A-10025

V. Šalajev ja N. Rõkov

ZOOLOOGIA

VI-VII KLASSILE



RK
„Pedagoogiline Kirjandus"

ARH

A-18025

V. ŠALAJEV ja N. RÕKOV

ZOOLOOGIA

ÕPIK

KESKKOOLI VI—VII KLASSILE

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS"
TALLINN 1949

Kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt 24. aug. 1949. a.

Bibliotheca Universitatis Tartuensis
1949: 01120
15093

Õpik on koostatud mitšuurinlikule õpetusele rajaneva uue zoo-loogia-programmi kohaselt.

Õpiku autorid, Vene NFSV Pedagoogiliste Teaduste Akadeemia vanemad teaduslikud kaastöötajad, jaotasid töö omavahel järgnevalt: **V. Šalajev** on kirjutanud sissejuhatuse, peatükid I, VII, VIII, IX, X, XI, XII ja kokkuvõtte; **N. Rõkov** on kirjutanud peatükid II, III, IV, V, VI ja suvised ülesanded.

A-18025
ARHIIVKOGU

Sissejuhatus.

Loomade ja nende elutingimuste ühtsus.

Nagu botaanika taimi, nii õpib zooloogia tundma loomi. Loomad asustavad kogu Maakera polaarmaadest palavate troopikateni, mere sügavikest mägede tippudeni.

Elamis-keskkond, ehk täpsemini, loomade elutingimused on väga mitmekesised. Ühed loomad elutsevad vees, teised maapinnal (metsas, põllul, niidul), kolmandad asuvad pinnases. Rohkesti loomi kohtame ka õhus. On selliseid loomi, kes elavad parasiitidena teistel loomadel ja isegi nende sise-elundeis.

Erinevais tingimusis elunevate loomade ehitus ja suurus on väga erinev. Ühes hiigelloomadega (nagu näiteks mõned vaalad, kes on kuni 30 m pikad) esineb üsna väikesi loomi, nähtamatuid mikroskoobi ja luubita. On väga keeruka ehitusega loomi, nagu näiteks imetajad (veis, hobune), ja loomi, kelle keha koosneb ühestainsast rakust. Iga loom võib elada vaid temale kohastes tingimustes, milleta hukkub. Kala näiteks me ei saa endale kujutella veeta. Kõik kalad elavad vees, kuid erinevad kalad vajavad erinevaid tingimusi. Ühtedele on tarvilik merede ja ookeanide soolane vesi, teistele magevee kogumik. Ühed asustavad sügavikku, teised viibivad pinnapoolseis veekihtides. Erinev on ka kalade toit. On röövkalu, kes toituvad teistest kaladest, ja „rahulikke" kalu, kes toituvad taimist ja mitmesuguseist pisikesist loomist.

Tingimused, mida vajab eluks iga loom, on mitmekesised. Siia kuuluvad eluta loodus, taimed ja teised loomad. Mitte iga kala ei vaja samasugust vett, vaid sellist, mis sisaldab kindla hulga hapnikku ja lahustatud soolasid. Iga kala vajab soodsat temperatuuri ja toitu. Loomade elu on seotud taimeriigiga. Erinevalt taimedest ei saa loomad toituda mineraal- (anorgaanilisist) aineist. Nad toituvad kas taimist või taimtoidulisist loomist. Loomad on seotud ka teiste, nendega koos elavate loomadega. Ühed on neile toiduks, teised vaenlasiks.

Loomade muutumine elutingimuste mõjul.

Pole juhuslik, et iga organism vajab eluks eriomaseid tingimusi, et iga organism ja ta ümbrus moodustavad terviku — ühtsuse. See ühtsus on tingitud sellest, et antud looma eellased pikkade aegade kestel elasid samades tingimustes. Looma vajadused on välja kujunenud välistingimuste mõjul.

Vaalad näiteks kuuluvad imetajate hulka. Neil sünnivad pojad, keda ema toidab piimaga. Vaalad, elades meredes ja ookeanides, hingavad atmosfäärset õhku. Hingamiseks tõusevad nad veepinnale. See viitab sellele, et vaalade kauged esivanemad olid maismaa loomad. Kuid vaalad elavad vees juba miljoneid aastaid. Vee-elu on vaalade organismis põhjustanud muutusi. Eesjäsemed kujunesid laiadeks loibadeks, tagajäsemed kadusid hoopis. Keha kuju muutus ja vaalad sarnanesid kaladega. Saba omandas kahest sagarast koosneva uime kuju nagu kaladel.

Välistingimusist põhjustatud muutused on eriti hästi väljendatud koduloomil.

Koduloomad, keda inimene kasvatab, erinevad tunduvalt nende uluk-esivanemaist. Neid muutusi põhjustasid inimese poolt antud elutingimused — eeskätt rikkalik toit ja hea hoolitsus.

Nõukogude teadlased ning sovhooside ja kolhooside eesrindlikud töötajad õppisid, kasutades Mitšurini õpetust, muutma koduloomi kindlas suunas, s. t. arendama nende loomust inimesele vajalikus suunas.

Näiteks uue, kostromá veisetõu aretamisel seati eesmärgiks muuta loomi nõnda, et nad oleksid suured ja annaksid rohkesti piima. Ja see teostati. Uued, kostroma tõugu lehmad on suure piimaanniga (annavad aastas keskmiselt 6000 l, paremad lehmad isegi 10 000 l ja rohkem) ja on raske kaaluga (üle 600 kg).

I. V. Mitšurin ja T. D. Lõssenko ning nende õpilased näitasid, et muutes elutingimusi võib taimede ja loomade organismis manada esile vastavaid muutusi. Tähendab, elutingimused mõjustavad loomi, muutes nende loomust.

Loomariigi muutumine minevikus.

Zooloogia uurib mitte ainult neid loomi, kes praegu asustavad Maakera, vaid ka neid, kes elasid minevikus. Teadlased on teinud kindlaks, et loomad elavad Maakeral juba palju miljoneid aastaid. Nagu näitavad kivistunud jäänused, erinesid möödunud aegade loomad nüüdisaegseist. Mida vanemad on jäänused, seda suuremad on erinevused.

Kõik see näitab, et loomariik Maakeral on muutunud ja arenenud. Lihtsaist loomist arenesid kõrgemini organiseeritud vormid.

Loomariigi arenemise põhjuseks olid kliima ja loomade elutingimuste muutused.

Zooloogia tähtsus sotsialistlikule majandusele.

Mitmesuguste loomade seas on rohkesti nii kasulikke kui ka kahjulikke. Loomadelt saame toiduaineid — liha, piima, mune, mett jne. Loomad annavad meile materjali riide ja jalatsite valmistamiseks — villa, loomulikku siidi, karusnahka, nahka. Hobuseid, eesleid, kaameleid kasutatakse transpordivahendina.

Kuid on ka palju loomi, kes toovad olulist kahju. Siia kuuluvad mitmesugused põllumajanduslikud kahjurid, kes hävitavad kultuurtaimi ja toiduainete varusid; on haiguste levitajaid ja tekitajaid.

Botaanika õppimine näitas, et taime-elu tundmine aitab võidelda umbrohtudega ja toota head viljasaaki ning õigesti hoolitseda kultuurtaimede eest. Sama lugu on zooloogiaga. Loomade ja nende elutingimuste tundmine võimaldab võidelda kahjulike loomadega, aitab aretada kasulikke ja suurendada nende toodangut. Nõukogude zooloogia on tihedalt seotud praktikaga ja toetab seda.

Nii võimaldab viljapuude lehti ja pungi hävitajate röövikute („usside") elutingimuste tundmine nendega edukalt võidelda. Kõige rohkem levinud röövikud (kellest hiljem arenevad liblikad — põualiblikas ja kuldpära), nagu selgitab zooloogia, talvituvad okstele jäänud kuivanud lehtedel. Kui sellised röövikute „pesad" hilissügisel või talvel maha võtta ja ära põletada, hävib kahjur.

Kasulike loomade elutingimuste tundmine on tarvilik selleks, et selliseid loomi hoida ja aretada. Kõik see selgub hiljem loomariigi õpingul.

Nõukogude zooloogia — eesrindlik teadus.

Niisiis meie nõukogulik zooloogia uurib loomariiki mitte ainult selleks, et seletada ta teket ja üksikute loomade omadusi. Nõukogude zooloogia on eesrindlik teadus. Ta aitab valitseda loomariiki, et saada temast inimesele suuremat kasu. Nõukogude zooloogia uurib loomi koos nende elutingimustega, uurib loomade muutumist ja arenemist muutunud elutingimuste mõjul ja selgitab teid, mille kaudu on võimalik muuta üksikute loomade (kodustatud ja ulukite) loomust ja kogu loomariiki meile vajalikus suunas.

I peatükk.

ÜLDINE TUTVUMINE LOOMA ORGANISMIGA JA TA ELUTINGIMUSTEGA.

§ 1. Küüliku välislaad ja elutingimused.

Võttes näiteks küüliku (kodujänese) tutvume üldjoontes loomse organismiga ja ta eluks vajalike tingimustega.

Küülik on koduloom, see on selline, keda inimene on kodustanud ja keda ta kasutab kodutingimustes. Küülik annab maitsvat liha ja head karusnahka ja mõned ta tõud isegi pehmet villa.

Hoolitseda küülikute eest on lihtne ning sageli kasvatavad neid kooliõpilased, noored naturalistid. Arvatavasti on enamik õpilasi näinud elavaid küülikuid.

Küülikul võib eraldada pead, kaela, keret, lühikest saba ja kahte paari jäsemeid — eesmisi ja tagumisi.

Keha on kaetud pehme karvaga, mis looma kaitseb külma eest. Seepärast võivad küülikud elada talvel vaba õhu käes puurides või mitteköetavais küülikumajakesis.

Karusnaha värvus on eri tõugudel erinev. On valgeid, musti, halle, sinkjas-hõbehalle küülikutõuge.

Vaadeldes küülikuid näeme, et nad liiguvad edasi hüpates. Eesjäsemed on tagumisist tunduvalt lühemad ja vähem tugevad. Tõugates end tugevate tagumiste jalgadega vastu maad, teeb küülik hüppeid.

Et jalad on küülikul liikumiseks, võib neid nimetada liikumis-elundeiks.

Edasiliikumine on vajalik küülikule seks, et leida toitu. Vabalt elav küülik liigub paigast paika, otsides toiduks kõlblikke taimi. Küülikud toituvad rohust, mitmesugusest aedviljast, peenist puuoksist. Taimtoit on küülikule vajalikuks elutingimuseks. Nagu iga teine loom, ei saa küülik elada toiduta.

Toitu haarab küülik pehmete huultega, pureb hammastega ja neelab alla. Suuõõs hammastega ja keel on seede-elundid. Peamised seede-elundid asetsevad keha sisemuses ja neid vaatleme hiljem.

Toitu otsida aitavad küülikul meele-elundid, mis asetsevad peas: silmad — nägemis-elundid, kõrvad — kuulmis-elundid, nina (sõõrmetega) — haistmis-elund, pikad jäikjad karvad ülahuulel (nurrukarvad) — kompimis-elundid. Meele-elundid võimaldavad tal leida teisi küülikuid ja tajuda vaenlase lähenemist.

Niisiis küülik liigub, toitub, tajub lõhna, valgust, helisid. Ta keha koosneb mitmesuguseist elundeist. Igal elundil on tähtsus küüliku elus, igal elundil on oma talitlus (funktsioon).

Küülik vajab eluks temale kohaseid tingimusi, milleta ta ei saa elada ja hukkub. Neid kutsutakse elutingimusteks. Üheks neist tingimusist, nagu nägime, on küüliku organismi vajadustele vastav toit, nimelt mitmesugused taimed. Teiseks niisama paratamatuks elutingimuseks küülikule on hingamiseks vajalik õhuhapnik.

Küülik vajab veel muid elutingimusi — soodsat temperatuuri, paika, kus end peita ja kus ehitada pesa poegade kasvatamiseks.

Iga loom vajab endakohaseid elutingimusi, mis on erinevad eri loomil.

Küsimusi. 1. Millist kasu toob küülik? 2. Milliste küüliku elunditega tutvusime ja kuidas nad töötavad? 3. Millised on küüliku tähtsamad elutingimused?

Ülesanne. Vaadelge küülikuid: a) kuidas nad edasi liiguvad, b) kuidas toituvad, c) kuidas käituvad äkilise müra või hüüu puhul.

§ 2. Liikumis-elundid — lihased ja skelett.

Küüliku liigutused on mitmekesised ega piirdu hüpetega. Ta puhastab käppadega koonu, tõuseb jalule ja liigutab pead, vaatleb ümbrust, liigutab kõrvu, kuulatab hääli. Toidu puremisel liigutab lõugu.

Kõik need mitmesugused liigutused toimuvad lihaste ehk musklite abil. Küüliku lihaseid võib näha. Kui ära võtta nahk, siis näeme, et küüliku kehas on palju „liha". Lihaks ongi lihased.

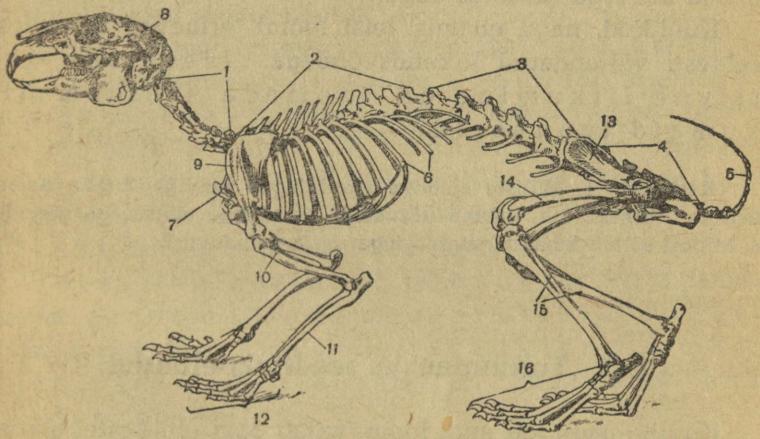
Tähelepanelikumal vaatlemisel selgub, et küüliku liha koosneb üksikuist erineva suurusega ja kujuga lihaseist. Lihased lõpevad tihkete kõõlustega, millega nad kinnituvad luudele. Iga lihas kinnitub oma kõõluste varal tavaliselt kahele, liikuvalt teineteisega seotud luule.

Lihastel on võime kokkutõmbuda, s. t. lüheneda ja jämeneda. Kokkutõmbumisel liigutab lihas luid, millele kinnitub. Nii näiteks paindub küüliku jalg mõnede lihaste kokkutõmbel, teiste lihaste kokkutõmbel sirgub. Sel juhul need lihased, mis jalga painutasid, lõtvuvad.

Tavaliselt tekitab pea ja jalgade liigutusi mitte üks lihas, vaid mitu. Üldse on küülikul mitusada lihast. Kõige rohkem on lihaseid ning kõige tugevamad on nad jäsemeil.

Küüliku liikumine toimub seega lihaste ja luude abil, millele lihased kinnituvad. Luud on sisetoeseks ehk skeletiks (joon. 1). Nad koosnevad kõvast luu-ainest. Skelett annab küüliku kehale kindla kuju ja võimaluse liikumiseks.

Küüliku skeleti põhiosaks on selgroog, mis kulgeb piki keha peast sabaotsani. Selgroog koosneb üksikutest luu-



Joon. 1. Küüliku skelett:
1, 2, 3, 4 ja 5 — selgroog; 6 — roided; 7 — rinnak; 8 — kolju; 9 — abaluu; 10 — õlavarreluu; 11 — käsivarreluud; 12 — labakäeluud; 13 — vaagen; 14 — reieluu; 15 — sääreluud; 16 — labajalaluud.

dest — l ü l i d e s t, mis, olles tihedalt üksteisega seotud, on siiski pisut liikuvad. Seetõttu on selgroog kogu kehale toeks ja võimaldab painduvust. Igal lülil võib eraldada l ü l i k e h a ja sellel olevat l ü l i k a a r t.

Rinnalülidega on seotud r o i d e p a a r i d. Roided piiravad rinda külgedelt. Allpool ühinevad nad r i n n a k u g a, moodustades nn. r i n n a k o r v i. See on heaks kaitseks kahjustuste eest selliseile tähtsaile siseelundeile nagu kopsud ja süda.

Pea luud koostavad k o l j u; neid on palju. Eesmised koljuluud piiravad suu- ja ninaõõnt. Tagumised luud moodustavad nn. ajukolju, milles paikneb pea-aju.

Ees- ja tagajäsemete toes koosneb samuti mitmesuguseist luudest. Paljud luud on omavahel ühendatud liikuvalt l i i g e s t e varal. Sel juhul on luude otsad kaetud sileda kõhrega (krõmpsluuga).

Küülikud, nagu enamik teisi loomi, erinevad taimedest selgesti väljendatud liikumisvõimega. I s e s e i s e v a k t i i v n e l i i k u m i n e o n l o o m a d e i s e l o o m u l i k u m a i d t u n n u s e i d.

Küsimusi. 1. Milliste elundite varal liigub küülik? 2. Mis iseloomustab lihaseid kui liikumis-elundeid? 3. Milline tähtsus on skeletil? 4. Millest sõltub küüliku selgroo tugevus ja painduvus?

§ 3. Toitumine ja seedimis-elundid.

Küülik, nagu iga muu loom, vajab oma elu kestel alatist toitumist. I l m a t o i t u m i s e t a l o o m a d e i s a a e l a d a.

Küülik toitub mitmesuguseist taimist. Ta sööb rohttaimi, juurvilja ja puuvõsusid.

Küüliku s u u d piiravad pehmed h u u l e d (mokad). Ülahuul, olles lõhkine, ei takista toidu närimist. Eesmiste teravate hammastega — l õ i k e h a m m a s t e g a närib küülik hõlpsasti koort ja puude oksi. Lõikehammastega lahtihammustatud taimtoidu tükikesed puretakse peeneks p u r i h a m m a s t e g a, mis asuvad suuõõne tagaosas. Läbinäritud toit niisutatakse s ü l j e g a.

Läbinäritud ja süljega läbiimmutatud toit surutakse hõlpsasti läbi k u r g u ja n e e l u (söögitoru) m a k k u. Sülje

mõjul hakkab osa toidust muutuma ehk, nagu öeldakse, seedima.

Küüliku maos peatub toit mõnda aega. Maoseinad eritavad seedemahla, mida nimetatakse maomahlaks. Maomahla ja sülje mõjul seedib ainult osa toidust.

Mitte täiesti seeditud toit nihkub maost aegamööda sooltesse. Küüliku sooled on väga pikad, olles 15 korda pikemad looma kehast.

Soolte seinad eritavad toituseedivat soolemahla. Peale selle nõrgub soolte algossa kõhunäärme mahl ja maksast sapp. Kõigi nende mahlade mõjul seedib toit lõplikult. Seeditud toit imendub soolte seinasse, kust satub verre. Veri kannab ta siit kõigisse keha elundeisse. Seedimatud toidujäänused heidetakse välja päraku kaudu, millega sooled lõpevad.

Toidu läbinärimist, ta muutumist ja lahustumist seedemahlade mõjul nimetatakse seedimiseks. Seda tööd sooritavad elundid moodustavad seede-elundite süsteemi ehk seedesüsteemi.

Küsimusi. 1. Milliseid elundeid läbib toit küülikul? 2. Milliseid seedemahlu eritavad küüliku seede-elundid? 3. Millised muutused toimuvad toiduga selle kulgemisel läbi seedesüsteemi? 4. Milliseid hambaid omab küülik ja milline on nende töö?

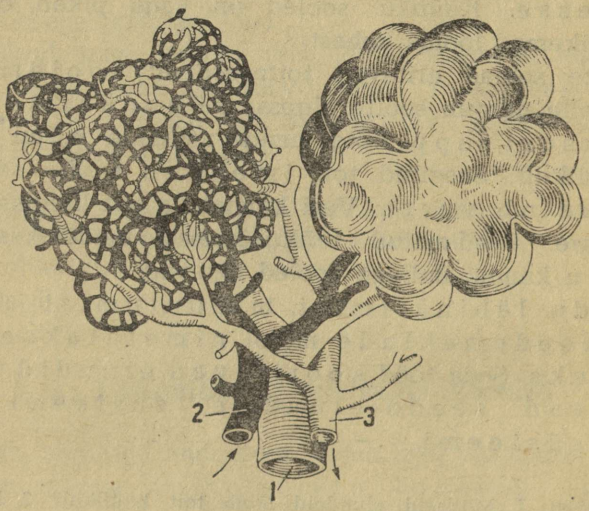
§ 4. Hingamine ja hingamis-elundid.

Me juba tähendasime, et peale toidu on küüliku eluks vajalik hapnik, mida saab õhust. Vaadeldes liikumatult istuvat küülikut võib näha, kuidas ta hingab, vahelduvalt paisutades ja ahendades rinnakorvi. Neil liigutusil siseneb

hapnikku sisaldav õhk hingamis-elundeisse ja väljub neist.

Peamisiks küüliku hingamis-elundeiks on kopsud. Need asetsevad rinnakorvis (vt. tabel I).

Õhk, tungides kopsudesse ninasõõrmete kaudu, satub ninaõõnde ja siit pikka torru trahheesse



Joon. 2. Kopsupõiekese ehitus (skeem):
1 — üks bronhi peenimaid harusid; 2 — veresooned, mille kaudu veri voolab ära kopsupõiekesest.

(ehk hingetorru). Ninaõõnes ta vabaneb tolmust, muutub niiskeks ja soojeneb, mis on tähtis külmal aasta-ajal. Et hingetoru seintes on kõhrest, takka lahtised rõngad, ei lange nad kokku.

Hingetoru alaosa hargneb peenemateks torudeks, nn. bronhideks ehk kopsutorudeks. Bronhid omasoodu hargnevad korduvalt. Peenimad harud lõpevad puhe-

tistega, kopsupõiekestega (joon. 2). Bronhid ja kopsupõiekesed on täidetud õhuga. Kui panna tükike kopsu vette, ei vaju see põhja. Venekeelne kopsude nimetus «лёгкие» viitabki kopsude koe kergusele (лёгкий — kerge).

Kopsude seinad koosnevad ühestainsast rakukihist, mida ümbritseb tihe veresoonte võrk. Läbi õhukese kile, mis verd lahutab õhust, tungivad gaasid vabalt. Kopsupõiekesi täitvast õhust pääseb hapnik verre, kuna süsihappegaas eraldub verest kopsupõiekestesse. Hapnik kantakse verega kehha laiali, kuna süsihappegaas eemaldatakse kopsudest väljahingamisel. Sel viisil toimub kopsudes gaasidevahetus.

Hingamine toimub küülikul, nagu teistelgi loomil, pidevalt, vahet pidamata päeval ja ööl. Toiduta võib küülik elada mõnda aega, hingamiseta aga ei või ta elada minuteidki. Hingamise võimaluse puududes küülikud, nagu teisedki loomad, hukkuvad kiiresti.

Küülikut ümbritseva õhu hapnik osutub tal vajalikuks elutingimuseks. Samuti ka taimedel on hapnik vajalik hingamiseks. Ses suhtes loomad sarnanevad taimedega. Vahe on vaid selles, et küülik hingab peamiselt eriliste hingamis-elundite (nina, hingekõri, kopsud), aga ka naha kaudu, kuna taimedel neelavad hapnikku kõik elundid (juur, vars, lehed).

Küsimusi. 1. Milline gaasidevahetus toimub kopsudes? 2. Milline on küüliku hingamis-elundite ehitus? 3. Milline on erinevus loomade ja taimede hingamise vahel?

§ 5. Veri ja vereringe.

Seeditud toit ja hapnik, sattudes verre, kantakse veresoonte kaudu laiali kõigisse keha elundeisse. Kui vaadelda veretilka mikroskoobis, siis on näha, et see koosneb läbipaistvast, peaaegu värvitust vedelikust — plasmast ehk vereleemest ja väikestest verelibledest — punaseist ja valgeist (joon. 3). Vedelas plasmas on toitaineid, mis temasse satuvad seede-elundeist ja mis kantakse kehha laiali. Punased verelibled neelavad kopsudes hapnikku, mis samuti kogutakse vere liikudes kõigile elundeile. Valged verelibled kaitsevad organismi temasse sattunud bakterite eest, neid hävitades.

Vere ajab liikvele süda, mis asetseb rinnakorvis parema ja vasaku kopsu vahel. Süda koosneb lihaseist. Ta tõmbub kokku ja lõtvub uuesti. Küüliku südame ehitus on kaunis keeruline. Ta koosneb neljast kambrist, olles lahutatud täieliku vaheseinaga paremaks ja vasakuks pooleks.

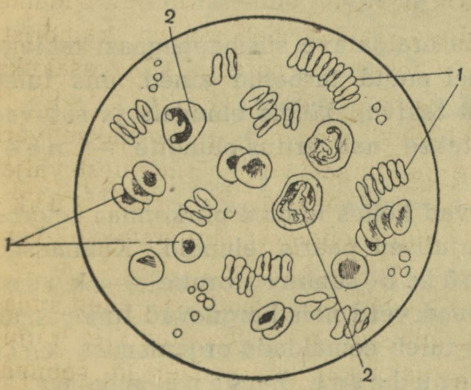
Südame kokkutõmbel ehk koondel surutakse veri tast veresoontesse, mille kaudu see voolab südamest välja. Neid sooni kutsutakse arteerideks ehk tuiksoonteks. Vasakust südamepoolest kuletatakse veri kõikjale kehha.

Jämedad arteerid hargnevad peenemaiks ja need omasoodu veel peenemaiks. Lihastes ja teistes elundites kujunevad neist ülipeened, juuksekarvast peenemad sooned. Neid nimetatakse kapillaarideks ehk juussoonteks.

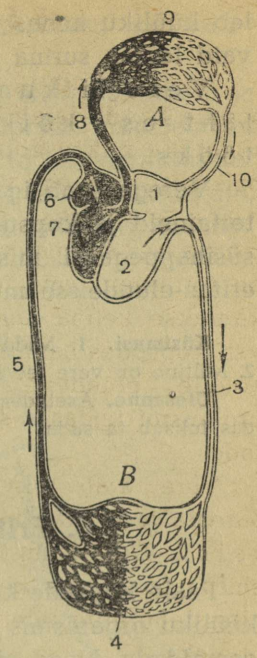
Kapillaarides voolab veri aeglaselt. Plasmas lahustatud toitained ja punastes verelibledes sisalduv hapnik imbuvad siit verega täidetud elundeisse. Elunditest satuvad verre

tagasi süsihappegaas ja muud ained, mis tuleb eemaldada verest. Läbinud kapillaarid, liigub veri tagasi südame suunas. Seejuures liituvad kapillaarid jämedamaiks soonteks — veenideks ehk tõmbsoonteks. Väikesed veenid ühinevad suuremaiks, mis suubuvad südame paremasse poolde.

Südame paremast poolest surutakse veri eriliste arteeride kaudu kopsudesse. Kopsude kapillaarides vabaneb veri süsihappegaasist, küllastatakse hapnikuga ja kulgeb kopsuveenide kaudu tagasi vasakusse südamepoolde.



Joon. 3. Veri mikroskoobis:
1 — punased verelibled; 2 — valged verelibled.



Joon. 4. Küüliku vereringe skeem:
1, 2 — südame vasak pool (koda ja vatsake); 3 — arteerid, mille kaudu veri kantakse kõikjale kehha; 4 — keha kapillaarid; 5 — veenid, mille kaudu veri südamesse tagasi tuleb; 6, 7 — südame parem pool (koda ja vatsake); 8 — arteerid, mille kaudu veri voolab kopsudesse; 9 — võrk kopsu kapillaare; 10 — veenid, mille kaudu veri südame vasakusse poolde tagasi tuleb.
A — väike ehk kopsu vereringe. B — suur vereringe.

Seega moodustavad süda ja veresooned (arteerid, veenid, kapillaarid) vereringe-süsteemi. Veri ring-

leb küüliku kehas pidevalt kogu elu kestel, jäädes seisma vaid looma surma puhul.

Vere liikumisel küüliku kehas on suur tähtsus kõikide elundite normaalseks tööks.

Verega saab iga elund maost ja soolestikust vajalikke toitaineid ja kopsudest hapnikku. Veri toob kopsudesse süsihappegaasi, mis tekib kõigis elundites, ja erilistesse eritus-elundeisse muid mittevajalikke aineid.

Küsimusi. 1. Mida võib näha mikroskoopi asetatud veretilgas? 2. Milline on vere tee kehas? 3. Mis tähtsus on vereringel?

Ülesanne. Asetades käe (või kõrva) küüliku rinnale, kuulake, kuidas tuksub ta süda.

§ 6. Eritus-elundid. Ainevahetus.

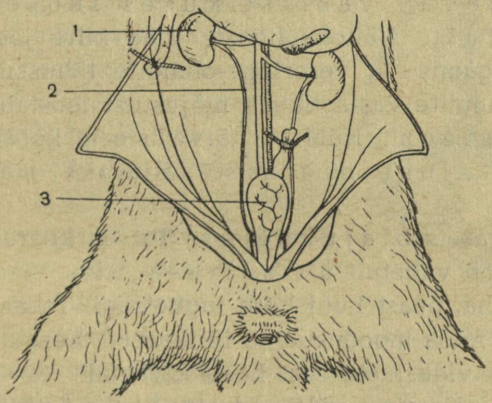
Peale kopsude kaudu eraldatava süsihappegaasi tekivad küüliku organismis veel muud tarbetud ained, mis tuleb eemaldada. Need ained tekivad kõigis elundeis ja satuvad verre. Verest eemaldatakse nad eritus-elundite — neerude kaudu.

Küüliku neerud asuvad kehas nimme piirkonnas selgroo külgedel. Nad on oakujulised paaris elundid. Kummastki neerust tuleb kusepõide suubuv toruke — kusejuha. Neerudesse toovad verd neis hargnevad tugevamad veresooned. Ained, mis tuleb eemaldada organismist, erituvad verest neerudesse kusena ehk uriinina. See protsess toimub pidevalt. Uriin koguneb kusejuhade kaudu kusepõide. Põie täitudes tühjendatakse see.

Uriin sisaldab organismile kahjulikke aineid. Kui neerude tegevus haiguse tõttu lakkab, sureb küülik mõne päeva kestel enesemürgistusest.

Neerud, kusejuhad ja kusepõis moodustavad eritus-elundite süsteemi.

