. Substancja ich ciała białkowata, na pół płynna, ziarnista (plazma), nie okazuje żadnego zróżnicowania. Nie mają nawet jamy odżywczej, a trawienie odbywa się w plazmie. Do ruchu służą rzęsy, nadto kurczliwość swego ciała ułatwia im ruchy. Rozmnażają się zapomocą podziału.

## A m e b a

żyjąca w bagnistych wodach, przedstawia się w postaci bryłki plazmy ziarnistej, bezkształtnej; nie posiada jak małzynek twardej powłoki, dlatego może wysuwać ze swego ciała w różne



strony palczaste wyrostki (nibynóżki), do których przelewa się reszta ciała i w ten sposób w różne strony pełzać może. Temi nibynóżkami oblewa spotykane na swej drodze malutkie roślinki lub cząsteczki butwiejące i po strawieniu zostawia resztki niestrawione na dawnym miejscu, sama zaś pełza dalej. Że ciało jej jest wrażliwe, przekonać się można z tego, że gdy nibynóżką dotknie twardego przedmiotu, cofa się napowrót i w innym kierunku pełza.

Zresztą posiada, jak małżynek jądro, bankę tętniczą i rozmnaża się tak samo przez podział.

Taką to bryłkę plazmy, opatrzoną jądrem, do której przywiązane są, jak długo jest żywą, wszystkie zjawiska życiowe (ruch, czucie, odżywanie się, rozmnażanie) nazywamy *komórką*.

Mówimy więc, że ameba jest istotą jednokomórkową.

Niektóre z ameb jak n. p. **Rozpływka**, otacza dla ochrony swe ciało pewnym rodzajem skorupki, składającej się z ziarneczek piasku, oblepiających ciało naokoło, prócz jednego miejsca, skąd nibynóżki wychodzą.

W morzach żyje bardzo wiele rodzajów, podobnych do ameb, które jednak mają skorupki najczęściej wapniste, nieraz kształtu ślimakowatego, kulistego, proste lub skrócone, złożone z kilku komór ze sobą połączonych.

Niektóre z nich mają te skorupki podziurawione i tamędy wychodzą ich nibynóżki nitkowate. Nazywamy je dlatego **Otwornicami**. Niektóre z nich pływają na otwartym morzu, daleko od brzegów (są pelagiczne), a skorupki ich tworzą główny składnik osadów na dnie głębin morskich.

Ze skorupek otwornic, które żyły w dawniejszych okresach ziemi, powstały z czasem potężne skały osadowe wapniste (kreda do pisania). Na uwagę n. p. zasługuje wapień nummulitowy, złożony ze skorupek kształtu soczewicy, w których żyła w dawnych czasach otwornica **Nummulitem** zwana, znajduje się u nas w Tatrach, w dolinie kościeliskiej.

Ameba, rozpływka, otwornice, stanowią gromadę **Roznózek** tak nazwanych od zdolności wydawania wypustek, służących bądź do ruchu, bądź do przyjmowania pokarmu.

Jedne są nagie, inne oskorupione.

Gromady Wymoczków i Roznózek łączymy w jeden typ

**Pierwotniaków.** Są to drobne, zwyczajnie mikroskopowe zwierzątka, których ciało jest tylko jedną komórką. Do ruchu służą im rzęsy lub nibynóżki. Są nagie lub posiadają szkielet wapnisty lub krzemionkowy. Rozmnażają się zwyczajnie zapomocą podziału.

\*

\*

\*

Zwierzęta wszystkich innych typów, które poznaliśmy, składają się z licznych komórek różnego kształtu, połączonych w jedną całość. Każda więc część ciała zwierzęcego, składa się z komórek. Ponieważ komórki u zwierząt muszą różne zadania spełniać, łączą się one w pewne całości, które nazywamy narządami czyli organami. Organa są znowu tylko częściami składowymi całego ustroju czyli organizmu. W skład narzędzi wchodzi nieraz wielkie ilości jednakich komórek, stanowiąc niejako materiały budulcowe narzędzi. Te materiały nazywamy **tkankami**. Rozróżniając rozmaite tkanki, rozróżniamy właściwie rozmaite rodzaje komórek, gromadnie wchodzących w skład ciała i jego narzędzi.

Rozróżniamy 4 główne rodzaje tkanek: łączną, nabłonkową, mięsną i nerwową.

**Tkanka łączna** składa się z komórek, które wydzielają z siebie substancję międzykomórkową. Zwyczajnie tkanka łączna jest włóknista, gdyż jej substancja międzykomórkowa jest złożona z mnóstwa cieniutkich włókienek. Z tkanki włóknistej złożona jest skóra, błony śluzowe i surowicze, ścięgna, którymi mięśnie do kości się przyczepiają i t. d.

Odmianą tej tkanki łącznej jest tkanka *kostna*, wchodząca w skład kości zwierzęcia. Tutaj istota międzykomórkowa jest złożona z substancji twardej, złożonej głównie z kwasu fosforowego i wapna, wśród niej są liczne jamki soczewkowate, połączone ze sobą gęstą siecią drobnych kanalików, w tych jamkach znajdują się tak zwane ciała kostne, t. j. komórki kostne, które wytworzyły ową substancję, a odżywiane krwią, która dostaje się do wnętrza tkanki naczyńkami przez większe przewody, zwane przewodami **Haversa**.

Tkanka *chrząstkowa* jest także odmianą tkanki łącznej. Substancja między komórkami jest tutaj twardawa, o komór-



kach zwyczajnie okrągłych. Z niej daje się wygotować klej *chondryną* zwany. Tkanka ta służy czasem do połączenia kości ze sobą, wchodzi w skład szkieletu niektórych zwierząt w znacznej ilości; pewne chrząstki mogą przez osadzenie się soli zamienić się w kość.

Tkanka łączna, której komórki mają długie wypustki i leżą wśród śluzowatej substancji międzykomórkowej, nazywa się tkanką *galaretowatą*. Także krew jest taką tkanką łączną, komórki jej zowią się ciałkami krwi, a substancja międzykomórkowa jest płynna.

Czasem mogą się w komórkach tkanki łącznej wydzielać kropelki tłuszczu, tak, że czasem komórki są całe tłuszczem wypełnione (komórki tłuszczowe), albo też zbierają się tam ziarnka barwikowe (komórki barwikowe).

**Tkanka nabłonkowa** składa się z komórek, które mają bardzo mało substancji międzykomórkowej lub bezpośrednio ze sobą się stykają. Najczęściej wyściela ona zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie ciała zwierzęcego.

Kształt komórek jest rozmaity, skąd też i różne są odmiany nabłonka: nabłonek płaski jedno lub wielowarstwowy, posiadający często własność wydzielania na zewnątrz istoty twardszej, jednolitej, zwanej *oskórkiem*, jak n. p. u owadów; dalej nabłonek rzęsowy, o komórkach opatrzonych rzęskami, lub też gruczołowy, którego komórki, tworząc pojedyncze lub rozgałęzione rurki, nieraz zakończone pęcherzykami (gruczoły) mają własność wydzielania różnych cieczy n. p. śluz, ślinę, mleko, jad.

**Tkanka mięsna** składa się z komórek, których ciało (plazma) ma własność kurczenia się pod wpływem bodźców zewnętrznych lub nerwowych. Rozróżniamy dwa rodzaje mięśni: *mięśnie prążkowane* i *mięśnie bez prążków* czyli *gładkie*. Prostszej budowy są mięśnie gładkie: są one złożone z komórek wrzecionowatych, zawierających cieniuchne włókienka wzdłuż biegnące, kurczliwe, te komórki nazywamy włóknami gładkimi; większa liczba takich komórek ściśle ze sobą spojonych tworzy wiązki zaledwie gołym okiem dostrzegalne.

Mięśnie prążkowane są złożone z włókien w porównaniu z poprzednimi olbrzymiej wielkości, a zwłaszcza olbrzymiej długości (kilka a nawet kilkanaście centymetrów długie, a  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{4}$

milimetra grube). Włókna te mają postać obłą, cylindryczną i wielką liczbę jąder (są to komórki wielojądrowe). Zawierają one gęsto obok siebie ułożone włókienka cieniuchne, lecz poprzecznie prążkowane. Prążkowanie to jest wyrazem składu każdego włókienka z odcinków ciemniejszych i jaśniejszych na przemian (jak w stosie Volty). Włókienka te są tak obok siebie położone, że ciemniejsze odcinki leżą obok siebie, a jaśniejsze obok siebie; tym sposobem całe włókno mięsne ma prążki poprzeczne widoczne pod mikroskopem.

**Tkanka nerwowa** składa się z komórek i z włókien nerwowych. Włókna nerwowe są bardzo długimi wypustkami komórek nerwowych, zwykle powleczonymi warstwą substancji tłustawej, zwanej rdzeniem (myelina). Osłonki myelinowe otaczają właściwe włókno nerwowe, zwane niteczką osiową, w podobny sposób jak w świecy łój (lub stearyna) otacza knot. Niektóre włókna nerwowe nie mają osłonek, są więc nagimi niteczkami osiowymi. Komórki nerwowe oprócz wypustki stanowiącej włókno nerwowe mają zwykle liczne jeszcze inne wypustki obficie się rozgałęziające w pobliżu komórki; wypustki te zowią się wypustkami drzewiastymi (dendrytami). W skład rdzenia pacierzowego oprócz komórek i włókien nerwowych wchodzi jeszcze właściwa substancja łączna zwana gleją nerwową (neuroglia). Wśród tej glei tkwią komórki nerwowe jak rodzyunki w cięście.

Z takich to tkanek składa się ciało wszystkich zwierząt, z wyjątkiem Piérwotniaków, które są jednokomórkowe, dlatego też nazywamy je w przeciwieństwie do tego typu **Tkankowcami**.



## Człowiek

budową swoją i czynnościami podobny jest do wyższych zwierząt kręgowych, różni się jednak od nich pod wielu względami. Odnóża dolne człowieka odpowiadają tylnym zwierząt i tylko one przeznaczone są do chodu: stąd też postawa jego jest pionowa. Odnóża górne odpowiadają przednim nogom zwierząt, są rękami zakończone; kości szczykowe nie są tak wysunięte naprzód jak u innych zwierząt, mózg w stosunku do wielkości ciała jest daleko większy a władze duchowe jego, powodują mowę, kojarzenie wrażeń, doświadczeniem zdobytych i cały świat wyobrażeń, które dusza wytworzyć zdoła, opierając się na wrażeniach zewnętrznych, oddzielają go od zwierząt i stawiają na wyższym szczeblu doskonałości.

Nauka, która uczy nas o budowie i czynnościach ciała człowieka, nazywa się somatologią, której częścią najważniejszą jest anatomia i fizjologia, pierwsza zapoznaje nas z budową i położeniem pojedynczych części ciała, a druga uczy, w jaki sposób odbywają się czynności życiowe człowieka i od czego one są zależne.

Czynności życiowe odbywają się tylko wtedy prawidłowo gdy człowiek znajduje się w stanie zdrowia.

Nauka, która poucza nas jakich prawideł trzymać się należy, by zdrowia nie stracić i od chorób się ustrzedz, nazywa się higieną.

Człowiek jest budowy symetrycznej. W skład jego ciała wchodzi tkanki łączne, nabłonkowe mięsne i nerwowe. Narządy przez nie wytworzone składają się w pewne grupy, według czynności, przez nich wykonywanych.

I tak rozróżniamy w człowieku:

1) skórę, 2) narządy ruchowe, 3) odżywcze, 4) układ nerwowy.

## S k ó r a.

Całe ciało człowieka powleka skóra. Stanowi ona ochronę miękkich części wewnętrznych i jest zarazem narządem do przyjmowania wrażeń i wydzielającym niektóre niepotrzebne związki z naszego ciała. Grubość jej jest mała (6—9 mm), a składa się z trzech warstw. Na zewnątrz jest *warstwa naskórkowa*, bez krwi i nerwów, złożona z komórek płaskich, zrogowaciałych, łuszczą się one ciągle na powierzchni, a narastają z drugiej warstwy, w którą nieznacznie przechodzą; jest to warstwa *śluzowa*, złożona z okrągłych komórek, zawierających nieraz barwik, który u ludów innych ras nadaje skórze właściwe zabarwienie. Ostatnia warstwa zwana *miazdrą*, czyli właściwa skóra wchodzi swą zewnętrzną brodawkowatą powierzchnią w warstwę śluzową, składa się z tkanki łącznej o licznych włóknach sprężystych, a w wewnętrznej swej części zawiera komórki tłuszczowe, które wraz z tkanką łączną tworzą *podściółkę tłuszczową*, grubą u tłustych osób nieraz na 2—3 cm.

W brodawkach miazdry znajdują się pętle naczyń krwionośnych, lub też ostatnie końcówki nerwów czuciowych, zwane ciałkami dotykowymi, które służą do przyjmowania wrażeń dotyku i zmian temperatury.

W miazdrze tkwią włosy swojemi korzeniami zakończonymi zgrubieniem, czyli cebulką włosową. Cebulka nasadzona jest na brodawkę włosową, obfite mającą naczynia krwionośne, które dostarczają materiału do wzrostu włosa. Włos składa się z licznych zrogowaciałych, wydłużonych komórek, które w sobie zawierają barwik brunatny w różnych odcieniach, od całkiem jasnego do ciemnego i on to nadaje właściwą barwę włosom. Rozróżniamy brunetów, szatynów, blondynów i innych. Na zewnątrz pokrywa włos delikatna warstewka płaskich komórek. Część włosa, tkwiąca w skórze, korzeniem zwana, jest otoczona torebką. Włos trwa 2—4 lat, potem wypada, a drugi z tej sa-



mej brodawki wyrasta, utrata włosów normalna może wynosić do 70 na dzień. Na starość włosy siwieją, tracąc właściwe sobie barwiki.

W miazdrze skóry znajdują się dwojakiego rodzaju gruczoły: tłuszczowe i potowe. Gruczoły tłuszczowe są to rurki rozgałęzione, mające ma końcu swych rozgałęzień rozszerzenia pęcherzykowate; dlatego zowią się gronkowatemi. Główna rurka gruczołu czyli przewód, prowadzi do torebki włosowej i wydziela tłuszcz, zwilżający skórę i utrzymujący jej elastyczność, a gruczoły potowe przedstawiają się jako długie rurki, które w dolnym końcu są pokręcone w kłębuszek, otoczony gęstą siecią naczyń krwionośnych, a górna część prosta wznosi się do góry i uchodzi otworkiem na zewnątrz. Tędy opuszcza ciało człowieka pewna część zbyt dużej wody, zawierającej rozpuszczone związki chemiczne, które ciało z siebie wydziela, j. n. p. sól, mocznik, kwas mrówkowy, octowy, masłowy i t. d. i one to nadają tej wydzielinie, potem zwanej, właściwą woń. Ponieważ pot na powierzchni skóry paruje, więc służy do jej ochłodzenia, gdy jest gorąco.

Wytworem skóry są także paznokcie, które wierzchnie końce palców pokrywają.

