

B. DYAKOWSKI

HISTORIA NATURALNA

KURS NIŻSZY
UŁOŻONY PODŁUG ZBIOROWISK

CZĘŚĆ I
WYDANIE CZTERNASTE
Z RYCINAMI



Dozwolona do użytku szkolnego przez Minieś. W. R. i O. P.,
jako książka pomocnicza dla uczniów gimnazjum niższego
dn. 18.VI 1924 (L. 1913 24 S.).

WYDAWNICTWO M. ARCTA W WARSZAWIE

B. DYAKOWSKI

HISTORJA NATURALNA

KURS NIŻSZY
UŁOŻONY PODŁUG ZBIOROWISK

CZEŚĆ I
Z RYCINAMI

WYDANIE CZTERNASTE



1 9 2 5

WYDAWNICTWO M. ARCTA W WARSZAWIE



34.678

~~Z KSIĘGOZBIORU
BOHDANA DYAKOWSKIEGO~~

UP - Kraków BG



1050195778

M. ARCT — ZAKŁADY WYDAWNICZE
Sp. Akc. w Warszawie.

WARSZAWA, Księgarnia, Nowy - Świat 85.

ODDZIAŁY I PRZEDSTAWICIELSTWA:

GDĄŃSK, Ks. Kolej. „Ruch”, Rynek Kaszubski.

KATOWICE, Księgarnia Polska, Poprzeczna 2.

KRAKÓW, Księgarnia Jagiellońska, Wiślna 8.

LUBLIN, M. Arct i S - ka, Krak. - Przedm. 17.

LWÓW, Księgarnia Naukowa, Zimorowicza 17.

ŁÓDŹ, M. Arct i S - ka, Piotrkowska 106.

NEW - YORK, Polish Book Importing Co.

POZNAŃ, M. Arct, Księgarnia, plao Wolności 7.

RÓWNE, Księgarnia Naukowa, Szosowa 27.

WILNO, Księg. Stow. Nauz. Pol., Królewska 1.

DRUKARNIA M. ARCTA W WARSZAWIE, CZERNIAKOWSKA 225.

Tool

PRZEDMOWA.

Podręcznik ten ułożony jest podług zbiorowisk w tym celu, żeby dzieci mogły zapoznawać się z tworam i przyrody tak, jak one znajdują się w naturze. Dlatego zwierzęta nie są tu oddzielone od roślin, lecz jedne i drugie zostały wyłożone razem, ze szczególnem uwzględnieniem wzajemnego ich stosunku i wzajemnej zależności. Na początku umieszczone są zbiorowiska sztuczne (ogród, dom, pole), jako bardziej znane i dostępne, następnie zaś naturalne (las, woda).

Kursu jednak nie można przerabiać w taki sposób, żeby rozpa-trzeć każde zbiorowisko w całości i potem dopiero zaczynać następne. Przeciwnie, do każdego z nich trzeba wracać kilkakrotnie w różnych porach roku, żeby zapoznać się z każdym wszechstronnie.

Dla ułatwienia na końcu książki znajduje się rozkład lekcji, który podaje wskazówki, jak mniej więcej rozłożyć materiału na pory roku. Ze względów czysto praktycznych dla zapełnienia czasu w kursie zimowym, zajmującym największą część roku szkolnego, przeniósłem tam niektóre rozdziały, które właściwie powinny należeć do lata (jak ptaki podwórzowe letnie), ale które można również przerobić i w zimie.

Podręcznik składa się z dwu części, obejmujących zakres nauki, odpowiedni dla dwu (albo trzech) niższych klas szkół średnich.

Część pierwsza odpowiada I klasie. Zawiera ona 60 rozdziałów, z których każdy stanowi mniej więcej jedną lekcję, a składa się z tekstu, zadań i pytań. Jedne z zadań przeznaczone są do przerobienia na lekcji i przerobienie ich stanowi właściwie samą lekcję; inne zawierają materiały do zajęć, spostrzeżeń i doświadczeń poza obrębem lekcji, częściowo nawet na czas wakacyj letnich.

Zadań podałem możliwie dużo. Niema potrzeby jednak dawać uczniom do przerobienia wszystkich, ale wybierać z nich tylko niektóre, nadające się najlepiej do danych warunków. Tam, gdzie przy lekcji podana jest większa liczba zadań, można nie wszystkim uczniom dawać jednakowe, lecz uwzględniać, do czego który ma większą chęć i co może zrobić łatwiej i lepiej.

Pytania mają na celu uporządkowanie i utrwalenie zdobytych wiadomości. Do tego samego celu służą zestawienia, umieszczone po każdym dziale i przy końcu książki.

Niektóre rozdziały obejmują materiał na parę lekcji, złączony w jedną, dla lepszego zaokrąglenia całości. Przy przechodzeniu kursu takie rozdziały wypadnie rozbić na części i przerobić je nieraz nawet nie bezpośrednio jedna po drugiej, jak np. rozdział „sad na wiosnę”, który zawiera materiał na początek i koniec wiosny. Tak samo rozdział „o kapuście i owadach na niej”, „o zwierzętach nocnych”, „o poznawaniu drzew po liściach” i niektóre inne. Wogóle dobór materiału i mniej lub więcej dokładne jego wyczerpanie zależać winno całkowicie od warunków miejscowych; przy niemożności np. urządzania odpowiednich wycieczek w zimie, wypadnie opuścić zupełnie poznawanie zimą drzew po korze, wyszukiwanie śladów zwierzęcych na śniegu i t. p.

Do części I weszły w całości następujące zbiorowiska: ogród warzywny, owocowy i kwiatowy oraz dom i podwórze; z łąki zaś, pola i lasu jedynie rzeczy łatwiejsze i dostępnejsze na początek. Trudniejsze, jak kwitnienie traw, zbóż, drzew liściastych i iglastych, rośliny złożone, zarodnikowe i t. p. — znajdują się w części II, jak również zwierzęta i rośliny wodne. Tam też podane są zestawienia tych zbiorowisk.

Przy zapoznawaniu się z roślinami i zwierzętami konieczną jest rzeczą wprawiać uczniów w ich oznaczanie. Najpierw trzeba podawać gotowe nazwy, następnie zaś, jak tylko okaże się możliwem, urządzać ćwiczenia w oznaczaniu, początkowo, podług atlasów, później, gdy już uczniowie nabiorą większej wprawy podług kluczków. Do roślin najodpowiedniejszy jest „Przewodnik do oznaczania pospolitszych roślin” przez Józefa Rostafińskiego (wyd. VI, Kraków 1923). Do zwierząt mamy kluczków bardzo mało. Wykazy atlasów, kluczków oraz książeczek ze wskazówkami do hodowli i urządzania zbiorów zarówno zwierząt jak i roślin, a także zestawienie książek, w których znajdują się takie wykazy, podałem w „Zarysie metodyki niższego kursu o przyrodzie” (Lwów-Warszawa, 1923).

Wydania: XIII i XIV różnią się od poprzednich tem, że mają dodany jeden zupełnie nowy rozdział (48) „O poznawaniu drzew po liściach”.

B. D.

POCZĄTKOWE WIADOMOŚCI O ROŚLINACH.

1. Jaskier przyszczeniec.

(części rośliny).

Jesień nie odznacza się obfitością kwitnących roślin: można jednak zawsze znaleźć jeszcze pewną ilość kwiatów na łąkach i w ogrodzie.

Oto mamy tutaj jaskier ostry, zwany także przyszczeńcem (ryc. 1) dlatego, że zawiera ostry, gryzący sok, który na ciele naszym może wywołać zaczerwienienie i przyszcze. Zwierzęta roślinożerne znają dobrze ten sok i nie jadają wcale jaskrów. Sok więc ten stanowi broń jaskra, która go zabezpiecza od pożarcia przez zwierzęta roślinożerne.

Jaskier ostry jest rośliną bardzo pospolitą na łąkach i trawnikach. Kwitnie zwykle w drugiej połowie wiosny i na początku lata, a bardzo często jeszcze raz w jesieni, i takie właśnie jesienne kwiaty mamy tu przed sobą.

Poznajmy, z jakich części czyli narządów składa się ta roślina.

W ziemi znajduje się krótki, gruby, skośny korzeniak czyli kłącze, pokryty resztkami zeschłych liści, a przytwierdzony do gruntu mnóstwem cienkich korzonków. Korzonki te rozgałęzieniami swemi zrastają się z cząsteczkami ziemi tak mocno, że jeśli wyrwiemy roślinę z korzeniami, to będą one zawsze oblepione ziemią. W ten sposób roślina trzyma się ziemi korzeniami. Oprócz tego mają one jeszcze i drugie znaczenie dla rośliny: przez nie bowiem wsiąka woda z ziemi i odżywia roślinę.

Z końca korzeniaka czyli kłącza wychodzą liście, osadzone na długich ogonkach, a środkiem między niemi łodyga, niosąca liście, pączki i kwiaty. Łodygę razem ze znajdującymi się na niej liśćmi, pączkami i kwiatami nazywamy pędem. Liście jaskra składają się z długiego ogonka i płaskiej blaszki, podzielonej na kłapy. Na blaszce widać rozgałęziające się żyłki czyli nerwy; chronią one blaszkę od poszarpania przez wiatr.

(Spróbuj rozerwać liść jaskra albo jaki inny i zauważ, czy łatwiej jest zrobić to wzdłuż żyłek czy wpoprzek).

Na końcu rozgałęzień łodygi znajdują się dość duże, żółte kwiaty jaskra. Część łodygi, dźwigająca kwiat, nosi nazwę szypułki kwiatowej. Koniec szypułki, zwany osadnikiem czyli dnem kwiatowem, jest wypukły. Osadzone są na nim kolejno od dołu

do góry różne części kwiatu: najniżej 5 zielonych działek (ryc. 1 *B, b*), tworzących kielich, wyżej 5 żółtych płatków korony (*a*), jeszcze

wyżej liczne pręciki, a najwyżej słupki (*E*).

Działki kielicha wyglądają jak zielone listki; płatki korony różnią się od liści barwą, a także tem, że posiadają u nasady, zwanej paznokciem, dołek, okryty łuseczką; z dołka tego sączy się słodka, miodowa ciecz i dlatego zowie się on miodnikiem (*C, a*). Każdy pręcik składa się z długiej nitki i 2 osadzonych na jej końcu jakby worczków, zwanych pylnikami, dlatego, iż zawierają mnóstwo drobniotkatego pyłku, który wysypuje się podługną szparą, gdy pylniki są dojrzałe. Słupki



Ryc. 1. Jaskier ostry czyli przyszczeniec: *A*—cała roślina; *B*—kwiat od spodu: *a*—korona, *b*—kielich; *C*—płatek korony: *a*—miodnik; *D*—owoce; *E*—słupki po opadnięciu kielicha, korony i pręcików.

są krótsze, pękate, zakończone węższą szyjką z dzióbkiem: dolna, rozszerzona część słupka nosi nazwę zalążni, górna zwężona — szyjki, a dzióbkowaty jej koniec — znamienia. Wewnątrz zalążni znajduje się mały zalążek.

Na jednym z okazów widzimy kwiaty, które już przekwitły: opadły z nich zupełnie działki, płatki i pręciki, zostały jedynie słupki, ale są one większe, grubsze, twardsze, niż u jaskrów kwitnących, i przybrały przytem odcień brunatnawy. Są to owoce (ryc. 1 D) jaskra. Każdy z nich zawiera po jednym nasieniu, ochronionem twardą skórką owocka. Taki drobny owoc zowiemy niełupką, ponieważ nie rozluźnia się, nie otwiera się wcale po dojrzewaniu.

Skąd się wzięły te owoce?

Znajdują się one na miejscu słupków, a więc z nich powstały. To znaczy, że inne części kwiatu zwiędły, słupki zaś zmieniły się w owoce, a zalążki ich w nasiona i dlatego każdy owoc zawiera jedno tylko nasienie.

Łodyga jaskra jest delikatna i nie może znieść mrozów zimowych. Po wydaniu owoców i nasion usycha i ginie. Owoce padają na ziemię, a że mają twardą skórkę, nasiona więc mogą bezpiecznie zimować; na wiosnę powstają z nich nowe jaskry.

Zimuje również podziemne kłącze, ponieważ jest ukryte w ziemi i zabezpieczone twardą korą. Z niego również na wiosnę wyrasta nowy jaskier. Jaskier zatem może istnieć kilka lat i dlatego zowiemy go rośliną zielną wieloletnią czyli zielem trwałem, albo jeszcze inaczej byliną.

Zadania. Obejrzyj uważnie wszystkie części jaskra, a jeden porządny okaz zasusz sobie do zbioru. Wyrysuj liść jaskra. Zwróć uwagę na jego kłapy i ząbki na brzegu. Odrysuj części kwiatu.

Pytania. Z jakich części składa się jaskier? Z jakich części liść? z jakich kwiat? Do czego służą korzenie? Z czego powstają owocki? Jakie części jaskru mogą zimować? Jaką część rośliny nazywamy pędem?

2. Jasnota biała.

(części rośliny; zapyłanie kwiatów przez owady).

Jasnota biała (ryc. 2, nr. 1) jest bardzo pospolitą rośliną w kątach ogrodów, pod płotami, na rowach i w innych miejscach nieuprząwionych. Kwitnie od maja do jesieni. Zowią ją także pokrzywą martwą albo głuchą, ma bowiem łodygę i liście podobne do pokrzywy zwyczajnej i również kosmate, ale włoski jej nie są parzące. Liście jasnoty ułożone są parami nakrzyż, to znaczy, że liście każdej wyższej pary osadzone są poprzecznie w stosunku do każdej niższej.

Łodyga jasnoty ma kształt czworokanciasty i jest wewnątrz pusta, popręgradzana przegródkami w tych miejscach, w których osadzone są liście. Miejsca te nazywają się węzłami, a części łodygi od węzła do węzła — międzywęzłami.

W miejscach, skąd wyrastają liście czyli w kątach liści, osadzone są pęczkami kwiaty po 3 do 7 razem. Składają się one z zielonego kielicha, białej korony, pręcików i słupka. Ale kielich ich (ryc. 2, nr. 4) nie ma oddzielnych listeczków, jak u jaskra, lecz tworzy rodzaj dzwoneczka o 5 ostrych ząbkach; nazywamy taki kielich zrosłodziałkowym, taki zaś, jak u jaskra — wolnodziałkowym. W koronie (nr. 2 i 3) niema również oddzielnych płatków: tworzy ona jednolitą wygiętą rurkę. Taką koronę zwiemy zrosłopłatkową; złożoną zaś z oddzielnych płatków, jak u jaskra — wolnopłatkową. Korona jasnoty posiada z przodu szeroki otwór, niby paszczę z dwu wargami: górną w kształcie hełmu i dolną, podzieloną na 3 kłapy i ustawioną prawie poziomo. Koronę o takim kształcie zwiemy koroną wargową. Z korony wyglądają pod górną wargą 4 pręciki (nr. 2), nierównej długości: 2 dłuższe i 2 krótsze. Słupek (nr. 3) jest tylko jeden: o załączni, złożonej z 4 części czyli komór, długiej szyjce i widełkowatym znamieniu; każda komora zawiera jeden załążek. Na dnie korony znajdują się miodniki. W kątach górnych liści (nr. 1) widzimy jeszcze pęczki nierozwinięte; w kątach dolnych kwiaty już są przekwitłe, opadła z nich korona z pręcikami i został tylko kielich, a w nim jakby 4 orzeszki (nr. 5). Są to owoce jasnoty, powstałe ze słupka; każdy (nr. 6) zawiera po jednym nasieniu. Taki owoc zwiemy rozłupnią. "

Koło kwiatów jasnoty huczą trzmiele, siadają na dolnej wardze ich korony i wsuwają się do jej wnętrza przednią częścią ciała (nr. 4); mają one w pyszczku długą rurkę (trąbkę), którą mogą sięgnąć do samego dna korony i napić się słodkiego soku ze znajdujących się tam miodników. Poto właśnie siadają na kwiatach; ale i jasnota korzysta z ich odwiedzin. Pylniki jej są dojrzałe, a że otwierają się szparą od dołu, pyłek więc wysypuje się na plecy trzmieła, pijącego sok. Po napiciu się trzmiel odlatuje i siada na innych kwiatach. Gdy siądzie na kwiecie, mającym dojrzały słupek z wystającym znamieniem, to znamię zetrze pyłek z jego grzbietu i pyłek ten pozostanie na znamieniu, jest ono bowiem lepkie. Mówimy o takim kwiecie, że został zapylony.

Dopiero po takim dostaniu się pyłku na znamię słupek może przemienić się w owoc. Bez zapylenia kwiat zwiecznie, nie wydając owoców ani nasion. Własne jego pylniki nie mogą go zapylić, ponieważ nie dojrzewają jednocześnie ze słupkiem. A zresztą gdyby się to nawet wydarzyło, to słupek wyda marne nasiona.

Jasnota więc potrzebuje koniecznie odwiedzin trzmieeli, żeby móc wydać nasiona. Trzmiele zaś siadają na niej często i chętnie, ponieważ znajdują w jej kwiatach słodki sok. Trafiają do niej dzięki białej

barwie, odbijającej wyraźnie od zielonych liści, piją zaś sok bardzo wygodnie, siedząc na jej dolnej wardze.



Ryc. 2. Jasnota biała: nr. 1—lodyga z liśćmi i kwiatami, 2 — korena zprzdu 3 — korona z boku, przecięta podłużnie, 4 — korona z siedzącym na niej trzymielem, 5 — rozcięty kielich z orzeszkami, 6 — jeden orzeszek; u dołu ryciny podziemne kłącze (7) z wyrastającymi z niego nadziemnymi lodygami.

Jasnota biała posiada kłącze podziemne tak samo, jak jaskler ostry. Kłącze to podobne jest do łodygi nadziemnej, ale ma barwę białawą, nie zieloną. Ma ono pączki i na wiosnę wyrastają z niego nowe łodygi (ryc. 2, nr. 7). Jasnota biała jest zatem także byliną czyli zielelem trwałem.

Zadania. Obejrzyj uważnie wszystkie części jasnoty białej. Wyrysuj liść jasnoty białej, zwróć uwagę na jego kształt (jajowaty) i brzeg piłkowany. Wyrysuj koronę, widzianą z boku. Wyrysuj owocki z kielichem. Poszukaj innych jasnot, o kwiatach takiego samego kształtu, ale inaczej ubarwionych (w jesieni kwitnie jeszcze jasnota purpurowa o kwiatach purpurowych i plamista—o kwiatach również purpurowych z dolną wargą różową lub lilową w plamki purpurowe); zasusz sobie po jednym okazie każdej z nich.

Uwaga. O roślinach, tak podobnych do siebie, jak te 3 jasnoty, mówimy, że to są trzy gatunki, należące do jednego rodzaju jasnoty.

Pytania. Czy kwiaty jaskra i jasnoty składają się z jednakowych części? Czem się różnią kwiaty obu tych roślin? Dlaczego obie te rośliny należą do ziół trwałych i mogą zimować?

I. OGRÓD WARZYWNY.

3. Kapusta i owady na niej.

(Kapustnik, baryłkarz).

Dziś wybierzemy się do ogrodu warzywnego dla zapoznania się z plonami, jakie zbieramy tam w obecnej porze. W ogrodzie warzywnym hodujemy rozmaite rośliny zielne i korzystamy z zapasów pokarmu, jakie gromadzą się w różnych ich częściach przez lato. Te właśnie ich części spożywamy. Wszystkie nasze warzywa rosły niegdyś dziko i nie posiadały takich soczystych i mięsistych części, jak obecnie. Rozwinęły się one dopiero pod wpływem uprawy.

Oto mamy tutaj kapustę: tęga jej głowa, złożona z liści, zwiniętych w jeden wielki pęk, sterczy na krótkiej łodydze, umocowanej w ziemi zapomocą pęczka korzeni. Kwiatów ani owoców nie widać na niej wcale. Zabieramy do jedzenia właśnie ten pęk wielkich liści, zwany głową kapusty.

Gdybyśmy pozostawili taką głowę kapusty w gruncie, nakryli ją słomą i przysypali ziemią dla zabezpieczenia od mrozów, a następnie odsłoniли znów na wiosnę, to w środku tej głowy wyrosłaby łodyga i wydała następnie kwiaty i owoce z nasionami. Zapas pokarmu, zawarty w soczystych liściach głowy, przeszedłby do łodygi, a same liście zmarniałyby.

Kapusta jest zieleń dwuletniem, to znaczy, że kwitnie dopiero w drugim roku; w pierwszym zaś gromadzi zapas pokarmu w liściach, który następnie zużywa na wydanie owoców i nasion. Dlatego ludzie zbierają ją w pierwszym roku, póki ma duży pęk soczystych liści; na drugi rok zostawiają ją tylko wtedy, gdy chcą mieć nasiona.

Kapusta pochodzi z Francji z nad brzegów morza; rośnie tam dziko i teraz. Jest zieleń dwuletniem, ale nie ma takich soczystych liści, jak uprawna, którą człowiek pielęgnuje i sadi na dobrze użyźnionej ziemi.



Ryc. 3. Odmiany kapusty (1—5): 1 — kapusta głowiasta, 2 — kapusta włoska, 3 — k. brukselka, 4 — jarmuż, 5 — kalarepa.

Człowiek wyhodował sobie dużo odmian kapusty (ryc. 3), z których każda gromadzi zapas pokarmu w innych częściach: zwyczajna głowiasta w wielkim pęku liści (głowie); jarmuż — w liściach pokręconych; brukselka — w małych pączkach; kalafjory — w zbiorze zgrubiałych, soczystych pączków kwiatowych; kalarepa — w zgrubiałej łodydze i t. d.

Główki podobne do kapusty posiada sałata, ale pochodzi ona od innej dzikiej rośliny.

Ludzie sadzą i pielęgnują kapustę, żeby mieć pożytek z jej liści. Smakują one także różnym stworzeniom.

Na tym zagonie jest bardzo dużo zniszczonych główek kapusty, na niektórych z liści pozostały same tylko żyłki. Zobaczmy, kto jest sprawcą tego zniszczenia.

Na liściach widać mnóstwo gąsienic. W pierwszej chwili trudno je zauważyć, ponieważ są zielonkawe, jak tło liści. Przyjrzawszy się bliżej, zobaczymy, iż są one porośnięte rzadkimi włoskami, mają na ciele 3 podłużne pręgi żółtej barwy i mnóstwo czarnych kropek; są to liszki motyla, zwanego bielinkiem kapustnikiem (ryc. 5).

Ciało każdej gąsienicy czyli liszki jest wałeczkowate, pokryte twardą skórą i poprzdzielane wcięciami na części, które noszą nazwę

obraczek. Obracek takich jest 12, a 13-ta głowa. Na głowie znajdują się małe oczka w kształcie kropek, parę króciutkich rożków, służących do dotykania, i pyszczek z obciążkowatymi szczękami, którymi liszka ogryza liście. Na 3 następnych obrączkach za głowę znajduje się po parze króciutkich nóg, każda z pazurkiem na końcu. Tę część ciała liszki zwiemy tułowiem; dalszą zaś — odwłokiem. Odwłok posiada również nogi w liczbie 5 par, zakończone nie pazurkiem, lecz szeroką podeszwą w kształcie krążka. Noszą one nazwę przynóżek. Nogi wszystkie są krótkie, gąsienica więc nie może szybko biegać, ale zato potrafi trzymać się mocno liści zapomocą pazurków i krążkowatych podeszew.



Ryc. 3a. Kalańjor.

Na płotach i drzewach niedaleko zagonów kapusty można zobaczyć poczwarki (ryc. 4) bielinka kapustnika. Są one szaro-zielonkawe, w czarne połyskujące kropki, z kilku kolcami na grzbiecie. Wiszą, niby martwe, przywiązane w dwu miejscach pajęczyną do gałęzi lub płotu. Powstały zaś z gąsienic, które, dorósłszy, przemieniły się w poczwarki, przytwierdziwszy się nitkami pajęczyny, wysnutymi ze swego ciała.

Poczwarki nie ruszają się, nie jedzą i wyglądają zupełnie, jak nieżywe. W takim stanie spędzają zimę. Na wiosnę, gdy się zrobi ciepło, zwykle w maju, wydobywają się z nich motyle kapustniki.

Kapustniki można widzieć przez całe lato, a czasami nawet na początku jesieni. Latają one nad różnymi kwiatami, spijają ich sok

i przenoszą przytem pyłek z jednych na drugie. Następnie składają jajka na spodniej stronie liści kapusty i niektórych innych roślin. Z jajek tych lęgną się liszki.

Ciało bielinka kapustnika (ryc. 4) składa się, podobnie jak u gąsienicy, z 3-ch części: głowy, tułowia i odwłoka. Jest ono tak samo pokryte twardą skórą z nacięciami. Na głowie znajduje się para dużych oczu, 2 rożki, zgrubiałe na końcu, służące do dotyku, oraz pyszczek z długą trąbką, zapomocą której motyl spija sok z kwiatów. W locie taka długa trąbka zawadzałaby mu, po napiciu się więc zwija ją, jak sprężynę, pod głowę. Do tułowia przytwierdzone są 3 pary



Ryc. 4. Kapustniki na
kwiatkach powoju, obok
poczwarki.

nóg z pazurkami oraz 2 pary dużych skrzydeł. Na odwłoku niema ani nóg, ani skrzydeł. Nogi są niemocne, mało zdadne do chodu, ale dobre do czepiania się kwiatów i gałązek; chodzić motyl nie potrzebuje prawie wcale, ponieważ posiada świetne skrzydła. Skrzydła są zwierzchu białe z kilku czarnymi plamami; od spodu zaś mają odcień żółtawy. Gdy motyl siada dla wypoczynku na gałązce lub kwiecie, składa wówczas skrzydła i wznosi je pionowo, tak że widoczna jest jedynie ich spodnia strona barwy żółtawej. W ten sposób siedzący motyl przypomina nieco suchawy listek, zwłaszcza o zmierzchu. Zabezpiecza go to od zjedzenia w czasie spoczynku przez ptaki owadożerne. Takie samo znaczenie dla gąsienicy posiada zielona barwa, mało odbijająca od tła liści.

Kolor skrzydeł zależy od pokrywających je drobniotkich łuseczek, mających kształt pyłku. Jeśli się go zetrze, stracą one barwę i staną się przezroczyste.

Motyl ten nosi nazwę bielinka, od barwy skrzydeł, a że jest jeszcze kilka innych bielinków, dla odróżnienia więc od tamtych dodano mu nazwę kapustnika od ulubionego pokarmu jego gąsienic. Należy do działu motyli dziennych czyli dniowców.

Sam kapustnik jest zupełnie nieszkodliwy dla nas; ale liszki jego są bardzo szkodliwe, ponieważ niszczą nieraz całe zagony kapusty oraz innych roślin. Dlatego to ludzie starają się je tępić. Pomagają im w tym ptaki owadożerne, odwiedzające ogród warzywny dla zjadania gąsienic.

Czasami można znaleźć na murach lub parkanach martwe gąsienice kapustnika, otoczone podłużnymi, żółtymi ziarenkami; ziarenka te zowią „jajami gąsieniczymi”, ale zupełnie fałszywie, żadne bowiem gąsienice nigdy nie składają jajek. Nie są to zresztą wcale jajka,

lecz tak zwane oprzęd y, czyli malutkie motki z cienkiej pajęczyny, zawierające wewnątrz po maleńkiej poczwarcie.

Gdybyśmy przechowali taki oprzęd przez zimę, to na wiosnę wyłagłby się z niego malutki czarny owad z czerwonymi plamami po bokach odwłoka, żółtymi nogami i takimże pyszczkiem. Ma on długie rożki i przezroczyste skrzydła; z postaci podobny jest nieco do mrówki. Nosi zaś nazwę barylkarza żółtonogiego (ryc. 5 S). Owad ten posiada na końcu od-



Ryc. 5. Bielinek kapustnik (u dołu), składający jajka; obok gąsienica, objadająca liście; wyżej gąsienica, z której wydobywają się czerwce barylkarza; jeszcze wyżej gąsienica z poczwarkami barylkarza; U góry: barylkarz (S), jego czerw (M), poczwarki w oprzędzie (P).

włoka kłującą rurkę, którą nakłuwa skórę gąsienicy kapustnika i wpuszcza pod nią jajka. Z jajek lęgną się malutkie, beznogie, robaczkowate stworzonka, zwane czerwiami z powodu podobieństwa do robaków.

Czerwie barylkarza karmią się ciałem gąsienicy, w której mieszczą. Wskutek tego gąsienica ginie, skóra jej pęka, a przez pęknięcie wydostają się nazewnątrz czerwce, snują z siebie nitki takie jak pajęczyzna i oplatają się niemi całkowicie, tworząc oprzęd, w którym przemieniają się w nieruchome poczwarki. Są to właśnie tak zwane fałszywie „jaja gąsienicze”. Nie należy ich zatem niszczyć, ponieważ lęgna się z nich pożyteczne dla nas owady, wrogowie kapustników.

Zadania. 1) Obejrzyj różne odmiany kapusty i przyjrzyj się uważnie tym częściom każdej z nich, które jadamy.

2) Zbierz do swego zbioru liść kapusty, jajka kapustnika, jego gąsienicę, poczwarkę i motyla.

3) Obejrzyj części ciała gąsienicy kapustnika; zauważ, na których obręczkach znajdują się nogi; czem się różnią nogi od przynózek. Obejrzyj części ciała samego kapustnika.

4) Urządź sobie w skrzynce lub słoju, przykrytym gazą, hodowlę gąsienic i poczwarek kapustnika; dawaj gąsienicom do jedzenia liście kapusty, uważaj, jak się będą zachowywać i co się z niemi potem stanie.

5) Jeżeli ci się uda znaleźć gąsienice kapustnika z poczwarkami barylkarza, włóż je w części do zbiorów, a w części przechowaj osobno dla zobaczenia, czy nie wylęgna się z nich barylkarze.

6) Poszukaj innych gąsienic na kapuście i urządź ich hodowlę.

Pytania. Jakie znasz odmiany kapusty i co jadamy z każdej z nich? Opisz, przez jakie 4 stany przechodzi motyl (nazywamy to przeobrażeniami). Opisz te same stany barylkarza. Czem się różni czerw barylkarza od gąsienicy kapustnika? A sam barylkarz czem się różni od kapustnika pod względem skrzydeł i sposobu składania jaj?

4. Warzywa o korzeniach jadalnych i podobne do nich chwasty.

(Marchew uprawna i dzika; pietruszka; pietrasznik i szaleń; buraki, rzepa i t. d.).

Jadalnych korzeni dostarczają nam następujące rośliny: marchew, pietruszka, selery, buraki, rzepa, karpiele czyli brukiew, rzodkiew, chrzan.

W jesieni właśnie wykopują większą część tych korzeni z ziemi. Możemy więc je obejrzeć. Dla przykładu wybierzemy sobie marchew.

Marchew (ryc. 6) ma korzeń wrzecionowaty, dość gruby i soczysty, barwy żółto-pomarańczowej; z boków tego głównego korzenia wychodzą małe, boczne korzonki; łodyga jest bardzo krótka, tak iż liście wystają jakby z ziemi; mają one długie ogonki i blaszkę porożcinaną na mnóstwo drobnych, wąskich łateczek. Kwiatów nie widać wcale, a to dlatego, iż marchew tak samo, jak kapusta jest rośliną dwuletnią, w pierwszym roku gromadzi zapasy pożywienia w soczystym korzeniu, a kwitnie dopiero w drugim roku. Ma ona wówczas wysoką łodygę i kwiaty,

ale zato cienki i twardy korzeń, ponieważ zapasy pokarmu, nagromadzone w nim poprzednio, przeszły do łodygi i kwiatów. Ludzie hodują marchew dla smacznych korzeni i dlatego wykopują ją w pierwszym roku, bo wtedy korzenie są najgrubsze i najsoczyste. Na drugi rok zostawiają tylko wtedy, jeśli chcą otrzymać nasiona.

(Przetnij wzdłuż i w poprzek korzeń marchwi; obejrzyj te przekroje i wyrysuj, co zobaczysz).

W korzeniu marchwi możemy odróżnić 3 części: 1) skórkę, okrywającą i ochraniającą go z zewnątrz, jak kora drzewo, 2) mię-

kisz i 3) wałec środkowy. Boczne korzonki wychodzą zawsze z walca środkowego i przechodzą przez inne części. Na końcu korzenia znajduje się czapeczka, nasadzona na niego, jak naparstek na palec, i ochraniająca go od uszkodzeń przy wrastaniu w ziemię. Pączków ani liści na korzeniach niema wcale.

Na ławkach i przydrożach można znaleźć dziką marchew, podobną do uprawnej, ale mającą korzeń mniejszy, mało soczysty i bardzo twardy. Od niej właśnie pochodzi marchew uprawna; korzenie jej nabrały soczystości pod wpływem uprawy.

Dzika marchew kwitnie w lecie i w jesieni. Można więc i teraz obejrzeć jej kwiaty. Są one białe, bardzo drobne, osadzone na długich szypułkach, wychodzą-

cych z jednego miejsca łodygi, jak pręty parasola. Zbiór tak ułożonych kwiatów, czyli taki kwiatostan, zwiemy baldachem, albo baldaszkiem. Po takim baldachu łążą różne drobne chrząszczyki oraz inne małe owady i, łążąc, przenoszą pyłek z pylników na słupki.

Po zapyleniu szypułki kwiatów zaginają się do środka, ochraniając w ten sposób dojrzewające owoce. Baldach wygląda wtedy jakby



Ryc. 6. Marchew: 1 — gałązka kwitnąca, 2 — kwiatek, 3 — owoc, 4 — przekrój owocu; obok korzeń (nr. 2, 3 i 4 powiększone, kreski obok rycin pokazują wielkość naturalną).

jakieś gniazdo i dlatego dziką marchew zowią także ptasiem gniazdem. Po dojrzeniu szypułki rozprostowują się i drobne owoce, mające wygląd kolczastych ziarenek, mogą z łatwością czepiać się sierści różnych zwierząt, które je w ten sposób roznoszą i rozsiewają.

Jakie uprawne rośliny podobne są z wyglądu do marchwi? Porównaj liście i korzenie (nazewnątrz i na przekrojach) pietruszki i selerów z marchwią. Poszukaj chwastów, podobnych do marchwi i pietruszki.

Po ogrodach warzywnych można nieraz znaleźć blekot czyli szaleń (ryc. 7), podobny bardzo z wyglądu do pietruszki. Różni się zaś od niej tem, że liście jego mają łatki węższe i bardziej śpiczaste i odzna-



Ryc. 7. Liście blekotu, szczwółu i pietruszki.

czają się nie miłym zapachem czosnkowym, który się czuje po ich roztarciu, podczas gdy liście pietruszki pachną przyjemnie. Oprócz tego kwiaty blekotu są białe, a nie zielonkawo-żółte, jak u pietruszki, a korzeń znacznie cieńszy. Jest to roślina bardzo jadowita.

Również trującym jest dość pospolity po ogrodach warzywnych szczwół czyli pietrasznik plamisty (ryc. 7), nazwany tak od brudno-purpurowych plam na sino-zielonawej łodydze; odznacza się on zapachem, przypominającym myszy.

(Obejrzyj uważnie obie te rośliny i zapamiętaj ich cechy).

Z innych warzyw o korzeniach jadalnych na większą uwagę zasługują buraki (ryc. 8), których hodujemy różne odmiany do rozmaitych użytków: burak ćwikłowy — do jedzenia, pastewny — na karm dla bydła, cukrowy — o korzeniu, słodszy od innych; z niego właśnie wyrabia się cukier. Burak jest, tak samo jak marchew, rośliną dwuletnią i w drugim roku wydaje kwiaty i owoce. Rzepa (ryc. 8 nr. 3) i karpiele

(ryc. 8 nr. 4), zwane także często z niemiecka brukwią, dostarczają nam również jadalnych korzeni.



1



2



3



4

Ryc. 8. Różne korzenie jadalne: 1 — burak pastewny, 2 — burak ćwikłowy, 3 — rzepa, 4 — karpiele cz. brukiew.

Zadania. Obejrzyj korzenie jadalne różnych warzyw, a także ich liście; zwróć uwagę na ich kształt rozmaity i porównaj je z marchwią. Wyrysuj przekroje tych korzeni.

Pytania. Opisz budowę korzenia (podług marchwi); wymień jego główne części; co ochrania jego koniec? Czy posiada on pączki i liście? Jakie rośliny gromadzą zapas pokarmu w korzeniach? Co się dzieje z ich korzeniem w drugim roku? Jakie znasz rośliny podobne do marchwi — uprawne i dzikie? Dlaczego rośliny uprawne mają korzenie bardziej soczyste, niż rosnące dziko? Co otrzymujemy z buraków?

5. Warzywa o bulwach i cebulach jadalnych.

(Ziemniak z trupią główką; cebula i czosnek).

W jesieni wykopują z ziemi ziemniaki czyli kartofle (ryc. 9). Nad ziemią widać zeschnięte krzaczki tych roślin. To, co wykopujemy z ziemi, nie są to owoce, ponieważ nie powstały z kwiatów. Nie są to również korzenie, ponieważ wyglądają inaczej, niż korzenie marchwi, rzepy, buraka i inne. Mają one na powierzchni małe pączki czyli tak zwane „oczka”. Na prawdziwym zaś korzeniu nie bywa nigdy pączków. To zatem, co wykopujemy tutaj, jest rodzajem łodygi podziemnej, podobnie jak kłącza jaskra ostrego i jasnoty białej. Taką łodygę podziemną z oczkami zowie-my bulwą.

Bulwy te leżą obecnie luźno w ziemi, nie połączone wcale ze sobą, ani z krzaczkiem. Ale prawie od każdej idzie jakby sznurek, rodzaj cienkiej witki. Witka ta łączyła je dawniej z krzaczkiem.

Gdy wsadzimy na wiosnę do ziemi całą bulwę albo nawet tylko jej część z oczkiem, to z oczka zacznie wyrastać do góry mały kielek, a ku dołowi korzonki. Bulwa zaś sama będzie się kurczyć i zsychać, ponieważ pokarm przejdzie z niej do młodej rośliny. Jeśli następnie odkopimy taki młody krzaczek wtedy, gdy się on rozrośnie i będzie miał większą liczbę liści, to zobaczymy, iż z podziemnej części łodygi wyrosło kilka cieniutkich gałązek czyli tak zwanych rozłogów, lub witek, a na ich końcach zaczynają powstawać zgrubienia; powiększają się one coraz bardziej i ku końcowi lata tworzą bulwy, w których gromadzi się zapas pokarmu.

Gdy w jesieni liście zaczynają więdnąć, rozłogi usychają również i łamią się, a bulwy oddzielają się od rośliny macierzystej, ale przy każdej pozostaje sznureczek, będący resztką rozłogu.



Ryc. 9. Ziemniaki czyli kartofle.

Z bulwy w następnym roku wyrasta nowa roślina, która znów wytwarza bulwy. Ziemniak więc może istnieć przez szereg lat. Jest zatem zielem trwałem czyli byliną.

Ziemniak pochodzi z Ameryki Południowej, gdzie rośnie dziko i posiada bulwki małeńkie, co najwyżej wielkości orzecha, o smaku gorzkawym. Duże, smaczne bulwy zaczął wytwarzać dopiero pod wpływem uprawy. Obecnie należy do najważniejszych roślin, dostarczających pokarmów mącznych.



Ryc. 10. Trupia główka i jej gąsienica.

Łodygę ziemniak ma kańczastą z liśćmi dużemi, nieparzysto-pierzastymi, to jest złożonemi z mniejszych listeczków, osadzonych parami, z jednym nieparzystym na końcu. Liście te mają nieprzyjemny zapach i są trujące, jak zresztą wszystkie zielone części

tej rośliny, nawet bulwy, gdy zaczną rość na słońcu i pozielenieją.

Ziemniaki wydają prawdziwe owoce, powstałe z kwiatów; kwiatów niema już w jesieni, ale są owoce, mające postać niedużych zielonych jagód, trujących, jak i inne części zielone.

Liśćmi ziemniaków żywi się duża, gruba liszka trupiej główki (ryc. 10), zielonkawo-żółta, w ukośne niebieskie i żółte pręgi, z rogiem na końcu ciała. Znaleźć ją można na ziemniakach od lipca do października. Jest ona jednak dość rzadka. Poczwaraki jej mieszczą w ziemi; część ich przekształca się w motyle w jesieni, część zimuje. Motyl ten należy do największych w Europie; nazwę otrzymał od plamy na plecach w kształcie trupiej głowy. Zalicza się do działu ciem i lata wieczorem.



Ryc. 11.
Cebula w przekroju.

Czosnek i cebula mają zapas pokarmu również w części podziemnej. Jest to także rodzaj podziemnej łodygi, jak o tem możemy się przekonać, przekroiwszy taką cebulę wzdłuż (ryc. 11); znajdziemy tam pączek, otoczony naokoło listkami, z których wewnętrzne są mięsiste, a skrajne suche. Jeżeli wsadzimy cebulę lub czo-

snek w ziemię, to wkrótce kielek, stanowiący koniec pączka, przebije ziemię i wydostanie się na jej powierzchnię, a z dolnej części, zwanej piętka, wyrosną korzonki. Rosnący kielek żywi się pokarmem, nagromadzonym w mięsistych liściach, które stopniowo zsuchają się i więdną. Kielek przebija ziemię z łatwością, ponieważ listki jego zwinięte są w ostry klin i okryte z zewnątrz grubszym liściem. Liście czosnku i cebuli są wąskie i podługne, o żyłkach nierozgałęzionych.

Takie łodygi podziemne, jak u cebuli i czosnku, noszą nazwę cebul; pokarm w nich nagromadzony jest zawsze w liściach. Nie wszystkie cebule są jadalne. Cebule posiada dużo roślin ogrodowych ozdobnych, a także rosnących dziko. Zowiemy je roślinami cebulkowymi.

Zadania. 1) Obejrzyj cebule lilii i hiacyntu lub tulipana, zauważ różnice między nimi pod względem ich łusek czyli liści. Przekrój parę cebul wzdłuż i w poprzek i wyrysuj, co zobaczysz.

2) Zasadź w donicze lub skrzyni z ziemią bulwy ziemniaka lub ich części. Zasadź ziemniak z wydłubanymi oczkami i zobacz, czy wyrośnie. Urządź hodowlę ziemniaka w wodzie: przebij go nawyłot drutem lub patyczkiem i oprzyj drut na brzegach naczynia tak, aby ziemniak był jedną częścią pogrążony w wodzie. Dolewaj codzień lub co parę dni wody tak, aby część bulwy była w niej zawsze zanurzona. Urządź hodowlę hiacyntów lub tulipanów (albo innych roślin cebulkowych) z cebulek, a gdy wyrosną z nich rośliny i zakwitną, obejrzyj ich liście i kwiaty.

Z E S T A W I E N I E.

(Korzenie i łodygi podziemne).

Z jakich warzyw jadamy części podziemne? Czy wszystkie one są korzeniami? Jakie znasz rodzaje łodyg podziemnych? Czem różnią się one od korzeni? Jakie znasz łodygi podziemne roślin dziko rosnących? Gdzie nagromadzony jest zapas pokarmu w kłaczach, bulwach, cebuli?

Części podziemne:

1. Korzeń — nie miewa pączków.
2. Łodyga podziemna — z pączkami.

Rodzaje łodyg podziemnych:

1. Kłacze czyli korzeniak.
2. Bulwa.
3. Cebula.

6. Warzywa o owocach i nasionach jadalnych.

(Dynia i ogórek; groch i fasola z grochowcem; mak).

Z jednych warzyw zbieramy zapas pokarmu, nagromadzony w korzeniach, łodygach, liściach lub pąkach; z innych spożywamy owoce albo nasiona.

Do warzyw, dostarczających nam jadalnych owoców lub nasion, należą: dynia, ogórek, groch, fasola, mak.

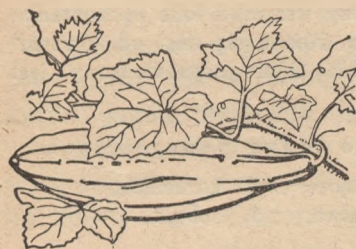
Owoce dyni (ryc. 12) i ogórka (ryc. 13) okryte są skórka, a wewnątrz zawierają soczysty jadalny miękisz, w którym ułożone są na-

siona podłużnymi szeregami. Jeśli przetniemy w poprzek dynię lub ogórek, to zobaczymy 3 przegródki, schodzące się we środku i tworzą-



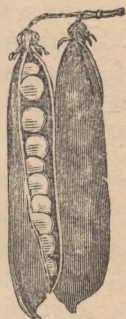
Ryc. 12. Dynia: gałązka z liśćmi i kwiatami; niżej kwiat, przecięty wzdłuż, i owoc.

ce jakby gwiazdkę trójpromienną. Między temi przegródkami właśnie znajdują się nasiona. Zostawione samym sobie, dynia i ogórek gniją, a zawarte w nich nasiona wydostają się nazewnątrz.



Ryc. 13. Ogórek.

Owoce grochu i fasoli spożywamy tylko wtedy, gdy są młode i zielone; po dojrzeniu jadamy z nich tylko nasiona. Owoce obu tych roślin noszą nazwę strąków (ryc. 14). Są one podłużne, składają się z łupinki i zawartych w niej nasion. Łupinka, dojrzewając, zsycha



Ryc. 14. Strąk grochu.

się i pęka na 2 części, nasiona z niej wypadają i rozsiewają się w ten sposób. Są to owoce suche pękające. Nasiona grochu mają kształt kulisty, fasoli — podłużny. I jedno i drugie są bardzo pożywne.



Ryc. 15. Strąkowiec grochowy.

Na niektórych nasionach grochu widać ciemną plamę pod skórką. Rozłupawszy takie nasienie, znajdziemy w niem małego chrząszczyka barwy czarnej w białe plamki z dość krótkim ryjkiem.

Jest to strąkowiec grochowy (ryc. 15), który zimuje w nasionach, a po wysianiu ich na wiosnę wyłazi z nich i żyje na swobodzie; poczem składa jajka na zalążniach kwiatów grochu, który wyrósł ze zdrowych nasion. Z jajek lęgną się małe beznogie, prawie przezroczyste czerwce i żyją w strąku, karmiąc się zawartymi w nim nasionami. Poczem w jednym z nasion przekształcają się w poczwarki, a z nich tej samej jesieni wykluwają się dorosłe chrząszczyki, które pozostają w nasieniu do wiosny. Oprócz tego chrząszczyka żyją w nasionach grochu i fasoli jeszcze niektóre inne, również szkodliwe.

Owoc maku (ryc. 16) ma kształt pudełeczka kulistego z wieczkiem w kształcie gwiazdki. Przy dojrzewaniu makówki wieczko nie odpada, lecz tworzą się pod nim otworki z boku, przez które za łada potrząśnięciem makówki wysypują się drobne, lekkie nasionka. W polu potrząsa nią bardzo często wiatr, zginający łodygę maku i rozsiewający w ten sposób jego nasiona. Wewnątrz makówki znajdują się przegrody, ale niezupełne, nie dochodzące do środka. Do tych przegród przytwierdzone są nasionka i odpadają od nich dopiero wtedy, gdy dojrzeją. Jest ich bardzo dużo, do 50 tysięcy w jednej makówce. Są one tłuste, oleiste; używa się ich do potraw oraz do wyciączania oleju.



Ryc. 16.
Makówka.

Zadania. Przekrój w poprzek dynię lub ogórek oraz makówkę i wyrysuj; zwróć uwagę na przegrody.

Pytania. Z jakich warzyw jadamy owoce, a z jakich nasiona? Jakie znasz owoce mięsiste, a jakie suche? W jaki sposób otwierają się owoce suche (makówka, strąk)? Jakie znasz owoce suche, nie otwierające się?

7. Budowa nasienia i jego kiełkowanie.

(Groch, fasola).

Człowiek zbiera w jesieni zapasy różnych nasion i część ich spożywa, część zaś zasiewa na wiosnę.

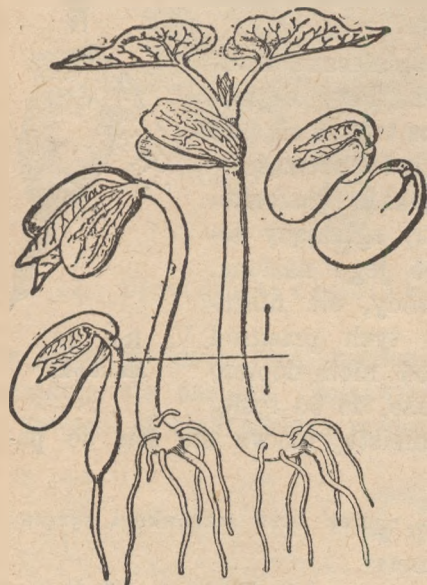
Gdyby je zasiał teraz na jesieni, wykiełkowałyby one, ale następnie mróz pozabijałby młode roślinki. Tylko niektóre nasiona, np. żyta lub pszenicy, można siać w jesieni, ponieważ młode ich roślinki są wytrzymałe na zimno i mogą zimować w polu pod śniegiem.

Ale i młodą fasolę lub groch można utrzymać przy życiu w zimie, jeśli się ją będzie hodować w pokoju, zabezpieczwszy w ten sposób

od mrozów. Rozpatrzmy najpierw budowę nasienia, a później spróbujemy urządzić hodowlę fasoli lub grochu.

Żeby obejrzyć budowę nasienia, trzeba je najpierw namoczyć przez 24 godzin w zimnej wodzie albo przez kilka minut w ciepłej. Wówczas bowiem nasienie napęcznieje i wszystkie jego części odstaną jedne od drugich.

Nasienie okryte jest skórką i składa się z malutkiego zarodka oraz dwu otulających go dużych, mączystych liścieni. W zarodku znajdują się już główne części rośliny: drobnutka łodyżka z pączkiem na końcu i małe śpiczaste korzonki.



Ryc. 17. Kielkowanie fasoli.

Nasienie, przechowywane w miejscu suchym, nie ulega żadnym zmianom. Ale jeśli je umieścimy na wilgoci albo zasadzimy w wilgotnej ziemi, to zarodek jego zacznie się rozwijać (ryc. 17). Skórka pęknie, liścienie się rozejdą i wystający z pomiędzy nich korzonek zacznie wrosnąć w ziemię, rozpychając ją śpiczastym końcem. Wkrótce pokażą się na nim drobne rozgałęzienia i korzonek umocni się niemi w gruncie. Wówczas zacznie wysuwać się i łodyżka czyli kielek; ale nie rośnie ona wprost, jak korzonek, lecz jest zagięta, niby haczyk. Takie zagięcie zabezpiecza delikatny pączek na jej końcu, który inaczej mógłby łatwo zostać uszkodzony przy rozpychaniu czę-

steczek ziemi. Łodyżka rozprostowuje się dopiero wtedy, gdy wysunie się zupełnie z ziemi. Wówczas także pączek jej rozwija 2 pierwsze listeczki, a zarazem cały kielek wraz z listeczkami zielenieje. Póki zaś jest w ziemi, zachowuje barwę białawą.

Przez cały ciąg kiełkowania liścienie kurczą się i marszczą coraz bardziej, ponieważ cały zapas pokarmu przechodzi z nich do młodej roślinki. To też może ona kiełkować i rosnąć nawet bez ziemi — na mokrej bibule, gąbce, suknie i t. p., dopóki nie wyssie całego pokarmu z liścieni.

Zadania. 1) Namocz w wodzie nasiona fasoli lub grochu i obejrzyj ich części składowe. Poszukaj liścieni i zarodka w nasionach dyni.

2) Zasadź w doniczce lub skrzynce z ziemią nasiona fasoli lub grochu, namoczone w wodzie przez 24 godzin; podlewaj je co drugi dzień. Niektóre z nich

wyjmij po kilku dniach, żeby obejrzeć, jak wyrósł z ziemi korzonek i łodyżka. Inne pozostaw i uważaj, jak dalej będzie wzrastać łodyżka i kiedy przybierze kolor zielony; co się stanie z liścieniami. Zauważ różnicę w zachowaniu się liścieni fasoli i grochu. Od chwili wydobywania się łodygi z ziemi mierz codziennie jej długość (linijką albo paskiem sztywnego papieru z podziałkami milimetrowymi) i zapisuj, ile każdego dnia się wydłużyła.

3) Spróbuj hodować nasiona grochu lub fasoli w wodzie, zawieszone na cienkiej nitce, tak aby jej jednym końcem stykały się z wodą. Albo też umieść je na muslinie, którym owiązany jest słój z wodą w taki sposób, że muslin jest w niej lekko zanurzony; dolewaj do słoja codziennie wody tak, aby kiełkujące roślinki stykały się z nią zawsze. Umieść trochę nasion na mokrej bibule, wacie lub trocinach na talerzu i zwilżaj je codziennie wodą. Uważaj powstawanie delikatnych rozgałęzień na korzonkach (włośników).

4) Zasadź nasiona: 1) do zupełnej suchej ziemi, 2) do mocno ubitej, 3) bardzo głęboko; i uważaj, czy wykiełkują.

5) Umieść jedną doniczkę z kiełkującymi roślinami przy piecu, w którym się pali codziennie, a drugą przy oknie albo w nieopalanym pokoju; przykryj rośliny tutkami z czarnego papieru (żeby nie działało na nie światło), podlewaj obie jednakowo, mierz codziennie wydłużanie się łodyg i uważaj, jaki będzie wpływ ciepła na wzrost roślin.

6) Umieść jedną doniczkę na oknie słonecznym, a drugą w ciemnym kącie, albo też zasłoń w niej rośliny tutkami z czarnego papieru; podlewaj obie jednakowo i uważaj, jaką barwę będą miały rośliny w pierwszej, a jaką w drugiej doniczce; gdzie będą mniejsze, a gdzie większe liście; mierz codziennie łodygi i uważaj, gdzie będą dłuższe, a gdzie krótsze; gdzie cięższe i sztywniejsze, a gdzie słabsze i bardziej wiotkie.

Pytania. Jakie są składowe części nasienia grochu lub fasoli? Czego roślina potrzebuje do kiełkowania i wzrastania? Jakie znaczenie dla niej mają woda, ciepło i światło?

Warunki kiełkowania i życie roślin (1).

Rośliny potrzebują do wzrastania i życia: wody, ciepła i światła. Bez wody i ciepła nie mogą wcale rosnąć; bez światła nie zieleńią i stają się wiotkie i słabe.

8. Prace wiosenne w ogrodzie.

* (Szkodniki, żyjące w ziemi; dżdżownica, kret).

Przez zimę ogród warzywny leży pod śniegiem, bez życia. Na wiosnę dopiero zaczynają ludzie pracować koło niego. Kopią i spulchniają ziemię na grządkach, żeby młode kiełki mogły łatwiej przebijać się przez nią; rozrzucają na grządkach nawóz, w którym znajduje się dużo pożywnych cząstek, i w ten sposób użyźniają ziemię. Następnie na skopane grządki sadzą bulwy lub cebule, albo sieją nasiona różnych warzyw.

Na tem zresztą nie kończy się opieka człowieka nad młode mi roślinami; trzeba je następnie podlewać, żeby miały zawsze dość wilgoci; trzeba wyrывать chwasty, żeby nie odbierały pożywienia młodym roślinom i nie głużyły ich; trzeba wreszcie okopywać niektóre rośliny, jak buraki lub ziemniaki, ponieważ to się przyczynia do lepszego rozrastania się i grubienia ich części podziemnych.