Seega on selge, et küülik vajab oma eluks toitaineid ja hapnikku. Verest saadud toitainete ja hapniku kulul elavad kõik organismi elundid ja rakud. Elundite töötades kulutatakse ära need ained, tekib süsihappegaas ja muid tarbetuid, isegi kahjulikke aineid, mis tuleb eemaldada organismist.



Joon. 5. Küüliku eritus-elundid:
1 — neer; 2 — kusejuhad; 3 — kusepõis.

Seejuures tekib ka soojus, mis on tarvilik küüliku eluks ja tegevuseks. Kõiki neid keerukaid protsesse nimetatakse ainevahetuseks.

Ainevahetus toimub igas elavas organismis — nii loomade kui ka taimede kehas. See eraldab elavaid organisme teravalt eluta loodusest. Eluta looduse kehad, mis ümbruskonna (vee, õhu) tegevuse toimel lagunevad, ei uuene. Elav keha, vastuoksa, uuendab end ümbruskonnast saadud ainete kulul. Alatasa toimuv ainevahetus on elu

olulisemaid tunnuseid. Niipea kui ainevahetus sel või teisel põhjusel katkeb, peatub elu.

Küsimusi. 1. Millist tööd teostavad eritus-elundid? 2. Miks tuleb organismist eemaldada uriin? 3. Milles seisneb organismi ainevahetus?

§ 7. Närvisüsteem ja meele-elundid.

Kõik elundid küüliku elavas organismis töötavad vastastikuses seoses, kooskõlastatult. Näiteks lihaste tööd kiire jooksu puhul saadab hingamis- ja vereringe-elundite tõhusam tegevus. Kõikide elundite vastastikust mõjustust teostab põhiliselt närvisüsteem. Küüliku närvisüsteem koosneb pea- ja selja-ajust ning neist väljuvaist närvidest (joon. 6).

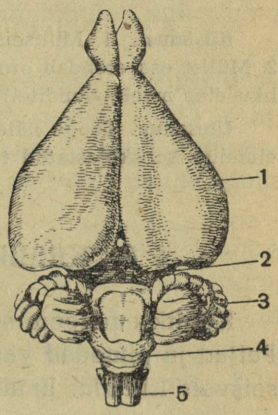
Pea-aju asetseb ajukoljus. Tal on keeruline ehitus ning ta läheb vahetult üle selja-ajuks. Selja-aju ulatub piki keha, peast kuni kere tagaotsani. Ta asetseb selgrookanalis, mida moodustavad lülikaared. Seega on pea-aju luude varal vigastuste eest hästi kaitstud.

Pea- ja selja-ajust väljuvad arvukad närvid, meenutades eri jämedusega valgeid niite. Närvid hargnevad ja tungivad kõigisse keha elundeisse. Närvide varal teostub pea-aju mõju kõigile elunditele ja kindlustatakse nende kooskõlastatud tegevus. Kui näiteks lõigata läbi närv, mis läheb selja-ajust jalga, siis ei saa küülik jalga enam kasutada. Jalg ripub kui halvatud, vaatamata sellele, et kõik ta luud ja lihased on terved ja et nad veresoonte kaudu saavad toitaineid ja hapnikku.

Ümbruskond mõjustab küüliku närvisüsteemi meele-elundite kaudu. Enamik neist paikneb peas, mis on keha eesotsas. Nägemis-elunditega — silmadega —

näeb küülik teda ümbritsevaid esemeid, kuulmis-elundidega tajub mitmesuguseid helisid. Hästi arenenud kuulmis-elundid ühes nägemisega aitavad küülikul õigeaegselt märgata ohtu ja peituda vaenlase eest.

Suur tähtsus on haistmis- ja maitsmis-elundeil. Haistmis-elundite asukohaks on ninaõõs. Nende varal tajub küülik lõhna. Maitsmis-elundid asetsevad keelel. Haistmine ja maitsmine aitavad küülikul leida söödavaid taimi ja hoiduda mittesöödavaist ja mürgistest. Alatasa liigutab küülik nina, ta haistleb ümbrust. Meele-elundid aitavad küülikul tajuda kõike, mis toimub ümbruskonnas. Nad töötavad kooskõlaliselt ja täiendavad üksteist. Kõik meele-elundid on seotud küüliku pea-ajuga närvide varal, mille kaudu pea-aju saab teateid kõigest, mis toimub väljaspool. Vastuseks sellele tulevad pea-ajust teiste närvide kaudu erutused küüliku liikumis-elundeisse, mille tagajärjel loom muudab oma käitumist vastavalt välisoludele.



Joon. 6. Küüliku pea-aju: 1, 2, 3, 4 — pea-aju; 5 — selja-aju eesots. (1 — ots- e. ees-aju; 2 — vahe-aju; 3 — väike-aju; 4 — piklik aju.)

Millist tähtsust omab närvisüsteemi kaudu teostatav üksikute elundite kooskõlastatud tegevus, seda tõestab järgnev näide.

Küülik toitub rahulikult niidul või karjamaal, otsides endale vajalikku toitu. Äkki ilmub lähedale koer. Küülik näeb teda, kuuleb ta samme ja võib-olla haistleb ta lõhna. Ta silmad, kõrvad ja nina said ümbruskonnast ärritusi, mis erutustena tulid närvide kaudu pea-ajju. Pea-ajust antakse

erutus teiste närvide kaudu üle jalalihastele. Lihased erutatakse liikvele ja küülik päästab end põgenedes.

Närvisüsteem ja meele-elundid samuti on loomse organismi iseloomulikke tunnuseid, mis loomi eraldavad taimedest.

Küsimusi. 1. Milliseist elunditest koosneb küüliku närvisüsteem? 2. Millist osa etendab organismis närvisüsteem? 3. Mis tähtsus on küüliku elus meele-elunditel?

Ülesanne. Tooge näide küüliku vaatlusist, mis tõestab ta üksikute elundite kooskõlastatud tegevust!

§ 8. Küüliku sigimine ja arenemine.

Küülik-emaloom sünnitab mitu korda aastas 5—8 poega. Paljad ja pimedad vastsündinud küülikud ei suuda veel iseseisvalt liikuda. Emaloom valmistab neile pesa, vooderdades seda villkarvaga. Siin pesas toidab ta neid piimaga, mida eritavad kere kõhupoolel olevad piimanäärmed. Pojad kasvavad, hakkavad nägema, kattuvad karvadega, lahkuvad pesast umbes 3 nädala möödudes. Seks ajaks on nad välimuselt juba täisealiste küülikute laadi ja jooksevad nobedasti.

5—6 kuud peale sündimist on küülikud juba täisealised ja võivad ise järeltulijaid anda.

§ 9. Kodustatud küüliku teke.

Kodustatud küülikud põlvnevad uluk-küülikust (vt. tabel II). Uluk-küülikut leidub praegu Lõuna-Euroopas.

Välislaadilt meenutab ta meie jänest. Küülik on jänesest väiksem ja erineb temast mõnede tunnuste poolest. Uluk-

küülikud elavad kuivades, kingulisis paigus. Nad asustavad kinkude päikesepoolseid nõlvu, mida katavad madalad põõsad või noor männivõsa.

Kaitseks vaenlaste eest ja sigimiseks uuristavad nad tugevate küüniste varal p e s a - a u k e. Pesa-augu lõppossa ehitatakse p e s a, millest maapinnale viib mitu käiku.

Uluk-küülikud toituvad mitmekesisest taimtoidust, mida leiavad oma elamute naabrusest. Samast toitu vajavad ka kodustatud küülikud. Ses suhtes püsisid kodustatud küülikute tarbed samadena, nagu nad olid nende uluk-esivanemail.

Kui küülikute asupaiga naabruses on põlde, viljapuu- või juurvilja-aedu, hävitavad nad ka kultuurtaimestikku, tuues seega tunduvat kahju. Uluk-küülikud, samuti kui kodustatud, sigivad väga kiiresti. Veebruarist-märtsist novembrini toob emaloom iga viie nädala takka ilmale korraga 4—12 poega. Pimedad ja paljad pojad elavad villkarvast pesas, mille emaloom valmistab pesa-augu põhja.

Kodustatud küülikud on pärinud oma uluk-eellasilt tarbe ehitada poegadele pesa. Aretatakse kodustatud küülikuid puurides. Enne poegimist asetatakse puuri väikesed vineerist, valguse eest kaitstud kastikesed, nn. emakambrid. Nendesse valmistab emaloom poegade jaoks pesa, samuti nagu uluk-küülik selle ehitab pesa-auku.

Uluk-küülikul on palju vaenlasi. Teda hävitavad rebased, tõhud ja röövlinnud. Kahju tõttu, mida ta toob kultuurtaimedele, ründavad teda ka agaralt inimesed, kasutades seks koeri. Kütitakse uluk-küülikuid karusnaha ja liha pärast.

Vaatamata arvukaile vaenlastele, pole uluk-küülik hävitatud. Et tal puuduvad kaitse-elundid, hoidub ta vaenlastest teisiti. Meeled — kuulmine, haistmine, nägemine on

küülikul hästi arenenud. Välja toituma tuleb ta vaid videvikus või öösel, peites end päeval koopas. Ta karusnaha värvus on õhtul ja öösel vähe märgatav. Küülik elab alalises valvelolekus. Vähima hädaohu korral päästab ta end põgenedes nobedate hüpetega pesa-augu poole.

Küülikud asuvad seltsingutena (kolooniatena). Nende pesakäigud, olles üksteisega ühenduses, moodustavad keeruka võrgu. See võimaldab küülikul pääseda pesa-aukudesse tunginud vaenlaste eest. Hädaohtu märgates trambib küülik tagumiste jalgadega tugevasti vastu maad. Trampimist kuuldes kaob kogu seltsing kiiresti pesa-aukudesse. Küülikute kiire sigimine katab vaenlaste tekitatud kahanemise.

Seal, kus küülikul puuduvad vaenlased, kasvab nende arv ülemäära suureks. Nii juhtus näiteks Austraalias, kuhu küülikuid toodi Euroopast. Uluk-küülikud sigisid seal selliselt, et said põllumajandusele nuhtluseks ja nende hävitamiseks osutusid vajalikuks erakorralised abinõud.

Peale tutvumist uluk-küüliku eluga on selge, miks inimene ta kodustas. Inimene suutis kodutingimustes täiesti rahuldada uluk-küüliku vajadusi. Küülikud tarvitavad taimset toitu, mida pole raske hankida kodustes oludes. Mõne röövlooma nõudeid, kes toiduks vajab värsket liha, oleks ses suhtes rahuldada hoopis raskem. Küülik on abitu loom, ta ei ründa inimest. Ka sigib küülik väga kiiresti. Talt võib saada maitsvat, toitvat liha ja kaunis vastupidavat sooja karusnahka. Seega on küülikupidamine küllaltki kasutoov.

Küsimusi. 1. Millisest uluk-loomast põlvneb koduküülik? 2. Millised küüliku omadused soodustasid ta kodustamist? 3. Mis hoiab uluk-küülikut hävimise eest?

§ 10. Uluk-küüliku loomuse muutumine. Küülikutõud.

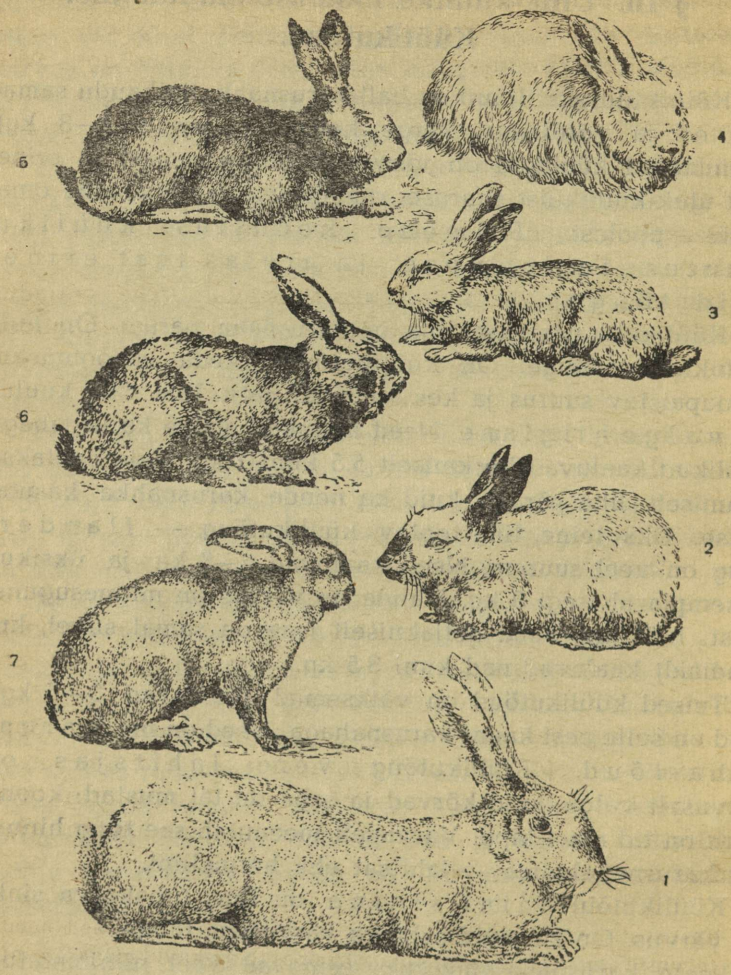
Kõigil uluk-küülikuil on hall karusnahk, ligikaudu samad mõõted ja võrdlemisi kerge kehakaal (ainult 2—3 kg). Kodustatud küülikud on värvuselt mitmekesised ja erinevad uluk-küülikuist suuruse, rammususe ja karusnaha omaduste poolest. Inimene kodustas küüliku, muutes ta loomuse, ja aretas tast erinevaid tõuge.

Küülikuid peetakse liha ja karusnaha pärast. On hulk koduküüliku-tõuge. On küülikutõuge, keda iseloomustab silmapaistev suurus ja kes annavad palju liha. Siia kuulub nn. valge hiiglane. Need kogukad, valge karusnahaga küülikud kaaluvad keskmiselt 5,5 kuni 7 kg. Neid peetakse peamiselt liha pärast, kuid ka nende karusnahka kasutatakse. Üks teine, liha tootev küülikutõug — flanderi tõug on veel suurem. Need kaaluvad 6—8 kg ja üksikud eksemplarid isegi 9 kg. Flanderite värvus on mitmesugune: must, hall jne. Juba neljakuiselt (see on samal suvel, kui sündisid) kaaluvad nad kuni 3,5 kg.

Teised küülikutõud on väiksemad (kaaluvad 3—5 kg), kuid on selle eest kauni karusnahaga. Need on nn. karusnaha-tõud. Küülikutõug vene lahitsjas on värvuselt valge, kuid kõrvad ja saba on tal mustad; koonu otsas on tal must täpp. Värvuselt meenutab see tõug hinnalist karusnahalooma — lahitsat ehk hermeliini.

Küülikutõul viini sinine on ilus, tuhakarva sinkjas värvus. On ka muid erineva värvusega tõuge.

Peale karusnaha-küülikute esinevad veel niinimetatud ebekarv-tõud, keda iseloomustab eriti pikk karv. Pehmuse ja õrnuse tõttu kutsutakse sellist karva ebemeks ja vastavat karusnahka kasutatakse mütsikeste, šarpide, kin-



Joon. 7. Küülikutõud:
1 — valge hiiglane; 2 — vene marder; 3 — viini sinine; 4 — angoora; 5 — must-pruun; 6 — flander; 7 — hõbejas-loorjas.

naste ja muude selliste esemete valmistamiseks. Parimaks ebekarv-tõuks on valged angoora küülikud.

Nõukogude Liidus aretatakse uusi küülikutõuge. Alles hiljuti on loodud järgnevad tõud: nõukogude marder, hõbejas-loorjas ja mustpruun küülik. Nende tõugude karusnahad sarnanevad kalliste karusnahkadega.

Seega erinevad kodustatud küülikutõud tunduvalt nende uluk-esivanemaist.

Inimene muutis uluk-küüliku vastavalt oma vajadustele. Ta saavutas kasvu suurenemist (eriti liha-tõugudel), karusnaha värvuse muutust (karusnaha-tõugudel), karva pikkuse ja jämeduse muutust (ebekarv-tõul).

Küülikute loomuse muutumist põhjustab kõigepealt parem toitlus, pidamine ja hoolitsemine. Aretuseks valiti tavaliselt parimaid küülikuid, s. t. teostati selliste küülikute valik, kes rohkem rahuldasid inimese nõudeid. Hiljem hakati sobivaid vanemate paare ettekavatsetult välja valima. Kasutati ka eri tõugude ristsugutust. Selliste võtetega, millega tutvume lähemalt põllumajanduslike loomade tundmaõppimisel, aretati välja küülikute mitmesugused tõud.

Sel kombel inimene, uurides loomi ja nende elu, õppis muutma nende loomust. Eriti suurt edu sel alal saavutasid nõukogude inimesed peale seda, kui I. V. Mitšurin taimi uurides töötas välja oma organismide loomuse ümberkujundamise õpetuse.

Küsimusi. 1. Millised küülikutõud on parimad? 2. Millised muutused toimusid kodustatud küülikuil võrreldes uluk-küülikutega? 3. Milliste võtetega muutis inimene küülikute loomust?

II peatükk.

ALGLOOMAD.

§ 11. Nähtamatute organismide avastamine.

Kord XVII sajandi teisel poolel täitis suurendavate klaaside valmistaja, hollandlane Leeuwenhoek (loe: lövenhuuk) ülipeene klaastorukese tünnis seisnud vihmaveega. Ta vaatles seda vett omavalmistatud tugevas luubis. Esmalt ei näinud Leeuwenhoek torukeses midagi erilist peale vees heljuvate pihukeste. Äkki näis talle, et need pihukesed liiguvad. Terasemini vett vaadeldes nägi ta selles hulka paljale silmale nähtamatuid, sagivaid loomakesi. Neid imelisi, siiani tundmatuid organisme nähes oli Leeuwenhoek'i üllatus nõnda suur, et ta ei suutnud tagasi hoida imestushüüet.

Nõnda avastati ajaloolaste kirjelduse järgi paljale silmale nähtamatud pisimad loomad, avastati siiani tundmatu maailm veetilgas. Nende loomade seas oli selliseid, kelle keha koosnes vaid ühestainsast rakust. Leeuwenhoek nimetas neid „kõige tühisemaiks loomakesteks", hilisemad teadlased aga — ainurakseiks.

Hiljem selgus, et ainurakseid on looduses väga palju. Nad levivad kõikjal. Mõned nendest elutsevad isegi inimese organismis ja põhjustavad raskeid haigusi.

Algloomade tundmaõppimisega algamegi.

Ülesanne: Asetada anumasse peenendatud niiduheina ja valada sellele keetmata (soovitav jõe või tiigi) vett. Asetada sooja paika. 2—3 nädala pärast vaadelda vette ilmunud ainurakseid mikroskoobis ja neid joonistada.

§ 12. Infusoor-kingloom.

Kingloomade elutingimused.

K i n g l o o m (joonis 8) on tavaline seisvate vete elanik. Siin on ta looduslik eluase. Kuid kingloom esineb ka heina leotises. Seepärast kutsutakse teda i n f u s o o r i k s, mis eestikeelses tõlkes tähendab „leotisloom".

Mädanevate orgaaniliste ainete leotisis, eriti pinna läheduses, sigivad kiirelt ja ilmuvad loendamatul arvul mitmesugused pisikud ehk bakterid. Nemad meelitavadki enda poole kingloomi. Nad on infusooridele t o i d u k s.

Kingloomade eluks on vajalik peale toidu h a p n i k. Seoses sellega viibivad kingloomad peamiselt vee ülemises kihis, milles atmosfäärne õhk lahustub ja kus asuvad pisikud.

Kinglooma arenemiseks on tarvilik soodus t e m p e r a t u u r: kõige parem 14° kuni 22° C.

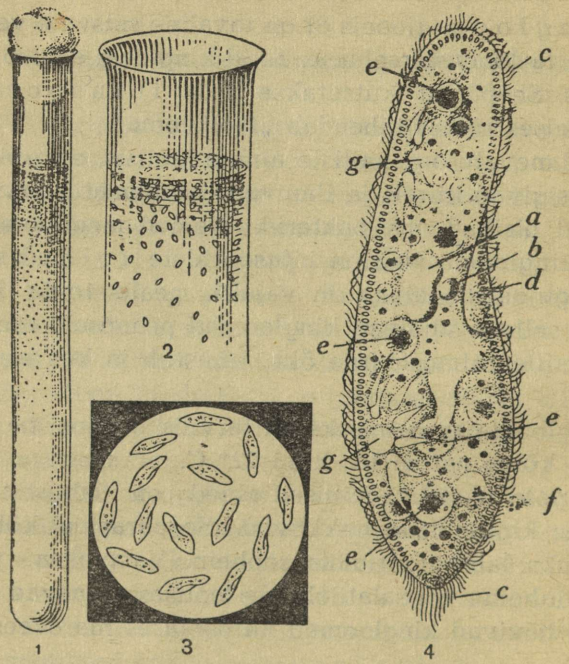
Ka pole ükskõik, millised ained on lahustatud vees. Soovees kingloomad hukkuvad. Seepärast ei kõlba nende saamiseks laboratooriumis soohein. Vastuoksa, peenendatud niiduheina või salatilehtede leotises arenevad nad hästi. Samuti hävivad kingloomad ka soolases merevees.

Kinglooma ehitus.

Kui vaadelda veetilgas olevat kinglooma mikroskoobis, siis ilmneb, et ta kiiresti ujub. Kui aga vaadelda sama kinglooma palja silmaga, siis selgub, et ta väikese, hädavaevalt märgatava, valkja täpina vaid mikroskoopiliselt väikese vahemaa võrra edasi nihkub.

Kinglooma uurimiseks tuleb ta peatada. Selleks on vaja leotise tilgake leotisloomadega katteklaasiga kinni katta.

Pärast seda imetakse katteklaasi alt ülearune vesi filterpaberi tükikese abil. Seejuures vajub katteklaas madalamale ja surub kingloomad paigale.



Joon. 8. Kingloomad:

1 — kingloomad toitelahusega katseklaasis; 2 — sama katseklaasi ülaots luubi all (suurend. 10—15 korda); 3 — kingloom mikroskoobis väikesel suurendusel; 4 — kinglooma ehitus tugeval suurendusel; a — suur tuum; b — väike tuum; c — ripsmed; d — suuväljak; e — toitekublik; f — rakupärak; g — tuikekublikud kanalitega.

Kinglooma vaadeldes on kerge mõista, miks teda nõnda nimetatakse. Seoses ujumisega vees on tal väljavenitatud, eest ja takka teravaks kujunenud, kinga meenutav keha.

Kinglooma keha koosneb protoplasmast (alg-

limast), milles leidub suur ovaalne t u u m. Suure tuuma kõrval paikneb väike t u u m a k e.

Protoplasma pindmine kiht on tihe ja asendab kesta, mis taimseil rakkudel on tselluloosist.

Ehkki kingloom oma ehituselt meenutab vägagi taimerakku, on tal siiski palju erinevusi, mis on seoses ta elutingimustega.

Liikumine.

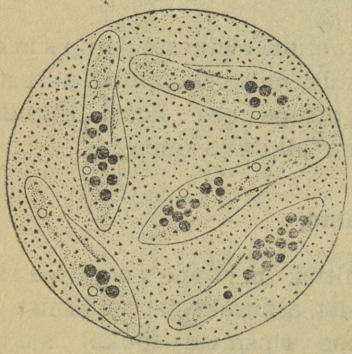
Kogu kinglooma keha on kaetud pisikeste r i p s m e t e g a. Need ripsmed, nagu hulk mikroskoopilisi aerusid, tõukavad keha edasi kitsama otsaga ees. Edasi liikudes keerleb kingloom kogu aeg oma pikitelje ümber.

Toitumine.

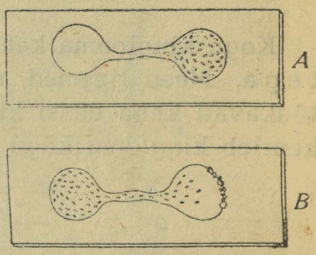
Toitub kingloom, nagu mainitud, m i t m e s u g u s e i s t b a k t e r e i s t, aga ka pisikesist ainurakseist vetikaist ja pärmiseenekestest. Need aetakse ripsmete tõukel s u u v ä l j a l o h k u, mille põhjas on r a k u s u u. Suu kaudu nihkub toit sügavasse protoplasmasse ulatuvasse kanalisse — r a k u k u r k u. Rakukurgu põhjas tekib toituseediva mahlaga põieke — t o i t e k u b l i k. Kui toitekublik on täitunud bakteritega ja muude pisikeste organismidega, tuleb ta rakukurgust lahti. Ühes protoplasma-vooluga liigub toitekublik kinglooma kehas ringi. Samaaegselt tekib rakukurgu põhjas uus toitekublik. Toitekubliku teke kestab ligi 1,5—2 minutit. Seedimatud toidujäänused ei heideta välja mitte ükskõik millisest keha pindosast, vaid erilise ava — r a k u p ä r a k u kaudu. Õgides ära määratu suure arvu bakterеid, puhastab kingloom nendest veekogu. Kui asetada kingloomakesed tuši lahusesse, siis ilmuvad neis mõne aja pärast nähtavale tuši terakestega täidetud toitekublikud.

Eritus.

Eritus kingloomal teostub kahe tuikekubliku varal, mida ümbritsevad tähekujulised kanalikesed. Vedelad erituse produktid täidavad esmalt kanalikesed. Täidetud kanalikesed koonduvad ja vedelik voolab tuikekubliku põisjasse keskossa, siis koondub ka põisjas osa. Erituse produktid voolavad sellest välja.



Joon. 9. Kingloomad tuši lahuses.



Joon. 10. Kingloomade ärrituvus: A — Kingloomad asuvad paremas heinaleotise tilgas. B — Kui paigutada paremasse tilgasse keedusoola kristallikesi, siirduvad kingloomad vasakusse tilgasse, kus soola ei ole.

Hingamine.

Veetaimed eritavad valguse käes, eriti päikesepaistelisel ajal, hõbejaid hapniku mullikesi. See lahustub, nagu atmosfäärigi hapnik, vees seda paremini, mida külmem on vesi. Vee soojendamisel lahkub veest tas lahustunud hapnik. Seepärast, kui asetada kingloom keedetud, ehkki jahutatud, kuid hapnikuta vette, siis ta hävib. Tähendab, kingloom vajab nagu iga muugi loom hapnikku. Järelikult ta hingab.

Hingamine teostub keha pinna kaudu. Vees lahustunud hapnik tungib läbi kehapinna protoplasmasse.

Ärrituvus.

Kui paigutada kingloomi sisaldavasse heinaleotise tilgakesse keedusoola kristallike, siis eemalduvad nad sesse tilgakese ossa, kus soolalahus on nõrgem. Kui asetada esimese tilgakese kõrvale teine ilma soolata tilgake ning ühendada tilgakesed sideniregа, siis kogunevad kingloomad mõne aja pärast sesse tilgakesse, mis on puhtast heinaleotisest.

Mitmesuguste katsete varal on tehtud kindlaks, et kingloomad tunnevad soojust, valgust, raskusjõudu, nõrku elektrilisi ja keemilisi ärritusi. Ümbruskonnast saadud ärrituste mõjul on neil võime muutuda aktiivseks — erutuda ja vastata neile ärritustele. Järelikult on kingloomad ärritusvõimelised. Mitmekesiste ärrituste puhul liiguvad kingloomad paigast paika, vältides sel viisil ebasoodsaid tingimusi. Samuti käituvad, nagu teame, ka küülikud. See on omane enamikule loomadest.

Sigimine.

Toidu külluse korral toituvad infusoorid hästi ja kasvavad väga kiiresti. Saavutanud kasvu piiri, nad sigivad. Seejuures ilmub infusoori kehale ristipidine soonis. See süveneb üha enam ja enam ja poolitab protoplasma. Samaaegselt poolduvad ka mõlemad tuumad. Lõppude lõpuks langeb rakk kaheks ühesuguseks osaks, millest kumbki areneb iseseisvaks organismiks — uueks kingloomaks.

Ümmistumine ehk entsüsteerumine.

Veekogu kuivades kattub kinglooma keha väga tiheda protoplasmakihiga. Tekib kaitsev kest — ümmik ehk tsüst. See kaitseb kinglooma mitmesuguste ebasoodsate tingi-

muste eest. Sellises, nagu öeldakse, ümmistunud ehk entsüsteerunud olekus kannatavad algloomad välja mitte ainult kuivamist, vaid ka madalat temperatuuri. Kui tuul neid ühes tolmuga lennutab teistesse veekogudesse, siis väljuvad kingloomad ümmikust uuesti eluvõimelistena. Õhuvooludega kanduvad ümmikud hõlpsasti võrdlemisi kaugele. Sellega seletub kingloomade sage ilmumine heinaleotises, kuhu nad satuvad ümmistunud seisundis õhust. Leides siin küllaldast toitu bakterite, nn. heinakepikeste kujul, sigivad kingloomad kiiresti, kui temperatuur on 14° kuni 20° C. Heinaleotises kingloomi saadaksegi. 2—3 nädala pärast võib neid siin avastada isegi palja silmaga. Nad on hästi täheldatavad väikeste piklike, korratult liikuvate valkjate täpikestena.

Küsimusi. 1. Millised tingimused on vajalikud kingloomade eluks? 2. Kuidas liiguvad kingloomad? Kuidas sigivad kingloomad?

Ülesanne. Õppida joonistama kinglooma mälu järgi.

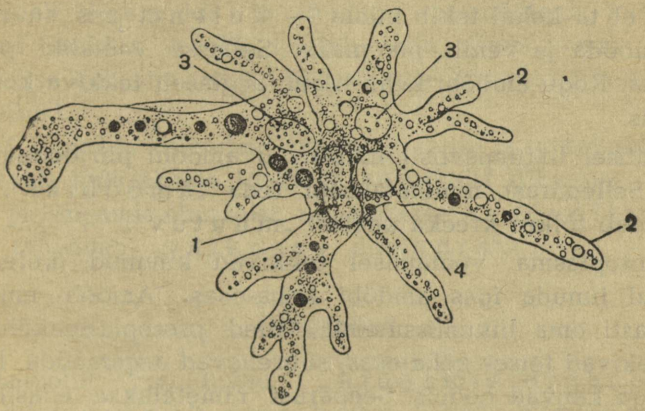
§ 13. Harilik amööb.

Amööbi elutingimused.