## Hygiena skóry.

Ponieważ skóra łatwo zanieczyszcza się brudem z powodu tego, że tłuszcz i pot zawsze ją pokrywa, powinniśmy się starać o to, by czystą była. Trzeba więc codziennie twarz, ręce, szyję piersi i plecy zmywać niezbyt zimną wodą, bo nadto zimna woda n. p. zimną wziętą wprost z wodociągów drażni skórę.

Mydło, osobliwie glicerynowe, nie tylko ułatwia usunięcie brudu, ale robi skórę elastyczniejszą. Często powinniśmy się także kąpać, przyczem jednak należy uważać, byśmy przed zimną kąpielą zbyt nie ochłodli, nie trzeba być tylko rozgrzanym; kąpiel zaraz po jedzeniu jest szkodliwą. Wytarcie dobre prześcieradłem i spacer po kąpeli, pobudza krążenie krwi i rozgrzewa ciało.

Przez zatkanie brudem otworka tłuszczowego powstaje tak zwany wągr na twarzy, gdyż tłuszcz nie może uchodzić na

zewnątrz; zanieczyszczenie i drapanie częstokroć sprawia zapalenie gruczołu tłuszczowego, w którym tworzy się biaława ropa (pryszcz).

Pod wpływem ciągłego ucisku powstaje zgrubienie naskórka, czyli nagniotek. Często tworzą się nagniotki na palcach u nóg, gdy szewe zrobi za ciasne, albo niedokładnie dopasowane trzewiki. Nagniotek uciska na nerwy skórne i powoduje piekący ból. By nagniotków uniknąć, trzeba nosić trzewiki przestronne, a gdy już są, to przez wymoczenie w ciepłej wodzie i wyskrobanie tępym narzędziem, można je usunąć. Niebezpieczne jest wycinać nagniotki. Skaleczenie przy tej czynności już nie raz wywołało niebezpieczne zapalenie, albo nawet zakażenie krwi.

Paznokci długich nosić nie należy, bo i wygląd estetyczny ręki traci na tem i brud, który mimo woli tam się zbiera, zawiera często chorobotwórcze bakterye i może się stać rozsądni-kiem choroby zakaźnej.

By ochronić skórę przed oziębieniem nosimy odzienie. Odzienie nie dostarcza nam ciepła i nie ogrzewa naszego ciała, lecz tylko zapobiega zanadto wielkiej utracie ciepła, przez to, że między niem a skórą tworzy się warstwa powietrza, cieplejsza od otaczającego, która utrudnia oziębienie. Dlatego odzienie nie powinno nigdy ściśle przelegać do ciała. Wszelkie obcisłe ubrania są zdrowiu szkodliwe. Kolor ma także wpływ na temperaturę ciała, latem należy nosić jasne, zimą ciemne ubrania, z powodów nam już z nauki o ciepłe znanych.

Na włosy, które są ozdobą głowy, należy baczną uwagę zwracać. Unikać trzeba długotrwałego, drażniącego nacisku na skórę głowy, n. p. przez silne podwiązywanie włosów, różne sztuczne fryzury, wymagające wiele szpilek, uciskających skórę i t. p., bo przez to osłabia się cebulki włosowe i powoduje ich wypadanie. Przypiekanie włosów żelazkami niszczy je; włosy stają się kruchemi i odpadają. Łupież, tworzący się między włosami z łuszczącego się naskórka skóry, usuwa się przez czesanie, polecenia godnem jest także zmywanie głowy ciepłą wodą z mydłem, żółtkiem lub wodą migdałową. U osób niechlujnych, które się nie myją, ani nie czeszą naleźycie, łatwo i często zagnieżdżają się wszy we włosach.



## Narząd ruchowy

u człowieka składa się z kości i do nich uczeplonych mięśni.

Rozróżniamy kości długie, płaskie i krótkie. Długie, zwane także piszczelawatemi mają powierzchnię twardą, a wewnątrz kanał wypełniony szpikiem, który składa się z licznych komórek tłuszczowych i naczyń krwionośnych; zakończone są zgrubiałemi nasadami o wewnętrznej strukturze gąbczastej. Kości płaskie mają także powierzchnię twardą, a wewnątrz budowy gąbczastej, tak samo jak i krótkie,

Naczynia krwionośne dochodzą do kości z okostnej, błony, otaczającej każdą kość.

Kości łączą się ze sobą ruchomo, albo nieruchomo. Nieruchomo łączą się zapomocą szwu, wkliniwania lub chrząstkozrostu.

*Szwem* nazywamy połączenie, gdzie dwie kości płaskie są zrosłe bądź gładkimi brzegami (szew rzekomy) lub poząbkowanymi, albo łuskowatymi (szew prawdziwy str. 122: e, f, g, p).

*Wklinowanie* jest wtedy, gdy w odpowiedni dołek jednej kości wchodzi klinem druga (zęby w zębodołach).

*Chrząstkozrostem* nazywamy połączenie dwóch kości zapomocą chrząstki, która stykające się końce powleka.

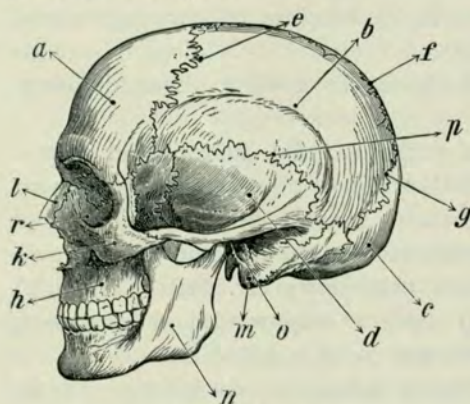
Ruchomo łączą się dwie kości zapomocą stawu. Wtedy jedna posiada zagłębienie (panewkę), w które wchodzi główka drugiej kości, obydwie powierzchnie powleczone są chrząstką która zwilżona odpowiednią cieczą (stawomaz) ułatwia ślizganie się główki w panewce; od brzegu panewki przechodzi okostna jednej kości, na szyjkę główki i tworzy torebkę stawową.

Wszystkie kości człowieka stanowią szkielet czyli kościec jego. Dzielimy je na kości: czaszki, twarzy, tułowia, odnoży górnych i dolnych.

Kości czaszki są:

- 1) Kość potyliczna (*c*),
- 2) dwie kości ciemieniowe (*b*),
- 3) kość czołowa (*a*),
- 4) kość sitowa,
- 5) kość klinowa,
- 6) dwie kości skroniowe (*d*).

Te kości tworzą czaszkę kostną dla ochrony mózgu, który się w niej znajduje. W kości potylicznej jest *otwór wielki* (*m*), którędy wychodzi z mózgu rdzeń pacierzowy. Obok tego otworu są dwie wyniosłości, *kłykie*. Najważniejszą częścią kości skroniowej jest *część skalista*, bo w niej znajduje się narząd słuchowy. Przy kości sitowej widać blaszkę poziomą podziurawioną (blaszka sitowa), którędy gałązki nerwu węchowego do nosa się dostają i blaszkę pionową, stanowiącą górną część przegródki nosowej.



Kości głowy.

Kości twarzy dzielimy na *zrąb górnoszczękowy* i *szczękę dolną* (*n*).

Zrąb górnoszczękowy składa się z dwóch kości górnoszczękowych (*h*), których rozmaite części uzupełniają drobniejsze kości jako to: kości podniebienne i lemiesz tworzący część przegródki nosowej), kości licowe (*k*), kości nosowe (*l*) i łzawe (*r*).

Zrąb górnoszczękowy

jest z przednią częścią podstawy czaszki nieruchomo połączony, szczęką zaś dolna jest ruchoma.

### W skład tułowia wchodzi:

- 1) kręgosłup,
- 2) klatka piersiowa.

Kręgosłup składa się z 33—34 kręgów.

Każdy krąg ma z przodu trzon z tyłu łuk, z różnemi wyrostkami, między trzonem i łukiem jest otwór; ponieważ kręgi leżą jeden na drugim, tworzą te otwory *kanal rdzeniowy* dla ochrony rdzenia pacierzowego. Kręgi połączone są z przodu chrząstkozrostem, a w tyle wyrostkami stawowymi, co umożliwia w małym stopniu przeginanie kręgosłupa.

Rozróżniamy:

- 1) 7 kręgów szyjnych,
- 2) 12 kręgów piersiowych,



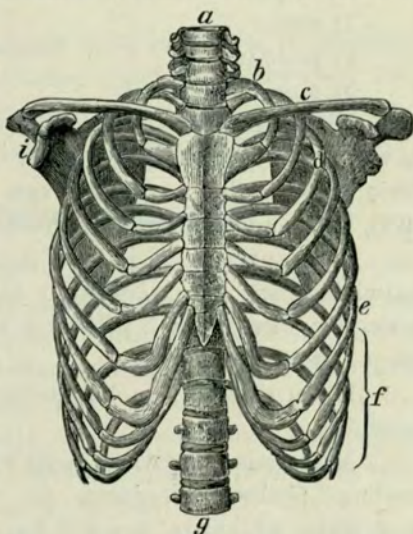
- 3) 5 kręgów lędźwiowych,
- 4) 5 kręgów krzyżowych,
- 5) 3–5 kręgów ogonowych.

Pierwszy krąg szyjny, *atlas*, nie ma trzonu, na dwóch jego górnych, płytkich powierzchniach stawowych spoczywają kłykie kości potylicznej.

Drugi krąg, *zębiec*, ma wyrostek, wchodzący w przednią część atlasu. Takie zestawienie dwóch pierwszych kręgów umożliwia ruchy głowy.

5 kręgów krzyżowych zra-  
sta się w *kość krzyżową*.

Klatkę piersiową tworzą 12 kręgów piersiowych (*a, g*), 12 par żeber i mostek; żebra (*b, e, f*) są to kości łukowato zgięte, jedną stroną połączone stawowato z kręgami, a drugą łączące się chrząstkami z płaską podłużną kością t. j. z mostkiem. Tylko dwie ostatnie pary nie dotykają mostka. Stawy i chrząstkozrost umożliwiają rozszerzanie i zwężanie klatki piersiowej, co przy oddechaniu zachodzi.



Klatka piersiowa.

### Odnóża górne.

Podstawą ich są kości barkowe:

- 1) łopatką,
- 2) obojczyk (patrz: klatka piersiowa *c*).

Na odnózu górnem rozróżniamy:

- 1) ramię,
- 2) przedramię,
- 3) rękę z palcami.

Ramię tworzy kość ramieniowa, połączona stawem z łopatką; przedramię składa się z dwóch kości *łokcia* i *sprychy*, przez staw łokciowy łączących się z ramieniem; w rękę rozróżniamy *napięstek*, złożony z 8 kosteczek w dwóch szeregach,

*śródręcze* z 5 kości i 5 palców, z których każdy ma 3 członki, z wyjątkiem wielkiego, złożonego z 2 członków.

### **Odnóża dolne.**

Podstawą ich jest miednica, złożona z kości krzyżowej kręgosłupa i z dwóch kości bezimiennych, a każda z nich powstała ze zrośnięcia kości łonowej, siedzeniowej i biodrowej; tam gdzie te 3 części się schodzą, leży panewka biodrowa.

Na odnózu dolnem rozróżniamy:

- 1) udo;
- 2) podudzie;
- 3) stopę z palcami.

W udzie jest tylko jedna kość udowa, której główka w panewce kości bezimiennej tworzy staw biodrowy. Podudzie ma dwie kości: *goleń* i *strzałkę*; tam gdzie one stawem kolanowym łączą się z udem, leży na przodzie kość sercowata, *rzepka*.

Stopa utworzona jest z 7 kości tworzących *stap*, z których największe są: kość *skokowa* i *piętowa*, dalej ze śródstopia, złożonego z 5 kości i z 5 palców o 3 członkach, z wyjątkiem wielkiego, który ma 2 członki.

Kości służą do ruchu dlatego, że do nich przyczepiają się mięśnie.

Mięśniami nazywamy pęki włókien tkanki mięsnej, otoczone osobną pochwą błoniastą, po obu końcach przechodzą one w ścięgna włókniste, sinawej barwy, z połyskiem podobnym do perłowej macicy, zapomocą których przyczepiają się do kości nieruchomej. W każdym mięśniu rozróżniamy *głowę*, t. j. tę część, która przyczepia się do kości nieruchomej, *koniec*, uciepiony do drugiej kości, która ma być przez skurcz mięśnia poruszoną i środkową część, *brzusiec*, kurczącą się przy podrażnieniu nerwowem, by tym sposobem jedną kość zbliżyć do drugiej, względnie odchylić.

Do wykonywania różnych ruchów służą różne mięśnie, jedne zginają część ciała w odpowiednich stawach (zginacze), inne prostują ją (prostowniki) i t. d. Zwyczajnie po kilka mięśni bierze udział w pewnych ruchach n. p. przy staniu, chodzeniu, skakaniu. Gdy podnieta wychodząca z rdzenia lub mózgu za pośrednictwem nerwu podziela na mięsień, tenże kurczy się nagle i w tej chwili się rozkurcza, by więc mięsień przez pewien



czas był skureczony, co n. p. przy trzymaniu ciężaru jest potrzebne, to konieczną jest trwała podnieta nerwowa. Ruchy mogą odbywać się bardzo szybko, biegły fortepianista zegnje 6 razy w sekundzie rękę, gdy gra. Gdy mięsień przez dłuższy czas pracuje, wtedy zbierają się w nim produkta przemiany materii, głównie kwas mlekowy, a wtedy czujemy znużenie, mięsień wymawia posłuszeństwo i dopiero po pewnym czasie, gdy krew wypłucze te produkta i wzmocni go świeżemi substancjami, może dalej ruchy wykonywać.

Po śmierci człowieka krzepnie ciało białkowe, w mięśniach zawarte (mysosyna) i następuje tężec pośmiertny, trwający kilka lub kilkadziesiąt godzin, potem następuje rozkład ciała, przez co i mięśnie stają się znowu miękkimi i rozciągliwymi.

### Hygiena układu ruchowego.

Kości za młodu są miękkie i giętkie, później dopiero twardnieją, gdy większa ilość soli wapniowych w nich się osadzi. W chorobie zwanej krzywicą czyli chorobą angielską, rozwój kości jest powstrzymany, soli wapniowych w nich nie przybywa lecz owszem ubywa. Kości są więc miękkie i pod wpływem mięśni zaginają się i skrzywiają. Świeże powietrze, dobre pożywienie, zapobiegają temu, lecz w razie dostrzeżenia skrzywienia kości trzeba spieszenie zasięgnąć rady lekarza. W ławce i przy stole należy zawsze prosto siedzieć, bo przy ciągłym pochylaniu można nabawić się łatwo pewnych zbroczeń kręgosłupa.

Ponieważ w wieku dziecięcym na szczycie czaszki nie są jeszcze wytworzone kości, tylko jest szerokie miejsce błoniaste (ciemie), które dopiero później twardnieje, dlatego trzeba na główki swego młodszego rodzeństwa uważać, by ich nie uciskać, bo ucisk taki szkodliwie działa na mózg.