Ryc. 18. Chrabąszcz majowy, jego pędrak i poczwarka.

kopaczów, żeby schwytać każdego „robaka”, którego rydel obnaży. Dużo zwłaszcza uwija się tu ptaków śmielszych, jak: wrony, gawrony, szpaki.

W każdym gruncie można znaleźć pędraki chrabąszcza majowego (ryc. 18); są one duże, tłuste, białawo-żółte, z twardą brunatną głów-

Wśród warzyw dużo jest roślin nie naszych, które potrzebują więcej ciepła, niż mogą otrzymać go u nas od wiosny do jesieni. Radzimy więc sobie z nimi w ten sposób, że zasadzamy je bardzo wcześnie, ale nie w grunt, lecz w inspektach, pod szkłem; a na noc okrywamy je matami ze słomy dla zabezpieczenia od mrozu. Tam rosną one bardzo szybko, a gdy wiosna się ustali, przesadzamy je w grunt, jako już spore roślinki; dzięki temu mają one dość czasu na wydanie plonów. Tak samo postępujemy z naszymi roślinami, z których chcemy mieć bardzo wczesne plony.

W czasie kopania grządek na wiosnę można znaleźć niejednego szkodnika, mieszkającego w ziemi i podgryzającego korzenie. Wiedzą o tem dobrze ptaki owadożerne, przylatują też umyślnie do ogrodu i trzymają się zawsze w pobliżu

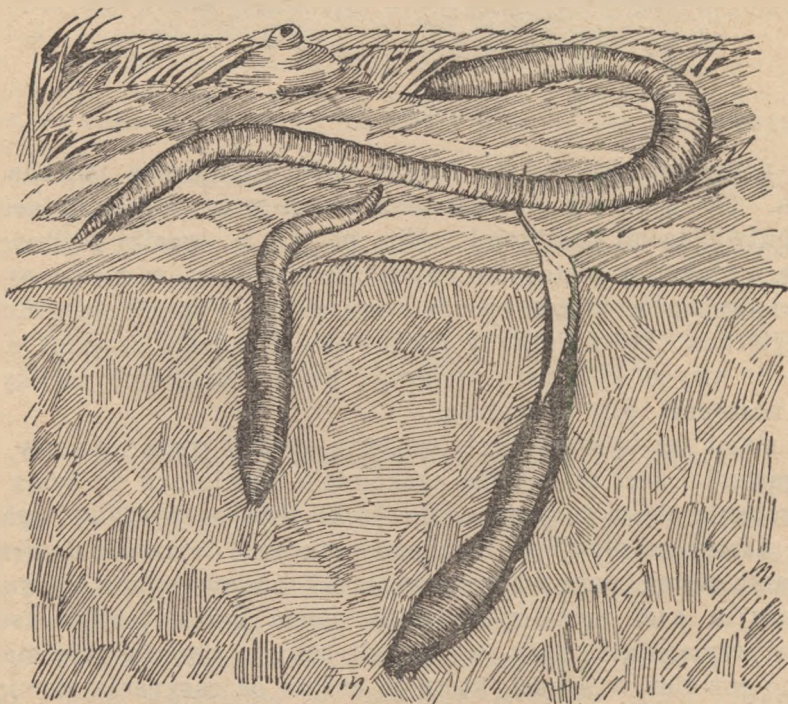
ką i 8 parami nóg; pyszczek ich jest uzbrojony mocnymi szczękami w kształcie obczązków. Pędraki te ogryzają korzenie wszelkich roślin, zarówno dzikich, jak i uprawnych, i zrzadzają ogromne szkody, tem bardziej, że przebywają w ziemi aż 8 lata. W czwartym roku przekształcają się w poczwarki, z których po kilku tygodniach legną się chrząszcze.

W ziemi znajduje się dużo innych szkodliwych pędraków i liszek, niszczących korzenie, oraz poczwarek, których liszki lub dorosłe owady objadają nadziemne części roślin. Są tam liszki émy, zwanej rolnicą, poczwarki innej émy — karpustnicy, małego chrząszczyka — pchełki ziemnej i wielu innych.

Są tam i dorosłe owady, jak turkuć podjadek (ryc. 19), zwany także niedźwiadkiem. Posiada on szerokie łapki przednie, płaskie, niby łopaty



Ryc. 19. Turkuć podjadek.



Ryc. 20. Dżdżownice.

i niemi grzebie sobie chodniki w ziemi. Niszczy przytem mnóstwo korni, jest więc bardzo szkodliwy.

W ziemi również mieszkają niektóre robaki, jak dżdżownica (ryc. 20). Dżdżownica ma ciało wałeczkowate, cielisto-czerwonawe, miękkie i kurczliwe, bez głowy, oczu i nóg. Jest ona prawdziwym robakiem, nie tak, jak różne pędraki i gąsienice, które nieświadomi nazywają robakami, a które później przemieniają się w owady. Dżdżownica pełza, kurcząc i rozkurczając ciało. Skóra jej pokryta jest kleistym śluzem; jest ona bardzo delikatna i nawet pomimo śluzu, przy braku wilgoci, zсыcha się prędko i wówczas dżdżownica ginie. Dlatego robak ten ukazuje się przeważnie po deszczu lub przed wieczorem, kiedy jest rosa. Poza tem siedzi w ziemi i wierci tam sobie chodniki.



Ryc. 21. Kret.

Na przednim, śpiczastym końcu ciała dżdżownica posiada otwór pyszczka. Do pyszczka nabiera ona ziemi wraz ze znajdującymi się w niej butwiejącymi częstkami roślin, połyka ją, części roślinne trawi a ziemię wydziela w postaci drobnych grudeczek, które można widywać nieraz po ogrodach. W ten sposób wzrusza ona i spulchnia grunt i tem jest pożyteczna. Pewne szkoły dżdżownic zrzadzają czasami wskutek tego, że do swych korytarzy wciągają młode, delikatne rośliny i zjadają je następnie, gdy przegniją.

W ziemi też mieszka kret (ryc. 21), groźny wróg robaków, pędraków i gąsienic. Jest to zwierzę znakomicie uzdolnione do życia w ziemi i grzebania się w niej: przednie łapki jego są krótkie, wykręcone do tyłu, uzbrojone długimi, mocnymi pazurami, doskonale do grzebania i odrzucania ziemi; ciało wałeczkowate, zakończone ryjkowatym pyszczkiem, którym kret może ryć ziemię; sierść gęsta, jakby aksamitna, ściśle przylegająca; uszy bez muszli, zakryte sierścią; oczy małe, schowane również w sierści, która je chroni od zasypywania ziemią. Kret spędza dzień w ziemi, w wykopanych przez siebie korytarzach; wycho-

dzi na powierzchnię przeważnie tylko nocą i wówczas wyrzuca ziemię z korytarzy, usypując kopczyki. Ma doskonały słuch, węch oraz dotyk i niemi się kieruje w ciemności pod ziemią.

Zęby ma liczne, drobne, spiczaste, doskonale nadające się do rozgryzania twardej skóry owadów, pędraków i gąsienic. Karmi się też głównie niemi; łapie także robaki, ślimaki, myszy, żaby, które dostaną się do jego korytarzy. Roślin nie jada, nawet będąc najbardziej głodny, zęby jego bowiem nie są odpowiednie do żucia pokarmu roślinnego. Jest ogromnie żarłoczny i wskutek tego niszczy bardzo dużo szkodników. Nie należy więc go tępić. Jeśli zaś stanie się niedogodnym przez usypywanie kopczyków na rabatkach lub grządkach, można go odstrążyć i wypędzić, włożywszy mu do korytarza główkę śledzia, płachtę, namoczoną naftą lub dziegciem, albo trochę przegnanej kapusty.

Zadania. 1) Zbieraj gąsienice i pędraki, znalezione w rozkopanej ziemi i urządz ich hodowlę: gąsienicom dawaj na pokarm różne liście; pędrakom korniki. Zasiej i zasadź różne warzywa w doniczkę, skrzynkę lub w ogrodzie.

2) Obejrzyj podjadka; zwróć uwagę na właściwości jego budowy, które go uzdolniają do grzebania w ziemi (budowa łapek przednich, tęga głowa, tarcza na przedniej części tułowia); obejrzyj inne części jego ciała, zwłaszcza długie rożki, skrzydła; zwróć uwagę na sposób składania tylnych skrzydeł w kształcie szydełek i t. d.

3) Obejrzyj i opisz dżdżownicę; porównaj ją z gąsienicami i pędrakami owadów, wskaż podobieństwa i różnice.

4) Nasyp do niedużego pudełka lub słoja trochę ziemi, ubij ją mocno, wpuść tam parę dżdżownic i zakryj pudełko lub słoje gazą albo podziurkowanym papierem. Po kilku dniach zajrzyj dla przekonania się, czy nie zauważyłś jakich zmian w ziemi.

5) Obejrzyj i opisz kreta; zwróć zwłaszcza uwagę na właściwości budowy, pozwalające mu grzebać w ziemi, i na uzębienie.

Pytania. Dlaczego rośliny uprawne wydają większe i smaczniejsze plony, niż dzikie? W jaki sposób ludzie uprawiają warzywa? W jaki sposób można urządzić wcześniejszy siew warzyw? Jakie znasz owady szkodliwe, żyjące w ziemi? Porównaj kreta i turkucia pod względem uzdolnienia do grzebania w ziemi. Jakie właściwości kreta czynią zeń mieszkańca podziemi i kopacza?

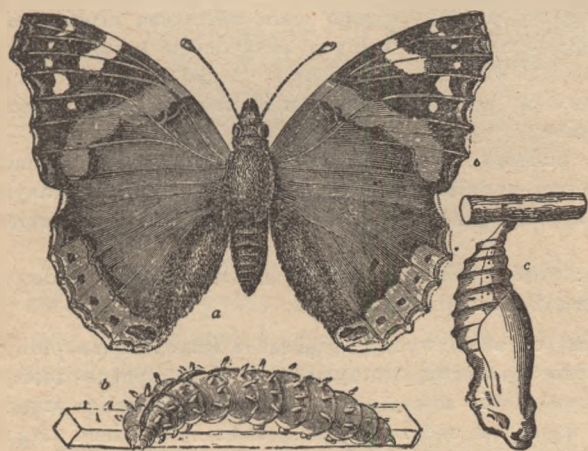
9. Chwasty ogrodowe i owady na nich.

Obok roślin uprawnych w ogrodzie warzywnym znajduje się dużo chwastów. Nikt ich tam nie sadi, ani sieje; przeciwnie, ludzie jak najstaranniej wyrывают je i niszczą, a jednak rosną one wciąż nie tylko po kątach ogrodów, ale nawet i na grządkach.

Wymień, jakie znasz chwasty, rosnące w ogrodach.

To ciągle wyrastanie w ogrodach chwasty zawdzięczają wielu właściwościom.

Przedewszystkiem są to rośliny ogromnie zahartowane: niektóre z nich znoszą doskonale posuchę letnią i mrozy końca jesieni lub początku wiosny. Wiele z nich ma liście, ułożone płasko na ziemi w tak zwaną „różyczkę”: zabezpiecza to je od zdeptania, a częściowo i od zjedzenia przez zwierzęta. Liście takie noszą nazwę odziomkowych. Łodygi innych ścielą się po ziemi i mają następującą własność: jeżeli część takiej łodygi zostanie oderwana, to wyrastają z niej korzenie i zaczyna ona rosnąć dalej i żyć, jakgdyby się jej nic nie stało. Łodygi innych po przygnieceniu rozprostowują się. Chwasty mają przeważnie kwiaty drobne, ale w bardzo dużej ilości i kwitną przytem od wiosny do jesieni ciągle, wydają też mnóstwo nasion, całemi tysiącami. Zasiewają się więc same wszędzie i nieustannie. A gdzie się raz zasieją, trudno bywa je wytępić, ponieważ znaczna ich ilość posiada podziemne łodygi, z których wyrastają nowe rośliny, nawet i wtedy, gdy łodyga kwiatowa została zniszczona i nie mogła wydać nasion. Bardzo dużo chwastów posiada włoski parzące albo jadowity sok i nieprzyjemny zapach, który ostrzega zwierzęta, aby nie jadły takich roślin.



Ryc. 22. Admiral z gąsienicą i poczwarką.

Chwasty są dla nas szkodliwe z wielu względów: są one wytrzymalsze i rosną szybciej od roślin uprawnych, gęszą więc je, to znaczy odbierają im pokarm z gruntu i światło. Szkodliwe owady przenoszą się nieraz z nich na rośliny uprawne. Wreszcie są wśród nich rośliny trujące.

Człowiek tępi chwasty w ogrodzie: przy kopaniu wyrzuca przecięte ich kłaczka, a następnie piele grządkki. Pomagają mu w tem *ptaki ziarnojadne*, karmiące się nasionami chwastów. Także niektóre owady jedzą wyłącznie liście pewnych chwastów i niszczą je w ten sposób.

Na liściach pokrzywy, na przykład, można znaleźć dużo gąsienic.

Szczególnie lubią je kolczaste gąsienice niektórych motyli (ryc. 22), zwanych *rusalkami*. Siedzą one gromadkami na wiosnę i w lecie na liściach pokrzywy, związanych niemi pajęczyny. Pajęczynę tę snują z siebie i, łącząc nią liście, robią sobie tak zwane „gniazda”. Na po-

krzywie żyją gąsienice następujących rusałek: pokrzywnika, pawika dziennego i admirała.

Na innych chwastach żyją inne owady.

Zadania. 1) Zbierz gąsienice, jakie znajdziesz na pokrzywie, i urządz ich hodowlę. Postaraj się złapać i obejrzeć wymienione 3 gatunki rusałek. Zwróć uwagę na ich rożki, skrzydła, nogi. Poszukaj owadów na innych chwastach.

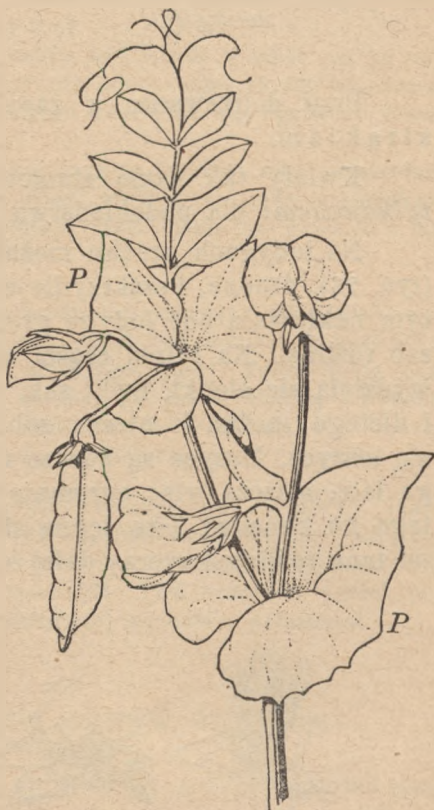
2) Zbieraj pospolitsze chwasty ogrodowe, zwłaszcza tasznik, wiosnowkę, stulisz, babki, mokrzycę, pięciorniki, pokrzywę, jaskółcze ziele, ostromlecz. Zauważ, które z nich mają liście, ułożone w różyczkę; które—łodygę ścielącą się; które posiadają kłace; które—liście parzące; które mają sok gryzący (białawy lub żółtawy).

Pytania. Dlaczego chwasty tak trudno wypłenić z ogrodów? Jaką szkodę przynoszą one? Kto pomaga ludziom w tępieniu chwastów? Jakie znasz ptaki ziarnojadne? Jakie owady, żyjące na chwastach? Jakie poznałeś chwasty i jaką każdy z nich posiada właściwość, ułatwiającą mu utrzymywanie się w ogrodzie?

10. Groch, fasola i bób na wiosnę. Mszyce i biedronki na grochu.

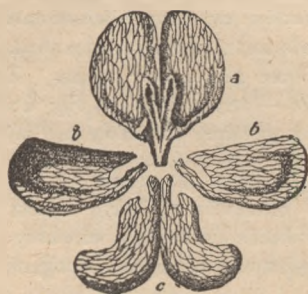
Groch ma łodygę zielną, gałęziastą, bardzo słabą, tak iż sama przez się nie zdoła ona wzniesć się wysoko. Może to zrobić jedynie wtedy, jeżeli znajdzie podpórę, której czepia się wąsami (łodyga czepna). Wąsy te znajdują się na końcach nieparzysto-pierzastych liści i mają zdolność skręcania się śrubowato (ryc. 23). Owijając się naokoło podpory, podciągają one łodygę i umożliwiają jej pięcie się do góry. W miejscu, gdzie ogonek liścia wyrasta z łodygi, znajdują się dwa duże liście; takim liściom, otaczającym nasadę innych, dajemy nazwę przylistków (ryc. 23, P).

Kwiaty grochu wychodzą parami z kątów liści; mają one kielich zroszłodziątkowy o 5 ząbkach, koronę wolnopłatkową barwy białej albo białej z różowem. Płatków jest 5: najwyższy, szeroki, nosi nazwę żagielka, 2 boczne mniejsze—skrzydełek, 2 najniższe zrosnięte są razem w łódkę. W łódce znajduje się 10 prę-

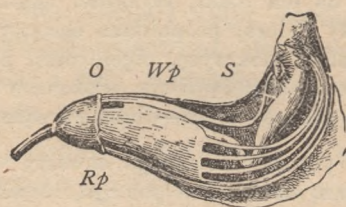


Ryc. 23. Gałązka kwitnąca grochu, P— przylistki.

cików i jeden słupek. Z pręcików jeden jest wolny, 9 zaś zrosniętych w rytnenkę, w której mieści się zalążnia słupka. Słupek jest zagięty, ma zalążnię jednokomorową i kosmate znamię, niby szczoteczkę. Pyłek grochu przenoszą owady, zwłaszcza trzmiele.



Ryc. 24. Kwiat grochu, rozłożony na części: żągielek (a), skrzydelka (b) i łódeczkę (c).



Ryc. 25. Łódeczka z kwiatu grochu, przecięta wzdłuż, powiększona 3 razy: S — szyjka słupka, Rp — rurka z 9 nitek pręcikowych, O — dostęp do miodu.

Przy dojrzewaniu z zapyłonej zalążni powstaje owoc, zwany strąkiem.

Kwiaty tak samo zbudowane ma fasola i bób; nazywamy je *motylkowatemi* dla podobieństwa ich korony do skrzydełek motyla.

Na łądach grochu można znaleźć nieraz małe zielone mszyce (ryc. 26), drobne, bezskrzydłe owady, o kłującym smoczku. Smoczkiem tym nakłuwają one łąkę grochu i wysysają ją, niszcząc w ten sposób roślinę. Na tylnej części odwłoka mszyce mają 2 rurki, z których wydzielają się słodki, lepki sok. Sok ten bardzo lubią zlizywać mrówki i dlatego można je nieraz zobaczyć na roślinach, na których znajdują się mszyce. Mszyce są bardzo mnożne, składają jajka kilka razy w ciągu lata; niszczą więc ogromnie roślinę, na której się osiedliły. Oprócz tego ku końcowi lata lęgają się okazy skrzydlate, które przenoszą się na inne rośliny i szerzą dalej zniszczenie.



Ryc. 26. Mszyce (powiększone).



Ryc. 27. Biedronka siedmiokropka: a — larwa, b — poczwarka, c — owad (powiększone).

Wrogami mszyc są biedronki, małeńkie chrząszczyki kształtu jajo-watego o wypukłym grzbiecie. Najbardziej znaną z nich jest *biedronka siedmiokropka* (ryc. 27) z 7 czarnymi kropkami na czerwonych pokrywach skrzydłowych. Biedronki, zarówno dorosłe jak i młode czyli larwy, karmią się mszycami i dlatego znajdują się zwykle na roślinach, na których są mszyce. Będąc same napadnięte, biedronki ratują się w ten sposób, że wydzielają ostry sok o przykrej woni albo też udają nieżywe, a potem w stosownej chwili rozwijają nagle skrzydła i odlatują.

Zadania. 1) Obejrzyj łądogę i liście grochu; zwróć uwagę na przylistki, pierzastosc liści, wąsy; zatknij pręcik w pobliżu wąsów i uważaj, jak się będą owijać naokoło niego. Obejrzyj wąsy winorośli i dzikiego winu.

2) Obejrzyj kwiat grochu i jego części składowe; przyjrzyj się odwiedzinom trzmieli oraz innych owadów na grochu; przyjrzyj się uginaniu się łódki i wysuwaniu się z niej słupka, gdy owad siądzie na kwiecie, a także staraj się zauważyć, czy który owad nie będzie próbował dostać się do miodników od nasady korony, przegryzając jej płatki.

3) Obejrzyj łądogę, liście i kwiaty fasoli. Zauważ, w jaki sposób fasola pnie się do góry (łodyga wijąca się). Zauważ różnicę między fasolą tyczkową a karłowatą czyli piechotą (nie wspinającą się).

4) Zauważ, z ilu listków składa się każdy liść fasoli, a także jak są one ułożone w dzień, a jak wieczorem (to przybieranie odmiennego układu wieczorem nazywamy *snem roślin*; jest ono skutkiem pewnego kurczenia się ogonków liściowych pod wpływem zmienionego oświetlenia).

5) Przesadź do doniczki parę okazów koniczyzny, lucerny albo szczawiku, rosnącego u nas dziko po zarostach, a także zasiej w doniczce nasiona rzodkwi. Następnie uważaj, jak będą się układać listeczki tych roślin na świetle, a jak w ciemności.

6) Obejrzyj łądogę, liście i kwiaty bobu.

7) Obejrzyj mszyce na grochu, a także biedronki; zauważ, jak polują one na mszyce. Jeśli się trafią mrówki, uważaj, jak „doją” one mszyce, to jest lechcą ich rurki, żeby pobudzić do wydzielania słodkiego soku. Połóż sobie biedronkę na ręce, uważaj, jak udaje nieżywą; dotykaj ją lekko słomką i uważaj, czy nie tryśnie sokiem. Uważaj, czy wśród napotkanych biedronek nie będzie inaczej ubarwionych i z inną liczbą kropek, niż siedmiokropka.

Pytania. W jaki sposób łądgi nieszytne wspinają się do góry? Jakie znasz rośliny o łądgach wspinających się? Jak są zbudowane kwiaty motylkowe? Jakie znasz rośliny uprawne o takich kwiatkach? Dlaczego mszyce szkodzą roślinom? Jakie znaczenie mają dla roślin biedronki? Pod wpływem jakich pobudzeń listki niektórych roślin (i których mianowicie) zmieniają położenie?

11. Mak. Szparagi. Kwitnienie warzyw dwuletnich.

Do roślin uprawnych, kwitnących na wiosnę, należy również mak (ryc. 28). Ma on łądogę prosto wzniesioną, sztywną, kłopotą, z ostrym białym sokiem wewnątrz. Sok ten i włoski zabezpieczają mak od zje-

dzenia przez zwierzęta roślinożerne. Kwiaty maku są duże, mają kielich dwudziałkowy, opadający zaraz po rozwinięciu się, 4 wielkie barwne płatki, bardzo dużo pręcików i jeden słupek o wielkiej zalążni i gwiazdkowatym znamieniu. Zapylają je owady, ale siadają one na kwiatach maku nie dla słodkiego soku, bo go tam niema, lecz dla pyłku, który sypie się obficie z licznych pręcików. Wystarcza go więc i dla owadów, i dla z a p y l e n i a słupków.

Mak uprawiamy dla nasion, dostarczających oleju makowego; w krajach południowych otrzymuje się z soku młodych makówek odurzające opjum. Niektóre gatunki sieją u nas na rabatkach dla ozdoby; maki rosną też dziko jako chwasty na polach.

Z grochu, fasoli i maku nie mamy jeszcze żadnych plonów. Zato zbieramy je już ze szparagów (ryc. 29 i 30), które można wycinać od pierwszych dni maja. To, co jadamy z nich, są to młodzietkie pędy czyli tak zwane wypustki. Jeżeli takiej wypustki nie zetniemy, ale pozwolimy jej rosnąć swobodnie,

to wydłuży się ona w wysoką, cienką, gałęziastą łodygę, na której w lecie ukażą się blado-żółte kwiaty. Kwiaty te następnie zmieniają się w czerwone jagody, dojrzewające w jesieni. Szparagi rosną u nas także dziko, ale takie nie nadają się do jedzenia.

W końcu wiosny i na początku lata kwitną różne warzywa dwuletnie, które w zeszłym roku nagromadziły zapas pokarmu w rozmaitych swoich częściach.

Z głów kapusty, które zostawiono w jesieni w gruncie, przykrywszy je słomą lub liśćmi i przysypawszy ziemią, na wiosnę po odsłonięciu wyrosły łodygi, dochodzące 1 metra wysokości i tworzące nieraz wcale okazałe krzaki, w niczem niepodobne do pękających głów kapusty z zeszłej jesieni. Krzaki te rozwinęły się kosztem grubych, soczystych liści zeszłorocznych głów, a liście te tymczasem zrobiły się cienkie i zmarniały, gdyż cały zapas pokarmu z nich przeszedł do łodygi i jej rozgałęzień.

Zato na łodydze rozwinęły się już nie tylko liście, ale nawet i kwiaty. Zebrane są one w grona, to znaczy, że z boków łodyżek kwiatowych siedzą oddzielne kwiatki na dość długich szypułkach. Każdy kwiat składa się z 4 wąskich działek kielicha, 4 żółtych płatków korony, ułożonych nakrzyż z działkami, z 6 pręcików, z których 4 są dłuższe, a 2 krótsze i jednego słupka z podługowatą zalążnią i znamieniem w kształcie główki. Zalążnia przedzielona jest podłużną przegrodą na 2 komory; w każdej z nich znajduje się kilka lub więcej zalążków, osadzonych na przegrodzie.



Ryc. 29. Kłącze szparaga czyli karpa z wypustkami.



Ryc. 30. Gałązka szparaga z jagodami oraz gałązeczka z kwiatami.

Kwiaty o takiej budowie jak u kapusty nazywamy krzyżowemi, dlatego, że mają działki i płatki ułożone nakrzyż.

Dzięki zapasom w zeszłorocznych liściach kapusta zaczęła już nawet owocować. Tu i ówdzie w dolnych częściach niektórych gron widać dość duże, podłużne owocki. Są one podobne do strąków grochu, ale znacznie węższe i z podłużną przegrodą we środku. Gdy pękają, dojrzawszy, rozpadają się nie na 2 części, ale na 3: dwie łupinki i przegrodę we środku. Nasiona pozostają na przegrodzie. Owoc taki nazywa się łuszczyną.

Jednocześnie ze zwykłą głowiastą kapustą kwitną i inne jej odmiany (jarmuż, kalafjory, kalarepa i t. d.). Wszystkie one mają tak samo zbudowane kwiaty, przeważnie żółtej barwy; a owoce ich są tak samo łuszczynami.

Podobne kwiaty i owoce wydaje rzodkiew, zostawiona z zeszłego roku na nasienie. Ale kwiaty jej mają barwę blado-fioletową, czasami białawą. Rozwijają się one kosztem zapasów, zawartych w korzeniu, który też dlatego musimy zostawić na zimę w ziemi. Liście włódną

i usychają w jesieni, a z korzenia na wiosnę wyrasta łodyga kwiatonośna. Po wydaniu nasion więdną nie tylko łodyga z liśćmi, ale i korzeń. Tak samo więdną i korzeń kapusty po skończonem owocowaniu.



Ryc. 31.
Cebula kwit-
nąca.

Marchew i buraki wydają również w drugim roku kwiaty i owoce z korzeni. Kwiaty marchwi uprawnej są zupełnie podobne do kwiatów dzikiej. Kwiaty buraka są drobne, zielone, zebrane po kilka razem w dość gęste kupki, które razem tworzą kłoski na końcach łodyżek. Buraki zresztą kwitną później, dopiero w lipcu.

Zato kwitnie już teraz cebula (ryc. 31). Z zeszłorocznych cebul, przechowanych przez zimę w piwnicy i za sadzonych na wiosnę na grządkach, wyrastają puste głąbiki, wydęte w dolnej części. Głąbiki te są bardzo słabe i łatwo się łamią; dlatego przywiązuje się je zwykle do palików. Na końcu głąbików siedzą drobne, białawe kwiatki, zebrane w zgrabną kulę. Nie mają one osobnego kielicha, lecz tylko 6 białych płatków, 6 pręcików i 1 słupek. Owoc cebuli jest torebką z mnóstwem czarnych nasionek.

Zadania. 1) Obejrzyj liście, łodygę i kwiaty maku; przełam łodygę dla zobaczenia białego soku.

2) Obejrzyj wypustkę szparaga, zwróć uwagę na łuski na jej główce. Zwiedź szparagarnię i zapoznaj się z jej urządzeniem. Jeśli będziesz mógł, obejrzyj kłaczę szparaga czyli tak zwaną karpę. Postaraj się następnie odwiedzić szparagarnię w lecie (w końcu czerwca) dla zobaczenia kwiatów szparaga i w jesieni (w październiku) dla obejrzenia jagód.

3) Obejrzyj i opisz kwitnący i owocujący krzak kapusty: łodygę, liście (kształt, wcięcia), kwiaty (budowę, układ na łodyżce), owocki. Porównaj jej łuszczykę ze strąkiem grochu.

4) Tak samo obejrzyj i opisz odmiany kapusty, jakie ci się zdarzy zobaczyć. Zauważ różnice ich od kapusty głowiastej: w wielkości, kształcie liści, barwie kwiatów i t. p. Tak samo obejrzyj i opisz kwitnącą rzodkiew.

5) Obejrzyj i opisz kwitnącą cebulę, a jeśli ci się zdarzy, i burak.

Pytania. Jaką budowę ma kwiat maku? Jakie znasz jeszcze kwiaty o liśnianych pręcikach? Czy mają one zupełnie taką samą budowę jak u maku? Czem się różnią? Czy znasz jakie chwasty o soku białym i żółtym? Z jakich części biorą zapas na wczesne kwitnienie warzywa dwuletnie? Gdzie i jak przechowujemy na nasienie kapustę, buraki, marchew, cebulę? Jaką budowę mają kwiaty każdej z tych roślin? Jaką owocki i nasiona? Co to są kwiaty krzyżowe? Co to jest łuszczyzna? Czem się różni od strąka?

ZESTAWIENIE OGRODU WARZYWNEGO.

I. Pogląd ogólny na rośliny:

Z jakich części składa się roślina? Jakie są części kwiatu? Z czego powstają owoce? Jakie znaczenie mają owady dla tworzenia się owoców? W jakich czę-

ściach rośliny gromadzą zapasy pokarmów? Do czego służy roślinom ten zapas pokarmu? Z czego można wyhodować nowe rośliny? czy tylko z nasion? Czego rośliny potrzebują do życia? Dlaczego rośliny uprawne mogą gromadzić obfite zapasy pokarmu, niż rosnące dziko? Jakie znasz sposoby wspinania się roślin? Jakie znasz rośliny, których liście mogą wykonywać pewne ruchy? jakie przyczyny pobudzają je do tych ruchów? Jakie znasz warzywa roczne? dwuletnie? Z jakich części biorą rośliny dwuletnie zapas pokarmu na kwitnięcie? Jak przechowujemy te części na rok następny?

II. Rośliny, uprawiane w ogrodzie warzywnym:

Jakie warzywa uprawiamy w ogrodzie warzywnym? Jakie części rozmaitych warzyw spożywamy? Z jakich warzyw jadamy łodygę nadziemną, liście lub pączki? Z jakich korzenie, bulwy lub cebule? Z jakich owoce lub nasiona? W jaki sposób mogą rosnąć i dojrzewać w naszych ogrodach rośliny, pochodzące z innych krajów i z innego klimatu?

III. Chwasty w ogrodzie warzywnym:

Jakie znasz chwasty, rosnące w ogrodzie? Dlaczego chwasty są szkodliwe? Jakie posiadają własności, utrudniające ich wytepienie? Dlaczego głęszą rośliny uprawne? Jakie stworzenia pomagają nam w tepieniu chwastów? Jakie znasz chwasty trujące?

IV. Zwierzęta w ogrodzie warzywnym:

Jakie zwierzęta przebywają stale w ogrodzie warzywnym? Jakie zaglądną do niego tylko chwilowo dla wyszukania jadła?

1) Owady:

Jaką przysługę wyświadczają owady roślinom, siadając na ich kwiatach dla napicia się słodkiego soku? W jaki sposób szkodzą owady roślinom? W jakim okresie życia motyle bywają pożyteczne, a w jakim szkodliwe? Jakie znasz owady, niszczące nadziemne części roślin? Czy wszystkie owady podziemne spędzają całe życie w ziemi?

2) Robaki (dżdżownica):

Jakie znasz robaki żyjące w ziemi? Jak ma znaczenie dżdżownica dla spulchnienia ziemi?

3) Ptaki i czworonogi:

Jakie ptaki odwiedzają ogród warzywny? Czego szukają one w czasie kopania grządek? Czy wszystkie ptaki, odwiedzające ogród warzywny, karmią się owadami? Jakie znaczenie mają ptaki ziarnojady?

Jakie stworzenie tepi owady, ukryte w ziemi? Jakie właściwości kreta pozwalają mu żyć w ziemi i dawać tam sobie radę?

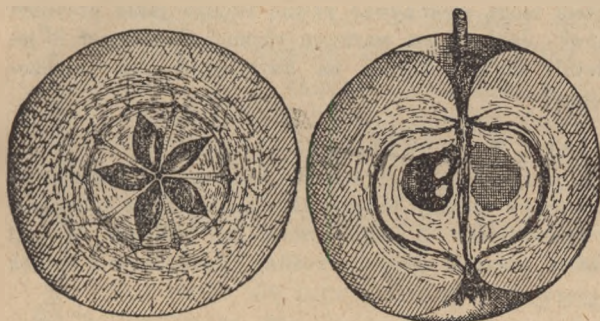
II. OGRÓD OWOCOWY I KWIATOWY.

12. Owoce jesienne i ich szkodniki.

Sad czyli ogród owocowy darzy nas plonami, przeważnie w jesieni. Wprawdzie owoce niektórych drzew, jak wiśnie i czereśnie, dojrzewają

już w lecie; większość jednak, a mianowicie śliwki, jabłka i gruszki, zbierać możemy dopiero w końcu lata lub w jesieni.

Zapoznajmy się z temi jesiennymi owocami.



Ryc. 32. Przekrój podłużny i poprzeczny jabłka.

o ścianach skórkowatych, z nasionami wewnątrz. Jądro podzielone jest skórkowatymi przegrodami na 5 komór, z których każda zawiera po 2 nasiona.

Gruszka różni się od jabłka kształtem bardziej wydłużonym i zwiększeniem przy ogonku. Posiada zresztą wszystkie te same części, ale skórkowate ścianki komór są mniej twarde, a w otaczającym je mięszu znajduje się kamyczkowata masa.

Śliwka ma też same 3 główne części, co jabłko, mięso jej jest bardziej soczyste, a ścianka jądra bardzo twarda, zdrewniała; nosi ona nazwę pestki, sam zaś owoc—pestkowca albo pestczaka. W pestce znajduje się tylko jedno nasienie. Jabłko różni się od pestkowca tem, że zawiera kilka nasion i że jądro jego ma ściankę skórkowatą, a nie zdrewniałą.

Wszystko to są owoce mięsiste. Nie otwierają się one wcale i nasiona ich wydostają się nazewnątrz dopiero wtedy, gdy mięso owocu zostanie zjedzone przez zwierzęta. Zwierzęta zaś różne, zwłaszcza ptaki, jadają bardzo chętnie te owoce, ale tylko wtedy, gdy dojrzeją, zielone bowiem są kwaśne i niesmaczne. Ale też i nasiona wtedy nie są jeszcze gotowe do rozsiania. Gdy owoc dojrzeje, nabiera przyjemnego smaku i zapachu, a zarazem i jaskrawej barwy. Po tym zapachu i barwie ptaki poznają, że owoce są już dojrzałe, innych też nie próbują, a w ten sposób i nasiona rozsiewają we właściwej porze.

Pięknej barwy owoce nabierają dzięki działaniu słońca; jabłka i gruszki rumienia się zawsze od strony słonecznej. Jeżeli zasłoniemy czemkolwiek część jabłka, wystawioną na słońce, to część ta nie nabierze barwy czerwonej.

Po lasach, przy drogach, koło płotów lub na polach rosną dzikie grusze i jabłonie; mają one owoce drobne, twarde i niesmaczne. Owoce stają się smaczne i większe, jeżeli drzewko od samego początku poddamy starannemu pielęgnowaniu. Nawet drzewka, wyrosłe z nasion jabłoni i gruszek ogrodowych, dziczeją, jeśli posiać je byle gdzie i nie dbać o nie. Dlatego to przy ogrodach owocowych znajdują się szkółki, w których pielęgnujemy młode drzewka, i potem dopiero przesadzamy je do ogrodu.

Nie wszystkie owoce, zbierane w jesieni, są zdrowe. Znajduje się wśród nich dużo „robaczywych”. Owoce takie nie wiszą już zwykle na drzewie, lecz opadają, nie dojrawszy, i leżą na ziemi. W jabłkach i gruszkach robaczywych można znaleźć białawe lub czerwone robaki, z brunatną głową i 16 nogami; nie są to zresztą robaki, bo mają nogi, lecz gąsienice. Wyjadają one obcęgowatymi szczękami mięso jabłka i niszczą nasiona. Następnie wygryzają otwór, wydostają się nazewnątrz, włożą w szczelinę kory, osnuwają się oprzędem i zimują tam.

Na wiosnę gąsienice przekształcają się w poczwarki, z których wydobywają się potem małe, popielate motylki, zwane zwójkami jabłkówkami (ryc. 33). Składają one jajka na zielonych jabłkach i gruszkach, a wylęgłe z nich gąsieniczki wgryzają się w owoce.

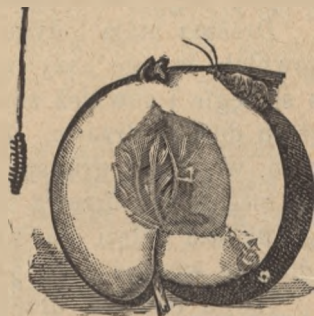
Gąsienice innej zwójki, zwanej śliwkówką, żyją w śliwkach robaczywych i niszczą je tak samo.

W dojrzałych owocach zrzadzają szkody osy i skorki, a także niektóre ptaki dziobią je chętnie.

Zadania. 1) Przekrój jabłko i gruszkę w poprzek i wzdłuż, a następnie wyrysuj, co zobaczysz; zwróć uwagę na kształt ich komór. Obejrzyj składowe części śliwki. Obejrzyj owoc orzecha włoskiego, nieobranego z łupiny; poszukaj w nim skórki, mięsuzu, pestki i nasienia. Obejrzyj orzech laskowy, zerwany prosto z leszczyny, i zwróć uwagę, czy ma on miąższ, czy też należy do owoców suchych. Obejrzyj kasztan dziki w łupinie; zauważ, czy się otwiera, czy nie i, jeśli się otwiera, to w jaki sposób.

2) Owiń kilka zimowych jabłek i gruszek w papier cynowy (cynfolję) lub oblep je woskiem, zrób jaki napis w cynfolji lub wosku nawylot, ale bez uszkodzenia skórki owocu; następnie umieść owoce na słońcu, a po kilku dniach zdejm osłonę i zauważ wygląd skórki. Na drzewie również możesz owinąć cynfolją jabłka i gruszki, póki nie są jeszcze zarumienione.

3) Zbieraj opadłe owoce, patrz, czy nie są robaczywe, i wyszukuj szkodników, znajdujących się w środku.



Ryc. 33. Zwójka jabłkówka na jabłku, obok niej gąsienica na nitce.

Pytania. Opisz budowę jabłka, gruszki i śliwki. Jakie znasz inne owoce mięsiste? W jaki sposób wydostają się z nich nasiona? Co wywołuje rumienienie się owoców? Jakie znasz szkodniki naszych owoców?

13. Drzewa owocowe w jesieni, ich pączki; szczepienie drzew.

Poznawszy owoce, których nam dostarczają drzewa w sadzie, zapoznajmy się teraz z samymi drzewami.

Drzewa mają łodygę twardą, zdrewniałą, okrytą grubą korą; taką zdrewniałą łodygę nazywamy pniem. Odpowiednio do tego i korzenie są tęgie i również zdrewniałe, inne bowiem nie mogłyby utrzymać ciężaru dużego drzewa. Z pnia rozchodzą się na wszystkie strony gałęzie; większe i grubsze z nich noszą nazwę konarów. Zbiór wszystkich rozgałęzień drzewa nosi nazwę jego korony. Z powodu odmiennego układu gałęzi na każdym drzewie, korony różnych drzew mają odmienny wygląd czyli pokrój. Po tym pokroju można je odróżniać.

Kora różnych drzew owocowych bywa rozmaita i stanowi też wskazówkę do ich odróżniania późną jesienią i w zimie, gdy są one pozbawione liści.

Teraz są jeszcze liście na drzewach owocowych. Możemy więc je obejrzeć. Mają one kształt podłużny, blaszkę całkowitą, bez wycinań, o żyłkach, ułożonych w taki sposób, iż z głównej rozchodzą się na obie strony mniejsze żyłki. Taki układ żyłek zwiemy użyłkowaniem pierzastem. Liście drzew owocowych wyrastają z gałązek pojedynczo, każdy z innego miejsca czyli węzła. Taki układ liści na gałęziach nazywamy ulistnieniem naprzemianległym albo skrzętoległym.

Wszystkie drzewa należą do roślin trwałych, gruba kora bowiem zabezpiecza je od zimna. Ale liście ich są delikatne i nie mogłyby znieść mrozu; to też w jesieni soki z nich przepływają do pnia, a same liście żółkną, wędną i opadają. Drzewo pozornie zamiera, a właściwie śpi do wiosny.

Zapowiedź obudzenia się i przyszłej zieloności można zobaczyć na drzewach już i teraz. Wskazują na to *pączki*, znajdujące się na końcach gałązek i z ich boków. Mają one kształt jajowaty lub podłużny, śpiczasty i są

okryte łuskami. Przekroiwszy wzdłuż pączek, przekonamy się, iż składa się z koniuszczka łodygi, otulonego gęsto nierozwiniętymi listeczkami, a nazewnątrż okrytego jeszcze łuskami, które zabezpieczają te wewnętrzne.



Ryc. 34.
Gałązka wiśni
z pączkami.

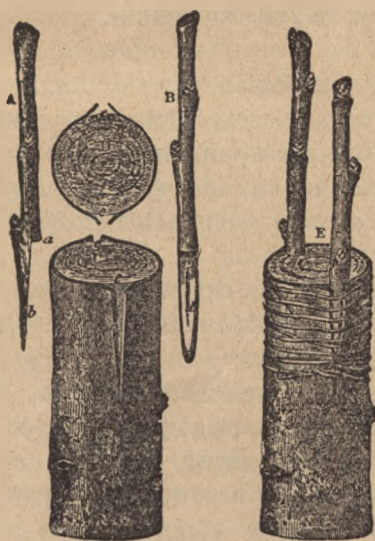
ne delikatne części od zimna i pozwalają im przetrwać mrozy. Pączki ziół nie mają łusek, ale też i nie zimuja.

Pączki różnych drzew wyglądają rozmaicie: po ich wyglądzie można również rozpoznawać drzewa w jesieni i w zimie. Na tych samych drzewach znajdują się zresztą zwykle dwojakie pączki: mniejsze śpiączaste, z których na wiosnę rozwijają się liście, i większe pękate, wydające kwiaty (ryc. 34). Niektóre drzewa jak kasztan gorzki mają pączki mieszane, z których rozwijają się liście i kwiaty.

Pączki przez jesień i zimę pozostają bez zmiany, rozwijają się zaś dopiero na wiosnę, gdy się już zrobi ciepło. Rozwijanie się pączków możemy zobaczyć i w zimie, jeżeli umieścimy w pokoju w słoju z wodą gałązkę z pączkami, odciętą od pnia.

Gałązkę z pączkami można także wsadzić w szparę na pieńku innego drzewa, podobnego do tego, z któregośmy ją wzięli. Gałązka taka przyjmie się, rozwinie na wiosnę i wyda nowe gałązki, zachowa jednak wszystkie własności drzewa, z którego pochodzi.

Ogrodnicy korzystają z tego, żeby uszlachetniać dziczki czyli pnie dzikich drzew, w które wszczepiają gałązki szlachetnych, to jest rodzajnych dobre owoce. Z dziczki tworzy się wówczas drzewo szlachetne.



Ryc. 35. Szczepienie pod korę:
A — zraz widziany z boku: *ab* — zaostroszony koniec; B — ten sam widziany z przodu, *cd* — zaostroszony koniec; C — dziczka z nadciętą korą; D — poprzeczny ścinek z dziczki, *e* — nacięcie kory; E — dziczka po zaszczepieniu.



Ryc. 36. Oczkowanie: 1 — odcinanie oczka ze zrazu (linja kropkowana); F — oczko widziane z zewnątrz; G — od wewnątrz, 2 — wyćcinanie szpary (BC) na dziczce A, 3 — wkładanie oczka B do szpary, 4 — obwiązanie (CD) oczka B.

Nazywa się to szczepieniem drzew (ryc. 35). Pieniek dziczki nosi nazwę podkładki, a gałązka wszczepiana — zrazu. Zamiast całej gałązki można także wsadzać w nacięcie kory dziczki oczko, to jest kawałek kory drzewa szlachetnego z pączkiem. Zowie się to oczkowaniem (ryc. 36).

Zadania. 1) Obejrzyj i wyrysuj liście drzew owocowych; zwróć uwagę na kształt blaszki, jej brzeg, żyłki. Zauważ, jak są umieszczone liście na gałązkach.

2) Obejrzyj pączki różnych drzew owocowych; odchyl łuski i zobacz, co się znajduje pod nimi; przekrój parę pączków wzdłuż i w poprzek i wyrysuj, co zobaczysz.

3) Umieść w słoju z wodą świeżo odciętą gałązkę z jakiego drzewa (najlepiej z wierzby, wiśni, bzu lub oleandra) i obserwuj rozwijanie się pączków.

4) Postaraj się zobaczyć, jak się szczepi i oczkuje drzewa.

Pytania. Jakie są części łodygi drzew? Dlaczego może ona zimować? Co to jest ulistnienie naprzemianległe? Opisz budowę pączka. Jakie znaczenie mają łuski pączka? Jak się uszlachetnia dziczki?

14. Szkodniki drzew owocowych w jesieni.

Na drzewach owocowych, jak i na wszystkich wogóle, zimuje dużo owadów, które następnie na wiosnę będą niszczyć ich liście, kwiaty lub owoce. Jedne z nich zimują w stanie dorosłym, inne jako gąsienice lub poczwarki albo jako jajka. Ukryte są one w szparach kory albo też w porostach, znajdujących się na niej. Spora ich ilość wreszcie zimuje w ziemi u stóp drzew.

Chcąc się zabezpieczyć przed ich szkodliwą działalnością na wiosnę, należy je wytępić teraz, póki nie mogą robić żadnych szkód, ponieważ są odrętwiałe.

W tym celu ludzie smarują drzewa owocowe wapnem, żeby zniszczyć jajeczka i drobne owady; usuwają porosty, w których się one kryją; palą gniazda, utworzone z pajęczyny, a będące schronieniem gąsienic: przekopują ziemię pod drzewami, żeby wydobyc na wierzch zimujące tam pędraki i owady: staną się one w ten sposób pastwą mrozu lub łupem ptaków owadożernych.

Na korze drzew owocowych można znaleźć w jesieni małe jakby hubki, utworzone z brunatnawych włosków. Znajdują się w nich jajka émy, zwanej brudnicą nieparką, dlatego że samczyk i samiczka są do siebie zupełnie niepodobne: samiczka ma skrzydła białawe, a samczyk szarawo-brunatne. Składając jajka, samiczka przykrywa je włoskami, wytarganemi z odwłoka.

Na gałązkach widać nieraz kupki drobnutkich jajek, ułożonych w taki sposób, iż tworzą obrączkę naokoło gałązki (ryc. 37). Są to jajka niedużej rdzawo-żółtej ćmy, zwanej pierścieniówką od zwyczaju składania jajek w kształcie pierścienia naokoło gałązki.



Ryc. 37. Przędka pierścieniówka, jej jajka, tworzące obrączkę naokoło gałązki, i gąsienica.

Tu i owdzie znów można zobaczyć gałązki, spojone pajęczyną gąsienic w tak zwane „gniazdo”. W takich gniazdach zimują liszki rozmaitych ciem i motyli dziennych: białej ćmy, zwanej kuprówką rudnicą, białego głogowca, należącego do motyli dziennych tak samo, jak bielinek kapustnik, namiotników — małych motylek z działu moli, mających przednie skrzydła białe w czarne kropki, a tylne popielate, i wiele innych. Wszystkie te liszki po przezimowaniu zrzadzają szkody w drzewach owocowych.

Na wielu drzewach owocowych widzimy kleiste pierścienie ze smoły naokoło pnia. Drzewa te posmarowano umyślnie smołą w taki sposób, żeby łapać różne owady, które łążą teraz po drzewach, szukając kryjówek na zimę lub miejsca na złożenie jajek. Do takich owadów należą między innymi samiczki motylka, zwanego przedzimkiem (ryc. 38). Mają one bardzo małe szare skrzydełka w ciemniejsze prążki i nie wyglądają nawet na motyle. Z jajek, złożonych przez nie, lęgną się gąsienice, które potem przekształcają się w poczwarki, a z tych wydobywają się w części takie same samiczki, w części zaś samczyki, mające wygląd motyli z brunatnawo-szarymi skrzydełkami. Motyl ten otrzymał nazwę przedzimka dlatego, że lata późną jesienią, tuż przed samą zimą.



Ryc. 38. Przedzimiek ogolotniak: a — samiec, b — samiczka, c — gąsienica.

Jest jeszcze wiele innych szkodników w ogrodach owocowych i dlatego należy ich bardzo starannie wyszukiwać i tępić.

Zadania. Poszukaj w ogrodzie jacek nieparki i pierścieniówki; gniazd rudnicy, głogowca i namiotnika; spróbuj hodować ich gąsienice. Szukaj innych szkodników drzew owocowych.

Pytania. Jakie znasz gąsienice, szkodzące ogrodom owocowym? W jakim stanie zimują one? W jaki sposób zabezpieczamy od nich drzewa owocowe?

15. Ptaki owadożerne i ziarnojady w jesieni i zimie.

W oczyszczaniu drzew z owadów szkodliwych pomagają nam ogromnie **ptaki owadożerne**. Kręcąc się po drzewach, wyszukują one i wyjadają owady, ukryte w szparach kory, a także ich jajka, liszki i pędraki.

W lecie ptaki owadożerne mają obfitość pokarmu bo jest dużo owadów; ale w jesieni zaczyna go im brakować, ponieważ większości owadów ginie. Oprócz tego zaczyna się wtedy robić chłodniej, wszystkie więc ptaki delikatniejsze opuszczają nas i odlatują do krajów cieplejszych; pozostają tylko gatunki więcej zahartowane na zimno i umiające lepiej dawać sobie radę. Ptaki, odlatujące na zimę, zwiemy **ptakami przelotnymi** albo **wędrownymi**, pozostające u nas — **osiadłymi**.

Ptakom osiadłym w jesieni, a zwłaszcza w zimie, powodzi się znacznie gorzej, niż w lecie, ponieważ trudno im bywa bardzo zdobyć dostateczną ilość pokarmu. Chcąc ułatwić takim ptakom przetrzymywanie, należy zakładać dla nich żerowiska, to jest odpowiednio urządzone deseczki, które umieszcza się na drzewach lub przy oknie i syple na nie jadło.

Dobrze jest także zawieszać na drzewach odpowiednie skrzynki, w których ptaki mogą znaleźć schronienie w czasie wielkich mrozów i zawię, a następnie na wiosnę dogodne miejsce do gnieźdzenia się. W skrzynkach takich osiedlają się chętnie ptaki, mające zwyczaj słać gniazdo w dziuplach.

W jesieni i zimie ściągają do ogrodu i na podwórza niektóre ptaki z pól i lasów, a także niektóre gatunki z północy.

Do ptaków leśnych, zjawiających się zimą w ogrodach, należą **dzięcioły** (ryc. 39), **kowaliki** i **połzacz**. Są to



Ryc. 39. Dzięcioł patry.

wszystko ptaki, przebywające wyłącznie na drzewach. Łażą one doskonale po pniach, czepiając się kory mocnymi, śpiczastymi pazurami; dzięcioł i pełzacz podpierają się przytem sztywnym ogonem, który wskutek tego ma zawsze pióra starte na końcach. Mocnym, dużym dziobem dzięcioł odłupuje kawałki kory i wyciąga z pod niej owady długim językiem. Kowalik i pełzacz wybierają je dziobem, który jest szczególnie długi u pełzacza. Wszystkie te trzy ptaki są bardzo pożyteczne dla ogrodu.



Ryc. 40. Sikory.

Równie pożyteczne są ruchliwe i zgrabne **sikory** (ryc. 40), z których najbardziej znaną jest ładna **sikora bogatka**. Sikory mają krótki, śpiczasty dziób, którym doskonale odrywają jajka owadzie od kory oraz wyciągają owady z małych szczelin.

Wymienione ptaki karmią się prawie wyłącznie owadami; ziarna i nasiona jadają dodatkowo, przeważnie zimą kiedy trudniej o owady.

Zowiemy je *ptakami owadożernymi*. Oprócz nich są jeszcze *ptaki ziarnożady*, które jadają głównie, a często nawet wyłącznie, ziarna i nasiona.



Ryc. 41. Szczygieł.



Ryc. 42. Czyżyk.

Do ziarnojadów, spotykanych zimą w ogrodzie, należą: trznadel, szczygieł (ryc. 41), czyżyk (ryc. 42), makolągwa, dzwonec, wróbel. Są to ptaki osiadłe. Oprócz nich zjawiają się w ogrodach gile i czeczotki, przybywające z północy, gdzie zbyt ostra zima pozbawia je zupełnie pokarmu.

Ziarnojady mają dziób krótki i gruby, doskonały do wyluskiwania jądra z ziarna, ale niezdatny do wyciągania owadów ze szczelin kory; mogą jednak łapać nim w lecie owady, gdy nie są zbyt głęboko ukryte. Dla zwyczaju wyluskiwania jąder noszą one nazwę *łuszczaków*. Ziarnojady są również pożyteczne dla ogrodów, ponieważ niszczą nasiona chwastów, a poza tem jadają w lecie i owady; zawsze zaś karmią nie-mi pisklęta.

Zadania. 1) Urządź żerowiska dla ptaków i nasypuj do nich codziennie jadła. Przyglądaj się ptakom, które będą je odwiedzać, i naucz się je poznawać. Przyglądaj się ptakom, które dostrzeżesz na drzewach. Zauważ, czy w ogrodzie będzie jeden tylko dzięcioł pstry, czy też i jakie inne; a także, czy będą jakie inne sikory, oprócz bogatki.

2) Obejrzyj dzioby ptaków owadożernych i ziarnojadów i wyrysuj je. Zwróć uwagę na nogi dzięcioła (liczba i sposób ustawienia palców) i porównaj je z nogami innych ptaków.

Pytania. Jakież znasz u nas ptaki przelotne i osiadłe? Dlaczego przelotne odlatują na zimę? Jakiego znaczenia mają dla ogrodu ptaki owadożerne, a jakie ziarnojady? Czem się różni dziób ptaków owadożernych od dzioba ziarnojadów?

16. Sad na wiosnę.

(Rozwijanie się liści, kwitnienie drzew owocowych i krzewów).