Amööb on mikroskoopiline loom. Ta on oma ehituselt lihtsam kui kingloom. Esineb madalate tiikide, lompide, kraavide põhjas, kuid sagedamini viibib pinnapoolsemas veekihis, kus hapnik hõlpsasti lahustub ja kus elab palju pisikuid. Amööbe võib leida ka veetaimil, mille seas elutsevad vetikad; need ühes pisikutega on amööbile toiduks.

Tavaliseks amööbi asupaigaks on mageveed. Siin elasid amööbi esivanemad paljude aastamiljonite kestel. Seepärast hukkub amööb soolases merevees kui talle mitteomaseis

elutingimusis. Hukkub ta ka mädanevaist aineist reostatud soovees. Sattunud juhuslikult veega inimese või looma makku, hukkub ta samuti. Amööb esineb sagedamini mitte-



Joon. 11. Harilik amööb:
1 — tuum; 2 — kulendid; 3 — toitekublikud; 4 — tuikekublik.

sügavais veekogudes. See seletub sellega, et neis vesi kiiremini soojeneb. Parim temperatuur amööbi arenemiseks on, nagu kingloomal, 14° kuni 22° C.

Amööbi ehitus.

Amööbi keha koosneb, nagu kingloomalgi, sitkest, veega mitteseguneva ainest — protoplasmast. Protoplasmas asub munajas tuum (joon. 11). Ehituselt meenutab amööbi keha ka taime rakku. Kuid tselluloosist kesta amööbil pole. Pole ka sellist tihenenud protoplasmakihti, mis annab kinglooma kehale kindla kuju.

Liikumine.

Amööb võib roomata paigast paika kiirusega 10 sm tunnis (kui temperatuur on 20°). Amööbi liikudes on näha, et ta kehal tekib kühm — k u l e n d, mis suureneb aegamööda ja venib pikemaks. Sellesse voolabki protoplasma. Kogu amööbi keha liigub aeglaselt tekkiva kulendi suunas.

Sellisel liikumisviisil muutuvad amööbi piirjooned alatasa. Sellepärast nimetataksegi teda „a m ö ö b i k s", mis tähendab tõlkes kreeka keelest „m u u t u v".

Protoplasma voolamisel tekkivad kühmud (kulendid) võivad ilmuda igas amööbi keha-osas. Amööb muudab hõlpsasti oma liikumissuunda. Uued protoplasmakühmud, mis tekivad teises keha-osas, suurenevad aegamööda. Endised aga kaovad hoopis. Seepärast nimetatakse edasiliikumisel ajutiselt tekkivaid protoplasmakühme, s. t. kulendeid ka e b a j a l a k e s t e k s.

Toitumine.

Kui amööb oma edasiliikumisel kohtab ainurakseid vetikaid ja pisikuid, siis haarab ta neid oma kulenditega. Seejuures ümbritseb protoplasma toidupala kahest küljest. Mõne aja pärast on toit kehha suletud. Toitu ümbritseb protoplasmast nõristatud seedemahl, mis moodustab t o i t e k u b l i k u. Toitekublikus toit seedib, hiljem imendub ja muutub protoplasmaks. Seedimatud jäänused tõugatakse välja, mille järele toitekublik kaob. Niihästi toidu haaramine kui ka jäänuste väljaheitmine toimub amööbil erinevalt kingloomast ükskõik millises keha-osas.

Eritus.

Liigne vesi ja eritusained eemaldatakse kehast tuike-kubliku kaudu. Tuikekublik esineb läbipaistva põiekesena protoplasmas. See põieke on muutuv. Ta ruumala suureneb aegamööda ja jõudnud piirmõõteni, kahaneb. Temas sisalduv vedelik voolab välja. Ühes liigse veega juhitakse kehast välja ka organismile mittevajalikud vedelad ained.

Algloomade kulendeid, ripsmeid, toite- ja tuikekublikuid, erinevalt hulkraksete loomade keerukaist liikumis-, seedimis- ja hingamis-elundeist, nimetatakse organellideks (mis tähendab „väikesed elundid").

Hingamine.

Amööbil puuduvad hingamis-organellid. Amööb hingab oma keha kogu pinnaga.

Ärrituvus.

Kui amööbe sisaldava veetilga äärossa panna väike keedusoola kristallike, siis aeglustavad amööbid liikumist. Nad ümarduvad, lakkavad välja sirutamast kulendeid ja muutuvad liikumatuks.

Sellest võib järeldada, et amööbid on võimelised vastama ärritustele. Nad omavad, nagu muudki algloomad, ärrituvust.

Sigimine.

Amööb sigib pooldudes. Esmalt ta venib välja, omandades pikliku kuju. Seejuures jaguneb amööbi tuum kaheks osaks. Üks tuumapool siirdub ühte, teine teise keha-otsa.

Amööbi keskosal ilmub soonis. See soonis jaotab protoplasma pooleks ja tekib kaks uut amööbi.

Ümmistumine.

Veekogude kuivamisel kattub amööbi keha, nagu kingloomal, ümmikuga. Lennutab tuul ümmikud teistesse veekogudesse, väljuvad neist eluvõimelised amööbid.

Küsimusi. 1. Kus elavad amööbid ja milliseid elutingimusi nad vajavad? 2. Milles väljendub amööbide ehituse suurem lihtsus, võrreldes kingloomaga? 3. Kuidas sigivad amööbid?

Ülesanne. Joonistada amööb ja märkida joonisel ta organellid (mälu järgi).

§ 14. Roheline silmviburlane.

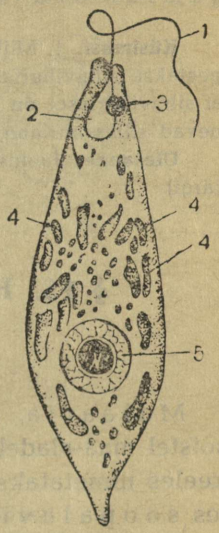
Soojal aasta-ajal muutub seisvate veekogude, eriti orgaaniliste ainetega reostatud madalate lompide vesi roheliseks. Vaadeldes sellise vee tilka tugeva suurendusega mikroskoobis, võib näha, et tegelikult on vesi värvitu, kuid tas ujub hulk kas ainurakseid rohelisi vetikaid või pisikesi rohekaid algloomi, kõige sagedamini — silmviburlasi. Nad on kingloomadest pisemad ja paljale silmale täiesti nähtamatud.

Rohelise silmviburlase kehal on pikaks venitatud kuju (joonis 12). Ta ees- ja tagaots on teravad. Eesotsal on kerkne vibur. Viburi abil teeb silmviburlane kogu aeg pöörlevaid liigutusi otsekui puurides vette. Ta liigub viburi varal.

Silmviburlase viburi põhimikul on lühikestest toomakanalikestest ümbritsetud tuikekublik. Ka asetseb siin punane täpike — silm. Sellega tunneb silmviburlane val-

gust ja püüdleb tavaliselt valguse poole. Silmviburlase kehas on ovaalsed kehakesed, mis sisaldavad, nagu taimedki, rohelist ainet — klorofülli. Valguse käes omastab silmviburlane, nagu rohelised taimedki, süsihappegaasi.

Seega sarnaneb silmviburlane ainurakse vetika klamüdomonaadiga, mida õpitakse tundma botaanika kursuses. Kuid ikkagi erineb silmviburlane klamüdomonaadist oluliselt. Silmviburlane võib pikemat aega elada pimedas, toitudes, nagu loom, orgaanilisist aineist. Seejuures imeb ta vees lahustatud orgaanilisi aineid kogu keha pinnaga. Seoses sellega ei teki silmviburlase kehas toitekublikuid. Pimedas kaob klorofüll.



Joon. 12. Roheline silmviburlane:
1 — vibur; 2 — tuikekublik; 3 — „silmake"; 4 — klorofülli sisaldavad kehakesed; 5 — tuum.

Silmviburlane hingab kogu keha pinnaga. Sigib pooldudes. Kuid ta keha ei pooldu mitte, nagu kingloomal, risti, vaid pikuti. Ebasoodsais tingimusis silmviburlane ümmistub.

Kõrgemail organismidel on erinevus loomade ja taimede vahel teravalt märgatav. Ühed toituvad orgaanilisest toidust, teised mitteorgaanilisest. Ühed on väga liikuvad, teised peaaegu liikumatud. Kuid alamate organismide seas, nagu näitab tutvumine silmviburlasega, on erinevused tunduvalt väiksemad. Silmviburlasel on loomseid jooni (liikuvus, toitumine pimedas orgaanilisist aineist), kuid tal on ka taimseid jooni (klorofüll ja toitumine valguse käes mitteorgaanilisist aineist).

Seepärast peavad teda mõned botaanikud taimeks, zooloogid — loomaks.

Selliste organismide, nagu silmviburlase olemasolu tõestab sugulust taimede ja alamate loomade vahel.

Küsimusi. 1. Milles ilmneb silmviburlase sarnasus taimega? 2. Miks peetakse silmviburlast loomaks? 3. Millist otsust võib tuletada sellest, et silmviburlasel on loomade ja taimede omadusi? 4. Mille poolest erinevad silmviburlane, amööb ja kingloom?

Ülesanne. Joonistada silmviburlane ja märkida ta organellid (mälu järgi).

§ 15. Haigust tekitavad algloomad.

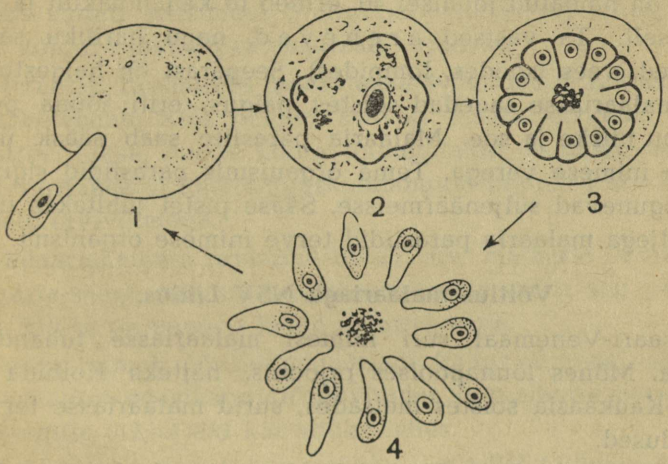
Malaaria.

Malaaria, millesse haigestumine sagedasti esineb soistel maa-aladel, on juba vanadest aegadest tuntud. Eesti keeles nimetatakse seda haigust halltõveks, vene keeles soopalavikuks. Malaariasse haigestunud inimene kannatab tugevate külmavärinate all, ühtedel juhtudel iga päev, teistel üle ühe või kahe päeva. Külmavärinad algavad tavaliselt samal tunnil. Seejuures tõuseb temperatuur kiiresti 40° kuni 41°. Mõnikord lõpevad haigestused surmaga. Kogu maakeral hävitab malaaria igal aastal ligi 3,5 miljonit inimelu, kuna haigestunute üldarv on ligikaudu 170 miljonit inimest.

Malaaria parasiit.

Õpetlased, vaadeldes mikroskoobis malaariahaige verd, avastasid inimese vere punalibledes haigust tekitavaid organisme. Neid nimetati malaaria parasiitideks.

Edasi selgus, et parasiidid toituvad inimese vere punalibledest. Kui nad on täisealiseks kasvanud ja punaliblesid täidavad, toimub nende s i g i m i n e. Parasiit jaguneb, andes korraga 6 kuni 32 uut parasiiti. Noored parasiidid, vabanedes lagunenud punalibledest, satuvad vere plasmasse, kust



Joon. 13. Malaaria-parasiidi arenemine:
1 — parasiit tungib punasesse vereliblesse; 2 — parasiit kasvab ja areneb punases verelibles; 3 — parasiit hakkab jagunema; 4 — ühest parasiidist arenes mitu uut parasiiti ja punane verelible lagunes.

tungivad uutesse punalibledesse (joon. 13). Sel ajal, kui nad punalibledest väljuvad ja verd mürgistavad, tekivad haigel k ü l m a v ä r i n a h o o d.

Malaaria ülekandja.

Pärast seda, kui oli tehtud kindlaks, et haiguse tekitajaks on malaaria parasiit, tekkis küsimus: kuidas satub parasiit inimese verre? Kas ei kanna keegi parasiite üle inimeselt inimesele? Kahtlustus langes sääskedele.

Õpetlaste uurimused näitasid, et inimene saab parasiite tõepoolest sääselt. Seejuures selgus, et mitte kõik sääsed ei kanna üle malaariat, vaid ainult mõned, nn. malaaria-sääsed.

Suuruselt sarnaneb malaaria-sääsk tavalise sääsega, kuid nagu on näidatud joonisel 40, erineb ta kehahoiakult ja pea ehituselt. Ta vastsed arenevad, nagu hariliku sääse vastsed, vees (soodes, lompides). Seepärast on haigestumised malaariasse sagedad soistes paigus, eriti lõuna pool, kus on niiske ja soe. Malaaria parasiite saab sääsk ühes haige inimese verega. Tema organismis parasiidid sigivad ja kogunevad süljenäärmeisse. Sääse pistel juhitakse ühes ta süljega malaaria parasiidid terve inimese organismi.

Võitlus malaariaga NSV Liidus.

Tsaari-Venemaal suri inimesi malaariasse tuhandete kaupa. Mõnes lõunapoolses rajoonis, näiteks Kolhida ja Taga-Kaukaasia soistes metsades, surid malaariasse terved asundused.

Hoopis teised tingimused loodi peale Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni. Nõukogude valitsus teostas suure töö malaariahaiguse ärahoidmiseks ja jätkab seda tööd. Teostatakse soode kuivatamist, eriti Kolhida madalikul. Lõunapoolsed sood muudetakse lähistroopilisiks eukalüptimetsadeks, tsitrus-aedadeks, tee-istandusteks. Malaaria leviku piirkondades kaetakse veekogud sääskede vastsete hävitamiseks naftaga. Samaks otstarbeks kasutatakse tiikide asustamist kaladega, eriti karpkaladega, kes toituvad sääskede vastseist.

Põhiliseks malaaria ravivahendiks on kiniin. Kuid kiniinipuu (kiinapuu) kasvab Indoneesia saartel ja Lõuna-Ameerikas, seepärast Nõukogude Liidul tuli alguses kiniini välismaalt sisse vedada.

Nõukogude Liidu valitsus tegi juba ammu teadlastele ülesandeks anda maale võitluseks malaariaga omalt maalt saadud kindlaid ravivahendeid. Kodumaalt saadud odavast toormaterjalist saadi aine, mis ei ole halvem kiniinist. Seda nimetatakse akrihiiniks. Selle hinnalise ravimi tootmiseks ehitati seltsimees Stalini juhendusel eri tehas, mis nüüd kõigiti rahuldab raviasutiste vajadusi.

Malaaria ravimisele pööratakse Nõukogude Liidus erilist tähelepanu. Kõik haiged saavad tasuta arstiabi. Nad registreeritakse, nende kohta toimetatakse vaatlusi, nende verd uuritakse ja uusi haigusepuhanguid hoitakse ära õigeaegsete ravivõtetega.

Malaariahaigete ravimine hoiab ära malaaria levimist. Malaaria-sääsk muutub kardetavaks vaid mõni aeg pärast seda, kui ta on imenud haige inimese verd.

Seega toimub võitlus malaariaga kahes suunas: sääski kui malaaria edasikandjaid hävitades ja malaaria parasiite kui haiguse tekitajaid kahjutuks tehes.

Selle tulemusena haigestumiste arv NSV Liidus, võrreldes tsaari-Venemaaga, langes järsult.

Algloomad.

Nagu näitab kinglooma, amööbi, silmviburlase ja malaaria parasiidi uuring, on neil rida üldisi iseloomustavaid tunnuseid. Kõik nad on ainuraksed loomad, enamikus ülitillukesed, paljale silmale vaevalt nähtavad. Elada võivad nad vaid vedelas keskkonnas — ühed vees, teised veres. Paljud algloomad elavad parasiidina inimeste, loomade ja taimede kehas.

Küsimusi. 1. Milline loom põhjustab haigestumist malaariasse? 2. Kuidas levib malaaria? 3. Kuidas sigib malaaria parasiit inimese orga-

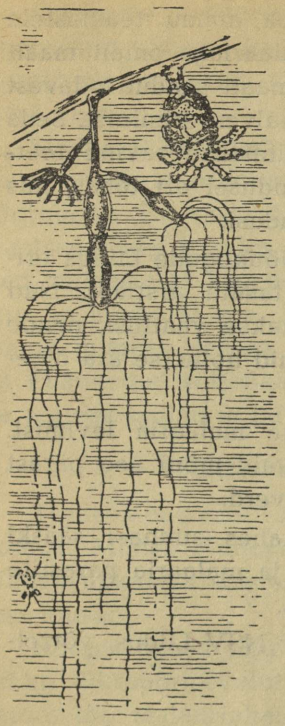
nismis? 4. Kuidas teostub võitlus malaariaga NSV Liidus? 5. Millised iseärasused on omased kõigile algloomile? 6. Mille abil liiguvad kingloomad, amööbid, silmviburlased?

III peatükk.

AINUÕÕSSED.

§ 16. Hüdra.

Tiikides, järvedes, vaiksetes jõekoolmetes leidub suvel väikesi loomi — hüdrasid. Et neid kätte saada, võtame veetaimi ja asetame ühes veega purki. Kui vesi rahuneb, siis leidub purgi seintel ja taimedel pruune, halle ja rohekaid loomi, kes välislaadilt meenutavad peeni, pikkusega kuni 1,5 sm ja veel pikemate, peente kombitsate kimbuga (joon. 14) varustatud varsi.



Joon. 14. Hüdra välislaad: Vasakul — hüdra venis välja; paremal — hüdra tõmbus kokku. Suu ümber on näha kombitsad; vasak hüdra pungus. Ema kehal istub kaks tütarhüdrat. Üks kombitsaist haaras toitu.

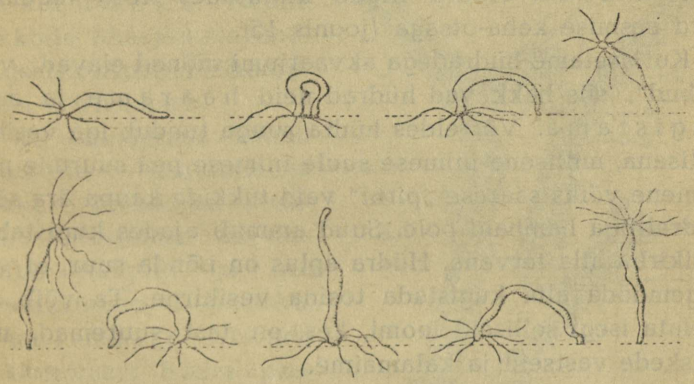
Seoses istuva eluviisiga sarnaneb hüdra enam veetaimega kui loomaga. Kui aga uurida ta ehitust tähelepanelikult, võib näha, et sarnasus taimega on vaid pealiskaudne.

Hüdra keha esineb väikese silinderja kotina, mis varre varal kinnitub veealuseile esemeile. Eseme poole suunatud varre osa nimetatakse tallaks. Talla vastupidisel kehaotsal on suu. See on ümbritsetud 6—12 peenest niitjast kombitsast. Nendega püüab hüdra toitu. Et

kombitsad asetsevad kõigil suu-ava külgedel, siis püütakse nendega toit, ükskõik millisest küljest see hüdra poole ujuks. Suu kaudu satub toit s o o l - õ õ n d e.

Erilist ava seedimata toidujääkide väljaheitmiseks hüdral ei ole, need eemaldatakse suu kaudu.

Silinderjas sool-õõs, kuhu läheb toit, jätkub ka kombitsaisse. Iga kombits pole mitte niit, millena väliselt pais-



Joon. 15. Hüdra liikumine:
Liikumine toimub paremalt vasakule. Ülal hüdra sammub, all „kukerpallitab".

tab, vaid on ülipeen, pimedalt lõppev toruke. Need torukesed võivad painduda, välja sirguda ja tagasi tõmbuda. Seoses sellega, et hüdra kasutab neid mitte ainult toidu haaramiseks, vaid ka liikumiseks, kutsuti kombitsaid varemalt hüdra „jalgadeks". Siit tuleneb teine, sageli esinev hüdra nimetus m a g e v e e - p o l ü ü p. Sõna „polüüp" tähendab tõlkes „hulkjalg".

Et veenduda selles, et hüdra pole taim, vaid on loom, vaatleme teda mõnda aega veepurgis. Meie tähelepanu köidab eeskätt hüdra kombitsate liikumine. Hüdra painutab

neid ja väänab mitmes suunas. Kui anumat kõigutada, siis lühenevad kombitsad ja hüdra kogu keha. Keha muutub tünnikese-laadseks ja kombitsad — lühikeste karvakeste kimbuks. Juba need järsud ärrituvusnähtused äratavad igas vaatlejas kujutluse loomast.

Mõne päeva pärast leiame hüdra kinnitunult anuma teisele seinaosale. Kannatlikult vaadeldes mõistame, kuidas ta sinna asus. Hüdra liigub kinnitudes kord tagumise, kord eesmise keha-otsaga (joonis 15).

Kui asetame hüdradega akvaariumi mõned elavad „vesikirbud", siis hakkavad hüdrad neid haarama ja alla kugistama. Võrreldes hüdra suuga tundub iga vesikirp sellisena, millisena inimese suule inimese pea suurune pirn. Inimene võiks säärase „pirni" vaid tükkide kaupa ära süüa. Hüdral aga hambaid pole. Suud ammuli ajades kugistab ta vesikirbu alla tervena. Hüdra aplus on nõnda suur, et võib järgemööda alla kugistada tosina vesikirpe. Ta võib alla neelata isegi selliseid loomi, kes on tast suuremad, näit. sääskede vastseid ja kalamaime.

Niisiis vaadeldes hüdrat akvaariumis võib veenduda, et ta on loom, ja pealegi röövloom.

Küsimusi. 1. Kus elutsevad hüdrad ja kuidas neid hankida? 2. Millist osa etendavad hüdra kombitsad? 3. Kuidas tõestada, et hüdra on loom ja mitte taim?

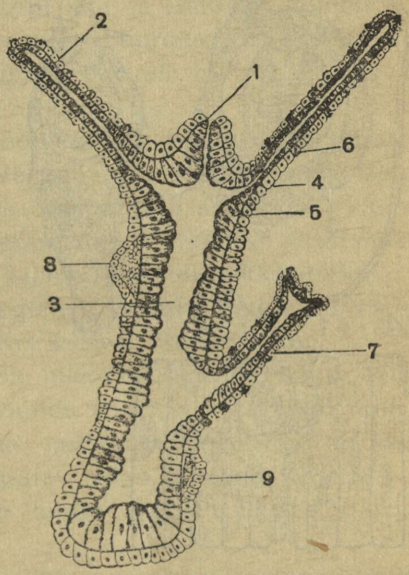
Ülesanne. Vaadelda kusagil vabas looduses, kuidas toituvad hüdrad.

§ 17. Hüdra kui hulkrakne loom.

Mikroskoobis on näha, et hüdra keha seinad koosnevad kahest rakukihist (joon. 16): välisest — ektodermist ja seesmisest — entodermist (ekto — välis, ento — sees, derma — nahk).

Need on teineteisest lahutatud kilega, millel puudub rakuline ehitus. Viimast nimetatakse tugiõhikuks.

Enamik ektodermi rakke on katerakud. Mõnel neist on see rakuosa, mis on kokkupuutes tugiõhikuga, piki hüdra keha piklikuks veninud, moodustades lihasjätke. Selliseid rakke nimetatakse nahk-lihasrakkudeks. Nende rakkude lihasjätkete üheaegsel kokkutõmbel hüdra keha lüheneb.

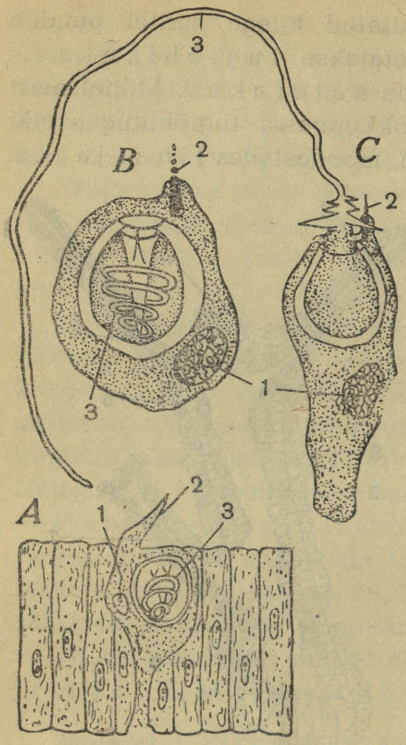


Joon. 16. Pikilõik hüdra kehast:
1 — suu; 2 — kombits; 3 — sool-õõs; 4 — väliskiht (ektoderm); 5 — sisekiht (entoderm); 6 — kõrverakud; 7 — pung, millest areneb noor hüdra; 8 — elund, milles arenevad seemneniidid; 9 — munarakud.

Ka entodermis leidub lühikeste lisajätketega rakke. Entodermi rakkude lihasjätked on suunatud ristipidi ja nad moodustavad otsekui ringlihastu. Nende kokkutõmbel hüdra peeneneb — venib välja.

Ektodermi katerakkude all on tähekujulisi rakke, mis teravalt erinevad kõigist teistest. Need on närvirakud. Nad on korralikult levinud kõikjal hüdra kehas. Rohkem leidub neid tallas ja suuava ümbruses. Närvirakud ühinedes otsapidi moodustavad närvivõrgu. Selline võrk esineb lihtsaima närvisüsteemina.

Kõikjal hüdra kehas leidub kõrverakke. Eriti rohkesti on neid kombitsais. Igas kõrverakus on spi-



Joon. 17. Hüdra kõrverakud:
A — väliskihi rakud, mille seas paikneb kõrverakke; B — üksik kõrverakk kokkukeeratud keerits- (spiraal-) niidiga; C — seesama väljapaisatud niidiga. 1 — kõrveraku tuum; 2 — tundeline jätke; 3 — keeritsniit.

raalset niiti sisaldav põieke. Raku väliskülgel on tundeline jätke (joon. 17). Kui möödaujuv vesikirp või mõni teine väike loom seda jätket puudutab, siis viskub kõrverakus keerdus olev spiraalniit rakust välja ja haavab looma. Kõrveraku mürgine vedelik satub haava ja kiiresti halvab looma. Kombitsad haaravad ta ja suunavad suhu.

Inimesele on kõrverakud nende väiksuse tõttu üsna ohutud. Küll aga kaitsevad nad hüdrat ründajate (näiteks kalade) eest. Hüdra ei saa end põgenedes päästa, seepärast kaitseb ta ennast.

Allaneelatud saakloomaga hüdra keha on puhetunud. Sellises olekus püsib ta pikemat aega liikumatult. Entodermi rakkudest nõristatud mahlade varal seeditakse hüdra soolõõnde sattunud saakloom. Seeditud osa toidust imatakse samade entodermi rakkude poolt. Seedimata osad heidetakse suu kaudu välja.

Et vesi uhab üle niihästi ektodermi kui ka entodermi

rakud, pole hüdral vaja erilisi hingamis- ega eritus-elundeid.

Suvel, kui hüdra hästi toitub, ilmub ta kehal kühmuke, millesse ulatub seedeõõs. See kühmuke, milles on mõlemad rakukihid, kannab punga nimetust (mõnesuguse sarnasuse tõttu taime pungaga). Pung kasvab suuremaks. Mõne aja pärast tekib ta tipul suu ja ilmuvad kombitsad (joon. 16). Pung muundub nooreks hüdraks, kes eraldub ja algab iseseisvat elu. Sel kombel toimub hüdral suguta sigimine — pungumine.

Kui lõigata hüdra risti pooleks, siis soodsail tingimusil kumbki pool taastab puuduva kehaosa. Hüdrat võib isegi mitmeks osaks lõigata ja iga osa muutub aegamööda omaette organismiks. Sellist kaotsiläinud elundite taastamist nimetatakse regeneratsiooniks (taastekkimiseks).

Tänu oma erandlikule regeneratsiooni-võimele hüdra ei hukku, kui mõni loom ta keha küljest osa ära kisub.

Regeneratsiooni-võime on magevee-hüdral, nagu teistelgi alamail organismidel, nõnda suur, et teda nagu taime tükeldades võib paljundada mittesugulisel teel. Hüdra mittesuguline sigimine meenutab väga taimede vegetatiivset sigimist. Kõik see viitab hüdra organisatsiooni lihtsusele.

Sügisel, kui ilm muutub külmaks ja vees loomade hulk, kellest hüdra toitub, väheneb, ilmuvad samuti ta kehale kühmud. Nüüd arenevad need ainult ektodermist. Ühtedes nendest tekivad üksikud suured munarakud, teistes hulk väikesi liikuvaid seemneniite. Isased ja emased rakud tekivad sama isendi kehas, ehkki mitte sama-aegselt. Hüdrad on mõlemasuguliised loomad.

Valminud seemneniidid tungivad munarakkudesse. Toimub viljastamine (ehk seemendamine). Viljastatud munarakk kattub tiheda kestaga, langeb veekogu põhja ja talvi-

tub siin. Hüdra ise hukkub sügisel. Järgneval kevadel areneb viljastatud munast jagunemise teel hulkrakne organism — uus hüdra.

Küsimusi. 1. Millised rakkude kihid moodustavad hüdra keha? 2. Kas on kõik rakud, millest koosneb hüdra keha, ühesugused? 3. Kuidas toimub hüdra sigimine? 4. Mis on regeneratsioon ja millist tähtsust omab see hüdra elus?

Ülesanne. Joonista (mälu järgi) pikuti-lõik hüdrast ja varusta ta osad nimega!

§ 18. Ainuõõssed loomad.

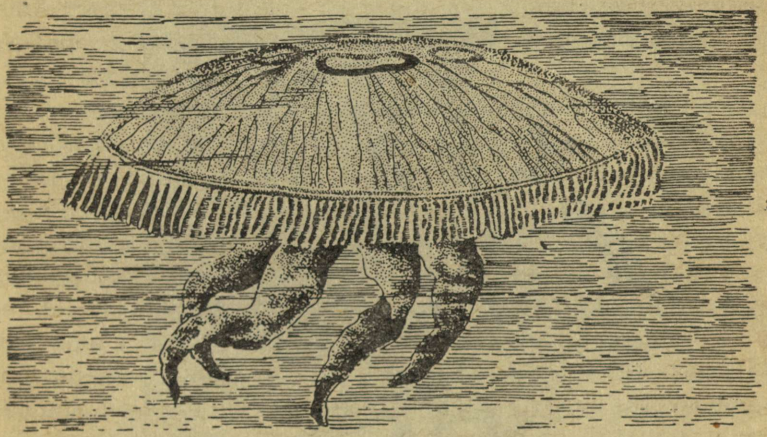
Meduusid.