Gdy przypadkowo kość ulegnie złamaniu, wtedy nim lekarz nadejdzie, trzeba chorego umieścić w takim położeniu, by uszkodzona część była nieruchomą.

Rękę złamaną należy zawiesić na chustce, gdy noga ulegnie złamaniu, trzeba leżąc, trzymać ją wyprostowaną, przy złamaniach żeber lub obojczyka, trzeba w pozycyi siedzącej oczekiwać lekarza.

Gdy przy złamaniu nogi trzeba chorego nieść do domu, to należy nogę przywiązać do laski, parasola chustkami i tak nieść.

Czasem przy upadnięciu lub przy złym skoku, wyskoczy kość ze stawu i przez rozciągnięcie więzadeł i ucisk na nerwy następuje dotkliwy ból. Jest to zwichnięcie. Zwykle sama kość wskoczy napowrót w staw; gdy pozostaje w nienormalnem położeniu to jest przyczyną opuchnięcia. Nim więc lekarz nadejdzie, trzeba na chore miejsce robić zimne okłady.

Dla należytego pielęgnowania mięśni trzeba pracę przeplatać odpoczynkiem, przekroczenie miary w jednym lub drugim kierunku oddziaływa źle na mięśnie. Przechadzki i zabawy na świeżem powietrzu, pływanie, wiosłowanie, ślizganie się, wspinanie się po górach, miernie użyte wzmacniają mięśnie i przyczyniają się do zdrowia.

## Narząd odżywczy

służy do przyjmowania pokarmów, przemienienia ich w odżywczą ciecz, w krew, do rozprowadzania tejże po całym ciele, celem odżywienia jego, służy dalej do odświeżania krwi, gdy spełnioną zostaje produktami przemiany materii i do wydzielania tych produktów, które dla ustroju są nie tylko nieprzydatne lecz szkodliwe a nawet wprost trujące.

Do narządu odżywczego zaliczamy: przewód pokarmowy, serce, naczynia krwionośne, płuca i nerki.

## Przewód pokarmowy

rozpoczyna się jamą ustną, prowadzącą do gardła, które przechodzi w przełyk, ten prowadzi do żołądka, a z niego wychodzą jelita (cienkie), których przedłużeniem jest kiszka gruba.

W obu szczękach znajdują się osadzone w odpowiednich zębodołach zęby.

Ząb składa się z części wystającej na zewnątrz, t. j. z *korony*, środkowej ukrytej w dziąsłach, *szyjki* i tkwiącego w zębodole *korzenia*. Głównym materiałem (tkanką) z którego składają



się zęby, jest zębina, twardsza niż kość i zawierająca drobniejsze, równoległe do siebie rurki, (kość słoniowa jest zębina kłów słonia). Na zewnątrz otacza koronę zęba jeszcze twardsza powłoka szklawa lub emalia zwana, chroniąca zębina od zepsucia, a korzeń znowu otoczony jest warstwą tkanki kostnej. Między korzeniem a zębodołem jest tkanka łączna zwana okostną zęba. Wewnątrz zęba jest jamka wypełniona miękką tkanką t. j. miazgą zębową z naczyniami krwionośnymi i nerwem, które przez kanalik korzeniowy do środka dochodzą.

Dorosły człowiek ma w każdej szczęce po 16 zębów o różnych kształtach, stosownie do funkcji, którą spełniają, t. j. po 4 siekacze o koronie dółkowatej, po 2 kły, o koronie stożkowatej i po 10 trzonowych o koronie szerokiej, sęczkowanej, tymi żuje człowiek kęs, oderwany siekaczami.

Między 6 a 8 miesiącem zaczynają się dzieciom wykluwać zęby, tak, że po 2 latach mają ich 20. Trwają one tylko do 7 roku (dlatego nazywają się mlecznymi), a potem kolejno wypadają, w miarę jak zęby trwałe zaczynają z torebek zębowych w szczękach wyrastać. Zębów trwałych jest więcej, niż mlecznych. Po 14 roku jest ich już 28, a ostatnie pary trzonowych u góry i u dołu, pojawiają się dopiero po 20 roku (zęby mądrości).

**Jama ustna** ma u spodu język, u góry podniebienie twarde i miękkie, które przedłuża się w języczek, a od niego rozchodzi się dwie pary łuków podniebiennych.

Między łukami leżą *migdałki*, tworzące po obu bokach wyniosłości.

Do jamy ustnej uchodzą przewody 3 par ślinianek: przyusznych, podjęzykowych i podszczękowych, wydzielających ślinę, ciecz wodnistą, pieniącą się, która obok wody zawiera w sobie związek chemiczny, zwany *ptyaliną*.

Gardło rozpoczyna się za języczkiem i na dole od tyłu przechodzi w **Przełyk**, długą rurę, przebijającą przeponę, mięsień tworzący ścianę sklepioną, dzielącą jamę piersiową od jamy brzusznej. Poniżej przepony znajduje się rozszerzona część przewodu pokarmowego t. j. **Żołądek**, który jest dużym workiem wygiętym na lewo, mającym dwa otwory: *wpust*, gdzie przełyk się kończy i *wypust*, gdzie jelita cienkie się rozpoczynają. Ściany wewnętrzne jego są pofalowane, dla zwiększenia powierzchni

trawiącej i zawierają w błonie śluzowej wyścielającej je, gruczoły wydzielające sok żołądkowy, mający małe ilości kwasu solnego i związek chemiczny zwany *pepsyną*.

**Jelita cienkie** (albo po prostu jelita) dadzą się podzielić na 3 części, na: *dwunastnicę*, *jelito czcze* i *biodrowe*, w ścianie ich, jak i w ścianie całego przewodu, znajdują się mięśnie gładkie, które powodując kolejne kurczenie i rozkurczanie jelit, czyli tak zwany ruch robaczkowy, posuwają przyjęty pokarm dalej. Dwunastnica jest to krótka część początkowa jelita, w kształcie podkowy nieruchomo przyrosnięta do tylnej ściany brzusznej na prawo od kręgosłupa, powyżej nerki prawej.

Do dwunastnicy mają wspólne ujście dwa gruczoły: wątroba i trzustka.

**Wątroba** jest to największy gruczoł w ciele ludzkim, leży po prawej stronie pod samą przeponą. Wątroba przerabia krew żylną odpływająca z żołądka, jelit, kiszek i śledziony. Krew tę zbiera gruby pień żylny (żyła bramna), który w wątrobie znowu się rozgałęzia. Oprócz tego wątroba wydziela żółć, która jest cieczą gęstą, żółtą, smaku gorzkiego, zawierającą prócz wody, właściwe barwiki i kwasy żółciowe. Przewód wątrobowy, którym odpływa żółć połączony jest z *woreczkiem żółciowym*, leżącym pod wątrobą; głównym przewodem żółciowym żółć z wątroby i z woreczka odpływa do dwunastnicy.

**Trzustka** jest podługowatym gruczołem, który znajduje się za żołądkiem i wytwarza cieczer podobną do śliny, zawierającą związek chemiczny zwany *trypsyną*.

Powierzchnia wewnętrzna jelit (cienkich) wygląda jak omszona dlatego, że pokryta jest licznymi brodaweczkami, które którą noszą nazwę *kosmków*.

**Kiszki grube** (czyli po prostu kiszki) do których prowadzi jelito biodrowe nie tylko są grubsze od jelit lecz różnią się od nich kształtem: jelita mają kształt równy, walcowaty, kiszki zaś mają na zewnątrz trzy szeregi bufiastych wypukleń, tak jakby były wzdłuż sfastrygowane trzema taśmami. (Z jelit wieprzowych robią się kielbasy a z kiszek kiszki). Na wewnętrznej powierzchni kiszki nie mają kosmków; są więc gładkie. Jelito biodrowe wpada do kiszki z boku; powyżej ujścia jelita pozostaje część kiszki zamknięta czyli ślepo zakończona, zwana kątnicą;



na dnie kątnicy jest jeszcze ślepo zakończona rurka, grubości ołówka, zwana wyrostkiem robaczkowatym. Koniec jelita i kątnica wraz z wyrostkiem robaczkowatym, leżą na kości biodrowej prawej. Dalsza część kiszki okrąża całą jamę brzuszną i zowie się „okrężnicą“. Okrężnica od kątnicy biegnie najpierw do góry po stronie prawej aż do wątroby i żeber, potem idzie poprzecznie przed żołądkiem aż całkiem na lewo ku żebróm lewym, a w końcu na dół po stronie lewej. W okolicy biodra lewego kiszka skręca się w kształcie S ku kości krzyżowej, a wzdłuż niej biegnąc jako „odbytnica“, kończy się „otworem stolcowym“ czyli „odbytem“.

Przewód pokarmowy ma dwa zadania: a) trawienie; b) wessanie pożywnych części pokarmów i napojów. Spełnianie tych czynności umożliwiającą właściwe urządzenia w ścianach żołądka, jelit i kiszek.

W ścianie przewodu pokarmowego rozróżniamy dwie główne warstwy: zewnętrzną kurczliwą t. j. błonę mięsną i wewnętrzną, która się zowie błoną śluzową. Błona śluzowa żołądka jelit i kiszek składa się z mnóstwa cewkowych (rurkowatych) gruczołów, które wydzielają soki, trawiące pokarmy. Oprócz tego w błonie śluzowej znajdujemy obfite sieci naczyń krwionośnych i naczyń chłonnych. Naczynia krwionośne dostarczają gruczołom materiału potrzebnego do wyrabiania soków trawiących, lecz nawzajem chłoną jeszcze składniki znajdujące się w treści przewodu pokarmowego, które tym sposobem już od żołądka począwszy przechodzą wprost do krwi. To wszakże jeszcze nie wystarcza, oprócz naczyń krwionośnych czynność wchłaniania pożywnych związków z treści przewodu pokarmowego spełniają jeszcze osobne naczynia (czyli rurki) zwane chłonicami. Tworzą one obfite sieci w błonie śluzowej żołądka, jelit i kiszek, a w jelitach chłonicy wchodzą także aż do kosmków. Chłonicy przewodu pokarmowego w czasie trawienia prowadzą płyn mleczny (płyn, w którym zawieszony są drobnutkie kropelki tłuszczu, podobnie jak w mleku). Z tego powodu chłonicy te zowią się naczyniami mleczowemi. Naczynia mleczowe łączą się z chłonicami innych części ciała, które prowadzą płyn przejrzysty czyli limfę i zowią się naczyniami limfatycznymi. Dopiero główny pień, który powstał z połączenia obu rodzajów chłonic, t. j. naczyń mlecz-

wych i naczyń limfatycznych wpada do jednej z żył większych i tam dopiero mlecz i limfa łączy się z krwią. Główny pień limfatyczny zowie się „przewodem piersiowym“ bo z jamy brzusznej przez klatkę piersiową przechodzi aż na szyję i dopiero tu łączy się z wielką żyłą (żyła podobojczykowa lewa).

## Pokarmy i ich trawienie.

Ponieważ podczas czynności życiowych zachodzi w człowieku przemiana chemiczna materji na związki ciała niepotrzebne i zachodzi potrzeba odnawiania tejsze, uczuwa człowiek potrzebę przyjmowania pokarmów, by tym sposobem utracone związki nowymi zastąpić.

Pokarmy dzielimy na nieorganiczne i organiczne. Do pierwszych należy woda, sól kuchenna i wreszcie sole wapniowe, żelazowe, zawarte w różnych pokarmach.

Pokarmy organiczne są związkami węgla i dadzą się podzielić na azotowe, azot zawierające, czyli *tkankotwórcze*, dalej na węglowodany i tłuszcze.

Pokarmy tkankotwórcze zawierają w sobie białko, związek potrzebny do tworzenia tkanek w naszym ciele, więc bez nich człowiek żyćby nie mógł. Do pokarmów zawierających białko zwierzęce, należy mięso, mleko, a białko roślinne w większej ilości zawierają ziarna zboża, owoce strączkowe roślin motylkowatych i t. d.

Węglowodany i tłuszcze niepozostają trwale w składzie ciała, lecz utleniając się w naszym ciele, są źródłem siły mięśniowej i ciepła własnego. W braku tych związków utleniają się ciała białkowe, z których zbudowane są narządy naszego ustroju. Do węglowodanów należy cukier, który bądź bezpośrednio przyjmujemy, bądź z innymi pokarmami jako cukier mlekowy, w mleku, gronowy w owocach, w miodzie, dalej należy *skrobia*, zawarta w ziarnach zboża, w owocach strączkowych, w ziemniakach, która w ustroju naszym zamienia się w cukier.

Tłuszczami zwierzęcymi są: masło, smalec, łój, tran, a roślinnymi oliwa, olej, kunerol (z owoców palmy).



Zwykle przyjmujemy do naszego wnętrza i inne ciała, które nie są właściwie pokarmami, ale podniecają smak, pobudzają gruczoły trawienne do obfitszych wydzielin lub działają podniecająco na czynności rozmaitych organów, a zwłaszcza na układ nerwowy. Są to używki; do tych należą przyprawy korzenne, pieprz, papryka, cynamon, szafran, a dalej kawa, herbata, tytoń, alkohol, olejki eteryczne zawarte w owocach i innych pokarmach roślinnych.

**Trawienie.** Trawieniem nazywamy zamianę ciał stałych w naszym ciele zapomocą odpowiednich soków na płyny, które mogą być wessane i dostać się do krwi.

Do kęsa żutego w ustach dostaje się ślina, która rozmiękcza go i zarazem za pomocą ptyaliny działa chemicznie na skrobię. Ptyalina jest fermentem, t. j. ciałem, które zawile związki organiczne zamienia na prostsze. Pod wpływem więc ptyaliny zamienia się skrobia na cukier rozpuszczalny we wodzie, więc może być przez błonę śluzową przewodu pokarmowego wessany i tym sposobem do krwi się dostaje. Trawienie skrobi odbywa się dalej w żołądku zapomocą połkniętej śliny.

Tu jednak ciała białkowe w zetknięciu się ze sokiem żołądkowym bywają zapomocą pepsyny zamienione na rozpuszczalne peptony. W żołądku więc pokarmy pożute, zmieszane ze śliną i sokiem żołądkowym tworzą masę na pół płynną, gęstą, *miazgę* żołądkową, ta częściami dostaje się do dwunastnicy. Tu domiesza się do niej żółć i sok trzustkowy. Żółć rozdrabia tłuszcze na drobnuchne cząsteczki, tak, że przez błony (i ściany chłonic) przechodzić mogą, a ferment trzustkowy, trypsina, ma własność oddziaływania tak na skrobię, jak i na białka i trawi je, o ile jeszcze niestrawione pozostły. Miazga więc zamienia się w mleczny płyn, *mlecz* jelitowy, który posuwając się przez ruch robaczkowy jelit dalej dostaje się przez błonę kosmków do chłonic a z nich do krwi. Tym sposobem pewne części naszych pokarmów w dosłownem tego słowa znaczeniu, w krew się obracają. Cukier, jak już powiedzieliśmy i ciała białkowe już jako związki rozpuszczalne mogą być wprost do naczyń krwionośnych wessane. Resztki pokarmowe gęstnieją co raz bardziej, tracąc płynne części, dostają się do kiszki, posuwają się dalej okrężnicą, a domieszana żółć zobojętnia tu kwasy, powstrzy-

muje gnicie, a barwik jej nadaje właściwy kolor tym resztkom, które od czasu do czasu jako „kał“ na zewnątrz wydzielone bywają.