Na wiosnę ogród owocowy budzi się do życia. Pod wpływem ciepła w pniach drzew zaczynają krążyć soki, dopływają do pączków, pączki nabrzmiewają i stają się grubsze; następnie łuski ich odchylają się, liście wysuwają się z pomiędzy nich, a koniec łodyżki wyrasta, przedłużając starą gałązkę albo też dając początek nowej z boku.

Młode liście zaraz po rozwinięciu się są miękkie, jasnozielone i porośnięte drobnymi włoskami. Włoski te stanowią ochronę dla nich od zbyt szybkiego wysychania, póki są jeszcze delikatne. Z czasem liście sztywnieją, przybierają ciemniejszą barwę i tracą zazwyczaj włoski.

Kwiaty na drzewach owocowych rozwijają się razem z liśćmi albo nawet przed nimi. Kwiaty naszych drzew owocowych zebrane są przeważnie w baldaszki, to znaczy, że szypułki ich wychodzą

z jednego miejsca i są mniej więcej jednakowo długie. Wszystkie one mają bardzo podobną budowę (ryc. 43), posiadają mianowicie wszystkie po 5 działek, 5 płatków, znaczną ilość (20 — 40) pręcików, osadzonych na kraju osadnika, i jeden słupek. Ale słupek ten bywa rozmaicie zbudowany; u wiśni i śliwy (ryc. 43) znajduje się on na środku wklęsłego dna, posiada jedną szyjkę i jedną komorę; u gruszy i jabłoni (ryc. 44) zalążnia słupka znajduje się poniżej innych części kwiatu, wewnątrz osadnika i jest z nim



Ryc. 43. Gałązka z kwiatami wiśni (A); obok przekroje kwiatu (B) i owocu wiśni (C).

zrosnięta tak, że nazewnątrz sterczy tylko 5 szyjek. Taką zalążnię zowiemy dolną; takiej zaś, która jest osadzona powyżej innych części kwiatu i niezrosnięta z osadnikiem, dajemy nazwę górnej, odpowiednio do tego i słupek zowiemy tak samo dolnym albo górnym. Na przekroju widać, iż zalążnia w kwiecie gruszy i jabłoni składa się z 5 przedziałów, czyli jest 5-komorowa.



Ryc. 44. Kwiat jabłoni.

Przy tworzeniu się owoców z kwiatów na jabłoni i gruszy mięśniej i grubiej cały osadnik; u wiśni i śliwki sama tylko zalążnia. Owoc wiśni i czereśni jest

akim samym pestkowcem, jak śliwka.

Obok drzew owocowych kwitną na wiosnę w ogrodzie różne krzaki i rośliny zielne, dostarczające również jadalnych owoców: maliny, porzeczki, truskawki, agrest i porzeczki.

Kwiaty malin, poziomek (ryc. 45) i truskawek podobne są z działek, płatków i pręcików do kwiatów jabłoni, ale mają stożkowato-wypukły osadnik, a na nim dużo drobnych słupków.



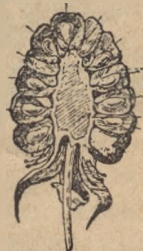
Ryc. 45. Krzaczek poziomek z wiciami; przekrój kwiatu, owoc i jego przekrój.

Kwiaty agrestu (ryc. 46) i porzeczek mają odmienną budowę: kielich ich jest kubkowaty o 4 lub 5 wrębach na kraju; między wrębami kielicha osadzone są 4 lub 5 płatków korony, a wewnątrz 4 lub 5 pręcików; słupek jeden o zalążni jednokomorowej, dolnej; z osadnika wystają dwie szyjki. W środku kwiatu znajduje się krążek, wydzielający miód, który przynęca owady.



Ryc. 46. Gałązka agrestu (1) z liśćmi i kwiatami, obok przekrój kwiatu (2), owocu (3) i nasienia (4).

Przy tworzeniu się owocu maliny (ryc. 47) każdy słupek mięśniej osobno, a wszystkie razem tworzą rodzaj czapeczki, osadzonej na stożkowatej wypukłości osadnika. Z każdego słupka tworzy się jakby osobna mała



Ryc. 47. Przekrój owocu maliny: Bb—wypukłość osadnika, Fr—czapeczka z owoczków.

śliweczka z twardą pestką we środku. U poziomki i truskawki słupki nie mięsnieją, lecz zmieniają się w suche niełupki: mięśnieje natomiast cały stożek osadnika i wszystkie niełupki są w nim pogrążone. Takie owoce, będące właściwie zbiorem wielu owoców, powstałych ze znacznej liczby słupków, noszą nazwę *owoców wielokrotnych*. W mowie potocznej zowiemy je jagodami. Właściwie jednak nazwa jagód stosuje się tylko do owoców, powstałych ze zmięśnienia jednego słupka i zawierających dużo nasion, jak np. owoce agrestu i porzeczek. W tem znaczeniu są jagodami: winogrona, cytryna, pomarańcza, jabłko i gruszka, dynia i ogórek.

Łodygi i gałązki malin, agrestu i porzeczek są zdrewniałe, poziomek i truskawek — zielne. Gałązki agrestu są kolczaste; stanowi to dla nich obronę od zjedzenia liści przez zwierzęta roślinożerne. Z krzaczków poziomek i truskawek wyrastają długie, cienkie pędy, zwane wiciami (ryc. 45). Ścielą się one po ziemi i wypuszczają korzenie i liście, dając początek nowym krzaczkom. Krzaczki te można oddzielić od rośliny macierzystej i posadzić w innem miejscu.

Liście malin i poziomek składają się z kilku mniejszych podłużnych listeczków i dlatego nazywają się złożone. Liście agrestu i porzeczek są pojedyncze, okrągławe, podzielone na kilka łąt, ułożonych jak rozstawione palce ręki; nazywamy takie liście dłoniasto-wrębnem. Użytkowanie ich jest również dłoniaste.

Wszystkie te krzewy owocowe rosną u nas także dziko.

Zadania. 1) Oglądaj i zapisuj, kiedy się rozwijają liście i kwiaty na drzewach i krzewach owocowych. A następnie, jak z kwiatów stopniowo tworzą się owoce. Uważaj, jakich owadów lata najwięcej przy kwitnących drzewach owocowych.

2) Obejrzyj budowę kwiatów wiśni, śliwy, jabłoni i gruszy; zrób przekrój wzdłuż i wpoprzek przez załącznię kwiatu wiśni (lub śliwy), jabłoni (lub gruszy); obejrzyj i wyrysuj komory; porównaj komory załączni w kwiecie jabłoni z komorami w jabłku.

3) Obejrzyj kwiaty malin i poziomek (lub truskawek) i porównaj je z kwiatami wiśni i jabłoni; zauważ różnice pod względem osadnika i słupków; zwróć uwagę na kielich poziomki.

4) Obejrzyj budowę kwiatów agrestu i porzeczek.

5) Obejrzyj i wyrysuj liście malin i poziomek; zwróć uwagę na układ ich listeczków i na ich użytkowanie; obejrzyj i wyrysuj liście agrestu i porzeczek; zwróć uwagę na ich wręby i żyłkowanie.

Pytania. Opisz budowę kwiatów naszych drzew owocowych. Z czego powstaje owoc wiśni i śliwy, a z czego gruszy i jabłoni? Które części kwiatu malin i poziomek podobne są do kwiatów jabłoni i gruszy, a które się różnią od nich? Czy nowe krzaczki poziomek mogą powstawać tylko z nasion? Z czego powstają owoce malin, a z czego poziomek i truskawek? Jakie owoce nazywamy jagodami?

17. Pszczoły.

Drzewa i krzewy owocowe kwitną pięknie na wiosnę, obiecując suto plony w jesieni. Kwiaty ich jednak muszą być koniecznie zapylone, gdyż inaczej nie będą mogły przemienić się w owoce. Przenoszeniem pyłku zajmują się różne owady, uwijające się koło kwiatów, a zwłaszcza pszczoły.

Ciało pszczoły składa się z tych samych głównych części, co ciało motyla, ale jest bardziej krępe. Skrzydła nie mają barwnego pyłku, są przezroczyste, błoniaste.

Owady o takich błoniastych skrzydłach, jak pszczoła, nazywamy *błonkoskrzydłymi* albo *błonkówkami*.

Pszczoły możemy zaliczyć do zwierząt domowych, ponieważ pozostają one pod opieką człowieka i służą mu jako dostarczycielki miodu i wosku. Pszczoły żyją rojami w ulach, tworzących razem pasiekę.

Nie wszystkie pszczoły w roju są jednakowe: najwięcej jest pszczół roboczych bo kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt tysięcy; dalej kilkaset trutniów i wreszcie jedna tylko królowa.



Ryc. 48. Pszczoły: *R* — robotnica, *K* — królowa, *T* — truteń.

Pszczoły robocze (ryc. 48 *R*) spełniają wszystkie prace w roju: budują plastry z wosku, znoszą miód i pyłek kwiatowy i opiekują się czerwiami, to jest małymi czyli larwami pszczół. Prace te mogą one wykonywać dzięki temu, iż mają odpowiednie narządy: w pyszczku (ryc. 49, nr. 1) — trąbkę do spijania soków z kwiatów i obcęgowate szczęki do nacinania pylników oraz do urabiania wosku, który się wydziela z ich ciała przez otworki na odwłoku, a na nogach tylnych (ryc. 49, nr. 2) szczoteczki z włosków (*Sz*), które zmiatają pyłek kwiatowy do zagłębienia na nodze, zwanego koszyczkiem (*Ksz*). Do obrony przed nieprzyjaciółmi służy im żądło, to jest rodzaj rurki na końcu odwłoka z kłującą szczecinką wewnątrz. Szczecinka zadaje ranę, przez rurkę zaś wlewa się ciecz gryząca, która sprawia swędzenie i ból, a mniejsze zwierzęta (jak np. owady) zabija.

Królowa czyli matka (ryc. 48 *K*) jest większa od robotnic; nie posiada ona szczoteczek, ani koszyczków i ma krótsze skrzydła, ale

uzbrojona jest tak samo żądłem. Nie spełnia ona żadnych prac, nie lata na zbieranie miodu, lecz zajmuje się jedynie składaniem jajek.

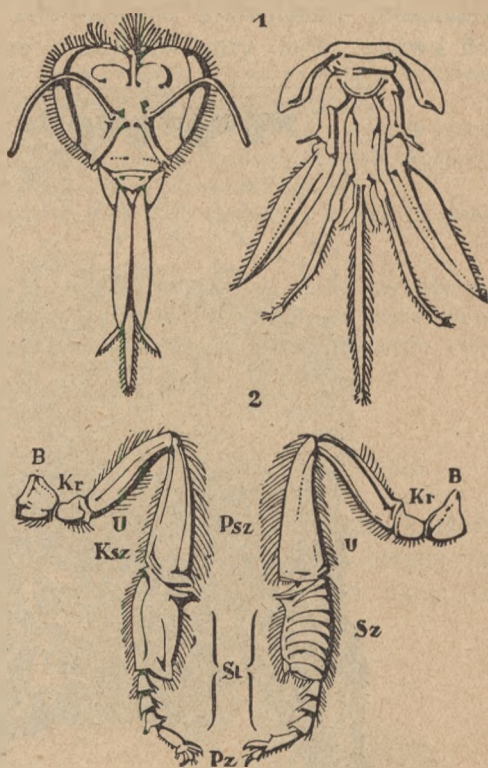
Oprócz niej znajdują się w roju jeszcze trutnie (ryc. 48 *T*), to jest samce pszczoł, większe i grubsze od robotnic; nie zajmują się one również żadną pracą, nie mają też nie tylko szczoteczek i koszyczków, ale nawet żądła. Poznać je łatwo po dużym wzroście i ogromnych oczach, schodzących się na tyle głowy.

Plastry (ryc. 50), budowane z wosku przez pszczoły robotnicze, składają się z sześciobocznych komórek, ułożonych w dwie warstwy o wspólnym dnie. Plastry wiszą pionowo tak, że otwory komórek wypadają z boków.

W jednych komórkach znajdują się zapasy żywności, złożone z czystego miodu albo też z „chleba pszczęlego”, to jest mieszaniny miodu z pyłkiem kwiatowym. W innych są jajka albo też białawe, beznogie czerwie czyli larwy pszczoł albo wreszcie ich poczwarki. Komórki, napełnione zapasem żywności, oraz te, które zawierają poczwarki, są zwykle zamknięte wieczkiem z wosku.

Nie wszystkie komórki mają jednakową wielkość: najmniejsze przeznaczone są na zapasy żywności i na jaja, z których wyłęgną się robotnice; w większych znajdują się jajka na trutnie; w największych, nieforemnych — jajka na królowe.

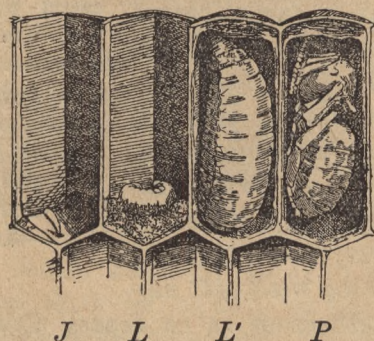
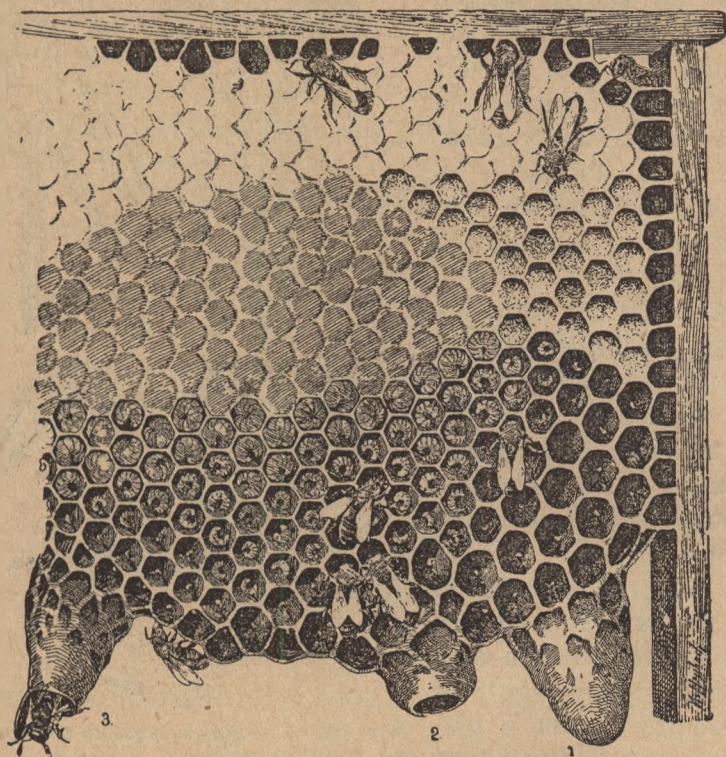
Gdy przez lato wzrośnie ilość pszczoł w roju, a z królewskich komórek wyłęgnie się nowa królowa, stara opuszcza ul z częścią robotnic, a młoda pozostaje w nim z resztą. Nazywamy to rojeniem się pszczoł.



Ryc. 49. 1 — głowa pszczoły robotniczej z oczami, rożkami, trąbką i szczękami; na prawo części pyszczka rozsunięte: złożone razem wszystkie długie części tworzą trąbkę z jej zyczkiem we środku (jak na lewej rycinie), a zaś dwie krótkie (u góry ryciny) są to obcęgowe szczęki; 2 — lewa tylna noga pszczoły robotniczej (na lewo od zewnątrz, na prawo od wewnątrz); B — biodro, Kr — krętarz, U — udo, Psz — piszczel, St — podym cz. stopa, Ksz — koszyczek, Sz — szczoteczka, Pz — pazurki.

Pszczelarze łapią taki odlatujący rój i osadzają go w nowym ulu.

Pszczóły są bardzo pożyteczne dla ludzi, bo dostarczają im miodu, a zarazem umożliwiają powstawanie owoców na drzewach, zapylając ich kwiaty. Pod tym względem znaczenie ich jest bardzo wielkie,



Ryc. 50. Plaster miodu: w dolnej jego części (nr. 1, 2, 3) większe komórki na królowe, z jednej z nich (nr. 3) wydobywa się właśnie królowa. Niżej *W* — robotnica (powiększona) z woskiem, wydzielającym się na spodniej stronie odwłoka; obok niej 4 komórki bardzo powiększone i przecięte wzdłuż: *J* — z jajkiem, *L* — z czerwiem małym, *L'* — z czerwiem większym, *P* — z poczwarką.

gdyż w czasie kwitnienia drzew owocowych lata jeszcze stosunkowo mało owadów, któreby mogły przenosić pyłek kwiatowy. Dlatego to drzewa owocowe rodzą znacznie obficie w miejscowościach, gdzie jest dużo psiek.

Zadania. 1) Wskaż główne części ciała pszczoły i porównaj ją z motylem. Obejrzyj nogi pszczoły i ich składowe części (podług ryc. 49).

2) Obejrzyj pszczołę roboczą, królową i trutnia; zauważ różnice między nimi.

3) Obejrzyj plastry miodu, zwróć uwagę na prawidłowy kształt komórek i rozmaity ich wielkość. Obejrzyj jajka, czerwie i poczwarki pszczół.

4) Przyglądaj się pszczołom, jak się uwijają koło kwiatów, a jeśli możesz, odwiedź psiekę.

Pytania. Czy wszystkie pszczoły w roju są jednakowe? Jakie narządy pozwalają pszczołom spełniać prace, potrzebne dla dobra roju? Przez jakie stany przechodzi pszczoła, zanim zostanie owadem skrzydlatym? Jakie znaczenie mają pszczoły dla ludzi i dla roślin?

18. Szkodniki drzew owocowych na wiosnę i w lecie.

Pszczoły, zbierając dla siebie miód z kwiatów, przynoszą korzyść i roślinom, bo zapylają ich kwiaty. Nie wszystkie jednak owady są równie pożyteczne dla roślin, większość ich niszczy je, nie dając im nic wzamian.

Na jabłoni (ryc. 51), okrytej kwiatami i pączkami, obok pączków zielonych wiszą inne brunatne, jakby uschnięte. W pączkach takich siedzą żółtawo białe, beznogie „robaki” z brunatną głową. Nie są to robaki, lecz czerwie czyli larwy małego czarniawego chrząszczyka, zwanego kwieciakiem jabłkowcem. Przekształca się one wkrótce w poczwarki, a z nich wydobędą się chrząszczyki, odznaczające się długim ryjkiem, na którym osadzone są rożki. Takie chrząszczyki z ryjkiem noszą nazwę słoników. Jabłkowce zimują w szczelinach kory lub kępkach mchu, na wiosnę objadają liście, a ryjkiem nakłuwają pączki i wsuwają w nie jajka, z których następnie lęgną się te szkodliwe czerwie, nie pozwalające rozwijać się kwiatom.



Ryc. 51. Kwieciak jabłkowiec (1) znacznie powiększony; obok gałązka jabłoni (2) z kwiatami i pączkami; niektóre są już uszkodzone przez larwy kwieciaka.

Pełno też jest szkodników i na liściach. Tu i owdzie można zobaczyć „gniazda” gąsienic, to jest gałązki z liśćmi, gęsto osnute pajęczyną, w której siedzą te szkodnice. Jedne z nich wyległy się z jajek, które przezimowały, jak np. duże, kosmate, pstro-pasiaste liszki **piersieńcówki**; inne same spędziły zimę w tym oprzędzie, jak również kosmate i pasiaste gąsienice **kuprówki rudnicy**, albo porośnięte delikatnymi włoskami, mniej jaskrawe liszki **głogowca** lub nieduże zielonkawo-szare **namiotnika** (ryc. 52). Wkrótce przybędą do nich kolczaste gąsienice **pięknego wierzbowca**, okazałego motyla z działu **rusałek**, który sam zimuje i należy do najwcześniej ukazujących się motyli wiosennych; na wiosnę też dopiero składa jaja i dlatego gąsienice jego ukazują się później od innych.



Ryc. 52. Gniazdo liszek namiotnika jabłoniaka; na jednym liście siedzi motyl dorosły.



Ryc. 53. Gąsienice przedzimka w gnieździe ze splecionych liści; jedna z nich spuszcza się po nitce na ziemię.

Bez oprzędu siedzą na liściach i pączkach kosmate, szare gąsienice **brudnicy nieparki**. Nagie, zielone liszki **przedzimka** (ryc. 53) spajają pajęczyną liście, które im służą za pokarm. Gąsienice przedzimka różnią się od innych tem, że mają tylko 10 nóg: 6 na tułowiu i 4 na końcu odwłoka. Z tego powodu nie mogą pełzać, jak inne, lecz poruszają się, wyginając ciało, na sposób ręki, mierzącej piędzą. Motyle mające takie gąsienice, przezwano dlatego **miernikami**.

Obok gąsienic są na drzewach i dorosłe owady, niemniej szkodliwe, jak np. okazały chrabąszcz, którego pędrak żyje tak długo w ziemi.

Chrabąszcz (ryc. 18 na str. 26) ma tylko jedną parę skrzydeł błoniastych, zdalnych do lotu; druga zaś, twarda i gruba, stanowi pokrycie dla tamtej i całego grzbietu, gdy chrabąszcz odpoczywa. Ta para skrzydeł zowie się pokrywami skrzydłowymi. Owady, mające takie pokrywy skrzydłowe, zwiemy *tęgopokrywami* albo *chrząszczami*. W pyszczku chrabąszcz nie posiada trąbki do spijania soku, lecz jedynie szczękę obciążkową do gryzienia liści. Na bokach czarnego odwłoka widać białe trójkątne plamy; znajdują się na nich otworki oddechowe, przez które powietrze dostaje się do rurek w ciele, zwanych *trachawkami* albo *dychawkami*. Gdy chrabąszcz ma lecieć, oddycha przez jakiś czas szybko, nadymając i kurcząc odwłok; w ten sposób napęnia rurki oddechowe powietrzem i ciało jego staje się lżejsze.

Chrabąszcze są wielkimi szkodnikami, objadają bowiem mnóstwo liści na drzewach owocowych i innych. W tępieniu chrabąszczyków pomagają nam skutecznie większe ptaki, jak: wrony, gawrony, kawki, a z domowych: kaczki i kury; tępią je także nietoperze.



Ryc. 54. Plamec agreściak z gąsienicą i poczwarką.

Na krzakach nie brak również owadów. Na liściach agrestu i porzeczki siedzą gąsienice *plamec agreściaka* (ryc. 54), barwy białej, w czarne i żółte plamki, mają one, podobnie jak gąsienice przedzimka, po 10 nóg; należą więc do *mierników*. Sam agreściak będzie latał w lecie; ma on skrzydła białe w czarne plamy i żółte pęgi.

W miarę posuwania się wiosny będzie się zwiększać liczba szkodników owadzych. Do niszczących pączki i liście przybędą takie, które składają jajka na zalążniach lub zielonych owocach. Robią tak małe motylki, zwane *zwojkami*, oraz inne owady, które w ten sposób przyczyniają się do powstawania owoców robaczywych.

Słowem, mnóstwo owadów karmi się liśćmi, kwiatami i owocami naszych drzew. Ale że drzewa mają zwykle dużo liści i kwiatów, więc tylko czasami przepadają wszystkie, zazwyczaj pewna ich część

pozostaje. Nigdy jednak nie bywa tyle owoców w jesieni, ile kwiatów na wiosnę.

Zadania. 1) Oglądaj zwiedłe pączki lub kwiaty oraz pożółkłe liście drzew owocowych i wyszukuj w nich szkodników. Obejrzyj gniazda gąsienic, dowiedz się, jak się nazywają, oraz spróbuj je hodować. Zwróć uwagę na sposób poruszania się gąsienicy przedzimka oraz agreściaka, a także na liczbę i miejsce osadzenia ich nóg.

2) Obserwuj motyle, latające w ogrodzie; zanotuj, kiedy się każdy z nich ukazuje po raz pierwszy. Porównaj głogowca z innymi bielinkami.

3) Obejrzyj budowę chrząszcza, zwróć zwłaszcza uwagę na 3 części tułowia i sposób ich połączenia między sobą i z odwłokiem (porównaj zadanie 2 o sprężyku w rozdziale 35); obejrzyj pokrywę, skrzydła, rożki (z wachlarzykami), części nóg, porównaj je z pszczołą. Wrzuć do słoja trochę liści i parę chrząszczy, przykryj słoję siatką lub gazą i uważaj, jak chrząszcze będą łaźić po liściach i jak je będą ogryzać; posadź sobie chrząszcza na ręce i uważaj, jak będzie nadymał odwłok, rozwijał skrzydła i jak porwie się do lotu.

Pytania. Jakich znasz szkodniki drzew owocowych z pośród owadów, a mianowicie z chrząszczy i gąsienic motyli? Na jakich drzewach żyje każdy z nich, czym się karmi, w jakim stanie zimuje? Jakich znasz motyle dzienne? a jakie ćmy? Czym się różnią skrzydła błonkówek, chrząszczy i motyli?

19. Ptaki śpiewające.

(Ich gniazda i znaczenie).

Na wiosnę znikają z ogrodu zupełnie albo przynajmniej w znacz-

nej części ptaki leśne i polne: dzięcioły, kowaliki, pełzaczki, trznadły, czyżki, szczygły; sikory pozostają, w mniejszej jednak liczbie, niż zimą; gile i czeczotki odlatują na północ. Ale zato zjawiają się z południa *ptaki przelotne*, i ostatecznie ptaków w ogrodzie jest znacznie więcej, niż w zimie.

Do najwcześniejszych zwłastunów wiosny, nadejściu z południa, należy szpak (ryc. 55), który osiedla się bardzo chętnie w umyślnie urządzonych skrzynkach, jeśli się je zawiesi koło domu lub w ogrodzie. Zwykle ściele on sobie



Ryc. 55. Szpak przed skrzynką.

gniazdo w dziupli drzewnej, więc i skrzynka taka jest dla niego zupełnie dogodnym mieszkaniem.

Szpak jest bardzo pożytecznym mieszkańcem ogrodu, zjada bowiem mnóstwo szkodliwych owadów i ślimaków, nawet większych, ponieważ ma dość duży i mocny dziób, otwierający się szeroko. Wszyscy go lubią za jego wesołe, ruchliwe usposobienie, niewyszukany, ale przyjemny śpiew i umiejętność naśladowania różnych głosów. W lecie skubie on chętnie wiśnie, można mu jednak darować te nieznaczne szkody przez wzgląd na ogromny pożytek, jaki przynosi, tępiąc: owady.

Po krzakach i drzewach uwijają się drobne, przeważnie szaro upierzone ptaszki z ciekawym sztytowanym dziobem. Są to **po-krzewki** (ryc. 56), których u nas znajduje się kilka gatunków. Cienkim dziobem łapią one doskonale owady na liściach i gałązkach, a nawet umieją je wyciągać z kwiatów. Są bardzo zwinne i ruchliwe; głos mają przyjemny. Gnieźdzą się po krzakach, zwłaszcza gęstych lub ciernistych, bo w gąszczu gniazdo jest najlepiej zabezpieczone od drapieżców, ale zato urządzają je bardzo niedbale. Wszystkie są przelotne.

Na drzewach owocowych można nieraz znaleźć gniazdo **zięby** (ryc. 57), umieszczone w rozwidleniu dwu gałęzi, utkane nadzwyczaj starannie z traw i ździebełek, a wewnątrz wysłane miękką sierścią i puchem. Między ździebełką zięba wplata bardzo sprytnie mchy i porosty, rosnące na drzewie, gdzie się znajduje jej gniazdo. Wskutek tego bardzo trudno je zauważyć. Zięba z wyglądu przypomina wróbla, ale jest barwniejsza; ma, podobnie jak i on, krótki, gruby, mocny dziób, zdolny do łuskania ziarn. Należy też tak samo do *łuszczaków*.



Ryc. 56. Pocrzewka ogrodowa.



Ryc. 57. Zięba na gnieździe.

W czasie dojrzewania wiśni do ogrodu ściągają wróble. Widzieć tam można wówczas także złocisto żółtą wilgę, również wielką amatorkę tych owoców. I jej, podobnie jak szpakowi, można darować wiśnie, tępi ona bowiem dużo większych owadów i gąsienic.

Wszystkie drobne ptaki śpiewające są bardzo pożytecznymi i miłymi mieszkańcami ogrodu, ponieważ oczyszczają jego drzewa z owadów i ożywiają go śpiewem. Powinniśmy się więc opiekować nimi, nie niszczyć im gniazd i chronić je przed drapieżcami, szczególnie przed kotami. Dla gatunków, gnieźdzących się w dziuplach, należy zawieszać skrzynki.

Wiosna jest czasem ciężkich prac dla ptaków, wtedy bowiem są one ogromnie zajęte karmieniem piskląt i znoszeniem dla nich owadów; ale też wtedy są najpożyteczniejsze.

Zadania. 1) Podglądaj ptaki w ogrodzie wczesną wiosną i ucz się je poznawać. Oglądaj gniazda na drzewach, огоłoconych z liści, ale nie płosz ptaków, ścielących gniazdo lub siedzących na jajach.

2) Zawieszaj skrzynki na drzewach i uważaj, jakie ptaki osiedlą się w nich.

3) Zapisuj sobie czas zjawienia się różnych ptaków przelotnych.

4) Zapamiętaj cechy szpaka i zięby; naucz się poznawać różne pokrzewki.

5) Uważaj, jakie ptaki odwiedzają dojrzałe wiśnie.

Pytania. Jakie znasz ptaki przelotne w ogrodzie? Jakie znaczenie mają ptaki śpiewające dla ogrodu?

20. Rośliny ozdobne na rabatkach kwiatowych.

Na rabatkach kwiatowych sadzimy rośliny ozdobne dla przyjemności, żeby mieć ładne kwiaty. Niektóre z roślin rabatkowych kwitną na wiosnę, inne w lecie, jeszcze inne w jesieni. Zwykle dobieramy sobie umyślnie rośliny w taki sposób, aby coraz to inne kwitły kolejno na rabatkach.

Do wcześniej kwitnących roślin należą tutaj tulipany, hiacynty, narcyzy. Wszystkie one mają podziemne cebule, zawierające obfity zapas pokarmu, i dlatego mogą rozwijać kwiaty wcześniej na wiosnę.

Tulipan (ryc. 58) ma liście lancetowate, t. j. długie, wąskie i spiczaste; nie mają one ogonków i obrasają łodygę nasadą jakby pochwą. Żyłki na nich ułożone są podłużnie; taki układ żyłek zwiemy użytkowaniem równoległym. Z pośród liści wyrasta łodyżka kwiatowa z jednym tylko dużym kwiatem barwy rozmaitej. W kwiecie (ryc. 58 i 59) nie widać osobnego kielicha, niema w nim bowiem wcale listków zielonych. Mówimy o takim kwiecie, że ma on okwiat pojedynczy. Kwiat tulipana składa się z 6 płatków, 6 pręcików i jednego słupka trójkomorowego, w każdej komorze znajduje się po 2 szeregi zalążków. Owoc tulipana ma postać torebki (ryc. 59),

pękającej na 3 części; nasiona rozsiewa wiatr, wstrząsający łodyżką. Kwiat tulipana nie zawiera miodu, ale zato ma bardzo dużo pyłku w ogromnych pylnikach; owady, odwiedzające tulipan, zjadają część pyłku, a część przenoszą na słupki innych tulipanów. W ziemi pod liśćmi starej cebuli tworzą się młode cebulki (ryc. 60), z których na rok następny mogą wyrosnąć nowe tulipany. W ten sposób rośliny te mogą powstawać co rok zarówno z nasion, jak i z cebulek.



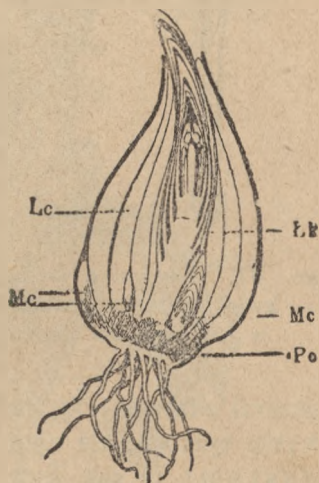
Ryc. 58. Kwiat tulipana z liściem (1); osobno pręcik i słupek (2).



Ryc. 59. Tulipan: kwiat (połowa) i torebka z rozsiewającymi się nasionami.

Hiacynt i narcyz (ryc. 61) mają kwiaty budowy podobnej do tulipana, ale okwiat ich jest rurkowaty, a nie złożony z oddzielnych listków. Oprócz tego u narcyza znajduje się w środku kwiatu jakby dodatkowa korona, zwana przykoronkiem, a osłaniająca pręciki i słupek, zalążnia jest dolna, a kwiat otoczony u nasady, niby pochewką, suchym błoniastym listkiem, noszącym nazwę przykwiatka.

Nieco później kwitną irysy czyli kosańce (ryc. 62). Mają one wąskie, długie liście, podobne nieco do kosi, i kwiaty budowy, zbliżonej do poprzednich, ale tylko z 3 pręcikami, słupek ma trzy znamiona, szerokie i barwne, wyglądające jakby płatki. Czyny to kwiat kosańca bardziej okazałym. Zalążnia jest dolna, podobnie jak u narcyza. Kosaciec nie ma cebuli, lecz kłącze. Należy również do wcześniej kwitnących.



Ryc. 60. Cebula tulipana, przecięta wzdłuż, z młodemi cebulkami (Mc), Pc—piętka cebuli, Łk—łodyżka kwiatowa, Lc—liście cebuli.

Wszystkie wymienione rośliny mają kwiaty budowy trójkowej: okwiat ich posiada 2 razy po 3 czyli 6 listków, 3 lub 6 pręcików i jeden słupek o 3 komorach; liście są podługne, z żyłkowaniem równoległym.

Do okazalszych kwiatów początku lata należy piwonja. Ma ona również podziemne kłącze, z którego co rok wyrasta spora, krzewiasta roślina, wydająca duże barwne kwiaty. Składają się one z 5 działek kielicha, bardzo wielu płatków korony, wypełniających cały kwiat, małej liczby pręcików, albo nawet zupełnie bez pręcików, i z kilku słupków (2 do 5).



Ryc. 61. Narcyz: a — cała roślina, b — kwiat rozcięty wzdłuż, c — owoc w poprzecznym przecięciu.



Ryc. 62. Kosaciec niemiecki.

Czasami zdarzają się kwiaty piwonji, złożone z małej liczby płatków, zwykle tylko 5, ale zato mające dużo pręcików. Takie kwiaty zwiemy prostemi, te zaś, które mają dużo płatków, zamiast pręcików, noszą nazwę pełnych. Pełne kwiaty rozwijają się na roślinach hodowanych, wskutek odpowiedniej hodowli; rosnące dziko posiadają kwiaty proste.

Zadania. 1) Obejrzyj cebulę tulipana i narcyza, przekrój ją i porównaj z jadalną; poszukaj w niej młodych cebulek. Obejrzyj cebulę lilji i hiacynta.

2) Obejrzyj liście tulipana, narcyza, hiacynta, kosaćca; zwróć uwagę na ich żyłkowanie.

3) Obejrzyj kwiaty tych roślin; zrób przekroje słupków i wyrysuj układ komór i zalążków.

4) Obejrzyj liście i kwiaty innych roślin cebulkowych i porównaj z tamtymi.

5) Obejrzyj kwiaty piwonii; poszukaj innych kwiatów pełnych.

Pytania. Jakie rośliny rabatkowe kwitną wcześniej od innych i dlaczego? Jakie kwiaty i jakie liście mają znane ci rośliny cebulkowe? Co to są kwiaty pełne?

21. Drzewa i krzaki ozdobne w ogrodzie.

(Kasztan gorzki, bez ogrodowy, akacja pospolita, grochownik i szczodrzenica).

Kasztan gorzki czyli kasztanowiec jest drzewem pięknym i okazałym; dlatego też sadi się go w parkach i alejach. Ma on duże, dłoniasto złożone liście, każdy utworzony z 5 lub 7 listków, i duże, ładne kwiaty, zebrane w okazałe bukiety. Każdy kwiat składa się z kielicha o 5 ząbkach, 4 lub 5 płatków, 7 pręcików i jednego słupka o zalążni trójkomorowej. Zazwyczaj jednak przeważna część kwiatów nie posiada wcale słupka, tylko same pręciki. Dlatego to kasztanów na drzewie w jesieni bywa znacznie mniej, niż kwiatów na wiosnę. Jest to bardzo szczęśliwie dla drzewa, inaczej bowiem gałęzie jego połamałyby się na pewno, gdyby z każdego kwiatu powstawał jeden kasztan. Miód znajduje się na dnie korony, a pyłek przenoszą owady.



Ryc. 63. Pączek bzu cały i przecięty wzdłuż.



Ryc. 64. Lilak.

Do ozdobnych roślin należy lilak czyli bez ogrodowy (ryc. 63), duży krzew o przyjemnie pachnących kwiatach, białych lub lilowych

(ryc. 64). Mają one zrosłodziółkowy kielich, zrosłopłatkową koronę, 2 pręciki i jeden słupek. W ogrodach naszych rośnie parę gatunków bzu, pochodzących w części z Europy połudn., w części z Azji (bez turecki czyli pospolity, chiński, perski).

Do ozdobnych drzew i krzewów kwitnących ku końcowi wiosny (po kasztanach i bzie) należą różne gatunki o kwiatach motylkowatych, obejmowane pospolicie ogólną nazwą akacyj. Do ważniejszych wśród nich należą: **akacja** czyli **robinja pospolita**, ładne drzewo z kolcami u nasady złożonych, nieparzysto-pierzastych listków i białymi, przyjemnie pachnącymi kwiatami; **akacja syberyjska** czyli **grochownik** albo **karagana**, niskie drzewko bez kolców, z liśćmi o mniejszej ilości listków (najwyżej 6 par) i żółtymi kwiatami; **szczodrzienica grcniasta** czyli **złoty deszcz**, krzew bez kolców, o gałązkach zwisłych, liściach trójlistkowych i kwiatach żółtych. Kwiaty tych 3 roślin ułożone są w taki sposób, że wyrastają na szypułkach z boków długiej łodyżki czyli osi kwiatostanu. Taki kwiatostan zowie się **gronem**. Owoce tych wszystkich roślin są strąkami.

Zadania. 1) Obejrzyj i wyrysuj liście kasztana; zwróć uwagę na układ listków na liściu i liści na gałęzi; obejrzyj kwiaty, ich budowę; poszukaj, czy we wszystkich są słupki.

2) Obejrzyj pączki, jeśli jeszcze będą. Zwróć uwagę na ich łuski, obecność w jednym pączku liści i kwiatów. Zauważ kosmatość młodych listków i ich swiste położenie (dzięki temu są one mniej wystawione na zbyt silne działanie promieni słonecznych).

3) Obejrzyj liście, ich układ na gałązkach, pączki i kwiaty bzu.

4) Obejrzyj i zapamiętaj cechy poznanych drzew i krzewów o kwiatach motylkowatych; ich pokrój, obecność lub brak kolców, ilość listeczków w każdym liściu, kwiaty i ich części. Obserwuj układ listków w dzień i wieczorem (sen roślin).

5) Obserwuj i zapisuj kiedy na wiosnę rozwijają się liście, a kiedy kwiaty wspomnianych tu drzew i krzewów.

Pytania. Jakie znasz drzewa i krzewy ozdobne? Jakie znasz gatunki bzu? Jakie drzewa o kwiatach motylkowatych?

22. Zwierzęta nocne.

(Nietoperze, sowy, lelek, jeź).

W ciepłe wieczory wiosenne i letnie z nastaniem zmierzchu koło domów i po ogrodzie zaczynają latać cicho i tajemniczo ponure **nietoperze**. Ciemno szare, jak zmierzch, panujący wieczorem, wylatują one nagle z za węgła domu lub przelatują niepostrzeżenie tuż koło nas i nikną w ciemności.

Zapoznajmy się z budową nietoperzy. Oto jeden z nich, noszący nazwę gacka wielkoucha lub uszaka (ryc. 65).

Należy on do stworzeń latających, każdy jednak widzi odrazu, iż nie jest on ptakiem, ma bowiem całą budowę taką, jak zwierzęta ssące. Skrzydła też są zupełnie odmienne od ptasich: niema na nich wcale piór, jest tylko duża błona skórzasta, rozpięta na długich kościach, jak parasol na prętach. Te kości należą do obu par kończyn, przednie posiadają nadzwyczaj długie palce i one właśnie stanowią główne pręty, podtrzymujące tę błonę lotną. Błona nie obejmuje łapek tylnych oraz wielkiego palca czyli kciuka przednich, zakończonego dużym pazurem. Zapomocą kciuka oraz tylnych łapek nietoperz pełza po ziemi lub murze, zresztą bardzo niedołężnie. Lata zaś niezbyt szybko, zato nadzwyczaj zręcznie. Dla wypoczynku zawiesza się pazurkami tylnych łapek i wisi tak, głową na dół, często owinięty jeszcze błoną, niby płaszczem.



Ryc. 65. Gacek wielkouch.

Nietoperz dzień spędza w ciemnych kryjówkach: dziuplach drzewnych, na strychach i t. p. Na łowy wylatuje nocą, radzi zaś sobie doskonale pociemku, ponieważ posiada bardzo dobre zmysły: oczy są wprawdzie nieduże i wzrok niezbyt świetny; ale zato ogromne uszy chwytają doskonale każdy dźwięk, a nadzwyczaj czuła błona lotna oraz

również czułe wyrostki skórzaste u wejścia do uszu pozwalają mu omijać pomyślnie każdą przeszkodę nawet wśród największych ciemności. Nietoperz słyszy i czuje doskonale lot każdego owada, zwraca się natychmiast w tę stronę, łapie go w locie szeroką paszczą i miażdży jego twardą skórę drobnymi a śpiczastymi zębami. Karmi się wyłącznie owadami, jest więc bardzo pożytecznym stworzeniem.

W zimie, gdy niema owadów, nietoperze zginęłyby z głodu, tem bardziej, że nie mogą odlecieć do ciepłych krajów, jak ptaki przelotne, ponieważ skrzydła ich są za słabe do odbywania dalekich podróży. Od śmierci ratuje je wówczas zdolność zasypiania na całą zimę czyli zapa-

dania w sen zimowy. Przed zaśnięciem nietoperze najadają się obficie w jesieni i stają się bardzo tłuste, a to pozwala im bezkarnie znieść długotrwały post w czasie snu. Od zmarznięcia zabezpiecza je to, iż chowają się do zacisznych kryjówek, przyczem gromadzą się zawsze razem w znacznej liczbie i każdy owija się jeszcze błoną lotną.



Ryc. 66. Puhacz.



Ryc. 67. Głowa sowy płomykowatej z odsłoniętym uchem: K — kłapa, O — otwór ucha.

Młode samiczka nosi przez 5 do 6 tygodni, uczeplone do piersi, i karmi swem mlekiem.

Równie nocnymi stworzeniami są sowy, z których koło domów gnieździ się nieraz jedna, nosząca nazwę sowy płomykowatej albo płomykowi. Podobnie jak nietoperze, i ona ma barwę ciemną, jest więc trudna do

zauważenia w dziennych kryjówkach, a nawet i wtedy, gdy śpi przytulona do drzewa, ponieważ jej szaro-brunatne upierzenie w prążki i kropki zlewa się doskonale w jedną całość z korą drzew.

Sowa zaczyna czynne życie w nocy dlatego, że główny jej pokarm stanowią myszy, które są stworzeniami nocnymi. Ma ona ogromne oczy z bardzo rozszerzalną źrenicą i czułe uszy z ruchomą klapą (ryc. 67; może więc doskonale polować nocą. Upierzenie jej jest nadzwyczaj miękkie i wiotkie, a lot wskutek tego bardzo cichy, może więc sowa napadać na inne stworzenia znienacka. Oczy ma z przodu głowy, więc gdy leci, widzi doskonale, co się dzieje na ziemi. Dostrzegłszy zdobycz, rzuca się na nią, chwytając ją ostreimi, zakrzywionymi pazurami, a następnie rozszarpuje hakowatym dziobem. Należy zatem do ptaków drapieżnych, a że karmi się głównie myszami, jest więc pożyteczna dla ludzi. Na zimę sowy nie odlatują, bo i w zimie mają dość myszy.

Sowa płomykowata gnieździ się na strychach budynków niezamieszkałych, a więc w miejscu osłoniętym; dlatego też gniazdo ściśle niedbale.

Również w budynkach mieszka mała sówka, zwana pódzką. W lasach przebywa ogromny puhacz (ryc. 66), z pęczkami piór nad uszami, i mniejszy od niego puszczyk, bez takich pęczków piór; puszczyk zresztą osiedla się także czasami w większych ogrodach, w starych murach lub na strychach.

Do sów podobny jest z nocnego życia, a częściowo i z postaci, lelek (ryc. 68), dość spory ptaszek, przypominający z innych szczegółów budowy jaskółki, od których zresztą jest znacznie większy. Ma on, tak samo jak sowy, miękkie i wiotkie upierzenie, o ubarwieniu upstrzonym, szaro-brunatnem i duże oczy, uzdolnione do widzenia w ciemności. Jaskółki przypomina z długich, śpiczastych skrzydeł i szerokiego, krótkiego dzioba o bardzo szerokim otworze. Dzięki miękkiemu upierzeniu, lelek lata cicho i niepostrzeżenie, dzięki długim, ostrym skrzydłom, zwinnie i szybko. Karmi się nocnymi owadami, które łowi w locie, otwierając szeroko dziób. Poluje tylko w nocy; dzień spędza na kupie chróstu lub grubej gałęzi, na której bardzo trudno go zauważyć z powodu szaro-brunatnego ubarwienia. Zamieszkuje lasy i zarośla, rzadziej ogrody; na zimę odlatuje.



Ryc. 68. Lelek.

Do nocnych zwierząt należy także jeż (ryc. 69), niezbyt duże zwierzątko, zamieszkujące zarosła leśne, a także ogrodowe. Charaktery-



Ryc. 69. Jeż.

styczną jego cechą stanowią ostre kolce, pokrywające skórę na grzbiecie i bokach. W razie niebezpieczeństwa, jeż zwija się w kłębek, nastawiając na wszystkie strony ostre kolce, tak iż napastnik nie może go uchwycić. Nogi ma krótkie, a na nich mocne grzebne pazury, które wygrzebuje sobie nory na mieszkanie. Wy-

dłużony pyszczek uzbrojony jest mnóstwem drobnych, śpiczastych zębów; zgodnie z taką budową zębów, jeż karmi się głównie rozmaitymi owadami; łapie także ślimaki, myszy, węże, jest zatem stworzeniem pożytecznym. W zimie, gdy niema owadów, nie mógłby znaleźć dość pożywienia; chowa się też zawczasu do nory w jesieni i zapada w sen zimowy. Chowany, oswaja się bardzo łatwo.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz nietoperza; zwróć uwagę na główne części ciała, błonę lotną i długie palce, oczy, uszy, wyrostki w uszach, pysk, zęby.

2) Poszukaj kryjówek nietoperzy i zauważ, jak śpią w nich.

3) Naucz się poznawać parę gatunków nietoperzy

4) Obejrzyj i opisz sowę; zauważ jej miękkie i sute upierzenie, dochodzące do szponów; obejrzyj okrągłą głowę, znajdującą się na niej „szlarę”, to jest pióra, ułożone promienisto naokoło oczu, dużą żrenicę, uszy ukryte pod piórami; zwróć uwagę na hakowaty dziób i zagięte szpony.

5) Obejrzyj inne sowy i zauważ różnice między płomykówką a pódzką, puchaczem, puszczykiem lub innymi sowami.

6) Obejrzyj lalka, zwróć uwagę na upierzenie, skrzydła, dziób, szczecinki koło dzioba (ułatwiają mu chwytanie owadów).

7) Obejrzyj jeża, zwróć uwagę na jego ciemne ubarwienie (nocne), kolce, łapki, zęby. Zauważ, jak przestraszony zwija się w kłębek i jak się następnie rozwija. Porównaj uzębienie jeża z uzębieniem kreta i nietoperzy (uzębienie takie zowiemy owadożernem, a zwierzęta z takim uzębieniem *owadożernymi*).

Pytania. Jakimi cechami nietoperze różnią się od innych ssaków? a jakimi od ptaków? Czem się nietoperze karmią i jakie mają zęby? Po jakich właściwościach budowy można poznać, iż łapią one owady w locie? Jakie są cechy drapieżne sów? Jakie właściwości budowy pozwalają nietoperzom i socom

dawać sobie radę w nocy? Jakie ubarwienie bywa najdogodniejsze dla zwierząt nocnych? Jakie znasz kręgowce owadożerne? Jakie cechy nocnego zwierzęcia posiada lelek? Jakie właściwości pozwalają mu łowić owady w locie? Z czego podobny jest do sów, a z czego do jaskółek?

ZESTAWIENIE OGRODU OWOCOWEGO I KWIATOWEGO.

I. Pogląd ogólny na rośliny:

Jakie bywają rodzaje łodyg nadziemnych? (zdrewniałe, zielne). Które z nich mogą zimować i dlaczego? Jakie bywają rodzaje łodyg podziemnych?

Jak wyglądają i jak są zbudowane pączki? Jakie właściwości pozwalają im zimować?

W jaki sposób liście bywają umieszczone na roślinach? (ulistnienie naprzeciwległe i naprzemianległe). Co to są liście złożone i pojedyncze? (przykłady). Jakiego bywa użytkowanie liści? (pierzaste, dłoniaste, równoległe). Przykłady? Jakiego liście miewają rośliny cebulkowe?

Jaką budowę mają kwiaty naszych drzew owocowych? Czem się różnią między sobą i z czego są podobne? Czem się różnią od nich i z czego są podobne kwiaty malin i poziomka? Jakiego kwiaty mają rośliny cebulkowe? Jakiego znasz rodzaje kwiatostanów?

Jakiego znasz owoce mięsiste? Z jakich części kwiatu powstaje każdy z nich? W jaki sposób rozsiewają się nasiona i jakie mają własności, przynęcające ptaki? Jakiego znasz owoce suche? Co to są owoce wielokrotne?

W jaki sposób rośliny rozmnażają się, to jest wydają nowe rośliny? (nasiona, gałązki z pączkami, wici, łodygi podziemne). Przykłady!

Jaki wpływ wywiera słońce na liście i owoce?

II. Drzewa i krzewy owocowe. Rośliny rabatkowe.

Jakiego drzewa hodujemy w ogrodzie owocowym? Jakiego są cechy charakterystyczne każdego z nich? W jaki sposób uszlachetniamy drzewa owocowe? W jaki sposób je pielęgnujemy? Jakiego zwierzęta szkodzą, a jakie przynoszą korzyść drzewom owocowym? Jakiego rozsiewają ich nasiona?

Jaką właściwością różnią się kwiaty wielu roślin ozdobnych od dziko rosnących? Co to są kwiaty pełne? Jakiego znasz rośliny, hodowane dla ozdoby? Co wiesz o każdej z nich?

III. Zwierzęta w ogrodzie owocowym.

1) Owady:

Jakiego owady niszczą owoce, jakie pączki, a jakie liście drzew owocowych? Jakiego owady zapylają kwiaty drzew owocowych? Jakiego znaczenie mają pszczoły dla ludzi i dla roślin? W jaki sposób i w jakim stanie owady spędzają zimę?

Jakiego znasz 3 działy owadów? Jakiego znasz owady z każdego z tych 3 działów? Jakiego skrzydła mają chrząszcze, błonkówki i motyle? A jakiego mają narządy pyszczkowe?

Przez jakiego 4 stany przechodzą owady w czasie przeobrażeń od jajka do dorosłego owada? (jajko, larwa, poczwarka, owad doskonały). Jakiego bywają larwy owadów? (czerw, pędrak, gąsienica) i czym się każda z nich odznacza?

2) Ptaki i ssaki:

Jakiego znasz ptaki osiadłe i przelotne? owadożerne i ziarnożady? Czem się różnią pod względem budowy dzioba ptaki owadożerne i ziarnożady? Jakiego zna-

czenie dla ogrodu mają jedno i drugie? Czem przynoszą korzyść, a czem szkodzą? Jakie znasz gatunki dzięciolów, sikor, pokrzewek? jakie gatunki nocnych ptaków? jakimi właściwościami odznaczają się one? W jaki sposób mamy opiekować się ptakami?

Jakie znasz ssaki, mieszkające w ogrodach? Co wiesz o każdym z nich pod względem obyczajów, budowy, użyteczności i t. p.?

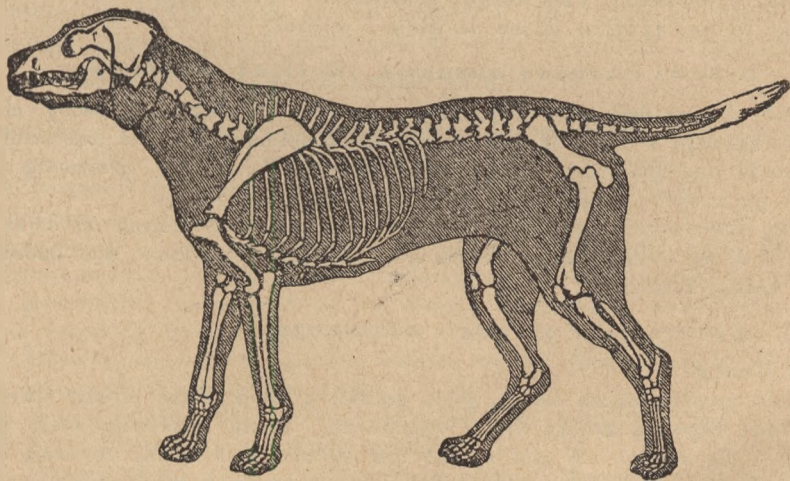
III. ZWIERZĘTA W DOMU I NA PODWÓRZU.

(Uwaga do zadań. Staraj się rysować poznane szczegóły budowy zwierząt, a w miarę możliwości i całe zwierzęta).

23. P i e s.

Pies należy do najwierniejszych i najdawniej oswojonych zwierząt domowych. Dzikich psów niema obecnie nigdzie, są tylko zdziczałe; zwłaszcza dużo spotyka się ich na Wschodzie. Domowe psy pochodzą od różnych dzikich wilków, które człowiek oswoił w bardzo dawnych czasach.

Poznajmy, jak jest zbudowane ciało psa.



Ryc. 70. Szkielet psa.

W ciele psa odróżniamy 3 główne części: głowę, osadzoną na dość długiej szyi, tułów z ogonem i 2 pary nóg czyli kończyn albo odnóży. Górną część tułowia nazywamy grzbietem, dolną — brzuchem. Na głowie odróżniamy uszy, oczy, pysk, nozdrza; w pysku znajduje się język oraz zęby, osadzone w szczękach. Nogi

zakończzone są palcami, z których każdy uzbrojony jest pazurem. Takie nogi, jak u psa, uzbrojone pazurami, noszą nazwę łap.

Ciało psa okryte jest skórą, porośnię włosami czyli sierścią. Pod skórą znajdują się mięśnie (mięso) i kości, stanowiące szkie-



Ryc 71. Rasy psów.

1. Wyżeł. 2. Pies z góry św. Bernarda. 3—4. Charty. 5. Taks.
6. Kundel. 7. Szpic.

let. Wewnątrz ciała mieszczą się wnętrzności, to jest żołądek, kiszki, serce, płuca i t. d.