Erinevalt hüdrast elavad meduusid meredes, omades seal vabalt-ujuvat eluviisi. Kord hõljuvad nad lainetel passiivselt, kord liiguvad tõukeliselt kiiresti edasi. Meduusi keha sarnaneb lahtise vihmavarjuga, mis on langenud vette varrega allpool (joon. 18). Ujumisel on kummis külg suunatud ülespoole. Kummiku all ripub nagu vihmavarju vars kõlk. Selle alaotsas on suu-ava. See viib sool-õõnde. Meduus, nagu hüdragi, heidab mitteseeditud toidu jäänused välja suu kaudu. Keha seinad koosnevad samuti kahest rakukihist. Nende vahel paikneb õhukese tugiõhiku asemel klaasjas, sültjas aine. Seetõttu on meduusi keha läbipaistev, mis on talle väga tähtis. Ta on vees peaaegu nähtamatu.

Kui meduusile läheneb mõni loom, näiteks väike kala, ja puudutab ta arvukaid kummiku veerel olevaid kombitsaid, siis heidetakse nendest välja kõrveniidikesed. Need haaravad ja halvavad looma, kes siis kombitsatega tõmmatakse sool-õõnde. Suurte meduuside (kellede läbimõõt mõnikord küünib meetrini) kõrverakud põhjustavad

kõrvetavat, tugevat nõgese kõrvetamist meenutavat valu.

Kui meduus järsku kokku tõmbab oma ringlihastut, surutakse vesi kummiku alt välja. Selle tulemusena ujub loom tõukeviisi vastaspoolses suunas. Peale seda laiub kummik uuesti.



Joon. 18. Meduus:
Kombitsad paiknevad kummiku serval. All on näha neli jätket, mis ümbritsevad kummiku alla peidetud suuvarriku otsa.

Ilmse hädaohu puhul järgnevad kummiku kokkutõmbed üksteisele kiiresti ja meduus liigub, kummiku kumer külg ettepoole pööratud, tõukeliselt kaunis kiiresti edasi.

Kui võrrelda meduusi ehitust hüdra ehitusega, võib näha, et meduus sarnaneb suu-avaga allapoole suunatud hüdraga. Sellise hüdra tald oleks pööratud ülespoole. Ta oleks laiaks kasvanud ja muutunud kummikuks — ujumis-elundiks. Kombitsad oleksid nihkunud kummiku servale. Peamised meduusi erinevused hüdrast on seoses ta liikuva eluviisiga — ujumisega.

Ex bibl. ... Tartu

Koloniaalsed korallpolüübid.

Koloniaalsed polüübid erinevad üksikpolüüpidest sellega, et elavad üheskoos kolooniatena, kusjuures üksikute koloonia liikmete sool-õõned on omavahel ühenduses. Et aru saada, kuidas tekivad polüüpide kolooniad, vaja vaid



Joon. 19. Vääris- (punane) korall.

meenutada üksikpolüüpi — hüdrat ühes mõne temast veel mitte eraldunud, kuid väljaarenenud pungaga. Koloniaalseil korallpolüüpidel tekivad loomad pungadest. Loomad ei eraldu emaorganismist, vaid jäävad ühte. Seepärast säilibki neil seos sool-õõne vahel eluea.

Ühe polüübi poolt püütud toit muutub üldomandiks ja sellest tuleb kasu kõigile koloonia loomadele.

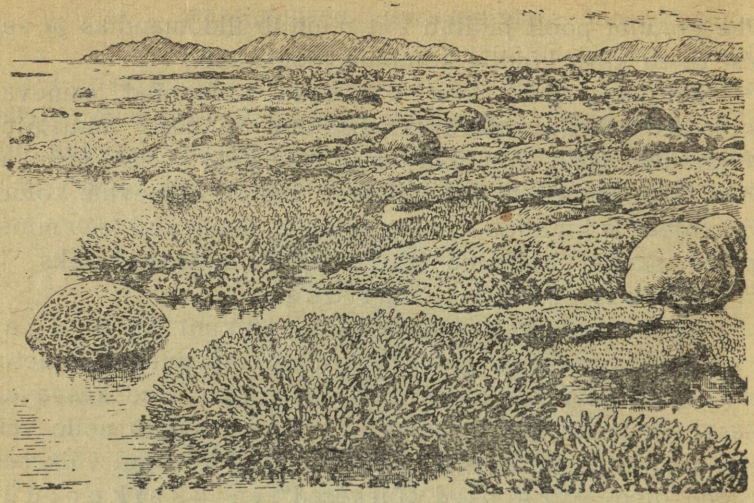
Tuntuima, punase koralli kolooniad esinevad soojades meredes. Merevees sisaldub rohkesti lahustatud mineraalsoolasid. Polüübid omastavad neid ja moodustavad neist kõva punase mineraalskeleti. See on arenevale kolooniale toeks ja kinnitab ta mere põhjale. Samal ajal teeb mineraalne skelett koloonia röövloomile mittesöödavaks ja etendab seega kaitsvat osa.

Punase koralli kolooniad esinevad 60 kuni 200 m sügavuses, kuhu valgus peaaegu ei ulatu, kus puudub lainetus ja kus vees on võrdlemisi vähe hapnikku. Nad kasvavad ülespoole ja hargnevad. Haruline skelett annab neile väikese puu kuju, mille punast tüve ja oksi katavad väikesed valged õied. Arvurohked „õiekesed" on üksikpolüübid ja nende õilmed — kombitsad. Ajuti liigutavad polüübid oma kombitsaid, haarates möödaujuvat looma.

Soojades meredes püütakse punaseid koralle. Püüdjad sõidavad merele ja veavad mõnda aega mere põhja mööda lasti, millele on kinnitatud võrk. Habras, haruline koralliskelett murdub seejuures hõlpsasti. Ta murdunud tükid jäävad võrgu külge kinni. Hangitud koralliskelett vabastatakse polüüpide pehmeist osadest, tükeldatakse, lihvitakse ja valmistatakse tast ilusaid kaelaehteid ja muid tooteid.

Koloniaalsete korallpolüüpide seast on eriti laialt tuntud troopiliste merede rahusid (veealuseid kaljusid) moodustavad korallid. Erinevalt punasest korallist asuvad nad seal, kus on palju valgust ja hapnikku — kalda piirkonnas, mitte suurtes sügavustes, tõusu-mõõna vööndis (joon. 20).

Selliseis elutingimusis ei suudaks haprad haralised koralliskeletid murdlaine tõukele vastu pidada. Seepärast



Joon. 20. Korallriff.

püsivad siin vaid need kolooniad, kel on tihe, massiivne ja peamiselt lubjast skelett. Selliseil kolooniail on väga tavaline suure ümmarguse leiva kuju, mille pinnal on väikesi kausikesi. Neis kausikesis asuvad üksikud polüübid. Nende ektoderm eritabki lubiskeletti.

Lubjast sarrad, mille pinnal elab koloonia, kasvavad kuni kahe meetrini läbilõikes. Aegade kestel arenevad neist arvurikkad veealused rahud, mis on väga kardetavad laevadele. Mõned ookeani-saared koosnevad tervelt surnud korallide kolooniaist.

Ainu- ehk sool-õõssed.

Kui võrrelda hüdrat ja meduusi, aga ka koloonia üksikut polüüpi, siis võib näha, et neil on ainus õõs — sool-õõs. Sellest siis ka nende nimetus ainu- ehk sool-õõssed

loomad. Ainuõõssete kehasein koosneb kahest rakukihist — ektodermist ja entodermist. Ainuõõssed elavad peamiselt meredes ja ookeanides. Enamikul ainuõõsseist on istuv eluviis. Saak ujub selliste loomade juurde igast küljest. Seoses sellega arenevad neil toiduhaaramise elundid kiirjalt, igasse külge suunatud kombitsate pärjana. Ainuõõsse looma keha võib lõigata kiirjalt täiesti ühesuguseiks, sümmeetrilisiks osadeks. Sellist sümmeetriat nimetatakse kiirjaks. Ta on tekkinud seoses istuva eluviisiga. Kiirjas sümmeetria on ainuõõssete iseloomulikuks tunnuseks.

Küsimusi. 1. Kus elavad meduusid ja milline on nende eluviis? 2. Milles seisneb sarnasus meduusi ja hüdra ehituses? 3. Milliste elutingimustega on seotud massiivse lubiskeleti teke rahusid moodustavail korallel? 4. Millised iseärasused on iseloomulikud kõigile ainuõõsseile loomile?

IV peatükk.

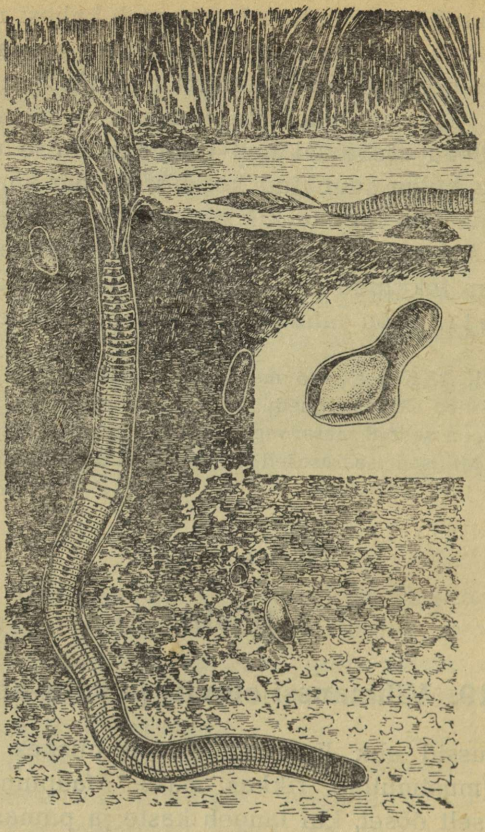
USSID.

§ 19. Vihmaussi eluviis ja välis-ehitus.

Vihmaussid ehk limukad elavad niiskes, kohevas ja huumus- (mustmulla-) rikkas maas. Maapinnale ilmuvad nad tavaliselt öösel, kui langeb kaste ja pinnas on niiske. Et need loomad sageli ronivad välja maapinnale pärast vihma, nimetatakse neid vihmaussideks.

Päeval asuvad vihmaussid silindrilistes mulla-urgastes. Külmal või kuival ajal korgivad nad urka ava mullatükikestega kinni. Seetõttu püsib urgastes enam-vähem ühtlane temperatuur ja niiskus.

Vihmaussid uuristavad urkaid kohedasse maasse eesmise lihasrikkama teravama kehaotsaga. Tihedamast pinna-



Joon. 21. Vihmaussid:
Vasakul — vihmauss tõmbab lehte mulla-urkasse; paremal — urkas paiknev kookon (suurend.).

sest nad otsekui söövad end läbi, lastes mullaosakesi läbi soolestiku, millel on toru kuju. Vaadeldes vihmaussi keha läbi luubi, võib leida keha eesotsal s u u - a v a, vastaspoolel — p ä r a k u t.

Suu-ava katab ülalt nahakurd — ü l a h u u l. Haaratse

sellega langenud kõduneva taimelehe serva ja surudes seda vastu suud, tassib vihmauss lehe urkasse. Urkasse tõmbamisel jääb leht urka suudme juures tavaliselt peatuma. Siis hakkab vihmauss sellest väikesi tükikesi lahti rebima. Ta neelab need tükikesed alla. Kuid suurema osa kõdunevaist taimist saab uss sellest pinnasest, mida laseb läbi soolestiku.

Surudes kergelt keha õhemale tagaotsale, võib näha, kuidas vedel muldne mass, mis soolestikku täidab, läbi päraku väljub.

Vihmaussid toovad kasu põllumajandusele. Tõmmates urgastesse langenud lehti, suurendavad nad kõduhulka pinnases ja soodustavad mustmulla tekkimist. Tuhnides mullas, segavad nad pinnase kihte. Tuues üles aluspinnast mullaosakesi, suurendavad nad aegamööda viljakandvat kihti, milles asuvad taime juured. Ka tungivad õhk ja vesi ussiurgaste kaudu hõlpsasti pinnasesse. Kuulus inglise õpetlane Darwin võrdleb vihmausside tegevust adra tööga. Ta kirjutab, et ehkki ader kuulub inimese vanimate leiutiste hulka, siiski juba kaua enne selle ilmumist „ussid töötleşid läbi pinnast ja nad saavad seda alati tegema".

Vihmaussi välisel vaatlusel tõmbab endale tähelepanu keha esimesel kolmandikul olev paksend — vöö. Sigimisperioodil tekib vööl kaunis paks, tihe hall kile nagu muhvike. Kui muhvike pea suunas vöölt lahti tuleb, munetakse tasse munad. Peale munemist jääb muhvike urkasse. Ta otsade koondudes areneb tast kookon ehk tupp, mis mune kaitseb ebasoodsate tingimuste eest.

Vihmaussi vaadeldes pole raske vahet teha kõhu- ja seljapoole vahel. Lamedam ja heledam kehapool on kõhtmine. See pool on vihmaussi roomamisel pööratud maa poole. Kumeram ja tumedam kehakülg on selgmine.

Et vihmaussi kehal võib eristada eesmist ja tagumist otsa ja kõhtmist ning selgmist külge, siis võib teda pikisuunas poolitada kaheks sümmeetriliseks, peegelpildiliselt ühte laadi pooleks: paremaks ja vasakuks. Selliseid loomi kutsutakse kahekülgselt-sümmeetrilisteks, erinevalt kiirjalt-sümmeetrilistest loomadest, kuhu kuuluvad ainuõõssed (hüdra, meduus, koloniaalsed polüübid).

Vihmaussi keha pinnal on märgatavad ristipidised soonised, mis teda otsekui hulgaks rõngaiks — lülideks ehk segmentideks jaotavad. Kui keha silitada sõrmedega tagapoolt ettepoole, tundub karedust. Igal lülil on 4 paari väga lühikesi harjaseid, mis tuginedes urkaseintele, takistavad ussi väljatõmbamist urkast. Harjased etendavad ka liikumisel tähtsat osa. Ussi edasiliikumisel haakuvad harjased pinnase konarustele, mis võimaldab ussil, toetudes mulla-osakestele, oma keha ettepoole sirutada.

Puudutusel tundub ussi keha libedana: ta on kaetud limaga. Viimane etendab tähtsat osa looma hingamisel naha kaudu.

Isegi kõige tähelepanelikum vaatlus ei võimalda avastada vihmaussil mingisuguseid meele-elundeid. Seks et teha selgeks, kas on nad olemas ja kas võib loom tajuda helisid, valgust, puudutust, lõhna, toitainete maiku jne., teostas Darwin hulga hoolsaid katseid ja vaatlusi.

Et vastata küsimusele, kas tajuvad ussid helisid, mängis Darwin klaverit, puhus pasunat, vilistas järsku metallist vilega. Ta leidis, et vihmaussid ei kuule, nad on absoluutselt kurdid.

Selleks, et selgitada, kas tajuvad vihmaussid valgust ja värve, kas võivad nad eristada esemete suurust ja kuju, Darwin pani loomakesed klaaspurki ja et neid ei häiriks õhu liikumine, kattis selle klaasiga. Siis hoidis ta nende

kohal mitut värvi, mitme vormi ja suurusega esemeid, liigutas neid aeglaselt ja kiiresti, eemaldas ja lähendas. Kõik see ei mõjutanud vihmausse. Kuid heleda valguse eest peitusid nad kohe urgastesse. Tähendab, nad tunnevad valgust. Kuid ikkagi kõige eredamaid värvusi nad eristada ei saa. Nad ei saa eristada esemete suurust ja kuju. Kogu heledat, värvilist välismaailma, samuti helide mitmekesisust ei saa ussid tajuda. Nägemis- ja kuulmis-elundid, mida omavad kõrgemad maapinnal elavad loomad, puuduvad maa sees elaval vihmaussil.

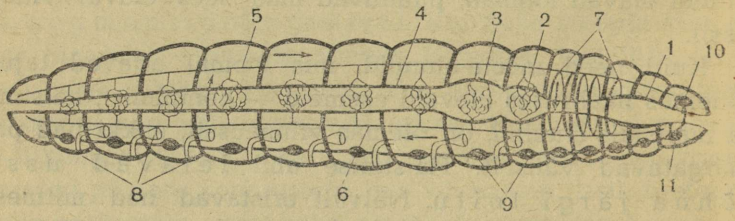
Kuid need meele-elundid, mis loomal aitavad tajuda lähemas naabruses olevaid esemeid — kompimis-, haistmis- ja maitsmis-elundid, on olemas vihmaussil, ehkki nad pole märgatavad väliselt. Haistmise abil leiavad ussid lõhna järgi toitu. Näivalt eristavad nad mitmesuguste taimelehtede maiku. Eriti teravalt reageerivad nad pinnase väringule ja puudutusele. Seoses sellega orienteeruvad vihmaussid tavaliselt neid ümbritsevas keskkonnas küllaltki hästi: nad leiavad toitu ja võivad ohust hoiduda õigeaegselt.

Küsimusi. 1. Milline on vihmaussi eluviis? 2. Milles väljendub seos vihmaussi ehituse ja ta elu vahel pinnases?

Ülesandeid. Lehtpuumetsas loetakse ühe hektaari kohta keskmiselt 30 000 vihmaussi. Aasta kestel kannab üks uss urgastesse ja töötab läbi kuni 800 g lehti. Arvutada, mitu kilogrammi lehti töötavad läbi kõik vihmaussid aastas ühel hektaaril? 2. Asetada elav vihmauss veega või õliga niisutatud klaasile. Vaadelda, kuidas ta edasi liigub. 3. Täita $^2/_3$ klaaspurgist mullaga nõnda, et seal oleks kolm selgesti eraldatud kihti: alumine — mustmuld, keskmine — liiv ja pealmine — jälle mustmuld. Paigutada sinna 10 vihmaussi. Vaadelda kihtide segunemist. Joonistada enne ja pärast katset pilt kihtide asetusest.

§ 20. Vihmaussi sise-ehitus.

Erinevalt hüdrast on vihmaussil mitmesugused koed. Sõnal „kude" on zooloogias sama tähendus kui botaanikas. Selle sõnaga märgitakse ühesuguse ehitusega ja sarnaneva talitlusega rakkude kogumikku. Vihmaussi kehas on hõlpus märgata lihas-, kate- ja närvikudet. Ta lihased asetsevad naha all. Nad koosnevad erilistest pikkadest, süstikjatest kiududest, rakkudest, mis võivad kokku tõmbuda. Kehapinna lähemal olevad kiud asetsevad rõngjalt. Nende all on pikisuunased kiud. Rõngjate lihaste kokkutõmbel muutub ussi keha peenemaks ja venib välja, pikilihaste kokkutõmbel lüheneb ja jämeneb. Rõngjate ja pikilihaste kokkutõmme toimub vahelduvalt. Seejuures harjased toetuvad mullale, aidates ussil kord keha eesotsa välja sirutada, kord tagaotsa järele tõmmata. Sel hetkel, kui harjased hoiavad keha tagaotsa paigal, eesmine peeneneb ja sirutatakse ettepoole. Niipea kui eesmine ots haakub pinnase konarustele, tõmbuvad pikilihased kokku ja tõmbavad edasi keha tagaotsa.



Joon. 22. Vihmaussi keha pikilõik (skeem):
1 — kurk; 2 — pugu; 3 — magu; 4 — sool; 5 — selgmine veresoon; 6 — kõhtmine veresoon; 7 — rõngjad veresooned; 8 — eritustorukesed; 9 — kõhtmise närviketikese sõlmed; 10 — kurguülane närvirõngas; 11 — kurguümbrisene närvirõngas kurgualuse sõlmega.

Kui läbi lõigata keha nahk-lihassein pikisuunas, avaneb vedelikuga täidetud kehaõõs, milles asetsevad sisikonnad. Vihmaussi kehaõõs jaguneb ristipidiste vaheseinte varal osadeks, mis ühtivad keha välislülidega. Vaheseinu läbivad soolestik, veresooned, närviniidid (joon. 22) ja eritus-elundid.

Vihmaussi suu-ava viib tugeva lihasseinaga kurku, mis toitu sisse tõmbab. Kurgule järgneb peenike neel (söögitoru) ja sellele mahukas pugu, millesse koguneb toit. Pugust satub see paksuseinalisse mälumismakku, kus peeneks hõõrutakse. Maost siirdub toit soolde, kus toit lõplikult seeditakse ja imendub.

Seega on vihmaussil, erinevalt hüdrast, rida kindlas järjestuses asetsevaid seede-elundeid. Nad moodustavad seede-elundite süsteemi.

Vihmaussi vereringe-elundid koosnevad kahest peamisest pikisoonest: selgmisest ja kõhtmisest, mis asetsevad soolestiku peal ja all. Selgmine soon paistab tumeda jutina läbi naha. Mõlemad sooned on ühendatud külgharudega, mille kaudu veri voolab selgmisest soonest kõhtmisse. Selgmises soones voolab veri keha tagaotsast eesotsa poole, kõhtmises soones aga vastupidises suunas. Vere liikumine toimub veresoonte seinte kokkutõmmetel. Kõige jämedamad rõngjad sooned ümbritsevad neelu ja kannavad südamete nime.

Hapniku neelamine ja süsihappegaasi eritus, s. t. hingamine toimub ussil vaid läbi niiske naha, milles hargneb tihe veresoonte võrk. Erilist hingamis-elundite süsteemi vihmaussil ei ole.

Eritus-elundite süsteem koosneb mõneküm-nest paarist väänlevaist torukestest. Torukesed algavad keha-õõnes lehterjate avadega ja suubuvad kõhupoolel. Peaaegu igas segmendis on kaks sellist torukest. Nad

asuvad soolestikust paremal ja vasakul. Lehtri servadel olevate ripsmete liikumine põhjustab vedeliku voolu kehaõõnest lehtrisse ja siit torukesse, mille kaudu eritus-ained suunatakse välja.

Närvisüsteem asetseb kõhupoolel ja omab ketikese kuju. Igas lülis on kahest poolest koosnev närvisõlm ehk -tänk — närvirakkude kogumik. Naaberlülide sõlmed on omavahel seotud, moodustades kõhtmise närviketikese. Esimest, kurgu peal asuvat närvisõlme nimetatakse kurguülaseks närvisõlmeks. Suuruselt ületab ta teised ja tast väljub ettepoole hulk närviniite. Sellega eriti seletubki keha eesotsa suur tundlikkus.

Kaks ristinidet, mis väljuvad kurguülasest sõlmest paremale ja vasakule, ümbritsevad kurku ja ühinedes kurgualuse sõlmega moodustavad kurguümbrise närvirõnga.

Nagu on näha närvisüsteemi kirjeldusest, paiknevad närvisõlmedeks ehk -tänkudeks nimetatud närvirakkude kogumikud piki vihmaussi keha ühtlaselt. Igas lülis on oma närvirakkude kogumik, oma närvitsentrum. Kui näiteks vihmauss labidaga kaheks osaks lüüa, vingerdavad osad pikemat aega, jäävad elama ja taastavad kaotsiläinud elundid. Ühest ussist saab sel viisil kaks uut. Ka hüdral taheldasime kaotsiläinud osade taastamist (regeneratsiooni).

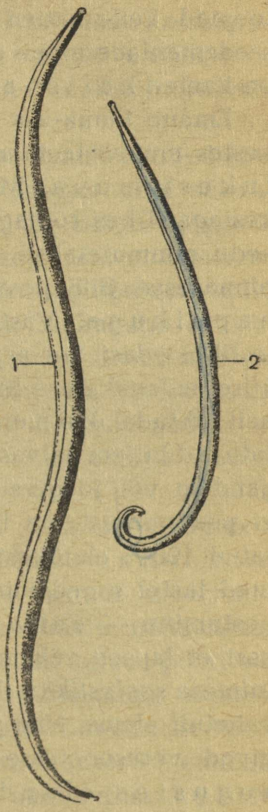
Ehkki, nagu tähendatud, vihmaussil puuduvad erilised kuulmis-, haistmis- jne. meele-elundid, on nahas hargnevate närvide lõpud väga tundlikud. Et liikumisel takistustega puutub kokku keha eesosa, siis on see, nagu tähendatud, kõige tundlikum. Kurguülasele esimesele närvisõlmepaarile võib vaadata kui kõige lihtsamale pea-ajule.

Igal vihmaussil on isased sugunäärmed — seemnesarjad ja emased — munasarjad. Nagu ainuõõsseil,

nii areneb ka ussidel viljastatud munarakust pooldumiste teel hulkrakne organism.

Võrreldes vihmaussi hüdraga, võib näha, et usside ehitus on ainuõõssete ehitusest palju keerukam. Ussil on täiesti väljaarenenud koed, samuti ka mitmesugused siseelundite süsteemid (siseelundkonnad). Seoses liikuva eluviisiga leiame vihmaussil keha ees- ja tagaosa ja kahekülgse sümmeetria.

Küsimusi. 1. Milles väljendub vihmaussi ehituse suurem keerulisus võrreldes hüdraga? 2. Kuidas toimub vihmaussi liikumine? 3. Milles seisneb vihmausside regeneratsioon?



Joon. 23. Limuksolkmed: 1 — emane; 2 — isane.

§ 21. Limuksolge.

Limuksolge kuulub usside hulka. Ta elab parasiidina inimese soolestikus. Ta tihe ja painduv, valge või roosakaskollane, ligi 20 sm pikkune keha meenutab ümmargust, mõlemast otsast teritatud pliiatsit (joon. 23). Toidumassid voolavad tast mööda. Painutades oma nõtket keha, liigub limuksolge soolestikus kergesti edasi ja tagasi. Ta keha tagaotsal on pärak. Limuksolkme soolestik sarnaneb, nagu vihmaussilgi, toruga. Limuksolge toitub, neelates inimese poolt poolseeditud või seeditud toitu. Inimese organis-

mis on limuksolkmel alati soe ning ta on kaitstud seal ebasoodsate elutingimuste eest.

Kuid kahjutult elada suudavad inimese soolestikus vaid loomad, kelle katted (nahk) kaitsevad nende keha inimese seedemahlade toime eest. Ja tõesti, kogu limuksolkme keha on kaetud k a i t s v a k e s t a g a, millel puuduvad soonised.

Emane limuk-uss on väga suure sigivusega. Ööpäeva kestes muneb ta inimese soolestikus ligi 200 000 ü l i t i l l u k e s t m u n a. Munad on kaetud väga tiheda ja paksu kestaga. Ühes roojaga satuvad nad välja. Kui köögiviljaaedu rammutatakse inimese väljaheidetega, satuvad nad pinnasesse. Siin peavad nad olema kokkupuutes õ h u h a p n i k u g a. Vastasel korral ei arene nad inimese soolestikus edasi. See asjaolu teeb peaaegu võimatuks inimeste kiire endanakatuse limuksolkmetega. Nakatus toimub ainult neil juhtudel, kui munad, sattudes köögivilja-aeda või jõkke, satuvad hiljem halvasti läbipestud köögiviljaga, näiteks porgandiga või joogiveega inimese suhu. Seal, kus inimesed ei pea puhtust, on limuksolkmetega (askariididega) nakatatud 100% elanikest. Samal põhjusel esinevad limuksolkmed lastel sagedamini kui täisealisil. Limuksolkmesse haigestumine — a s k a r i d o o s on sagedamaid lastehaigusi, sest et lapsed vähem hoolivad puhtusest kui täisealised. Inimese soolestikku ilmunud limuksolkme vastsed ei jää siia vahetult elama. Nad puurivad end soolestiku seintesse, tungivad veresoontesse ja r ä n d a v a d k a u a m i t m e s u g u s t e s e l u n d i t e s, läbides isegi peaaju. Lõpuks satuvad nad kopsudesse, kust ühes märgusega (ligedusega), mida inimene neelab köhatamise puhul, uuesti satuvad soolestikku, kus siis muutuvad täisealisiks limuksolkmeiks.

Kaua aega ei oldud teadlik kahjust, mida limuksolkmed teevad inimesele. Kaua aega arvasid inimesed, et limuksolkmed ehk lihtsalt ussid võtavad nendega nakatatud ini-

meselt ära vaid osa ta toidust. Kaasaegne teadus näitas, et see nii ei ole. Lapsed, kelle soolestikus elavad limuksolkmed, on kahvatud, visklevad ja krigistavad unes hambaid, sageli muutuvad vähem töövõimeliseks ja jäävad maha kooliõpinguis. See tuleb sellest, et limuksolkmed eritavad inimese soolestikku mürkaineid, mis organismi kahjustavad.

Väga tugeva nakkuse puhul võivad limuksolkmed areneda massidena, põhjustades selliseid haigusi nagu näiteks soolestiku ummistust. Neil juhtudel võib haigus lõppeda surmaga. Kord toodi haiglasse raskes seisundis viie-aastane talutüdrukuke, oletades, et tal on pimesoole-põletik (apenditsiit). Kuid tüdrukuke suri enne lõikust. Lahkamine avastas soolestiku ummistuse, mida põhjustas limuksolkmete mass. Limuksolkmete tomp sisaldas üle saja looma; need olid juba surnud ja lagunemisel. See juhtum näitab, et limuksolkmed pole kaugeltki mitte ohutud inimese parasiidid.

Seepärast on äärmiselt tähtis hoolitseda puhtuse eest, pesta käsi enne söömist, mitte süüa halvasti pestud toorest aedvilja, siis ei satu suhu paljale silmale nähtamatud limuksolkme munad. Kahtlastel juhtudel tuleb pöörduda arsti poole. Arst laseb otsida erilaboratooriumis mikroskoobi abil limuk-ussi mune inimese roojas. Limuk-ussi väljaajamist teostatakse arstiteaduse praegusel tasemel edukalt. Haigele antakse kolme päeva kestel santoniini, 3 pulbrit päevas. Peale seda võtab haige lahtistit. Santoniinist mürgistatud limuk-ussid heidetakse välja.