Na tem kończy się akt trawienia.

## Hygiena przewodu pokarmowego.

Zęby nasze, jako organa potrzebne do żucia, powinniśmy bardzo starannie pielęgnować. Nie powinniśmy zapominać, że tylko organ czynny bywa należycie przez krew odżywiany, dlatego trzeba jeść zębami obustronnie, a nigdy jedną tylko stroną. Ponieważ w naszych ustach jest ciepło, powietrze ma przystęp, a między zębami pozostają resztki pokarmowe, więc zachodzą warunki sprzyjające rozwojowi bakteryi; nic dziwnego, że one tam się bujnie rozwijają, trzeba więc przynajmniej codziennie rano, a ile można po każdym jedzeniu płukać usta wodą z domieszką paru kropel wody do ust lub nadmanganianu potasowego i zęby przemywać szczoteczką, używając do pomocy odpowiedniego proszku lub pasty (n. p. Kalodont) i t. p., bo tym sposobem zapobiega się tworzeniu się kamienia zębowego i usuwamy bakterye, które powodując gnicie resztek pokarmowych są przyczyną niemiłej woni z ust, a co gorsza dostawszy się przez pęknięte szkliwo do zębiny toczą ją, przedziurawiając ząb tak, że powstaje ból zęba, a następnie całkowite jego zniszczenie.

Należy więc także unikać pęknięcia szkliwa, co łatwo stać się może, gdy zębami gryziemy twarde przedmioty lub po gorących potrawach nagle zimną wodę pijemy. Także baczyc należy, by po słodyczach przepłukać usta, bo nie cukier zębom szkodzi, ale kwas mlekowy, który przy rozkładzie resztek słodyczy powstaje, działa na zębiny i rozkłada ją.

Ząb zniszczony przez bakterye może być ocalony, gdy weześnie udamy się do dentysty, by go zaplombował. Utrata zębów uniemożliwia żucie, więc dobre trawienie, dlatego gdy zębów brak, należy dać sobie je wstawić, a to nie tylko z estetycznych, ale głównie z higienicznych względów.

By pokarmy strawniejszymi uczynić, przygotowujemy je gotowaniem, pieczeniem, smażeniem, przez to mięknią one, stają



się smaczniejsze i niektóre związki przez ciepło zamieniają się na łatwiej strawne. Pokarmy powinny być mięszane, tak zwierzęce, jak i roślinne, bo już samo uziębienie wskazuje, że człowiek jest wszystkożerny. Jeść tylko samo mięso jest niezdrowo; źle robią także ci, którzy przestają tylko na pokarmach roślinnych (wegetaryanie), bo w roślinach jest za mało białka, tak nam potrzebnego.

Jeść należy w pewnych porach, najwięcej przy obiedzie, bo rano żołądek nie wydziela dostatecznej ilości soku, a wieczorem cały organizm jest znużony, więc i żołądek należycie nie funkcjonuje. Krótki odpoczynek po obiedzie ułatwia trawienie, nadmierny ruch po jedzeniu (forsowna przechadzka) utrudnia przyływ krwi do żołądka, bez czego żołądek nie może należycie trawić. Zresztą najlepszą wskazówką do tego, kiedy mamy jeść, daje nam natura, gdyż jeżeli żołądek jest pusty a zapasy we krwi na wyczerpaniu, wtedy uczuwamy łaknienie (apetyt). Gdy uczucie to się wzmaga, staje się nieprzyjemnym i jest głodem. Wszystko, co pobudza przyływ krwi do żołądka usuwa głód. Głód może człowiek znieść dłuższy czas, a nawet kilkanaście i więcej dni, byle miał czem zaspokoić pragnienie i umysł nie był obawą śmierci dręczony.

Często są choroby przewodu pokarmowego, głównie z powodu przeładowania żołądka trudnostrawnymi potrawami, n. p. niedojrzałymi owocami. Niestrawione pokarmy drażnią jelita i kiszkę. Następstwem tego podrażnienia jest, że ruch robaczkowy odbywa się szybciej i niestrawione pokarmy wchodzą coraz dalej, tam gdzie jeszcze być nie powinny. Niestrawione pokarmy rozkładają się, gniją stąd pochodzi wzdęcie. Niestrawione i gnijące pokarmy sprawiają w końcu zapalenie błony śluzowej, t. j. nieżyt czyli katar żołądka, jelit i kiszek, który objawia się boleściami i częstymi wypróżnieniami (biegunką czyli rozwolnieniem). Wtedy należy przede wszystkim zupełnie wypróżnić przewód pokarmowy, co najlepiej osiąga się przez zażycie olejku rącznikowego (rycynusowego). Potem ścisła dyeta, pokarm lekki (ryż, kleik, herbata) przywracają stan normalny.

Gdy biegunka jest silniejsza, trzeba zawsze zawezwać pomocy lekarza.

Młodzi mają czasem zwyczaj zjadania owoców z pestkami, to może stać się przyczyną niebezpiecznego zapalenia ślepej кишки lub wyrostka robaczkowego, gdy tam obce ciało się dostanie.

Z napojów najważniejszą jest woda, która do życia jest niezbędna, gdyż nietylko służy do rozwadniania pokarmów i ułatwia trawienie, lecz musi uzupełnić wodę, którą ustroj ustawicznie traci; ciało człowieka traci codziennie przez parowanie i inne wydzieliny znaczną ilość wody, a uczucie braku tejże nazywamy pragnieniem. Bez wody umiera człowiek do tygodnia.

*Wodę* powinniśmy pić czystą i niezbyt zimną, bo zimna woda może bardzo szkodzić, gdy jesteśmy zgrzani.

Rosół, mleko, owoce świeże, jarzyny mogą zastąpić wodę, bo są w większym lub mniejszym stopniu wodniste.

*Kawa i herbata* zawierają także dużo wody, ale ponieważ mają związek chemiczny zwany kofeina, względnie teina, który podnieca nerwy, są używkami; miernie użyte ułatwiają trawienie (czarna kawa po obiedzie), pobudzają czynność serca, usuwają senność, pomagają pracy umysłowej, ale w młodszym wieku należy tego unikać, bo wiek młody takiej podnieci niepotrzebuje.

Natomiast napoje zawierające alkohol są w mniejszym lub w większym stopniu szkodliwe. Osobliwie wódka, jako zawierająca od 40%—60% działa zgubnie na organizm, bo w małej ilości działa podniecająco, ale większa ilość alkoholu strąca w żołądku białko już rozpuszczone, które rozkłada się i drażni błony, bo wstrzymuje zamianę skrobi na cukier i powoduje zamianę tejże na kwasy n. p. mlekowy — słowem sprawia chorobę żołądka zwaną *katarem*. Napoje alkoholowe w mniejszych ilościach użyte sprawiają podniecenie, w wielkich ilościach utratę przytomności, władzy nad mięśniami a nawet porażenie. Tak podniecenie jak i porażenie są objawami zatrucia. Lżejsze stopnie takiego zatrucia alkoholem sprawiają otrutemu przyjemność, ale są szkodliwe. W bardzo małych ilościach napoje alkoholowe nie sprawiają uderzających objawów zatrucia i dlatego uchodzą za nieszkodliwe. Pożytecznymi z pewnością nie są, a błędem jest mniemanie jakoby alkohol miał jakąkolwiek większą wartość odżywczą; w tym względzie jego wydatność jest mniejsza niż



równej ilości cukru. Największe niebezpieczeństwo napojów alkoholowych leży w tem, że niezmiernie łatwo do nich się przyzwyczajamy i że znosimy i pragniemy coraz to większe ich ilości. To bardzo łatwo prowadzi do pijaństwa. Pominąwszy okropne normalne skutki pijaństwa, wywiera ono wpływ szkodliwy na najrozmaitsze narządy i funkcje ustroju. Następstwem nadużywania napojów alkoholowych są choroby żołądka, wątroby, nerek a w końcu mózgu (obłęd pijacki czyli delirium tremens).

Tytoń zawiera w sobie związek trujący, nikotynę, która z dymem dostaje się do wnętrza organizmu i osobliwie u młodych nieraz zgubne bardzo skutki wywołuje.

Dorosłym osobom mierne palenie tytoniu zwykle nie szkodzi; młodzi stanowczo powinni się od tego nałogu powstrzymać.

### **Krew i układ krwionośny.**

Krew jest płynem barwy czerwonej, złożonym z wodnistej cieczy, t. j. z osoczy i pływających w niej komórek, zwanych ciałkami krwi.

Osocza składa się z wody i rozpuszczonych w niej różnych ciał, jak: fibryna czyli włóknik inne ciała białkowe, tłuszcz, cukier, sole mineralne, tlen.

Ciałka krwi czerwone mają kształt soczewki dwuwklęsłej o średnicy 0.007 *mm*, barwę czerwoną zawdzięczają barwnemu białku zawierającemu żelazo (haemoglobina). Jest ich w 1 milimetrze sześciennym około 5,000.000.

Ciałka krwi białe są to nieco większe komórki bezbarwne, mogące amebowato kształt swój zmieniać; jest ich w 1 *mm* tylko 14.000.

Człowiek dorosły ma 5 litrów krwi.

Do rozprowadzania jej po ciele służy serce i naczynia krwionośne. Krew wynaczyniona krzepnie, bo fibryna ścina się i zabiera ze sobą ciałka krwi, tworząc tak zwany skrzep krwi.

### **S e r c e.**

Serce ma kształt stożka między oboma płucami położonego skośnie tak, że wierzchołek tego stożka czyli koniuszek

serca jest zwrócony w dół naprzód i na lewo, a podstawa do góry. Przytem serce jest posunięte na lewo, tak iż tylko mała jego część przypada na prawo od płaszczyzny połowiącej ciało.

Na podstawie serca, t. j. u góry, łączą się z niem główne pnie naczyń krwionośnych, t. j. tętnice i żyły. Żyły przy wejściu do serca tworzą rozszerzenia workowate zwane przedsionkami. Są dwa takie przedsionki: do jednego (lewego) wpadają żyły z obu płuc; do drugiego dwie żyły główne, górna i dolna w których zbiera się krew ze wszystkich innych części ciała wracająca do serca. Odpowiednio temu właściwe serce, czyli mięsisty stożek sercowy zawiera dwie jamy zwane komórkami. Otwory przedsionkowo-komórkowe zaopatrzone są zastawkami, urządzeniami tak, że krew z przedsionka do odpowiedniej komórki wchodzi bez przeszkody, ale z komórki do przedsionka nie może się wrócić.

Każda komórka ma jeszcze drugi otwór, prowadzący do tętnicy, a przy wejściu do niej znajdują się znowu zastawki niedozwalające, aby krew z tętnicy wracała się do komórki. Z prawej komórki wychodzi tętnica płucna, dzieląca się na dwie gałęzie, z których jedna idzie do płuca prawego a druga do lewego. Z lewej zaś komórki wychodząca tętnica rozgałęzia się we wszystkich częściach ciała i zowie się aortą. Aorta początkowa zwraca się ku górze, lecz wnet zgina się łukowato ku tyłowi, aby następnie wzdłuż kręgosłupa przebiegać aż do 4 kręgu lędźwiowego. Od tyłu aorty odchodzą tętnice dla głowy i odnóży górnych, aorta zstępująca wydaje liczne gałązki, zaopatrujące tułów i trzewia a w końcu dzieli się na dwie tętnice odnóży dolnych.

Tętnice w rozmaitych częściach ciała rozgałęziają się na coraz to drobniejsze gałązki. Najdrobniejsze naczynia są to rurki, które tylko przy pomocy mikroskopu można rozróżnić i zowią się naczyniami włosowatemi. Naczynia włosowate tworzą siecie, do których krew doprowadzają tętnice, a z których krew odpływa żyłkami do coraz to większych żył, aż w końcu pnie żyłne wpadają do przedsionków (z płuc do lewego, a ze wszystkich innych części do prawego). Te urządzenia umożliwiają krążenie krwi. Grube pokłady mięśni tworzących ściany komórek dostarczają siły, która krew utrzymuje w ciągłym ruchu.

Gdy komórki się skurczą, wypychają krew z komórek do tętnic; z komórki lewej wypływa do aorty t. zw. krew tętnicza,



t. j. jasno-czerwona, pełna substancji odżywczych, której haemoglobina połączona z tlenem w związek zwany ozyhaemoglobina roznosi go po wszystkich częściach ciała, a równocześnie z komórki prawej tętnicą płucną wypływa, t. z. krew żylna, t. j. ciemno-czerwona, która przedtem w naczyniach włosowatych ciała utraciła była tlen, a nawiązała się bezwodnikiem węglowym powstałym z utlenienia tkanek ciała. Ta w płucach utraciła przy oddechaniu bezwodnik, utlenia się znowu i wraca do serca, a teraz wchodzi do przedsionka lewego i do komórki lewej, podczas gdy krew wracająca żyłami ciała wchodzi do serca prawego. Tak więc każda kropla krwi naprzemian raz przechodzi przez płuca drugi raz przez jakąkolwiek inną część ciała.

Skurcz i rozkurcz następuje kolejno, naprzód kurczą się przedsionki, nieco później komórki, potem następuje rozkurcz przedsionków i komórek i chwilka malutka odpoczynku, a potem znowu to samo się powtarza.

Ten ustawiczny ruch serca odbywa się pod wpływem podnieci nerwowej, wychodzącej z komórek nerwowych znajdujących się w samym sercu. (Serce żaby wycięte, długi czas kurczy się rytmicznie). Mózg (rdzeń przedłużony) za pośrednictwem pewnych nerwów wywiera tylko regulujący wpływ na ruchy serca. T. zw. nerw współczulny sprawia przyspieszenie, a nerw błędny zwolnienie ruchów serca.

Skurcze serca bardzo łatwo wyczuć można, nazywamy to uderzeniem serca. Uderza ono 70 razy na minutę, a ponieważ naraz do aorty 180 gram. wchodzi, może w niespełna 30 sek. cała ilość krwi przez serce przejść. Fale krwi, uderzające o tętnice, blisko powierzchni leżące wyczuwamy jako tętno (puls). Obieg krwi u człowieka jest więc podwójny; obieg krwi wielki rozpoczyna się w komórce lewej i kończy się w przedsionku prawym, a obieg krwi mały rozpoczyna się w komórce prawej i kończy się w przedsionku lewym.

## **Płuca i oddychanie.**

Z obiegiem krwi łączy się bezpośrednio sprawa oddychania, przez które krew pozbywa się bezwodnika węglowego, a przyjmuje nowy zapas tlenu. Do tego celu służą płuca.