W szkieletcie psa (ryc. 70) odróżniamy te same części, co i w całym ciele, to jest głowę, tułów i nogi.

Główną część tułowia stanowi kręgosłup, który się ciągnie wzdłuż grzbietu przez całą jego długość od szyi do ogona, a składa się, z szeregu kostek, mających kształt obrączek i noszących nazwę kręgow. Od niektórych kręgów (w przedniej części tułowia) odchodzą łukowate kości, zwane żebrami: łączą się one z przodu z płaską ko-

ścią — mostkiem, tworząc w ten sposób jakby klatkę. W klatce tej, zwanej piersiową, mieści się serce oraz płuca, zabezpieczone w ten sposób od uszkodzeń.

Na pierwszym kręgu szyjowym osadzona jest głowa. Część kości jej zrasta jest ze sobą nieruchomo, tworząc jakby mocne kostne pudełko — czaszkę, w której znajduje się mózg. Z przodu do czaszki przytwierdzone są kości pyska, wśród których zasługują na uwagę 2 szczęki górne, złączone w jedną całość, oraz szczęka dolna czyli żuchwa. Ze wszystkich kości głowy poruszać się może jedynie szczęka dolna.

Kości nóg przednich łączą się z tułowiem zapomocą 2 łopatek i 2 obojczyków, kości tylnych zapomocą miednicy. Każda z 4 nóg składa się z podłużnych kości, połączonych ze sobą ruchomo, tak że wskutek tego nogi mogą się zginać w kilku miejscach, zwanych stawami. Odpowiednio do tego odróżniamy w każdej nodze 3 główne części, które noszą nazwy, wzięte od kończyn ludzkich, i zowią się: 1) w przednich nogach — ramię, przedramię i stopa, 2) w tylnych — udo, goleń i stopa. Każda stopa zakończona jest palcami.

Nie wszystkie zwierzęta posiadają kości. Nie mają ich wcale motyle, ani inne owady. Zwierzęta, mające szkielet kostny, tak jak pies, nazywamy *kręgowcami*, od kręgów, składających ich kręgosłup. Zwierzęta, nie mające kości, nazywamy *bezkęgowymi*.

Pies jada chleb, kaszę oraz inne mączne potrawy ale najulubieńszy jego pokarm stanowi mięso. Jest on przede wszystkim *zwierzęciem mięsożernem*, mięsożercą, powinien zatem umieć uganiać się za zdobyczą i łapać ją.

Zobaczmy, jakie uzdolnienie posiada on na łowcę i mięsożercę.

Pies ma budowę przeważnie smukłą i lekką, ale mocną; klatka jego piersiowa jest szeroka, a płuca duże, co pozwala mu biegać długo bez zmęczenia; nogi wysokie, mocne, palcokhodne, to znaczy, że, idąc lub biegnąc, opiera się tylko na palcach, a nie na całej stopie, jak ludzie; wskutek tego może biegać lekko i szybko i dobrze gonić zwierzynę. Doskonały węch i wzrok, a także dobry słuch pozwalają mu ją łatwo wytropić. Wielka zmysłowość, jak również umiejętność polowania w kilku umożliwiają mu pewniejsze schwytanie zwierzyny.

Dogonioną zwierzynę pies chwyta zębami i zagryza. Posiada też odpowiednio mocne i ostre zęby (ryc. 72). Nie wszystkie one są jednakowe: zęby, znajdujące się na samym przodzie i zwane przedniemi albo siekaczami, są małe i służą jedynie do ogryzania mięsa z kości; z boków znajdują się ostre, wystające kły, któremi pies przytrzymuje i rozszarpuje zdobycz; za kłami idą trzonowe. Wśród zębów trzonowych wyróżnia się ogromny ząb mięsożerny, spła-

szczony z boków, z kilku ostreimi wierzchołkami czyli sęczkami. Jest on tak mocny, że pies może rozgryzać nim kości. Podobne do mięsożernego, ale mniejsze są zęby trzonowe między nim a kłami. Noszą one nazwę krajających, ponieważ pies rozciąla czyli kraje niemi mięso. Ostatnie zęby trzonowe (za mięsożernym) są szerokie, z tępeimi sęczkami i nie nadają się do rozcinania mięsa, lecz jedynie do rozgryzania czyli żucia pokarmów mącznych. Noszą one nazwę zębów trących. Dlatego to pies może się karmić zarówno mięsem, jak i pokarmami roślinnymi. Takie uzębienie, w którego skład wchodzi kły, zęby mięsożerne i krające, nazywamy uzębieniem drapieżnym, a zwierzęta o takich zębach — *mięsożercami* albo *drapieżcami*.



Ryc. 72. Czaszka psa: R — zęby mięsożerne.

Młode psy rodzą się ślepe i bezzębne, nie mogą więc karmić się od razu mięsem; matka karmi je do czasu mlekiem, wydzielającym się z brodawek na brzuchu, czyli sutek. Zwierzęta, których młode karmią się mlekiem matki, nazywamy *ssąciami*, *ssakami* albo *ssawcami*.

Człowiek skorzystał z uzdolnień psa, jego zwinności i towarzyskiego usposobienia i oswoił go najpierw, jako pomocnika do łowów, a następnie przyuczył do innych prac oraz zajęć i wyhodował różne rasy tych stworzeń: charty — nadzwyczaj ręczne, wyżyły i ogary — z doskonałym węchem do tropienia, czujne i stróżliwe brytany i wiele innych.

Zadania. 1) Obejrzyj kości psa na szkielecie. Porównaj części jego ciała z własnymi.

2) Obejrzyj uzębienie psa (na szkielecie) i porównaj je z własnym. Zwróć uwagę na kierunek, w jakim porusza się szczeka przy jedzeniu; porównaj to z ruchami swojej szczęki.

3) Obejrzyj nogi psa, zwróć uwagę na ilość palców na każdej nodze, na pazury, na sposób stąpania.

4) Zauważ, w jaki sposób pies pije wodę. Czy wszystkie zwierzęta tak piją?

5) Opisz parę ras psów i wykaż związek między ich budową a uzdolnieniami i usposobieniem.

6) Opowiedz jaką historję o zwinności psa z własnego doświadczenia.

Pytania. Jakie są główne części ciała psa? Czem jest ono pokryte i czem porosłe? Co znajduje się wewnątrz ciała? Czem są uzbrojone palce i pysk? Jakie są rodzaje zębów psa i do czego służy każdy rodzaj? Jakie właściwości budowy pozwalają psu biegać długo i wytrwale? Czy wiesz, dlaczego pies wysuwa język, gdy mu gorąco? Dlaczego nie należy całować psów? Czy wiesz co o wściekłości? Jakie zwierzęta nazywamy kręgowcami, a jakie bezkręgowcami? Jakie zwierzęta nazywamy ssakami? mięsożercami?

24. Kot i myszy.

Kot jest niemniej pospolitem zwierzęciem domowem od psa, a zostaje w jeszcze bliższym stosunku z człowiekiem, bo mieszka zwykle w domu. Nie służy jednak człowiekowi, jak pies, lecz korzysta tylko z mieszkania, a żywność zdobywa sobie w znacznej części sam, polując na myszy.



Ryc. 73. Czaszka kota.

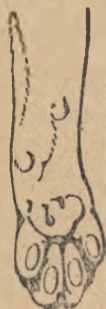
Dzikich kotów niema u nas wcale, są tylko zdziczałe. Kot domowy pochodzi od dzikiego kota egipskiego, który znajduje się w Egipcie i dzisiaj. Oswoili go dawni Egipcjanie.

Kot karmi się mięsem, podobnie, jak pies, ale jest bardziej mięsożerny: mącznych potraw nie jada prawie wcale. Zależy to od budowy jego zębów (ryc. 73).

Są one podobne do psich, ale jest ich mniej i są one drobniejsze, śpiczaste i kłujące, jak szpileczki; trących jest tylko 2 — po jednym u góry z każdej strony. i przytem wypadają one bardzo łatwo: kot więc nie może żuć pokarmów roślinnych i dlatego musi się żywić mięsem. Przy ogryzaniu kości używa nie tylko siekaczów ale pomaga sobie także szorstkim językiem.

Cała budowa kota wskazuje, iż jest on zwierzęciem uzdolnionem

do łowów i chwytania zdobyczy, ale w sposób nieco odmienny, niż pies. Ciało jego jest wydłużone, wysmukłe i nadzwyczaj giętkie; klatka piersiowa niezbyt szeroka a nogi dość krótkie. Nie może więc kot biegać tak szybko i wytrwale, jak pies, ale zato umie przeciskać się znakomicie przez różne wąskie przejścia. Nie goni też zdobyczy, lecz czatuje na nią, udając śpiącego, albo też podkrađa się do niej. Może zaś podkrađać się niepostrzeżenie, ma bowiem wysuwalne pazury, a schowawszy je, chodzi tak cicho, iż nie słyhać go wcale. Dlatego to mówi się: „kocie łapki w aksamitnych trzewieczkach”. Chód przytłumiają jeszcze bardziej miękkie poduszeczki pod palcami. Podkradłszy się dość blisko, kot daje susa, którego zrobienie ułatwia mu nadzwyczaj giętki kręgosłup, oraz mocne i nieco dłuższe nogi tylne; następnie wysuwa szybko pazury i wpija je w zdobycz. Będąc zawsze wciągnięte, pazury jego nie tępią się przy chodzeniu i są wskutek tego bardzo ostre; przy ich pomocy kot może drapać się na drzewa oraz mury i w ten sposób polować na ptaki.



Ryc. 74. Łapa kota, widziana od spodu.

Kot ma węch słabszy od psa; na łowach posilkuje się głównie słuchem i wzrokiem. Widzi dobrze w nocy i poluje też przeważnie nocną porą; źrenica, w dzień szparowata, w ciemności staje się okrągłą i wpuszcza do oka dużo światła. Oprócz tego do kierowania się w nocy, zwłaszcza przy przeciskaniu się przez wąskie przejścia, służą mu wąsy — długie, sztywne włosy, sterczące po bokach pyszczka. Doskonały słuch, zdolność widzenia po ciemku i te czułe wąsy umożliwiają kotom polowanie na myszy, które wychodzą z norek przeważnie w nocy.

Wewnętrzna budowę kot posiada taką samą jak pies; młode kotki są tak samo niedołęzne i tak samo karmią się mlekiem matki.

Kot więc jest, tak samo jak pies, *kręgowcem*, *ssakiem* i *mięsożercą*.

Nie każdy dom posiada kota, ale w każdym są na pewno *myszy*. Nie są to wprawdzie zwierzęta swojskie, należą jednak do najstalszych towarzyszy człowieka, trzymających się go wierniej nawet, niż pies. Myszy znajdują się wszędzie; na lato wynoszą się w przeważnej liczbie do pól i ogrodów, na zimę ściągają do mieszkań. Mają ładną i zgrabną postać, ale należą do najuciążliwszych stworzeń, największych szkodników, gryzą bowiem i niszczą wszystko, co tylko znajdują. Prawdziwe z nich gryzonie.



Ryc. 75. Mysz domowa.

Przyjrzyjmy się budowie myszy. Ciało jej szczupłe i smukłe, po rosie gładką sierścią, przeciska się z łatwością przez wąskie szpary. Nogi mysz ma krótkie i stąpa nie na palcach, lecz całą stopą (nastopną); nie jest więc taką szybkobiegaczką, jak pies, porusza się jednak raczo, a dzięki bardzo ostrym pazurkom i lekkiej budowie, umie się drapać po pionowych ścianach.

Mysz ma zębów tylko 16, a mianowicie 4 przednie i 12 trzonowych, kłów zaś nie posiada wcale. Przednie są duże, sterczące i dłótkowato zaostrome; nadają się one wybornie do gryzienia twardych przedmiotów. Trzonowe są szerokie, z tępymi szczękami i służą do żucia odgryzionych kawałków pokarmu; to też i szczęki nie poruszają się wyłącznie od dołu do góry jak u psa i kota, ale także od tyłu ku przodowi i w ten sposób właśnie rozcierają pokarm między zębami trzonowymi. Wskutek ciągłego żucia sęczki się ściągają i zęby czasami stają się zupełnie gładkie.

Przed kotem i innymi zwierzętami drapieżnymi mysz nie ma się czem bronić, ponieważ jest mała i nie posiada zębów drapieżnych ani mocnych pazurów. Dlatego też jest bardzo bojaźliwa i ostrożna; z kryjówek wychodzi przeważnie nocą i wtedy szuka żeru. W znalezieniu go pomagają jej dobre zmysły: duże oczy i uszy, oraz czuły dotyk w wąsikach. Ciemna sierść na tle ciemności czyni ją niełatwo dostrzegalną, barwa więc zabezpiecza ją przed wrogami.

W mieszkaniach naszych, szczególnie zimą, oprócz myszy domowej, znajdują się różniące się od niej ubarwieniem myszy leśne i polne. Na lato wynoszą się one zawsze na pola i do lasu.

Szczur podobny jest zupełnie do myszy z budowy, ale przewyższa ją znacznie wzrostem i siłą. Dlatego też jest szkodliwszy od niej.

Młode myszki i szczury karmią się mlekiem matki tak samo, jak kocięta i szczenięta. Myszy mają małe kilka razy w ciągu roku, dlatego też mnożą się nadzwyczaj szybko i są tem bardziej szkodliwe.

Myszy i szczury są zatem *kręgowcami* i *ssakami*, ale nie mięsożercami; nazywamy je *gryzoniami*, ponieważ odznaczają się szczególną zdolnością do gryzienia.

Zadania. 1) Obejrzyj budowę kota i porównaj ją z budową psa. Zwróć zwłaszcza uwagę na kształt tułowia, głowę, nogi, palce, pazury, poduszeczki na nogach, zęby (które z tych zwierząt ma więcej trących?)

2) Uważaj, jak kot wprawnie rozszarpuje mięso zębami, a jak niezręcznie je chleb lub bułkę; uważaj, jak pije, myje się, jaki ma szorstki język (daj się polizać); zwróć uwagę, jak ostrzy pazury, drapać różne przedmioty, jak je wysuwa i chowa (gdy np. damy mu kłębek do zabawy) i t. p.

3) Obejrzyj źrenicę kota na świetle i o zmierzchu, świecenie się jego oczu w ciemności; obejrzyj źrenicę ludzi, zwróconych do światła i odwróconych od niego. Dotknij się głowy kota za uszami; zwróć uwagę na znajdującą się tam wypukłość (pod nią mieści się ucho wewnętrzne, które kot ma stosunkowo duże i dlatego tak dobrze słyszy).

4) Opowiedz jaką historję o zmyślności kota z własnego doświadczenia.

5) Obejrzyj i opisz mysz, zwróć zwłaszcza uwagę na zęby (ile ich ma i jakie), łapki i pazury, a także na wypukłość za uszami, jak u kota.

6) Jeśli będziesz miał możność, obejrzyj parę gatunków myszy (na okazach żywych lub wypchanych), naucz się je poznawać, zwracając uwagę na ubarwienie, wielkość uszu i ogona.

7) Obejrzyj szczura i porównaj go z myszą.

Pytania. Jakie cechy drapieżcy widzimy w budowie kota? a jakie zwierzęcia nocnego? Z czego jest podobne i czem się różni użębienie psa i kota? Dlaczego kot może łązić po drzewach, a pies nie może? Dlaczego pies nie chodzi tak cicho, jak kot? Czem kot jest szkodliwy, a czem pożyteczny? Czem się różni użębienie myszy od użębienia kota i psa? Czem się różni jej chód? Co to są zwierzęta palochodne i następne? Jakie ma znaczenie dla myszy jej szarawa barwa? Jakie znasz gatunki myszy?

25. Rodzina kun.

(Łasica, tchórz, kuna).

Kota trzymamy umyślnie w mieszkaniach, aby nam łapał myszy, ale oprócz niego osiedlają się w budynkach naszych niektóre inne zwierzęta, które je tępią również.

Do takich należy łasica czyli łaska (ryc. 76), maleńkie, zgrabne stworzonko barwy kasztanowej, zaledwie dwa razy większe od myszy. Ma ona wysmukłą, szczupłą budowę, krótkie nogi z ostreми, wysuwalnemi pazurami; może więc wcisnąć się w najmniejszą dziurkę i wszędzie ściga myszy. Uzębienie ma podobne do kociego i tak samo mało zębów trących; wskazuje to, iż łasica jest bardzo krwiożercza i drapieżna. Poluje głównie nocą i przeważnie na myszy; ptaki łapie rzadko, ponieważ nie umie dobrze łązić po drzewach. Lato spędza na polu, na zimę przenosi się do wsi i osiedla się w stodołach lub śpichrzach, a nawet na strychach domów.



Ryc. 76. Łasica.

Równie groźnym wrogiem myszy jest tchórz (ryc. 77), osiedlający się tak samo zimą w sąsiedztwie mieszkań ludzkich w stodołach, śpichrzach pod podwalinami domów. Jest on większy od łasicy, sierść ma ciemno-brunatną, jaśniejszą na grzbiecie, niż od spodu. Jest również krwiożerczy i poluje przeważnie tak samo na ziemi. Karmi się głów-



Ryc. 77. Tchórz.

nie myszami i szczurami, jada także żmije oraz inne węże i tem jest pożyteczny. Ale lubi bardzo drób i inne ptactwo, zakrada się też chętnie do kurników; polowanie jednak na ptaki nie zawsze mu się udaje, ponieważ nie umie dobrze się wspinać. Charakterystyczną cechą tchórzów stanowią gruczoły koło ogona, wydzielające wstrętny zapach.

Kuna kamionka (ryc. 78) jest trzecim drapieżcą, który lubi osiedlać się w sąsiedztwie ludzi. Ma ona taką samą smukłą, zgrabną budowę, jak i oba poprzednie zwierzęta, ale jest znacznie zręczniejsza: doskonale łązi po drzewach i doskonale skacze. Poluje też głównie na ptaki, a osiedliwszy się w sąsiedztwie ludzi, często wprost na strychu, lubi ogromnie odwiedzać kurniki i dusić kury: gdy ma dużo ofiar, poprzestaje jedynie na wypiciu krwi i wyjedzeniu mózgów. Jest więc bardzo szkodliwa.

Trzy wymienione zwierzęta należą do *mięsożerców*, tak samo jak



Ryc. 78. Kuna kamionka czyli domowa.

pies i kot; mają tak samo, jak one ostre pazury i drapieżne uzębienie. Ze smukłej budowy, krótkich nóg, ogólnego wyglądu i obyczajów wszystkie trzy podobne są bardzo do siebie i dlatego mówimy o nich, iż tworzą jedną rodzinę, którą nazwano *rodziną kun*. Futerka tych trzech kun nie mają wielkiej wartości.

Zadania. 1) Obejrzyj opisz łasicę, kunę lub tchórza: ogólny wygląd, głowę, zęby, łapki; obejrzyj wszystkie rodzaje zębów; zwróć uwagę, czy łapki są następne czy palcchodne; jakie są pazury.

2) Zauważ różnicę między temi 3 zwierzętami pod względem wielkości, ubarwienia, kształtu pyszczka.

3) Porównaj rodzinę kun z psem i kotem; wskaż podobieństwa i różnice pod względem ogólnej postaci, zębów, nóg, pazurów, pożywienia.

Pytania. Jakie są cechy rodziny kun? Po czem można poznać, iż należą one do *mięsożerców*? Jakie są charakterystyczne cechy łasicy, tchórza, kuny? Które z tych zwierząt są pożyteczne, a które szkodliwe i dlaczego?

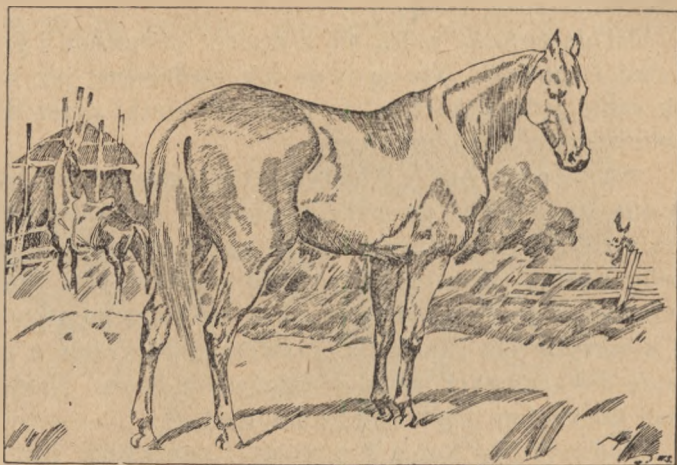
26. K o Ń.

Pies jest najwierniejszym przyjacielem człowieka wśród zwierząt. Ale i koń niewiele mu ustępuje pod względem przywiązania do ludzi; cieszy się też powszechnem uznaniem, a często nawet miłością ludzką (konie Arabów, koń Paska. Czarnieckiego).

Na uznanie zasługuje najzupełniej, ponieważ odznacza się wielką zmysłowością i posiada nieocenioną wartość, jako zwierzę wierzchowe, juczne i pociągowe.

Koń ma budowę kształtną i smukłą, ale mocną, znamionującą znaczną siłę. Szeroka pierś stanowi doskonałe oparcie dla chomąta i pozwala mu ciągnąć ładowne wozy. Łagodnie wygięty grzbiet przedstawia wygodne siedzenie dla jeźdźcy. Nogi są wysokie, szczupłe, ale mocne, zakończone jednym tylko palcem w kopycie, niby

w trzewiku (ryc. 80). Umożliwia to koniowi pewne oparcie na ziemi, a zarazem ułatwia podnoszenie nogi. Chód konia bywa rozmaity; nosi on nazwę: stępa, kłusa, galopa, cwału i może dochodzić do bardzo znacznej szybkości. Zwierzęta, których palce zakończone są kopytami, noszą nazwę *kopytnych*.



Ryc. 79. Koń.

Koń jest *zwierzęciem roślinożernem*, posiada też odpowiednie do tego uzębienie (ryc. 81): szerokie, duże siekacze, skierowane ukośnie ku przodowi, pozwalają mu odrywać całe pęczki trawy, którą zagarnia do pyska za-



Ryc. 80.
Przednia noga
konia.



Ryc. 81. Czaszka konia z zębami
poniżej szczęka górna, widziana od do-
łu, dla pokazania fałdów na zębach.

pomocą nadzwyczaj ruchomych i czułych warg; trawę tę żuje ogromnymi trzonowemi zębami o wielkich, półksiężycowatych fałdach na powierzchni; kłów koń nie ma wcale albo też co najwyżej bardzo małe. Mocne, wytrzymałe nogi pozwalają mu stać całemi godzinami na

pastwisku, a długa, giętka szyja umożliwia dostawanie trawy z ziemi. Może także spać, stojąc.

Młode źrebaki rodzą się z oczami otwartymi i prawie odrazu umieją stać i chodzić. Nie są więc tak niedołążne, jak kocięta i szczenięta. Tak samo jednak karmią się mlekiem matki przez dłuższy czas, a mianowicie przez kilka miesięcy.

Na stepach Azji i Ameryki żyją stada zdziczałych koni. Trzymają się one stadami, bo gromadą łatwiej im bywa obronić się przed napadem zwierząt drapieżnych. Broń konia stanowią kopyta, a w razie potrzeby i zęby. Zresztą, nadzwyczaj czule zmysły (duże oczy; ruchome, sterczące uszy; duże, otwarte nozdrza) ostrzegają go zdaleka o zbliżaniu się nieprzyjaciela i pozwalają zawczasu pomyśleć o ucieczce. Do odpędzania dokuczliwych owadów służy mu ogon. Niedobrze więc jest obcinać go koniom zbyt krótko dla mody.

Podobny do konia z budowy i obyczajów jest osioł różniący się nieco mniejszym wzrostem, dłuższymi uszami i gładkim ogonem z kiścią włosów na końcu. Jest to również pożyteczne zwierzę, nadzwyczaj wyrzeczne i niewybredne, a niesłusznie ogłoszone za wzór głupoty, jest bowiem wcale sprytne i pojętne. Osła używa się pospolicie jako zwierzęcia domowego na Wschodzie i Południu.

Zadania. 1) Obejrzyj nogę konia, porównaj ją z nogą człowieka, myszy, psa; porównaj chód konia z chodem człowieka, myszy, psa.

2) Obejrzyj zęby konia (na szkielecie), zwróć uwagę na siekacze, fałdy na trzonowych, szczerbę (przed trzonowymi — tam się kładzie wędzidło).

3) Opisz parę ras koni, jakie znasz; zwróć uwagę na związek ich budowy z pracą, do jakiej się ich używa.

4) Obserwuj, jakie owady dokuczają koniom; jak koń broni się od nich.

5) Przypatrz się, w jaki sposób koń wstaje na nogi.

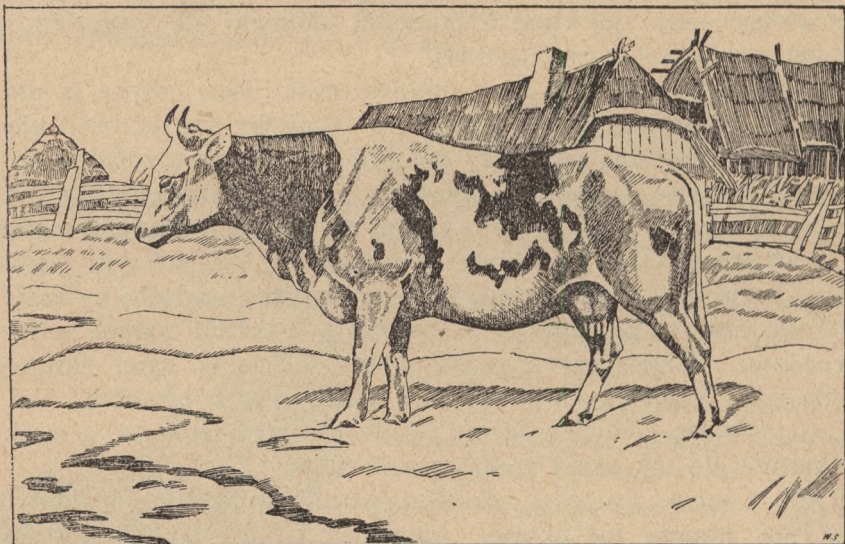
Pytania Jakie znaczenie posiada koń dla ludzi? Jakie zwierzęta nazywamy kopytnymi? Czem różnią się ich nogi od nóg zwierząt pazurowych czyli pazurków? Czem różni się uzębienie konia od uzębienia zwierząt mięsożernych? Czy koń jest kręgowcem i ssakiem i dlaczego? Czem się różni chód zwierząt kopytnych od chodu pazurków? Z czego jest podobny i czem się różni osioł od konia? Dlaczego podkuwamy konia? Jakie znasz maści (barwy) koni?

27. Zwierzęta dwukopytne czyli raciczne.

(Bydło domowe, owce, kozy).

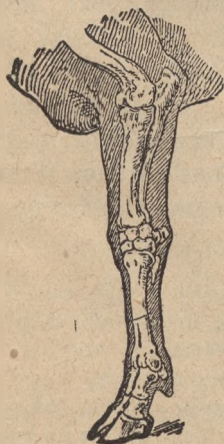
Bydło domowe należy, tak samo jak i koń, do zwierząt *kopytnych*, odznacza się również znaczną siłą, nie dorównywa mu jednak w raczości, a to zarówno dla ciężkiej budowy, jak i dla nieco odmiennych nóg

(ryc. 83): woły i krowy posiadają mianowicie nie jeden, ale 4 palce, z których tylko 2 dostają do ziemi i są okryte kopytami, noszącymi tu nazwę racic; dwa zaś są małe i nie dostają do ziemi i wyglądają



Ryc. 82. Krowa.

dają jakby szczątki palców (ratki czyli rapetki). Zwierzęta o takich nogach nazywamy *racicznymi* albo *dwukopytnymi* w przeciwstawieniu do konia, który jest *jednokopytny*.



Ryc. 83. Przednia noga wołu, widziana z boku.



Ryc. 84. Czaszka wołu; obok prawy róg, zdjęty z wyrostka czołowego.

Wół karmi się tak samo, jak i koń, roślinami; posiada też podobne uzębienie (ryc. 84), złożone z siekaczów i szerokich zębów trzonowych o podłużnych, księżycowatych fałdach. Siekacze znajdują się tylko w szczęcie dolnej, wół więc nie może odgryzać trawy, lecz odrywa ją, przycisnąwszy cały jej pęk siekaczami dolnymi do nagniotkowato stwardniałych działel szczęki górnej.

Odgryzionej trawy wół nie żuje dokładnie, lecz połyka ją prawie natychmiast i pasie się dalej. Dopiero, nałykawszy się jej dużo, kładzie się na ziemi. Wówczas połknięty pokarm wraca mu z żołądka do pyska, a wół, ruszając szczękami, przeżuwa go dokładnie i wtedy dopiero połyka ostatecznie. Taki sposób karmienia się nazywamy *przeżuwaniem*, a zwierzęta takie *przeżuwającymi*.

Na głowie wół posiada rogi, puste wewnątrz, osadzone na kostnych wyrostkach czołowych (ryc. 84). Zwierzęta o takich rogach zwiemy *pustorożcami*. Rogi stanowią broń wołu. Kiściasty ogon służy mu, podobnie jak i koniowi, do odpędzania dokuczliwych owadów.

Cieleta widzą i chodzą odrazu, podobnie jak i żrebaki, a mlekiem matki karmią się tak samo przez czas dłuższy.

Bydło domowe pochodzi od kilku gatunków dzikich wołów, które dziś nie istnieją już wcale. Ale jeden z nich, *tur* — żył w Polsce jeszcze za Stefana Batorego i stanowił niegdyś pospolity przedmiot łowów.

W innych częściach świata znajdują się inne gatunki bydła: *zebu* indyjski, jak *tybetański*, *bawoły* i t. d. W puszczy Białowieskiej żyły doniedawna pod ochroną surowych przepisów w stanie napół dzikim *żubry* w liczbie kilkuset sztuk. Ale w ciągu ostatniej wielkiej wojny w czasie przemarszów różnych wojsk i wskutek nieładu, jaki nastąpił potem, wystrzelano je tam zupełnie. Obecnie jest tylko kilka sztuk tych zwierząt w lasach Pszczyńskich na Górnym Śląsku.

Kozy i *owce* mają budowę, a zwłaszcza nogi i zęby, podobne do bydła, znacznie jednak mniejszy wzrost i zgrabniejszą postać; rogi ich są tak samo puste, ale nie gładkie, lecz kanciaste, karbowane. W stanie dzikim żyją one w górach. Należą również do zwierząt *dwukopytnych*, *przeżuwających*, *pustorogich*.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz budowę krowy, zwracając uwagę zarówno na ogólną postać, jak i na poszczególne części; porównaj nogę krowy lub wołu z nogą konia; zwróć uwagę na odmienną budowę kopyt czyli racie.

2) Obejrzyj zęby krowy, zwróć uwagę na fałdy na trzonowych.

3) Obserwuj krowy na pastwisku; uważaj jak przeżuwają pokarm, jak ruszają przytem dolną szczęką na boki (związek z podłużnym kierunkiem fałdów na zębach).

4) Obejrzyj róg krowy.

5) Obejrzyj i opisz kozę oraz owcę, porównaj je z krową, wskaż podobieństwa i różnice, zwróć zwłaszcza uwagę na nogi, zęby, rogi, pokrycie skóry (wełnę).

Pytania. Jakie znaczenie posiada dla nas bydlę domowe i jaki z niego mamy pożytek? Jakie cechy wspólne ma ono z koniem, a czem się różni od niego? Czy znasz jakie rasy bydła domowego, a także jakie gatunki tych zwierząt z innych części świata? Czem się różnią i z czego są podobne kozy i owce do bydła? Jaki pożytek mamy z kóz i owiec? Jakie zwierzęta nazywamy dwukopytnymi, przeżuwającymi, pustorogami?

28. Świnia domowa.

Świnia domowa należy do stworzeń bardzo pożytecznych; nie robi jednak dobrego wrażenia z powodu niezgrabnej budowy, ociężałości, niechlujstwa i małej zmyślności.

W przyzwyczajeniach jej uderzają dwie cechy: zamięłwanie do rycia i do tarzania się w błocie. Ma też odpowiednią budowę.



Ryc. 85. Czaszka świni dzikiej (u góry) i domowej (u dołu).

Jej duża, spiczasta głowa, zakończona ruchomym, chrząstkowatym ryjem i osadzona na mocnym karku, wskazuje wyraźnie, iż jest to zwierzę, uzdolnione do rycia w ziemi. Ustawienie ukośne zębów przednich (ryc. 85) powiększa jeszcze tę zdolność, działają one bowiem, jak szufelka, a przytem odgryzają korzenie, znajduwane w ziemi. W rylu pomagają im duże trójkątne kły. Zęby trzonowe nie służą do rycia, lecz do żucia pokarmów: jedno



Ryc. 86. Noga przednia świni.

z nich są wąskie z ostreimi sęczkami, jak u mięsożerców; inne zaś szersze z tępeymi sęczkami. Zęby więc świni nadają się do gryzienia zarówno pokarmu mięsnego, jak i roślinnego; jest też ona wszystkożerna i dlatego bardzo łatwa do hodowli.

Świnia może wylegiwać się w błocie, ponieważ gruby pokład tłuszczu czyli słoniny pod skórą zabezpiecza ją od zimna, a krótka i sztywna szczecina nie nasiąka wodą tak, jak miękka sierść innych zwierząt. Budowa jej nóg (ryc. 86) jest również taka, iż może ona chodzić po gęstem błocie i trzęsawiskach: ma ona mianowicie po 4 palce okryte małymi kopytkami (racicami); z nich 2 środkowe są dłuższe i na nich

świnia stąpa w zwykłych warunkach, 2 skrajne zaś są krótsze i nie dostają do ziemi. Ale gdy noga pograży się w błoto, wówczas środkowe palce rozkraczają się, a wtedy i skrajne sięgają gruntu i w ten sposób noga zyskuje szersze oparcie i nie zapada się zbyt głęboko. Świnia więc jest zwierzęciem *czterokopytnem*.



Ryc. 87.
Kawałek mięsa świni
z trychinami.

Świnia dzika czyli dzik, od którego pochodzą niektóre rasy domowych świń, przebywa w błotnistych leśnych gąszczach, gdzie ma z jednej strony bagna, a z drugiej obfitość korzeni w ziemi. Posiada ona budowę mocniejszą od domowej, większą głowę, wyższe nogi, ostrzejsze zmysły oraz potężne wystające kły, które stanowią groźną broń i przez myśliwych zostały przezwane „szablami”.

Ze zmysłów świni najsilniej jest rozwinięty węch, który jej wskazuje, gdzie szukać pokarmu w ziemi; a następnie słuch, ostrzegający ją przed niebezpieczeństwem. Wzrok natomiast jest znacznie słabszy.

W ciele świni żyją nieraz robaki: *trychiny* i *tasiemiec* czyli *soliter* (ryc. 87 i 88). Takie drobne zwierzęta, mieszkające w ciele innych zwierząt i karmiące się ich ciałem albo spożywanymi przez nie pokarmami, noszą nazwę *pasorzytów*. Jedząc niezupełnie dogotowane lub



Ryc. 88. Tasiemiec.

niezupełnie dopieczone mięso wieprzowe, możemy zarazić się temi pa-sorzytami świni i poważnie zachorować.

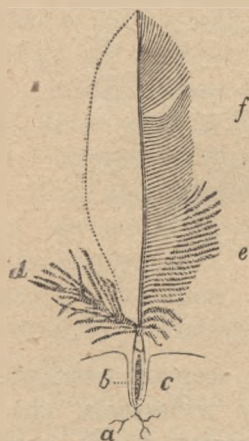
Zadania. Opisz budowę świni; obejrzyj ryj, nogi, zęby; zauważ różnice od innych kopytnych w nogach i zębach.

Pytania. Jakie znaczenie posiada świnia dla ludzi? Jakie są jej charakte-rystyczne cechy? Co jej pozwala ryć w ziemi i przebywać na błotach? Dlaczego świnia jest wszystkożerna? Jakie znasz zwierzęta kopytne i na jakie grupy moż-na je podzielić podług liczby kopyt?

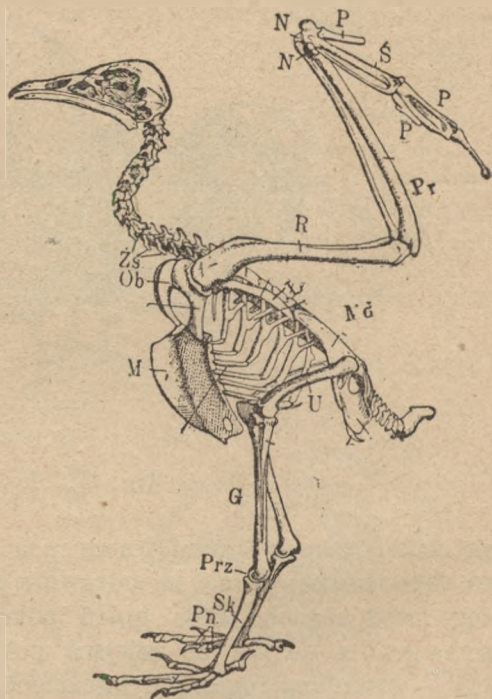
29. K u r a.

Kura jest najpożyteczniejszym z ptaków domowych. Znajduje się ona wszędzie na naszych podwórkach, ale pochodzi aż z Indyj Wschod-nich, gdzie i dziś żyje dziko.

Kura jest *kręgowcem*, ale nie jest zwierzęciem ssącym, lecz *pta-kiem*. Przyjrzyjmy się jej budowie i wyszukajmy cech, któremi różni się ona od ssaków.



Ryc. 89. Budowa pióra (sche-matycznie). *a* — naczynia krwionośne, odżywiające pió-ro, *b* — dolna, pusta część sto-siny czyli dutka, *d* — piórko dodatkowe, *f* — promienie cho-rągiewki bez wyrysowanych promyków, *e* — promienie z wyrysowanymi promykami.

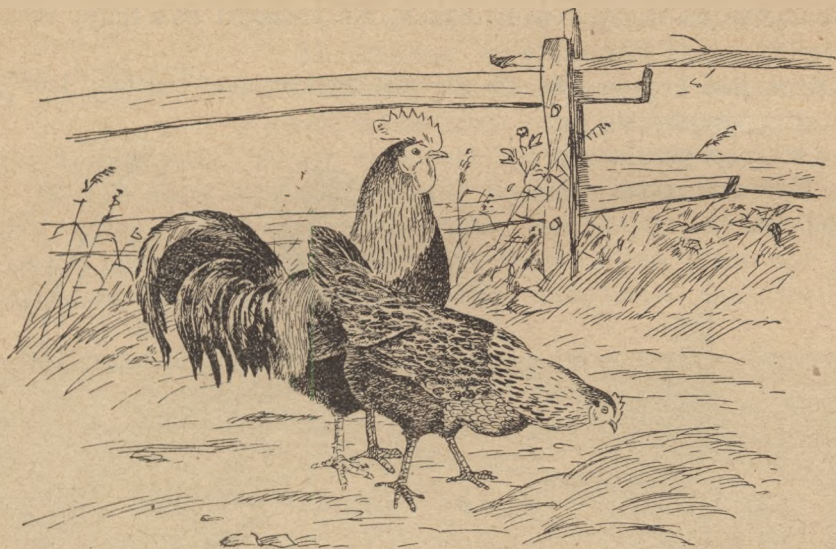


Ryc. 90. Szkielet ptaka: *Zs* — żebra szyjowe, *Ob* — obojczyk, *L* — łopatką, *M* — mostek, *Md* — miednica, *R* — ramię, *Pr* — przedramię, *NN* — napięstek, *S* — śródreżce, *PPP* — palce, *U* — udo, *G* — goleń, *Sk* — skok, *Prz* — prze-gub, *Pn* — palce nóg.

W ciele kury odróżniamy te same główne części, co i u ssaków, ale nóg widzimy tylko jedną parę, a zato jest para skrzydeł; ma więc ona także 2 pary kończyn. Głowa zakończona jest nie pyskiem z zębami, lecz twardym dziobem, który służy do chwytania pokarmu. A całe ciało porośnięte jest nie sierścią, lecz piórami.

W każdym piórze odróżniamy oś czyli stosiń i chorągiewkę. Pióra o sztywnej stosinie noszą nazwę tęgich; drobne, miękkie piórka zwiemy puchem; znajdują się one pod spodem i są przykryte z zewnątrz tęgimi. Tęgie pióra skrzydeł noszą nazwę lotek, a ogona — sterówek.

W nodze kury możemy odróżnić następujące części: ukryte pod skórą tułowia udo, oraz wystające nazewnątrz—goleń, skok i 4 palce, z których 3 są skierowane do przodu, a jeden do tyłu, wszystkie



Ryc. 91. Kogut i kura.

zaś zakończone mocnymi pazurami. Palce są szeroko rozstawione, co daje szersze oparcie, nieodzownie potrzebne dla zwierzęcia, chodzącego na 2 nogach. Cała goleń pokryta jest pierzem aż do samego przegubu, to jest do miejsca połączenia goleni ze skokiem; skok zaś — twardymi rogowymi tarczkami, które zwiemy obuwie.

Skrzydła kury utworzone są z piór, osadzonych na kościach przednich kończyn. Kura, chociaż ma skrzydła, lata jednak mało i rzadko, a nadewszystko źle i powoli. Pochodzi to stąd, iż skrzydła jej są krótkie i zaokrąglone, nie mogą więc dobrze rozcinać powietrza. Ale zato nogi są mocne, o tęgich mięśniach; kura więc może chodzić dużo

i wytrwale. Pazury jej, tępe na końcu, ale ostre po brzegach i wy-
żłobione od spodu, nadają się wybornie do grzebania w ziemi i do wy-
szukiwania w niej ziarn, pędraków i robaków, które kura następnie
chwytą dziobem. Takie pazury nazywamy *grzebnemi*; a ptaki takie,
jak kura, uzdolnione do grzebania w ziemi — *grzebiącemi*.

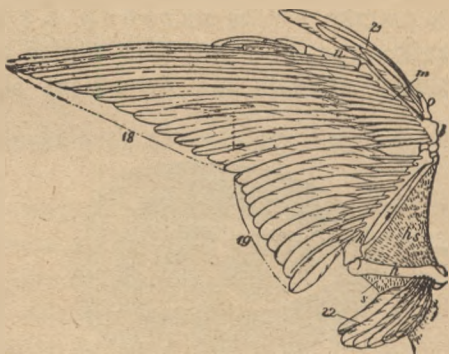
Znalezione ziarna kura może trochę zmiażdżyć twardym dziobem,
nie potrafi ich jednak pożuć, bo nie ma zębów. Zmiękczenie ziarn od-
bywa się u niej wewnątrz ciała; ma ona obszerne wole, w którym
wydziela się sok, rozmięczający ziarna; dalsze zaś ich rozgniatanie
odbywa się w żołądku, posiadaj-
ącym nadzwyczaj grube, mięsiste
ścianki. Oprócz tego kura połyka
jeszcze żwir i piasek, który, trąc się
w żołądku o ziarna, pomaga do ich
ostatecznego rozgnięcia.

Z narządów zmysłowych
kura zdaje się nie mieć uszu; ale
w rzeczywistości brak jej tylko mu-
szli usznej czyli uszu zewnętrznych;
otwór uszny znajduje się z boku
głowy, zakryty piórami, samo zaś
ucho mieści się w kościach czaszki,
podobnie, jak i u ssaków. Nozdrza
znajdują się u nasady dzioba.

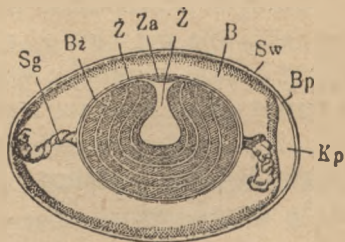
Oprócz dzioba i narządów zmy-
słów, kura posiada jeszcze na głowie różne ozdoby, mianowicie grze-
bień i barwne płyty skóry.

Kury żyją gromadką, złożoną z kilku kur i jednego koguta. Kogut
różni się od kury większym wzrostem
i okazalszą postawą. Jest on nadzwyczaj
czujny, a zarazem ogromnie kłótniwy
i zawadjacki, szczególnie względem in-
nych kogutów.

Kura co pewien czas znosi jaja, które
się wytwarzają w jej ciele. Może ona znieść
rocznie 150 jaj i więcej. Jaja te ludzie
zabierają na własny użytek, a co pewien
czas dają je kurze do wysiadywania po
kilkanaście razem (15 — 20); kura, sie-
dząc na jajach, ogrzewa je własnem cie-
płem i po 3 tygodniach lęgną się z nich
pisklęta.



Ryc. 92. Skrzydło ptaka: *m*, *n*, *o*, *l*,
i, *k*, *h* — kości, wchodzące w skład skrzy-
dła; 18, 19, 21 i 22 — lotki i inne pió-
ra skrzydła; *hs* — skóra.



Ryc. 93. Jajo kurze (w przekro-
ju): *Za* — zarodek, *Ż* i *Ż* — żółtko,
Bz — błona żółtkowa, *B* — białko,
Sg — sznury galaretowate, *Bp* —
błona, znajdująca się pod skoru-
pą, *Kp* — komora powietrzna,
Sw — skorupa wapienna.

Jajko (ryc. 93) okryte jest twardą skorupą, która je zabezpiecza od zgniecenia przy wysiadywaniu; pod skorupą znajduje się biała błonka, a pod nią białko, otaczające ze wszystkich stron kuliste żółtko, zawieszone na dwu skręconych, galaretowatych jakby sznurkach (ścinają się one najtrudniej przy gotowaniu); sznurki te utrzymują żółtko w równowadze. Białko nie wypełnia całego jajka, lecz pozostawia pustą przestrzeń na tępych końcu, zwaną komorą powietrzną. Widać ją najlepiej na jajku, ugotowanym na twardo. Na jednej ze stron kuli żółtkowej znajduje się okrągła biaława plamka, którą najłatwiej można zobaczyć, wylawszy zawartość rozbitego jajka na talerz lub spodeczek. Ta plamka jest to zarodek, z którego następnie rozwija się małe kurczątko (ryc. 94 i 95), odżywiając się w czasie rozwoju żółtkiem. Dorósłszy, przebija ono dzióbkiem skorupkę i wydostaje się nazewnątrz.



Ryc. 94. Wewnątrz jajka w żółtku powstaje z zarodka małe kurczątko.



Ryc. 95. W ciągu paru tygodni rozrasta się ono coraz bardziej.

Pisklę, świeżo wyklute, okryte jest tylko delikatnym puchem; umie jednak odrazu biegać za matką i samo wyszukiwać pokarmu. Jest więc od pierwszej chwili zaradne i nie musi siedzieć w gnieździe. Ptaki, mające takie pisklęta, nazywamy *wyvodkowemi* albo *zagniazdnikami*. W każdym jednak razie pisklęta kury potrzebują jeszcze opieki matczynej — dla ochrony od różnych niebezpieczeństw. Kura opiekuje się niemi bardzo starannie: wodzi je wciąż ze sobą, chowa pod skrzydła, a nawet broni dziobem i pazurami.

Z naszych ptaków domowych podobne są do kury z nóg, dzioba i skrzydeł: indyk, perlica i paw. Są to również *ptaki grzebiące*, zwane także *kurakami*.

Zadania. 1) Obejrzyj kurę i wskaż główne części jej ciała; zwróć zwłaszcza uwagę na te, któremi różni się ona od ssaków.

2) Obejrzyj pióra i zauważ ich składowe części: stosinę, dutkę (czyli pustą nasadę stosiny), chorągiewkę i składające ją promienie.

3) Obejrzyj składowe części nogi kury, ich pokrycie, tęgę mięśnie, palce, pazury; porównaj jej nogę z nogą jakiego ssaka.

4) Obejrzyj skrzydło kury, składające je kości i pióra.

- 5) Jedząc, zwróć uwagę na mięsisty żołądek; obejrzyj kości, wchodzące w skład skrzydła, porównaj je z kośćmi przedniej kończyny psa.
- 6) Zauważ i opisz różnice w wyglądzie kury a koguta.
- 7) Zapoznaj się z budową jajka.
- 8) Obejrzyj i porównaj z kurą indyka, pawia, perlicę pod względem dzioba, nóg, skrzydeł, upierzenia i płatów skórnych na głowie.

Pytania. Czem się różnią ptaki od ssaków, a z czego są podobne do nich? Dlaczego kura nie może dobrze latać? Co kurze zastępuje brak zębów? Czem się różni kogut od kury? Jaka jest budowa jaja kurzego? Jakie ptaki nazywamy grzebiącami? wywodkowcami? Czy ptaki należą do kręgowców?

30. Ptaki płetwonogie.

(Kaczka, gęś).

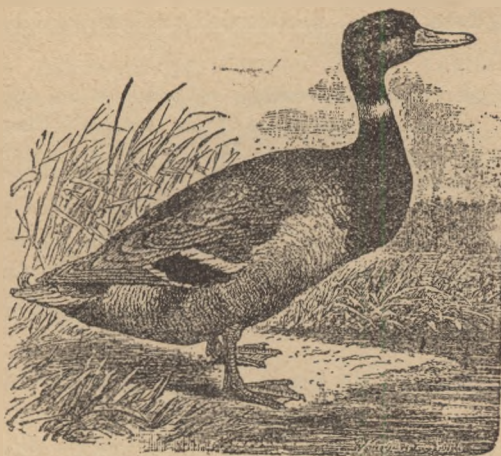
Kaczka domowa potrzebuje koniecznie do życia wody; posiada też wybitne cechy ptaka wodnego.

Tułów jej jest wyraźnie łódkowaty, a nogi spełniają znakomicie czynność wiosła; są one krótkie, ukryte w tułowi do przegubu i wskutek tego ogromnie przesunięte ku tyłowi; nogami takimi łatwiej wiosłować i sterować, ale zato trudniej chodzić na nich. Dlatego to chód kaczki jest taki niezgrabny. Trzy palce przednie są spięte błoną, przy pływaniu rozstawiają się one i, uderzając niemi wstecz, kaczka odbija się od wody i płynie naprzód; gdy następnie posuwa nogę ku przodowi, palce się kurczą, błona fałduje i noga z łatwością wykonywa ten ruch, rozcinając przytem wodę. Takie nogi, jak kaczki, nazywamy *pływnymi*.

Kaczka nie marznie pomimo długiego pobytu w wodzie, ponieważ ma znaczny pokład tłuszczu pod skórą i całą warstwę delikatnego puchu. Pióra jej nie nasiakają wodą, ptak bowiem zwilża je wciąż oleistą wydzieliną z gruczołów koło ogona, są więc one zawsze tłuste i woda nie przystaje do nich.

Pokarm kaczek składa się z roślin wodnych, a w części i lądowych, oraz drobnych zwierząt (ślimaki, owady wodne, małe rybki, ikra). Pokarm kaczka chwytą dziobem. Jest on płaski, szeroki, pokryty w znacznej części miękką, czułą skórą i zakończony twardym haczykiem (paznokciem); a po bokach ma rogowe, jakby ząbki. Kaczka zanurza w wodzie przednią część ciała i szuka dziobem żeru w mułach; czuła skóra dzioba umożliwia jej rozpoznanie, gdzie się pokarm znajduje. Następnie twardym paznokciem odrywa roślinki lub przytrzymuje wodne zwierzątka. Rogowe ząbki dzioba stanowią rodzaj sita, przez które wypływa woda, dostając się do niego, wraz z mułem i roślinami wodnymi. Językiem zaś oddziela kaczka rzeczy jadalne od mułu i żwiru.

Kaczka domowa ma skrzydła ostre; przecina więc niemi dobrze powietrze w locie. Nie używa ich jednak zbyt często, bo jako zwierzę domowe nie potrzebuje odbywać dalekich podróży.



Ryc. 96. Kaczka dzika.

Przewyższa ją znacznie lotem kaczka dzika czyli krzyżówka, od której właśnie pochodzi domowa. Krzyżówka jest ptakiem przelotnym i odlatuje od nas na południe, gdy zimą wody zamarzną. Różni się ona od domowej bardziej pstrzem upierzeniem.

Kaczki dzikie gnieźdzą się po krzakach i łąkach nadwodnych. Młode, zarówno kaczek dzikich jak i domowych, bardzo prędko po wykluciu się z jajka umieją pływać i szukać same żeru. Są to więc *zagniazdniki*.

Gęś jest również ptakiem wodnym i przypomina kaczkę z budowy. Ale stosunkowo więcej przebywa na lądzie; ma też nogi wyższe, mniej odsunięte do tyłu i chód znacznie lepszy. Pochodzi od *gęsi dzikiej*, będącej u nas ptakiem przelotnym tak samo, jak i kaczka dzika.

Ptaki takie, jak kaczka i gęś, nazywamy *pływakami* albo *pletwonogami*.

Zadania. 1) Obejrzyj kaczkę, opisz jej postać i budowę, zwróć zwłaszcza uwagę na skrzydła, nogi i dziób; obejrzyj w taki sam sposób gęś, zauważ różnice i podobieństwa między obu temi ptakami.

2) Obserwuj chód gęsi i kaczek na lądzie, a także ich zachowanie się na wodzie i szukanie żeru; zauważ, które z nich żerują więcej na lądzie.

3) Jeśli będziesz miał sposobność, obserwuj zachowanie się młodych kacząt, wychowanych przez kurę, i ich wczesne dążenie do wody.

Pytania. Jaki pożytek mamy z kaczek i gęsi? Jakie są cechy ptaków pletwonogich czyli pływaków? Czem różnią się one od kuraków?

31. Gołębie i inne ptaki na podwórzu.

(Wróbel, trznadel, dzierlatka, rodzina kruków).

Gołębie należą również do ptaków domowych, ale bardzo często hoduje się je tylko dla przyjemności. Przynoszą one jednak i pewną korzyść, mięso ich bowiem jest jadalne, a niektórych gołębi, zwanych pocztowymi, można używać do przesyłania listów nawet na znaczne odległości.

Gołębie latają świetnie, mają bowiem długie, ostre skrzydła, znakomicie rozcinające powietrze; szybkość niektórych dochodzi do 70 kilometrów na godzinę. Chód mają również wytrwały, ponieważ posiadają mocne, chociaż krótkie nogi. Pokarmu szukają na ziemi, ale nie w niej, jak kury, pazury ich bowiem są słabe, zupełnie niezdatne do grzebania. Karmią się ziarnem zbóż oraz innych roślin uprawnych i chwastów.

Młode gołębie są ślepe i bardzo niedołążne. Nie mogą opuszczać gniazda i rodzice muszą karmić je sami. Ptaki, mające takie pisklęta, nazywamy *wysiadkowymi* albo *gniazdownikami*.

Istnieje dużo odmian gołębi domowych; dzikich zaś w naszych lasach znajduje się tylko 3 gatunki: *siniak*, *grzywacz* i *turkawka*. W domach hodują nieraz *synogarlice*.

Obok gołębi i innych ptaków domowych, na podwórzach naszych osiedlają się niektóre ptaki nie swojskie, trzymające się dobrowolnie sąsiedztwa ludzi, bo im tu wygodniej.

Najpospolitszym z nich jest wróbel. Posiada on krótki i gruby, stożkowaty dziób, należy zatem do *łuszczaków*. Karmi się przeważnie ziarnem; w lecie jada wiśnie, a także łapie owady; niemni też karmi młode. Jest stałym towarzyszem ludzi; gnieździ się w budynkach, wyjątkowo na drzewach, koło domów.