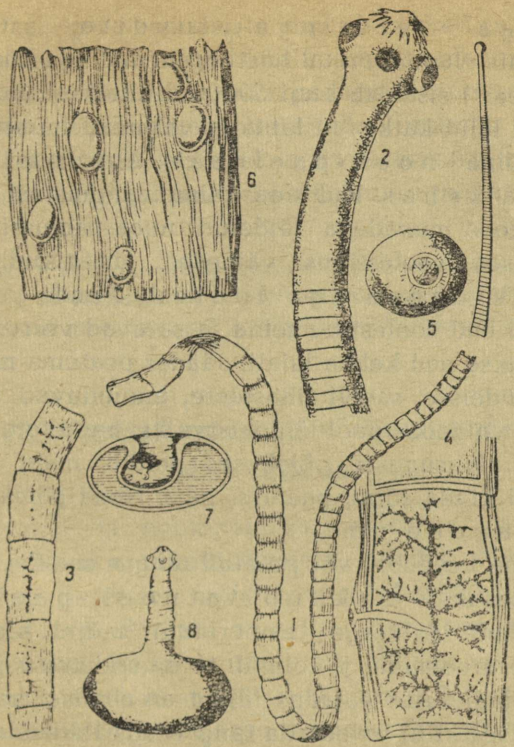
Et hävitada munad inimese roojas ja teha nad kahjutuks, on soovitav seda ülihinnalist väetusainet segada turbaga ja jätta hunnikuina seisma aastaks. Aasta pärast kaotavad munad eluvõime, segu aga muutub veel hinnalisemaks väetiseks.

Sageli esinevad puhtust mittearmastavate laste soolestikus ka ümar-usside hulka kuuluvad naaskelsabad ehk maat-ussid — väikesed valged ussikesed. Öösiti väljuvad nad päraku kaudu ja munevad nahale. Seejuures kutsuvad nad esile sügelemist. Sügelevate paikade kratsimisel satuvad munad küünte alla. Kui peale seda süüakse pesemata kätega või näritakse küüsi, satuvad munad suhu. Maos arenevad neist noored maat-ussid. Inimesed, kes ei hooli puhtusereeglitest, nakatavad süstemaatiliselt iseennast ja teisi inimesi. Soolestiku vabastamine maat-ussidest toimub, samuti kui limuksolkmete puhul, parasiitidele mürgiste ainete varal.

Küsimusi. 1. Mille poolest limuk-uss erineb vihmaussist? 2. Millised on abinõud võitluseks limuk-ussidega? 3. Millised limuk-usside iseärasused on seoses parasiitse eluviisiga? 4. Milles ilmneb limuk-ussi kahjulikkus?

§ 22. Nook-paeluss.

Inimese soolestikus võib leiduda pikk, lame, valge, lindisarnane nook-paeluss (joon. 24). Ta pikkus on tavaliselt 2—3 meetrit. Nook-paelussi eesotsal on ümarik, nööpnõelapea suurune pea — päis. Päisel märkame 4 iminappa. Peale selle on nook-paelussi päisel väike kuhikjas jätke, millel on kaks rida pisikesi teravaid nookusid. Iminappadega ja nookudega kinnitub nook-paeluss soolestiku seinale ja hoiab sellest kõvasti kinni. Peale järgneb kaelake ja selle taga kere, mis koosneb suurest hulgast lülidest. Nende arv kasvab vanusega, tõustes 1000-ni. Uued lülid tekivad kaelakese tagaosast. Eelmised lülid kui nooremad on väiksemad kui tagumised. Kõige küpsemad ja suuremad on tagumised lülid. Iga lüli sarnaneb ehituselt teistega.



Joon. 24. Nook-paeluss:

1 — täisealise nook-paelussi keha; 2 — eesosa, suurendatud; päisel paistavad iminapad ja noogud; 3, 4 — küpsed lülid suurendatult; paistab munadega täidetud emakas; 5 — loode; 6 — tang lihas; 7 — tang suurendatult; paistab sissesopistunud päis; 8 — tang väljasopistunud päisega.

Uurides nook-paelussi sise-ehitust võib näha, et ta omab vaid närvi-, eritus- ja sigimis-elundeid. Elades soolestikus, on nook-paeluss ümbritsetud inimese poolt seeditavast toidust ja imab seda kogu oma lameda keha pinnaga. Seoses sellega pole nook-paelussil ei toiduseedi-

mis- ega vereringe-elundite süsteemi. Kuid sigimis-elundid on tal hästi arenenud. Iga küps lüli (tagumiste seast) sisaldab kuni 50000 ülitillukest muna. Kõige tagumised lülid katkevad lahti ja väljuvad inimese kehast.

Edaspidine nook-paelussi arenemine toimub sea kehas. Kui siga tuhnides mustusi sööb ära nendega koos munadega täidetud nook-paelussi lüli, siis ilmuvad sea soolestikus väikesed, ümarikud, kolme terava kidapaariga looted. Nende varal puurivad looted end soolestiku seina ja satuvad verre. Verevooluga kantakse nad kehha laiali. Jäädes peatuma mitmesuguseisse elundeisse, sageli lihastesse, muunduvad nad mõne aja pärast valgeiks, pool-läbipaistvaiks, hernetera suurusiks põiekesiks. Niisuguses põiekeses peitub, nagu sissepoole sopistunud kinda sõrm, paelussi päis. Need põiekesed kannavad tangude nime.

Kui vähe keedetud või praetud tangus sealiha satub inimese soolestikku, nakkub ta nook-paelussiga. Seedemahlade ja kõrge temperatuuri mõjul algab tangu edaspidine arenemine ja toimub ta muundumine paelussiks. Kindlate tingimuste vajadus tangu arenemisel selgub järgnevast katsest. Kui paigutada tang veega lahjendatud sappi, siis 25° C soojuses 4—5 päeva pärast ilmub põisjast lootest — tangust paelussi päis.

Kinnitudes oma iminappade ja nookude varal soole seinale, imab noor paeluss endasse inimese poolt seeditud toitu ja kasvab selle arvel. Põieke, millest ilmus päis, kaob, kuna kaelake hakkab tekitama lülisid. 2—3 kuu pärast on nook-paeluss juba 2—3 m pikk.

Nook-paelussi arenemise uurimine näitab, et ta elab kahes organismis: inimeses ja seas. Inimest, kelle organismis nook-paeluss sigib, nimetatakse ta pea-peremeheks. Siga aga esineb vaheperemehena.

Võitlus paelussiga toimub eeskätt tapamajades. Siin praagivad arstid tangus liha ega lase seda müügile. Inimese soolestiku puhastamiseks paelussist kasutatakse arsti järelevalvel mitmesuguseid ravimeid. Viimaseil aastail on õpetlaste poolt laste jaoks sõnajala juurikast valmistatud uus, mõnusa maiguga, paelusse välja-ajav pulber — filitsiin.

Küsimusi. 1. Milliste ehituse iseärasuste poolest erineb nook-paeluss limuksolkmest ja vihmaussist? 2. Millised nook-paelussi ehituse iseärasused on seotud parasitismiga? 3. Kuidas võideldakse nook-paelusside vastu?

§ 23. Parasiit-ussid ja võitlus nendega NSV Liidus.

Limuksolge ja nook-paeluss on suure parasiitussside rühma tüüpilisemaid esindajaid. Nende uuring lubab kõige paremini mõista, mis tähendab parasiit ehk nugiline. Parasiit on selline organism, kellele asumis-keskkonnaks on teine organism. Väljaspool seda keskkonda parasiit elada ei saa. Pikk paeluss ja täisealine limuksolge ei saa elutseda väljaspool inimese organismi. Soolestikust välja võetud, ilma inimese poolt seeditud toiduta, ilma niiskuseta, ilma soojuseta nad hukkuvad. Nende ehitus on kohanenud ainult eluks neile tavalisis tingimusis — inimese soolestikus.

Igal teisel organismis elutseval parasiidil on tavaliselt lihtne organism. See on iseäranis selgesti näha nook-paelussil kui näitel, kel täiesti puudub seede-elundite süsteem. Selle eest aga on tal elu mõjul peremehe organismis välja arenenud need elundid, mis soodustavad parasiidi elu siin: iminapad, noogud, kaitsvad kestad. Ka on toodetud munade arv parasiitidel suur; see on

suure tähtsusega sigimise ja arenemise keerukais tingimusis, kus paljud neist hukkuvad. Teiselt poolt soodustab munade arvu suurenemist parasiitide külluslik toitumine.

Mitmesuguste uurijate tööd on selgitanud, et looduses leidub väga palju parasiitseid usse. Nad parasiteerivad niihästi taimes ja loomas kui ka inimeses. Inimest ähvardab nendega nakatus igal pool: toore aedvilja söömisel, vähe keedetud liha, kala tarvitamisel jne.

On kindlaks tehtud, et inimest ähvardab oht nakatuda parasiitsete ussidega koeralt ja kassilt. Puhtust mitte-armastavad lapsed, kes koeri ja kasse käperdavad ja neid isegi suudlevad, riskivad nakatuda paelussidega. Koera karvadelt satuvad inimese suhu koera soolestikus elava väikese paelussi — ehhinokoki munad. Inimese elundites arenevad neist põied rohkete seesmiste päistega. Põied on väga suured, küündides inimese pea suuruseni. Sellisel korral kannatab inimene uskumatuid piinasid, mis võivad lõppeda surmaga.

Palju parasiitseid usse elutseb ka põllumajanduslikes loomades. Neist on suureks nuhtluseks loomakasvatusele kopsu-ussid. Need on 3—15 sm pikkused ümar-ussid. Nad täidavad haigete lammaste ja vasikate kopsu, meenutades jämedaid valgeid niidiotsi. Asudes kopsus, rikuvad nad kopsu seinu, põhjustades köha, loidust, kõhnust ja lõpuks surma.

Meie silmapaistev nõukogude teadlane, Stalini preemia laureaat, akadeemik Skrjabin otsis kaua ühes oma õpilastega ja loomakasvatuse eesrindlastega vahendeid võitluseks selle loomakasvatuse nuhtluse vastu. Leides, et ussid asetsevad kopsu tagumistes otsades, pani õpetlane ette teostada erilise lahuse süstimist kopsu. Seda võitlusmenetlust teostati sovhoosides ja kolhoosides. Ainuüksi 1940. a. sügissesooni kestel toimetati üle 6 000 000 süstimise. Seoses sel-

lega kahanesid kopsu-ussidest põhjustatud kahjustused kolmekordselt. Sellist ulatuslikku võitlust loomade parasiit-ussidega pole peale Nõukogude Liidu kusagil mujal teostatud. See on ka arusaadav. Ainult meie maal, kus on loodud suured sovhoosid ja kolhoosid, kus esineb tihedaim side teaduse ja praktika vahel, on võimalik võitlust teostada sellistes suurtes mastaapides.



Akadeemik K. I. Skrjabin.

Ka võitluses maksaussi (-kaani) haigusega on saavutatud suurt edu. Kuni viimase ajani ei tuntud mõjuvaid vahendeid võitluseks veiste ja lammaste maksas elutsevate maksakaanidega.

Toitudes niiskete luhtade rohust, nakatuvad kariloomad sageli nende ussidega. Harva haigestuvad maksakaanist ka inimesed, tarvitades haljastoitu. Nüüd aga õnnestus nõukogude teadlastel avastada aine, mis maksas asuvad ussid lõplikult hävitab. Et maksakaanide vastsed arenevad niiskeil luhtadel, kasutatakse nakkusvõimaluse vähendamiseks karjamaade vahetust ja kuivatamist. Sel kombel teostatakse võitlust parasiitidega nende varaseil arengustaadiumel.

Suur töö on käimas Nõukogude Liidus ka võitluseks inimese parasiitidega. Eeskätt leitakse vahendeid ussidenakkuse likvideerimiseks koolides ja lastekodudes. Teostatakse laste süstemaatilisi meditsiinilisi läbivaatusi ja arstide vestlusi nendega. Võitlust parasiitidega teostatakse kõigil arenemisastmeil.

Akadeemik Skrjabini ja tema arvurikaste õpilaste poolt on edukalt välja töötatud rida abinõusid parasiitsete usside täielikuks hävitamiseks ja on neid üksikutes NSV Liidu rajoonides ka tarvitusele võetud.

Need abinõud on väga tähtsad, sest ühelt poolt soodustavad nad loomapidamise viljakuse tõstmist, teiselt poolt on nad suunatud võitlusse töötajate tervise eest.

V peatükk.

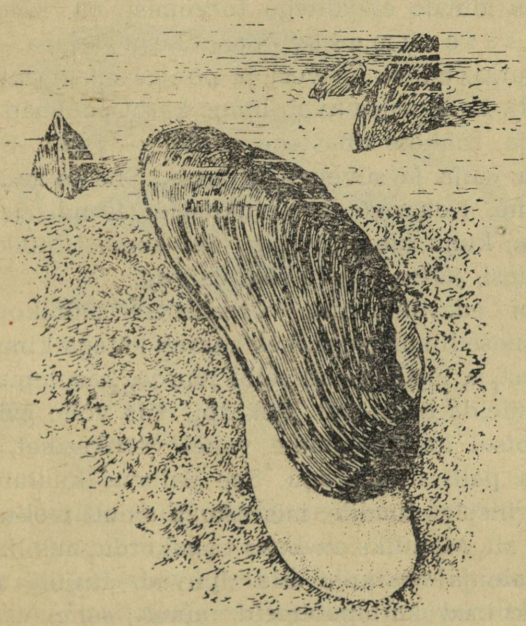
LIMUSED EHK MOLLUSKID.

§ 24. Pärlikarp.

Jõgede ja järvede mudaseil-liivaseil leetseljakuil elab väheliikuv magevee karploom — jõekarp (joon. 25). Ta pehme keha on väljastpoolt kaetud tugeva, kahest poolmest karbiga. On kerge märgata, kuidas vähimal puutel karbipoolmed, mis kaitsevad looma keha, tihedalt kokku surutakse. Jõekarbi karp on elund, mis teda kaitseb teiste loomade eest, kuid ühtlasi hoiab ta pehmet keha mehaaniliste kahjustuste eest.

Väljastpoolt on kumbki karbipool kaetud õhukese, läikiva, tumedat värvi sarvkihiga, mis mitmesugustel jõekarpidel on eri värvi. See kiht kaitseb purunemise eest alumisi kihte. Kui see kiht mingil põhjusel ära hõõrdub, siis

hakkavad selle all olevad kihid lagunema, otsekui kattuksid haavadega. Vanade limuste karbi kumerail osadel sarvkiht puudub. Siin võib näha teist läiketa, valge värvusega portselankihti. Kui pöörata karbipool ümber, siis võib näha, et ta on seestpoolt kaetud sileda, vikerkaare värvides sillerdava pärlmutrikihiga.



Joon. 25. Jõekarbid jõe põhjas.

Karbil võib eristada laiemat eesmist ja kitsamat tagumist otsa. Karbipoolmed on seljapoolel seotud teineteisega elastse sidemega. Kõhtmisel poolel on nad lahtised. Elusal jõekarbil on side alati pingul ja avab karbi ilma suurema pingutuseta looma enese poolt. Looma lahates on ses kerge veenduda. Kui looma keha karbist

eemaldada, on vaja pingutust, et karbipoolmeid koos hoida, nõnda kisub selgmine elastne side neid laiali. Karbipoolmed suletakse kahe lukutaja-lihase abil. Üks neist on looma eesotsa, teine tagaotsa lähedal. Mõlemad lihased kinnituvad risti karbipoolmetele. Nende kokkutõmbel karbipoolmed lähenevad ja karp suletakse.

Jõekarbi muude elunditega tutvumist on kõige parem alata elusate limuste vaatlemisega. Asetame jõekarbi purki, milles on vesi ja põhjas liiv. Esmalt lamab karp küljeli. Rahunedes avab limus karbi poolmed ja surub välja keelja, rohkete lihastega elundi — jala. See venib aegamööda välja ja süveneb liivasse. Siis toimub lihaste kokkutõmme. Keha võtab vertikaalse asendi ja tõmbub sesse paika, kuhu kinnitus jalg. Sel kombel nihkub karp 2—3 sm edasi, jättes liivale sügava vao.

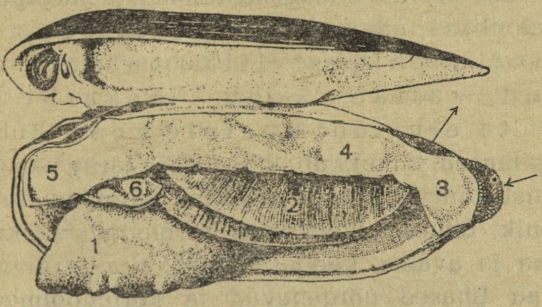
Jõekarbi edasiliikumist võrreldakse mõnikord maas lamava inimese liikumisega, kes haarab kätega kinni eesolevast esemest ja tõmbab end selle juurde, kasutamata jalgu.

Kui vaadelda roomavat jõekarpi, siis võib märgata ta keha tagaotsal karbipoolmete vahel vertikaalset, mustade narmastega palistatud pragu. See palistus kuulub mantlile — erilisele elundile, mis esineb ainult molluskidel ja asub karbi all. Mantliks on kaks nahakurdu, mis limuse seljalt paremale ja vasakule alla ripuvad. Kujult kordavad mõlemad kurrud karbipoolmeid, ainult selle vahega, et karbipoolmed on kõvad, mantlikurrud aga pehmed. Nad katavad limuse keha nagu mantel. Siit ka nimetus mantel. Mantel eritab karpi, mille poolmed kogu oma pinnaga tihedalt ta vastu hoiavad.

Mantli parema ja vasaku kurru vahel olevat ruumi nimetatakse mantliõõneks. Mantliõõnes paikneb limuse keha; see on pehme. Siit ka loomade nimi — molluskid (mollis — pehme). Kiilja jala külgedel on kaks oranži

liistakut — lõpused. Need on hingamis-elundid, mis neelavad vees lahustunud hapnikku (joon. 26).

Pead õieti jõekarbil pole. Jala põhimiku ees on vaid kahest väikesest pehmest sagarapaarist — suukombitsast piiratud suu-ava.



Joon. 26. Pärlikarp avatud karbiga:
Vasak karbipool on üles tõstetud; osa mantlit on ära lõigatud. Nooltega on märgitud tooma- ja viimasifoon. 1 — jalg; 2 — lõpused; 3 — mantel; 4, 5 — sulgurlihased; 6 — suu kombitsad.

Kõik mantliõõnes olevad elundid on varjatud karbiga ja on nähtavad ainult siis, kui see avatakse.

Vaadeldes lähemalt liivasse uuristunud jõekarpe, võib näha, et juba mainitud vertikaalne pragu karbipoolmete vahel on jaotatud mantli palistusega kaheks osaks: ülemiseks ja alumiseks. Kui lasta akvaariumisse tilk tušši, siis võib näha, kuidas selle juga suundub läbi alumise ava mantliõõnde ja väljub ülemise kaudu. Seepärast nimetatakse alumist ava hingamis-avaks ja ülemist heite-avaks (sifooniks). On välja arvutatud, et sel viisil jõekarp laseb läbi mantliõõne suhteliselt väga suure hulga vett — kuni 40 l ööpäevas.

Tugevat veevoolu mantliõõnes tekitab ripsmete liikumine, mis tihedalt katavad lõpuseid. Kui elaval jõekarbil lõigata välja tükike lõpust ja asetada see mikroskoopi, võib näha, et ripsmed liiguvad laineliselt. Selline ripsmete liikumine põhjustab värske vee alatise juurdevoolu. Sama veevooluga tuuakse suu juurde mitmesugused vees olevad tillukesed taimed ja loomad, kõdunevad orgaanilised pihukesed. Järelikult saab jõekarp toitu paigast liikumata.

Seega vastab kogu jõekarbi ehitus täiesti ta elutingimustele vees. Kui talt võtta need tingimused, ta hukkub. Elusaid jõekarpe pannakse enne lahastamist kuni 50° C sooja vette, milles puudub lahustunud hapnik. Limused hakkavad karbipoolmeid kramplikult koondama ja avama, keeljat jalga välja sirutama. Karpi koondavad lihased nõrgenevad ja karbipoolmed jäävad lõpuks avatuks. Vee kõrge temperatuur ja hapniku nappus kutsuvad esile limuste surma.

Küsimusi. 1. Milliseid elutingimusi vajab jõekarp? Mille poolest erineb jõekarp ussidest? 3. Millist osa etendab jõekarbi karp?

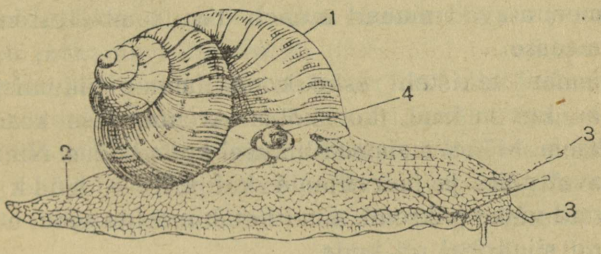
Ülesandeid. 1. Võtta jõekarp karbist välja ja otsida üles ta väliselundid. 2. Vaadelda elusat jõekarpi. 3. Vaadelda mikroskoobis lõpuse tükki.

§ 25. Viinamäetigu.

Maismaa teo näiteks võib olla viinamäetigu (joonis 27). Erinevalt jõekarbist on ta koda keeritsjas (spiraalne). Seoses roomamisega maapinnal esineb ta keha kõhupoolel lai musklirikas elund — jalg. Seepärast kuuluvad teod kõhtjalgsete limuste hulka. Kui tigu edasi liigub, toimuvad ta jalas lainjad kokkutõmbed.

Roomav tigu sirutab kojast välja mitte ainult jala, vaid ka kahe kombitsapaariga keha eesosa. See on teo pea. Kui õõnsaid torujaid kombitsaid puudutada, tõmbuvad nad nagu kinda sõrmed kehha tagasi.

Kombitsatega kompleb tigu toitu ja pinnast ning tajub lõhna. Pikemad kombitsad kannavad tipul väikesi tumedaid silmi. Nendega tunneb tigu mitte ainult valgust ja pimedust, vaid näeb ka esemeid. Kuid teo nägemine on nõrgalt arenenud. Hädaohtu märkab ta ainult läheda maa tagant,



Joon. 27. Viinamäetigu:
1 — koda; 2 — jalg; 3 — kaks paari kombitsaid peas; 4 — hingamis-ava.

esemete värvust aga ei erista hoopis. Ikkagi on see suur samm edasi, võrreldes vihmaussi nägemisvõimega.

Keha küljel, koja paremal veerul paistab roomaval teol ümarik hingamis-ava. See viib mantliõõnde. Mantliõõne seinad on kärjelised ja rikkad veresoonist. Siin toimub gaasidevahetus. Seoses eluga maismaal kujunes viinamäeteo mantliõõs omapäraseks atmosfäärset õhku hingavaks elundiks. Seda elundit võib tingimisi nimetada kopsuks.

Teo suu on esimese kombitsapaari all. Vahetevahel surutakse suust välja keel. Teda katab mõnest reast teravaist hambaist koosnev hõõrel. Hõõrlaga tigu kaabib lahti

taime kudesid, millest toitub. Hävitades kultuurtaimi, esineb ta põllumajandusliku kahjurina. Tema vastu tuleb pidada tõsist võitlust. Kõige lihtsam on korjata taimedelt tigusid ja nad hävitada.

Seoses eluga maismaal on teol rida iseärasusi, mis vesitigudel puuduvad. Ta nahk on kaetud kleepuva limaga, mis aeglustab auramist. Teol nagu vihmaussilgi on öine eluviis; päeval ta peidab end päikese palavate kiirte eest. Liiga kuival ajal kattub koja ava tihedalt õrna, kuivanud limast kilega. Läbipaistvad, kala kudu meenutavad munad muneb tigu tombukestena niiskesse maasse.

Maismaal takistab raske koda limuste liikumist enam kui vees, kus ta kaal (kooskõlas Archimedese seadusega) on väiksem. Mõnel maismaa limusel koda kadus. Nii näiteks kardetaval põllu ja juurviljaaia kahjuril — nälkjal on seljal vaid väike paksend, mis tuletab meelde seda, et ta esivanemail siinkohal oli koda.

Küsimusi. Millised on viinamäeteo iseärasused seoses ta eluga maismaal?

§ 26. Limused, nende kasust ja kahjust.

Võrreldes jõekarpi ja nälkjat omavahel näeme, et limuseiks nimetatakse loomi, kel on pehme, enamasti karpi suletud keha. Kui mõnel limusel koda kaob, võib selle jälgi siiski märgata.

Limused on väga mitmesugused. Ühtesid kasutab inimene mitmesuguseks otstarbeks, teised toovad kahju. Jõekarp on heaks toormaterjaliks pärlmutternööpide valmistamisel ja omab kaubanduslikku tähtsust. Kuni Suure Sotsialistliku Oktoobrirevolutsioonini pärlmutrit meie maal

ei toodetud. Pärlmutrist nööpe veeti eranditult sisse välismaalt.

Praegu toodetakse ka meil karpainet — toorainet nööpide valmistamiseks, püüdes karpe mitmesugustest jõgedest. Püütud jõekarpidel lõigatakse läbi sulgurlihased ja eemaldatakse pehmed kehaosad, mida tulise veega kupatatakse, siis kuivatatakse, jahvatatakse jahuks ja kasutatakse toiduks sigadele ja kodulindudele. Karbid laotakse korvidesse ja viiakse nööbitehaseisse. Siin saetakse erilistel tööpinkidel karbipoolmeist välja pärlmutrist kettad. Need puhastatakse, hõõrutakse ühepaksuseks, treitakse ääris ja tehakse ava niidi jaoks ning lihvitakse.

Karpide poolmeist valmistatakse ka lubijahu, mida lisatakse kariloomade toidule. Noori, mitte veel kõvaks muutunud karbipoolmetega jõekarpe söövad meelsasti veelinnud, kalad, väikesed karusnahaloomad — ondatra, vesimutt jt. Selline on jõekarbi mitmekesine kasutamine.

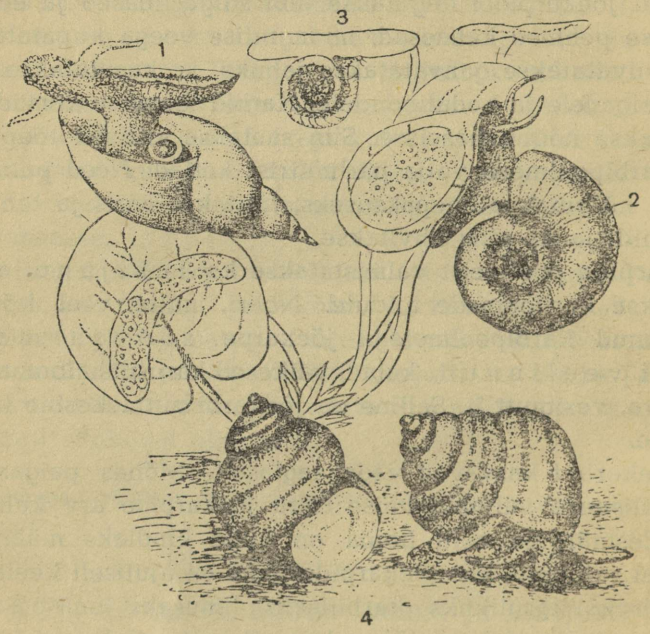
Jõekarbid kasvavad väga aeglaselt. Mõnes paigas on meil ülisuure väljapüüdmise tõttu jõekarpide arv kahanenud. Eesmärgiga neid hoida on nüüd kindlaks määratud jõgedel rajoonid, kus jõekarpide püük on ajutiselt keelatud.

Teiseks kasulikuks karbiliseks limuseks on pärlikarp. Pärlikarbil on võime kiiresti katta pärlmutri-kihiga mitmesuguseid võõrkehi, näiteks liivateri, mis satuvad mantli ja karbipoolme vahele. Nõnda tekivad pärlid. Mere pärlikarpe püütakse Punase mere, India ja Vaikse ookeani soojadest rannavetest. Jõe pärlikarp esineb mõnes meie põhjapoolses jões.

Vanasti hinnati Venemaal kõrgelt jõekarbi pärlmutrit ja kasutati seda naiste peaehete, keede jne. valmistamiseks. Pärlmutrit veeti isegi välismaale. Kuid hiljem, kapitalistliku majanduse arenemisega, jõgede pärlmutri-tagavarad rööv-

majanduse tõttu hävitati ja pärlmutritööndus meie põhjapoolseis jõgedes lõppes.

Kui murda lahti teokarbist tükike ja panna katseklaasi ühes nõrga happelahusega, siis eralduvad sellest gaasimulli-



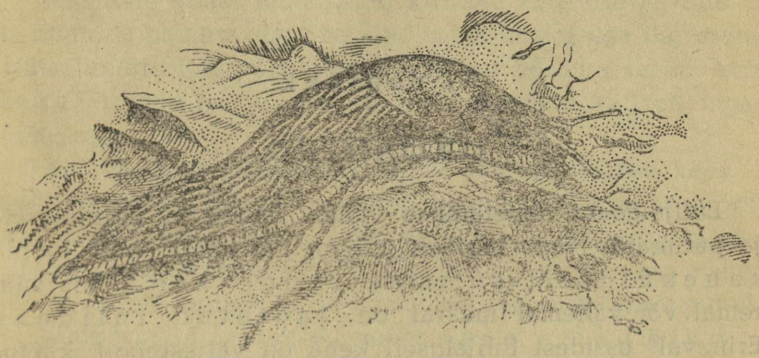
Joon. 28. Magevee-teod:
1 — mudakukk; all lehel tema munad; 2 — suur labatigu; kõrval — munad; 3 — väike labatigu; 4 — sookukk.

kesed. Mõne aja pärast jääb karbist järele vaid pruun sarvkile, kuna karbi valge mass kaob. Katseklaasi ülaossa juhitud põlev tuletikk kustub. Sünnib sama, mida nägime süsihappegaasi saamisel lubjast (meenutame katset). Selle katsega pole raske näidata, et limuste karbi valged kihid on lubjast.

Eriti mitmekesiseid limuseid leidub meredes, kus neid on hoopis rohkem kui maismaal.

Mitmesuguste molluskide karbid, mis setivad merede põhja, samuti ka korallide skeletid etendavad tähtsat osa lubjakivide tekkes.

Ka nälkjate seas on kasulikke loomi.



Joon. 29. Nälkjas.

Mageveelimused: mudakuked, labateod, sookuked (joon. 28) on väga heaks toiduks kaladele, eriti tiikides kasvatatavaile karpkaladele.

Kuid paljud teised limused toovad kahju. Eriti kardetavaiks põllumajanduse kahjureiks on paljasteod ehk nälkjad (joon. 29). Nende vastu peetakse võitlust. Jahedail õhtuil, kui nad lahkuvad peiduurkaist, kus veedavad palavad päevatunnid, pritsitakse neid 10% rauavitrioli lahusega. See kõrvetab nälkjate nahka, mida ei kata koda. Ka riputatakse neid üle peenekstõugatud superfosfaadiga, mis on ühtlasi juurvilja-aedade ja põldude väetiseks.