Znajdują się one w klatce piersiowej i przedstawiają się jako dwa worki gąbczaste, z których prawy składa się z trzech, a lewy z dwóch płatów. Powietrze dochodzi do nich przez tchawicę. Jest to rura, złożona z obrączek chrząstkowych od tyłu niezupełnych, połączonych włóknistą błoną; tchawica rozdziela się na dwa oskrzela, te na mniejsze oskrzeliki i narzeczce na drobne rureczki, obsadzone pęcherzykami powietrznymi, w których ściance jest sieć włosowatych naczyń krwionośnych, pochodzących z tętnicy płucnej. Oskrzeliiki te i pęcherzyki powietrzne wraz z naczyniami i tkanką łączną spajającą je, tworzą miąż płuć, który otoczony jest błoną, zwaną opłucną. Taką samą błoną jest wyścielona wewnętrzna powierzchnia ściany piersiowej i górna powierzchnia przepony.

Mechanizm oddechania polega na tem, że z powodu podniety nerwowej rozchylają się żebra, przepona schodzi ku dołowi, do rozszerzonych płuć wpada powietrze: jest to wdech; wydech następuje wskutek sprężytości płuć i klatki piersiowej. Gdy siła rozszerzająca klatkę piersiową przestanie działać, klatka piersiowa wraca do pierwotnego kształtu, a płuca do pierwotnej objętości, przyczem powietrze uchodzi. Wydech możemy wszakże wykonać także z pewną siłą, mięśnie ścian brzusznych wtedy kurczą się, wywierają ucisk na trzewia jamy brzusznej, trzewia te cisnąc znowu na przeponę (która już przestała się kurczyć) podnoszą ją tak, że ona z pewną siłą wypędza powietrze z płuć. Tak odbywa się wydech, gdy dmuchamy, mówimy i t. p. Bez mięśni brzusznych nie możnaby mówić, a tem mniej krzyżeć, lub grać na dętych instrumentach.

Z powietrza zawartego w pęcherzykach płucnych wchodzi tlen przez błonę i przez ściankę naczyń do krwi i utlenia haemoglobinę, a odwrotnie bezwodnik węglowy wchodzi do pęcherzyków i z pozostałymi gazami wydychany bywa.

Normalnie oddycha człowiek 16 razy w minucie.

Tchawica ma na swej wewnętrznej powierzchni nabłonek migawkowy, a przez ruch migawek usuwane bywają kropelki śluzu, pył, który przy wdychaniu tam się dostał, a to przez kaszel.

*Kaszlem* nazywamy kilkakrotny, mimowolny, gwałtowny wydech, powodowany podrażnieniem błony śluzowej tchawicy.



*Kichanie* jest to taki sam wydech przez nos spowodowany podrażnieniem błony śluzowej nosa.

W obieg krwi wliczyć nam wypada i krążenie limfy w naczyniach limfatycznych. Rozpoczynają się one nie tylko w kosmkach, jak mówiliśmy, ale w bardzo wielu miejscach tam, gdzie krwionośne naczynia nie wystarczają aby z przestworów międzytkankowych pochłonąć nadmiar soku, czyli limfy. Limfa pochodzi przedewszystkiem z krwi; jest to osocza krwi, przesiąkająca przez ściany naczyń włosowatych, jako płyn zawierający materiały odżywcze potrzebne komórkom i tkaninom. Nadmiar tego płynu razem z produktami przemiany materii wraca do krwi chłonicami. Chłonicę przewodu pokarmowego zowią się naczyniami limfatycznymi. W przebieg chłonic wtrącone są t. zw. gruczoły chłonicze czyli limfatyczne w których, jak na sączku pozostają pewne składniki krwi (w razie zakażenia bakteryje). Gruczoły te obrzmiewają więc przy zapaleniach, zakażeniach i t. p. Gruczoły chłonicze są złożone z licznych drobnych komórek, które się ciągle rozmnażają. Komórki te porywa ze sobą prąd limfy razem z limfą wchodzą one do krwi, gdzie je znajdujemy jako białe ciała krwi. Białe ciała krwi obok innych funkcji mają tę ważną i charakterystyczną własność, że mogą pożerać obce ciała n. p. bakteryje i w ten sposób usuwać je z ustroju (*fagocytoza*).

Podobną czynność ma śledziona. Jest to gruczoł krwisty, to jest taki, przez który przepływa krew, a który żadnej cieczy nie wydaje. Śledziona jest z kształtu podobna do ziarenka kawy, ale ma wielkość pięści i leży przy żołądku ze strony lewej.

Niektóre gatunki białych ciałek krwi pochodzą ze szpiku (różowego) kości gębczastych, gdzie też tworzą się czerwone ciała krwi.

Widzimy więc, że rozmaitych składników krwi dostarczają rozmaite narzędzia; materiałów odżywczych dostarcza przewód pokarmowy, tlenu płuca, białych ciałek krwi gruczoły limfatyczne, czerwonych ciałek krwi szpik kostny. Oprócz tego w składzie krwi znajdują się rozmaite jeszcze substancje, które są wytworem osobnych gruczołów, funkcyjujących jakby osobne fabryki chemiczne. Produkta tych gruczołów dostają się wprost do krwi; nazywamy je gruczołami z wydzielaniem wewnętrznym, gdyż

gruczoły te nie mają osobnych przewodów, któremi ich produkta odpływałyby na zewnątrz jak naprzykład u ślinianek, wątroby i tym podobne.

Do gruczołów z wydzielaniem wewnętrznym należą *gruczoł tarczycowy*, znajdujący się na tchawicy pod gardłem, *grasica*, leżąca przed oskrzelami, ale ona istnieje tylko w dziecięcym wieku, a potem zanika — tudzież *nadnercze*.

## Hygiena układu naczyniowego i oddechowego.

By człowiek był zdrowy, musi mieć odpowiednią ilość krwi w normalnym jej składzie.

Dobre, mieszane, pożywienie, należyta praca, ruch na świeżem powietrzu oto są warunki, które w tym kierunku człowieka zdrowym utrzymują i nadają mu rumianą świeżość cery. Gdy tej braknie, gdy cera staje się białą, prawie alabastrową, a rumieniec nie okrasza policzków, gdy osoba jest wątłą, gdy występują częste bóle głowy, gdy jak to często u młodych dziewcząt się zjawia, występuje nienaturalny apetyt na krede, węgiel, paloną kawę i t. p., to wnioskować należy, że bądź jest niedostateczna ilość krwi, bądź w jej składzie zaszły niekorzystne zmiany. W pierwszym razie jest to *niedokrewność*, przy której także i ilość ciałek krwi czerwonych jest mniejsza, w drugim razie jest to *blednica*, która jest powodowaną zmniejszeniem się haemoglobiny.

Utrata większej ilości krwi, złe, wilgotne pomieszkanie, brak ruchu na świeżem powietrzu, złe odżywianie się, a czasem niektóre choroby są przyczyną tego chorobliwego stanu.

Tylko lekarz może zbadać przyczynę, która powoduje blednicę lub niedokrewność i dlatego należy go wcześniej wezwać, tem bardziej, że powoli się rozwijają i w swych początkach ła-two mogą być powstrzymane.

Ponieważ krew jest tak drogocennym płynem dla nas, to powinniśmy każdej nienaturalnej utracie krwi zapobiegać. Czasem z powodu pęknięcia naczynka w błonie śluzowej płynie krew z nosa; okłady zimne na kark, wciąganie zimnej wody, powstrzymuje upływ.



Krwotok następuje, gdy płycej lub głębiej zatniemy się jakimś narzędziem; by rana nie krwawiła, najlepiej przyłożyć kawał płócienka umoczanego w wodzie karbolowej. W braku tejeż posypać proszkiem ze spalonego płótna, a **nigdy nie przykładać dla zatamowania krwi pajęczyny lub chleba (!!).**

Gdy rana jest większą, a krew tryska promieniem, to nim lekarz się zjawi, trzeba uciskać tętnicę główną ręki lub nogi zranionej powyżej rany, by utrudnić dopływ krwi. Na ramieniu lub na udzie nietrudno znaleźć tętnicę: tam gdzie można wyczuć tętno, należy tętnicę przycisnąć do kości tak, aby poniżej tętno ustało; wtedy z rany przestaje tryskać krew na dowód, że tętnica jest należycie uciśnięta. Przedewszystkiem należy stulić brzegi rany i silnie uciskać, czystymi rękami, by przeszkodzić upływowi krwi, który z przeciętej tętnicy osobliwie, może być wielki i w bardzo krótkim czasie sprowadzić śmierć.

Gdy mocno się uderzymy, powstaje w uderzonym miejscu siniec, gdyż krew wynaczyniła się do tkanek skórnych. Przez skórę, która nie przepuszcza czerwonych promieni światła, krew wydaje się siną, choć w istocie jest czerwona. W podobny sposób dalekie góry (przez mgłę) wydają się sinemi, choć nie są błękitne. Siniec znika sam przez się, gdy krew wynaczyniona napowrót wessaną zostanie, a zimne okłady mogą zmniejszyć rozmiar jego.

Oddychać należy zawsze świeżem, czystem powietrzem. By to uzyskać, trzeba odbywać przechadzki, choć raz na dzień, mieszkanie, osobliwie sypialnie przewietrzać. By mieszkanie było dobre, powinno być przestronne, widne i słoneczne (najlepiej na południe zwrócone), a przedewszystkiem przewiewne. Temperatura nie powinna przekraczać 20<sup>o</sup> C. Zbyt wielka ilość kwiatów jest niezdrowa. W sypialni nie powinno się ich trzymać.

Unikać należy zbyt częstych zmian, a osobliwie nagłych zmian temperatury, bo te oddziałują szkodliwie na zdrowie. Pamiętać należy, że oddychać najlepiej przez nos przy zamkniętych ustach bo i powietrze już nieco ogrzane dostaje się do krtani i pył szkodliwy osadza się już w nosie i nie dochodzi do płuc.

Nagłe oziębienie po rozgrzaniu się może powodować obrzmienie więzadeł głosowych i wywołać chrypkę. Także krzyczenie,

długotrwały śpiew są jej przyczyną. Zwykle ustępuje ona do tygodnia.

Zaziębienie krtani, tchawicy lub oskrzeli powoduje kaszel, jeżeli on nie jest połączony z gorączką, nie jest niebezpiecznym i przemija sam. U dzieci jednak nigdy kaszlu lekceważyć nie można i im wcześniej zawezwie się lekarza, tem lepiej. Nie raz okaże się, że obawy były płonne. Jednakże trzeba pamiętać o tem, że groźną chorobę n. p. dyfteryą jedynie lekarz może rozpoznać w pierwszych początkach — a jeżeli nie ma niebezpieczeństwa to tenże lekarz uspokoi chore dziecko i jego rodzinę.

Pamiętać więc należy, by przy *kaszlu*, *chrypcy*, *bolu gardła* nigdy *dzieci nie całować*, bo tak łatwo je bakteriami zarazić można.

Ponieważ płuca tak ważną czynność w naszym organizmie odbywają, trzeba więc o nie baczenie mieć staranie. Przedewszystkiem nigdy nie należy uciskać klatki piersiowej obcisłą sznurówką lub nosić wąskie paski. Wązka figurka wcale nie podnosi piękności ciała i estetyczną nie jest, tem bardziej, że każdy rozumny patrzący na taką panią, podobną do osy, wie że i płuca jej i wątroba i żołądek są ściśnione, że należycie funkcyonować nie mogą, że to szkodzi jej zdrowiu i w następstwie ciężkie choroby wywołać może.

Prosta podstawa, nie obcisłe suknie nie tylko przyjemny widok sprawiają, ale dla dotyczącej osoby są zdrowe.

## Narządy wydzielnicze.

Z powodu odbywających się ciągłych przemian w naszym ciele, nagromadza się wiele substancji, które z naszego ciała usunięte być muszą, tak samo jak i zbyteczna woda. Głównie trującymi są dla krwi niektóre związki azotowe; do nich zaliczamy: mocznik, kwas moczowy, kreatyninę i t. p.

Jak wyżej powiedzieliśmy, należy do narządów wydzielniczych skóra, która gruczołami potowymi niektóre kwasy i mocznik wydziela. Ale główną część wody i tych związków opuszcza nasze ciało przez nerki.



Nerki są to dwa ciała bobowatego kształtu w okolicy lędźwiowej, pod otrzewną leżące. Wewnątrz nerki, przewód jej zwany moczowodem tworzy rozszerzenie, miedniczką zwane; tu na małych brodaweczkach znajdują się ujścia licznych kanałików moczowych, rozpoczynających się w zewnętrznej warstwie nerki (warstwa korowa) małutkimi pęcherzykami. Do tych pęcherzyków wchodzi małe tętniczki, tu zwijają się w kłębuszek i wychodzą, by rozpaść się na naczynka włosowate. Krew zostając przez dłuższy czas w pęcherzyku, pod naciskiem (gdyż tętnica w dalszym przebiegu w kłębuszku coraz bardziej cieńsze), wydziela z siebie zbyteczną ciecz pod postacią moczu. Ten spływa do miedniczki i stąd kropeczkami przez moczowody do pęcherza moczowego.

Ilość wydzielonego moczu jest różna, większa, gdy więcej płynów człowiek przyjmuje, zwykle 1 litr na dobę.

**Hygiena nerek.** Ponieważ moczem opuszczają nasze ciało związki, któreby je inaczej zatruwały i o śmierć przyprowadziły, trzeba się starać, by organ ten należycie funkcjonował.

Nie należy przeciążać go zbyteczną pracą przez przyjmowanie wielkiej ilości płynów. Przeziębienie okolicy krzyżów spowodować może także chorobę nerek, która wtedy jest niebezpieczną, gdy białko krwi moczem uchodzi, co drogą chemiczną zbadać można. Pomoc lekarska w takim razie jest niezbędną.

Kłucia w krzyżach lekceważyć nie należy, bo to może być wskazówką chorobliwego stanu nerek.

Dalej baczyć należy, by unikać przepełnienia pęcherza moczowego. Takie nieraz długotrwałe wstrzymywanie moczu zwykle przez fałszywy wstyd powodowane, może być powodem do tkliwych bólów i może mieć złe następstwa.

## Układ nerwowy.

Najdelikatniejszą tkanką naszego ciała, jest tkanka nerwowa. Zapomocą niej przyjmujemy wrażenia ze świata zewnętrznego, pobudzamy mięśnie i inne części ciała do czynności, a co najważniejsza, czynności duchowe za jej pomocą mogą się odbywać.

Rozróżniamy 3 osrodki nerwowe: 1) mózg, 2) rdzeń pacierzowy, 3 układ nerwu sympatycznego.

**Mózg** znajdujący się w czaszce, otoczony jest trzema błonami: oponą twardą, stanowiącą okostną kości czaszkowej, oponą pajęczą i oponą miękką, która bezpośrednio powleka mózg i wchodząc do zagłębień i jam jego przeprowadza tam naczynia krwionośne tak, że tylko drobniejsze rozgałęzienia naczyń wchodzi do właściwej tkanki mózgowej.