Dość pospolitym na podwórzach bywa trznadel. Jest on podobny do wróbla, ale większy; od spodu i na głowie żółty. Dziób ma również



Ryc. 97. Gołębie.



Ryc. 98. Dzierlatka.

podobny do wróbla, ale z ząbkiem na górnej połowie. Należy tak samo do *łuszczaków*. Gnieździ się w zaroślach koło pól, a lato spędza na polach.

Koło budynków gospodarskich kręci się czubata *dzierlatka* (ryc. 98). Nie jest ona łuszczakiem, ma bowiem dziób dłuższy od wróbla i cieńszy.

Palce jej są dość długie, a na tylnym znajduje się jeszcze długi, ostrogowaty pazur. Z tego powodu *dzierlatka* ma szerszą podstawę oparcia w nogach. Przebywa też głównie na ziemi; na niej nawet ściele gniazdo. Karmi się owadami i nasionami. Latem wynosi się na pola.



Ryc. 99. Sroka.

Do stałych gości naszych podwórzy należą także *wrony* i *sroki* (ryc. 99). Są to ptaki większe od poprzednich, z dość długim, mocnym dziobem, lekko zakrzywionym na końcu; u nasady dzioba znajdują się szczeciniaste pióra, zakrywające nozdrza. Nogi są mocne, o ostrych, łukowatych pazurach. To też wrony i sroki chodzą dobrze i pokarm zbierają głównie na ziemi. Jadają ziarna, łapią owady, ale polują także na mniejsze zwierzęta kręgowie — myszy i ptaszki, jak to łatwo się domyślić z budowy dzioba, zagiętego na końcu, i z ostrych pazurów. Głos mają krzykliwy. Wrony żyją gromadami, sroki samotnie. Pierwsze są pożyteczniejsze, bo więcej wyjadają owadów. Jedne i drugie gnieźdzą się na drzewach.

Podobne do nich z postaci są *kawki*, spotykane również na podwórkach, a gnieźdzące się na wieżach lub w starych murach.



Ryc. 100. Głowa kruka (1) i wrony (2) — u nasady dzioba widać pióra szczeciniaste.

Ze względu na ogólne podobieństwo zaliczamy je wraz z wronami i srokami do jednej rodziny, której nadano nazwę *rodziny kruków*, od

kruka, najokazalszego jej przedstawiciela. Wszystkie kruki są gniazdownikami, podobnie jak wróbel, trznadel i dzierlatka.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz gołębia, zwróć uwagę na skrzydła, ich długość i ostry kształt; obejrzyj nogi i ich pazury, porównaj je z kurzemi i zauważ, czy nadają się do grzebania w ziemi; obejrzyj dziób, porównaj go z kurzym i zauważ, który jest mocniejszy.

2) Jeśli będziesz mógł, przyjrzyj się piskletom gołębi i porównaj je z małymi kurczątkami.

3) Obejrzyj i opisz wróbla; zwróć uwagę na jego dziób; zauważ różnicę między samczykiem a samiczką (ubarwienie i podgardle), a także między wróblem domowym i spotykanym nieraz na podwórzach wróblem mazurkiem (różni się od domowego bardziej jaskrawym ubarwieniem oraz 2 białymi przepaskami na skrzydłach zamiast jednej).

4) Obejrzyj i opisz trznadla, zauważ różnice jego od wróbla pod względem wielkości, barwy i budowy dzioba.

5) Obejrzyj i opisz dzierlatkę; zwróć uwagę na jej głowę, dziób i nogi.

6) Obejrzyj wronę, srokę i kawkę; zwróć uwagę na ich barwę, dziób, szczeciny koło dzioba, nogi; zauważ cechy wspólne tym ptakom, a także różnice między nimi.

7) Zauważ różnicę między chodem wróbla a wrony.

Pytania. Jakie są cechy gołębi pod względem skrzydeł, nóg, dzioba? Jakie znasz rasy czyli odmiany gołębi i czym się one odznaczają? Jakie znasz dzikie gołębie? Co to są ptaki wywodkowe (zagniazdniki) i wysiadkowe (gniazdowniki)? Jakie łuszczeniaki przebywają na naszych podwórzach? Jakie znasz gatunki wróbli? Jakie są cechy i obyczaje dzierlatki? Jakie są cechy rodziny kruków? Jakie znasz ptaki z tej rodziny?

32. Owady w mieszkaniach naszych.

(Karaluch, persak, pluskwa, pchła, wesz, mucha, mole, kołatek).

Owadów nie braknie w mieszkaniach naszych; a wszystkie one są mniej lub więcej szkodliwe i dokuczliwe. Ukazują się zaś tem obficie, im mieszkanie jest utrzymane mniej porządnie.

Do pospolitych mieszkańców kuchni należą karaluchy albo karaczany, zwane także tarakanami. Mają one dwie pary skrzydeł, ale pierwsza jest twarda, skórzasta i stanowi pokrywę dla drugiej, która służy do lotu. Zresztą, skrzydła mają tylko samczyki, samiczki są zwykle bezskrzydłe albo co najwyżej z bardzo małymi skrzydłami. W pyszczku karaluchów znajdują się obczątkowate szczęki, które ogryzają one wszystko, co się da, a zwłaszcza zapasy żywności. Są więc bardzo szkodliwe.



Ryc. 101. Karaluch samczyk (skrzydlaty), samiczka i młode.

Na wiosnę i w lecie samiczki składają jajka, zebrane razem w skórzastej pochewce. Wylęgłe młode różnią się od dorosłych jedynie brakiem skrzydeł i wielkością, poza tem zaś są zupełnie podobne do nich z wyglądu. Przy dalszym rozwoju nie przeobrażają się one w poczwarki, jak motyle. Mówimy o takich owadach, iż mają one *przeobrażenia niezupełne*; o takich zaś, które przechodzą przez stan poczwarki, powiadamy, że ich *przeobrażenia są zupełne*.

W kuchniach można też często spotkać brudno-żółtawego persaka, zwanego także prusakiem albo francuzem. Jest on mniejszy od karalucha i różni się od niego tem, że i samiczki jego mają skrzydła.

W szparach sprzętów drewnianych przebywa dokuczliwa pluskwa, która nocą wylazi z kryjówki i wysysa krew ludziom śpiącym. Ma ona ciało płaskie i dlatego doskonale mieści się w szparach; skrzydeł nie po-



Ryc. 102.



Ryc. 103.



Ryc. 104.

Ryc. 102. Pluskwa (powiększona). — Ryc. 103. Pchła (powiększona). — Ryc. 104. Wesz głowowa (powiększona), obok jajka na włosie.

siada wcale, w pyszczku ma trąbkę czyli ssawkę z kłującymi szczecinkami wewnątrz: szczecinkami nakłuwa skórę, a trąbką wysysa krew. Na ssawszy się jej, robi się pękata i czerwona. Jajka składa rów-

nież w szpary; młode różnią się od dorosłych tylko wielkością.

Tak samo krwią ludzką karmi się pchła (ryc. 103), mały, bezskrzydły owad, o bardzo długich tylnych nogach, wskutek czego może doskonale skakać. Posiada tak samo w pyszczku ssawkę z kłującymi szczecinkami. Jajka składa w kurzu, śmieciach, szparach.

Na głowach ludzi nieporządných, zwłaszcza dzieci, żyją wszy głowowe (ryc. 104), małe, brudno-żółtawe, bezskrzydłe owady, opatrzone również ssawką. Czepiają się one pazurkami włosów; do włosów też samiczki przytwierdzają jajka, zwane gnidami. Młode podobne są do dorosłych.

Oprócz wszy głowowej na ciele ludzi nieporządných (ale nie na głowie) żyje jeszcze inny gatunek, zwany wszą sukienną albo ubraniową. Przebywa ona na szyi, grzbiecie lub tułowi, a także w fałdach i szwach ubrania. Jest nie tylko dokuczliwa, wskutek tego, że ukłucie jej wywołuje niemiłe swędzenie, ale także i bardzo niebezpieczna, przechodząc bowiem z ludzi chorych na zdrowych, przenosi zarazki nadzwyczaj ciężkiej choroby, zwanej tyfusem plamistym.

Tak samo mogą przenosić zarazki innych chorób pchły i pluskwy.

Pluskwy, pchły i wszy są pasorzytami, ponieważ karmią się krwią lub ciałem ludzi oraz innych stworzeń, na których się osiedlają.

Nazywamy je *pasorzytami zewnętrznymi* dla odróżnienia od *wewnętrznych*, mieszkających wewnątrz ciała.

Mucha (ryc. 105) nie jest pasorzytem: siada ona wprawdzie na ciele ludzkim i łechce niemiłe, ale ma ssawkę bez kłujących szczecinek, nie może więc karmić się krwią ludzką. Pije nią jedynie płyny albo też kosztuje takich pokarmów, jak cukier, które może rozpuścić własną śliną i następnie wciągnąć trąbką.

Mucha posiada tylko dwa skrzydła błoniaste. Na nogach ma po 2 pazurki, a między nimi lepkie zgrubienia, zwane poduszczkami; dzięki nim może chodzić po gładkich szybach i suficie. Na głowie posiada duże oczy i małe rożki.



Ryc. 105. Mucha domowa (powiększona) z larwą i poczwarką; obok koniec nogi z poduszczkami (p).

Jajka składa na różnych gnijących rzeczach, a zwłaszcza na nawozie; dlatego najczęściej much bywa w pobliżu stajen.

Muchy szkodliwe są tem, że brudzą i pstrzą wszystkim, a także roznoszą zarazki różnych chorób.

Inne owady niszczą nam rzeczy i sprzęty. W ubraniach i futrach żyją gąsieniczki moli (ryc. 106), sporządzające sobie na mieszkanie pochowki z pogryzionych drobnutkich kawałeczków ubrań lub futer.



Ryc. 106. Mól z gąsieniczką w pochowce.

W sprzętach drewnianych przebywa nieraz pędrak chrząszczyka, zwanego kołatkiem. Toczy on i niszczy drzewo, uderzając przytem o nie raz po raz twardą głową i sprawiając tem dźwięk, podobny do tykotania zegarka.

Poza tem jest jeszcze dużo innych owadów pokojowych.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz karalucha; zauważ jego barwę, rożki, skrzydła; poszukaj pochowek z jajkami i małych.

2) Zauważ różnicę między persakiem a karaluchem.

3) Obejrzyj pluskwę, pchłę, wesz.

4) Obejrzyj i opisz zwykłą muchę domową, zwróć uwagę na jej skrzydła, barwę, desę na odwłoku, ssawkę (gdy pije), chodzenie po gładkich powierzchniach.

5) Obserwuj inne muchy w mieszkaniu i staraj się zauważyć ich cechy i różnice od zwykłej domowej.

6) Poszukaj gąsienic moli; umieść je na jakimś materiale kolorowym, np. niebieskim, a gdy sporządzą sobie pochowkę niebieską, przenieś je na materiał innej barwy, np. czerwonej, i uważaj, jaki wygląd będą miały pochowki po pewnym czasie.

Pytania. Jakie znasz owady, niszczące nasze zapasy żywności? ubrania? sprzęty? Które są naszymi pasorzytami? Co to są pasorzyty wewnętrzne, a co zewnętrzne? Co to są przeobrażenia owadów zupełne i niezupełne? Czem są niebezpieczne pasorzyty zewnętrzne?

33. P a j a k i.

(Pająk domowy, krzyżak, kosarz).

W tępieniu owadów pokojowych pomagają nam pająki, zakładające sieci po kątach i łapiące w nie owady.



Ryc. 107. Pająk domowy.

Do pospolitszych wśród nich należy pająk domowy (ryc. 107). Ciało jego składa się tylko z 2 części a nie z 8, jak u owadów: tułogłowia, zwanego także głowotułowiem, a odpowiadającego głowie i tułowiowi owadów, i odwłoka. Na głowotułowiu znajduje się 8 maleńkich oczek, pyszczek z 2 parami

szczęk i 4 pary długich nóg z grzebykowatymi pazurkami (ryc. 108). Osobnych rożków, jak owady, pająk nie ma; jako organ dotyku służą mu tak zwane głaszczki, sterczące z przodu niby para krótkich nóżek. Skrzydeł pająk nie ma, jak również nóg na odwłoku. Szczęki górne zakończone są ruchomym szponem (ryc. 109) z otworem na końcu: szponem tym pająk zadaje ranę ofierze, a przez otwór sączy się jad, który ją zabija; następnie ujmuję ją dolnymi szczękami, przyciska do pyszczka i wysysa.



Ryc. 108.



Ryc. 109.

Ryc. 108. Łapka pająka z grzebykowatymi pazurkami.

Ryc. 109. Szczęki górne pająka ze szponami; jedna z nich rozciąta dla pokazania gruczołu jadowego (obie ryciny powiększone).

Pająk karmi się owadami, a głównie muchami. Nie ma on skrzydeł, nie może więc uganiać się za nimi, ale ma zato w odwłoku gruczoły przedne, z których przez otworki sączy się lepka ciecz, tężejąca na powietrzu w nitki pajęczyny. Oddzielne niteczki pająk dla większej mocy skręca grzebykowatymi pazurkami łapek w jedną grubszą nić. Z nici snuje w kątach pajęczynę, mającą wygląd gęsto utkanej płachty. W płachcie tej znajduje się otwór, a pod nim rurka również z pajęczyny. W rurce tej siedzi pająk, a skoro w pajęczynę złapie się jakiś owad i zacznie się trzepotać, pająk wyczuwa drgania nitek, przybiega, zabija ofiarę jadowitym szponem i wysysa ją.

Jeżeli to jest większy i groźniejszy owad, osnuwa go najpierw z odległości niciami, tak iż nie może się ruszyć, i wtedy dopiero zabija.

Pajęczyny używa pajak także do zrobienia oprędu, w którym umieszcza jajka. Małe pajęczki podobne są do dorosłych odrazu i nie odbywają żadnych przeobrażeń.

Oprócz pajaka domowego można też spotkać w mieszkaniach innego, zwanego krzyżakiem, od rysunku na odwłoku w kształcie białego krzyża. Siatka jego wisi pionowo i składa się z nici promienistych, przetkanych poprzecznymi. Zakłada on ją zresztą częściej w ogrodach między drzewami. Inny pajak, zwany kosarzem, nie zakłada wcale sieci, lecz czatuje na zdobycz, a następnie goni ją; ma on nadzwyczaj długie, cienkie nogi i może szybko biegać. Jest też dużo innych mniejszych i większych pajaków.

Pająki nie mają kości tak samo, jak i owady. Należą więc do *bezkęgowców*. Od owadów różnią się tem, że ciało ich składa się tylko z 2 części, że mają 4 pary nóg i gruczoły przedne, ale zato nie mają nigdy skrzydeł ani rożków. Młode nie ulegają przeobrażeniom.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz pajaka domowego; zwróć uwagę na główne części ciała, nogi; porównaj go z motylem i muchą.

2) Poszukaj sieci pajaka domowego, obejrzyj rurkę przy niej, obejrzyj łowy pajaka i wysysanie zwierząt.

3) W ogrodzie lub lesie poszukaj sieci krzyżaka i jego samego. Staraj się podpatrzeć snucie siatki, a następnie sposób polowań, chwytanie większych i mniejszych owadów; próbuj dotykać siatki słomką i uważaj, jak się pajak będzie zachowywał.

4) Poszukaj innych pajaków i porównaj je z dwu poprzednimi.

Pytania. Jakie są cechy pajaków i czem różnią się one od owadów? Do czego używają pajęczyny? Jakie jeszcze znasz stworzenia, snujące nici, i do czego ich one używają? Jakie mają znaczenie dla nas pająki? Dlaczego niszczy my pajęczynę?

34. Ptaki letnie na podwórzu.

(Bocian, jaskółka).

Na wiosnę niektóre ptaki opuszczają nasze podwórza i przenoszą się na pola. Robią tak trznadłe, wrony, kawki. Sroki odlatują do lasów lub ogrodów. Ale na ich miejsce zjawiają się inne.

Do takich zwłastunów wiosny na podwórzach należy bocian (ryc. 110), który najchętniej gnieździ się na dachach budynków, a że ludzie lubią te ptaki, kładą więc im zwykle koła na dachach, żeby zachęcić do zrobienia na nich gniazda.

Bocian przebywa w okolicach bagnistych i obfitujących w wody. Budowa jego pozwala mu doskonale brodzić po nich. Ma on wysokie,

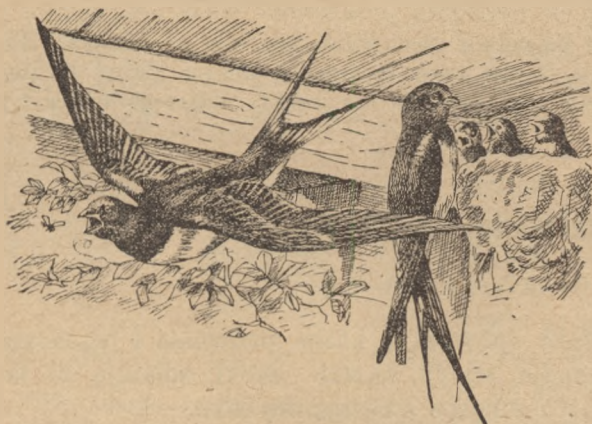


Ryc. 110. Bocian.

mocne, nieopierzone nogi o palcach, rozstawiających się szeroko i spiętych błoną w nasadzie. Nogi takie zwiemy *szczudlastemi*, a ptaki o takich nogach *podkasateľmi* albo *brodźcami*. Do szukania pokarmu w błocie lub wodzie służy bocianowi długa szyja i długi, mocny dziób o ostrych brzegach. Dziobem tym może on chwycić i zabijać różne zwierzęta, nie tylko wodne, ale i lądowe: żaby, jaszczurki, węże, małe ptaszki, owady i t. p. Żeruje też często na polach i łąkach.

Pisklęta bocianów są niedołążne i rodzice przez dłuższy czas muszą im donosić żywność.

Zimą bociany nie miałyby co jeść, ponieważ bagna i stawy zamarzają. Odlatują więc na południe; niezbyt długie, ale mocne skrzydła pozwalają im odbyć pomyślnie tę podróż.



Ryc. 111. Jaskółka dymówka.

Przed odlotem gromadzą się w wielkich ilościach na mokradłach. Nazywają to sejmem bocianim.

Do ptaków równie mile widzianych na podwórzach należą jaskółki (ryc. 111). I one także gnieźdzą się zawsze koło ludzi: pod okapami, na strychach, w kominach. Gniazda lepią bardzo zgrabnie z gliny, pomieszczonej ze śliną.

Jaskółki karmią się wyłącznie owadami, zwłaszcza małymi muszkami i komarami. Muszą więc ich złapać bardzo dużo, żeby się na-

sycić. I dlatego latają tak bezustanku a szybko. Mogą zaś to robić, bo posiadają nadzwyczaj długie skrzydła i bardzo lekką budowę; nawet nogi ich są maleńkie i prawie niezdatne do chodzenia, lecz jedynie do czepiania się. Długi ogon służy im za ster. Dziób jest mały, ale zato paszcza szeroka i owady wpadają do niej, jak do worka, gdy jaskółka doścignie je szybkim lotem. Młode są niedołążne i rodzice muszą je karmić. Zimą jaskółki nie mogłyby się u nas wyżywić, odlatują więc do cieplejszych krajów.

Na podwórzach naszych gnieźdzą się dwa gatunki jaskółek: **dy-mówka** i **oknówka**.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz bociana; zwróć uwagę na jego nogi, dziób i szyję; zauważ, która część nogi jest najdłuższa.

2) W lecie, jeśli będziesz miał możność, obserwuj zachowanie się bociana na łowach, naukę młodych i ich karmienie; sejm bociani.

3) Obejrzyj i opisz jaskółkę; zwróć uwagę na jej dziób, skrzydła i nogi.

4) Przyjrzyj się budowie gniazda, uganianiu się za owadami, karmieniu młodych, ich nauce; zauważ, kiedy jaskółki latają wyżej, a kiedy niżej, i czy ma to jaki związek ze stanem pogody.

5) Przyjrzyj się obu naszym jaskółkom i zauważ różnice między niemi, a także między ich gniazdami.

6) Uważaj i zapisz sobie, kiedy bociany i jaskółki przylatują, a kiedy odlatują?

Pytania. Jakie są główne cechy bociana i w jakim pozostają związku z jego pokarmem i miejscem pobytu? Jakie ptaki nazywamy broźcami? Jakie są cechy jaskółki i w jakim związku pozostają z jej sposobem życia? Z czego są zrobione gniazda jaskółek? Jakie znasz jaskółki i czem różnią się one między sobą? Dlaczego bociany i jaskółki nie mogą u nas zimować?

ZESTAWIENIE POZNANYCH ZWIERZĄT.

I. Zwierzęta swojskie.

Jakie znaczenie mają zwierzęta swojskie dla ludzi? Które z nich pomagają nam w pracy? które dostarczają mięsa, mleka, skóry i t. d.?

Skąd się wzięły zwierzęta domowe? Skąd powstało tyle ich odmian? Czy znajdują się dziś jakie gatunki zwierząt domowych w stanie dzikim i gdzie mia- nowicie?

Do jakich działów należą nasze zwierzęta domowe? Czy są owady wśród zwierząt swojskich?

II. Współmieszkańcy człowieka wśród zwierząt:

Dlaczego niektóre zwierzęta dzikie osiedlają się w sąsiedztwie ludzi? Czy wszystkie z nich są szkodliwe dla nas? Jakie znasz zwierzęta szkodliwe w domach i na podwórzach: z ssaków, ptaków i owadów, i jakie szkody zrzadza każde z nich? Jakie znasz zwierzęta pożyteczne z takich współmieszkańców? Co to są pasorzyty i które z nich znasz? Jakie bywają pasorzyty? Dlaczego pasorzyty bywają niebezpieczne?

III. Przegląd poznanych zwierząt podług właściwości ich budowy.

Co to są zwierzęta kręgowie i bezkręgowie i czym się różnią między sobą?

Na jakie 2 działy można podzielić poznane przez nas kręgowce? Czem się różnią ssaki od ptaków pod względem pokrycia ciała, kończyn, pyska i młodych?

Jak można podzielić ssaki ze względu na rodzaj uzębienia i pokarm? ze względu na chód i budowę nóg?

Jakie znasz ssaki mięsożerne? Czy wszystkie one mają zupełnie jednakowe uzębienie? Jakie znasz gryzonie? jakie ssaki owadożerne? jakie latające? Jakie znasz ssaki kopytne? Czem się one karmią? Jak można je podzielić ze względu na ilość kopyt? na sposób karmienia się?

Jak można podzielić ptaki ze względu na miejsce pobytu (na ziemi czy na drzewach, w wodzie lub na błotach i t. d.)? ze względu na budowę nóg i pazurów? na rodzaj pokarmu i kształt dzioba? ze względu na pisklęta i na sposób ich wychowywania?

Jakie znasz ptaki grzebiące? pływaki? brodźce? owadożerne? ziarnojady? drapieżne?

Jakie znasz działy owadów? Jakie każdy z nich ma skrzydła? jaki pyszczek i w jaki sposób się karmi? jakie odbywa przeobrażenia?

Z czego są podobne i czym się różnią pająki od owadów?

IV. Związek między budową a sposobem życia zwierząt.

Jakie znasz zwierzęta karmiące się innymi zwierzętami? jakie roślinami? jakie pokarmem mieszanym? Czy znasz zwierzęta, któreby się karmiły kamieniami lub ziemią? Na jakie zatem 3 działy można podzielić zwierzęta ze względu na rodzaj pokarmu?

Jakie uzdolnienie łowieckie posiadają zwierzęta mięsożerne i jaką broń mają do chwytania i zabijania zdobyczy? Opowiedz, co wiesz o ich zębach, dziobach, pazurach, szczękach i t. d. (zarówno u kręgowców, jak i u bezkręgowych).

Czy zwierzęta roślinożerne posiadają jaką broń odporną przeciwko drapieżcom? Opowiedz, co wiesz o sposobach bronięcia się jednokopytnych, pustorożców i t. p. Czy oprócz obrony czynnej nie miewają zwierzęta roślinożerne innych środków ratunkowych? Czem się ratują kopytowce wobec silniejszych napaśtników? Jaka właściwość postaci stanowi środek ratunkowy dla myszy?

Uwaga: Barwę, która czyni zwierzę trudniej dostrzegalnym i stanowi dla niego w ten sposób ochronę, zwiemy *barwą ochronną*.

Daj parę przykładów barwy ochronnej.

Czy ssaki roślinożerne posiadają takie samo uzębienie, jak mięsożerne? Czy można z uzębienia sądzić o pokarmie zwierzęcia? Czy można sądzić o pokarmie ptaka z jego dzioba? (Daj odpowiednie przykłady ssaków i ptaków). Czy można zauważyć taki sam związek między budową pyszczka a pokarmem owadów?

Jaką budowę nóg mają zwierzęta biegające szybko? jaką skaczące? Jaką umiejące ryc ziemię? grzebać w niej? jaką ptaki, umiejące dobrze latać, pływać, brodzić i t. p. (Daj odpowiednie przykłady!)

Uwaga: Mówimy, że jakieś zwierzę *przystosowane* jest do pewnego sposobu życia, jeśli posiada właściwości budowy, pozwalające mu żyć w taki właśnie sposób. Kaczka przystosowana jest do życia w wodzie, kura do grzebania, kot do karmienia się mięsem i polowań i t. p.

Daj parę przykładów przystosowań!

Jakie przystosowania widzimy u zwierząt nocnych do życia wśród ciemności? Jakie przystosowania mają nietoperze i ptaki, łapiące owady w locie? Jakie są przystosowania ptaków naziemnych, pływaków i t. d.? Jakiego znaczenia ma dla ptaków owadożernych przystosowanie się do wędrówek, a dla nietoperzy do snu zimowego?

IV. P O L E.

35. Prace jesienne w polu.

(Ptaki owadożerne, szkodniki, babie lato).

Pole wygląda pusto jesienią. Zboża i inne rośliny uprawne zebrano już i zwieziono; zostały jeszcze tylko ziemniaki i buraki, które teraz właśnie wykopują z ziemi.

Ale jednocześnie widać już zapowiedź przyszłorocznych zbiorów. Na niektórych zagonach zieleni się młoda ruń pszenicy i żyta, zasianych w sierpniu lub wrześniu. Ruń pszenicy od runi żyta można odróżnić po tem, iż pierwsza jest czysto zielona, podczas gdy druga ma odcień szarawy od pokrywającej ją tak zwanej szadzi. Obie te rośliny wytrzymują zimę pod śniegiem, a następnie, jako starsze, prędzej rosną na wiosnę, niż rośliny zasiane dopiero wówczas. Nazywamy je oziminami, dlatego że się je sieje przed zimą.



Ryc. 112. Sprężyk (w kolejnych stanach podrzutu; D — kołec na przedtułowiu, który opiera się o zagłębienie w śródtułowiu przy podrzucie).

W niektórych miejscach młode zboże jest jakby zwiednięte. Przyczyną tego są różne szkodniki, ukryte w ziemi i podgryzające korzonki młodych zbóż. Do takich szkodników należą drutowce, długie i cienkie pędraki sprężyka, owada z działu chrząszczów. Sprężyk (ryc. 112) otrzymał nazwę od tego, że, będąc położony na grzbiecie, podrzuca się sprężystością do góry, przekręca się w powietrzu i pada na nogi. Drutowce są bardzo szkodliwe, ponieważ niszczą korzenie prawie wszystkich ro-

ślin uprawnych, żyją zaś długo, bo kilka lat, mogą więc zrzadzić dużo szkód. Sprzątek dorosły ukazuje się zwykle w lecie, można go jednak zobaczyć i w jesieni.

Podobnież niszczą korzonki młodych zbóż, a nawet i ich kielki szaro-zielonkawe gąsienice ćmy, zwanej rolnicą zbożówką. Mają one zwyczaj skręcania się w krążek.

Oziminy już wykiełkowały. Pod rośliny zaś, mające się siał na wiosnę, teraz dopiero pługi orzą ziemię. Orka spulchnia rolę i ułatwia w ten sposób wzrastanie młodym kielkom. Oprócz tego pług przecina i wyrzuca na powierzchnię korzenie różnych chwastów, które następnie mogłyby gęszyc zboże; wreszcie wydobywa on z ziemi szkodliwe pędraki i liszki, a ptaki, podążające za oraczem, zjadają je natychmiast.

Oraczowi towarzyszą stale wrony, gawrony, kawki, szpaki, dzierlatki. Wszystkie te ptaki mają mocne nogi, mogą więc dużo chodzić, a także spory dziób, przydatny do chwytania owadów, a nawet do wyciągania ich z ziemi. Są więc wszystkie bardzo pożytecznymi pomocnikami rolnika.

Na miedzach i ugorach można jeszcze znaleźć trochę niskich kwitnących roślinek;



Ryc. 113. Osty.

najwięcej jednak widać sterczących ostów (ryc. 113). Są to wszystko chwasty okazałe, wysokie, uzbrojone groźnymi kolcami na liściach i łodygach. Te kolce stanowią broń przeciwko zwierzętom roślinożernym. Osty obecnie przekwitły już prawie wszystkie; na końcach ich gałązek sterczą zbiory owoców, z których każdy ma kształt małego ziarenka z puchem na końcu. Puch ten stanowi rodzaj skrzydełek, na których ziarenka ostów fruwać z wietrzykiem i rozsiewają się w ten sposób daleko.

Ale za ten sam puch wyciąga je pstry szczygiel (ryc. 41, str. 45), wielki amator tych ziarenek. Dlatego to w jesieni trzyma się on stale pól; gnieździ się jednak zawsze w lesie. W polu pożyteczny jest tem, że tępi chwasty. Pisklęta karmi owadami i sam jada je również w lecie.

W ładne, słoneczne dni październikowe można widzieć na polach fruwające w powietrzu cieniutkie nici pajęczyny. Nici te snują z siebie maleńkie pajęczki i następnie, uczepiwszy się ich łapkami, latają wraz z niemi, unoszone lekkim wietrzykiem, i wyszukują sobie bezpieczniejszych kryjówek na zimę, niż odsłonięte pole.

Zadania. 1) Obejrzyj ruń pszenicy i żyta; zauważ różnice w ich wyglądzie (szarawy prosek, zwany szadzią, na listkach żyta). Zauważ taki sam szary prosek (szadź) na liściach kapusty i na śliwkach.

2) Szukaj szkodników w ziemi tam, gdzie zauważysz zwiędnięte posiewy. Obejrzyj zewnętrzną budowę drutowców.

Obejrzyj budowę sprężyka, jeśli go znajdziesz. Zwróć zwłaszcza uwagę na 3 składowe części tułowia: 1) przedtułowiu z I parą nóg, połączone ruchomo z drugą częścią i oddzielone od niej przewężeniem, 2) śródtułowiu z II parą nóg i parą pokryw skrzydłowych i 3) zatułowie z III parą nóg i parą skrzydeł właściwych. Śródtułowiu i zatułowie złączone są ze sobą i osłonięte pokrywami, tworząc jakby jedną całość z odwłokiem. W ten sposób przewężenie, które inne owady posiadają między tułowiem a odwłokiem, tutaj znajduje się między przedtułowiem a śródtułowiem. Takie przedtułowiu nazywamy wolnem; właściwe jest ono wszystkim chrząszczom.

Położ sobie na ręce sprężyka grzbietem na dół i uważaj, jak się będzie podrzucał; zauważ kolec na przedtułowiu (ryc. 112), który przy podrzucaniu się sprężyka opiera się o zagłębienie w śródtułowiu.

3) Obserwuj orkę, odrzucanie skib, wyciąganie korzeni, chwastów. Przyglądaj się szkodnikom, jakie pług odsłania; ptakom, chodzącym za pługiem. Zwróć uwagę na dziób gawrona i nagie miejsca u jego nasady (pierze tam starte jest od ciągłego grzebania dziobem w ziemi).

4) Zasiej ziarna pszenicy i żyta w doniczkach, a jeśli możesz, to w ogródku. Obserwuj ich kiełkowanie, klinowaty wygląd pączka, porównaj z kiełkowaniem cebulek.

5) Przyjrzyj się różnym ostom, ich puszystym owockom i kolczastym łodygom. Poszukaj innych chwastów o owockach puszystych albo kolczastych.

6) Obejrzyj szczyglą i zapamiętaj jego charakterystyczne cechy.

7) Przyjrzyj się fruwającej pajęczynie. Łap na pręcik jej nici, nawijaj je i uważaj, czy nie znajdziesz na końcu małego pajęczka.

Pytania. Co to są oziminy? Jakie znasz szkodniki, niszczące młode posiewy? Jakie znasz ptaki pożyteczne w polu? Jakie znaczenie mają dla ostów kolczaste łodygi, a jakie puch na owockach? Co wiesz o fruwającej pajęczynie w czasie babiego lata?

36. G l e b a.

(Jej skład i własności).

Glebą albo ziemią rodzajną nazywamy zwierzchnią warstwę gruntu, w której rozgałęziają się korzenie roślin. Nie wszędzie miewa ona jednakowe własności, bo też nie wszędzie ma jednakowy skład.

Chcąc się przekonać, jaki jest skład gleby, musimy zrobić jej rozbiór czyli analizę.

Cząstka ziemi, wzięta z pola, jest zwykle mniej lub więcej wilgotna, co dowodzi, iż zawiera zawsze pewną ilość wody. Jeżeli ją umieścimy w płaskim naczyniu na słońcu albo lepiej na gorącej blasze, to wilgoć czyli zawarta w niej woda wyparuje w powietrze, a ziemia zamieni się w suchy, rozsypujący się proszek. Jeżeli zważymy tę ziemię przed i po wysuszeniu, to będziemy wiedzieli dokładnie, ile w niej było wody.

Następnie taką wysuszoną ziemię umieszczamy w żelaznym naczyniu, zwanem tygielkiem, na mocnym ogniu. Gdy tygielk dobrze się rozżarzy, ziemia zacznie się palić, czerniejąc przytem i wydając dym, pachnący niemile. Po zupełnem wypaleniu się przestanie dymić i straci barwę czarną, a stanie się szarawo-biała lub żółtawa.

To, co się pali w ziemi, jest to tak zwana próchnica, która powstaje w niej z gniących cząstek roślin i nadaje glebie jej zwykłą, mniej lub więcej ciemną barwę. Próchnica jest palna i przy spalaniu się część jej ulatnia się z dymem, część zaś zamienia się najpierw w czarny węgiel, a następnie w jasny popiół zupełnie tak samo, jak palące się drzewo, słoma lub inne części roślinne czy zwierzęce.

Po tych zmianach barwy spalającej się próchnicy można zawsze wykryć jej obecność w każdej glebie, nawet najbardziej jasnej. Każda bowiem ziemia, zawierająca próchnicę, przy wypalaniu ciemnieje najpierw, gdy próchnica zamienia się w węgiel, a następnie bieleje, gdy się ona spopiela.

Zapomocą ważenia próbki ziemi, przed i po wypaleniu próchnicy, możemy dowiedzieć się, ile jej było w glebie, ale tylko w przybliżeniu, niezupełnie dokładnie, ponieważ część próchnicy pozostała jeszcze w wypalanej ziemi, jako popiół.

Popiół ten możemy usunąć, oblewając taką wypaloną ziemię wodą, rozpuszcza się on w niej bowiem zupełnie tak samo, jak sól.

Resztę ziemi, pozostałą po spalaniu się próchnicy, wrzucamy do naczynia z wodą, mieszamy ją starannie, a następnie pozwalamy wodzie ustać się nieco. Zobaczymy wówczas, że część ziemi opadnie na dno naczynia, a część pozostanie zawieszona w wodzie, tworząc w niej ilaste męty. To, co opadło na dno, jest to piasek, a to, co zmąciło wodę, glina. Wówczas zlewamy wodę z gliną, a w naczyniu pozostawiamy

piasek. Następnie dajemy się ustać złanej wodzie: na dnie osiadzie już wtedy muł gliniasty, a wodę prawie czystą możemy znów zlać z niego. Muł ten możemy wysuszyć, a następnie zważyć go, jak również i poprzednio oddzielony piasek; w ten sposób dowiemy się, ile było każdego z tych składników w glebie.

Jeżeli zrobimy większą liczbę takich rozbiorów, to przekonamy się, że każda gleba zawiera zawsze pewną ilość wody oraz wszystkie 3 wyżej wymienione składniki, to jest: piasek, glinę i próchnicę, przyczem najwięcej w niej jest zawsze piasku i gliny, próchnica stanowi zawsze tylko mniej lub więcej obfitą domieszkę do nich.

Oprócz tych 3 składników w każdej glebie znajduje się jeszcze pewna ilość wapienia czyli wapna, jak się to mówi pospolicie, chociaż niezupełnie ściśle. Wapień jest to kamień, który tworzy nieraz całe pokłady pod glebą. W glebie znajduje się on w stanie sproszkowanym, pomieszany z innymi składnikami. Wapień ma tę własność, że rozpuszcza się w kwasach z syczeniem. Jeżeli więc chcemy przekonać się o obecności jego w glebie, musimy wysuszoną jej próbkę oblać jakimkolwiek kwasem: jeśli będzie przytem syczeć, to dowód, że zawiera w sobie wapień.

Glina, piasek, próchnica i wapień są to główne części składowe każdej gleby. Ale nie we wszystkich znajdują się one w jednakowych ilościach i dlatego nie wszystkie gleby mają jednakowe własności. Zależnie od przewagi tych lub owych składników, odróżniamy gleby piaszczyste, gliniaste, wapienne i próchnicowe czyli czarnoziemne.

Zadania. 1) Zbieraj próbki różnych gruntów; zauważ ich barwę, sypkość, wygląd w czasie deszczu i posuchy.

2) Spal nieco słomy albo siana i spróbuj rozpuścić otrzymany popiół w wodzie.

3) Oblej kawałek wapienia jakim kwasem (choćbyby mocnym octem) i uważaj, co będzie.

4) Zrób rozbiór ziemi rodzajnej (według wzoru w tekście).

Pytania. Jakie są główne składowe części każdej gleby?

37. Glina i piasek.

Zapoznajmy się teraz z własnościami poszczególnych składników gleby i z ich znaczeniem dla roślin. Zaczniemy od głównych części, to jest od piasku i gliny.

Różnią się one przedewszystkiem swoją budową. Piasek składa się z maleńkich ziarenek nie spojonych ze sobą, leżących luźno jedno obok drugich i wskutek tego łatwo się rozsypujących. Glina natomiast jest spoista, zwięzła: ziarenka, składające ją, drobnutkie jak pył, pozlepiane są wzajemnie i nie oddzielają się tak łatwo.

Ani glina, ani piasek nie rozpuszczają się w wodzie, ale piasek wskutek braku spójności cząsteczek przepuszcza wodę bardzo łatwo i prędko, glina zaś wchłania ją w siebie i nasiąka nią, nie przepuszczając jej dalej. Dlatego po deszczu drogi piaszczyste schną prędko, gliniaste zaś stają się śliskie i rozgrzłe. Dlatego to na gruntach piaszczystych bardzo łatwo roślinom może grozić brak wilgoci, na gliniastych zaś jej nadmiar. Pod glebą ciągną się nieraz całe pokłady gliny. W takich miejscowościach łatwo mogą powstawać bagna, bo glina nie przepuszcza głębiej wody deszczowej i cała ona zatrzymuje się w warstwie zwierzchniej.

Glina, nasiąkłszy wodą, staje się plastyczną, to jest daje się ugniatć, jak ciasto i dla tej własności można jej używać do wyrobu różnych naczyń.

Będąc rozmieszany z wodą, piasek szybko opada na dno, a nad nim pozostaje czysta woda; podobnież czysta bywa woda, która się przesącza przez piasek. Jeżeli glinę zmieszać z wodą, to będzie ona opadać bardzo wolno, a woda zmętnieje. Dlatego to wody o dnie gliniastem są zwykle mętne, a o piaszczystym — czyste. Na zasadzie tej rozmaitej własności opadania, można zawsze oddzielić wodą glinę od piasku.

Grunt gliniasty ogrzewa się wolniej słońcem, niż piaszczysty, i dlatego roślinność na nim budzi się na wiosnę później do życia. Zato w lecie, nagrzawszy się bardzo podczas upałów, glina wysycha zupełnie, staje się twarda jak kamień i pęka, łamiąc przytem nieraz korzenie roślin.

Piasek nie zawiera wcale części pożywnych dla roślin i dlatego czyste, głębokie, tak zwane lotne piaski są zawsze zupełnie jałowe. Rośliny wogóle mogą rość na piasku o tyle tylko, o ile zawiera on domieszkę próchnicy. Glina ma w sobie zawsze dość części pożywnych, ale ze względu na jej budowę i własności, w czystej glinie roślinom bardzo trudno rosnać.

Gleby gliniaste są trudniejsze do uprawy z powodu większej spoiwości gliny i dlatego noszą nazwę gleb ciężkich, gdy piaszczyste, odznaczające się mniejszą spoiwością, zwiemy lekkimi.

Dobre gleby mają własności pośrednie pomiędzy gliną a piaskiem, mianowicie: przepuszczają wodę w sposób umiarkowany, zatrzymując pewną jej część, ale nie nasiąkając nią zbyt. Takie własności mają piaski, złożone z bardzo drobno sproszkowanych ziarenek, a także gliny o mniej zwięzłej i mniej spoiwej budowie.

U nas najwięcej jest gleb piaszczystych. Wśród nich obok lichych znajdują się bardzo nawet dobre, mianowicie te właśnie, które są złożone z takiego nadzwyczaj drobno sproszkowanego piasku z domieszką niezbyt spoiwej gliny. Do takich dobrych gleb należą słynne lössy (lesy)

z południowych części ziem polskich, zwane także dla swej barwy żółtoziemami; niekiedy mają one barwę szarawą od nieco większej domieszki próchnicy i wtedy noszą nazwę popieleatek.

Zadania. 1) Wrzuć kawał gliny do wody i wyjmij ją stamtąd następnie; uważaj, iż stanie się lepka, miękka i ugniatalna. Ulep z niej cegielkę albo rodzaj spodeczka i postaraj się go wypalić. Uważaj następnie, czy takie naczynko będzie nasiąkać wodą, czy też będzie ją przepuszczać. Spróbuj zrobić polewę na niem, zanurzwszy naczynie przed wypaleniem w gęstym roztworze zwykłej soli kuchennej z domieszką boraksu.

2) Spróbuj przesączać (filtrować) wodę przez lejek z piaskiem i przez lejek z gliną.

3) Uważaj wygląd pól i dróg gliniastych oraz piaszczystych po zwykłym deszczu, po ulewie i w posuchę. Zauważ, gdzie ziemia schnie prędko, gdzie tworzą się kałuże; jak wygląda powierzchnia gliny po silnej ulewie, jak w posuchę.

4) Zbieraj próbki glin i piasków; uważaj, iż miewają one rozmaitą barwę (zależą to od różnych domieszek). Uważaj rozmaity stopień ogrzewania się piasku i gliny; a także zwróć uwagę, jakie gleby ogrzewają się lepiej — jasne czy ciemne, suche czy mokre.

5) Zwiedź gliniankę; obejrzyj pokłady gliny i piasku pod glebą, odsłonięte przy kopaniu kanałów, studni lub widzialne na urwistych brzegach rzek i potoków.

6) Zwiedź hutę szklaną, warsztat garncarza, cegielnię i opisz, coś tam widział.

Pytania. Czem się różni budowa, a także zachowanie się gliny i piasku w stosunku do wody? Jakie są cechy gleb piaszczystych i gliniastych? Co to są gleby lekkie i ciężkie? Czy widziałeś lotne piaski u nas i gdzie? Jakie mamy użytki z piasku i gliny? Jakie własności powinna posiadać dobra gleba?

38. Próchnica. Wapień.

Oprócz piasku i gliny każda gleba zawiera jeszcze próchnicę i wapień.

Próchnica powstała z butwiejących szczątków roślinnych i zwierzęcych. Różne takie szczątki napół przegniłe można zwykle znaleźć w ziemi czarnej. Są one najpierw brunatne, a następnie czernieją coraz bardziej, krusząc się i rozpadając przytem na proszek.

Próchnica odznacza się różnemi własnościami, które ją czynią bardzo odpowiednią dla roślin. Posiada ona taką spoistość, że korzenie roślin mogą w niej rozrastać się z zupełną łatwością. Woda nie zatrzymuje się na niej tak, jak na glinie, ani też nie przechodzi przez nią tak szybko, jak przez piasek, lecz wsiąka w nią umiarkowanie i przechowuje się w niej dłużej. Rośliny więc mają zawsze w próchnicy dość wilgoci, tem bardziej, że wciąga ją ona także z powietrza oraz z głębszych warstw ziemi.

Próchnica ogrzewa się wprawdzie powolniej, niż piasek, ale też zato i stygnie nie tak prędko; rośliny więc mają w niej równomierne ciepło i w dzień i w nocy.

Oprócz tego zawiera ona dużo cząstek pożywnych dla roślin.

Roślina karmi się w ten sposób, że do jej korzeni wsiąka z ziemi woda wraz z rozpuszczonymi w niej cząstkami pożywными. Cząstki te są rozpuszczone w wodzie zupełnie tak samo, jak cukier lub sól.

Ani piasek, ani glina nie rozpuszczają się w wodzie; nie mogą więc służyć roślinie za pokarm. Próchnica sama również nie rozpuszcza się w wodzie. Ale zato rozpuszcza się popiół, powstający z niej; on też stanowi główny pokarm, który rośliny biorą korzeniami z ziemi. Popiół powstaje prędko z rośliny, jeśli ją spalamy, albo też powoli, gdy gnije ona w ziemi. W ten sposób właśnie tworzy się popiół w próchnicy. Próchnica więc sama przez się wzbogaca glebę w cząstki pożywe.

Oprócz tego ma ona zdolność pochłaniania z wody, znajdującej się w glebie, różnych rozpuszczonych w niej cząstek pożywnych: cząstki te mianowicie wsiąkają w próchnicę i w ten sposób czynią glebę pożywniejszą dla roślin.

Próchnicę zawierają wszystkie gleby, ale w ilościach niezbyt dużych. Dopiero przy większej zawartości stają się one bardzo urodzajne i noszą nazwę gleb próchnicowych albo czarnoziemnych od właściwej im czarnej barwy. Gleby czarnoziemne rodzą najlepiej, gdy oprócz próchnicy zawierają glinę i piasek w formie dogodnej dla roślin (to znaczy, w jakiej?). Z gleb czarnoziemnych słyną szczególnie Podole i Ukraina; znajdują się one jednak także, choć w nieco gorszym gatunku i mniej obficie, i w innych dzielnicach Polski (Hrubieszowskie, Proszowskie, Sandomierskie, Kujawy i t. d.).

Wapień znajduje się również w każdej glebie, ale zazwyczaj w małych ilościach. Dopiero, gdy jest go więcej, gleba nabiera odrębnych własności i nosi nazwę wapiennej.

Wapień jest nierozpuszczalny w wodzie zwykłej, rozpuszcza się zato w kwasach oraz w wodzie, zawierającej gaz, zwany dwutlenkiem węgla. Gaz ten między innymi znajduje się w wodzie sodowej oraz w innych tak zwanych gazowych wodach. Jest on także w różnych wodach źródłanych, które dzięki temu rozpuszczają wapień, znajdujący się w ziemi, i nabierają wówczas odrębnych własności. Woda taka nosi nazwę twardej i różni się od zwykłej czyli miękkiej smakiem, a także tem, że daje bardzo mało piany z mydłem i źle rozgotowuje warzywa.

Ponieważ wapień rozpuszcza się w wodzie, zawierającej dwutlenek węgla, więc i wapno należy do części gleby, któremi roślina może się karmić.

Gleby wapienne oprócz gliny, piasku i próchnicy, zawierają zawsze znaczną domieszkę sproszkowanego wapienia. Domieszka ta wzbogaca glebę w części pożywe, a jednocześnie powiększa jej przepuszczalność,

ponieważ wody podziemne rozpuszczają zawsze i wypłukują pewną ilość wapienia z gleby, a stąd zmniejszają jej spoistość. Przy zawartości piasku i gliny w dogodnej formie gleby wapienne należą do bardzo dobrych. Znajdują się one w różnych częściach Polski i noszą nazwę rędzin albo borowin.

Zadania. 1) Obejrzyj liście butwiejące w ogrodzie lub lesie. Rozkop ziemię pod drzewami, staraj się wyszukać w niej zgniłych szczątków roślinnych: zauważ ich barwę oraz stopień sproszkowania.

2) Wyłóż 2 lejki bibułą, nasyp do jednego piasku, a do drugiego próchnicy (ziemi ogrodowej); następnie nalej do nich wody i uważaj, przez który prędzej przesączy się ona, a także, w którym dłużej będzie się przechowywać wilgoć.

3) Wsyp nieco sproszkowanego wapienia albo lepiej kredy (jest to gatunek wapienia) do fiolki z zwykłą wodą i z sodową i uważaj, czy się go co rozpuści i w której fiolce.

Pytania. Jak powstaje próchnica? Jakie ma własności i jakie znaczenie dla roślin? Po jakiej własności można poznać wapień? W czym się on rozpuszcza? Jakie własności nadaje glebie? Jakie są cechy gleb czarnoziemnych i wapiennych?

39. Uprawa roli.

(Użyźnianie, płodozmian).

Dzikie rośliny rosną, jak im się zdarzy; dużo też ich ginie i maruje się. Uprawni człowiek opiekuje się, starając się, aby rosły jak najlepiej i dały jak najobfitsze plony.

W tym celu człowiek uprawia rolę: rozmiękcza ją pługiem i broną oraz innymi narzędziami, aby ją spulchnić, ułatwić kielkom wzrastanie, wydobyć na wierzch spodnie warstwy gleby i wytępić chwasty. Oprócz tego człowiek nawozi rolę, żeby zapłacić te braki, jakie w niej powstają wskutek zbierania plonów.

Rośliny dzikie, dojrzawszy i uschnąwszy następnie, pozostają na miejscu, gdzie wyrosły i, gnijąc, zmieniają się w próchnicę; oddają więc w ten sposób glebie to, co z niej wzięły korzeniami.

Z pól człowiek zbiera plony, gdy dojrzeją. Rośliny więc uprawne nie mogą gnić na polach i w ten sposób to, co zabrały z gleby w czasie wzrastania, nie wraca się już wcale do niej. Wskutek tego gleba, uprawiana przez szereg lat, chociażby była z początku nawet bardzo urodzajna, traci coraz bardziej części pożywne czyli jałowije.

Żeby zapobiec temu, człowiek sam dodaje ich do niej, nawożąc rolę. Nawóz czyli mierzwa składa się z przegniłych części roślin i odchodów zwierząt, zawiera więc w sobie te właśnie części, które rośliny zabierają glebie, a rozsypany po polu, przyczynia się do wytworzenia

na niem próchnicy, podnosi więc urodzajność gruntu, a zarazem jego sypkosć, zdolność przechowywania wilgoci i lepszego ogrzewania się.

Wiemy, że pożywną część próchnicy stanowi tworzący się z niej popiół, ponieważ on tylko rozpuszcza się w wodzie i może wsiąkać w korzenie. To też zamiast mierzwy można użyźniać glebę popiołem albo też rozmaitemi sztucznymi proszkami, które noszą nazwę soli mineralnych, a mają taki sam skład, jak popiół i pożywne części gleby. Nazywamy je nawozami sztucznymi. Do takich nawozów należą: gips, superfosfaty, saletra i inne.

Można także użyźniać rolę nawozami zielonemi. Robimy to w ten sposób, że zasiewamy pole jakąś rośliną i następnie nie zbieramy jej, lecz przeorywamy pole wraz z nią, póki jest jeszcze zielona. Dajemy jej w ten sposób zgnić na roli i użyźnić sobą ziemię.

Nie wszystkie rośliny zużywają te same części pożywne gleby: jedne, jak np. koniczyna, pochłaniają najwięcej wapna, inne potrzebują czego innego. Dlatego przy nawożeniu solami mineralnymi należy uważać nie tylko na to, jakich składowych części brak w danej glebie, ale i na to, jakie rośliny zamierzamy na niej siać. Odpowiednio do tego musimy dobierać sole mineralne.

Na tych rozmaitych potrzebach różnych roślin opiera się płodozmian, to jest taki sposób uprawy, przy którym co rok zasiewamy inne rośliny na tem samem polu, np. w jednym roku pszenicę, w drugim buraki, w trzecim owies i t. d. W jednym z lat można pozostawić pole odłogiem, czyli dać je pod ugor, nie zasiewając go wcale i robiąc z niego pastwisko dla bydła. Ugor stosujemy stale w gospodarstwach trójpolowych, przy których całe pole dzielimy na trzy części i co rok zasiewamy dwie z nich, a trzecia odpoczywa.

Ale i przy gospodarstwach płodozmianowych nawożenie roli jest konieczne, ponieważ zasiewane na niej rośliny wyczerpią ostatecznie pokolei wszystkie jej pożywne części.

Zadania. 1) Zasiej i spróbuj hodować rośliny w czystym piasku lub glinie, a także w czarnej ziemi (ogrodowej) z próchnicą; polewaj je i uważaj, które wykiełkują i jak będą rosły.

2) Zmieszaj czysty piasek z popiołem albo solami odżywczymi *) i hoduj w nim następnie rośliny; uważaj, jak będą rosły.

3) Rozpuść w wodzie nieco popiołu lub soli odżywczych, napełnij słoje tym roztworem, zamknij go przedziurawionym korkiem i w otworze korka osadź jaką kiełkującą roślinę tak, aby tylko korzeń jej był pogrążony w wodzie. Inną taką samą roślinę umieść w słoju ze zwykłą wodą. Uważaj, jak będą obie rosły. Do hodowli takiej najlepiej nadają się: groch, fasola, kukurydza, pszenica.

*) Są to sole mineralne tak dobrane, że zawierają wszystkie potrzebne roślinie części pożywne. Dostać ich można w składach ogrodnich.

4) Hoduj różne rośliny w zwykłej ziemi polnej lub ogrodowej, niczem nie-użyźnionej, i w takiej, którą posypałeś solami odżywczymi albo gipsem tłuczonym, albo też, którą polewasz roztworem takich soli.

5) Umieść na dnie doniczki płytkę wapienną albo marmurową (marmur jest gatunkiem wapienia), wypolerowaną gładko, przykryj ją ziemią i następnie zasiej w tej ziemi groch, pszenicę lub inną roślinę. Polewaj ziemię, a po kilku tygodniach, gdy roślina wykiełkuje i wyrośnie pomyślnie, wyjmij ją stamtąd, wysyp ziemię i obejrzyj płytkę marmurową; zauważ rysy, jakie na niej porobiły korzonki kiełkującej rośliny (roślina wygrzyza sokiem z korzeni płytkę i wchłania następnie cząstki wapienia, które się rozpuściły w soku).

Pytania. Jakie znaczenie ma uprawa roli i na czym ona polega? Dlaczego potrzeba nawozić rolę? Co to są nawozy sztuczne? nawozy zielone? Jakie składowe części gleby służą roślinie na pokarm? Czy wszystkie rośliny potrzebują tego samego pokarmu z ziemi? Co to jest płodozmian? trójpółwka? ugor?

Warunki życia roślin (2).

(patrz str. 25).

Rośliny do życia, oprócz wody, ciepła i światła, potrzebują jeszcze różnych soli mineralnych, które wchłaniają korzeniami z gleby.

40. Zima w polu.

(Znaczenie śniegu dla roślin; ślady na śniegu; kuropatwy, zając, lis).