Küsimusi. 1. Kuidas kasutatakse limuseid NSV Liidu rahvamajanduses? 2. Kuidas teostatakse võitlust kahjulike limustega?

Ülesandeid. 1. Panna lahjendatud soolhappega (või äädikaga) katseklaasi limuse peenekstambitud karp, selgitada, mis toimub, ja nähtus seletada. 2. Jälgida akvaariumis mageveetigude toitumist, hingamist, liikumist ja arenemist munast. 3. Võrrelda akvaariumis mudakuke, labateo ja sookuke käitumist. Määrata kindlaks, kes neist hingab lõpustega ja kes kopsudega. 4. Asetada akvaariumisse mainitud tigude juurde kaan ja selgitada, kas karp alati kaitseb limuseid.

VI peatükk.

LÜLIJALGSED.

Lülijalgseks nimetatakse vähke, ämblikke, hulkjalgseid ja putukaid. Nagu ussidel, nii on ka kõigil neil loomil kahekülgselt-sümmeetriline keha, mis suuremal või vähemal määral on jaotatud lülideks. Erinevalt ussidest lülijalgseil keha on väljastpoolt kaetud tiheda orgaanilisest ainest kitiinist kattega, mis on neile kaitsvaks rüüks. Liikumis-elundeiks on neil lülistatud jäsemed — jalad. Siit nimetus — lülijalgsed.

§ 27. Lehepõrnika eluviis ja välisehitus.

Kevadel, maikuus ilmub looduses suuri mardikaid, keda nimetatakse lehepõrnikaiks. Päevase aja veedavad lehepõrnikad puude, eriti kaskede võrades, mille lehtedest nad toituvad. Põrnikate tegevusrikkam elu algab videvikul. Siis lendavad nad kerge suminaga paigast paika ja tiirlevad sageli kümnete kaupa puude kohal. Alles vastu hommikut, kui ilm läheb külmaks, põrnikad kohmetuvad ja nende

lend lõpeb. Kui varahommikul raputada puud, millel asuvad kohmetunud põrnikad, kukuvad nad alla nagu pähklid.

Võtame lehepõrnika kätte ja tutvume ta ehitusega. Põrnika vaatlemisel näeme, et ta keha on kaetud tiheda kitiinist kestaga, millel on ristipidiseid täkkeid ehk sämpe. Siit tulebki putuka rahvusvaheline nimetus insekt (in — sisse, seco — täket lõikama).

Sämpude kohal moodustab kitiinne kate kurde. Siin on ta õhem ja painduvam. See kindlustab üksteisega liigestatud väliselundite liikuvust. Samal ajal on põrnika terve keha kaetud tiheda rüüga, mis sisemisi elundeid kaitseb vigastuste eest.

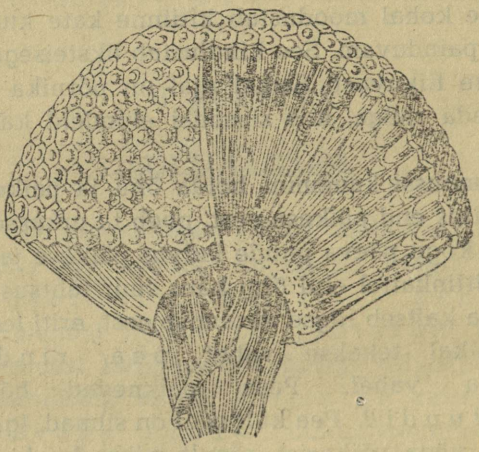
Kui vihmaussi kauemini hoida õhu ja päikese käes, ta hukkub. Peites end päikese eest, poeb ta urkasse. Maipõrnikas veedab kogu päeva puude ladvus päikese ja tuule käes. Seega on kitiinkattel elul õhu käes suur tähtsus kui vahendil, mis keha kaitseb liigse auramise eest, eriti lennu puhul.

Maipõrnikal tehakse vahet pea, rindmiku ja tagakeha vahel. Peas paiknevad hästiarenenud meele-elundid. Pea külgedel on silmad. Iga silm koosneb hulgast väga väikesist, ainult mikroskoobis nähtavaist osakesist — fassettidest. Selliseid silmi kutsutakse liit- ehk fassettsilmadeks. Uuringutega on kindlaks tehtud, et üks silmaosake näeb vaid väikest osa sellest esemest, mida putukas vaatab. Naaber-osake näeb teist eseme osa jne. Seega koostub eseme pilt kui tervik putuka silmas hulgast osadest. Sellist nägemist nimetatakse mosaiikseks.

Võrreldes teiste loomadega pole lehepõrnika silmad suured. Lehepõrnikas ei näe hästi. Ta on, nagu mainitud, peamiselt ööloom. Ta ei orienteeru ümbruskonnas mitte niivõrd silmade kui tundlate varal. Tundlad on hästi arenenud ja meenutavad väikesi lehvikuid. Nad on

haistmis-elundid (lõhnade tajumiseks) ja vähemal määral kompimis-elundid. Lõhna järgi avastavad lehepõrnikad toitu üsna kaugelt. Mõnikord lendavad nad rohkem kui kilomeetri kaugusel olevaile üksikuile puudele.

Täisealine lehepõrnikas toitub peamiselt kaskede, harvem teiste puude lehistust. Siirdudes lehelt lehele põrnikas



Joon. 30. Putuka liitsilm:
On näha fassetid (paremal avatud). All — nägemisnärv.

kombib neid oma komplatega (mitte vahetada tundlatega). Komplad on suu-elundite ehk suiste lülistatud jätked, millega põrnikas kombib toitu. Valides välja toiduks sobiva lehe, haagib ja kinnitab lehepõrnikas end sellele küünistega, millega lõpevad jalad. Peale seda hakkab ta lõugadega lehe serva närima.

Põrnika lõuad pole sugugi inimese lõugade laadi. Need on suuava külgedel hambulised, kõvad kitiinist liistakud. Neid lähendades ja eemaldades haarab põrnikas suhu lehe-

serva, rebib sellelt lahti tükikesi ja peenendab need. Ülal lõugade kohal ripub kitiinist kurd — ülahuul. All on alahuul. Kui ära lõigata huuled, kukub toit lõugade vahelt, sest pole enam elundeid, millega kinni hoida lahtihammustatud lehetükikesi. Täielikku toidu peenendust maipõrnika suised teostada ei saa. Toitu pureda nendega ei saa. Seepärast satuvad soolestikku kaunis kogukad toidupalad.

Peale järgneb rindmik. See koosneb kolmest lülist: eesrindmikust, keskrindmikust ja tagarindmikust. Rindmiku kitiinvõrud kannavad, nagu tähendatud, igaüks üht jäseme- ehk jalapaari. Keskrindmiku ülaküljel on kõvad pealmised tiivad — katetiivad. Kui need üles tõsta, tuleb nähtavale teine paar pehmeid tiibu, mis kinnituvad tagarindmikule.

Enne lendu tõstab põrnikas üles katetiivad, sirutab välja alumised tiivad ja lendab katetiibade olles püsti. Laskudes puule, peidab ta pehmed tiivad uuesti katetiibade alla.

Lehepõrnika tagakeha koosneb mõnest liikuvalt ühendatud kitiinrõngast. Tagakeha külgedel on valged kolmnurksed laigud. Esimesel viiel lülil on nende laikude kohal väikesed avad. Et kitiinist rüü ei võimalda hingamist läbi naha, on putukal keerukas hingamis-elundkond, millesse need avad viivadki. Neid nimetatakse hingamisavadeks. Tagakeha lõpul on pärak ja suguava.

Lehepõrnikad on lahksugulised. Välisel vaatlusel võib ära tunda isa- ja emalooma liistakute arvu ja suuruse alusel, millest koosneb tundlate lehvik. Emaloomal on kuus väikest liistakut, isaloomal seitse suuremat.

Küsimusi. 1. Millised on lehepõrnika välisehituse tähtsamad iseärasused? 2. Kuidas ja millest toitub lehepõrnikas? 3. Miks ei lämbu lehepõrnikas, kelle pea on surutud vette, kõht ja rind aga on veest väljas?

Ülesanne. Liigestada surmatud putukas, kleepida osad kartongile ja kirjutada neile juurde nimed.

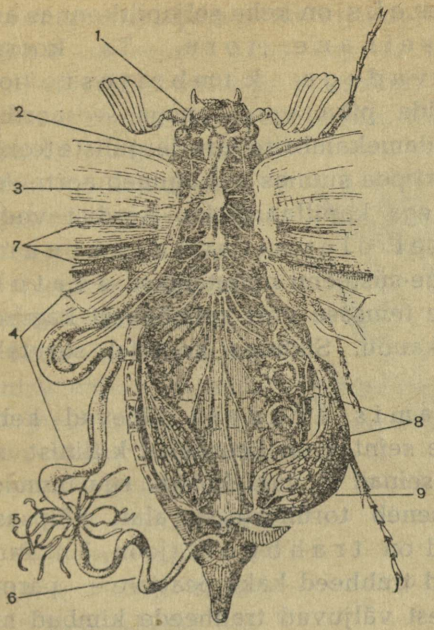
§ 28. Lehepõrnika sise-ehitus.

Et selgitada, millised elundid on lehepõrnika või mõne teise putuka kehas, tuleb organism l a h a s t a d a. Seks surmatakse putukas, siis lõigatakse väikeste, teravate otstega kääride abil ära katetiivad ja tiivad. Hingamis-avadest pisut kõrgemal tehakse kaks pikilõiget. Keha ees- ja tagaosal ühendatakse pikilõiked ristlõigetega.

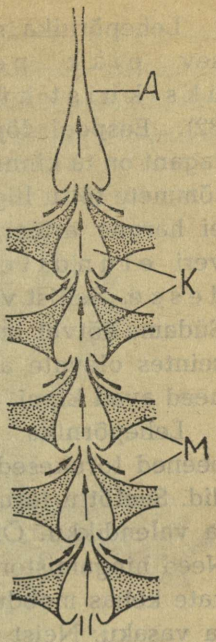
Siis kinnitatakse putukas prepareerimisvannikese vahast põhjale ja kõrvaldatakse ettevaatlikult kitiinrüü selgmine osa. Ühes sellega eemaldub tavaliselt ka putuka süda. Seejärel täidetakse vannike veega. Sise-elundid kerkivad kõrgemale ja saavad hästi nähtavaks, eriti luubi all. Kallutades vannikest kergelt ühele või teisele poole ja tegutsedes nõelaga, avastatakse elundid, nagu nad on kujutatud joonisel 31.

Lehepõrnika s e e d e - e l u n d i t e süsteemil on, nagu teistel putukail, t o r u k u j u. Kitiinlõngadega veidi puretud taimelehe osakesed lähevad esmalt k u r k u ja siis n e e l u (söögitorru). Siin peatub toit veidi ja niiskub. Siis satub ta väikeste portsjonite kaupa m ä l u m i s m a k k u. Selles leiduvad kitiinist mügarad, mis lõugade poolt vähe peenendatud toidu peeneks hõõruvad.

Mälumismao seintes on tugev rõngaslihas. Kui see kokku tõmbub, siis ei saa toit minna edasi. Seega reguleeritakse toidu edasiliikumist väikeste portsjonite kaupa järgnevasse soolestiku ossa — k e s k s o o l d e. Soole seinad eritavad soolestikku seedemahla tilgakesi. Selle vedeliku mõjul toit lahustub ja muutub putukale omastatavaks. Seepärast nimetatakse kesksoolt ka s e e d i m i s m a o k s. Mitmesuguste kahjutute värvide söötmise teel putukaile võib näidata, et need imenduvad kehha kesksoole seinte kaudu. Tähendab, sooles toimub mitte ainult seedimine, vaid ka seeditud



Joon. 31. Lehepõrnika sise-elundid:
1 — kurk; 2 — neel; 3 — mälumismagu; 4 — kesksool (toituseediv magu); 5 — eritustorukesed; 6 — tagasool; 7 — kõhtmine närviketike; 8 — trahheed; 9 — munasari.



Joon. 32. Lehepõrnika süda:
A — aort; K — südame kambrid; M — lihased.

toidu imendumine. Kesksoolele järgneb tagasool, mis on paigaks, kuhu kogunevad toidu seedimatud jäänused. Siin toimub peamiselt seedimata toidusse jäänud vee imendumine.

Kesk- ja tagasoole piiril on kimbuke peeni torukesi. Üks ots on neil torukesil kinnine, teine suubub soolestikku. Torukestesse kogunevad nende seinte kaudu eritised. Torustiku kaudu viiakse need soolestikku. Seega esinevad torukesed eritus-elundeina.

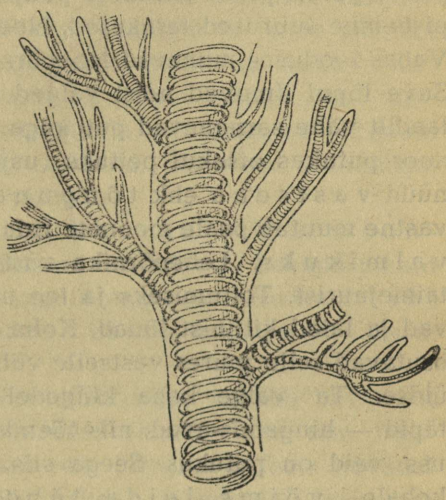
Lehepõrnika südameks on keha seljapiirkonnas asetsev pikk peeneseinane toru. Ta koosneb üksikuist külg-avadega kambritest (joon. 32). Eespool lõpeb süda pika veresoonega — aordiga; tagant on ta kinnine. Südamekambrite järk-järguliste kokkutõmmete tõttu liigub veri pea suunas ja koguneb aorti. Aort ei hargne arteerideks ega kapillaarideks. Aordist voolab veri elundite vahel olevaisse vaheruumidesse. Sellist vereringe-süsteemi nimetatakse avatuks. Südame lõtvel imetakse temasse veri kehaõõnest kambrite seintes olevate avade kaudu. Südame koondel surutakse need avad kinni.

Lehepõrnika hingamis-avadest lähevad kehha peened torukesed, mille seintes on keeritsjad kitiinist niidid. Seetõttu torukeste seinad ei vaju kokku ega ummista ta valendikku. Õhk siseneb torukestesse alati hõlpsasti. Need hingamistorukesed on trahheed (joon. 33). Putukate kehas moodustavad trahheed kaks peatüve — parema ja vasaku. Neist tüvedest väljuvad trahheede kimbud mitmesuguseisse elundeisse. Nad hargnevad korduvalt ja, järk-järgult peenenedes, põimivad oma lõppudega läbi kõik elundid, ka tundlad ja jalad. Seega tungib hapnik lehepõrnikal ja kõigil teistel putukail kõigisse elundeisse trahheede kaudu. Veri toob elundeile ainult toitaineid.

Väljahingamine toimub tagakeha ruumala vähenemisel ja trahheede kokkutõmbel, sissehingamine aga nende paisumisel. Lehepõrnika tagakeha sooritab kogu aeg rütmilisi kokkutõmbeid. Need on hingamisliigutused.

Soolestiku all on lehepõrnikal, nagu teistelgi putukail, kõhtmine närviketike. Erinevalt vihmaussist pole kõhtmise närviketikese sõlmed lehepõrnikal kogu oma ulatuselt asetatud ühetasaselt, vaid liituvad rindmikus. Paljudel teistel putukail on nad tagakehas.

Lehepõrnika paaris kurguülane närvisõlm ehk -tänk on seoses keha eesotsa keerukamaks kujunemisega, võrreldes ussidega, eriti suur. Ta etendab putukail elutegevust reguleeriva peaaju osa. Kui seda sõlme vigastada, hukkub lehepõrnikas, ehkki rindmiku närvisõlmed seejuures mõnda aega veel talitlevad ja jäsemete kokkutõmbeid põhjustavad.



Joon. 33. Trahhee mikroskoobis.

Lehepõrnika lahastamine näitab, et putukail puudub siseskelett (toes). Toesena talitleb neil tihe kitiinkate, millele seestpoolt kinnituvad lihased. Sellist toest nimetatakse väliskeleetiks. Kokku tõmbudes ja lõtvudes liigutavad lihased tiibu, jäsemeid, suisi, tundlaid ja keha üksikuid lülisid. Ussidel, nagu mäletame, puudub kõva skelett. Neil ei võinud tekkida ei lülistatud jalgu ega tiibu, ei tundlaid ega suisi. Kitiinkattega loomil ilmuvad kõik need elundid.

Küsimusi. 1. Mille poolest erineb lehepõrnika ehitus vihmaussi ehitusest? 2. Milles ilmneb lehepõrnika ehituse sarnasus vihmaussi ehitusega? 3. Mis tähtsus on lehepõrnika kitiinkattel?

§ 29. Lehepõrnika arenemine ja moone.

Kui üles otsida mai-juunikuus mõned emased lehepõrnikad ja asetada nad puuri kaselehtedele, siis ilmuvad 2—3 päeva pärast puuri seintel ja põhjal pool-läbipaistvad, kanepiseemne suurused terakesed. Need on lehepõrnika munad. Vabas looduses munevad lehepõrnikad oma munad maasse. Suve lõpul ilmuvad neist valged usjad vastsed, kes välislaadilt vähe sarnanevad putukaga. Oma elu esimesil aastail noor putukas otsekui peituks „usja" maski taga. Ta esineb nüüd vastsena ehk tõuguna. Möödub 3—4 aastat ja vastne muutub peale moonete rida täisealiseks põrnikaks — valmikuks. Lehepõrnika vastne elab mullas ja toitub taimejuurist. Toitumiseks ja tee uuristamiseks on tal tugevad ja laiad kitiinist lõuad. Kolm paari lülistatud jäsemeid osutavad selle juures vastseile vähe abi. Silmi vastseil pole üldse. Ta valge keha külgedel on hästi näha oranžid täpid — hingamis-avad, mis tõendavad seda, et vastne pole uss, vaid on putukas. Seega siis, vaatamata vastse usjale kehale, võime leida tähelepanelikul vaatlemisel rea igale putukale omaseid tunnuseid (kitiinist kate, keha liigestus, lülistatud jäsemed, hingamis-avad, suised jne.).

Elutsedes kohevas pinnases, lehepõrnika vastsed haaravad ühes toiduga oma soolestikku ka mulda. Viimane paistab täisealisel vastsel (konul) alati läbi jämenenud tagakeha seinte mustade täppidena piimvalgel tagapõhjal.

Toitudes taime juurtest, lehepõrnika vastsed kasvavad suuremaks. Nende kitiinkate jääb neile aegamööda kitsaks. Siis lõhkeb vana kate seljal ja heidetakse ära. Kitiinkatte äraheitmist nimetatakse kestamiseks. Enne vana katte äraheitmist tekib kehal uus kitiinkiht.

Lehepõrnikas kasvab nimelt vastseeas, millal ta ohtralt toitub. Talletatud ainete kulul ta mitte ainult kasvab, vaid ka areneb. Peale rida kestamisi vastne moondub mullas liikumata nukuks. Juba vastse katte all hakkavad ta kehas arenema valmiku elundid. Nukul näeme jalgade, tiibade, tundlate ja teiste põrnika elundite sugemeid. Mõne aja pärast moondub nukk valmikuks. Valmikud ei kasva enam suuremaks. Nad tulevad ilmale 2—2,5 sm pikkustena ja sellistena ka surevad. Usjast vastsest ei saa äkki tekkida jalgadega, tiibadega, tundlatega jne. varustatud putukas.

Niisiis, putukas mitte ainult kasvab, vaid ka moondub vastsest nukuks ja nukust valmikuks. Lehepõrnikaid ja kõiki teisi putukaid, kes oma arenemises teevad läbi nukuastme, nimetatakse täismoondega putukaiks.

Lehepõrnikate koorumine nukkudest toimub tavaliselt neljanda eluaasta sügisel. Noored valmikud ei tule maapinnale, vaid talvituvad maa sees. Järgneva aasta kevadel väljuvad nad oma muldseist urkaist. Nende lai, lame pea etendab seejuures labida osa. Kasutades ka jäsemeid, poevad lehepõrnikad välja oma taliseist paopaigust.

Olenevalt välistingimusist, peamiselt temperatuurist ja toitumisest, võib põrnika arenemine kesta lõuna pool 3, põhja pool 5 aastat. Iga 3—5 aasta tagant kordub aasta, millal põrnikaid on eriti palju. See on „lehepõrnikate aasta".

Toitudes taimejuurtest, toovad lehepõrnikate vastsed metsamajandusele suurt kahju. Iseäranis kannatavad nende läbi noored männitaimed. Lõuna pool, kus luuakse põlde kaitsvaid metsavööndeid, on neid eriti vaja kaitsta kahjustuste eest.

Võitluses lehepõrnikate vastu toob suurt kasu valmikute korjamine hommikuti. Hommikul, kuni

põrnikad, kohmetunud öisest külmast, on veel kohmakad ja väheliikuvad, raputatakse neid puuvõralt puu alla laotatud presendile. Sel kombel võib kiiresti koguda tuhandeid põrnikaid. Nad surmatakse keeva veega ja söödetakse sigadele. Mõnikord kuivatatakse lehepõrnikaid ja jahvatatakse neid toitvaks pulbriks, mida talvel lisatakse kariloomade toidule.

Küsimusi. 1. Kuidas toimub lehepõrnika arenemine? 2. Millist kahju toob lehepõrnikas? 3. Kuidas võideldakse lehepõrnikatega?

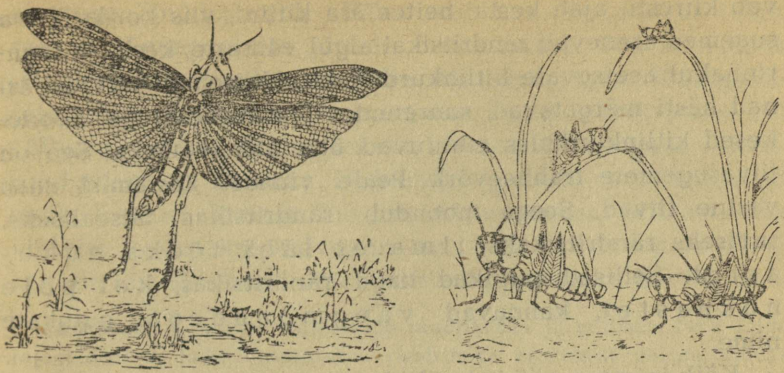
Ülesanne. Korjata kevadel vabas looduses lehepõrnikaid ja jälgida nende munemist. Siis surmata neid purgis DDT pulbriga või heksakloraaniga (müüdav apteegis) ja kuivatada paberilehel. Kuivatatud põrnikad anda koolile.

§ 30. Rändritsikas.

Rändritsikas (joon. 34) sarnaneb oma välislaadilt suure ritsikaga (rohutirtsuga), kuid erineb viimasest peamiselt lühikeste tundlate poolest. Rändritsikal on kolmas jalapaar tugevaim ja pikim. Nad on rändritsika hüppamisjäsemed. Õhukeste kõvade pealistiibade alla peidab rändritsikas lehvikjalt kokkupandavad pehmed tiivad. Täisealine rändritsikas võib nii hüpata kui ka lennata, sest ta jalad ja alumised tiivad on hästi arenenud.

Kogunedes tohutu suurteks parvedeks võib rändritsikas läbi rännata pikki vahemaid, tekitades suuri kahjusid aias, põldudel ja juurviljaaedades. Varasemail aegadel jäi rändritsika rünnakute järel lokkavate viljapõldude ja puuviljarikaste aedade asemele sageli vaid kõrb paljastunud pinnase ja äranäritud taimedega.

Peamiseks rändritsika hulgaviisilise tekke koldeks on Nõukogude Liidu kagupiirkonna järvede ja jõgede alamjooksu kaldad. Siinseis roostikes muneb rändritsikas suve teisel poolel oma munad. Emaloom valmistab tagakeha



Joon. 34. Rändritsikas ja ta arenemine.

otsaga augu kohevasse, niiskesse, hästi läbisoojendatud pinnasesse. Sellesse asetab ta mõnikümmend rukkitera taolist m u n a. Munad on kaetud limaga, mis kuivades moodustab ühes mullaosakestega kotikese, nn. m u n a k u p u k e s e.

Munakupukesed munadega lebavad pinnases järgneva aasta kevadeni. Kevadel kattub kõik suurveega. Peale kevadvete alanemist algab munade arenemine. Munast kooruvad noored tumeda värvusega vastsed, jäädes nähtamatuiks muldpinnal. Looma värvust, mis sarnaneb ümbruskonna värvusega, kus loom elab, nimetatakse v a r j e v ä r v u s e k s.

Rändritsika noortel vastseil pole tiivad esialgu arenenud. Vastsed liiguvad paigast paika vaid hüpates. Neid nimetatakse j a l g - r ä n d r i t s i k a i k s. Jalg-rändritsikas sarnaneb täiskasvanuga, kui ta on sellest väiksem ja tal puuduvad tiivad, mis alles hiljem aegamööda välja arenevad. Jalg-rändritsikas on väga õgilas. Oma sünnipaigalt siirdub ta lähimaile külvidele. Hävitanud viimased, hakkab ta ründama naaberpõlde ja köögivilja-aedu. Rändritsikas kas-

vab kiiresti, ajab kesta, heites ära kitiini, viis korda. Tiiva sugemed arenevad rändritsikal algul väikeste, kesk- ja tagarinnakul asetsevate kitiinkurdudena. Hilisemail larvidel on nad hästi märgatavad, suurenedes iga kestamisega. Soonekesed kitiinkurdudes muutuvad üha nähtavamaks. See on tiivasugemete trahheevõrk. Peale viimast kestamist saab vastne tiivad. Seega moondub rändritsikas täisealiseks, suviseks rändritsikaks, ilma et läbi teeks nukuastet. Sellised putukad nagu rändritsikas, kel pole nukuastet, kannavad vaegmoondega putukate nime.

Kõik inimese püüded vältida rändritsikate laostavat tööd jäid kaua aega tagajärjetuks. Tume, ennerevolutsiooniline vene talupoeg vaatas tavaliselt rändritsika rännakule kui jumala karistusele, mida on võimatu vältida. Noore rändritsika eluviis, tõsi küll, juhtis arukamaid talupoegi kaevama „püügikraave".

Jalg-rändritsikas, kohates oma teel järskude seintega kraave, langeb nende põhja ega pääse sealt enam välja. Liikudes piki kraavi, kukuvad nad kraavi põhja kaevatud aukudesse ja surevad nälga.

Oktoobrirevolutsioonini muid abinõusid peale kraavide kaevamise võitluses rändritsika vastu peaaegu ei kasutatud. Kaevati käsitsi mõne kilomeetri pikkusi kraave. Töö oli raske ja kurnav. Ka ei toonud seesugune võitlus suurt kasu. Rändritsikas jäi ikkagi kõige kardetavamaks põllumajanduse vaenlaseks, sest ilma lennukiteta ja ulatuslikuma keemilise tööndusetа võitlus temaga ta massilise tekke paigus oli teostamatu.

Hoopis teiseks muutus olukord nõukogude võimu ajal. Meie maal arenes lennuliiklus. Loodi oma keemiline tööstus. Nõukogude Liit oli esimene, kes rakendas lennukeid rändritsika massilise tekke alade tolmutamiseks mürgiste

ainetega. Nüüd toimub võitlus seal, kus rändritsikas tekib, see on lõunapoolsete jõgede orulammidel. See kõrvaldab täielikult massiliste rünnakute võimaluse meie lõunapoolsete alade põldudele. Paigast paika lendav rändritsikas kui põllumajanduse nuhtlus lakkas olemast Nõukogude Liidus. Kuid siiski on suureks hädaohuks parved, mis lendavad meile Iraanist, Indiast, Türgist, Afganistanist, Hiinast, kus võitlust teostatakse halvemini kui meil. Korduvalt on Nõukogude Liit abistanud oma naabreid rändritsika hävitamisel.

Küsimusi. 1. Millist kahju toob rändritsikas ja milliseis NSV Liidu rajoonides? 2. Miks nimetatakse rändritsika arenemist vaegmoondega arenemiseks? 3. Kuidas teostub võitlus rändritsikaga NSV Liidus?

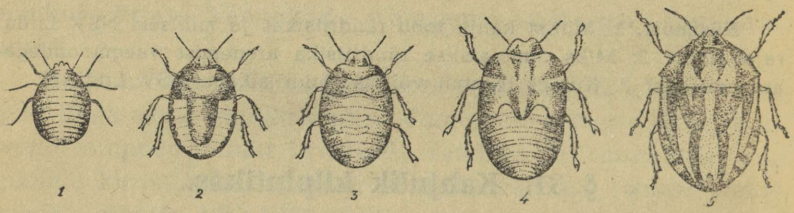
§ 31. Kahjulik kilplutikas.

Meie lõunapoolsete alade põllud kannatavad sageli kahjulike kilplutikate rünnaku all. Need on hall-rohelised, marmoreeritud pealistiibadega lutikad. Nad ronivad kohmakalt ja aeglaselt teraviljade lehtedel, vartel ja viljapeadel. Kevadel toituvad need lutikad noorest orasest, hiljem põlluvilja teradest. Lutikad torkavad kõrreliste teraviljade rohelistesse lehtedesse oma kärsa. Lutikate sööbiv sülg seedib tera sisu, mis siis välja imetakse. Terad muutuvad kiduraks, kergeks, kaotavad idanevuse. Sellistest teradest saadakse kibe, halva maitsega jahu. Noorte taimede lehed kolletavad ja närtsivad. Sellepärast nimetatakse sageli aeglast kilplutikat kahjulikuks.

Peale viljade koristamist siirduvad lutikad põldudelt metsaveertele. Siin asuvad nad langenud lehestiku alla talvituma. Kevadel, kui pinnas soojeneb, pöörduvad nad tagasi põldudele ja ründavad uuesti noori teraviljataimi.

Teravilja pealoomise ajal kilplutikad panevad oma munad hunnikukestena nisu-, rukki- ja odralehtede alaküljele. Varsti ilmuvad munadest tiivutud noored, vanematega sarnased lutikad. Neil on sama eluviis kui täisealisil lutikail. Nukuaste neil puudub. Peale mõnd kestamist muutuvad nad valmikuiks.