Na zewnątrz składa się mózg z substancji szarej pełnej komórek nerwowych, których ilość powiększa się jeszcze przez to, że powierzchnia jego jest pofałdowana, tworząc zakrety mózgowe; wewnątrz jest substancja biała, pełna włókienek nerwowych, ale wśród niej także są miejsca substancji szarej. Mózg, składa się z mózgu wielkiego, mózdzku i rdzenia przedłużonego.

**Mózg** składa się z półkuli prawej i lewej, połączonych ze sobą masą nerwową włóknistą (spoidło). Wewnątrz mózgu są jamy, komórkami zwane. Prócz tego rozróżniamy w mózgu różne części, tak wewnątrz, jak i u spodu jego, ciała prążkowane, wzgórkę wzrokowe, czworacze i t. d.

**Mózdzek** składa się także z dwóch półkul, połączonych ze sobą robakiem. Wewnątrz substancja biała tworzy drzewkowate rozgałęzienia (drzewko życia). U spodu między półkulami mózdzku leży wyniosłość zwana *mostem Warola* i stąd schodzi też na dół *rdzeń przedłużony*, jako początek rdzenia pacierzowego.

Rdzeń pacierzowy ciągnie się jako długi wałek tkanki nerwowej w kanale kręgosłupa, otoczony jest także owemi trzema błonami i kończy się przy 3-cim kręgu lędźwiowym.

Tak z mózgu jak i z rdzenia pacierzowego wychodzą nerwy obwodowe, złożone z licznych włókienek nerwowych, których niteczki osiowe są ostatecznymi wydłużeniami wypustek komórek nerwowych. Jedne z tych nerwów są tylko czuciowe, tak zwane, bo przewodzą wrażenia ze świata zewnętrznego do mózgu, drugie zaś są ruchowe, bo przeprowadzają do mięśni podniety nerwowe z rdzenia i z mózgu, pobudzając je do ruchu; ale są i takie, które mają obydwą gatunki włókien, są mieszane.



Z mózgu wychodzi 12 par nerwów:

- 1) para nerw węchowy,
- 2) „ „ wzrokowy,
- 3) „ „ bloczkowy,
- 4) „ „ okoruchowy,
- 5) „ „ trójdzielny,
- 6) „ „ odwodzący oko,
- 7) „ „ twarzowy,
- 8) „ „ słuchowy,
- 9) „ „ języko-połykowy,
- 10) „ „ błędny,
- 11) „ „ wsteczny,
- 12) „ „ podjęzykowy.

Nerwy 1), 2), 8) i 9) pary przeprowadzają wrażenia zmysłowe, inne 3), 4), 6), poruszają mięśniami oka, 5) para jest nerwem czuciowym twarzy i ruchowym mięśni szczęki dolnej, 7) para służy do poruszania mięśni twarzy, 10) nerw błędny dochodzi do krtani, do płuc, serca i żołądka.

Z rdzenia pacierzowego wychodzi 32 par nerwów, z których każdy rozpoczyna się dwoma korzonkami, tylnym czuciowym i przednim ruchowym, są to więc nerwy mieszane, zaopatrują części ciała, leżące w odpowiedniej okolicy tułowia, oraz odnóża.

**Układ nerwu sympatycznego** stanowią dwa pasma leżące po obu stronach kręgosłupa i składające się ze zwojów nerwowych, połączonych włóknami ze sobą i zostające w związku z rdzeniem pacierzowym. Zaopatruje on te części ciała, których czynności od naszej woli nie są zależne, więc n. p. ruch robaczkowy kiszek, wydzielanie cieczy z pewnych gruczołów i t. p.

## Z m y s ł y.

Nerwy czuciowe, przeprowadzające wrażenia świata zewnętrznego, kończą się w pewnych miejscach ciała, właściwie dla każdej grupy wrażeń zbudowanych, które narządami zmysłowymi nazywamy.

Rozróżniamy narząd dotyku, węchu, smaku, słuchu i wzroku.

O narządzie dotyku była mowa przy nauce o skórze.

**Węch** ma siedlisko w nosie. Tutaj na muszlach nosowych, z których dwie górne pary należą do kości sitowej, a ostatnią parę tworzą osobne kości i na przegródce nosowej rozpostarta jest błona śluzowa, wydzielająca zwilżający ją śluz, rozwodniony łzami, które z oka osobnym przewodem do nosa się dostają. W górnych częściach tej błony kończą się w tak zwanych komórkach węchowych włókienka nerwu węchowego, które tu przez otworki blaszki sitowej się dostały.

By odczuć wrażenie wężu, trzeba, żeby ciało lotne z zewnątrz do nosa doszło. Tutaj drobiny jego wywołują w końcowych komórkach pewne zmiany, które przenoszą się po nerwie do mózgu i przez odpowiednie komórki jako wrażenie przyjęte bywają, które to wrażenie wonią nazywamy. Ciała płynne nie wywołują żadnych zmian w komórkach węchowych.

Im szybszy i bardziej przerywany jest prąd powietrza, dostający się do nosa, tem lepiej czujemy zapach (węsenie psa). Niektóre ciała już w bardzo małej ilości mogą być węchem wykryte, n. p. piżmo, którego 0.000001 miligr. węch odkrywa.

**Smak** ma siedlisko w nasadzie języka. Na powierzchni jego znajdują się trojakiego rodzaju brodawki: nitkowate, grzybkowate i wałowe. Pierwsze mają kształt niteczki i służą tylko do dotyku, drugie są przy końcu zgrubiałe, a wałowe ułożone są w kształt litery V przy nasadzie języka. Każda z nich otoczona jest rowkiem, a wewnątrz posiada liczne *pączki smakowe*, grupy komórek ułożone obok siebie, jak działki pomarańczy, a pomiędzy nimi są cieniuchne komórki smakowe, w których kończą się włókienka nerwu smaku. Takie pączki znaleziono w niektórych brodawkach grzybkowych i w niektórych miejscach podniebienia.

By odnieść wrażenie smaku musi ciało płynne dostać się na nasadę języka i tu w komórkach smakowych odpowiednie zmiany wywołać.

Rozróżniamy smak kwaśny, słodki, gorzki i słony, ale na czem te różnice smaku polegają, nie jest nam znane. Tak jak zmysł dotyku i wężu, nie jest i on dobrze wykształcony. Często mylimy się, biorąc wrażenia dotyku (smak cierpki), albo wężu (smak nadpsutej dziczynny) za wrażenie smaku.

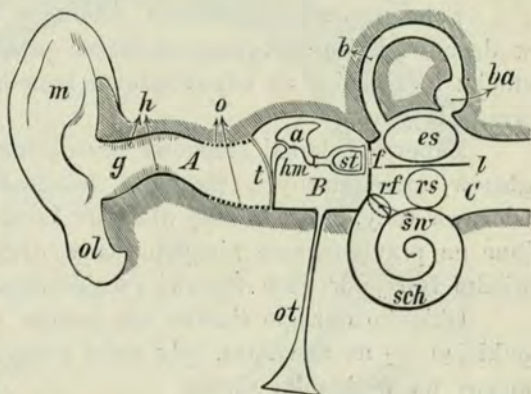


## Zmysł słuchu.

Siedliskiem wrażeń słuchu jest ucho. Ucho składa się z ucha zewnętrznego (A), środkowego (B) i wewnętrznego (C).

**Ucho zewnętrzne** ma małżowinę uszną (*m, ol*), służącą do przylapywania fal głosowych, dalej przewód słuchowy (*g*), wyszczelony błoną zawierającą gruczoły, które wydzielają ciecz żółtawą, gęstą (woskową), tak do zwilżenia błony, jak i do powstrzymania owadów, któreby się tam dostać mogły, a zamknięty tu jest błoną bębenkową (*t*), rozpostartą na pierścieniu kostnym.

Za bębenkiem znajduje się w kości skroniowej **ucho środkowe**. Jest to jamka komunikująca małym kanałkiem (trąbką Eustachiego (*ot*), z jamą nosową. Od bębena aż do przeciwległej ścianki ciągnie się szereg kosteczek, dotykających się wzajemnie, z których pierwsza **młoteczek** (*hm*), jednym swym



Ucho.

wyrostkiem przyrasta do bębena, drugą częścią dotyka **kowadełka** (*a*), to łączy się **kosteczką Sylwiusza** ze **strzemiączkiem** (*st*). Na tylnej ścianie są dwa otworki prowadzące do ucha wewnętrznego, obydwa zakryte błoną. Jest to okienko owalne (*f*) i okrągłe (*sw*), leżące jedno nad drugim. Do okienka owalnego przyrasta strzemiączko.

**Ucho wewnętrzne**, spoczywające w odpowiednich wydrążeniach kości skalistej składa się z błoniastego **błędnika** (*l*) w którym rozróżniamy część środkową **przedsionek** (*rf, es, rs*), tylną złożoną z **trzech luków** (*b*), które ustawione do siebie prawie prostopadłe w trzech kierunkach, uchodzą wypukleniami (ampułki *ba*), do przedsionka i z części przedniej **ślimakiem** (*sch*), zwanej, bo jest to rurka  $2\frac{1}{2}$  razy skręconą na sposób ślimaka. Cały

błędnik wypełniony jest cieczą. Tu dochodzą gałązki nerwu słuchowego, w przedsionku są tak nazwane *plamki słuchowe*, są to nagromadzenia licznych ziarenek wapnistrych (otolitów), między którymi znajdują się ostateczne włókienka słuchowe; w ślimaku zaś na blaszce, dzielącej ślimak na dwie części i biegnącej w nim skrzyżtolegle leżą wśród innych komórek parami cienkie komórki pałeczkowate (krokiewki) i do nich dochodzą znów włókna nerwu słuchu (organ Corti'ego). Tych par krokiewek jest do 3000, stają się one ku szczytowi szersze i niższe.

Do odbierania wrażeń słuchu dochodzimy następującym sposobem :

Fala głosowa powietrzna uderza o bębenek, wprawia go w drganie, które zapomocą kosteczek przenosi się na włókienka słuchu i dochodzi do odpowiednich komórek, gdzie wytwarzają wrażenie głosu.

Zapewne plamki słuchowe przedsionka odbierają wrażenia głosów nieregularnych (szmery, dudnienia), a organ Corti'ego odczuwa tony, gdzie różnej długości krokiewki zapewne nastrojone na przyjmowanie różnych tonów drgają wtedy, gdy odpowiedni ton je w ruch wprawi (współbrzmienie).

Okienko okrągłe ślimaka ma jeszcze i to znaczenie, że wypuklając się na zewnątrz, gdy ciecz mocno drga, łagodzi ucisk mocny na włókienka słuchu.

Źródło głosu odszukujemy po kierunku fal głosowych, przyczem odbite fale łudzą nas co do położenia jego. Doświadczenie uczy nas także, że moc głosu słabnieje w miarę oddalenia. Do pełnego pojęcia wrażeń słuchowych dochodzimy więc przy pomocy badania różnych towarzyszących okoliczności.

Gdy bębenek pęknie, słuch słabnieje, gdy okienka są nadwyrężone i ciecz z błędnika wypłynie, następuje głuchota zupełna.

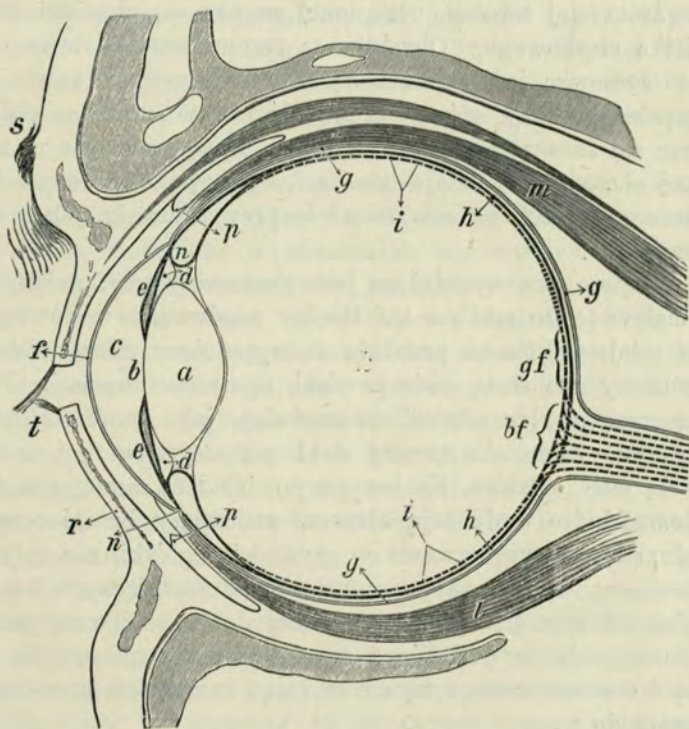
Głuchy od urodzenia, nie słysząc mowy i nie mogąc jej naśladować, staje się niemym, chociaż ma władza głosowe należycie wykształcone (głucho-niemy).

## Zmysł wzroku.

Siedliskiem zmysłu wzroku są oczy. Gałka oczna umieszczona jest w oczodole, i wśród tłuszczu osadzona jakby w pa-



newce, do poruszania jej służą osobne mięśnie oczne w oczodole się znajdujące (*m*, *l*). Przedstawia się ono jako kula, której ściana złożona jest z trzech błon. Zewnętrzna *białkówka* (*g*) przechodzi na przodzie w nieco bardziej wypukłą, całkiem przezroczystą *rogówkę* (*f*), drugą błoną jest *nacyniówka* (*h*), tak nazywana z powodu tego, że ma dużo naczyń krwionośnych i prócz



Przekrój oka.

tego barwik czarny, na przodzie przechodzi ona w *tęczówkę* (*e*), która posiada otwór w środku, *źrenicę* (*b*). Na tylnej powierzchni tęczówki znajduje się barwik czarny, a od mniejszej lub większej ilości tegoż z powodu rozpraszania i rozszczepiania światła na czarnym tle nacyniówki zależy, czy tęczówka jest niebieską, siwą, piwną lub czarną. Tęczówka opatrzona jest nadto dwoma mięśniami: okrężnym i promienistym, zapomocą których

źrenica zwaćać i rozszerzać się może. Przednia część naczyniówki, granicząca z tęczówką, zowie się ciałkiem rzęskowem (*n*).

Trzecia błona, wewnętrzna jest *siatkówka* (*i*), z 10-ciu warstw złożona; warstwę jej zewnętrzną, dotykającą naczyńkówek, tworzą końcówki nerwu wzrokowego, (pręciki i czopki).