Pusto i martwo wygląda w zimie pole, pokryte jednolitą białą powłoką śniegu. Śnieg ten stanowi wielkie dobrodziejstwo dla roślin, osłania bowiem i zabezpiecza od mrozu posiewy, które inaczej mogłyby zginąć, jak się to nieraz zdarza, gdy na początku zimy silne mrozy chwycą pierwszej, zanim śnieg zdąży upaść.

Zimą człowiek nie ma nic do roboty w polu, bo ziemia zmarznięta i przysypana śniegiem nie nadaje się wcale do obrabiania. Można teraz jedynie wywozić na wóz na miejsca upatrzone, które następnie na wiosnę przeorze się wraz z nawozem.

Koło kup nawozu, złożonych na polu, kręcą się wrony, kawki i gawrony, upatrując, czy nie znajdą tam ziarn, zdalnych na pokarm. Niesposób teraz wygrzebać owadów, ukrytych głęboko w ziemi pod śniegiem. Tem więc chciwiej ptaki rzucają się na każdy pokarm, jaki znajdują.

Kręcąc się koło nawozu, zostawiają one na śniegu bardzo wyraźne ślady nóg. Przyjrawszy się im uważnie, nauczymy się poznawać po ich wyglądzie i po ustawieniu palców, jaki ptak je zostawił.

Nietrudno odróżnić większe ślady wron od drobnych śladów małych ptaszków. Nietrudno również odróżnić je od śladów kuropatw, palce ich bowiem są inaczej ustawione i inne mają pazury.

Kuropatwy przebywają stadkami na polach, nie opuszczając ich i zimą. Mają one mocne nogi miernej wysokości, o grzebnych pazurach



Ryc. 114. Zające.

i krótki mocny dziób, podobny do kurzego; skrzydła również dość krótkie, zaokrąglone. Ubarwienie ich jest jasno-brunatne, upstrzone plamkami, zbliżone kolorem do barwy ziemi (ochronne).

Obok ptasich, można dostrzec na śniegu ślady różnych czworonogów: nietrudno odróżnić na gościńcu odciski kopyt koni lub racie wołu od śladów psów i innych pazurowców, które przebiegały nocą przez pole. Widać drobnutki, lekkie odciski nóg myszy, nieco większe zajęcy, jeszcze większe lisów.

Zając (ryc. 114) jest

gryzoniem. Widać to odrazu z jego uzębienia (ryc. 115 i 116). Nie gryzie on wprowadzie wszystkiego tak jak



Ryc. 115: Czaszka zająca.

myszy i karmi się wyłącznie soczystymi roślinami, lubi zwłaszcza kapustę; ma jednak takie same zęby i jest tak samo uzdolniony do ogryzania twardych przedmiotów, to też w zimie, gdy braknie świeżych roślin, ogryza korę z młodych

drzewek, zrządzając szkody w lasach i ogródach. Mocne pazury służą mu do grzebania dołków na mieszkanie czyli kotlin, ale nie stanowią oręża groźnego, jak również i zęby, nie nadające się wcale do kłosa innych zwierząt. Dlatego też zając jest stworzeniem tchórzliwym. Ratuja go od nieprzyjaciół: szaro-żółtawa, ziemista barwa (ochronna), doskonały wech, a także wzrok i słuch (duże oczy czyli ślepie, ogromne



Ryc. 116.
Siekacze zająca.

uszy, czyli słuchy), oraz wielka ręczność, zależna od smukłej budowy i długich nóg tylnych, które pozwalają mu doskonale skakać; barizogiętki kręgosłup umożliwia robienie nagłych zwrotów w chwili, gdy psy go doganiają i już, już mają schwytać.

Do amatorów mięsa zajęczego należy między innymi lis (ryc. 117). Ma on uzębienie, podobne do psiego, jest więc tak samo mięsożercą i tak samo, obok mięsa, jada też pokarm roślinny. Od psa różni się



Ryc. 117. Lis.

krótszemi nogami, puszystym ogonem i szparowatą żrenicą, rozszerzającą się w nocy (dobrze widzi pociemku). Lis zamieszkuje lasy; dzięki smukłej budowie i dość krótkim nogom, bardzo zręcznie przekrada się przez gąszcza. Jego płowo-ruda sierść odbija mało od ziemi, usłanej przegniłymi liśćmi i ułatwia mu podkradanie się do ofiar (barwa ochronna). Na rżysku w polu jest również trudno dostrzegalny; ale zato na śniegu łatwo rzuca się w oczy, musi więc wówczas podkradać się bardzo ostrożnie.

Dla ludzi lis jest w części pożyteczny tem, że tępi mnóstwo myszy; w części zaś szkodliwy, ponieważ dusi zwierzyne i różne ptaki.

Zadania. 1) Oglądaj ślady różnych stworzeń na śniegu i ucz się je poznawać.

2) Obejrzyj i opisz kuropatkę, zwróć zwłaszcza uwagę na dziób, nogi i skrzydła; porównaj je z odpowiednimi częściami ciała kury; wyprowadź stąd wnioski o sposobie życia i pokarmie kuropatwy.

3) Obejrzyj uzębienie zająca; zwróć uwagę na ogromne siekacze, podwójny ich rząd u góry (ryc. 116), fałdy na trzonowych; rozdwojoną wargę górną (tak zwaną „zajęczą“). Obejrzyj inne części ciała zająca: łapki, pazury, nogi, ogon, uszy i t. d.

4) Obejrzyj królika i porównaj go z zającem; zauważ podobieństwa i różnice pod względem ogólnej postaci nóg, pyszczka, zębów i t. d.

5) Obejrzyj uzębienie lisa i porównaj je z psem. Obejrzyj inne szczegóły jego budowy.

Pytania. Jakie znaczenie ma śnieg dla roślin, które przykrywa w zimie? Czy umiesz poznawać jakie zwierzęta po śladach na śniegu? Jakie ubarwienie mają zając i kuropatwa i w jakim stosunku pozostaje ono do koloru ziemi? Dlaczego zaliczamy kuropatwę do ptaków naziemnych i do kuraków? Dlaczego zając należy do gryzoniów, a lis do mięsożerców? Jakie jeszcze znasz gryzonie? Jakie środki obrony posiada zając? Jakie szkody zrządza zając, a jakie lis? Jaką korzyść mamy z każdego z tych stworzeń? Czy znasz myśliwskie nazwy części ciała zająca?

41. Prace wiosenne w polu.

(Szkodniki; chwasty — skrzyp; skowronek).

Na wiosnę, po zniknięciu śniegu, pole zmienia wygląd i staje się mniej jednolite: na jednych zagonach zieleni się ruń ozimin; inne dopiero zorane w jesieni, lecz jeszcze nie zasiane, mają barwę czarną; obok nich widać pożółkłe ugory, wcale jeszcze nie orane.

Na nich właśnie leżą kupy nawozu, które robotnicy rozrzucają widłami i następnie przeorywują. Przeorane pola drapią potem bronami, żeby jeszcze lepiej spulchnić ziemię. Za pługiem, jak zwykle, chodzą ptaki i zjadają pędraki i liszki, wydobyte z ziemi.

Na zoranej i zbronowanej ziemi rolnik zasiewa ziarna zbóż jarych, to jest wiosennych, a mianowicie: owsa, jęczmienia i pszenicy jarej, a także grochu; później nieco siał będzie len, konopie, tatarkę i proso — rośliny, które też i zbierać będzie później.

Na runi ozimin można tu i owdzie zauważyć „łysiny”, to jest puste miejsca, na których posiewy zwiędły i zginęły. W miejscach takich znajdują się zwykle drutowce, gąsienice rolnicy lub inne szkodniki. Posiewy mogą także zmarnieć wskutek zbyt podmokłego gruntu i obecności małych kałużek na roli.

Zbożu zbytnia wilgoć szkodzi, ale są inne rośliny, które rosną na mokrej glebie tak pomyślnie, że już po samej ich obecności na polu możemy wnioskować o tem, iż grunt jest podmokły.

W takich miejscach można nieraz zauważyć czerwono-brunatne łodyżki skrzypów (ryc. 118), przypominające nieco z wyglądu szparagi. Łodygi te są puste i członkowane, to jest składają się z różnych międzywęzli i węzłów. W węzłach znajdują się suchawe listeczki, zrosnięte razem w pochewkę o kilku spiczastych ząbkach.

W miejscach tych ścianka łodygi jest miękka i można ją tam bardzo łatwo przełamać. Na wierzchołku łodygi sterczy rodzaj kłoska lub szyszeczek. Składa się on z okrągłych tarczowatych listków, osadzonych na ogonkach, niby na nóżkach. Na spodniej stronie tych listków wiszą malutkie woreczki, napełnione drobnym proszkiem. W czasie suchy dojrzałe woreczki otwierają się i wiatr rozsiewa ten proszek. Wyrastają z niego następnie nowe skrzypy. Są to więc jakby ich nasiona.

Skrzyp nie wydaje wcale kwiatów i dlatego mówimy o nim, iż należy do *roślin bezkwiatowych*.

W ziarnkach proszku, z którego wyrastają nowe skrzypy, nie bywa nigdy zarodka z pączkiem i korzonkiem, jak w nasionach. Dla odróżnienia więc od nasion nazywamy ów proszek zarodnikami.

Pędy skrzypów, które widzimy na wiosnę na polu, nie wyrosły teraz z zarodników, lecz z podziemnego czarnobrunatnego kłącza, podobnego zresztą bardzo do łodygi nadziemnej skrzypa. Z tego samego kłącza w końcu lata wyrastają łodygi zielone bez szyszek i zarodników, ale zato z cienkimi gałązeczkami, wychodzącymi okółkiem z węzłów. Łodygi te nie wydają nigdy zarodników i dlatego zowiemy je płonnymi, podczas gdy wiosenne noszą nazwę owocujących.

Stworzeń żywych niewiele jest jeszcze na polach. Owady ukazały się liczniej dopiero z nastaniem większego ciepła; ptaki zaś, gdy rośliny rozrosną się bujniej i wytworzą większy gąszcz.

Są tu już jednak i teraz niektóre ptaki. Skromny skowronek (ryc. 119) od początku wiosny ożywia pole miłym śpiewem. Ptaszek ten ma niewysokie, ale mocne nogi z dość długimi palcami, a na tylnym palcu wybitnie długi pazur. Może więc doskonale i wytrwale chodzić



Ryc. 118. Skrzyp polny z kłączem:
1 — pęd wiosenny, owocujący; 2 — pęd letni płonny.

i biegać; należy też do ptaków naziemnych: gnieździ się i żeruje na ziemi. Pokarm jego stanowią owady, ziarna oraz młode roślinki; jest on



Ryc. 119. Skowronek.

bardzo pożyteczny, ponieważ zjada mnóstwo owadów szkodliwych oraz nasion chwastów polnych, a młode karmi wyłącznie owadami.

Skowronek ma szaro-rudawe, pstre upierzenie i dlatego bardzo trudno go zauważyć, gdy siedzi na roli. Gniazdo ściele na ziemi z korzonków i ździebełek; jajka są gęsto upstrzone rudawo - szaremi

plamkami i również trudne do zauważenia na tle roli. Mają one tak samo, jak i skowronek ubarwienie ochronne.

Życie skowronka związane jest ściśle z polem, dlatego też nie może on zimować u nas i w końcu jesieni odlatuje na południe. Bawi tam jednak krótko i wraca do nas bardzo wcześnie, zwykle w lutym.

Zadania. 1) Przyjrzyj się: pracom wiosennym w polu; ptakom, towarzyszącym oraczowi; owadom, wygrzebywanym z ziemi; ziarnom, zasiewanym na wiosnę; naucz się je poznawać.

2) Urządź sobie w ogrodzie, w skrzynce z ziemią lub doniczce — rodzaj pola: obrób ziemię i posiewaj ziarna zbóż oraz innych roślin uprawnych. Polewaj je, uważaj, jak będą rosły, i zapisuj swoje spostrzeżenia.

3) Szukaj szkodników w miejscach, gdzie zobaczysz zwiedle posiewy; naucz się je poznawać.

4) Zerwij i obejrzyj skrzyp: jego kłoski i zarodniki, łodygę, liście; wykop kłaczę i porównaj je z nadziemną łodygą. Latem poszukaj w tych samych miejscach płonnych, zielonych skrzypów.

5) Przyjrzyj się skowronkowi i porównaj go z dzierlatką pod względem ubarwienia, nóg, dzioba, obyczajów, miejsca pobytu. Zwróć uwagę na ochronną barwę skowronka i jego jajek.

Pytania. Jakie są prace wiosenne w polu? Jakie rośliny siejemy w jesieni, a jakie na wiosnę? Opisz budowę skrzypta. Z czego wyrastają nowe skrzypy? Czy skrzyp ma kwiaty? Z czego podobne są do siebie dzierlatka i skowronek? Co zabezpiecza od nieprzyjaciół skowronka i jego jaja?

42. R z e p a k.

(Jego szkodniki; owady drapieżne).

Rzepak zimowy należy do wcześniej kwitnących roślin uprawnych. W maju, a czasami nawet w kwietniu widać już na nim kwiaty, gdy na zbożach można dostrzec wówczas tylko źdźbła i liście.

Kwiaty rzepaku zebrane są w grona, to znaczy, że wyrastają one na dość długich szypułkach z boków głównej łodygi. Każdy kwiat składa się z 4 wąskich działek kielicha, 4 żółtych płatków korony, ułożonych nakrzyż z działkami. 6 pręcików, z których 4 są dłuższe, a 2 krótsze, oraz z jednego słupka. Zalążnia przedzielona jest podłużną przegrodą na dwie części czyli jest dwukomorowa, zalążki są osadzone na przegrodzie.

W górnej części grona znajdują się pączki jeszcze nierozwinięte, niżej kwiaty, najniżej owocki, zwane łuszczynami; są one podobne do strąków, ale różnią się od nich przegrodą we środku. Nasiona są oleiste; dojrzewają już w czerwcu.

Oprócz zimowego, jest i **rzepak letni** czyli **jary**, siany na wiosnę; kwitnie on znacznie później, a dojrzewa ku końcowi lata.

Koło kwiatów rzepaku uwijają się licznie pszczoły, pijąc z nich sok i przenosząc ich pyłek. Urodzaj rzepaku zależy też bardzo od odwiedzin pszczół: im więcej jest pasiek w okolicy, tem zwykle daje on obfitsze plony.

Odwiedziny pszczół są pożyteczne dla rzepaku; ale obok nich znaleźć można na nim także i owady szkodliwe.

Na liściach oraz kwiatach siedzą maleńkie, czarne chrząszczyki z długim ryjkiem, zwane **chowaczami**. Należą one do rodziny **słoników**, podobnie jak kwiecień jabłkowiec. Karmią się zaś liśćmi, kwiatami oraz łuszczynami rzepaku, a jajka składają na podziemnych częściach.

Inny chrząszczyk ciemno-zielony bez ryjka, zwany **słodyskiem rzepakowcem**, karmi się również kwiatami, a jajka składa na zalążniach. Wylęte z nich pędraki wygryzają dziurki w łuszczynach i nie dają im dojrzeć.



Ryc. 120. Rzepak: 1—łodyga z liśćmi i kwiatami, 2 — pręciki i słupek, 3 — liść.

Podobnież dziurawi łuszczyzny nieduża, żółtawa gąsienica maleńkiego motylka, noszącego nazwę **omacnicy rzepakowej** (ryc. 121). Obecność jej można poznać po tem, iż spaja ona pajęczyną podziurawione łuszczyzny. Liście objadają gąsienice tego samego **bielinka kapustnika**, który składa jajka na kapuście.



Ryc. 121. Omacnica rzepakowa: A — gąsienica i oprzęd na łuszczyznach rzepaku, B — motyl.

Na szczęście, obok owadów szkodliwych znajdują się na polu i pożyteczne, drapieżne gatunki, polujące na tamte. Do takich należą różne **szczypawki** czyli **biegacze** (ryc. 122), duże chrząszcze, pozbawione zazwyczaj skrzydeł, ale zato obdarzone długimi i mocnymi nogami, na których mogą doskonale uganiać się za zdobyczą. Posiadają one duże obcęgowate szczęki, które chwytają i szarpią inne owady. Potrafią też dać radę nawet chrabąszczowi.



Ryc. 122. Szczypawki.

Również drapieżne są **kusaki** czyli **kąsawce** (ryc. 123), inne chrząszcze o bardzo krótkich pokrywach skrzydłowych, nie zakrywających im całego odwłoka; ale skrzydła, schowane pod niemi, są długie i zdadne do lotu.



Ryc. 123. Kusaki czyli kąsawce.

Wszystkie owady drapieżne są bardzo pożyteczne dla roślin, ponieważ ratują je od zjedzenia przez gatunki roślinożerne.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz rzepak: jego korzeń, łodygę, liście (kształt blaszki, jej wcięcia i t. d.), kwiaty, owocki. Zwróć uwagę na układ kwiatów na łodydze i kolejność ich rozwijania się (pierwej górne czy dolne). Porównaj łuszczynę rzepaku ze strąkiem grochu; zwróć uwagę na różnice w budowie i sposobie otwierania się. Zauważ, kiedy rzepak zakwitnie; kiedy dojrzeją pierwsze łuszczyny.

2) Uważaj, jakie owady siadają na kwiatkach rzepaku. Szukaj szkodników na nim.

3) Poszukaj szczypawek na polu lub w ogrodzie. Obejrzyj ich szczęki, nogi, pokrywy skrzydłowe. Obserwuj, jak polują na inne owady. Naucz się poznawać różne ich gatunki.

4) Obejrzyj kusaka: zwróć uwagę na jego pokrywy i skrzydła; obejrzyj jego budowę i porównaj go ze szczypawką. Uważaj, jak biegając, podnosi odwłok do góry.

Pytania. Opisz budowę kwiatów i owoców rzepaku? Jakie znasz szkodniki rzepaku z działu motyli i chrząszczów? Jakie znasz owady drapieżne? Jakie są charakterystyczne cechy szczypawek?

43. Chwasty i ptaki w zbożu.

(Krzyżowe; jaskrowate; przepiórki).

Od jednolitej zieloności łąnów zbożowych jaskrawo odbijają żółte kwiaty ognichy czyli gorczycy polnej i łopucha czyli rzodkwi polnej (ryc. 124). Obie te rośliny noszą także nazwę świrzepy albo świerzopu.

Kwiaty mają budowę i barwę kwiatów rzepaku, a tworzące się z nich owocki są tak samo łuszczynami. Obie one należą do uprzykrzonych chwastów, ponieważ zarastają nieraz całe łąny i głuszą zboże, a oprócz tego karmią sobą różne szkodliwe owady, które następnie przenoszą się na rośliny uprawne. Kwiaty o takiej budowie, jak u rzepaku, ognichy, łopucha, rzeżuchy, kapusty, rzodkwi nazywamy krzyżowymi, a rośliny z takimi kwiatami i z owocem łuszczyną — roślinami *krzyżowymi*. Ze względu na ich wzajemne podobieństwo



Ryc. 124. Rzodkiew polna cz. łopucha: a — kielich, b — oddzielny płatek, c — pręciki i słupek, d — łuszczyna.



Ryc. 125. Milek.

budowy mówimy o nich, iż tworzą one jedną rodzinę *krzyżowych*.

Do chwastów zbożowych należy jaskier polny, różniący się od ostrego liśćmi trójsiecznymi, mniejszemi kwiatami, a także tem, iż

owocki jego są mocno kolczaste. Również na polach rośnie ładny **miłek letni** czyli **maczek zajęczy** (rys. 125), mający liście porozcinane na wąziutkie, nitkowate łatki, a kwiaty czerwone o budowie podobnej do jaskru (ale zazwyczaj miewają one więcej, niż po 5 płatków).

Obie te rośliny, wraz z jaskrą ostrym i innymi podobnymi, zaliczamy do jednej rodziny *jaskrowatych*.

Oprócz wspomnianych rośnie w zbożu wiele innych chwastów, z których znaczna ilość posiada kwiaty barwne i rzucające się w oczy. Do pospolitszych należą: **ostróżka**, **maki**, **kąkol**, **niezapominajki**, **psianki**, **przetaczniki**, **lnica**, **powój** i inne.

W gęszczu zbożowym kryją się ptaki naziemne. Oprócz skowronka mieszkają tam **przepiórki** i **kuropatwy** (ryc. 126). Oba te



Ryc. 126. Przepiórki i kuropatwy.

ptaki, podobnie jak i skowronek, przystosowane są do pobytu na ziemi: i jaja ich i one same mają ubarwienie ochronne. Dlatego to zaskoczona znieśnawka, nie ucieka zaraz, lecz przedewszystkiem warują, t. j. przysiadają cicho na ziemi, wówczas bowiem stają się bardzo trudno dostrzegalne. Na zimę kuropatwy zostają u nas, przepiórki odlatują, ponieważ są mniej bartowne. I jedno i drugie trzymają się stadkami w polu i należą do działu kuraków.

Zadania. 1) Obejrzyj ognicę i łopuchę; zwróć uwagę na podobieństwo ich kwiatów do rzepaku, a także na różnicę między kwiatami i owocami obu tych roślin: ognicha ma kielichy odstające, korony ciemniejsze, łuszczyzny gładkie, z wydatnymi nerwami; łopucha — kielichy stulone, korony jaśniejsze z ciemniejszymi żyłkami (często fioletowymi), łuszczyzny przewężone, utworzone jakby z paciorków. Oprócz tego kwiaty jej bardzo często miewają barwę białą, zamiast zwyklej żółtej.

2) Obejrzyj jaskier polny i miłek. Wskaż wspólne cechy w ich kwiatach.

3) Szukaj innych chwastów na polu. Uważaj, których jest najwięcej, kiedy każdy z nich kwitnie i owocuje. Staraj się zauważyć, jakie mają one właściwości czyli przystosowania, ułatwiające im życie na polu, a mianowicie: czy posiadają kłaczka, rozłogi, kwiaty barwne i wysoko wzniesione, włoski lub kolce; w jaki

sposób rozsiewają nasiona i t. p. Uważaj, jakie owady przenoszą ich pyłek; jakie żyją na nich. Uważaj, które z nich mają kwiaty lub owoce podobne do innych, znanych ci roślin.

4) Obejrzyj budowę przepiórki; porównaj ją z kuropatwą i kurą. Uważaj, czy nie uda ci się spostrzec innych ptaków na polu (derkacz, siewka).

Pytania. Jakie kwiaty i owoce mają rośliny krzyżowe? jaskrowate? Jakie znasz rośliny z obu tych rodzin? Jakie właściwości (przystosowania) różnych chwastów pozwalają im plenić się na polach? Jakie przystosowania do życia naziemnego posiadają kuropatwy i przepiórki? Do jakiego działu ptaków zaliczają się i dlaczego? Jakie znasz chwasty polne? Jakie ptaki żyjące w gęszczy zbożowym?

44. Rośliny pastewne motylkowate.

(Kaniańka, owady szkodliwe).

W czerwcu kwitną na polach różne rośliny pastewne, zasiewane na pokarm dla koni i bydła: lucerna, wyka (ryc. 127 i 128), łubin, esparceta, koniczyna.



Ryc. 127. Lucerna pastewna; a — łodyga z liśćmi i kwiatami, b — oddzielny kwiat, c — płatek korony, d — słupek osobno i otoczony pręcikami, e — strąk.



Ryc. 128. Wyka pastewna: a — gałązka z liśćmi i kwiatami, b — oddzielny listek złożonego liścia, c — kielich, d, e, f — płatki korony, g — pręciki i wystający z pośród nich słupek, h — strąk, i — nasienie.

Wszystkie one mają łodygę zieloną, liście złożone (pierzasto lub dłoniasto), zakończone nieraz wąsami (u wyki), kwiaty barwy rozmaitej, ale zawsze o koronie motylkowej, owocki zaś w kształcie strąków.

Dlatego też zaliczamy je do jednej *rodziny motylkowatych* razem z grochem, bobem, fasolą oraz drzewami o kwiatach takiej samej budowy.

Kwiaty koniczyny (ryc. 129) zebrane są w główki, które w pierwszej chwili można wziąć za jakieś duże, pełne kwiaty. W każdym kwiecie albo wszystkie płatki zrosnięte są w rurkę, albo przynajmniej skrzydelka z łódeczką. Strączki zawierają mało nasion i są zwykle okryte zwiedłym kwiatem. Kwiaty są tak zamknięte, że owady mogą wsuwać w nie jedynie trąbkę; dlatego też zapylać je mogą wyłącznie owady duże o długiej trąbce, mianowicie trzmiele. Bez trzmie li koniczyna wcale nie może wydawać nasion.



Ryc. 129. Koniczyna pastewna:
a i b — łodyga z liśćmi i kwiatami, c — oddzielny kwiat.



Ryc. 130. Kanianka na pokrzywie: 1 — łodyga pokrzywy z wijącą się naokoło kanianką, 2 — część łodygi powiększona dla pokazania ssawek kanianki, wrastających w nią, 3 — cały kwiat kanianki, 4 — kwiat przezięty.

Na koniczynie można nieraz napotkać kaniankę (ryc. 130). Jest to roślina bez liści i bez korzeni, składająca się jedynie z cienkiej żółtawej lub różowawej łodygi, która, wijąc się naokoło łodyżek koniczyny, wypuszcza liczne korzoneczki czyli ssawki. Ssawki te wrastają w łodygę koniczyny i wyciągają z niej soki odżywcze. Jest to bardzo

szkodliwy pasorzyt, który, rozmnożywszy się zbyt, może zniszczyć cały łan koniczyny. Kianianka kwitnie w drugiej połowie lata; nasionka jej mieszają się z nasionami koniczyny i zasiewają się razem z nią. Łan zarażony należy skosić, zanim kianianka dojrzeje.

Inne gatunki kianianki pasorzytują na lnach, konopiach, pokrzywie (ryc. 130), macierzance i innych roślinach.

Na roślinach pastewnych motylkowatych żyją różne owady, zrzadzające w nich nieraz znaczne szkody. Są to przeważnie te same gatunki, które znajdują się na grochu, bobie i fasoli. Do pospolitszych wśród nich należą: strąkowiec, znany nam z grochu; nasieniowiec z długim ryjkiem; 12-noga gąsienica ómy, zwanej błyszczką jarzynówką albo gammą (ryc. 131), dlatego że na skrzydłach ma znak w kształcie greckiej litery — gamma (γ); różne gatunki mszyc i w. in.



Ryc. 131. Błyszczka jarzynówka czyli gamma.

Zadania. 1) Obejrzyj i poodznaczaj podług atlasu lub „przewodnika” różne rośliny pastewne motylkowate. Zauważ, które mają łodygę sztywną, a które potrzebują się wspinać; które mają liście pierzasto-dzielne, a które dłoniasto-dzielne; z ilu listków składają się ich liście; jakimi właściwościami odznaczają się strąki, jak otwierają się i jak rozypują nasiona (zwróć szczególną uwagę na strąki lusecny). Notuj, kiedy każda z tych roślin rozwija kwiaty, a kiedy ma dojrzałe strąki. Staraj się zauważyć, jakie owady je zapylają i jakie części kwiatu wysuwają się przytem z korony; zwróć szczególną uwagę na koniczynę i trzmielę.

2) Szukaj dziko rosnących motylkowatych i oznaczaj je podług „przewodnika”.

3) Obejrzyj kianiankę na koniczynie lub innych roślinach; poszukaj jej kwiatów w lecie, zwróć uwagę na ich zapach i budowę.

4) Zasadź w doniczce pokrzywę, a gdy się przyjmie, zasiej naokoło nieco nasion kianianki, pasorzytującej na pokrzywach. Po kilku dniach, gdy kianianki wykiełkują, uważaj, jak będą rosły, jak się będą owijały naokoło pokrzywy i t. d. Zauważ, co się stanie z korzeniem takiej kianianki, co się już zrosła z pokrzywą. W drugiej doniczce zasiej tylko nasiona kianianki, ale już bez pokrzywy, i uważaj, co się stanie z młodem roślinami, gdy wykiełkują. Takie samo doświadczenie możesz zrobić z koniczyną, tylko wtedy trzeba wziąć nasiona kianianki, pasorzytującej na niej, a nie na pokrzywie.

5) Szukaj owadów szkodliwych na roślinach pastewnych; naucz się je poznawać. Hoduj gąsienice, znalezione na nich.

Pytania. Jakie są cechy roślin motylkowatych? Jakie znasz rośliny uprawne z tej rodziny? jakie dziko rosnące? Jakie posiadają one urządzenia (przystosowania), ułatwiające zapylanie? Dlaczego kianianka jest szkodliwa? i dlaczego nazywamy ją pasorzytem? Jakie znasz owady, szkodzące roślinom motylkowatym?

45. Łąka na wiosnę.

(Trawy; rzeżucha; owady na niej).

Główną roślinność łąki stanowią trawy, tworzące na niej gęsty, jednolity kobierzec. Mają one cienkie, niegałęziste łodygi, zwane źdźbłami, i wąskie liście, przytulone do łodyg. Dlatego też mogą rosnąć jedne tuż obok drugich zwarłą gromadą, zajmując całą przestrzeń i głuszac inne rośliny. Trawy są roślinami trwałymi; mają one w ziemi tęgie, gałęziste kłącza i dzięki temu, chociaż nie zdążą wydać nasion, mogą odrastać na nowo po skoszeniu łąki lub spasieniu jej przez bydło.

Obok traw rosną na łące i inne rośliny. Mają one również podziemne kłącza lub cebulki; inaczej trudnoby im było utrzymać się w gęszczu głuszących je traw, które nie zawsze pozwalają im zakwitnąć i wydać nasiona.

Na początku wiosny trawy są jeszcze niskie. Na zielonem ich tle łatwo wówczas zauważyć kwiaty innych roślin, kwitnących wcześniej. Do roślin, kwitnących wiosną na łąkach, należy rzeżucha łąkowa (ryc. 132), niezbyt wysoka roślina o kwiatkach białych albo lilowych, zebranych w grono, to znaczy, że wyrastają one

Ryc. 132. Rzeżucha łąkowa: A—kwiat, B—pręciki i słupek, C—łuszczyna, otwierająca się, D—przegroda łuszczyny z nasionami.

na dość długich szypułkach, z boków głównej łodygi czyli z kwiatostanu. Mają one 4 działki, 4 płatki, 6 pręcików (4 dłuższe, a 2 krótsze) i jeden słupek którego zalążnia przedzielona jest podłużną przegrodą na 2 części, czyli jest 2-komorowa; zalążki są osadzone na tej przegrodzie. Rzeżucha może kwitnąć wcześniej, ponieważ ma podziemne kłącze z zapasem pokarmu. Kwiaty jej zawierają miód, a przenoszeniem pyłku zajmują się pszczoły, które łatwo dostrzegają białe kwiaty rzeżuchy na tle zielonej trawy. Ze słupka po zapyleniu powstaje owoc, zwany łuszczyną; podobny jest on do strąka, ale ma we środku podłużną przegrodę, do której są przytwierdzone nasiona.

Jeżeli trawa zacięni zbyt wcześnie rzeżuchę, tak iż nie zdąży ona wydać nasion przed skoszeniem łąki, to wówczas z jej liści odziomkowych to jest tych, które znajdują się u podstawy łodygi, wyrastają korzenie oraz pączki, dające początek nowym roślinom. Tak samo nowe pędy wyrastają co rok z przedłużeń podziemnego kłącza. Dlatego to rzeżucha trzyma się dobrze na łące i nie daje się zagłuszyć i wytepić trawom.

Na liściach rzeżuchy można nieraz zobaczyć jakby spienioną ślinę. Ślinę tę wydziela z siebie larwa pewnego owada, zwanego skoczkiem pienikiem (ryc. 133). Stanowi ona dla niej ochronę od ptaków owadożernych, które nie domyślają się, że tam siedzi ukryta larwa pienika. Larwy tego owada znaleźć także można na wierzbach.



Ryc. 133. Skoczek pienik i jego pienista wydzielina na liściach wierzb.

Do owadów, kręcących się koło rzeżuchy, należy też ładny motyl, zwany zorzynkiem rzeżuchowcem; składa on jajka na jej liściach, a gąsienice jego karmią się niemi w lecie.

Zadania. 1) Obejrzyj źdźbła (łodygi) traw i ich liście; zwróć uwagę na ich kolanka (węzły) i puste międzywęzła, układ liści (w 2 rzędy pionowe), ich użytkowanie, rozcięte pochwy, języczki u nasady pochwy. Wykop z ziemi kłącze jakiej trawy i obejrzyj je.

2) Obejrzyj i opisz wszystkie części rzeżuchy. Poszukaj, czy nie będzie pączków oraz korzeni na liściach odziomkowych. Uważaj, jakie owady ją odwiedzają, jakie karmią się tą rośliną. Jeśli zobaczysz na jej liściach jakby spienioną ślinę, poszukaj, czy nie będzie tam larwy pienika.

3) Szukaj innych roślin, kwitnących obecnie na łące; oznaczaj je; notuj, kiedy się rozwijają. Uważaj, czy mają kłącza lub cebulki; jakie mają łodygi, liście; jakie barwy ma przeważna większość kwiatów wiosennych.

4) Uważaj, jakie motyle latają obecnie na łąkach.

Pytania. Jakie właściwości pozwalają trawom tworzyć jednolitą darni? Jakie znasz inne rośliny łąkowe? Czy należą one przeważnie do trwałych czy do jedno-roczych? Jakie właściwości pozwalają im kwitnąć wcześniej? Co zyskują na wczesnem kwitnieniu? Jakie barwy miewa większość kwiatów wiosennych? Jakie znasz motyle wiosenne? Co wiesz o larwie pienika?

46. M o k r a d ł o .

(Turzyce; cechy roślin mokradłowych; kaczyńiec).

Łąki mokre mają grunt miękki, uginający się pod nogami, ponieważ jest przesiąknięty wodą. Pochodzi to stąd, iż pod glebą znajduje się pokład gliny, nieprzepuszczający wody, i dlatego gromadzi się ona obficie w całym gruncie.

Łąka mokra porośnięta jest również kobiercem traw, ale trawy te są odmienne od rosnących na łąkach suchszych: mają one przeważnie łodygę nie obłą, lecz trójkanciastą, pełną, bez kolanek; liście podobnie wąskie, jak u traw zwykłych, i tak samo pochwiste, ale pochewki są zrośnięte. Liście ułożone są w trzy pionowe szeregi, a nie w dwa. Takie trawy noszą nazwę **turzyc** (ryc. 134). Są one uboższe w części pożywne i stanowią znacznie gorszą paszę, tak zwaną kwaśną.



Ryc. 134. Turzyca (z boku jej kwiatki *b* i *d* oraz owoc ziarniak — *c*).

Dlatego też ludzie osuszają takie łąki, kopiąc na nich rowy, któremi spływa woda; i wówczas zasiewają na nich trawy właściwe czyli słodkie.

Woda ogrzewa się wolniej od ziemi, dlatego też łąka mokra ma na wiosnę glebę zimniejszą, niż sucha i wszystko na niej później się rozwija, rośliny też kwitną później.

Na mokradle wśród turzyc rosną inne zioła, niż na łące suchej, mianowicie takie, które potrzebują znacznie więcej wilgoci i które mogą pomyślnie wzrastać na takim mokrym gruncie. Różnią się one od gatunków z łąki suchej pewnymi szczegółami budowy, a zwłaszcza większą soczystością łodyg i liści, co jest skutkiem większej wartości wody w gruncie. Liście ich nie mają zwykle włosków, znajdujących się szczególnie obficie na liściach roślin w miejscach słonecznych. Włoski takie zabezpieczają liście od zbytowego ogrzewania się, a co za tem idzie od zwiędnięcia i uschnięcia wskutek zbyt szybkiego parowania zawartej w nich wody. Tutaj



Ryc. 135. Knieć błotna czyli kaczyńiec.

byłyby one zupełnie zbędne, a nawet mogłyby szkodzić roślinie, powstrzymując parowanie.

Z ziół mokradlowych rozpatrzymy pospolitą wszędzie knieć błotną czyli kaczyńiec (ryc. 135). Ma ona trwałe podziemne części; dość grubą, dętą łodygę; duże, mięsiste liście kształtu nerkowatego; kwiaty bez zielonych listków kielicha, złożone z 5-ciu płatków, licznych pręcików i słupków. Owoce mają postać torebek wielonasiennych.

Zadania. 1) Porównaj turzycę z trawami, zauważ podobieństwa i różnice pod względem łodygi i liści.

2) Zbieraj rośliny, kwitnące wiosną na łąkach mokrych, i oznaczaj je. Zauważ różne ich właściwości, będące skutkiem wzrastania na wilgotnym gruncie: grubość liści, ich soczystość i t. p.

3) Uważaj, gdzie jest więcej roślin o liściach kosmatych: na łąkach suchych, czy na mokrych. Zerwij kilka liści kosmatych i kilka nagich; umieść je na słońcu i uważaj, które pierwej zwiekną. Owinię kulkę termometru w jakiś liść kosmaty (np. jeżyny) włoskami nazewnątrz, a drugiego włoskami do wewnątrz; połóż oba na słońcu i uważaj, który pokaże wyższą temperaturę. Wyprowadź z tych spostrzeżeń i doświadczeń wnioski o znaczeniu włosków dla liści.

4) Szukaj owadów na roślinach mokradlowych.

5) Uważaj, gdzie jest więcej kwiatów i owadów: na łące suchej, czy na mokradle; gdzie wcześniej rozwijają się kwiaty i wcześniej ukazują owady.

Pytania. Z czego możemy wnioskować o obecności gliny pod mokradłem? Z czego są podobne i czym się różnią turzycę od traw? Jakże jeszcze znasz rośliny, mające liście o żyłkach równoległych? Jakże znasz charakterystyczne rośliny dla łąk mokrych? Czy można poznać po roślinach właściwości gleby (suchość lub mokrzość)? Jakże znaczenie mają włoski na liściach? Dlaczego ludzie osuszają mokradła? Do jakiej rośliny podobny jest kaczyniec z budowy kwiatów i do jakiej rodziny należy go zaliczyć? Czy można poznać z wyglądu kaczynca, że rośnie on na łąkach mokrych?

47. Zioła i owady na łące.

(Wargowe, motylkowate, goździkowate; trzmiele, motyle, świetliki).

Ku końcowi wiosny trawy na łące wyrastają wysoko, a na ich zielonem tle widać barwne kwiaty różnych ziół, również wysokich. Niskie zioła, o ile nie przekwitły wczesną wiosną, teraz nie mogłyby już kwitnąć, gdyż są przykryte gąszczem traw.

Do takich wysokich ziół należy szafwja łąkowa (rys. 136), roślina o kanciastej, pustej łodydze, poroślej lepkiemi włoskami. Dzięki tym włoskom do kwiatów nie mogą dostawać się po łodydze mrówki i inne owady, które zjadałyby ich sok, nie przenosząc wzajemian pyłku. Kwiaty są duże, szafirowe, o koronie wargowej, ale tylko z 2 pręcikami. Pręciki te są tak osadzone, że jeśli owad traci ich nasadę trąbką, wsuniętą w koronę, to wówczas z pod górnej wargi wysuwają się pylniki i osypują pyłkiem jego grzbiet. Gdy następnie taki owad przeleci na inny kwiat szafwji, otrze się on koniecznie grzbietem o wystające znamię i pozostawi na niem pyłek. W ten sposób następuje zapylenie.

Pyłek szafwji przenoszą zwykle pszczoły albo trzmiele. Na łące nie braknie trzmieli, ponieważ mają tu one zwykle gniazdo w norze podziemnej. Trzmiele należą do błonkówek tak samo, jak pszczoły; są też

do nich podobne, ale więcej kosmate. Żyją tak samo rojami i tak samo składają zapasy miodu (ryc. 137).

Na łące kwitnie obecnie dużo innych roślin o wargowych kwiatach, jak u szaławji; zaliczamy je wszystkie do jednej *rodziny wargowych*. Należą do nich: ożanka, głowienki, bluszczyk ziemny czyli kurdybanek, macierzanka i inne. Znaczna ich liczba posiada charakterystyczny, mocny zapach.

Dużo też kwitnie roślin z *rodziny motylkowatych*: komonica, groszek żółty, koniczyny, lucerny, wyki, przelot i wiele innych.

Obok wymienionych są też i rośliny o odmiennie zbudowanych kwiatach.

Do takich należy goździk (ryc. 138), ziele trwałe, o wąskich, naprzeciwległych liściach. Kwiaty goździków mają kielich rurkowaty, 5-ząbkowy, od dołu otoczony krótkimi łuskami, jakby drugim zewnętrznym kielichem; korona składa się z 5 płatków o długich paznokciach i odgiętych końcach; pręcików jest 10 i jeden słupek o 2 szyjkach. Do miodników, znajdujących się na dnie wąskiej, a długiej korony goździka, dostać się mogą



Ryc. 136. Szałwja łąkowa; na kwiatach siedzą pszczoły, przenoszące ich pyłek; osobno owoc.



Ryc. 137. Trzmiiele i ich gniazdo.

jedynie owady z bardzo długą trąbką, zwłaszcza motyle. One więc zapylają jego kwiaty. Owocem jest torebka, pękająca na 4 łupinki. Znajduje się u nas kilka gatunków goździków dziko rosnących o kwiatach barwy rozmaitej.

Kwiaty o budowie podobnej, jak goździk, mają: goździeniek czyli bniec biały i czerwony; firletka, smółka i niektóre inne. Zaliczamy je wszystkie do rodziny goździkowatych.

Ponad kwitnącą łąką unoszą się motyle, spijając sok z kwiatów i przenosząc



Ryc. 138. Goździk kartuzek: cała roślina; osobno kwiat (a).



Ryc. 139. Świetlik świętojański: samiczka, samczyk, pędrak, samczyk od strony brzusznej (na odwłoku widać świecące narządy).

pyłek, a także składając jajka. Gąsienice ich żyją na trawach lub różnych ziołach i mają barwę zieloną, wskutek czego są doskonale zabezpieczone przed wzrokiem ptaków owadożernych. W gąszczu traw można także znaleźć ćmy szare lub białe, chroniące się tam przed blaskiem słonecznym a latające dopiero w nocy. Ich liszki ogryzają również rozmaite zioła i trawy.

Na trawach i ziołach znajduje się też mnóstwo chrząszczyków; a obok gatunków roślinożernych są tu i drapieżne, polujące na własnych współbraci. Do takich drapieżnych owadów należy świetlik czyli robaczek świętojański (ryc. 139), latający nocą i posiadający zdolność świecenia w ciemności; samiczka jego jest bezskrzydła. Karmi się on różnymi owadami oraz ślimakami.

Zadania. 1) Zbieraj, oznaczaj i opisuj rośliny, kwitnące teraz, z rodziny wargowych i motylkowatych. Notuj czas ich rozkwitania.

2) Wsuń ostrożnie pręcik lub cienki ołówek w kwiat szalwii i uważaj, jak wyskakują z niego pylniki.

3) Zbieraj i oznaczaj rośliny goździkowate. Zwróć uwagę na spotykane u niektórych z nich środki zabezpieczenia się od nieproszonych owadów (włoski, lep-

kość, przykoronki, to jest jakby dodatkowe płatki, zamykające wejście do rurki korony, np. u firletki). Uważaj, czy nie będzie jakich owadów, przylepionych do łodygi smółki. Zauważ, jakie owady przenoszą pyłek goździkowatych.

4) Uważaj, jakich barw jest obecnie najwięcej wśród kwiatów łukowych.

5) Obejrzyj trzmieła; porównaj go z pszczołą. Poszukaj jego gniazda.

6) Zbieraj gąsienice, motyle i inne owady; zauważ barwę większości gąsienic łukowych.

7) Obejrzyj świetlika: zwróć uwagę na miękkie pokrywy skrzydłowe; świecenie w ciemności.

Pytania. Jakie są cechy roślin wargowych pod względem budowy kwiatów, owoców, kształtu i układu liści, łodygi, zapachu? Jakie są cechy roślin goździkowatych? Jakie znasz rośliny z obu tych rodzin? Jakie urządzenia posiadają różne motylkowate dla wysypywania pyłku na owady? Jakie urządzenia posiadają różne rośliny przeciwko nieproszonym owadom (niszczycielom pyłku)? Jakie znasz błonkówki towarzyskie? Jakie ubarwienie posiada większość gąsienic łukowych? Jakie owady są pożyteczne, a jakie szkodliwe dla roślin łukowych?

VI. LAS.

48. Poznawanie drzew po liściach.

W pierwszych tygodniach jesieni liście na drzewach są jeszcze zielone. Widać już jednak wśród nich takie, które zaczynają potrosze żółknąć i więdnąć. Tylko patrzeć, jak będą opadać. Musimy więc śpieszyć się, jeśli chcemy nauczyć się poznawać drzewa po liściach.

Liść składa się z blaszki z żyłkami i ogonka. Blaszka bywa rozmaitej wielkości i kształtu, a także miewa brzeg rozmaicie powycinany. Żyłki również bywają nie zawsze jednakowo ułożone. Ogo-

nek może być krótszy lub dłuższy; czasami nie bywa go wcale. Liście bez ogonka nazywamy siedzącymi, a mające ogonek — ogonkowymi.

Przypatrując się uważnie, jaki blaszka ma kształt i brzeg, a także czy jest szorstka, czy gładka, a następnie jak liście są osadzone na gałązkach, nauczy-

my się odróżniać jedno liście od drugich, a tem samem poznawać drzewa podług liści.

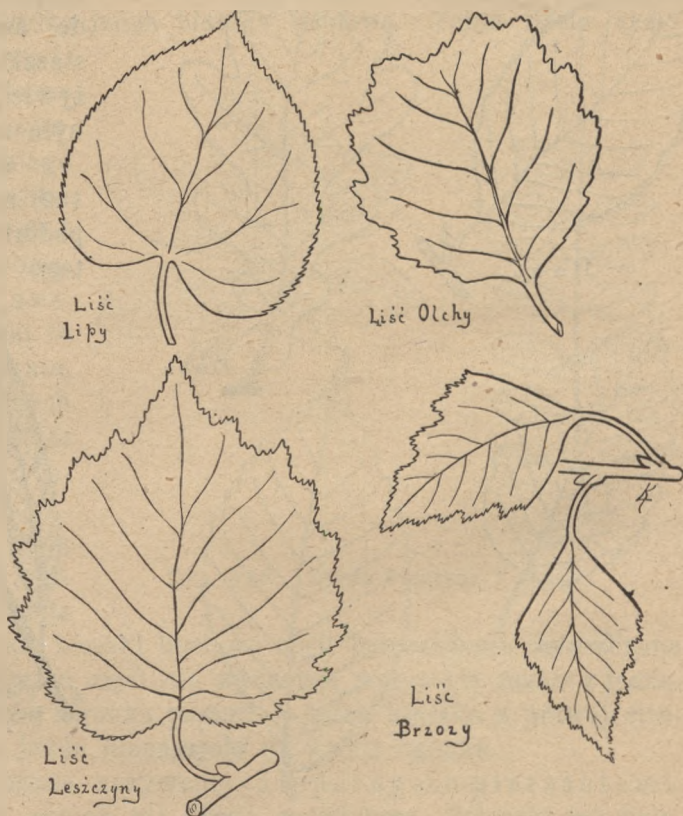
Klon (ryc. 140) ma liście dość duże, szerokie, o żyłkach, ułożonych dłoniasto, to znaczy, że od ogonka rozchodzi się odrazu kilka grubszych żyłek w kształcie wachlarza albo rozstawionych palców dłoni. Barwa liści klonu jest żywo zielona, a brzeg wycięty w kilka dużych łat, ułożonych tak samo dłoniasto jak i żyłki. Mówimy o nich, że są dłoniasto-łatowe.

Duże i tak samo dłoniasto-łatowe liście z dłoniastem żyłkowaniem ma gatunek topoli, zwany białodrzewem. Liście jej są z wierzchu ciemno-zielone, połyskujące, a od spodu srebrzysto-białe i nadzwyczajnie miękkie od porastających je włosków. Od tych liści całe drzewo otrzymało nazwę.

Dwie inne nasze topole (ryc. 140): czarna i drżąca czyli osika—mają liście również szerokie, ale znacznie mniejsze, trójkątne albo okrągławe, bez wycinań i bez włosków. Liście osiki wiszą na bardzo długich ogonkach, które są mocno ścięśnione z boków i dlatego poddają się najmniej szemu wietrzykowi. To też liście osiki kołyszą się nawet wtedy, kiedy liście wszystkich innych drzew wiszą zupełnie bez ruchu.

Liście lipy
(ryc. 141) są również dość szerokie, kształtu sercowatego i mają tak samo użytkowanie dłoniaste; blaszka ich nie jest wycinana w łaty, tylko ma brzeg delikatnie ząbkowany.

Leszczyna
(ryc. 141) ma duże i szerokie liście, ale nie tak szerokie jak u poprzednich; podłużny kierunek jest tu już większy od poprzecznego, tak że liście są tu szeroko jajowate. I żył-



Ryc. 141. Liście lipy, leszczyny, olchy i brzozy.

ki są też inaczej ułożone: nie wychodzi tu razem kilka grubszych żyłek z ogonka, tylko jedna, a wszystkie inne rozchodzą się od niej na prawo i na lewo. Takie użytkowanie nazywamy pierzastem, gdyż przypomina ono układ części pióra. Poza tem liść leszczyny jest dość gęsto porośły drobnymi, sztywnymi włoskami i dlatego szorstki w dotknięciu; ma barwę ciemno-zieloną i brzeg o dość dużych ząbkach.

Liść olchy (ryc. 141) jest trochę mniejszy, podobnego kształtu, przyczem u olchy czarnej nie jest śpiczasty, a u białej ma zaokrąglony koniec. Użytkowanie pierzaste. Brzeg z niedużymi ząbkami, a barwa u czarnej olchy ciemno-zielona (jest to jeden z najciemniejszych liści naszych drzew), a u białej znacznie jaśniejsza, od spodu nawet zupełnie biała, od znajdujących się tam delikatnych, szarych włosków.

Brzoza (ryc. 141) ma liście niezbyt duże, zwężone u nasady, a jeszcze silniej przy końcu, tak iż w ogólnym zarysie mają one kształt wydłużonego, skośnego czworoboku. Poza tem są dość sztywne, gładkie, połyskujące, z niedużymi ząbkami po brzegu. Młode, świeżo rozwinięte liścieczki pokryte są lepka żywicą o bardzo przyjemnym zapachu.

Wiąz, grab i buk (ryc. 142) mają liście wyraźnie podługne, kształtu jajowatego o żyłkowaniu pie-



Ryc. 142. Liście buku, grabu, dębu, wiązu, wierzby pospolitej, iwy.

rzastem i drobnych ząbkach wzdłuż brzegu. Ale odróżnić te drzewa nietrudno: wiąz (ryc. 142) ma liście pomarszczone, bardzo szorstkie kształtu niezupełnie prawidłowego, mianowicie główna żyłka nie przechodzi samym środkiem, jak w innych liściach, ale tak, że z jednej strony zostaje większa część liścia, a z drugiej mniejsza; wskutek czego liść jest trochę skrzywiony; liście grabu (ryc. 142) podobne są nieco do liści wiązu, są bowiem również trochę szorstkie i trochę skrzywione, ale nie tak bardzo jak tamte, a przytem trochę mniejsze; liście buku (ryc. 142) są gładkie i połyskujące, z delikatnymi włoskami wzdłuż brzegu.

Dąb (ryc. 142) ma liście podłużne, o bardzo charakterystycznych, głębokich wcięciach, tak że z kształtu nie można go pomieszać z żadnym innym liściem.

Wierzby (ryc. 142) mają liście bardzo wąskie, najwęższe ze wszystkich naszych drzew, tak zwane lancetowate; jedna tylko iwa (ryc. 142), ta, której kotek używa się na Niedzielę Palmową, ma duże liście kształtu jajowatego.

Wszystkie wymienione drzewa mają liście takie, że na każdym ogonku znajduje się tylko jedna blaszka liściowa. Takie liście nazywamy pojedynczymi.

Zupełnie inne liście ma kasztan gorzki czyli kasztanowiec (ryc. 143); u niego na każdym ogonku znajduje się nie jedna, ale 5 do 7 blaszek liściowych, tworzących razem jeden liść, zwany złożonym. Blaszki te ułożone są wachlarzowato, w kształcie rozstawionych palców dłoni i dlatego liście kasztana noszą nazwę dłoniasto-złożonych.

Złożone liście mają także: jesion, orzech włoski (ryc. 144) i akacja

(ryc. 143), tylko u nich blaszki liściowe czyli listeczki nie są osadzone na ogonku wachlarzowato czyli nie wychodzą wszystkie razem z jednego miejsca, ale z boków ogonka parami — jedna blaszka z prawej strony, druga z lewej, a jedna nieparzysta na końcu ogonka.

Takie liście złożone nazywamy nieparzysto-pierzastymi. Z tych trzech drzew orzech ma liście największe, listeczki jajowate, o brzegach bez ząbków; mają one bardzo charakterystyczny zapach.



Ryc. 143. Liście kasztana i akacji.

Akacja (ryc. 143) ma listeczki również jajowate i bez ząbków, ale małe. Listeczki jesionu (ryc. 144) są wielkości średniej, na końcu wyciągnięte śpiczasto i delikatnie ząbkowane wzdłuż brzegu.

Bardzo podobne do jesionowych są liście jarzębiny tak że je nadzwyczaj łatwo pomieszać, jeśli są już zerwane z drzewa. Ale gdy są na drzewie — nie można się omylić, gdyż u jesionu liście osadzone są na



Ryc. 144. Liść jesionu, liść orzecha włoskiego.

gałązkach po 2 razem naprzeciw siebie, czyli naprzeciwległe, u jarzębiny zaś pojedynczo, czyli naprzemianległe: jeden z prawej strony, drugi z lewej, ale nie naprzeciwko siebie.

Prawie wszystkie nasze drzewa mają liście ułożone na gałązkach naprzemianległe; naprzeciwległe — oprócz jesionów mają jeszcze tylko klony i kasztany.

Zadania. 1) Zbieraj i oglądaj liście różnych drzew; zwróć uwagę na kształt ich blaszki, jej brzeg, użyłkowanie, barwę, szorstkość lub gładkość i t. p., a także na sposób osadzenia ich na gałązkach.

2) Rysuj oglądane liście; zasuszaj je i wklejaj do zeszytu, podpisując nazwę.

3) Zrób sobie kolekcję: liści złożonych; pojedynczych szerokich i podłużnych; całobrzegich, ząbkowanych i wycinanych i t. p.

4) Zbieraj i oglądaj liście różnych krzewów (w taki sam sposób jak liście drzew); ucz się je poznawać; rysuj, zasuszaj i wklejaj do zeszytu.

Pytania. Które z naszych drzew mają liście pojedyncze szerokie? pojedyncze podługne? pierzasto-złożone? dłoniasto-złożone? całobrzegie? ząbkowane? wycinane? jakie bywa użytkowanie liści? jaki sposób osadzenia liści na gałązkach? Czem się różnią liście wiązu, grabu i buku? jesionu i jarzębiny?

49. Las liściasty w zimie.

(P o k r ó j i k o r a d r z e w).

Las liściasty ma w zimie martwy wygląd: drzewa sterczą nagiemi, bezlistnemi konarami, a gałęzie ich gną się pod ciężarem śniegu. Delikatne ich liście nie mogłyby przetrwać surowej zimy: mrózby je zważył i zabił, a śnieg jeszcze obficie leżałby na gałęziach, gdyby były one okryte liśćmi, tem łatwiej więc łamałyby się pod jego ciężarem. Niema zatem co żałować, że drzewa tracą liście przed zimą, bo i tak zawadzałyby im one teraz jedynie.