Kaua aega ei teatud, kuidas võidelda kahjulike kilplutikatega. Võitlusviise, mida rakendatakse rändritsikate hävi-

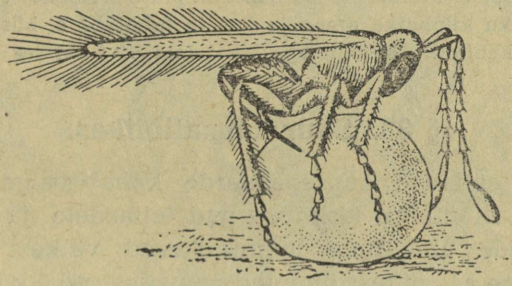


Joon. 35. Kahjulik kilplutikas ja ta vastne.
Arenemisjärjekord on märgitud numbritega.

tamiseks, kilplutika puhul ei saa kasutada. Taimede tolmutamine mürgiste pulbritega ei aita. Kilplutikas ei näri taimi, vaid imeb toitu nende lehtedest. Mürk jääb püsima lehe pinnale ega mürgista lutikat. Lennukid ja keemia on kilplutika vastu abitud. Püügikraavid ei peata neid.

Akadeemik Trofim Denissovitš Lõssenko soovitas võidelda Ukraina põldudel kilplutikate vastu kanade karjatamise abil. Sügisel veeti kanu erilisis liikuvais kanalais paigast paika. Põldude naabruses olevais saludes, kuhu kahjulikud kilplutikad siirdusid talvituma, sõid kanad neid tuhandete kaupa. Kolhoosid said sellest kahekordset kasu. Kanad, kasutades toitvat sööki, kasvasid ja arenesid paremini, kuna põllud vabanesid kardetavast kahjurist.

Õpetlased selgitasid ka seda, et kahjuliku kilplutika munades parasiteerib silmale vaevalt nähtav, peaaegu mikroskoopiline putukas — käguvaablane-telenoomus. Emasel telenoomusel on terava torukese laadi muneti. Asudes kilplutika munale ta otsekui ratsutab sellel. (Sellest ka ta venekeelne nimetus „наездник", see on „ratsutaja".) Siis torkab oma munetiga kilplutika munakesta läbi ja laseb libiseda kilplutika munasse omaenda ülitillukese



Joon. 36. Käguvaablane muneb oma muna ühe teise putuka munasse.

muna. Vastne, kes areneb telenoomuse pisikesest munast, õgib ära kilplutika muna sisu ja areneb selles nukuks ja hiljem valmikuks. Sel kombel hävitavad telenoomused suure hulga kilplutikaid veel enne kahjurite teket.

Akadeemik T. D. Lõssenko näpunäiteil sigitavad nüüd taimekaitsejaamad ja tared-laboratooriumid nõukogude õpetlaste näpunäidetel hiiglasuurel hulgal telenoomusi ja kasutavad neid eduga võitluseks kahjuliku kilplutikaga. Ses asjas aitavad kolhoosidele energiliselt kaasa kooliõpilased — noored naturalistid.

On kindlaks tehtud, et kui teravilja külv teostatakse varemini, lutikate vastsete väljatulek aga on takistatud,

siis järgneval aastal kahjulikud kilplutikad ei mune. Nende suguküpseks saamiseks on vajalik, et kahjulikud kilplutikad toituksid veel mitte kõvaks muutunud viljateradest. Kui see elutingimus pole täidetud, ei saa nad suguküpseks ega mune. Seega on üheks võitlusabinõuks kahjuliku kilplutikaga teravilja võimalikult varane mahakülvamine.

Küsimusi. 1. Kuidas toitub kahjulik kilplutikas, missugust kahju ta tekitab ja kus? 2. Milline on kahjuliku kilplutika moone? 3. Kuidas toimub kahjuliku kilplutika areng ja kus ta talvitub? 4. Missugune võitlus toimub kahjuliku kilplutikaga NSV Liidus? 5. Milles see seisneb?

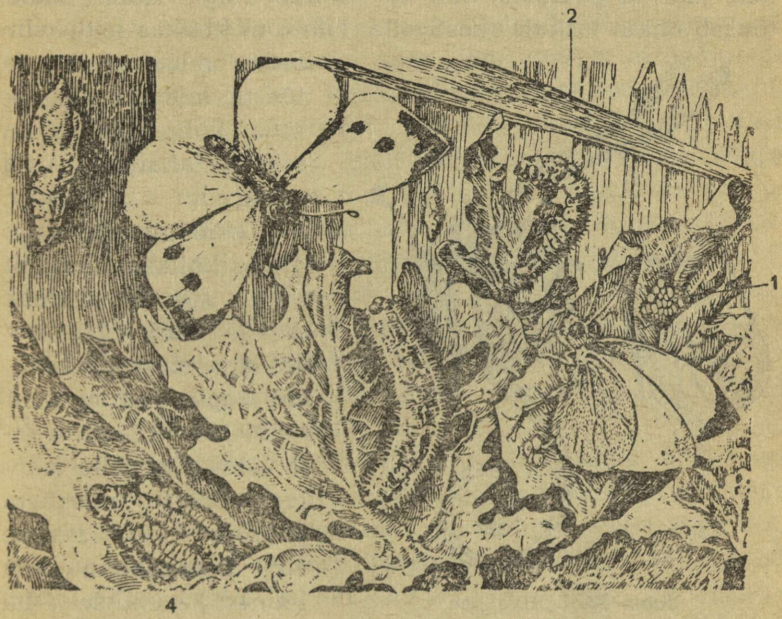
§ 32. Suur kapsaliblikas.

Suvel lendavad kapsapeenarde kohal valged liblikad (joon. 37). Mõnikord laskuvad nad taimedele ja munevad kapsalehtede alaküljele hunnikukesed väikesi kollaseid mune. Mõne aja pärast ilmuvad munadest röövikud, kes toituvad kapsalehtedest. Siit ka liblikate nimetus — kapsaliblikas.

Suure kapsaliblika neli laia tiiba on kaetud väikeste valkjate soomustega. Iseäranis selgesti on see näha mikroskoobis. Kui puudutada tiiba sõrmega, kleepuvad soomused valge tolmuna sellele, kuna tiivale jääb ses paigas läbipaistev kude soonekeste võrguga. Suure kapsaliblika emaloomal on tiibadel suured mustad, mustadest soomustest tähnid.

Liblika peas on kaks suurt fassettsilma. Siin on ka pikad nuiakujulised tundlad — haistmis- ja kompimis-elundid. Nägemise ja haistmise abil leiab täisealine kapsaliblikas hõlpsasti üles õied, mille meemahlast (nestest ehk nektarist) ta toitub. Nektarit imeb liblikas pika kärsa varal, mis puhkeolekus on spiraalselt keerdus. Kasutades nõela, on hõlpus liblika pikka, pehmet, pea all keer-

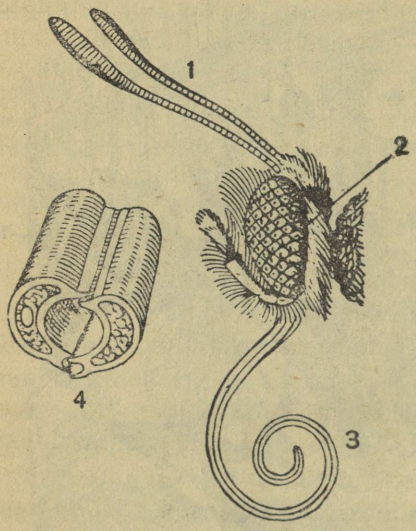
dus olevat, vähe märgatavat kärssa lahti harutada. Selline kärss on kõlblik ainult vedela toidu imemiseks. Võrreldes tundmaõpitud putukate suisi, pole raske näha, et neil on vastavalt nende erinevaile toitumisviisidele erinev ehitus.



Joon. 37. Suur kapsaliblikas:
1 — munade kurn; 2 — röövik; 3 — nukk; 4 — käguvaablasest nakatatud röövik.

Päeval, selge kuiva ilmaga hõljub liblikas suurema osa ajast nestet otsides õielt õiele. Kõikuv lend päästab teda lindude eest. Kui liblikas taimele istub ja tiivad kokku paneb, muutub ta kohe vähe märgatavaks. Tiibade alaküljе rohekas-kollane värvus teeb ta taime tagapõhjal nähtamatuks.

Mõnikord näeme liblikat lendamas õiteta taimede kohal, nagu otsiks ta midagi. Võililleit, teelehelt, hapuoblikalt, piimnõgeselt jne. tõuseb ta pea lendu. Kapsale, kaalikale, naerile ja teistele ristõieliste sugukonda kuuluvaile taimedele jääb ta peatuma. Siin ta lendleb ringi, istub lehele, tõuseb õhku, laskub uuesti alla. Näib, et liblikas leidis siin seda, mida otsis. Ja tõesti, leidnud siin sobiva koha, muneb ta lehe alaküljele oma munad.



Joon. 38. Liblika pea:
1 — tundlad; 2 — liitsilm; 3 — kärsake; 4 — ristlõik kärsakesest (suurend.).

Tekib mulje, nagu otsiks liblikas sihilikult taimi, mis on toiduks ta röövikuile. Tõepoolest aga meelitab liblikat kapsa juurde vaid ristõislaste kibeka mahla lõhn. Kui selle mahlaga ohtralt niisutada paberit, siis muneb suur kapsaliblikas oma munad ka sellele. Olid juhud, kus ta munes kapsamahlaga tugevasti niisutatud lauale. On täiesti selge, et selline „hool" röövikute eest pole võrreldav inimese teadliku hoolega oma järglaste eest.

Erinevalt inimesest tegutseb putukas teadvusetult, instinktiivselt. Putukas orienteerub hästi vaid temale tuttavas olustikus. Kui tingimusi veidi muuta, muutub putuka käitumine täiesti kasutuks, isegi kahjulikuks.

Suve kestel on suurel kapsaliblikal kaks põlvkonda.

Esimene liblika põlvkond tekib talvitunud nukkudest kevadel, teine suviseist nukkudest sügisel. Enne nukkumist ronivad röövikud hoonete seintele, aedadele, puude tüvedele. Siin kinnitavad nad end võrguniitidega ja moonduvad nukkudeks.

Sügisesist nukkudest ilmuvad liblikad alles järgneval aastal, veetes talve külma käes. Kui nukke ei mõjutata madala temperatuuriga, siis tavaliselt ei saa neist liblikaid. Suure kapsaliblika suviseist nukkudest kooruvad liblikad ilma külmutuseta. Mõnel juhul võib täheldada, kuidas suure kapsaliblika röövikutest poeb välja läbi naha 30—40 ja isegi enam väikesi valgeid usjaid vastseid. Röövikud seejuures hukkuvad, valged vastsed aga katavad end kuldkollase võrguga ja koovad rukkitera sarnaseid tupekesi. Mõne aja pärast ilmuvad tupekesist pisikesed, nelja läbipaistva tiivakesega putukad. Need on pisikõht-käguvaablased. Seega olid suure kapsaliblika röövikud nakatatud käguvaablasist.

Mõnikord ronib rööviku kehast välja väike arv suuri valgeid vastseid, kes pea nukkuvad, muutudes pruunideks tünnikesiks. Mõne aja pärast tulevad neist välja tugevate, kikkis (nagu siili okkad) harjastega kärbsed. Sellepärast nimetatakse neid siil-kärbseiks ehk tahiinideks. Need kärbsed munevad oma munad, nagu käguvaablasedki, kapsaliblika röövikuisse ja toovad seega suurt kasu.

Küsimusi. 1. Kuidas toimub suure kapsaliblika arenemine? 2. Kas võib ta värvust nimetada kaitsevärvuseks? (vt. § 30)? 3. Millise näitega võib tõestada, et liblikal puudub teadvus? 4. Kas kõik parasiidid toovad meie majandusele kahju?

Ülesanne. Leida köögivilja-aedade naabruses olevail taradel, hoonete seintel talvituvaid suure kapsaliblika nukkusid. Asetada nad marliga kinniseotud purki ja vaadelda liblikate väljatulekut.

§ 33. Võitlus põllumajanduse kahjuritega Nõukogude Liidus.

Lehepõrnikas, rändritsikas, kahjulik kilplutikas ja suur kapsaliblikas on põllumajanduslikud kahjurid. Putukaid-kahjureid on väga palju. Ainuüksi nisu kahjustab ligi 200 mitmesugust putukat. Nad võivad alandada lõikust 10—15% ja enam.

Nagu oli selgitatud kahjuliku kilplutika, lehepõrnika, rändritsika ja suure kapsaliblika puhul, põhineb võitlus kahjulike putukatega nende elu tundmisel. Kõige lihtsamaks võitlusviisiks kahjulike putukatega on nende korjamine ja hävitamine. Kuid ka seda tuleb teostada oskuslikult.

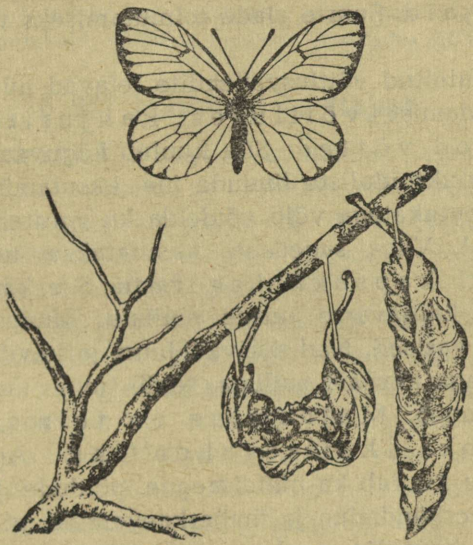
Põualiblika väikesed röövikud talvituvad tervete kolooniatena rullikeeratud kolletanud lehesse kootud võrgust pesas (joon. 39). Paljastel okstel on sellist lehte väga hõlpus leida.

Võitluseks põualiblikaga viljapuu-aias kasutatakse pikka keppi, mille otsa on kinnitatud kahvel. Talvel võetakse maha puule jäänud lehed ja põletatakse ära ühes röövikutega. Varakevadel põletatakse ära ka aia mullal lebav praht, milles talvitub teisi kahjulikke putukaid.

Võitlust suure kapsaliblikaga on kõige hõlpsam teostada munemise ajal. Taimi järele vaadates võib siis ühe sõrmepigistusega hävitada 30—40 muna. Lastakse paras aeg mööda, tuleb korjata 30—40 liikuvat röövikut.

Viljapuu-aia kahjuritega võitluseks määritakse puude tüvele kleepivast vedelikust võrujas kiht — püünisrõngas. Sellele vedelikule kleepuvad tüvel ronivad mardikad, röövikud ja mõned tiivutud liblikad.

Väike mardikas — peedikärsaklane, oraseöölane ja rida muid putukaid ei saa ronida püstseinal, seepärast kasutatakse võitluseks nendega *püügikraave*, millest oli kõne varemalt. Püügikraave ei kaevata enam käsitsi nagu varemalt, vaid eriliste masinatega.



Joon. 39. Põualiblikas ja ta talipesad.

Kahjurite korjamine, püügikraavid ja muud ülalmainitud vahendid kahjurite hävitamiseks kuuluvad *mehaaniliste võitlusvahendite* hulka.

Võitlus mitmesuguste mürgitavate ainete abil esineb *keemilise võitlusvahendina*. Mürkainetena, mida toodetakse laiaulatuslikult NSV Liidus, esinevad DDT ja heksakloraan. Need mõlemad ained on pulbrid. Võitluses putukatega neid puistatakse laiali paigus, kus leidub

kahjur-putukaid. Pulbrite mõju on hõlpus kontrollida lutikate, kirpude ja tarakanide suhtes, milline võitlus aeg-ajalt osutub vajalikuks.

Osa mürkaineid kasutatakse lahustena. Suurema hulga vedelate mürkainete laialipiserdamiseks kasutatakse *piserdajaid*, pulbrilaadsete mürkide pihustamiseks aga *tolmutajaid*. Suurte alade tolmutamiseks rakendatakse lennukeid.

Peale mainitud võitlusvahendite leiavad nüüd üha laiemat rakendamist *võitluses kahjuritega bioloogilised võtted*. Siia kuulub käguvaablaste, lepatriinude, putuktoiduliste lindude jne. kasutamine.

Kahjur-putukatega võib võidelda ka agrotehniliste meetodite varal. Väga sagedasti kasutatakse neid tavalise kapsakahjuri *kapsakärbse* vastu. See kärbes muneb oma munad kapsavarre juurde mullale. Munadest kooruvad valged vastsed. Nad närivad juuri ja hävitavad sageli taime. Kui aga kapsaid mullata, tekib tüvel uus kiht juuri ja taim paraneb. *Muldamine on taimede agrotehniliseks kaitsevahendiks*. Agrotehniliste võtete hulka kuulub ka nüüdisaegne põldude ja juurviljaaedade ümberkündmine ja ümberkaevamine, põllupeenarde kaotamine, juurvilja pealsete koristamine; ühel korral varane, teisel hiline külv; kahjurikindlate taimede külv jne. Putukaist vähem kahjustatavate sortide aretamistööle omistas suurt tähtsust I. V. Mitšurin.

Varemalt, enne Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni ei kasutatud meie maal ei lennukeid, ei keemiat, ei spetsiaalseid masinaid, ei häid mürkaineid ega parasiitseid putukaid. Kõike seda hakati kasutama alles nõukogude võimu ajal. Maa industrialiseerimise ja kollektiviseerimise alusel loodi Nõukogude valitsuse poolt hoopis uued tingimused võitluseks kahjulike putukatega. Nõukogude võim

andis põllumajanduse alal töötajate kätesse kõik võimalused nende põhilise ülesande — saagi tõstmise edukaks lahendamiseks.

Küsimusi. 1. Kuidas aitab kahjulike putukate elutingimuste tundmine nendega võidelda? 2. Milline edu on NSV Liidul võitluses kahjur-putukatega?

Ülesandeid. Vaadata läbi toataimed, ja kui neil leitakse mingisuguseid kahjur-putukaid, võidelda nendega, kasutades DDT pulbrit.

§ 34. Haiguste levitajad.

Zooloogiateaduse arenguga avastavad teadlased putukate seas ikka rohkem ja rohkem *mitmesuguste haiguste edasikandjaid, levitajaid*. Ühte niisugust edasikandjat me juba tunneme. See on hallasääsk ehk malaaria-sääsk (joon. 40).

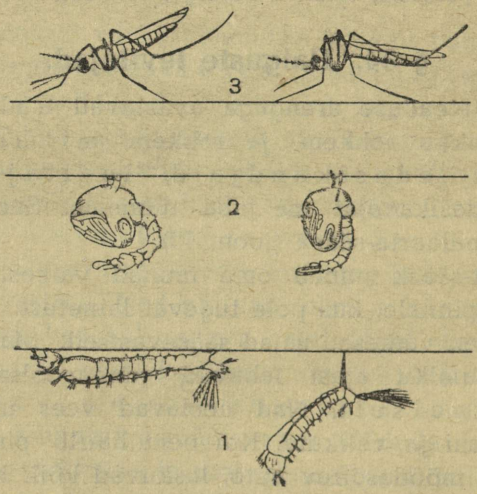
Malaaria-sääsk muneb oma munad väikeste madalate veekogude pinnale, kus pole tugevat lainetust. Vees väljuvad munadest väikesed usjad sääsevastsed. Malaaria-sääse vastsed enamiku ajast lebavad pinnapoolses veekihis *horisontaalselt*. Nad neelavad vees ujuvaid algloomi, pisilasi ja vetikaid. Kui neid häirib pinnase põrutus, näiteks möödasõitev auto, laskuvad kõik hetkeks siksakselt oma keha painutades alla. Rahunedes tõusevad nad uuesti üksteise järel veepinna poole.

Koos malaaria-sääse vastsetega võib kohata ka tavalise sääse vastseid. Viimaste keha asend vees ei ole mitte horisontaalne, vaid nad ripuvad nurgi veepinna all.

Hariliku sääse keha tagaotsal on *hingamisputk*. Selle tipul on hingamis-avad, mis viivad trahheedesse. Tõstes hingamisputke tipu üle veepinna, *hingab vastne atmosfäärset õhku*. Malaaria-sääse vastsel *pole hingamisputke*. Sellega erineb ta teravalt tavalisest sääsest. Kuid hingamis-ava keha otsal on tal ikkagi. Ka

tema hingab atmosfäärset õhku. See on põhjuseks, miks sääskede vastsed ja liikuvad nukud viibivad veepinna läheduses (vt. joon. 40).

Sellele rajanebki võitlus sääskede vastsete ja nukkude vastu. Tavaliselt kasutatakse veekogude pinna naftaga katmist. Kui nafta õhukese kihina katab veekogu, hävivad vastsed hingamisvõimaluse puudumisel.



Joon. 40. Malaaria-sääsk (vasakul) ja harilik sääsk (paremal):
1 — vastsed; 2 — nukud; 3 — valmikud.

Pole raske veenduda, et väikesed vastsed, mis sageli ilmuvad vihmaveetünnidesse, on sääse vastsed, kes erinevad täisealisist. Selle tõestuseks on vaja võtta vett ühes vastsetega klaasanumasse ja siduda nõu marliga pealt kinni. Mõne päeva pärast muunduvad vastsed anumas nukkudeks, viimased aga valmikuiks.

Nõukogude teadlased teostavad eduka võitluse katseid meie lõunapoolsete alade riisikasvatuse rajoonides. Riis on

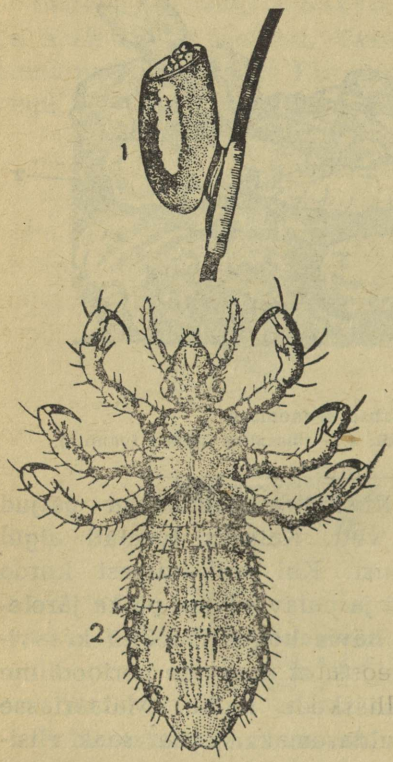


Joon. 41. Toakärbse arenemine:
1 — munad; 2 — vastsed; 3 — nukk; 4 — täisealine kärbes (valmik).

madalate veekogude taim. Riisipõlde läbistavad paljud kraavid, milledesse lastakse vett. Katseks teostati algul kraavide lühiajalist kuivatamist. Kui vesi esimest korda riisipõllu kanalitest välja lasti ja palav suvine päike järelejäänud lombid ära kuivatas, hävis kogu riisipõllu kraavides arenev sääsepõlvkond. Selgus, et kraavide perioodiline kuivatus vähendab tublisti sääskede hulka. Malaariasse haigestumised muutuvad haruldasemaks, kuna saak riisipõldudelt ei vähene.

Kardetavaks nakkushaiguste levitajaks on ka toakärbes. Toakärbse valged vastsed kihisevad vahel massidena lehkavais mustusis, kuhu kärbes muneb oma munad. Leides siin endale külluses toitu, arenevad vastsed hoogsalt. Enne nukkumist ronivad vastsed mustusest välja, tungivad maasse, kus nukkuvad pruunide tünnikestena.

Neist väljuvad kärbsed lendlevad kõikjal toitu otsides. Sageli lendavad nad mustuseaukudest katmatuile toiduaineile, neid reostades. Seega levitavad nad kõhutüüfust ja muid mao-soolehaigusi tekitajaid pisikuid. Oma käppadel kannavad nad edasi ka paelusside mune.



Joon. 42. Inimese parasiit täi (suurend.):
1 — saerd e. ting juuksel; 2 — täisealine täi (valmik).

Kärbsed on väga sigivad. Suve kestel toodab iga kärbsepaar kuni 9 põlvkonda. Seepärast sigib neid sügiseks ülipalju. Õnneks hävitavad neid külmad ja nende enda seas levivad nakkushaigused. Talvituma jäävad vaid üksikud külma eest kusagile peitunud kärbsed. Kuid järgneval suvel tekib neist väheseist kärbseist uuesti loendamatu arv järglasi — nakkushaiguste edasikandjaid. Kõhutüüfus ja teised soolestiku haigused, eriti laste seas, tekivad alati sügisel, kui kärbseid on palju. See viitab nakkushaiguste levimisele kärbeste kaudu.

Mitte vähem kardetav kui kärbes on teine inimese parasiit — täi (joonis 42). Ta on veel raskema haiguse — tähnilise soetõve (tüüfuse) levitaja. Täi annab tähnilist soetõbe edasi inime-

selt inimesele hammustuse kaudu, samuti nagu malaariasääsk malaariat. Seni kui inimesed ei teadnud, nad ei saanud hoiduda nakatuse eest ja surid tuhandete kaupa. Iseäranis palju haigestus inimesi möödunud sõdade ajal, kui halbade sanitaarsete tingimuste tõttu täid kiiresti sigines id.

Krimmi sõja ajal eelmisel sajandil olid kaotused tapetutena neli ja pool korda vähemad kui täi hammustusest — tähnilisest soetõvest hukkunud sõdurite arv. Täi osutus vaenlase tääkidest ja kuulidest kardetavamaks.

Inimese kehal asuvad täid juustel või riide kurdudes. Siia panevad nad oma munad — *s a e r d e d e h k t i n g u d*. Saerdeist arenevad noored putukad, kes väliselt ei erine täisealisist. Toitudes tähnilises soetõves oleva inimese verest, täi ühes sellega imeb endasse ülitillukesi pisikuid, haiguse tekitajaid. Seesugune täi muutub kardetavaks. Ronides üle tervele inimesele, ta nakatab seda tähnilise soetõvega. Nakatav on mitte ainult täi sülg, vaid ka täi purukslitsumisel ilmuv vedelik, iseäranis kui see vedelik satub silmamuna, nina või suu limaskestale ja sellesse hõõrutakse.

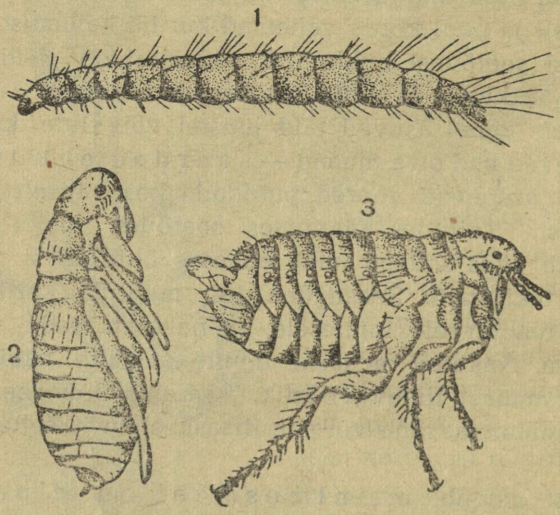
Sellest selgub, et *i n i m e s e t ä i o n e l u o h t l i k*, ja seepärast tuleb temaga seal, kuhu ta ilmub, halastamatult võidelda. Sel põhjusel teostatakse praegu, eriti sõjaväes, ranget arstlikku kontrolli ja kasutatakse võtteid, mis täiesti ära hoiavad täide levimise.

Võitluseks täidega tuleb lõigata juukseid, sagedamini vahetada pesu, triikida selle kurdusid tulise triikrauaga, pealisriideid hoida sanitaarkambrite kuumas õhus. Kõik see hoiab täide eest, väldib epideemia-ohtu.

Ohutu pole ka inimese *k i r p* (joon. 43). Ta kannab inimesele katku, peamiselt rottidelt. Keskajal kutsus see haigus esile tol ajal mitte seletada osatud „musta surma" ehk

nagu siis räägiti „katkutaolise taudi". Väga heaks kirpude hävitamisvahendiks on, nagu tähendatud, DDT ja heksakloraan, mida toas laiali puistatakse.

Alles üsna hiljuti õppisid inimesed tundma raskete haiguste tõelisi põhjuseid. Seni ei osanud nad end haigestumise eest hoida ega arstida. Rahva tervishoid oli tsaari-



Joon. 43. Kirp ja tema arenemine:
1 — vastne; 2 — nukk; 3 — valmik.

Venemaal halvasti korraldatud. Kaasaegse nõukoguliku meditsiini jõudu võib väga hästi tõestada see lihtne fakt, et kogu Suure Isamaasõja kestel ei esinenud meie maal tähnilist soetõve ei sõjaväes ega elanike keskel.

Küsimusi. 1. Kuidas levitavad putukad nakkushaigusi? 2. Milliseid nakkushaigusi levitavad putukad? 3. Kuidas tuleb võidelda haiguste edasikandjate vastu? 4. Kuidas seletada, et Suure Isamaasõja ajal polnud tähnilise soetõve epideemiat?

§ 35. Mesilane.

Mesilaspere.

Mesilased elavad peredena tarudes ehk mesipuudes. Ühes ja samas perekonnas pole mesilased ühesugused. Suurim ja tavaliselt tarus ainsana esinev pika, kitsa tagakehaga mesilane on ema (joon. 44, 2). Peamise osa mesilasperest moodustavad töölised (joon. 44, 1). Ühes peres on neid 10—50 tuhat. Nad on teistest mesilastest vähemad ja on sigitusvõimetud emaloomad. Suuruselt keskmised mesilased on lesed. Need on isaloomad.

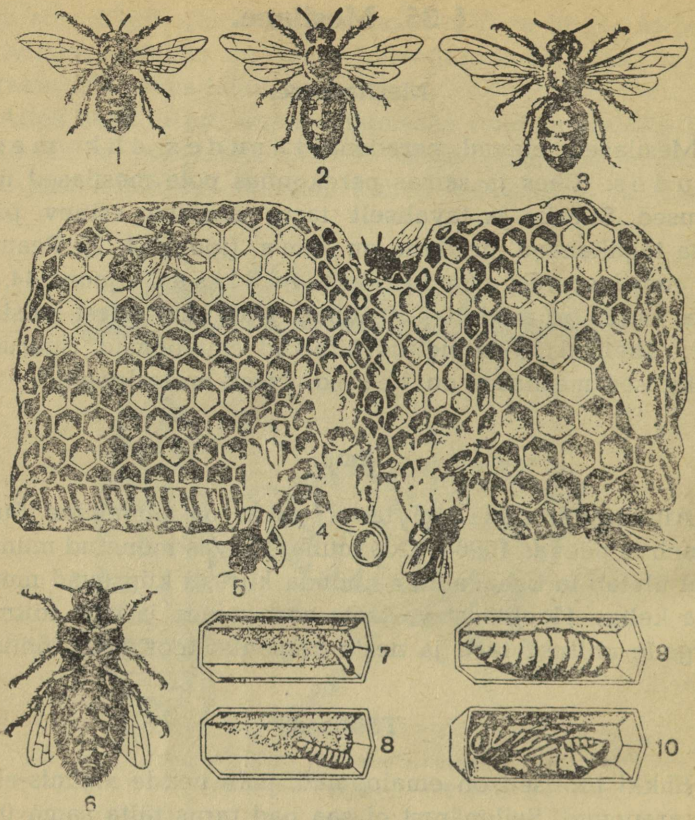
Ema.