Poza źrenicą leży ciało przezroczyste, *soczewka oczna* (*a*), która jest od tyłu więcej, od przodu mniej wypukła, mieści się w przezroczystej torebce, uciepionej za pomocą obwódki Zinna do ciała rzęskowego. Obwódka ta trzyma torebkę w napięciu tak, że soczewka jest spłaszczoną. W ciałku rzęskowem znajduje się *mięsień rzęskowy*, którego promienisto ułożone włókna gładkie, kurcząc się znoszą napięcie obwódki, a wtedy soczewka na mocy własnej elastyczności staje się bardziej wypukłą. Czynność ta nazwana *akkomodacją* ma znaczenie przy widzeniu, jak poniżej zobaczymy.

Wnętrze oka wypełnione jest przezroczystym, galaretowatym ciałem (ciało szkliste *k*). Między rogówką, a tęczówką jest wolne miejsce (komora przednia *c*), wypełnione cieczą wodnistą. Do ochrony oka służą dwie powieki, opatrzone rzęsami. Błona wewnętrzna powiek schodzi na rogówkę, jako *spojówka*, w wewnętrznym kącie oka tworzy fałd półksiężycowaty i tu znajduje się mięsko łożawe. Na brzegu powiek leży szereg *gruczołów Meiboma*, które wydzielają tłuszcz, zwilżający brzegi oczu, by ły służące do utrzymywania w czystości rogówki, nie sływały na zewnątrz. Wytwarzają się one w *gruczołach łożawych*, leżących w górnych zewnętrznych kątach oczodołów i kilkoma przewodami otwierają się pod górną powieką, przez poruszanie teje pływają do wewnętrznego kąta oka i stąd *kanalikiem* noso-łożawym sływają do nosa.

Przyjmowanie wrażeń światła odbywa się w następujący sposób:

Promienie światła, które wychodzą z przedmiotu, znajdującego się w pewnej odległości przed okiem, wpadają do oka przez źrenicę, przechodząc przez soczewkę łamią się tak, że dają na siatkówce obraz pomniejszony i odwrócony. Fale eteru, uderzające tu na odpowiednie pręciki i czopki, wywołują w nich pewne zmiany (najprawdopodobniej chemiczne tak, jak w ciemni



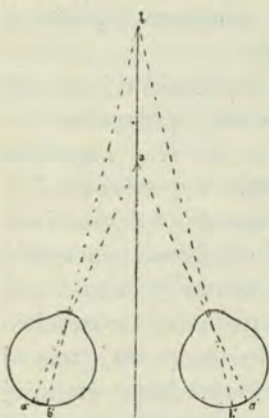
optycznej na bromku srebra), a te przenosząc się do komórek mózgowych dają nam wrażenie obrazu.

Najwięcej zakończeń nerwowych jest w tem miejscu, gdzie oś optyczna soczewki trafia na siatkówkę, to miejsce nazywa się *plamką żółtą* (*g, f*). Jeśli tu padnie obraz, najwyraźniej go odczuwamy. Natomiast miejsce, gdzie wchodzi nerw oczny do siatkówki, by się w niej rozgałęzić, nazywa się *plamką ślepą* (*bf*), bo tu nie ma ani czopków, ani pręcików i gdy tu padnie obraz, nie wywołuje żadnego wrażenia. By obraz padł na plamkę żółtą, musi leżeć na przedłużeniu osi optycznej soczewki; ponieważ zwyczajnie przedmiotu poruszyć nie możemy, kierujemy nań oko zapomocą mięśni ocznych.

Aby widzieć wyraźnie, nieodzownym warunkiem jest, aby obraz przedmiotu, który w oku daje soczewka, przypadał dokładnie na siatkówkę a mianowicie na warstewkę pręcików i czopków. Obrazy przedmiotów znajdujących się w rozmaitej odległości od oka, tworzą się w oku w rozmaitej odległości od soczewki. Zależy więc przede wszystkim od odległości siatkówki czyli dna oka od soczewki, jak dalekie przedmioty oko widzi wyraźnie. W tym względzie rozmaici ludzie mają oczy rozmaicie zbudowane: jedni mają oczy w kierunku osi optycznej więcej wydłużone, inni krótkie, a inni średniej miary. Oko średniej miary czyli normalne, ma tę właściwość, że bez akkomodacyi widzi przedmioty odległe, t. j., że obrazy przedmiotów bardzo odległych przypadają właśnie na siatkówkę. Obrazy przedmiotów blizkich przypadają więc poza siatkówką, a tem dalej (głębiej) poza nią, im bliższym jest przedmiot. Aby oko takie przedmioty blizkie widziało wyraźnie, soczewka jego musi się stać bardziej wypukłą; jest to możebne dzięki akkomodacyi. Osoby mające oczy wydłużone, przedmioty blizkie widzą bez akkomodacyi, akkomodując zaś mogą widzieć wyraźnie przedmioty bardzo blizkie. Za to dalekich przedmiotów bez pomocy szkieł (wkłęsłych) nie mogą wyraźnie widzieć, gdyż w oku nie ma urządzenia, któreby umożliwiało akkomodacyą w dal. Osoby takie są więc krótkowidzące. Rozróżniamy jeszcze trzeci rodzaj budowy oka, t. j. oko krótkie. Osoby mające takie oczy bez akkomodacyi nie widzą wyraźnie nawet przedmiotów bardzo dalekich, bo obrazy tych przedmiotów przypadają poza siatkówką. Dopiero przy pewnem

natężeniu akkomodacyi obraz dalekich przedmiotów przypada w siatkówce takich ocz. Osoby te potrzebują więc okularów (szkieł wypukłych), aby widzieć wyraźnie przedmioty bliskie. U niektórych osób wada ta oka dochodzi do tego stopnia, że nawet do patrzenia w dal, potrzebują okularów wypukłych.

Normalnie zbudowane oko w młodym wieku akkomodować się może dokładnie na odległość 15 *cm*. Z wiekiem akkomodacya staje się coraz słabszą. Osoby więc wiekowe nawet mające oko normalne, potrzebują do czytania, szycia i t. p. okularów wypukłych.



Tęczówka ma dwojakie zadanie. Naprzód jako przepona przed soczewką nie przepuszcza promieni brzeżnych, przez co przyczynia się do dokładności obrazu, potem może rozszerzyć lub zwęzić źrenicę, w miarę tego, czy przedmiot za mało lub za mocno jest oświetlony (widzenie przy wejściu z jasnego pokoju do ciemnego i odwrotnie).

Pomimo, że oko jest narządem tak subtelnie zbudowanym, to przecież do dokładnego pojęcia widzianego przedmiotu jest nam pomocne nabyte doświadczenia.

**Widzenie bryłowatości.** Obraz odbity na siatkówce jest, jak wiemy z fizyki, odwrócony. Mimo tego widzimy przedmioty w naturalnem położeniu najpierw, że nie mamy żadnej wiadomości o istnieniu takiego obrazka w oku, powtórne doświadczenie przez dotyk uczy nas o położeniu przedmiotu.

Tak samo o odległości i bryłowatości nie daje nam same oko dokładnego pojęcia.

Wiemy z doświadczenia, że przedmioty dalsze przedstawiają się nam mniejszymi, wiedząc wielkość przedmiotu, ze zmniejszenia jego wnioskujemy o jego odległości. Odległości przedmiotu nieznanego z wielkości, oznaczyć nie możemy.

Do pojęcia bryłowatości dochodzimy patrząc dwoma oczami, oba te obrazy nie są zupełnie równe. Przedmiot bliższy oko prawe widzi więcej na lewo od przedmiotu dalszego, a oko



lewe więcej na prawo (patrz ryc. na str. 152). Stąd wnosimy o stosunkowej odległości rozmaitych przedmiotów.

Że dwoma oczami widzimy tylko jeden przedmiot, pochodzi stąd, że obrazki padają w obu oczach na odpowiednie miejsca (punkty jednotne), z których włókienka nerwowe schodzą się w mózgu razem i dają jedno wrażenie.

**Hygiena zmysłów.** Smak i węch jako dwa najnowsze zmysły nie potrzebują osobliwej troskliwości. Zwrócić tylko potrzeba uwagę na to, że długotrwały, silny zapach może być przyczyną dotkliwego bólu głowy.

Za to bardzo drogocennym zmysłem jest słuch i wzrok, bo na wrażeniach słuchowych i wzrokowych opiera się całe nasze życie duchowe.

Organ słuchu sama natura zabezpieczyła bardzo. Naszym staraniem powinno być, by przewód słuchowy był czysty, a więc tworzącą się woskówkę usuwać starannie należy, bo nie usuwana może zbić się w grudkę, która zatykając ucho, osłabia słuch i może być przyczyną bolesnego wrzodu.

Na oko, jako na wpływy zewnętrzne bardziej wystawione, baczność uwagę zwracać należy. Przedewszystkiem starać się powinniśmy, by wzroku nie osłabiać. Dłuższe czytanie drobnego pisma, czytanie przy słabem lub zanadto rażącym, migocącym się świetle jest szkodliwe. Nie należy więc czytać w świetle słonecznym lub w podróży.

Nużymy wzrok, patrząc przez dłuższy czas na bliskie przedmioty lub spoglądając na jaskrawe barwy, zieloność przyrody jest dla oka najzdrowsza, bo do niej oko już się przystosowało.

*Jęczmieniem* nazywamy nabrzmienie zatkanego gruczołka Meiboma. Czyste utrzymywanie brzegu powiek zapobiega temu.

*Kurza ślepotą* jest to taka choroba wzroku, że o zmierzchu, następującym po jasnym dniu, już dana osoba nie widzi. Powodowane to jest osłabieniem siatkówki rażącym światłem, dlatego najczęściej nabawiają się jej wieśniacy, pracujący w polu przy świetle słonecznym.

Zaczerwienienie oka wskazuje na zapalenie spojówki i rogówki albo nawet głębszych części oka, wymaga porady lekar-

skiej, osobliwie w ostatnim wypadku, bo może spowodować ślepotę.

W starszym wieku następuje zmętnienie soczewki powolne ale tak stopniowe, że doprowadza do zupełnej utraty wzroku (katarakta, zaćma). Jest uleczalna przez operację.

Od katarakty odróżnić należy *jaskrę*, która powodowana jest uciskiem śródocznym na nerw, a która także powoduje powolne zanikanie zdolności widzenia i prowadzi do zupełnej, już nieuleczalnej ślepoty. Wczesna jednak porada lekarska usuwa niebezpieczeństwo.

Dlatego przestroga: przy każdej chorobie oczu zawezwać lekarza.

## Narząd głosowy.

Górna rozszerzona część tchawicy, nazwana *krtanią*, bierze udział w wytwarzaniu głosu. Krtani tworzy kilka większych i mniejszych chrząstek, z których jedna zwana tarczykową bardziej wypukła, wystercza naprzód (jabłko Adama), poniżej znajduje się druga chrząstka pierścieniowata, a od tyłu kilka mniejszych, z góry zamykać może krtani, gdy przyjmujemy pokarm, chrząstka podłużna, podobna do języzka (nagłośnia). Do chrząstek ucezione mięśnie rozszerzają i zwężają krtani. Błona śluzowa, wysielająca wewnętrzną powierzchnię krtani, tworzy tuż pod nagłośnią po obu stronach krtani dwie pary fałdów (wiązadła głosowe). Szpara pomiędzy nimi nazywa się *głośnią*. Przez osobne mięśnie mogą się wiązadła naprężyć tak, że głośnia tworzy raz szerszą, drugi raz węższą szparę.

Wydechając z płuc powietrze (jak gdyby z miecha do piszczalki stroikowej) wprawiamy naprężone wiązadła głosowe (głównie dolne, zwane prawdziwemi) w drganie i przez to powstają różne tony, które zmienione w jamie gardłowej, nosowej i gębowej, za pomocą języka, zębów i warg stanowią słowa, a z tych składa się mowa nasza.

\*

\*

\*



Zmysły dostarczają nam wrażeń. Dusza nasza jest jakby biała karta, na której te wrażenia się odbijają.

Jeżeli te same wrażenia często się powtarzają, powstają wyobrażenia; kojarzymy je w pewne całości i tym sposobem powstają nasze myśli, świadomość o nas samych i o świecie zewnętrznym. Ten tylko tak nam się przedstawia, jak go nam nasze zmysły podają.

Szara substancja mózgu jest siedliskiem świadomości, myślenia i woli naszej, tu dochodzą nerwy zmysłowe, stąd rozchodzą się nerwy ruchowe. Ale i w mózgu panuje między komórkami pewien podział pracy, dlatego też uszkodzenie pewnych części mózgu pociąga za sobą upośledzenie pewnych czynności, n. p. mowy, wzroku i t. p.

Mózg działa na rozmaite części naszego ustroju nie wprost, lecz za pośrednictwem rdzenia przedłużonego i rdzenia pacierzowego, skąd znowu wychodzą podniety do ruchów skojarzonych. Aby ruchy skojarzone się odbywały, nie jest konieczny wpływ mózgu. Rozmaite zawile czynności ustroju odbywają się też bez naszej świadomości i bez wpływu naszej woli. Także wrażenia zewnętrzne nie zawsze dochodzą do naszej świadomości. Pod wpływem takich wrażeń nieraz wykonywamy mimowolnie pewne ruchy, zanim jeszcze wrażenie doszło do naszej świadomości. Tak n. p. upadając, wyciągamy ręce albo chwytamy się czego bądź, oblani zimną wodą czynimy głęboki wdech i t. p. Takie czynności nazywamy odruchami. Kieruje nimi rdzeń pacierzowy. Niektórych odruchów mimo naszej woli powstrzymać nie możemy, n. p. kaszłania, gdy droga oddechowa mocno podrażnioną zostanie.

Gdy mózg nasz przez dłuższy czas pracuje, następuje znużenie, które tylko całkowitym spoczynkiem usunąć możemy. Gdy większa część mózgu ustaje w pracy, zapadamy w sen. Tracimy wtedy przytomność. Wrażenia świata zewnętrznego nie dochodzą do naszej świadomości. Ale mimo tego pewne wewnętrzne czynności odbywają się dalej prawidłowo, n. p. trawienie, obieg krwi.

Gdy sen nie jest głęboki i świadomość nieznacznie powraca n. p. nad ranem, wtedy z powodu czynności pewnych części mózgu, które już wypoczęły, albo wcale nie były znużone, lub

z powodu odbieranych wrażeń zewnętrznych, n. p. słuchu, powstają *marzenia senne*, które są zawsze powtórzeniem tego, cośmy słyszeli, widzieli, czytali, połączone często z wrażeniami we śnie odbieranymi, ale ponieważ świadomość nie kontroluje tego i następstwa ich kolejnego uchwycić nie może, powstaje ten dziwny chaos, jaki marzenie przedstawia.

Sen bez marzeń, jako głęboki, najlepiej nas pokrzepia.

Gdy człowiek dojdzie do pewnego wieku, wtedy wymiana materii odbywa się coraz powolniej, narządy źle odżywiane nie wykonują należycie swych czynności, człowiek staje się starcem i przychodzi chwila, gdzie z powodu braku sił żywotnych ustaje działalność serca, a w następstwie tego śmierć organizmu. I w młodszym wieku może nastąpić śmierć, ale ona zawsze jest spowodowana chorobą, która zaburzyła lub udaremniła czynności ustroju, bez których życie jest niemożliwe, n. p. oddychanie, krążenie, wydzielanie moczu i t. p., albo też nieszczęśliwym przypadkiem, który nagle przerywa taką funkcję (uszkodzenie mózgu, uduszenie, utopienie, skrwawienie).