Zresztą niektóre drzewa leśne zachowują część liści nawet i w zimie, ale w stanie suchym i zwiedłym. Do takich należą grab i dąb, zwany zimowym.

Przyjrzyjmy się uważnie zimowemu wyglądowi drzew leśnych i nauczmy się je odróżniać podług kory i pokroju.

Do drzew najokazalszych wzrostem należą: dąb i buk, do najgrubszych — lipa.

Dąb ma grube, pokręcone konary, tworzące podługną, gęstą koronę. Kora jego jest gruba i chropawa, barwy czarniawo-burej, spękana w głębokie szczeliny i pokryta mnóstwem mchów i porostów. Gładką bywa ona jedynie na młodych dębczakach, jak zresztą wogóle na wszystkich młodych drzewach.

Buk ma korę szarą, nadzwyczaj gładką, bez szczelin i spękań, co najwyżej z nielicznymi zgrubieniami, a koronę pięknie kopulastą. Również szarą, gładką korę posiada grab, ale dorasta on mniejszego wzrostu i ma bardziej pokręcone gałęzie, wskutek czego korona jego jest miotłowata. Gładką korę mają także zazwyczaj olchy. Korona ich bywa piramidalna lub podługna; charakterystyczną zaś cechą tych drzew stanowi to, iż na gałązkach ich wiszą malutkie szyszeczki z nasionami.

Lipa przypomina nieco dąb z pokręconych rozgałęzień i mocno popękanej kory, ale ma bardziej zaokrągloną koronę. Kora wiązu jest również głęboko spękana i chropawa, ale jaśniejsza, barwy szarej; korona zaś szeroka i gęsta. Młode i cienkie gałązeczki wyrastają często z dolnych części pnia. Odmianę wiązu, zwaną brzostem, poznać można po tem, iż kora jego, pękając na gałęziach, tworzy jakby odstające skrzydełka. Bardzo charakterystyczną korę posiada brzoza: ma ona barwę białą, a pękając, łuszczy się płatami cienkimi, jak papier. Barwę

białą mają zresztą tylko stare okazy, na młodych drzewach i gałązkach jest ona czerwono-bura. Pień brzozy jest ładny, smukły, z giętkimi, zwieszającymi się gałązkami.

Lesion ma korę gładką, szarawą, z lekko zielonkawym odcieniem, w liczne, ale drobne, długie szczelinki i spękania. Pień prosty o grubych, ale nielicznych rozgałęzieniach, tworzących zaokrągloną koronę.

Klony jedne, jak klon zwyczajny, mają korę gładką, szaro-burawą, pękającą w małe podłużne szczelinki; inne, jak klon polny, czyli paklon i jawor — ciemniejszą, pękającą głębiej i łuszczącą się tabliczkowato. Korony wszystkich trzech są mocno gałęziste.

Różne gatunki topoli mają rozmaity wygląd kory i rozgałęzień. U osiki czyli topoli drżacej, kora jest dość gładka, szarawa, pękająca nieco tylko w dolnych częściach pnia, gałęzie są grube, ale krótkie i niezbyt liczne, wskutek czego korona jest rzadka i ma kształt podłużny. U sokory czyli topoli czarnej kora jest ciemna, czarniawa, gruba, mocno popękana w głębokie szczeliny; korona rzadka, ale dość szeroka. Białodrzew czyli topola biała podobna jest do czarnej z pokroju, różni się zaś szarawo-białą barwą kory.

Wierzby są niezbyt wysokie, gałęziste, z korą mniej lub więcej popękaną. Rośnie ich u nas bardzo dużo gatunków.

Spękania i szczeliny na korze starszych drzew powstają wskutek tego, że zewnętrzne jej warstwy tracą czasem zdolność do rozrastania się, drewno jednak grubiej wciąga we środek i rozpycha korę, która wskutek tego pęka.

W szczelinach kory znajduje schronienie mnóstwo owadów i innych drobnych stworzeń. Umożliwiają one także osiedlanie się na korze mchów i porostów, a czasami nawet i różnych ziół.

Zadania. 1) Przyjrzyj się korze różnych drzew liściastych i naucz się je poznawać podług niej.

2) Zwróć uwagę na układ gałęzi u różnych drzew: gdzie są one ułożone naprzeciwlegle (parami), a gdzie naprzemianlegle (pojedynczo); pod jakim kątem wychodzą z pnia — poziomo, pod ostrym (do góry), czy też rozwartym (zwieszające się); jakiej są grubości, jak liczne i w jakim związku z tem wszystkim pozostaje ogólny wygląd korony różnych drzew.

3) Zmierz grubość okazalszych drzew.

4) Rób poszukiwania w szczelinach kory; oznaczaj i próbuj hodować znalezione tam liszki, pędraki i t. p.

5) Rób poszukiwania w dziuplach; uważaj, czy nie znajdziesz tam jakich zimujących stworzeń, resztek gniazd i t. p.

6) Poszukaj ziół i krzewów, które zachowują w zimie zielone liście (paprocie, widłaki, wrzozy, borówki).

Pytania. Czy zachowywanie liści na zimę byłoby dogodnem dla drzew liściastych? Które z nich zachowują je w stanie zeschłym? Które z naszych drzew

liściastych należą do najwyższych, a które do najgrubszych? które mają korę gładką, a które popękaną? które jasną, a które ciemną? które mają korony szerokie, a które podłużne? Które gatunki drzew są najpospolitsze w naszych lasach? Które znasz najlepiej? Które są dla ciebie najładniejsze?

50. Pączki drzew liściastych.

Pączki stanowią również ważną cechę do odróżniania drzew w zimie, ponieważ miewają rozmaite kształt i wygląd, bywają nagie lub kosmate, lepkie albo suche, a także rozmaicie ułożone na gałęziach (naprzeciwległe lub naprzemianległe).

Najdogodniejszą chwilą do zapoznania się z pączkami bywa koniec zimy i początek wiosny, kiedy zaczynają one nabrzmiewać i grubieć.

Pączki **jesionu** (ryc. 145, nr. 1) są duże, przyplaszczono-czworograniaste lub półkuliste, barwy ciemnej, jakby przypalone, okryte 4 łuskami nakrzyż i ułożone naprzeciwległe. U klonów (nr. 2 i 3) są one również naprzeciwległe i dość spore, ale mają po więcej niż 4 łuski, są kształtu jajowatego



Ryc. 145. Pączki: 1 — jesionu, 2 — klonu polnego 3 — klonu zwyczajnego 4 — wierzby kruchej, 5 — lipy, 6 — grabu, 7 — olszy, 8 — topoli, 9a i 9b — brzoisty, 10 — wiązu pospolitego, 11 — buku, 12 — dębu szypułkowego, 13 — brzozy (na końcu gałązki kotki).

barwy rozmaitej: żółto-zielone u jaworu, czerwone u obu drugich klonów.

Pozostałe drzewa leśne mają pączki ułożone naprzemianległe. U wierzb (nr. 4) są one śpiczaste, szczupłe, rozmaitej barwy, okryte jedną tylko grubą łuską; przytem liściowe są znacznie mniejsze od kwiatowych, z których rozwijają się kotki. Pączki lip (nr. 5) są zaokrąglone, połyskujące, zielono lub czerwono-brunatnawe, okryte 2 szerokimi łuskami. U grabu (nr. 6) są podługne, przytulone do gałązek, jasno brunatne, bez połysku, porośnięte drobnymi włoskami. U topoli (nr. 8) są również podługne, ale nadzwyczaj grube, śpiczaste, z licznymi łuskami barwy żółto-brunatnej; łuski te są zupełnie nagie u osiki,

okryte białymi włoskami u białodrzewu, a zasklepione lepką, pachnącą żywicą u topoli czarnej. U wiązu (nr. 9 i 10) pączki są małe, jajowate, z ostrym końcem, okryte ciemno-brunatnymi szerokimi łuskami, które zachodzą dachówkowato jedna na drugą i bywają nagie u wiązu pospolitego, a omszone u brzoście. Pączki buku (nr. 11) są długie a wąskie, śpiczaste brunatnawe, bardzo odstające od gałązek, a z tego powodu nadzwyczaj charakterystyczne i łatwe do poznania. U dębu (nr. 12) są jajowato-okrągławe, jasno-brunatne, z mnóstwem szerokich łuseczek; charakterystyczną cechą stanowi to, iż na końcach gałązek znajduje się po kilka pączków gęsto skupionych razem. Pączki olsz (nr. 7) siedzą na krótkich szypułkach (jest to jedyne nasze drzewo z pączkami na szypułkach); mają one kształt jajowaty, barwę brunatno-fioletową i tylko 3 łuski, z których zewnętrzna obejmuje 2 wewnętrzne. Pączki brzozy (nr. 13) są małe, jajowato-śpiczaste, brunatne, zwykle lepkie.

Łuski pączków ochraniają delikatne listeczki i koniec łodyżki od zimna oraz zjedzenia przez różne szkodliwe owady. Od zimna również chronią je włoski oraz żywica, zasklepiająca szczelnie wszelkie szparki. Zapach żywiczny służy także jako środek do odpędzania owadów.

Zadania. 1) Obejrzyj pączki różnych drzew; zauważ ich układ na gałązkach, barwę, kształt, grubość, włoski, żywicę i t. p. Rysuj je w całości i na przekrojach (p. zadanie 3 na str. 42). Zapamiętaj cechy pączków różnych drzew i naucz się je poznawać podług nich.

2) Obejrzyj pączki różnych krzewów (jak w zadaniu 1).

3) Poszukaj, czy nie znajdziesz jakich szkodników w pączkach.

4) Opisz dobrze ci znane drzewa leśne pod względem kory, gałęzi i pączków.

5) Urządź hodowlę gałązek z pączkami w wodzie (p. lek. 13, zad. 4, str. 42).

Pytania. Które drzewa mają pączki naprzeciwnieległe, a które naprzemianległe? które nagie, a które — kosmate? które lepkie, a które — suche? Jakie znaczenie mają dla pączków włoski i żywica? Które drzewa umiesz poznawać po korze, pokroju i pączkach?

51. Drzewa iglaste czyli szpilkowe w zimie.

(Sosna, świerk, jodła, modrzew; ich igły i szyszki).

Borem nazywamy las, składający się z drzew iglastych czyli szpilkowych, mających liście wąskie i sztywne, w kształcie kłujących igiełek albo szpileczek. Bór ma zupełnie odmienny wygląd, niż las liściasty, zwłaszcza w zimie; sztywne igiełki jego drzew trwają po kilka lat i dlatego drzewa iglaste wyglądają zielono nawet w zimie. Nadaje to wesełszy wygląd drzewom, ale przedstawia dla nich znaczne niebezpieczeństwo ze względu na śnieg: igły ich są wprawdzie wąskie i nie może się na nich zatrzymać tyle śniegu, co na szerokich liściach drzew liściastych, w każdym jednak razie zmieści się go na nich więcej, niż na zupełnie nagich gałęziach. To też drzewa iglaste muszą go dźwigać nieraz sporo, a chociaż mają przeważnie mocne i giętke gałęzie, łamią się one jednak nierzadko pod ciężarem śniegu.



Ryc. 146. Gałązka sosny z szyszką;
obok szyszka otwarta.



Ryc. 147. Gałązka świerku,
obok szyszka.

Drzewa iglaste dochodzą znacznego wzrostu; należą one wogóle do najwyższych drzew. Gałęzie ich wyrastają z pnia nie pojedynczo, lecz w okółkach, to jest po kilka razem na jednej wysokości naokoło pnia. To okółkowe ułożenie gałęzi szczególnie wyraźnie widać na młodych drzewkach. Co rok pień wydłuża się wierzchołkiem o znaczny kawałek a jednocześnie pod wierzchołkiem wyrasta jeden okółek gałązek tak, że z liczby okółków można sądzić o wieku młodych drzewek. U starszych drzew dolne gałęzie opadają (z powodu zacienienia górnymi) i dlatego tracą one ten prawidłowy wygląd.

Na nizinach najpospolitszem z naszych drzew iglastych jest sosna (ryc. 146). Ma ona wysoki, prosty czyli „gonny” pień, z kopułą rozpo-

startych gałęzi na szczycie. Kora jej jest czerwonawa, łuszcząca się płatkami; igły dość długie, śpiczaste, osadzone parami w brunatnych pochwach.

Świerk (ryc. 147) i jodła (ryc. 148) rosną głównie w górach, znajdując się jednak także i na nizinach. Są to również wysokie drzewa, dość podobne do siebie z wyglądu, oba bowiem mają prosty pień i piramidalną koronę, najszerszą u dołu, a zwężającą się coraz bardziej ku górze. Ale świerk ma korę brunatną, jodła zaś szarawą; korona świer-



Ryc. 148.



Ryc. 149.



Ryc. 150.

Ryc. 148. Gałązka jodły z szyszką (a), na niej 3 narośle (b), wywołane przez bawełnicę (c). Ryc. 149. Łuska szyszki sosnowej z 2-ma nasionami.

Ryc. 150. Gałązka modrzewia.

ku zaczyna się zwykle tuż przy ziemi, u jodły zaś dopiero na pewnej wysokości. Igły obu drzew wyrastają pojedynczo, ale u świerku są one czworokątne, śpiczaste, osadzone w różnych kierunkach na gałązkach; u jodły zaś płaskie, na końcu rozdwojone, z 2 białymi paskami pod spodem, ułożone na gałęziach tylko w dwie strony.

Czwarte nasze drzewo iglaste — modrzew ma delikatne, jasne, krótkie i miękkie igły, zebrane w pęczki (ryc. 150); różni się on od innych iglastych tem, że traci igły na zimę.

Na drzewach iglastych wiszą w zimie szyszki z nasionami. Nasiona (ryc. 149) ich nie są ukryte w głębi owocu, jak u innych roślin,

lecz siedzą wprost pod łuskami szyszki, pod każdą łuską dwa. Są one skrzydlate i rozsiewają się przy pomocy wiatru. Rośliny, mające nasiona odsłonięte, jak u drzew iglastych, nazywamy *nagonasiennymi*; te zaś, które mają nasiona ukryte w owocach, *okrytonasiennymi*. Szyszki sosny są nieduże, o łuskach zdrewniałych; świerku—długie, spiczaste, o łuskach skórzastych; jodły również długie, ale grubsze, łuski ich są także skórzaste, lecz z każdej łuski wygląda mała dodatkowa łuseczka; przytem szyszki świerku zwieszają się, a jodły sterczą do góry.

Na końcach gałązek jodłowych i świerkowych widać nieraz inne, małe szyszeczki (ryc. 148); są to szkodliwe narośle, powstałe wskutek nakłuć pewnej mszycy, zwanej bawełnicą; wewnątrz tych szyszeczek mieszkają młode mszyce i tam odbywają przeobrażenia.

Drewno wszystkich drzew iglastych zawiera obficie żywicę; wycieka ona w razie skaleczenia pnia lub gałęzi i zasklepia sobą ranę, przyczyniając się w ten sposób do przedszego jej zablźnienia się.

Zadania. 1) Przyjrzyj się, jak dużo śniegu zatrzymuje się na drzewach iglastych; jak gną się ich gałęzie pod jego ciężarem; strąć z gałęzi śnieg uderzeniem i uważaj, jak ona rozprostowuje się potem.

2) Przyjrzyj się uważnie różnym drzewom iglastym (pokrój, kora, układ gałęzi, igły, szyszki) i naucz się je odróżniać.

3) Przyjrzyj się młodym drzewkom, oznaczaj ich wiek podług okółków gałązek.

4) Obejrzyj szyszkę sosny, świerku i jodły; odehł łuski, poszukaj nasion. Przyjrzyj się młodym (zielonym) szyszkom (dojrzeją one dopiero na przyszły rok).

5) Obejrzyj narośle bawełnicy. Poszukaj innych szkodników na drzewach iglastych.

6) Uważaj, jak trzeszczy i pachnie palące się drzewo sosnowe lub świerkowe; jak z desek sosnowych lub świerkowych wydobywa się żywica. Uważaj wyciekanie żywicy ze skaleczonych miejsc na pniu lub gałęziach drzew iglastych.

7) Poszukaj krzewów iglastych (jałowiec).

Pytania. Jakie drzewa nazywamy iglastymi czyli szpilkowymi? Jakie znasz drzewa iglaste i czem różnią się one między sobą? Dlaczego są one zielone w zimie? Jakie znaczenie ma dla nich żywica? Jakie znasz szkodniki drzew iglastych? Jakie znasz krzewy iglaste? Co to są rośliny nagonasienne i okrytonasienne? Jakie mamy użytki z drzew iglastych.

52. Życie zwierząt leśnych w zimie.

(Wiewiórka, kuna).

Na śniegu w lesie tak samo, jak i w polu, widać liczne ślady różnych stworzeń. Przy wprawie i uwadze tak samo możemy poznać nie tylko, jakie zwierzę je pozostawiło, ale nawet, jak ono szło — pędoko, czy powoli.

Zwierzęta roślinożerne pozostawiają ślady swej bytności nie tylko na śniegu, ale i na drzewach, mając bowiem wówczas mało pokarmu, ogryzają pączki i korę młodych drzew, pozostawiając na nich mniej

lub więcej wyraźne odciski swych siekaczy. A że u każdego zwierzęcia siekacze są nieco odmiennie zbudowane, po śladach więc ich na gałęzi lub pniu możemy poznać, jakie zwierzę ogryzało drzewo. Zając ogryza drzewka najniżej, a że ma ogromne wystające siekacze, ślady więc ich są bardzo wyraźne; jelenie i sarny ogryzają drzewa wyżej; wiewiórka plondruje głównie po najwyższych gałęziach i t. d.



Ryc. 151. Wiewiórki.

Wiewiórka (ryc. 151) należy do zwierząt wybitnie nadrzewnych i na ziemię schodzi tylko dorywczo. Doskonale łązi i biega po drzewach, skacze nawet z jednego na drugie. Ostremi, dłótkowatymi siekaczami rozgryza twardą łupinę orzechów, bukwi, żołądzi i t. p.; ogryza też

niemi łuski szyszek, pączki, korę (w zimie), którą zdiera płatkami w kształcie pierścieni, obiegających śrubowato naokoło pnia. Oprócz tego jada także większe owady i pustoszy gniazda ptasie, wypijając jaja i zjadając pisklęta. Latem mieszka w gnieździe z gałęzi, zimą w dziupli.

W jesieni gromadzi zapasy orzechów, żołądzi i t. p.

Z powodu nadzwyczajnej zręczności i zwinności, a także przebywania na drzewach, wiewiórka ma stosunkowo mało groźnych wrogów. Najniebezpieczniejszymi są dla niej ptaki drapieżne, zwłaszcza sowy, a jeszcze bardziej kuna leśna (ryc. 152), która prawie tak samo zręcznie biega i skacze po drzewach. Kuna leśna różni się od domowej tem, że jest nieco większa, sierść ma ładniejszą, kasztanową, podgardle zaś żółte, a nie białe. Poza tem jest tak samo krwiożercza i drapieżna.



Ryc. 152. Kuna leśna.

Zadania. 1) Uważaj ślady na śniegu i staraj się nauczyć poznawać, jakie zwierzęta je pozostawiły. Tak samo obserwuj ślady zębów na pniach i gałęziach.

2) Obserwuj zachowanie się wiewiórki: jak biega po drzewach, siada na dwu łapkach, ogryza orzechy i t. p.

3) Przyjrzyj się budowie wiewiórki; zauważ właściwości, które ją uzdolniają do biegania i łażenia po drzewach: wolne palce, ostre i długie pazury, długie nogi tylne, giętki kręgosłup, puszysty ogon. Wyjaśnij znaczenie każdego z tych narządów dla wiewiórki. Obejrzyj zęby wiewiórki: zauważ długość siekaczy, ich dłótkowate zaostrzenie, sposób ścierania się; zauważ poprzeczne fałdy na zębach trzonowych i wyjaśnij ich związek z ruchem szczęki dolnej (od przodu ku tyłowi). Opisz zewnętrzny wygląd wiewiórki; zwróć uwagę na to, czy wszystkie wiewiórki bywają jednakowo ubarwione.

4) Obejrzyj i opisz kunę leśną; porównaj ją z domową.

Pytania. Jakie szkody zrzadzają zimą zwierzęta roślinożerne w lesie? Jakie właściwości budowy (przystosowania) pozwalają wiewiórce prowadzić życie nadrzewne? Do jakiego działu zwierząt należy wiewiórka i dlaczego? Jakie jeszcze znasz gryzonie leśne? Do jakiego działu zwierząt należy kuna leśna i dlaczego? Z czego jest podobna i czym się różni od domowej?

53. Drapieżce leśne.

(Niedźwiedź, borsuk, wilk, żbik, ryś, gronostaj, soból).

Wśród zwierząt leśnych znajduje się pewna ilość *drapieżnych* czyli *mięsożerców*. Dawniej było ich znacznie więcej, bo ogromne lasy dostarczały im więcej kryjówek przed polującymi na nie ludźmi. Obecnie, gdy lasy są małe, ilość drapieżców leśnych zmniejszyła się również bardzo, a niektóre ich gatunki znikły nawet zupełnie z naszych lasów.

Największym drapieżcą leśnym Europy jest niedźwiedź brunatny (ryc. 153), dużego wzrostu i niezgrabnej, ciężkiej budowy. Jest on zwierzęciem nastopnem i dlatego nie może biegać zbyt szybko; brak rącości jednak wynagradza mu potężna siła. W pysku ma duże i mocne zęby; trzonowych trących posiada po 2 z każdej strony u góry i po 3 u dołu. Nie karmi się też wyłącznie mięsem, ale jada także rośliny: jagody, żółędzie, trawę, młody owies i t. p. Nie jest wcale bardzo krwiożerczy. Na zimę zapada w sen. Znajduje się tylko w lasach górskich (w Karpatach), a także w większych lasach Białej Rusi i Polesia.

Podobny do niedźwiedzia z ciężkiej budowy i nastopnych nóg jest borsuk, znacznie jednak mniejszy od niego. Ma on mocne, szerokie zęby trące i karmi się przeważnie roślinami (owoce, korzenie), ale łapie także mniejsze zwierzęta. Jest powolny i ociężały i dlatego prowadzi ukryty, nocny tryb życia; ciemno-szara sierść czyni go wówczas trudno

dostrzegalnym. Mieszka w podziemnych norach; na zimę zapada w sen. Znajduje się we wszystkich prawie lasach, ale nielicznie.



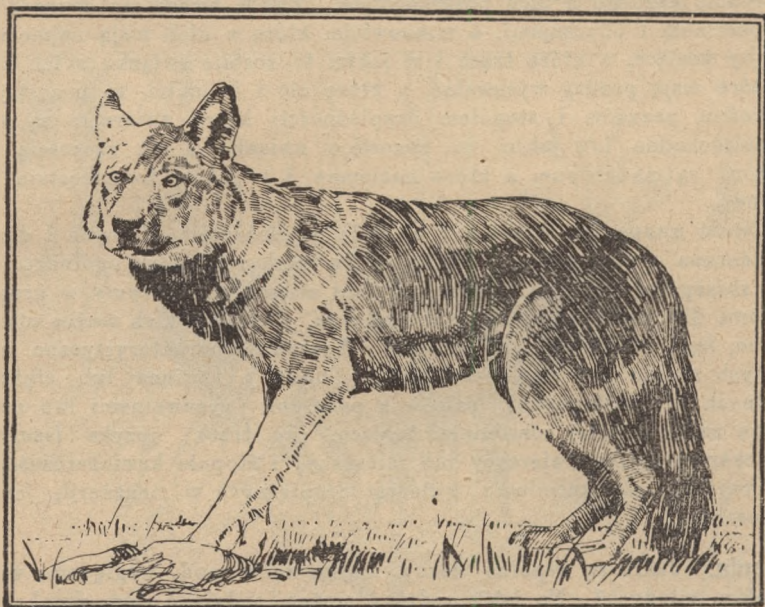
Ryc. 153. Niedźwiedź brunatny.

Po niedźwiedziu największym drapieżcą jest wilk (ryc. 154), podobny z budowy i postaci do dużego psa owczarskiego. Posiada on doskonale rozwinięte zmysły (wzrok, słuch, węch), mocne nogi i umie gonić zdobycz wytrwale i rączo. Ma zwyczaj polowania gromadą, szczególnie w zimie, gdy trudniej o żywność. W lasach na nizinach wilki zostały prawie zupełnie wytępione; głównie spotyka się je dziś w lasach górskich i na północy.

Znacznie pospolitszy jest lis, znajdujący się we wszystkich lasach (p. str. 111).

Z mięsożerców, podobnych do kota, Europa ma żbika i rysia. Żbik przypomina zupełnie z budowy kota domowego, ale jest nieco większy i ma ogon grubiejący ku końcowi. Rys jest jeszcze większy; ma krótki ogon, ładne żółte futro w ciemne cętki i pendzelki z włosów nad uszami. Oba te zwierzęta, niegdyś bardzo pospolite, dziś znajdują się jedynie w lasach górskich, a rys miejscami i w białoruskich.

Najliczniejszą w naszych lasach jest *rodzina kun*, które, będąc znacznie mniejsze od innych drapieżców, łatwiej mogą się uchować w dzisiejszych niedużych lasach. Oprócz kuny leśnej, tchórza i łasicy



Ryc. 154. Wilk.

mamy jeszcze gronostaja (ryc. 155); znajduje się on w bardzo wielu miejscowościach, ale wszędzie nielicznie. Należy do mniejszych drapieżców, jest nie o wiele co większy od łasicy i doskonale łązi po drzewach. Ma ładne czerwono-brunatne futerko z ciemnym końcem ogona; na zimę bieleje ono całkowicie, koniec jednak ogona pozostaje zawsze czarny. Dawniej zamieszkiwał nasze lasy sobol, podobny z postaci i barwy do kuny domowej, ale z większymi uszami i siwem podgardłem. Dziś zamieszkuje on wyłącznie lasy syberyjskie i należy do zwierząt rzadkich.



Ryc. 155. Gronostaj w futrze zimowym.

Wszystkie prawie mięsożerce odznaczają się puszystym, ciepłym futrem; szczególnie gęste i ładne staje się ono pod zimę. Dlatego też wtedy polują na nie najwięcej.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz różne zwierzęta drapieżne; zwróć uwagę na ich budowę, wielkość, barwę sierści, kształt głowy, uzębienie, nogi, ilość palców, pazury, sposób stąpania.

2) Wyszukuj cech wspólnych wszystkim mięsożercom oraz takich, po których można odróżnić każdego z nich poszczególnie. Zwróć uwagę na związek ich budowy z pokarmem i obyczajami, a mianowicie: które z nich mają najmocniej rozwinięte zęby kraczące, a które trąca i w jakim to zostaje związku z ich krwiożerczością; które mają pazury wysuwalne, a które nie i w jakim to pozostaje związku z ostrością pazurów i stopniem drapieżności; które zwierzęta są nastopne, a które palchochodne i w jakim to pozostaje związku z ich ręcznością i zwinnością; które są nadrzewne, a które naziemne i w jakim to pozostaje związku z ich budową.

3) Zwróć uwagę, że niektóre z naszych mięsożerców (leśnych i domowych) okazują znaczne podobieństwo między sobą pod względem ogólnego wyglądu i różnych szczegółów budowy. Takie podobne mięsożerce łączymy w grupy, zwane *rodzinami* dla wzajemnego ich podobieństwa. Rodzin takich można utworzyć 5: *kotów, psów, kun, niedźwiedzi i borsuków*. Wyszukuj charakterystyczne cechy dla każdej z tych rodzin pod względem: ogólnej budowy (zwinna lub ciężka), nog (palchoodnych lub nastopnych), palców z pazurami (wysuwalnymi lub nie), uzębienia (jaka część mocniej rozwinięta: kracząca, czy trąca), języka (szorstki czy gładki), pokarmu (tylko zwierzęcy lub mieszany) i stopnia krwiożerczości.

4) Przyjrzyj się karmieniu zwierząt drapieżnych w menażerji, jeśli ci się zdarzy sposobność.

Pytania. Jakie są wspólne cechy mięsożerców pod względem uzębienia, siły, zmysłów, młodych? Na jakie rodziny można podzielić ten dział zwierząt? Jakie są cechy każdej rodziny i jakie znasz zwierzęta z każdej z nich? Czy znasz jakie drapieżce z innych części świata? Do jakich krajowych są one podobne? Czem mięsożerce są szkodliwe, a czem pożyteczne? które z nich dostarczają najlepszych futer i w jakiej porze?

54. Leśne zwierzęta kopytne.

(Sarna, jelenń, łosń, daniel).

W lasach naszych, zwłaszcza większych, znajdują się *zwierzęta kopytne*. Najpospolitszem z nich jest sarna (ryc. 156).

Odnacza się ona smukłą, zgrabną budową; ma cienkie, ale mocne nogi; odpowiednio do tego jest też bardzo zwinna i biega szybko. Nogi zakończone są 2 racicami i 2 mniejszymi ratkami, jak u bydła. Uzębienie również takie samo, jak u bydła, i sarna tak samo przeżuwa pokarm. Na głowie rogi, ale odmienne, niż u bydła: są one chropawe, zakończone 3 śpiczastymi odnogami, odpadają co rok w jesieni i odrastają ku końcowi zimy; wewnątrz są pełne. Rogi posiada przytem tylko samiec czyli „koziół”; samica czyli „koza” jest bezroga.

Rogi (ryc. 157) wyrastają młodemu koziółkowi ku końcowi pierwszego roku, ale wtedy nie mają wcale rozgałęzień; w drugim roku

wyrastają mu rogi z 2-ma odnogami, w trzecim z 3-ma i następnie zazwyczaj ilość odnóg już się nie powiększa, wyjątkowo tylko zdarzają się „kozły” z rogami o 4 albo 5 końcach. Rogami „kozły” walczą mię-



Ryc. 156. Sarny.

dzy sobą, a także bronią się od nieprzyjaciół. „Kozy” są zupełnie bezbronne i dlatego odznaczają się wielką płochliwością. Sierść sarna ma czerwonawą w lecie, więc musi się ukrywać w gąszczach; w zimie szarzeje ona i wówczas sarna staje się trudniej dostrzegalną na tle szarych pni i gałęzi. Młode mają sierść cętkowaną, przystosowaną dobrze do gruntu w lesie, usianego zwiedłymi liśćmi jaśniejszej i ciemniejszej barwy.

Znacznie rzadszy od sarny jest jeleń (ryc. 158), zamieszkujący jedynie tylko niektóre miejscowości z większymi lasami. Jest on większy wzro-

Ryc. 157. Rozgałęzienia rogów koziołka (sarny).



śpiczak widłak szóstak ósmak dziesiątak
(nazwy stosują się do ilości rozgałęzień).

stem i posiada okazalsze rogi o wielu rozgałęzieniach. Samica (łania) jest tak samo bezroga.



Ryc. 158. Jeleń.

Jeszcze większy od jelenia łosć, odznaczający się niezgrabną budową i wielkimi łopatowatymi rogami, zamieszkuje stadkami wielkimi, bagniste lasy Białej Rusi i Polesia. Należy do zwierząt rzadkich. Nieduży, zgrabny daniel o cętkowanej skórze i łopatowatych nogach zamieszkuje Europę południową; u nas spotyka się go jedynie w parkach lub menażerjach.

Wszystkie wymienione zwierzęta są towarzyskie i trzymają się stadkami. Należą podobnie jak bydło do *dwukopytnych* czyli *przeżuwających*, ale tworzą osobną rodzinę *pełnorożców*.

Z innych kopytowców w lasach naszych znajdują się jeszcze tylko dziki.

Zadania. 1) Obejrzyj (na okazach wypchanych lub rycinach) i opisz sarnę, jelenia, łosia; zwróć uwagę na ich ogólną budowę, nogi, racice, ogon, głowę, rogi. Przyjrzyj się zębom (na czaszce), porównaj je z zębami wołu, wskaż podobieństwa i różnice.

2) Obejrzyj te zwierzęta, jeśli będziesz mógł, w parku lub menażerii.

3) Jeśli ci się uda, obejrzyj rogi młodych samców, a także rogi dopiero co wyrosłe i jeszcze pokryte skórą, którą następnie zwierzę zrzuca, trąc rogami o drzewo.

Pytania. Jakie znasz zwierzęta pełnorożce? Czem różnią się one od pusto-
rożców, a czem między sobą? Jakie mają znaczenie dla ludzi? Czem są pożyteczne,
a czem szkodliwe? czy nie znasz jakich pełnorożców z innych krajów? (ren).

55. Ptaki leśne w zimie.

(Ptaki owadożerne; głuszec, cietrzew).

Zimą łatwiej jest podglądać różne ptaki leśne, niż latem, ponieważ drzewa mają wtedy nagie gałęzie i nie zasłaniają ich liśćmi.

W lesie znajdują się przeważnie te same drobne *ptaki owadożerne*, co i w ogrodzie; a obok nich i niektóre inne, jak *paszkioty*, *kwiczoły*, *krzyżodzioby*. *Dzięcioły* w lesie można widywać liczniej i w większej

liczbie gatunków, niż w ogrodzie. Są tu również i gatunki, nalatujące z północy: jemiołuszki, czeczotki, gile.

Pokarm zimowy drobnych ptaków stanowią w części owady, ukryte w szczelinach kory, w części nasiona drzew iglastych i chwastów, w części zaś różne jagody, z których wyjadają one również nasiona.

Jagody wiszą w zimie na jarzębinach, kalinach, jałowcu, żórawinach. Niektóre ptaki jadają wszystkie jagody, inne żywią się tylko pewnymi.

Oprócz drobnych ptaków owadożernych i ziarnojadów w lasach naszych znajdują się zimą i większe ptaki ziarnojadne: głuszec i cietrzew.

Głuszec (ryc. 159) dorównywa wielkością indykowi. Jest to największy z naszych ptaków leśnych, pięknie ubarwiony, ale tylko samiec, samica bowiem ma upierzenie skromne: rudawe, białe i brunatno upstrzone. Ściele ona gniazdo na ziemi i sama wysiaduje jaja, takie więc upierzenie stanowi dla niej znakomitą ochronę. Pokarm (nasiona, trawę i t. p.) głuźce zbierają również na ziemi; jadają jednak także pączki drzew. Spią zawsze na drzewach. Skrzydła mają zaokrąglone i lot ciężki. Na zimę nie odlatują, ponieważ i wówczas mogą znaleźć dość pokarmu, a mają sute upierzenie, dobrze zabezpieczające je od mrozów. Posiadają świetne zmysły i są nadzwyczaj czujne, a wskutek tego ogromnie trudne do podejścia. Na wiosnę odbywają „toki”, w czasie których samce oddają się bardzo oryginalnemu śpiewowi („grze”) i tak się nim przejmują, że wówczas można je podejść z łatwością.

Cietrzew (ryc. 160) jest mniejszy od głuźca; samiec również okazałe i pięknie upierzony, samica skromnie. Z obyczajów podobny jest do głuźca i stanowi tak samo cenną zwierzynę.

Oba te ptaki przypominają z budowy kurę i zaliczają się do *grzebiących* czyli *kuraków*.



Ryc. 159. Głuszec.



Ryc. 160. Cietrzew.

Zadania. 1) Podglądaj i ucz się poznawać drobne ptaki leśne; uważaj, czem każdy z nich żywi się w zimie.

2) Zbieraj i ucz się poznać jagody, które znajdziesz w zimie.

3) Obejrzyj i opisz guszca oraz cietrzewia; zwróć uwagę na ogólną budowę, upierzenie, ozdoby koło oczu, dziób, nogi, pazury, skrzydła; zauważ, jak daleko sięga upierzenie na nogach, czy znajdują się na nich ostrogi. Opisz różnice między samcami i samicami obu tych ptaków.

4) Porównaj oba te ptaki z kurą (kogutem), a także kuropatwą i przepiórką. Zauważ podobieństwa i różnice między nimi pod względem ogólnej budowy, dzioba, nóg, pazurów, skrzydeł, upierzenia, sposobu życia, pokarmu.

5) Zauważ różnice między ptakami, należącymi do kuraków, i podziel je na rodziny (*kur własciwy*, *kur polny* czyli *kuropatwa* i *kur leśny* czyli *głuszec*) na zasadzie upierzenia, ozdób i sposobu życia.

Pytania. Jakie znasz leśne ptaki wróblowate, pozostające u nas na zimę? nalatujące z północy? Czem żywi się każdy z nich? Jakie są cechy kuraków? Na jakie 3 rodziny można je podzielić? Jakie ptaki znasz z każdej z tych 3 rodzin?

56. Leśne ptaki drapieżne.

(Jastrząb, krogulec, sokół, pustułka, myszołów).

W lasach naszych obok ptaków owadożernych i ziarnojadów znajdują się też i *drapieżne*; z nich znaczna część pozostaje w kraju na zimę.



Ryc. 161. Jastrząb.

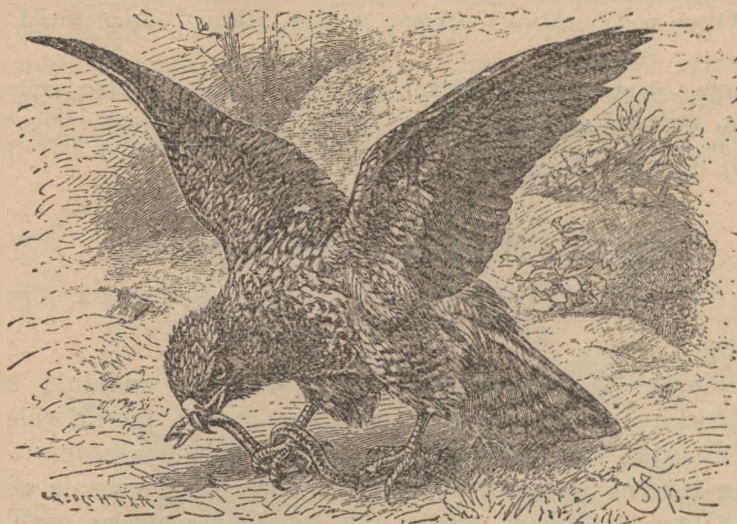
Do pospolitszych i bardziej znanych wśród nich należy *jastrząb gołębiarz* (ryc. 161), jeden z najbardziej drapieżnych ptaków krajowych. Ma on mocną budowę, szeroką pierś, niezbyt długie skrzydła oraz świetne zmysły, zwłaszcza wzrok. Na zdobycz napada przeważnie zniemacka; ale w razie potrzeby może ją gonić szybko i wytrwale. Dogoniwszy, chwytą ostreimi, zagiętymi szponami i rozszarpuje krótkim, mocnym dziobem, zagiętym hakowato od samej nasady. Oprócz naka na końcu, dziób jego ma jeszcze po jednym ząbku z każdego boku górnej połowy. Jastrząb poluje na wszelkie ptactwo, zarówno dzikie jak i domowe; szczególnie chętnie ugania się za gołębiami i kuropatkami; napada także na zające oraz inne mniejsze ssaki. Gnieździ się w lasach na drzewach; młode jego są niedołążne (gniazdowni-

ki) i rodzice muszą im donosić pokarm.

Krogulec jest znacznie mniejszy od jastrzębia; odznacza się bardziej szczupłą budową i ogonem równo przyciętym, a nie zaokrąglonym jak

a tamtego. Jest również bardzo drapieżny, ale poluje głównie na małe ptaszki, zwłaszcza na wróble.

Z innych naszych ptaków drapieżnych zasługują na uwagę: sokół, również krwiożerczy i drapieżny, jak jastrząb, ale większy i obdarzony lepszym lotem, ponieważ ma długie, wąskie i śpiczaste skrzydła; pusztuka, niewielka a pożyteczna, poluje bowiem głównie na myszy oraz większe owady. Wielkie i okazałe orły zamieszkują góry; na niziny przenoszą się jedynie dorywczo w zimie.



Ryc. 162. Myszołów.

Do drapieżców mniej krwiożerczych należy myszołów (ryc. 162). Jest to ptak wielkości mniej więcej jastrzębia, ale bardziej krępej budowy i bardziej ociężały, ze stosunkowo mniejszymi pazurami i z dziobem haczyastym, ale bez ząbka z boku. Skrzydła ma długie, ale zarazem szerokie i zaokrąglone, i dlatego lot jego nie jest zbyt wytrzymały. Nie ugania się też za zdobyczą, lecz czatuje na nią na drzewie lub innem wzniesionem miejscu i następnie rzuca się na nią nagle: świetny wzrok pozwala mu ją dostrzec z łatwością. Karmi się głównie myszami i dlatego jest pożyteczny; jada również węże; ptaki chwytą rzadziej. Poluje głównie na polach, ale gnieździ się zawsze w lasach. Na zimę część myszołówów odlatuje do cieplejszych krajów, część zaś pozostaje u nas.

Wszystkie wymienione ptaki tworzą dział *drapieżnych*; należą do niego również wszystkie sowy, ale ze względu na odmienne obyczaje i niektóre odmienne szczegóły budowy, wyłączamy je w osobny podział *ptaków drapieżnych nocnych*, gdy tamtym dajemy nazwę *drapieżnych dziennych*.

Zadania. 1) Obejrzyj i opisz jastrzębia, krogulca, sokoła, pustulkę, myszową lub innego ptaka drapieżnego; zwróć uwagę na ogólną budowę, dziób, hak górnej jego połówki; zauważ, czy z boków przed hakiem znajduje się ząbek i jak wtedy wygląda dolna połówka; zauważ żółtą skórę (woskówkę) u nasady dzioba; obejrzyj nogi, ich pokrycie, szpony, stopień ich zakrzywienia; zwróć uwagę na kształt ogona, długość, szerokość i stopień zaostrenia skrzydeł.

2) Naucz się poznawać różne ptaki drapieżne; zwróć uwagę na związek budowy skrzydeł, dzioba i nóg (zwłaszcza szponów) ze stopniem drapieżności.

3) Jeśli ci się zdarzy sposobność, obserwuj polowania ptaków drapieżnych i naucz się poznawać je z wyglądu w locie.

4) Wskaż podobieństwa i różnice między ptakami drapieżnymi dziennymi a nocnymi.

Pytania. Jakie są cechy ptaków drapieżnych pod względem ogólnej budowy, dzioba, nóg, skrzydeł, pisklat? Jak się dzielą ptaki drapieżne? Jakie znasz ptaki drapieżneienne i nocne? które z nich są szkodliwe dla nas, a które pożyteczne?

57. Pierwsze kwiaty wiosenne.

(Gładyszek, śnieżyca, złoć, przelaszczka, fiołek, zawilec, ziarnopłon).

Las nie składa się z samych tylko drzew; znajdują się w nim jeszcze różne krzewy oraz zioła, zarówno roczne, jak i trwałe (byliny). Niektóre z takich ziół budzą się do życia bardzo wcześnie i rozwijają kwiaty na samym początku wiosny, zaledwie śnieg zacznie znikać.

Do najwcześniejszych wśród nich należą przebiśnieg czyli gładyszek i śnieżyca (ryc. 163). Obie te rośliny mogą kwitnąć tak wcześnie, ponieważ mają podziemne cebulki, zaopatrzone obficie w części pokarmowe. Liście ich są podługne, wąskie, równoległe żyłkowane. Kwiaty białe bez osobnego zielonego kielicha, czyli mające, jak się to mówi, okwiat pojedynczy. Składają się one z 6 płatków, 6 pręcików i jednego słupka z zalaznią dolną, to jest osadzoną poniżej innych części i zrosniętą z dnem kwiatu. Każdy kwiat ma na zypułce przykwiatek w kształcie błoniastej pochwki, która stanowiła zabezpieczenie dla pączka od mrozów wiosennych. Kwiat gładyszka różni się tem od kwiatu śnieżycy, że ma niejednakowe płatki (3 krótsze i 3 dłuższe), barwy białej w zielone kreski, gdy u śnieżycy są one jednakowe i bez zielonych kresek.

Wogóle jednak kwiaty obu tych roślin tak są do siebie podobne, że dużo osób miesza je ze sobą i obie nazywa jednakowo śnieżycą albo zdrobniale śnieżyczką.

Pyłek obu tych roślin przenoszą owady, ale że jest ich bardzo mało w tak wczesnej porze kwitnienia, nie zawsze więc udaje się śnieżyczkom zapylenie i wytworzenie owoców (torebek) z naionami.

Wyginałyby też one prędko, gdyby nie miały podziemnych cebulek, z których zawsze mogą wyrósć nowe rośliny, chociaż nie udało się im wydać nasion.

Nie o wiele później zakwita **złotć**, mała roślinka, mająca tak samo cebulki w ziemi i liście równolegle żytkowane. Kwiaty jej są tak samo zbudowane, jak u obu poprzednich, ale mają zalążnię górną, to jest osadzoną powyżej innych części kwiatu i nie zrosniętą z jego dnem.

Do kwiatów marcowych należą ładne błękitne **przelaszczki** (ryc. 164), przypominające nieco z wyglądu fiołki, od których jednak różnią się budową, mają bowiem odmienną ilość płatków (6—10), liczne pręciki i słupki, podczas gdy fiołek ma tylko 5 płatków, tyleż pręcików i jeden słupek. Fiołek kwitnie również w marcu. Zarówno fiołek, jak i przelaszczka należą do roślin trwałych i mają podziemne części z zapasami pokarmu (kłącza).



Ryc. 163. Śnieżycza (e),
gładyszek (a).



Ryc. 164. Przelaszczka.

Do nieco późniejszych roślin wiosennych należą **zawilec** (ryc. 165) i **ziarnopłon** czyli **pszonka** (ryc. 166). Są to również rośliny trwałe o podziemnych kłączach (zawilec) lub bulwkach (pszonka). Ziarnopłon rośnie zwykle gromadkami. Oprócz bulwek podziemnych wytwarza on jeszcze inne, w nasadzie liści, wielkości grubych ziarn pszenicy. Bulwki te, zwane **rozmnóżkami**, upadłszy na ziemię, dają początek nowym roślinom; rozwijają się zaś tem liczniej, im mniej ziarnopłon wyda owoców, materiał bowiem pokarmowy, któryby poszedł na owocki,

zostaje wówczas zużyty na wytworzenie tych bulwek. Kwiaty ziarnopłonu *¶*zawilców mają budowę taką samą, jak u przelaszczki, a że taką samą budowę znajdujemy u kwiatów jaskra, wszystkie więc te rośliny zaliczamy do jednej *rodziny jaskrowatych*.

Kwiaty gładyszka, śnieżycy i żłoci mają również jednakową budowę, i wogóle rośliny te posiadają dużo wspólnych cech (liście, cebulki), należą więc do jednego działu, który tymczasem, zanim damy im dokładną naukową nazwę, możemy nazwać działem *roślin cebulkowych*. Kwiaty ich różnią się między sobą załącznią i dlatego zaliczamy je do dwu odrębnych rodzin tego działu: *liljowatych* (z załącznią górną) od lilji, mającej właśnie taką budowę kwiatów, i *amarylkowatych* (z załącznią dolną) od hodowanej w doniczkach amarylki.



Ryc. 165. Zawilec.



Ryc. 166.
Ziarnopłon
czyli
pszonka.

Zadania. 1) Zbieraj, oznaczaj podług atlasu lub przewodnika i opisuj rośliny, kwitnące w lesie na wiosnę. Zwróć uwagę na to, że takie wczesne rośliny mają zawsze cebulki, kłącza lub bulwy. Zapisuj, kiedy się rozwijają ich kwiaty, kiedy dojrzewają owoce. Ucz się poznawać różne gatunki fiołków, zawilców i t. p.

2) Uważaj, jakie owady odwiedzają każdy kwiat; gdzie przylatuje ich więcej: w miejscach odsłoniętych, czy w zacienionych; gdzie tworzy się następnie więcej owoców.

3) Zwróć uwagę na bulwki (rozmnożki) w nasadzie liści ziarnopłonu; staraj się zauważyć, czy liczba ich zostaje w jakim związku z liczbą owoców. Zbieraj (w lecie) i przechowuj różne bulwki korzeniowe i liściowe. Zasadzaj je następnie w doniczkach i hoduj.

4) Zwróć uwagę na wspólne cechy w kwiatach jaskra, zawilca, ziarnopłonu, przelaszczki i napisz podług tego charakterystykę kwiatów z rodziny jaskrowatych.

5) W taki sam sposób podaj charakterystykę roślin z rodziny liljowatych i amarylkowatych pod względem budowy kwiatów (pojedynczy okwiat, ilość trójkowa płatków, pręcików i komór w zalążni), liści (kształt, użytkowanie), cebulek.

Pytania. Jakie właściwości posiadają zioła leśne, kwitnące wczesną wiosną? Jakie znaczenie ma dla nich to wczesne kwitnięcie? Jakie znasz zioła leśne o cebulkach, bulwkach, kłączach? Co zapewnia rozmnażanie się roślinom kwitnącym wczesną wiosną, jeżeli z powodu braku owadów kwiaty ich nie zostaną zapylone i nie będą mogły wydać nasion? Jaki jest stosunek rozmnożeń pszonki do owoców? Jakie są cechy roślin jaskrowatych? liljowatych i amarylkowatych? Jakie znasz rośliny z tych rodzin? Jakie znasz rośliny cebulkowe uprawne lub doniczkowe?

58. Liście i ich właściwości.

(Znaczenie i wpływ światła).

W maju wszystkie drzewa leśne okryte są już liśćmi. Można teraz zająć się poznawaniem różnych ich własności a także uczyć się dalej odróżniać podług nich rozmaite drzewa.

Większość naszych drzew leśnych posiada liście pojedyncze; złożonych jest stosunkowo mało. Liście miewają rozmaity kształt i brzeg blaszki, a także niejednakowe użytkowanie; bywają połyskujące lub matowe, gładkie lub kosmate. Pozostaje to w związku z warunkami, w jakich rosną drzewa.

Kształt i wielkość liści, a także układ ich na gałązkach czyli ulistnienie zostają w zależności od światła.

Rośliny potrzebują koniecznie światła do życia: rośliny, zacienione zbyt, są znacznie wątlesze; u stóp bardzo cienistych drzew znajduje się przeważnie nadzwyczaj mało roślin; dolne gałęzie drzew, przysłonięte górnymi, usychają zazwyczaj i od padają; drzewa, stojące na skraju lasu, mają bujniejsze rozgałęzienia od strony zewnętrznej i t. p.

Światło więc jest koniecznie potrzebne dla roślin. Ale nie tylko podtrzymuje ono ich życie, lecz działa jeszcze na nie w taki sposób, że pędy ich i gałęzie rosną w kierunku światła, jak to szczególnie dobrze można widzieć na drzewach, stojących na skraju lasu.

To dążenie do światła widać także i na układzie liści. Bywają one ułożone tak samo,



Ryc. 167.
Pionowa gałązka
kasztanowca
(widzianna z boku)

jak pączki i gałęzie, naprzemianległe lub naprzeciwnieległe, ale zawsze w taki sposób, że zacierają się wzajemnie jak najmniej i że wskutek tego każdy liść otrzymuje możliwie dużo światła: im liście są gęściej osadzone na gałązkach, tem bywają węższe; im bliżej leży górny liść nad sąsiednim dolnym, tem ogonek dolnego bywa dłuższy; na szerokich liściach, gęściej ułożonych, znajdują się rozmaite wcięcia, przez które światło dostaje się do położonych niżej i t. p. Słowem, istnieje mnóstwo urządzeń, ułatwiających dostęp światła do liści.



Ryc. 168. Pozioma gałązka kasztanowca (widziana z boku).

Odmienne też ustawione bywają liście na gałęziach pionowych, a odmienne

na poziomych tego samego drzewa (ryc. 167 i 168); mianowicie, ogonki ich pod wpływem światła skręcają się zawsze w taki sposób, iż blaszka ich jest możliwie dobrze skierowana do światła.

Nadmiar światła jednakże może stać się szkodliwym, przede wszystkim wskutek tego, iż wystawienie na zbyt silne światło słoneczne pociąga za sobą nadmierne ogrzewanie się liści, co wywołuje bardzo szybkie parowanie zawartej w nich wody, a w następstwie ich zwędnięcie i uschnięcie. Nie wszystkie rośliny są jednakowo wrażliwe na nadmiar światła, zależy to bowiem od różnych właściwości w budowie ich liści. Rośliny z miejsc cienistych mają liście cienkie, delikatne, nagie, a wskutek tego bardzo wrażliwe na działanie silnego światła i upału; rośliny z miejsc słonecznych mają liście grubsze, porośnięte włoskami albo pokryte szadzią, często pomarszczone. Tak samo włoskami porośnięte są zazwyczaj młode i jeszcze delikatne listki różnych drzew.

Zadania. 1) Zbieraj, oglądaj i rysuj liście różnych drzew leśnych; obejrzyj ich blaszkę, brzeg, użyłkowanie i t. p. Notuj, kiedy się rozwijają różne liście. Ucz się dalej poznawać drzewa podług liści.

2) Zauważ, gdzie jest bujniejsza roślinność, pod drzewami o koronie rozłożystej i cienistej, czy o rozpierzchłej. Uważaj, jakie drzewa mają bardziej rozłożyste i okazałe gałęzie: czy te, które rosną w zwarcu, czy też te, które stoją samotnie;

uważaj, które z nich tracą dolne gałęzie. Uważaj, w którą stronę wygięte są drzewa i krzewy, rosnące na skraju lasu i z której strony mają więcej gałęzi.

3) Zauważ, które drzewa mają ulistnienie naprzeciwległe, a które naprzemianległe. Uważaj, jakie liście ułożone są gęściej na gałązkach—szerokie czy wąskie. Uważaj, kiedy liście mają dłuższe ogonki — przy krótszych, czy przy dłuższych odstępach między niemi. Uważaj, które gałęzie bywają dłuższe—górne czy dolne.

4) Zasiej i wyhoduj w doniczce słonecznik. Gdy wyrośnie, zmieniaj co pewien czas sposób jego wystawienia na słońce i uważaj, jak w związku z tem będzie się zmieniać wygięcie jego łodygi i położenie liści na niej.

5) Uwważaj w lesie, jakie rośliny rosną u stóp cienistych drzew i jakie właściwości, mają ich liście.

6) Uwważaj różnicę w budowie liści (wielkość, grubość i t. d.) roślin tego samego gatunku, ale rosnących w różnych miejscach (w cieniu i na słońcu).

7) Przyjrzyj się młodym, świeżo rozwiniętym liściom; porównaj je ze starymi pod względem sztywności, barwy, włosków i t. p.

Pytania. Które drzewa mają liście pojedyncze, a które złożone? które szerokie, a które wąskie? które użyłkowane dłoniasto, a które pierzasto? które nagie, a które kosmate? Których drzew liście rozwijają się najwcześniej, a których najpóźniej? Jaki jest stosunek liści do światła? Jak odbija się on na ich układzie, kształcie i wielkości? Jakie właściwości mają liście roślin z miejsc słonecznych, a jakie z cienistych?

59. Przelotne ptaki leśne.

(Słowik, drozdy, pokrzewki, kukułka).

W maju drzewa leśne okryte są już liśćmi i dostarczają doskonałych kryjówek dla ptaków. Pod wpływem ciepła wydobywają się z poczwarek setki owadów i nie może już brakować pokarmu dla ptaków owadożernych. To też wszystkie gatunki *przelotne* są już w tym czasie na miejscu. Wkrótce po przybyciu ptaki biorą się do budowy gniazd, składania jaj i wysiadywania młodych. W tym też czasie rozlegają się najdonośniej ich pienia i słychać je będzie, aż dopóki nie wyklują się młode, a rodzice, zajęci nieustannem ich karmieniem, nie będą już mieli czasu na śpiewanie.