Śmierci nikt przewidzieć nie może — szczęśliwym jest ten, który tak żyje, że ze spokojnym umysłem oczekiwać jej może.



## SPIS RZECZY.

	Str.		Str.
Admirał . . . . .	70	Dymówka . . . . .	41
Aligatory . . . . .	48	Dzięcioł . . . . .	42
Ameba . . . . .	112	Dzik . . . . .	12
Antylopa . . . . .	10	Dzióbak . . . . .	31
Apolo . . . . .	68	Dzióbaki . . . . .	31
Ary . . . . .	42	Dżdżownica . . . . .	95
Atta . . . . .	68	Egretta . . . . .	44
Baran . . . . .	10	Erdredonka . . . . .	33
Bażant . . . . .	35	Gacek . . . . .	20
Bąk bydlęcy . . . . .	69	Gady . . . . .	50
Biedronka . . . . .	64	Galasówka . . . . .	68
Biegacz wręgatka . . . . .	64	Gawiale . . . . .	48
Biegusy . . . . .	45	Gawron . . . . .	46
Bielec bitny . . . . .	78	Gąbka . . . . .	109
Bielinek . . . . .	70	Geś gegawa . . . . .	34
Bizon . . . . .	10	Geś swojska . . . . .	33
Błonkówki . . . . .	68	Giez . . . . .	69
Bocian . . . . .	68	Gil . . . . .	39
Bolimuszka . . . . .	69	Glista . . . . .	96
Bóbr . . . . .	16	Głogowiec . . . . .	70
Brodźce . . . . .	44	Głowonogi . . . . .	90
Brzegówka . . . . .	41	Głuszc . . . . .	36
Ceik . . . . .	71	Gołąb domowy . . . . .	36
Chełbia . . . . .	105	Gołąb skalny . . . . .	36
Chomik . . . . .	16	Goryl . . . . .	21
Chrabąszcz . . . . .	60	Grochówka . . . . .	92
Chrząszcze . . . . .	64	Gronostaj . . . . .	7
Chruścik . . . . .	76	Gróbarz . . . . .	64
Cytrynka . . . . .	70	Gryzonie . . . . .	18
Ciernik . . . . .	56	Grzechotnik . . . . .	49
Cietrzew . . . . .	36	Grzywacz . . . . .	37
Czapla . . . . .	44	Guziec . . . . .	12
Czczuga . . . . .	57	Gwiazdnica . . . . .	101
Czerwiec . . . . .	74	Hipopotam . . . . .	12
Czteropletwowce . . . . .	26	Homar . . . . .	85
Czyżyk . . . . .	39	Hygiena nerek . . . . .	143
Delfin . . . . .	27	Hygiena przewodu po- karmowego . . . . .	132
Dniowce . . . . .	71	Hygiena skóry . . . . .	119
Dostojka . . . . .	71	Hygiena układu na- czyniowego i odde- chowego . . . . .	140
Drapieżce . . . . .	38	Hygiena układu ru- chowego . . . . .	125
Drętwik . . . . .	58	Indyk . . . . .	35
Drop . . . . .	45	Iskrzyłuda . . . . .	94
Dudek . . . . .	44	Jak . . . . .	9
Dusiciel . . . . .	49	Jama ustna . . . . .	127
Dwupletwowce . . . . .	27	Jamochłony . . . . .	110
Dwuskrzydłe . . . . .	70	Jaskółka . . . . .	40
Dydelf . . . . .	30	Jaszczur plamisty . . . . .	53
		Jaszczurki . . . . .	47
		Jaszczurka zwinka . . . . .	46
		Jedwabnik . . . . .	71
		Jeleń . . . . .	10
		Jelonek . . . . .	63
		Jelita . . . . .	128
		Jesiotr . . . . .	57
		Jeź . . . . .	19
		Jeżokrab . . . . .	86
		Jeżowiec . . . . .	101
		Jeżowce . . . . .	102
		Jełka jednodniówka . . . . .	78
		Kaczennica . . . . .	86
		Kaczka . . . . .	32
		Kakadu . . . . .	42
		Kalong . . . . .	21
		Kameleon . . . . .	46
		Kanarek . . . . .	39
		Kangur . . . . .	29
		Karakony . . . . .	76
		Karakon Persak . . . . .	75
		Karakon wielki . . . . .	78
		Karaś . . . . .	55
		Karety . . . . .	50
		Karp . . . . .	53
		Kawka . . . . .	40
		Kazuar . . . . .	45
		Kielichówka . . . . .	110
		Kiszki grube . . . . .	128
		Kleszcz . . . . .	82
		Kolczatka . . . . .	31
		Kolibry . . . . .	41
		Kołosz . . . . .	81
		Komar . . . . .	69
		Kondor . . . . .	38
		Koń . . . . .	13
		Koral . . . . .	108
		Koralowce . . . . .	108
		Kornik drukarz . . . . .	63
		Koronkowiec . . . . .	109
		Kosarz . . . . .	83
		Kostnoskieletowe . . . . .	56
		Kostołuski . . . . .	57

	Str.		Str.		Str.
Koszenila . . . . .	74	Mors . . . . .	25	Padalec . . . . .	47
Koty . . . . .	6	Motylica . . . . .	99	Pajęczaki . . . . .	83
Kot domowy . . . . .	3	Mól . . . . .	72	Pałkun . . . . .	102
Koty morskie (kotki)	25	Moźdzek . . . . .	144	Pancerne . . . . .	48
Koza . . . . .	10	Mózg . . . . .	144	Pancernik . . . . .	29
Kozica . . . . .	10	Mroczek . . . . .	20	Papugi . . . . .	42
Kraby . . . . .	85	Mrówczarz . . . . .	29	Papugi nierozłączne	42
Krasnokrzewko . . . . .	105	Mrówka rudnica . . . . .	68	Pasikonik . . . . .	74
Kret . . . . .	18	Mrówka . . . . .	67	Paw . . . . .	35
Kręčka . . . . .	99	Mrówkolew . . . . .	76	Pawik . . . . .	71
Kręgowce . . . . .	60	Mszyca . . . . .	73	Paź . . . . .	70
Krętopornia . . . . .	107	Mucha . . . . .	68	Pąkowiec . . . . .	100
Krew i układ krwio- nośny . . . . .	135	Murówka . . . . .	67	Pchła . . . . .	70
Krogulec . . . . .	34	Mustyki . . . . .	69	Pełnorożce . . . . .	11
Krokodyl . . . . .	47	Mysz . . . . .	15	Perkoz . . . . .	34
Krowieńczyk . . . . .	63	Nadecznik . . . . .	109	Perłopław . . . . .	91
Królik . . . . .	17	Nalegota . . . . .	88	Pijawka . . . . .	95
Kruk . . . . .	40	Nartnik bagnowy . . . . .	73	Pierściennice . . . . .	96
Krzeczek . . . . .	82	Narząd odżywczy . . . . .	126	Pierwotniaki . . . . .	114
Krzyżówka . . . . .	33	Narząd ruchowy . . . . .	121	Psy . . . . .	6
Kukułka . . . . .	41	Narządy wydzielnicze	142	Pies domowy . . . . .	6
Kumak . . . . .	52	Nerpa . . . . .	25	Pilch popielica . . . . .	16
Kuna domowa . . . . .	7	Niecień . . . . .	97	Piła . . . . .	58
Kuna leśna . . . . .	7	Niedźwiadek . . . . .	83	Pingwin . . . . .	35
Kur domowy . . . . .	34	Niedźwiedzie . . . . .	7	Plujka . . . . .	69
Kuraki . . . . .	36	Niedźwiedź biały . . . . .	7	Pluskolec . . . . .	73
Kuropatwa . . . . .	35	Niedźwiedź brunatny	7	Pluskwa domowa . . . . .	72
Lama . . . . .	11	Nielot kiwi . . . . .	45	Pluskwa poziomczak	73
Latawiec . . . . .	40	Nieruch . . . . .	88	Pluskwiaki . . . . .	74
Leniwiec . . . . .	28	Nietoperze . . . . .	21	Płachtarz . . . . .	82
Lew . . . . .	5	Nislimka . . . . .	94	Płazińce . . . . .	101
Liliowce . . . . .	103	Nocek . . . . .	20	Płazy . . . . .	53
Lis . . . . .	6	Nornik . . . . .	16	Płazy bezogonowe . . . . .	53
Lori . . . . .	43	Norowiec . . . . .	30	Płazy ogonowe . . . . .	53
Łasica . . . . .	6	Nosorożec . . . . .	14	Płuca i oddychanie . . . . .	137
Łasica łaska . . . . .	6	Nummulit . . . . .	113	Pływak żółto-brzeżek	64
Łażce . . . . .	43	Obleńce . . . . .	98	Pływaki . . . . .	34
Łódzik . . . . .	90	Oczlik . . . . .	86	Podkowiec . . . . .	20
Łosoś . . . . .	55	Odmieniec . . . . .	53	Pokarmy i ich trawie- nie . . . . .	130
Łoś . . . . .	10	Odnóża dolne . . . . .	124	Pokłonnik . . . . .	71
Łuskoskrzydłe . . . . .	72	Odnóża górne . . . . .	123	Pokrzywnik . . . . .	71
Magot . . . . .	23	Okularnik . . . . .	49	Pokwit . . . . .	103
Małże . . . . .	91	Okuń . . . . .	56	Pomrów . . . . .	88
Małynek . . . . .	111	Oleica . . . . .	64	Porcelanka . . . . .	89
Mamut . . . . .	24	Orangutan . . . . .	22	Poświętnik czczony . . . . .	62
Mątna . . . . .	81	Organecznik . . . . .	108	Pracz szop . . . . .	8
Merynosy . . . . .	10	Orzeł . . . . .	38	Prasiatnice . . . . .	75
Mewa . . . . .	34	Orzesznica . . . . .	16	Prostoskrzydłe . . . . .	70
Mieniak . . . . .	71	Osa . . . . .	66	Przegrzebek . . . . .	93
Mięczaki . . . . .	92	Osiół . . . . .	14	Przeżyk . . . . .	121
Mięsożerce . . . . .	8	Ostonnice . . . . .	94	Przepiórka . . . . .	35
Minog . . . . .	58	Ośmiornica . . . . .	90	Przeródtwo . . . . .	100
Miodnica . . . . .	68	Owadożerce . . . . .	19	Przewód pokarmowy	126
Mniszka . . . . .	72	Owady . . . . .	79	Przeżuwacze . . . . .	12
Modraszek . . . . .	72	Owca . . . . .	10	Pstrąg . . . . .	55



	Str.		Str.		Str.
Przekrój chrabąszcza	62	Sum	55	Turkawka	37
Pszczola	65	Suseł	16	Turkuć	74
Ptaki	46	Symbioza	86	Tygrys	5
Ptasznik	82	Szakał	6	Układ nerwowy	143
Puchacz	38	Szarańcza	74	Ukwiat	107
Pustelnik	85	Szczerbaki	29	Wachlarz Wenery	108
Pustorożce	10	Szczerklina	67	Wal	27
Rak	83	Szczeżuja	91	Ważka	78
Ren	11	Szczupak	55	Wątroba	128
Ropucha	52	Szczur rudy	15	Wesz	74
Rozdepka	88	Szczur śniady	15	Węgorz	56
Rozgwiazda	100	Szczygieł	39	Węże	49
Rozkolec	89	Szerszeń	66	Węzownica	101
Roznóżki	113	Szkarłatnik	89	Wielbłąd	11
Rozpływka	113	Szkarłupnie	103	Wiewiórka	16
Rozwierucha	103	Szympan	22	Wieżycznik	89
Rurówka	95	Szczerwica	69	Wilczomleczek	71
Ryby	59	Śledź	56	Wilk	6
Ryjówka	19	Ślimak winniczek	89	Winiec	73
Ryś	5	Ślimaki	89	Wirczyk	112
Rzekotka	52	Ślinik	88	Wół	8
Salangana	41	Świdrak	91	Wół piźmowy	10
Sardynka	56	Świerszcz domowy	74	Wróbel	38
Sarna	11	Świerszcz polny	75	Wróblowate	41
Serce	135	Świerzbowiec	82	Wrona	40
Sęp płowy	38	Świetlik	64	Wydra	7
Śięciarki	76	Świnia domowa	12	Wymoczki	112
Sikora	40	Świnia dzika	12	Wyz	57
Siniak	37	Świnka morska	17	Zając	17
Składy tułowia	122	Świstak	16	Zamarnik	68
Skóra	118	Świtezianka	77	Zaskroniec	49
Skoropiaki	86	Tapir	14	Zatoczek	88
Skowronek	39	Tasiemiec długoczoł-		Zebra	14
Skójka	92	kowy	98	Zebu	9
Skrzydelnik	89	Tasiemiec żyłtawski	99	Zięba	39
Śłoń afrykański	24	Tchórz	7	Zimorodek	42
Śłoń indyjski	23	Tkanki	114	Żłota rybka	55
Śłowik	40	Tkanka łączna	114	Żaba brunatna	52
Śluchota	89	Tkanka mięsna	115	Żaba wodna	93
Smoczek	47	Tkanka nabłonkowa	115	Żałobnik	70
Smoczouste	59	Tkanka nerwowa	116	Żarłacz	58
Soból	7	Tołp	807	Żbik	4
Sokół	38	Torbacze	30	Żeglarek	90
Sowa	38	Traszka	53	Żeglarz	70
Spodouste	58	Trawienie	131	Żmija	48
Stonóg	86	Trąboróg	89	Żołądek	127
Stożek	89	Trąbowce	24	Żółwie	50
Struś	4c	Trupica	69	Żółw błotny	50
Strzykwa ogórczak	102	Trychina	97	Żóraw	44
Strzykwy	102	Trzmiel	66	Żubr	9
Stużbia	104	Trznadel	39	Żuk gnojak	63
Stużbiopławy	105	Trzustka	125	Zyrafa	12

## OBJAŚNIENIE RYCINY TYTUŁOWEJ.

---

**Układ naczyń krwionośnych i limfatycznych:** Naczynia, oznaczone kolorem czerwonym, prowadzą krew tętniczą (1—10) — naczynia, oznaczone kolorem niebieskim, prowadzą krew żylną (12—24) — przedsiónek prawy (25) — przedsiónek lewy (26) — komórka prawa (27) — komórka lewa (28) — przewód piersiowy (29) — żołądek (30) — śledziona (31) — wątroba (32) — jelita (34) — kiszki (35—36) — naczynia limfatyczne (37).

---

INSTYTUT ZOOLOGICZNY  
Polskiej Akademii Nauk  
BIBLIOTEKA











Inst. Zool. PAN  
Biblioteka

**K.14816**