Do najlepszych naszych śpiewaków należy słowik (ryc. 169), mający niepozorne, szare upierzenie, które dla niego jest ubarwieniem ochronnem. Ukrywa on gniazdo w gęstych zaroślach na ziemi i na ziemi też żeruje, wyłapując owady cienkim, szydłowatym dziobem; nogi ma dość długie i mocne, może więc chodzić wytrwale. Śpiewa, siedząc w gąszczu krzewów, gdzie jest bardzo trudno dostrzegalny z powodu szarej barwy, przypominającej nieco koreę.



Ryc. 169. Słowik.

Do słowika podobne są z budowy, a także z pobytu w gąszczach i żerowania na ziemi: rudzik, płaszka, podróżniczek.

Drozdzy przebywają również w gąszczach i żerują przeważnie na ziemi, ale budowę mają mocniejszą, a dziób z lekko zagiętym końcem górnej szczęki. Jadają nie tylko owady, ale także jagody, to też niektóre z nich pozostają u nas na zimę. Należą do najlepszych śpiewaków po słowikach, szczególnie kos i drozd śpiewak, i tak samo jak one mają skromne upierzenie.

Gajówki czyli pokrzewki (p. ryc. 56 str. 57) są przeważnie mniejsze i na krótszych nogach; żerują też głównie po gałęziach. Śpiewają również przyjemnie i również są skromnie upierzone.



Ryc. 170. Kukułka.

Wszystko to są ptaki bardzo pożyteczne, ponieważ oczyszczają las z owadów.

Tak samo bardzo pożyteczna jest kukułka (ryc. 170), karmiąca się kosmatymi gąsienicami, których nie jadają inne ptaki; a właśnie wśród gąsienic kosmatych znajdują się największe szkodnice. Kukułka nie buduje własnego gniazda, lecz podrzuca jajka innym ptakom, które następnie wychowują jej młode. Z właściwości jej budowy na uwagę zasługuje to, iż na nogach ma ona 2 palce skierowane naprzód a 2 wtył, ale tylny skrajny palec jest zwrotny i kukułka może go dowolnie skierowywać ku przodowi, co ułatwia jej obejmowanie zarówno cienkich, jak i grubszych gałązek.

Zadania. 1) Przyglądaj się ptakom leśnym i ucz się poznawać je po wyglądzie.

2) Przysłuchuj się ich śpiewowi i staraj się nauczyć poznawać je po głosie.

3) Staraj się poznać ich obyczaje.

Uwaga: Wszystko to jednak rób w taki sposób, abyś nie wyrządzał im żadnej krzywdy, a zwłaszcza, żebyś nie niszczył gniazd i nie płoszył ptaków, siedzących na jajach.

Pytania. Jakie znasz ptaki leśne przelotne? Które z nich są najpożyteczniejsze? których śpiew najwięcej ci się podoba? Czem kukułka jest pożyteczna, a czem szkodliwa? Jakie znasz ptaki, które mają tak, jak kukułka, 2 palce skierowane ku przodowi, a 2 ku tyłowi? (ptaki takie nazywamy *łaźcemi*). Jakie upierzenie mają najlepsi śpiewacy wśród naszych ptaków?

60. Owoce wiązów, topoli i wierzb. Krzewy leśne i zioła, dostarczające jagód.

Zioła leśne, które kwitną wczesną wiosną, owocują też bardzo wczesnie, zazwyczaj już w maju, zanim się jeszcze wiosna skończy. W tej porze można również znaleźć dojrzałe owoce z nasionami i na niektórych drzewach. Do takich wczesnie owocujących drzew należą: wiąz, topole i wierzyby.



Owoce wiązów (ryc. 171) wiszą pęczkami na gałązkach i mają postać suchych ziarenek, otoczonych naokoło cienutkiem błoniastym skrzydełkiem. Takie owoce nazywamy skrzydlakami. Gdy dojrzeją one

zupełnie i oderwą się od gałązek, wiatr porrywa je, roznosi na tych skrzydełkach i rozsiewa po lesie.

Owoce rozmaitych topoli (ryc. 172) dojrzewają również w maju, ale wyglądają inaczej, niż u wiązów; mają one postać torebek, pękających na 2 łupinki i zawierających mnóstwo nasionek, uwieńczonych puchem, to jest delikatnymi, białymi włoskami. Gdy torebki pękają, wiatr rozwiewa krociami drobne ich nasiona i roznosi je bardzo daleko, są one bowiem znacznie lżejsze od owoców wiązów.



Ryc. 171. Gałązka wiazu z liśćmi i owocami; na górnych liściach narośle, powstałe wskutek nakłuc pewnej mszy-cy, zwanej torebnicą.



Ryc. 172. Gałązka osiki z torebkami.

Takie same torebki z puszystymi nasionami mają wierzyby.

Dla ludzi nasiona tych drzew nie mają żadnych zastosowań, ale ptaki używają ich do wyściełania gniazd.

Na innych drzewach leśnych owoce co najwyżej zawiązują się dopiero i dojrzewają nie prędzej, jak w drugiej połowie lata; przeważnie zaś dopiero w jesieni.

Wiązy, topole i wierzby mają owoce jeszcze przed końcem wiosny, kiedy różne krzewy leśne kwitną zaledwie. W maju i czerwcu można znaleźć kwiaty na bzie czarnym (ryc. 173) czyli aptekarskim oraz na koralowym, na kalinie, jarzębinie i wielu innych.

Kwiaty wymienionych krzewów są nieduże, białawe lub białawo-żółtawe, niepozorne, ale że są zebrane w wielkiej liczbie w duże płaskie bukiety, łatwo więc je zauważyć i owady tłumnie zlatują się do nich, tem bardziej, że niektóre z nich (np. u bzu czarnego) są mocno pachnące. Taki zbiór kwiatów, jak u wymienionych krzewów, nosi nazwę baldaszkogrona. Różni się on od baldaszka tem, że szypułki kwiatowe nie wychodzą z jednego miejsca łodygi i nie są jednakowej

długości, ale poza tem tak samo przypominają układem pręty parasola. Owoce na tych krzewach ukażą się dopiero ku końcowi lata.

Niema też jeszcze „jagód” leśnych, ale teraz właśnie kwitną rośliny,

które ich dostarczają: najpierw poziomki i czernice czyli borówki, później maliny, jeżyny i borówki wiecznie zielone czyli brusznice.

Zadania. 1) Zbieraj owoce ziół, które kwitły wiosną i których kwiaty masz już w zielniku. Notuj czas dojrzewania.

2) Zbieraj owoce drzew, dojrzewających w maju (wiązów, wierzb, topoli). Uważaj sposób ich rozsiewania się. Notuj czas dojrzewania.

3) Obserwuj zawiązywanie się owoców na innych drzewach.

4) Oglądaj, oznaczaj i opisuj krzewy leśne. Zwróć uwagę na kwitnące obecnie, na budowę ich kwiatów, sposoby przynęcania owadów, zawiązywanie się owoców.

5) Szukaj kwiatów poziomek, borówek, malin i innych roślin, dostarczających „jagód”; obejrzyj i opisz ich łodygę oraz inne części.

Ryc. 173. Bez czarny: kwiaty i owoce.

Zbieraj następnie ich owoce i uważaj, czy wszystkie one mają istotnie budowę jagód.

Pytania. Które drzewa leśne owocują najwcześniej? Jakie znaczenie mają włoski lub skrzydełka na owocach lub nasionach? Jakie znasz rośliny z takimi urządzeniami do rozsiewania nasion? Jakie znasz krzewy leśne? Jakie znasz rośliny leśne, dostarczające „jagód” jadalnych? Których z nich owoce mają istotnie budowę jagód?

ZESTAWIENIE POZNANYCH SSAKÓW, PTAKÓW I OWADÓW.

Podaj cechy charakterystyczne wyliczonych poniżej działów zwierząt (podług pytań, jak w zestawieniu na str. 97 — 99 oraz podług uwag, podanych w nawiasie przy poszczególnych działach). Wymień, jakie znasz zwierzęta z każdego działu. Opowiedz, co wiesz o nich.

I. S S A K I.

A. Pazurowce:

- 1) **Mięsożerco** czyli **drapieżce**.
rodziny: 1) *psów*, 2) *kotów*, 3) *kun*, 4) *borsuków* i 5) *niedźwiedzi*.
- 2) **Gryzonie**.
rodziny: 1) *myszy*, 2) *wiewiórek*, 3) *zajęcy*.
- 3) **Owadożerne** czyli **rykonosy**.
- 4) **Nietoperze**.

B. Kopytowce.

- 5) **Jednokopytne**.
- 6) **Dwukopytne** czyli **raciczne** albo **przeżuwacze**.
rodziny: 1) *pochworożce* czyli *pustorożce* i 2) *pełnorożce*.
- 7) **Czterokopytne**.

II. P T A K I.

- 1) **Drapieżne**:
a) *dzienne*, b) *nocne*.

2) Wróblowate:

Należą tu drobne ptaki śpiewające lub świergoczące, owadożerne i ziarnojadne, a także niektóre większe, jak różne kruki, o głosie krzykliwym. Wszystkie mają na nogach 3 palce skierowane naprzód, a jeden wtył.

Podaj cechy ptaków wróblowatych pod względem wielkości, budowy nóg, głosu, miejsca pobytu i pokarmu, piskląt.

a) *ziarnojady*, b) *owadożerne*.

Wskaż różnice między obu temi grupami pod względem pokarmu i budowy dzioba; wymień, jakie znasz gatunki i jakie rodziny z obu tych grup.

3) Łażące czyli parzystopalcowe (dzięcioły, kukułka).

Mają po 2 palce skierowane naprzód, a 2 wtył; u niektórych (kukułka) jeden palec bywa zwrotny, to jest może ustawiać się nie tylko wtył, ale i naprzód.

4) Gołębie.

5) Kuraki czyli grzebiące.

rodziny: 1) *kur właściwych*, 2) *kur polnych*, 3) *kur leśnych*.

6) Brodźce czyli podkasałe.

7) Pływaki czyli płetwonogie.

III. O W A D Y.

Jakie są cechy niżej wymienionych działów pod względem skrzydeł, pyszczka i przeobrażeń? Jakież znasz owady z każdego działu?

1) Chrząszcze czyli tęgopokrywe.

2) Motyle czyli łuskoskrzydłe.

a) *dziowce*, b) *ćmy*, c) *mierniki*, d) *drobne motyle* (mole, zwójki).

Jakie są cechy każdej z tych 4 grup motyli pod względem ogólnej budowy ciała — smukłej lub krępej? rożków, skrzydeł, ich barwy i układu w spoczynku? czem różnią się od innych gąsienice mierników?

3) Błonkówki czyli błonkoskrzydłe.

4) Muchówki czyli dwuskrzydłe.

5) Pluskwiaki.

(tu należą: pluskwa, mszyce).

6) Szarańczaki czyli prostoskrzydłe.

(tu należą: karaluch, persak, turkuć).

Uwaga: z owadów bezskrzydłych, ze względu na przeobrażenia oraz inne właściwości, zaliczamy pchłę do muchówek, a wesz do pluskwiaków.

ZESTAWIENIE POZNANYCH ROŚLIN (OKRYTONASIENNYCH).

Co to są rośliny nasienne czyli kwiatowe i zarodnikowe czyli bezkwiatowe? (przykłady!). Okrytonasienne i nagonasienne? (przykłady!). Wolnoplątkowe i zrosłoplątkowe? (przykłady!).

Rośliny okrytonasienne.

I. Jednoliścienne.

Nazwa ich pochodzi stąd, iż w nasieniu zarodek ich ma tylko jeden liścień. Należą tu takie rośliny, jak tulipan, narcyz, śnieżyca, trawy, turzycy i t. p.

Jakie liście mają rośliny jednoliścienne pod względem szerokości blaszki, jej użytkowania, ogonka i pochwy? Jaką budowę mają ich kwiaty pod względem liczby części składowych? Czy mają okwiat pojedynczy, czy też wyróżniony na kielich i koronę?

Rodziny: 1) *Liljowate*, 2) *Amarylkowate*, 3) *Kosaćcowate*, 4) *Trawy* i 5) *Turzycy*.

Jakie są cechy każdej z wymienionych rodzin pod względem budowy kwiatów? (przy trawach i turzycach opisz tylko cechy źdźbła i liści). Jakież znasz rośliny z każdej z tych rodzin?

II. Dwuliścienne.

Nazwa pochodzi stąd, iż w nasieniu zarodek ich ma 2 liścienie. Należą tu drzewa owocowe i inne liściaste, rośliny jaskrowate, motylkowate, krzyżowe, warzywne i t. d.

Jakie liście mają rośliny dwuliścienne? Jakież kwiaty (odpowiedzi porównawczo do jednoliściennych)?

1) Wolnoplątkowe.

Rodziny: 1) *Jaskrowate*, 2) *Makowate*, 3) *Krzyżowe*, 4) *Różowate* (róża, poziomka, malina), 5) *Sliwowate* (wiśnia, śliwa), 6) *Jabłkowate*, 7) *Motylkowate*, 8) *Goździkowate*.

Jakie są cechy wymienionych rodzin pod względem łodygi, liści, a zwłaszcza kwiatów? Jakiej znasz rośliny z każdej z nich? Jakiej znasz jeszcze rośliny wolnoplątkowe poza należącymi do tych rodzin?

2) Zrosłoplątkowe.

Rodzina: *wargowe*.

Jakie są cechy wargowych? Jakiej znasz rośliny wargowe? Jakiej znasz jeszcze inne rośliny z działu zrosłoplątkowych?

Rozkład lekcji na pory roku.

(Liczby w nawiasach oznaczają rozdziały).

Na jesień: wstęp ogólny; początkowe wiadomości o roślinach (1, 2); kapusta i inne warzywa (3—6); owoce jesienne, drzewa owocowe, ich szkodniki i ptaki owadożerne (12—15); poznawanie drzew po liściach (48); prace jesienne w polu (35); nasiona i ich kiełkowanie (7); gleba, jej skład i uprawa (36—39).

Na zimę: zwierzęta w domu i na podwórzu (cały dział III, rozdziały 23—34 wraz z zestawieniem); las liściasty i iglasty w zimie (49 i 51); życie zimą na polu i w lesie (40 i 52); zwierzęta leśne (53—56); zestawienie poznanych ssaków i ptaków (str. 159); pączki drzew liściastych (50).

Na wiosnę: pierwsze kwiaty wiosenne (57); prace wiosenne w ogrodzie i polu (8 i 41); łąka na wiosnę (45 i 46); sad na wiosnę (16); liście i ich właściwości (58); chwasty ogrodowe (9); pszczoły (17); szkodniki drzew owocowych (18); rośliny rabatkowe i drzewa ozdobne (20 i 21); zwierzęta nocne (22); ptaki ogrodowe i leśne (19 i 59); łąka ku końcowi wiosny (47); owoce drzew leśnych, dojrzewające na wiosnę (60); groch i inne rośliny motylkowate oraz kwitnienie warzyw dwuletnich (10, 11 i 44); rzepak i chwasty zbożowe oraz owady polne (42, 43); zestawienie ogrodu owocowego i warzywnego (str. 36 i 67); zestawienie poznanych roślin (str. 160) i owadów (str. 160); uzupełnienie zestawienia ssaków i ptaków (str. 159) gatunkami, poznanymi na wiosnę.



SPIS ABECADŁOWY

ZWIERZĄT, ROŚLIN I MINERAŁÓW.

- Admirał (*Vanessa Atalanta*), 30.
 Agrest (*Ribes Grossularia*), 48.
 Agreściak (*Abraxas grossulariata*), 55.
 Akacja pospolita (*Robinia pseudoacacia*), 60.
 Akacja syberyjska, p. grochownik.
 Amarylka (*Amaryllis*), 152.
 Amarylkowate (*Amaryllidaceae*), 152; 160.
 Baryłkarz (*Microgaster*), 14.
 Bawełnica (*Chermes*), 139.
 Bawół (*Bubalus*), 80.
 Bez czarny (*Sambucus nigra*), 158.
 Bez koralowy (*S. racemosa*), 158.
 Bez ogrodowy (*Syringa vulgaris*), 61.
 Bezkręgowce zwierzęta, 70.
 Bezkwiatowe rośliny, 113.
 Białodrzew (*Populus alba*), 129, 134, 136.
 Biedronka (*Coccinella*), 33.
 Biegacze (*Carabidae*), 116.
 Bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*), 12, 116.
 Blekot (*Aethusa Cynapium*), 17.
 Bluszczik ziemny, p. kurdubanek.
 Błonkówki czyli błonkoskrzydłe (*Hymenoptera*), 50, 160.
 Błyszczka jarzynówka (*Plusia gamma*), 121.
 Bniec (*Melandryum*), 127.
 Bocian (*Ciconia*), 95.
 Bogatka (*Parus maior*), 45.
 Borowina, 107.
 Borówka brusznica (*Vaccinium vitis idaea*), 158.
 Borówka czernica (*V. myrtillus*), 158.
 Borsuk (*Meles taxus*), 141.
 Borsuki (*Melidae*), 144, 159.
 Bób (*Vicia Faba*), 32.
 Brodźce (*Grallatores*), 96, 159.
 Brudnica nieparka (*Ocneria dispar*), 42, 54.
 Brukiew, p. karpiele.
 Brusznica, p. borówka.
 Brzost (*Ulmus campestris tuberosa*), 133, 136.
 Brzoza (*Betula alba*), 130, 133, 156.
 Buk (*Fagus silvatica*), 130, 133, 136.
 Burak (*Beta vulgaris*), 17.
 Bydło domowe (*Bos taurus*), 79.
 Cebula (*Allium Cepa*), 20, 36.
 Cebulkowe, 21, 152.
 Chowacz (*Ceutorhynchus*), 115.
 Chrabąszcz (*Melolontha vulgaris*), 26, 55.
 Chrząszcze (*Coleoptera*), 54, 127, 160.
 Cietrzew (*Tetrao tetrix*), 147.
 Czarnoziem, 106.
 Czeczotka (*Acanthis linaria*), 46, 147.
 Czernica, p. borówka.
 Czosnek (*Allium sativum*), 20.
 Czterokopytne (*Artiodactyla non ruminantia*), 82, 159.
 Czyżyk (*Chrysomitris spinus*), 46.
 Ćmy, 20, 160.
 Daniel (*Dama vulgaris*), 146.
 Dąb (*Quercus*), 131, 143, 136.
 Dniowce (*Diurna*), 14, 160.
 Drapieżne ptaki (*Raptatores*), 148, 149, 159.
 Drapieżne ssaki (*Carnivora*), 71, 141, 159.
 Drozd śpiewak (*Turdus musicus*), 156.
 Drodzy (*Turdidae*), 156.
 Drutowce, 99, 112.
 Dwukopytne (*Bisulca*), 80, 146, 159.
 Dwuliścienne (*Dicotyledoneae*), 160.
 Dwuskrzydłe (*Diptera*), 160.
 Dymówka (*Hirundo rustica*), 97.
 Dynia (*Cucurbita Pepo*), 21.
 Dzierlatka (*Galerita cristata*), 89.
 Dzięcioł (*Picus*), 44, 146, 159.
 Dzik (*Sus scrofa*), 82, 146.
 Dzwoniec (*Chlorospiza chloris*), 46.
 Dżdżownica (*Lumbricus terrestris*), 28.
 Fasola (*Phaseolus vulgaris*), 21, 22, 32.
 Fiołek (*Viola*), 151.
 Firletka (*Lychnis flos cuculi*), 127.
 Gacek wielkouch (*Plecotus auritus*), 63.
 Gajówka, p. pokrzewka.
 Gamma, p. błyszczka.
 Gawron (*Corvus frugilegus*), 26, 100, 109.
 Gęś domowa (*Anser domesticus*), 88.
 Gęś dzika (*A. ferus*), 88.
 Gil (*Pyrrhula europaea*), 46, 147.
 Gleba, 102.
 „gliniasta, 103, 104.
 „piaszczysta, 103, 104.
 „próchnicowa, 103, 106.
 „wapienna, 103, 106.
 Glina, 103.
 Gładyszek, p. przebiśnieg.
 Głogowiec (*Aporia crataegi*), 43, 54.
 Głowiasta kapusta, 11.
 Głowienki (*Brunella vulgaris*), 126.
 Głuszce (*Tetraonidae*), 148.
 Głuszc (Tetrao urogallus), 147.
 Gołąb grzywacz, p. Grzywacz.
 Gołąb p. jastrząb.
 Gołębie (*Columbidae*), 89, 159.
 Gorczyca polna (*Sinapis arvensis*), 117.
 Goździeniek, p. bniec.

- Goździk (*Dianthus*), 126.
 Goździkowate (*Caryophyllaceae*), 127, 161.
 Grab (*Carpinus betulus*), 130, 133, 136.
 Groch (*Pisum sativum*), 22, 31.
 Grochownik (*Caragana sibirica*), 62.
 Gronostaj (*Putorius erminea*), 143.
 Groszek żółty (*Lathyrus pratensis*), 126.
 Grusza (*Pirus communis*), 38, 47.
 Gryzonie (Glires), 74, 159.
 Grzebiące ptaki (*Rasores*), 86, 147, 159.
 Grzywacz (*Columba palumbus*), 89.
 Hiacynt (*Hyacinthus orientalis*), 59.
 Indyk (*Meleagris gallopavo*), 86.
 Irysa, p. kosaciec.
 Iwa (*Salix capraea*), 131.
 Jabłkowate (*Pomaceae*), 161.
 Jabłkowiec, p. kwieciak.
 Jabłkówka (*Carpocapsa pomonella*), 39.
 Jabłoń (*Pirus malus*), 47.
 Jak (*Poëphagus grunniens*), 80.
 Jałowiec (*Juniperus communis*), 147.
 Jarmuż, 11.
 Jarzębina (*Sorbus aucuparia*), 147, 158.
 Jaskier ostry (*Ranunculus acer*), 5.
 „ polny (*R. arvensis*), 117.
 Jastółki (*Hirundinidae*), 96.
 Jaskrowate (*Ranunculaceae*), 118, 152, 161.
 Jasnota biała (*Lamium album*), 7.
 „ plamista (*L. maculatum*), 10.
 „ purpurowa (*L. purpureum*) 10.
 Jastrząb gołębiarz (*Astur palumbarius*), 148.
 Jawor (*Acer pseudoplatanus*), 134.
 Jednokopytne (*Solindungula*), 80, 159.
 Jednoliścienne (*Monocotyledoneae*), 160.
 Jeleń (*Cervus elaphus*), 145.
 Jemiołuszką (*Bombycilla garrula*), 147.
 Jesion (*Fraxinus excelsior*), 132, 134, 135.
 Jeż (*Erinaceus europaeus*), 66.
 Jeżyna (*Rubus fruticosus*), 158.
 Jodła (*Abies pectinata*), 135.
 Kaczka domowa (*Anas domestica*), 87.
 Kaczka dzika (*A. boschas*), 88.
 Kaczyniec błotny (*Caltha palustris*), 124.
 Kalafjory, 11.
 Kalarepa, 11.
 Kalina (*Viburnum opulus*), 147, 158.
 Kamionka, p. kuna domowa.
 Kanianka (*Cuscuta*), 120.
 Kapusta (*Brassica oleracea*), 10, 34.
 Kapustnica (*Mamestra brassicae*), 27.
 Kapustnik, p. bielinek.
 Karagana, p. grochownik.
 Karaluch a. karaczan (*Periplaneta orientalis*), 91, 160.
 Karpiele (*Brassica napus esculenta*), 17.
 Kartofel (*Solanum tuberosum*), 19.
 Kasztan gorzki (*Aesculus Hippocastanum*), 61.
 Kawka (*Monedula europaea*), 90, 100, 109.
 Kąkol (*Agrostemma Githago*), 118.
 Kąsawiec, p. kusak.
 Klon polny (*Acer campestre*), 134.
 „ zwyczajny (*Ac. platanoidea*), 129, 134.
 Knieć, p. kaczyniec.
 Kołatek (*Anobium pertinax*), 93.
 Komonica (*Lotus corniculatus*), 126.
 Koniczyna (*Trifolium*), 119, 126.
 Koń (*Equus caballus*), 76.
 Kopyt e cz. kopytowiec (*Ungulata*), 77, 144, 159.
 Kos (*Turdus Merula*), 156.
 Kosaciec niemiecki (*Iris germanica*), 59.
 Kosaćcowate (*Iridaceae*), 160.
 Kosarz (*Opilio parietinus*), 95.
 Kot (*Felis domestica*), 72.
 Kotv (*Felidae*), 144, 159.
 Kowalik (*Sitta caesia*), 44.
 Koza (*Capra hircus*), 80.
 Kret (*Talpa europaea*), 28.
 Kręgowce (*Vertebrata*), 70.
 Krogulec (*Accipiter nisus*), 148.
 Krowa, p. bydło domowe.
 Kruk (*Corvus corax*), 90.
 Kruki (*Corvidae*), 90.
 Krzyżak (*Epeira diademata*), 95.
 Krzyżodziób (*Loxia*), 142.
 Krzyżowe (*Cruciferae*), 117, 161.
 Krzyżówka, p. kaczka dzika.
 Kukułka (*Cuculus canorus*), 156.
 Kuna domowa (*Mustela foina*), 75.
 „ leśna (*M. martes*), 140, 143.
 Kuny (*Mustelidae*), 75, 144, 159.
 Kuprówka rudnica, p. rudnica.
 Kura (*Gallus domesticus*), 83.
 Kuraki, p. grzebiące.
 Kurdybanek (*Glechoma hederacea*), 126.
 Kuropatwa (*Perdix cinerea*), 110, 118.
 Kuropatwy (*Perdicinae*), 110, 148.
 Kury właściwe (*Phasianidae*), 148, 159.
 Kusak (*Staphylinus*), 116.
 Kwiczół (*Turdus pilaris*), 146.
 Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum*), 53.
 Lelek (*Caprimulgus europaeus*), 65.
 Les (löss), 104.
 Leszczyna (*Corylus avellana*), 129.
 Lilak, p. bez ogrodowy.
 Liljowate (*Liliceae*), 152, 160.
 Lipa (*Tilia*), 129, 133, 136.
 Lis (*Canis vulpes*), 111, 142.
 Lucerna (*Medicago sativa*), 119, 126.
 Łasica (*Putorius vulgaris*), 75, 143.
 Łazące (*Scansores*), 156, 159.
 Łopucha, p. rzodkiew polna.
 Łoś (*Alces palmatus*), 146.
 Łubin (*Lupinus*), 119.
 Łusko skrzydło (*Lepidoptera*), 160.
 Łuszczaki (*Fringillidae*), 46, 57, 89.
 Macierzanka (*Thymus serpyllum*), 126.
 Maczek zajęczy, p. miłek.
 Mak (*Papaver*), 23, 118.
 Makolągwa (*Linota cannabina*), 46.
 Makowate (*Papaveraceae*), 161.
 Malina (*Rubus Idaeus*), 48, 158.

- Marchew (*Daucus carota*), 15, 16.
 Mazurek (*Passer montanus*), 91.
 Mierniki (*Geometrae*), 54, 55.
 Mięsożerce, p. drapieżne ssaki.
 Milek letni (*Adonis aestivalis*), 118.
 Modrzew (*Larix europaea*), 138.
 Mole (*Tineidae*), 93, 160.
 Motyle (*Lepidoptera*), 160.
 Motyle drobne (*Microlepidoptera*), 160.
 Motylkowate (*Papilionaceae*), 32, 120, 126, 161.
 Mól (*Tinea*), 93.
 Mszyce (*Aphididae*), 32, 121, 160.
 Mucha domowa (*Musca domestica*), 93.
 Muchówki (*Diptera*), 160.
 Mysz domowa (*Mus musculus*), 73.
 „ leśna (*M. silvaticus*), 74.
 „ polna (*M. agrarius*), 74.
 Myszolów (*Buteo vulgaris*), 149.
 Myszy (*Muridae*), 73, 159.
 Nagonasienne (*Gymnospermae*), 139, 160.
 Namiotnik (*Hyponomeuta*), 43, 54.
 Narcyz (*Narcissus poeticus*), 59.
 Nasieniowiec (*Apion*), 121.
 Niedźwiadek, p. turkuć podjadek
 Niedźwiedzie (*Ursidae*), 144, 159.
 Niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*), 141.
 Nieparka, p. brudnica.
 Nietoperze (*Chiroptera*), 62, 159.
 Ognicha, p. gorczyca polna.
 Ogórek (*Cucumis sativus*), 21.
 Oknówka (*Chelidonia urticae*), 97.
 Okrytonasienne (*Angiospermae*), 139, 160.
 Olcha (*Alnus*), 130, 133, 136.
 Omacnica rzepakowa (*Botys margaritalis*), 116.
 Orzech włoski (*Juglans regia*), 131.
 Orzeł (*Aquila*), 149.
 Oset (*Carduus*), 100.
 Osioł (*Equus asinus*), 78.
 Osika (*Populus tremula*), 129, 134, 136.
 Osy, 39.
 Ostróżka (*Delphinium Consolida*), 118.
 Owadożerne ssaki, p. ryjkonosy.
 Owady (*Insecta*), 160.
 Owca (*Ovis aries*), 80.
 Ożanka (*Ajuga*), 126.
 Pająk domowy (*Tegenaria domestica*), 94.
 Pajaki (*Arachnoidea*), 95, 101.
 Paklon (*Acer campestre*), 134.
 Parzystopalcowe, p. łączące.
 Paskot (*Turdus viscivorus*), 146.
 Paw (*Pavo cristatus*), 86.
 Pawik dzienny (*Vanessa Jo*), 31.
 Pchełka ziemna (*Haltica oleacea*), 27.
 Pchła (*Pulex irritans*), 92, 160.
 Pełnoróżce (*Cervidae*), 146.
 Pełzacz (*Certhia familiaris*), 44.
 Perlica (*Numida meleagris*), 86.
 Persak (*Blatta germanica*), 92, 160.
 Piasek, 102, 103.
 Pienik (*Aphrophora spumaria*), 123.
 Pierścieniówka (*Gastropacha neustria*), 43, 54.
 Pies (*Canis familiaris*), 68.
 Pietrusznik (*Conium maculatum*), 17.
 Pietruszka (*Petroselinum sativum*), 15.
 Piwonja (*Paeonia officinalis*), 60.
 Plamiec agreściak, p. agreściak.
 Pleszka (*Ruticilla phoenicurus*), 156.
 Pluskwa (*Acanthia lectularia*), 92, 160.
 Pluskwiaki (*Rhynchota*), 160.
 Płetwonogie cz. pływaki (*Natatores*), 88, 159.
 Płomykówka, p. sowa płomykówata.
 Pochworogie, p. pustorożce.
 Podjadek (*Gryllotalpa vulgaris*), 27.
 Podkaszale (*Grallatores*), 96, 159.
 Podróżniczek (*Cyanecula leucocoryana*), 156.
 Pokrzewka (*Sylvia*), 57, 156.
 Pokrzywnik (*Vanessa urticae*), 31.
 Popielatka, 105.
 Porzecza (*Ribes rubrum*), 48, 49.
 Poziomka (*Fragaria vesca*), 49, 158.
 Pódzka (*Carine noctua*), 65.
 Prostoskrzydłe (*Orthoptera*), 160.
 Próchnica, 102, 105.
 Pruszczaniec, p. jaskier ostry.
 Przebiśnieg (*Galanthus nivalis*), 150.
 Przedzimek (*Cheimatobia brumata*), 43, 54.
 Przelaszczka (*Hepatica triloba*), 151.
 Przelot (*Anthyllis vulneraria*), 126.
 Przepiórka (*Coturnix communis*), 118.
 Przeżuwające (*Ruminantia*), 80, 146, 159.
 Psy (*Canidae*), 144, 159.
 Pszczółka (*Apis mellifica*), 50.
 Pszenica (*Triticum vulgare*), 99.
 Pszonka (*Ficaria ranunculoides*), 151.
 Ptaki (*Aves*), 67, 83, 146, 159.
 Puhacz (*Bubo maximus*), 65.
 Pustorożce (*Cavicornia*), 80, 159.
 Pustułka (*Tinnunculus alaudarius*), 149.
 Puszczyk (*Syrnium aluco*), 65.
 Raciczne, p. dwukopytne.
 Rędzina, 107.
 Robaczek świętojański, patrz świetlik.
 Robaki (*Vermes*), 28.
 Robinja, p. akacja pospolita.
 Rolnica zbożówka, p. zbożówka.
 Róża (*Rosa*), 160.
 Różowate (*Rosaceae*), 160.
 Rudnica (*Porthesia chrysorrhoea*), 43, 54.
 Rudzik (*Erithacus rubecula*), 156.
 Rusalka (*Vanessa*), 30.
 Ryjkonosy (*Insectivora*), 159.
 Ryś (*Lynx vulgaris*), 142.
 Rzepa (*Brassica rapa esculenta*), 17.
 Rzepak (*Brassica napus*), 115.
 Rzeżucha (*Cardamine pratensis*), 122.
 Rzeżuchowiec (*Antocharis cardamines*), 123.
 Rządki zwyczajna (*Raphanus sativus*), 35.
 „ polna (*Raphanus raphanistrum*), 117.

Salata (<i>Lactuca sativa</i>), 11.	Śliwka (<i>Prunus domestica</i>), 38, 47, 161.	Wiąz pospolity (<i>Ulmus campestris</i>), 130, 133, 136, 157.
Sarna (<i>Cervus capreolus</i>), 144.	Śliwkówka (<i>Carpocapsa funebrana</i>), 39.	Wielkouch, p. gacek.
Sikora (<i>Parus</i>), 45.	Śliwowe (<i>Prunaceae</i>), 161.	Wierzba (<i>Salix</i>), 131, 134, 136, 157.
Siniak (<i>Columba oenas</i>), 89.	Śnieżycza (<i>Leucojum vernum</i>), 150.	Wierzbowiec (<i>Vanessa polymachos</i>), 54.
Skoczek pienik, p. pienik.	Świerk (<i>Picea excelsa</i>), 138.	Wiewiórka (<i>Sciurus vulgaris</i>), 140.
Skowronek (<i>Alauda arvensis</i>), 113.	Świetlik (<i>Lampyrus noctilucus</i>), 127.	Wiewiórki (<i>Sciuridae</i>), 159.
Skrzyp polny (<i>Equisetum arvense</i>), 112.	Świnia (<i>Sus scrofa</i>), 81.	Wilga (<i>Oriolus galbula</i>), 58.
Ślodyszek rzepakowiec (<i>Meligethes aeneus</i>), 115.	Tarakan, p. karaluch.	Wilk (<i>Canis lupus</i>), 142.
Ślonki (<i>Curculionidae</i>), 53, 115.	Tasiemiec, p. soliter.	Wiśnia (<i>Prunus cerasus</i>), 47, 161.
Ślowik (<i>Lusciola</i>), 155.	Tchórz (<i>Putorius foetidus</i>), 75, 143.	Wolnopłatkowe (<i>Dialypetalae</i>), 161.
Smółka (<i>Viscaria vulgaris</i>), 127.	Tęgopokrywe, p. chrząszcze.	Wół, p. bydło domowe.
Soból (<i>Mustela zibelina</i>), 143.	Topola biała (<i>Populus alba</i>), 129, 134, 136.	Wrona (<i>Corvus cornix</i>), 26, 90, 109.
Sokora, p. topola czarna.	" czarna (<i>P. nigra</i>), 129, 134.	Wróbel (<i>Passer domesticus</i>), 46, 48, 89.
Sokół (<i>Falco</i>), 149.	" drżąca (<i>P. tremula</i>), 129, 134, 157.	Wróblowe (<i>Passeres</i>), 159.
Soliter (<i>Taenia</i>), 82.	Trawy (<i>Gramineae</i>), 122, 160.	Wyka (<i>Vicia</i>), 119, 126.
Sosna (<i>Pinus silvestris</i>), 137.	Trupia główka (<i>Acherontia atropos</i>), 20.	Zając (<i>Lepus vulgaris</i>), 110.
Sowa płomykowata (<i>Strix flammea</i>), 64.	Truskawka (<i>Fragaria elatior</i>), 49.	Zające (<i>Leporidae</i>), 159.
Sowy (<i>Strigidae</i>), 64, 149.	Trychina (<i>Trichina</i>), 82.	Zawilec (<i>Anemone</i>), 151.
Sprężyk zbożowy (<i>Agriotes lineatus</i>), 99.	Trzmiel (<i>Bombus</i>), 8, 125.	Zbożówka (<i>Agrotis segetum</i>), 27, 100.
Sroka (<i>Pica caudata</i>), 90.	Trznadel (<i>Emberiza citrinella</i>), 46, 89.	Zebu (<i>Bos indicus</i>), 80.
Ssaki (<i>Mammalia</i>), 71, 159.	Tulipan (<i>Tulipa gesneriana</i>), 58.	Ziarnopłon, p. pszonka.
Strąkowiec grochowy (<i>Bruchus pisi</i>), 23, 121.	Tur (<i>Bos primigenius</i>), 80.	Ziemniak, p. kartofel.
Synogarlica (<i>Turtur risorius</i>), 89.	Turkawka (<i>Turtur auritus</i>), 89.	Zięba (<i>Fringilla coelebs</i>), 57.
Szałeń, p. blekot.	Turkuć (<i>Gryllotalpa vulgaris</i>), 27.	Złoc (<i>Gagea</i>), 151.
Szałwja łąkowa (<i>Salvia pratensis</i>), 125.	Turzyca (<i>Carex</i>), 123.	Złoty deszcz, patrz szczodrzenica.
Szarańczaki, p. prostoskrzydłe.	Turzyce (<i>Cyperaceae</i>), 160.	Zorzynek rzeżuchowiec, patrz rzeżuchowiec.
Szczodrzenica groniasta (<i>Cytisus Laburnum</i>), 62.	Uszak, p. gacek.	Zrosłopłatkowe (<i>Sympetalae</i>), 161.
Szczur domowy (<i>Mus rattus</i>), 74.	Wapień, 103, 106.	Zwójki (<i>Tortricidae</i>), 39, 55.
Szczwół, p. pietrasznik.	Wargowe (<i>Labiatae</i>), 126, 161.	Zbik (<i>Felis catus</i>), 142.
Szczyciel (<i>Carduelis elegans</i>), 46, 101.	Wesłógłowa (<i>Pediculus capitis</i>), 92, 160.	Zółtoziem, 105.
Szczypawka (<i>Carabus</i>), 111.	" sukienna (<i>P. vestimentarii</i>), 92.	Zórawina (<i>Vaccinium oxycoccos</i>), 147.
Szpak (<i>Sturnus vulgaris</i>), 26, 56.		Żubr (<i>Bison europaeus</i>), 80.
Szparag (<i>Asparagus officinalis</i>), 34.		Żyto (<i>Secale cereale</i>), 99.

SPIS ABECADŁOWY

ważniejszych nazw, dotyczących budowy i życia roślin oraz zwierząt.

Baldaszek (baldach), 16, 46.	Cebula, 20, 21.	Części ciała ptaka, 84.
Baldaszkogron, 158.	Chwasty 29.	" " rośliny, 5.
Barwa ochronna, 98, 110.	Ciepło (znaczenie dla roślin), 25.	" " ssaka, 68.
Błazka liściowa, 5.	Czapeczka (korzenia), 16.	
Błona lotna (nietoperzy), 63.	Czaszka, 70.	Dno kwiatowe, 5.
Bulwa, 19, 21.	Czerw, 14, 23.	Drzewo, 40.
Bulwka liściowa, 151.	Części ciała owada, 12, 13.	Dychawki, 55.
Bylina, 10.	" " pająka, 94.	Działki kielicha, 6.

Dziób kury, 84.
 „ ptaków drapieżnych, 148.
 Gałęzie, 40.
 Gatunek, 10.
 Gąsienica, 12.
 Głazeczki (pajaków), 94.
 Głowotulów, 94.
 Gniazda gąsienic, 42, 54.
 „ ptaków, 56.
 „ sztuczne (skrzynki), 44.
 Gniazdowniki, 89, 148.
 Gnidy, 92.
 Goleń, 70.
 Grono, 62.
 Gruczoły przędne, 94.
 Grzebne pazury, 85.
 Jagoda, 49, 158.
 Jajka owadów, 13.
 „ ptaków, 85.
 Jęczyzek (traw), 123.
 Kielich, 6.
 „ wolnodziałkowy, 8.
 „ zrosłodziałkowy, 8.
 Kielek, 19, 24.
 Kiełkowanie, 23.
 Kłatka piersiowa, 70.
 Kłacze, 5, 21.
 Kły, 71.
 Kolanka (węzły), 7, 123.
 Kolce, 100.
 Komora słupka, 8.
 Konary, 40.
 Kończyny (ssaków), 68.
 Kopyto, 77.
 Kora drzew, 40, 133.
 Korona (drzewa) 40, 133.
 „ (kwiatu) 6.
 „ motylkowata, 119.
 „ wargowa, 8, 125.
 „ wolnopłatkowa, 8.
 „ zrosłopłatkowa, 8.
 Korzeniak, 5.
 Korzeń, 5, 16, 21.
 Krające zęby, 71.
 Kręgosłup, kręgi, 70.
 Kwiat, 5.
 „ krzyżowy, 35, 117.
 „ pełny, 60.
 „ prosty, 60.
 Kwiatostan, 16.
 Liszka a. gąsienica, 12, 27.
 Liście, 5, 40.
 „ dłoniaste, 49, 61.
 „ iglaste, 137.
 „ młode, 46.
 „ naprzeciwległe, 132.
 „ naprzemianległe, 132.
 „ odziomkowe, 30.
 „ pierzaste, 20, 31, 62.
 Liście pojedyncze, 49, 153.

Liście złożone, 49, 61, 153.
 Liścienie, 24, 160.
 Lotki, 84.
 Łapy (ssaków), 68.
 Łodyga, 5, 7, 30, 31.
 „ czepna 31.
 „ owocująca, 113.
 „ płonna, 113.
 „ podziemna, 19, 21, 30.
 „ ścieląca się, 30.
 „ wijąca się, 33.
 Łodyga zdrewniała, 49.
 „ zielna, 49.
 Łopatka, 70.
 Łuszczyna, 35, 115, 117.
 Marchew, 16.
 Miednica, 70.
 Międzywęźla, 7.
 Mięksiz (korzenia), 16.
 Mięsożerny ząb, 71.
 Mięśnie, 69.
 Miodnik, 6.
 Mostek, 70.
 Motyl (budowa), 12, 13.
 Nasienie (budowa, kiełkowa-
 nie), 7, 21, 23.
 Nasiona iglastych, 138.
 Naskórek (korzenia), 16.
 Nawozy, 107.
 „ sztuczne, 108.
 „ zielone, 108.
 Nerwy liściowe, 5.
 Niełupka, 7.
 Nitki przęcika, 6.
 Nogi kury, 84.
 „ liszek, 12.
 „ następne, 72.
 „ palcochodne, 70.
 „ płynne, 87.
 „ pszczoły, 50.
 „ ssaków, 70.
 „ szczudlaste, 96.
 Obojczyk, 70.
 Obrączki (wciele owadów), 12.
 Obuwie (ptaka), 84.
 Oczko, 19, 42.
 Oczkowanie, 42.
 Odnóża, p. kończyny.
 Odwłok, 12, 13.
 Odziomkowe liście, 30.
 O onek liściowy, 5.
 Okółkowy układ gałązek, 112, 137.
 Okwiat pojedynczy, 58, 150.
 Oprzęd gąsienic, 14.
 Osadnik kwiatowy, 5.
 Owoce, 7.
 „ mięsiste, 38.
 „ pękające, 22.
 „ wielokrotne, 49.
 Pajęczyna, 94, 101.

Palce (ptaków), 84.
 „ (ssaków), 68.
 Palcochodne nogi, 70.
 Pasorzyty, 83, 93.
 „ wewnętrzne, 93.
 „ zewnętrzne, 93.
 Paznokieć (dzioba), 87.
 „ (płotka), 6.
 Pazury grzebne, 85.
 „ wysuwalne, 72.
 Pączki drzew, 40, 46, 135.
 Pestka, 38.
 Pestkowiec (pestczak), 38, 47.
 Pęd, 5.
 Pędrak, 26.
 Pień, 40.
 Piętka (cebuli), 20.
 Pióra, 84.
 Płatki (korony), 6.
 Płodozmian, 108.
 Płynne nogi, 87.
 Pochwa (liściowa), 123.
 Poczwarka, 12, 15, 27.
 Podkładka, 42.
 Pokrój drzew, 40.
 Pokrywy skrzydeł, 55.
 Przęciki, 6, 32.
 Przednie zęby, 71.
 Przedramię, 70.
 Przedtułowie wolne, 101.
 Przegub, 84.
 Przeobrażenia (owadów), 15.
 „ niezupełne, 92.
 „ zupełne, 92.
 Przykoronek, 59.
 Przykwiatek, 59, 150.
 Przylistek, 31.
 Przynóżki, 12.
 Przystosowanie, 98.
 Ptaki osiadłe, 44.
 „ owadożerne, 26, 44, 147, 159.
 „ przelotne, 44, 56, 155, 147, 159.
 „ ziarnojadne, 30, 45, 147, 159.
 Puch (ptaków), 84, 86.
 „ (roślin), 100, 157.
 Pylnik, 6.
 Pyłek, 6.
 Racice, 79.
 Ramię, 70.
 Rapetki (ratki), 80.
 Rodzaj, 10.
 Rodzina, 144.
 Rogi pełne, 144.
 „ puste, 80.
 Rojenie się pszczół, 51.
 Rozłupnia, 8.
 Rożki, 13.
 Różyczka (liści), 30.
 Sen roślin, 33.
 „ zimowy, 64.

Siekacze, 71.	Tchawki, p. dychawki.	Woda (znaczenie dla roślin)
Sierść, 69.	Trąbka (owadów), 50.	25.
Skok (w nodze ptaków), 84.	Trące zęby, 71.	Wole (kury), 85.
Skrzydłak, 157.	Truteń, 51.	Woskówka, 150.
Skrzydła (owadów), 13.	Trzonowe zęby, 71.	Wysiadkowe ptaki, 89
" (ptaków), 84.	Tułogłowie, 91.	Wysuwalne pazury, 72
Słupek, 6, 32.	Tułów (owadów), 12, 13.	Wywodkowe ptaki, 88.
" dolny, 47.	" (ssaków), 68.	
" (załaznia) górny, 47.	Udo, 70.	Zagniazdniki, 86.
Śmoczak (owadów), 32.	Układ gałęzi, pączków i liści	Zalążek, 6.
Sole mineralne (znaczenie dla	40, 135, 137.	Zalążnia 6.
roślin), 108.	Układ liści w stosunku do	" dolna, 47.
Ssawki (kianianki), 120.	światła, 153.	" górna, 47.
Stawy, 70.	Układ liści (w różyczkę), 30.	Zapylanie 33.
Sterówki, 84.	Ulistnienie naprzemianległe,	Zarodek (kury), 86.
Stopa (ssaka), 70.	40, 135.	" (rośliny), 24.
Strąk, 22, 32.	Ulistnienie naprzeciwnegłe,	" jednoliścienny, 160.
Sutki, 71.	135	" dwuliścienny, 160.
Szadź, 99.	Uprawa roli, 107.	Zarodnik, 113.
Szczepienie drzew, 42.	Uzębienie drapieżne, 71.	Zęby (psa), 70.
Szczęki owadów, 12, 50.	Użytkowanie dłoniaste, 49.	Ziele dwuletnie, 11.
" ssaków, 70.	" pierzaste, 40.	" wieloletnie (trwałe), 7.
Szczudlaste nogi, 96	" równoległe, 58.	10.
Szkielet psa, 69.		Znamię, 6.
Szkółka drzew, 39.	Warunki życia roślin, 25, 109	Zraz, 42.
Szlara (sowy), 66.	Wasy, 31.	
Szyjka (słupka), 6.	Węzły (kolanka), 7, 123.	Żądło (pszczoly), 50.
Szypułka kwiatowa, 5.	Wici, 49.	Żebra, 70.
Szyszka, 133.	Włoski na liściach, 121.	Żołądek (kury), 84.
Śnieg (znaczenie dla roślin),	" na pączkach, 135.	Zuchwa, p. szczęki.
109.	" parzące, 30.	Żyłki (nerwy) liściowe, 5.
Światło (znaczenie dla roślin),	Włośniki, 25.	Żywica, 136, 139.
25.	Wnętrznosci (ssaków), 69.	Żdźbło, 122.

T R E Ś Ć

Przedmowa	3
POCZĄTKOWE WIADOMOŚCI O ROŚLINACH.	
1. Jaskier przyszczeniec (części rośliny)	5
2. Jasnota biała (części rośliny; zapylanie kwiatów przez owady)	7
I. OGRÓD WARZYWNY.	
3. Kapusta i owady na niej (kapustnik, barylkarz)	10
4. Warzywa o korzeniach jadalnych i podobne do nich chwasty	15
5. Warzywa o bulwach i cebulach jadalnych.	19
Zestawienie (korzenie i łodygi podziemne)	21
6. Warzywa o owocach i nasionach jadalnych	21
7. Budowa nasienia i jego kiełkowanie	23
Warunki kiełkowania i życia roślin (1)	25
8. Prace wiosenne w ogrodzie	25
9. Chwasty ogrodowe i owady na nich	29
10. Groch, fasola i bób na wiosnę. Mszyce i biedronki na grochu	31
11. Mak. Szparagi. Kwitnienie warzyw dwuletnich	33
Zestawienie ogrodu warzywnego	36
II. OGROD OWOCOWY I KWIATOWY.	
12. Owoce jesienne i ich szkodniki	37
13. Drzewa owocowe w jesieni: ich pączki, szczepienie drzew	40
14. Szkodniki drzew owocowych w jesieni.	42
15. Ptaki owadożerze i ziarnojady w jesieni i zimie	44

16.	Śad na wiosnę	46
17.	Paszczół	50
18.	Szkodniki drzew owocowych na wiosnę i w lecie	53
19.	Ptaki śpiewające	56
20.	Rośliny ozdobne na rabatkach kwiatowych	58
21.	Drzewa i krzaki ozdobne w ogrodzie	61
22.	Zwierzęta nocne	62
	Zestawienie ogrodu owocowego i kwiatowego	67

III. ZWIERZĘTA W DOMU I NA PODWÓRZU.

23.	Pies	68
24.	Kot i myszy	72
25.	Rodzina kun (łasica, tchórz, kuna).	74
26.	Koń	76
27.	Zwierzęta dwukopytne czyli raciczne	78
28.	Świnia domowa	81
29.	Kura	83
30.	Ptaki pletwonogie (kaczka, gęś)	87
31.	Gołębie i inne ptaki na podwórzu (wróbel, trznadel, dzierlatka, rodzina kruków)	88
32.	Owady w mieszkaniach naszych	91
33.	Pająki	94
34.	Ptaki letnie na podwórzu (bocian, jaskółka)	95
	Zestawienie poznanych zwierząt	97

IV. POLE.

35.	Prace jesienne w polu	99
36.	Gleba	102
37.	Gлина i piasek	103
38.	Próchnica. Wapień	106
39.	Uprawa roli	107
	Warunki życia roślin (2)	109
40.	Zima w polu	109
41.	Prace wiosenne w polu	112
42.	Rzepak (jego szkodniki, owady drapieżne).	115
43.	Chwasty i ptaki w zbożu	117
44.	Rośliny pastewne motylkowate	119

V. ŁĄKA.

45.	Łąka na wiosnę	122
46.	Mokradło	123
47.	Zioła i owady na łące	125

VI. LAS.

48.	Poznawanie drzew po liściach	128
49.	Las liściasty w zimie	133
50.	Pączki drzew liściastych	135
51.	Drzewa iglaste czyli szpilkowe w zimie	137
52.	Życie zwierząt leśnych w zimie (wiewiórka, kuna)	139
53.	Drapieżce leśne	141
54.	Leśne zwierzęta kopytne	144
55.	Ptaki leśne w zimie	146
56.	Leśne ptaki drapieżne	148
57.	Pierwsze kwiaty wiosenne	150
58.	Liście i ich właściwości (znaczenie i wpływ światła).	153
59.	Przelotne ptaki leśne	155
60.	Owoce wiązów, topoli i wierzb. Krzewy leśne i zioła, dostarczające jagód	157
	Zestawienie poznanych ssaków, ptaków i owadów	159
	Zestawienie poznanych roślin (okrytonasiennych)	160

Rozkład lekcji na pory roku	161
Spis abecadłowy nazw zwierząt, roślin i minerałów	162
Spis abecadłowy ważniejszych nazw, dotyczących budowy i życia roślin oraz zwierząt	165

NAUKI PRZYRO

UP - Kraków BG



1050195778

Arct-Golczewska M. Atlasik botaniczny. 126 rys.	
Atlasik anatomiczny. Z rysunkami kolorowymi.	1 50
Atlasik astronomiczny. 77 rys. kolor. na 12 tablicach.	1 50
Bert P. Kurs elementarny nauk przyrodniczych. Z rys.	
Rok pierwszy. Wyd. VI.	1 20
— — Rok drugi. Wyd. nowe.	1 60
— — Rok trzeci. Wyd. III. 2 części	po 1 30
Boguszewska H. Patrz dokoła. Pogadanki przyrodnicze. Cz. I.	1 20
— — Część II, z rys. Wyd. II.	1 20
— — Część III, dla oddz. V szkół powsz. z ryc.	1 20
— — W domu, w polu i w lesie. Pogadanki, z rys.	1 10
Bouffant S. Krótki rys fizyki, z rys.	1 —
Bruner L. dr. Ćwiczenia chemiczne, z rys.	1 40
Brzeziński M. Z dziedziny przyrody i przemysłu. Pogadanki.	
— — Cz. I i II. Pośród zwierząt i roślin. Z rys. Wyd. VIII.	2 50
— — Cz. III i IV. Ziemia. Z dziedziny przyrody martwej.	
Nad ziemią. Z rys. Wyd. VIII.	2 —
Czerwinski K. Kolekcjonowanie zwierząt. Z rys.	— 80
Dyakowski B. Historia naturalna. Cz. II Z 232 rys. Wyd. IX.	3 20
Dybczyński T. Wiadomości początkowe z paleontologii.	— 60
Gady i płazy. Atlasik kieszonkowy.	1 50
Gąsienice. Atlasik kieszonkowy. 121 rys.	1 50
Jabłczyński T. Doświadczenia z chemji.	1 40
Jackson I. H. Doświadczenia botaniczne. Z rys.	— 65
Jaja ptasie. Atlasik kieszonkowy.	1 50
Męczkowska I Rychterówna. Ćwiczenia z przyrody martwej.	
Wyd. IV, 244 ćwic., ze 122 ryc.	1 70
— Ćwiczenia z przyrody żywej. Wyd. IV-te, 166 ćwiczeń botaniki, 106 ćwiczeń z zoologii, 155 rys.	2 —
— Ćwiczenia z propedeutyki fizyki. Cz. I. Światło. Ciepło.	— 70
Minerały. Atlasik kieszonkowy.	1 50
Rasy ludzkie. Atlasik kolorowy.	1 50
Rośliny tatrzańskie i alpejskie. Atlasik kieszonkowy.	1 50
Ryby. Atlasik kieszonkowy, z 93 ryc. kolor.	1 50
Trzebiński J. Jak zbierać i zasuszzać rośliny.	— 50

WYDAWNICTWA M. ARCTA W WARSZAWIE