Ainuke töö, mida teeb tarus ema, on munemine. Suvel muneb ta päevas 1000—1200 muna. Päevas munetud munade kaal ületab ta kehakaalu — nõnda kiiresti küpsevad munad ema kehas. Hoolitsust vastsete eest, nende ja ema toitmist, kärgede ehitust, taru ja neste kogumist teostavad töölised.

Töölised.

Ehkki töölised on emaloomad, pole nende sigimis-elundid arenenud. Sellepärast ei saa nad tarus täita sama ülesannet kui ema. Lennates õielt õiele imevad töölised sealt magusat meemahla ehk nestet. Nende suised on välja venitatud torukeseks — kärsaks. Torukeses liigub ülesalla keeleke. Sellel on tihedalt karvadega kaetud renni kuju. Keelekesega võtab mesilane õienestet.

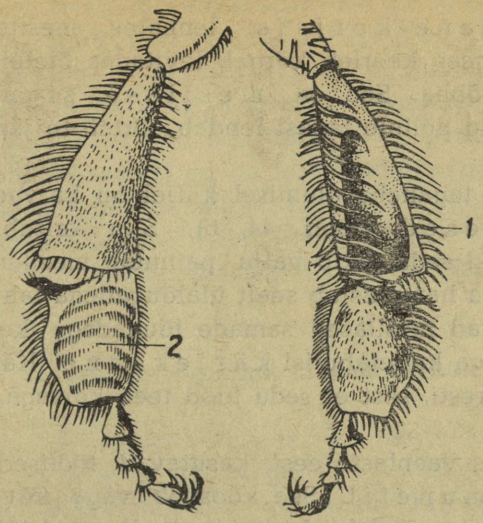
Magus õieneste koguneb neelu puhetisse, mida mesilasel nimetatakse meevatsakeseks. Siin muutub õieneste meeks. Tarus röhitsetakse mesi vahast kärgedesse.



Joon. 44. Mesilased ja nende arenemine:
1 — tööline; 2 — ema; 3 — lesk; 4 — emakann kärjes; 5 — ema väljatulek; 6 — tööline kõhupoolelt (on näha peeglikesed); 7, 8, 9 — mitmes eas vastsed; 10 — nukud kannus.

Siin tiheneb mesi aegamööda ja seda kasutatakse kui suhkru-toitu kogu pere jaoks.

Õitest koguvad töölised õietolmu ehk suira — valku sisaldavat ainet. Seoses sellega arenesid



Joon. 45. Mesilase tagumised jalad:
1 — suirakorvike; 2 — harjake.

mesilasel kohastumised õietolmu kogumiseks. Mesilase keha on tihedalt karvadega kaetud, kuhu suir püsima jääb. Selle suira pühib mesilane käppadega kokku, rullib kerakesteks ja paigutab tagumiste jäsemete säärtel olevaisse lohkudesse — suirakorvikestesse (joon. 45, 1). Tarus puistavad mesilased kaasatoodud suiratagavara vahast kärjekannudesse, varustavad seega peret hea, valgurikka toiduga. Suirakorvikese puhastust teostatakse käpa laienenud esimese lüliga — harjakesega, mida moodustab rida tugevaid kitiinkarvakesi (joon. 45,2). Osa õietolmust jääb mesilase keha külge, tihedate karvade vahele. Puudutades ühe õie tolmukat ja siis teise õie emakasuuet, teostab mesilane selle õietolmuga taimede tolmutamist.

Mesilane-korjaja, lennates mesitaime-rikkaist paigust tagasi, keerleb kõrgel, levitades õietolmu ja neste (nektari) lõhna. See on mesilase signaaltants. Kui ta nüüd põllule tagasi lendab, tõttab ta järel hulk teisi korjajaid.

Töölise tagakeha alumisel küljel on karvadeta alad — peeglikesed (joon. 44, 6). Siin eritub näärmetest vaha. Kui seda tekib palju, painutab mesilane pea tagakeha alla ja hammustab sealt ülalõugadega lahti tüki vaha. Siis ehitavad mesilased samade lõugadega kui labidatega vahast hulga kuuetahulisi kärjekanne. Kärgede ehitus toimub kiiresti, sest et seda tööd teeb korraga hulk töölismesilasi.

Kaitseks vaenlaste eest kasutavad töölised astlana talitlevat munetit. See koosneb väga kõvadest, teravaist kidadega nõelakesist, mida mesilane pistab teiste loomade kehha. Muneti ehk astel on ühendatud mürgiga täidetud põiekesega — mürginäärmega. Mürgi sattudes haavakesse pisikesed loomad hukkuvad, suured tunnevad tugevat valu. Kui mesilane torkab imetajate ja inimese nahka, siis jääb kidadega varustatud astel elastsesse nahka kinni ja väljatõmbamisel rebitakse ta ära ühes osaga sisikonnast. Mesilane hukkub. Mesilasest nõelatud putukate kitiinisse astel ei jää kinni, sest et ta kitiinist läbilöödud avast hõlpsasti välja tuleb.

Erandjuhtudel võivad ka töölised muneda, kuid nende munadest arenevad vaid lesed.

Lesed.

Lesed on keskmise suurusega, suurte silmadega ja tugevasti arenenud rindmikuga mesilased. Nad on isaloomad. Tarus on neid mõnisada. Sigitamine mesilastel toimub len-

nul. Lesk peab teiste mesilaste seas ema märkama ja ta kannule jõudma. Kui võrrelda lese pead ema või tööline peaga, siis võib tähele panna teravat vahet silmade suuruses. Töölisel ja emal on fassettsilmad pea külgedel. Lesel katavad nad pea ülapoolt ja puutuvad kokku kuklapiirkonnas, samuti on ka lese rindmik tunduvalt suurem teiste mesilaste rindmikust. Nägemis-elundite ja lennulihastiku tugev areng võimaldab lesel edukamalt täita mesilaspere elu väga tähtsat ülesannet — ema sigitamist.

Mesilaste sigimine ja arenemine.

Kärgede vaatlemisel võib näha, et nende kuuetahulised kannud on erineva suurusega. Kõige väiksemad kannud on tööliste kasvatamiseks, suuremad tulevaste leskede jaoks, kõige suuremad, vahast kotikeste laadi, on emade kasvatamiseks. Neid nimetatakse emaskärjekannudeks ehk kuppudeks.

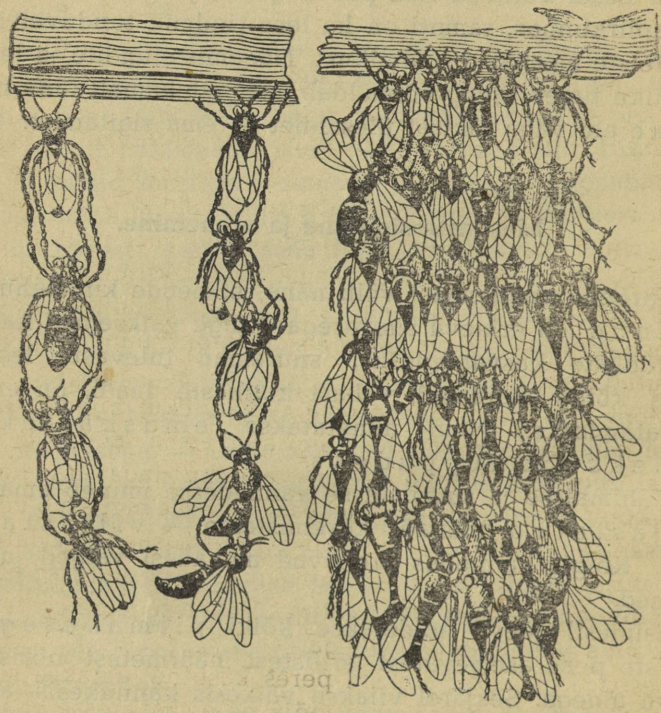
Vähimaisse ja suurimaisse kannudesse muneb emaloom viljastatud munad, keskmistesse — viljastamatud. Kõigis kannudes arenevad munadest valged jalutud vastsed.

Esimesil päevil toidetakse kõiki piimakesega — tööliste peas asetsevatest erilistest näärmetest nõristatud toitva ainega. Seejärel viiakse väikesis kannukesis arenevad vastsed üle õietolmu- ja mesitoidule. Ema-vastset toidetakse kogu aeg rikkalikumalt vaid toitva piimakesega. See mõjustab teravalt ta arengut. Ta kasvab kiiresti ja suuremaks kui teised vastsed.

Tavalise toitmise tulemusena väikestes kärjekannudes on töölised. Suurtes kärjekannudes arenevaist ja kogu elu kestes vaid toitvat piimakest saa-

vatest vastsetest arenevad moonde teel emad. Viljastamata munadest tekivad lesed.

Kärjekannud, milles vastsed oma arenemise lõpetasid, müürivad töölised pealt kinni. Suletud kärjekannudes muu-



Joon. 46. Mesilasesülem (vasakul äsja tekkima hakanud sülem).

tuvad vastsed nukkudeks, hiljem noorteks mesilasteks. Viimased närivad läbi vahast kaane ja tulevad välja.

Esmalt elavad noored mesilased tarus, puhastavad kärjekanne, heidavad välja prügi ja võtavad korjajate käest

vastu toiduvarusid. Hiljem teostavad valvet, takistades vaenlasil tarrutungimist. Lõpuks hakkavad välja lendama. Seega esineb mesilastel eaga seotud tegevuse vahetus.

Pereheitmine.

Ema kärjekannusid ehk kuppusid ehitavad mesilased vaid sel juhul, kui pere kasvab liiga arvukaks ja taru muutub kitsaks. Enne uue ema väljatulekut lahkub osa mesilasi ühes vana emaga tarust. Väljalennanud ema peatub tarust mitte kaugel, näiteks puul. Tema ümber kujundavad mesilased tiheda tombusülemi (joon. 46). Mesiniku ülesanne seisneb nüüd selles, et õigeaegselt kinni püüda sülem ja paigutada uude tarru.

Mõni aeg pärast noore ema väljatulekut kupust toimub ta väljalend ja sigitamine. Sigitatud ema pöördub tarru tagasi. Sigitusel saadud seemnevedeliku tagavara kannab ema kogu eluea erilises põiekeses — seemnehoidlas. Kui see tagavara 2—3 aasta pärast otsa saab, toodab ema vaid viljastamata mune. Kui niisuguse pere saatusse ei sega end inimene, sureb see välja. Vahelesegamine teostub vana ema vahetuse teel uuega.

Lesed, kes talvel oleksid peres kasutud, aetakse sügisel välja või hävitatakse. See ei mõju pere saatusesse ebasoodsalt, sest et viljastamata munadest ilmuvad uued lesed.

Küsimusi. Millised mesilased kuuluvad perre? 2. Millised mesilase omadused on seotud taimede tolmutamisega ja toidu tagavara kogumisega? 3. Kuidas toimub mesilaste arenemine? 4. Miks ühel juhul saab munast ema, teisel — lesk, kolmandal — tööline?

§ 36. Mesindus.

Mesilaste tarud.

Palju uluk-mesilaste sülemeid asustas meie muistse kodumaa puuõõnerikkaid metsi. Meie esivanemad tulid ammu juba mõttele kodustada uluk-mesilast. Esmalt valmistasid nad mesilastele kunstlikke puuõõneid. Esimesed tarud olid seest õõnestatud tüvetükid, põhja, katuse ja väljalennuavaga. Neid kutsuti pakk-mesipuudeks. Selliseid tarusid oli väga ebamugav kasutada. Mee ja vaha väljavõtmiseks tuli mesilased hävitada.

Tõeliseks revolutsiooniks mesinduses oli lahtivõetava raam-mesipuu avastamine. Maailmas esimese lahtivõetava taru valmistas 1814. a. kuulus ukraina mesinik P. I. Prokopovitš. Hiljem täiendati seda taru.

Perede arvu suurenemine.

Pandi tähele, et kui ema ajutiseks tarust kõrvaldada, siis muudavad mesilased tööliste kärjekannu ühes sees oleva töölisvastsega emakupuks. Sellele vastsele antakse paremat toitu ja osutatakse suuremat hoolt, mistõttu tast areneb uus ema.

Seoses sellega hakati ühest tarust teise üle kandma osa raame ja asetati sinna ema, s. t. hakati teostama kunstlikku pereheidet. Sellega vähendati sülemite kadu ja töö tarude arvu suurendamiseks muutus plaanikindlaks.

Mesilaste kasutamine tolmutamiseks.

Üha suuremat tähtsust omab mesilaste kasutamine põllumajanduslike taimede tolmutamiseks. Sovhoosid ja kolhoo-

sid asutavad sageli mesilaid erieesmärgiga suurendada põldude viljaandi. Ilma mesinduse arendamiseta pole kolhoosidel ja sovhoosidel võimalik varustada end mõningate söödataimede seemnetega ja edukalt lahendada heinapõllulise süsteemi kasutuselevõtmist põllumajanduses.

Selle küsimuse lahendamisel abistavad põllumajanduse eesrindlasi teadlased. Üleliidulise mesindus-instituudi kaastöötaja A. F. Gubin näitas, et mesilasi võib õpetada tolmutama just neid taimi, milliseid soovime. Seks on vaja panna suhkrusiirupiga anumasse soovitud taimede õiekroonid ja paigutada anum tarru üles raamide kohale. Mesilased, toitudes siirupist, otsivad ja külastavad hiljem just neid taimi. Sel viisil tõhustatakse taime tolmutamist. Iseäranis tähtis on kasutada Gubini meetodit, et meelitada mesilasi tolmutama punast ristikut. Neil taimil on torujad kroonid ja torud on pikemad kui mesilase kärss. Mesilased saavad nendest mett vaevaga ja külastavad ristikut harvemini kui teisi õitsvaid taimi. Kui aga toita mesilasi siirupiga, millesse oli paigutatud ristiku õisi, hakkavad nad aktiivselt ristikut külastama. Seemnesaak ristikult tõuseb tublisti.

Paljud meie mesinikud, asustades mesila ümbruse meetaimedega ja luues mesilastele soodsaimad elutingimused, saavutavad erakorralist edu.

Küsimusi. 1. Kuidas peetakse mesilasi mesilais? 2. Kuidas tõstavad mesinikud meekogumist? 3. Kuidas tõstab mesindus taimeseemnete saaki?

§ 37. Siidiliblikas.

Siidiliblika (joon. 47) kodumaaks on Hiina. Hiina metsades kasvab siidi- ehk mooruspuu. Selle puu lehtedest toituvad siidiliblika röövikud.

Rööviku tähelepandavaks omaduseks on see, et ta eritab vedelikku, mis kiiresti õhus tardub ja muutub siid-

niidiks. Õige on, et see omadus iseloomustab ka paljusid teisi röövikuid, kuid siidi väärtus on mitmesugune. Siidiliblika siidniidid on iseäranis tugevad ja kaunid. Neist valmistatakse toredat riiet.

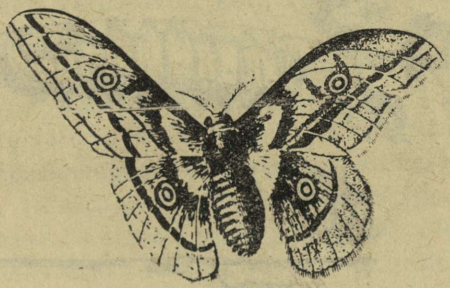


Joon. 47. Siidiliblika arenemine.

Siidinäärmed avanevad alahuulel üldise paaritu avaga. Siidiliblika vastne nõristab enne nukkumist sellest avast tilgakese vedelikku ja puudutab sellega mingit kõva eset. Tilgake hakkab kinni, tiheneb, venib välja ja muutub siidniidi algusosaks. Röövik kerib üha pikeneva niidi ümber oma keha. Selline siidniidi väljasõõrutamine kestab pidevalt

mitu päeva. End korduvalt keerutades koob röövik endale ümber tiheda siidniidist katte — k o o k o n i ehk t u p e. Kookonis röövik nukkub.

Kookon on siidiliblika vastsele kaitseks mitmesuguste ebasoodsate elutingimuste eest. Samal ajal on kookon ligi 1500 m pikkuse vastupidava siidniidi kera. Seepärast on kookon toormaterjaliks siidkanga valmistamisel. Siidniidi saamiseks surmatakse kookonis olevad nukud tulise auruga.



Joon. 48. Hiina tamme siidiliblikas.

Kui nukkusid mitte surmata, siis kookonist väljapugevad liblikad teevad sellesse ava ja muudavad niidi hulgaks lühikesiks tükkideks. Tulise auruga töödeldud kookonid kuivatatakse ja saadetakse siidiketramistehaseisse. Siin haspeldatakse siidniidid lahti. Neist kootakse siidkangaid.

Hiina kaupmehed pidasid kaua aega siidivalmistamist oma saladuseks. Sadu aastaid püüti tagajärjetult hiinlastelt välja uurida, kuidas nad siidi saavad. Siidisaamise saladuse avaldamist karistati surmaga. VI sajandil tõid kaks reisijat elu kaalule pannes õõnestatud keppides kaasa siidiliblika mune Suure Hiina müüri taha. Sellest ajast peale pole siidisaamine enam saladus. Inimesed said aru, et ses asjas pole mingit erilist raskust.

NSV Liidus on siidikasvatus arenenud Lõunas, kus kasvab moorus- ehk siidipuu. Erilistes kuurides, okstest punutud või purjeriidest riiulitele laotatakse laiali paberilehed. Neile puistatakse siidiussi munad, millest varsti peavad ilmuma väikesed röövikud. Munadele paigutatakse kimbud mooruspuu oksi. Munadest ilmuvad röövikud asuvad rohelistele okstele ja hakkavad neist toituma. Riiulite puhastamisel pannakse vanade, puhtakssöödud okste



Joon. 49. Hiina tamme siidiliblika röövikud kaselehtedel.

peale värskete lehtedega oksad. Niipea kui vastsed nendele on läinud, asetatakse kõik ajutiselt teisele riiulile. Vabanenud riiulitelt koristatakse ära paljakssöödud oksad, eemaldatakse mustunud paber, asendatakse see uute lehtedega. Siis paigutatakse värsked oksad ühes röövikutega neile tagasi. Puudutada vastseid kätega on keelatud. Paigast paika kantakse neid vaid okstel ja lehtedel.

Nädal pärast röövikute ilmumist asetatakse riiulitele nukusarrad — kimbud kuivanud, lehituist oksist. Nendele siirduvad täisealised röövikud ja koovad kuivanud

okste vahel kookonid, milles nukkuvad. Kui kookoneid ei kasutata siidisaamiseks, siis ilmuvad nendest kolme nädala pärast suured liblikad. Nad on peaaegu lennuvõimetud, milles väljendub kodustamise mõju ja kestev kasvatamine vangipõlves. Liblikad munevad hulga mune. Need munad annavad järgneval aastal uusi röövikuid.

Siidiliblika munade saamist teostatakse nn. siidiliblika munade jaamades.

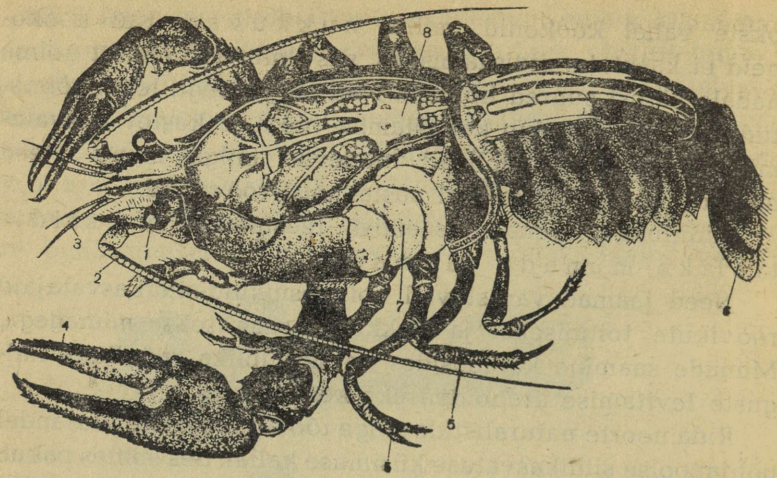
Need jaamad varustavad kolhoosnikuid-siidikasvatajaid röövikute toitmiseks ja nukkude saamiseks munadega. Munade saamine kolhoosides on siidiliblika röövikute haiguste levitamise ärahoidmiseks keelatud.

Rida noorte naturalistide ringe töötab teadlaste ülesandel põhjapoolse siidikasvatuse küsimuse kallal. Ses suhtes pakub huvi hiina tamme-siidiliblikas (joon. 48). Tema röövikud annavad ka head siidi (tšessutšat). Neid võib kasvatada Venemaa keskvöötmes. Mõned naturalistid töötavad innustava ülesande kallal viia tamme siidiliblikas üle toitumisele kaselehtedest (joon. 49). Kui õnnestuks seda teha laiemas ulatuses, nihkuks siidikasvatus NSV Liidus veel kaugemale põhja poole.

Küsimusi. 1. Kuidas saadakse siidi? 2. Millises rööviku kehaosas see tekib? 3. Milline moone esineb siidiliblikal?

§ 38. Vähilaadsed.

Vähilaadsed ehk koorikloomad elavad valdavas enamikus vees. Nende ehitus erineb tunduvalt putukate ehitusest. Tavalisemaid vähilaadseid jõevähk erineb putukaist välislaadilt. Kui katsuda painutada vähi tagakeha („lakka") rindmiku alla, siis õnnestub see hõlpsasti. Kuid painutada rindmiku alla pead pole võimalik. Vähil kasva-



Joon. 50. Avatud jõevähk:
1 — silmad; 2, 3 — tundlad; 4 — sõrad; 5 — käimajalad (kolmas ja neljas paar); 6 — saba-uim; 7 — lõpused; 8 — süda.

vad, erinevalt putukaist, pea ja rindmik ühte. Nad moodustavad pearindmiku, mida katab lupja sisaldav kitiinist rüü.

Pearindmikul paiknevad paaris meele-elundid. Fassettsilmad vähil istuvad pikkadel liikuvail vartel. See asendab osalt pea liikumatust. Vähk võib liigutada silmi ja vaadata kõrvale, ilma et ta end pööraks.

Erinevalt putukatest on vähil kaks paari tundlaid, need on haistmis- ja kompimis-elundid.

Vähi suu on ümbritsetud kuuest kitiinliistaku paarist: lõugadest (kolm paari) ja lõugjalgadest (kolm paari). Ülemised lõuad peenendavad toitu, kaks alumist paari hoiavad seda paigal, kuna lõugjalad nihutavad toitu suu poole. Lühikeste tundlate põhimikul on põisjas kotike, mille siseseinad on kaetud kitiinkarvakestega. Ses on liivaterakesi. Kui vähk pöördub küljeli, suruvad liiva-

terakesed põiekese seinale. Tekib ebaharilik tunne. Vähk muudab oma asendit ja pöörab end, kuni liivaterakesed hakkavad suruma kotikese põhja. Seega etendab põieke liivaterakestega tasakaalu-elundite osa. Samaaegselt on ta ka kuulmis-elundiks. Sissekäiku sellesse elundisse on kerge leida, kui tõmmata nõela otsaga piki lühikeste kaheharuliste tundlate kõige suurema esimese lüli lamedat ülakülge. Ta põhimikul torkab nõel läbi pehme nahakese, mis katab kotikese ava.

Vähk võib liikuda mitte ainult mööda põhja, vaid ka ujuda. Esimesel korral toetab ta viiele paarile rinnakul paiknevaile lülidest käimajalgadele. Nendest etendab esimene paar haaramis-elundite osa. See paar on muutunud tangidena talitlevaiks sõrgadeks.

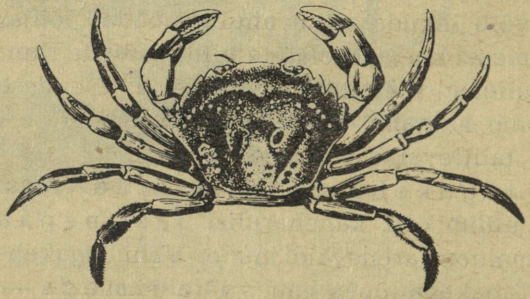
Vähi tagakeha on lülistatud. Tagakeha lülid kannavad ülilühikesi, kaheharulisi jäsemepaare. Neil kannab emaloom arenevaid mune. Vähi tagakeha lülid on liikuvad. Tagakeha lõpeb laia sabauimega — tagakeha jalgade muudetud viimase paariga. Kiiresti tagakeha allapoole käänates ja sabauimega sõudes ujub vähk tagurpidi. Nõnda päästab ta end röövkalade rünnaku eest. Haarab aga ründaja vähki sõrast, murdub see lahti, kuid hiljem kasvab selle asemele uus (regenereerub).

Erinevailt putukaist, kellest enamik elab maismaal, pole vähil trahheesid. Vähk hingab lõpustega. Lõpused paiknevad pearindmiku külgedel, pearindmiku kilbi all. Vaadeldes vähi pearindmikku alt, käimajalgade põhimiku kohal, võib täheldada pilusid, mille kaudu vesi tungib lõpuskotta, uhades üle lõpuseid.

Vähil on varjatud eluviis. Päeval peitub ta urgastes, kivide all jõepõhjas, vette kukkunud puujändrike all. Saagiotsingule väljub peamiselt videvikul. Sel ajal püütaksegi vähke eriliste võrkudega — nattadega.

Jõevähke tarvitatakse toiduks. Ka meredes on söödavaid vähilaadseid. Nende hulka kuulub näiteks kaug-ida krabi, keda püütakse konservide tööstusele. Krabide lühike tagakeha on painutatud pearindmiku alla (joon. 51).

Pisikesed vähilaadsed, nagu vesikirp ehk dafnia, kellest oli juttu varemalt, on kasulikud veel teises suhtes. Nad on toiduks mitmesuguseile kalamaimudele.

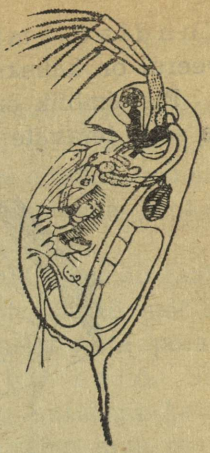


Joon. 51. Krabi ehk taskuvähk.

Vesikirbul on vabalt ujuv eluviis. Ta väike, läbipaistev, nööpnõela suurune kehake heljub kergesti vees. Käimajalad kaotavad siin tähtsuse. Nad ei tee selliseid liigutusi, nagu põhjas ronivad jõevähid, ja sellepärast on nad kidurad. Liikumis-elundiks vesikirbul on tundlad (joon. 52). Vehkides tundlatega, hüpleb vesikirp vees nagu kirp ja liigub paigast paika tõugetega. Seoses sellega on vesikirbu tundlad tugevasti arenenud ja harulised. Vesikirp toitub algloomist ja teistest mikroskoopilisist organismest. Ilma pisikeste vähilaadseteta, sellisteta nagu vesikirp, poleks võimalik paljude kalaliikide elu — nõnda suur on nende pisikeste vähikeste tähtsus veekogudes.

Käesoleval ajal, suure, stalinliku looduse ümberkujundamise plaani täitmisel, asutatakse riigis arvurikkaid tiike ja veekogusid.

Neis kasvatatakse karpkalu. Seoses sellega tekib vesikirpude kui maimukeste toidu kasvatamise vajaduse küsimus. Nõukogude teadlased töötasid vesikirpude kasvatamiseks välja lihtsad abinõud. Seks on küllalt, kui mitte kaugele veekogust, näiteks päikesest hästi läbisoojendatud tiigikaldale, kaevatakse auk. Sinna on vaja paigutada värsket veisesõnnikut ja heinapepri. Siis täita auk tiigi veega ühes mõninga hulga tiigist püütud vesikirpudega.



Joon. 52. Vesikirp e. dafnia (suurend.). Paistavad suured tundlad.

18°—28° C temperatuuril vesikirbud sigivad väga kiiresti ja neid võib kasutada kalamaimude toitmiseks.

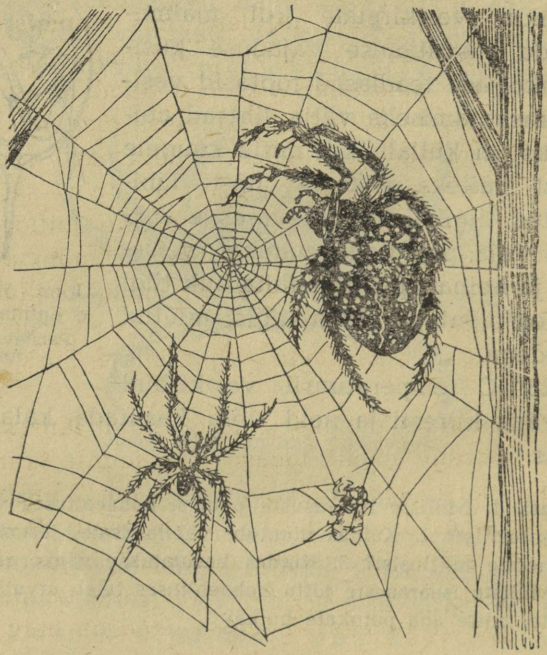
Küsimusi. 1. Milliste iseärasuste poolest kehaehituses vähilaadsed erinevad putukaist? 2. Kuidas muutub vähilaadsete jäsemete ehitus olenevalt nende talitlusist? 3. Kuidas kasutatakse vähke rahvamajanduses? 4. Milliste iseärasuste tõttu kehaehituses tuleb arvata vesikirpu vähilaadsete, mitte aga putukate hulka?

§ 39. Ämblikulaadsed.

Juba välimuselt erinevad ämblikulaadsed nii putukaist kui ka vähilaadseist. Kõigile tuntud r i s t - ä m b l i k u l (joon. 53) võib, nagu jõevähilgi, eristada pearindmikku ja tagakeha. Kuid pearindmikul pole mitte viis, nagu vähil, vaid n e l i p a a r i l i i g e s t a t u d j ä s e m e i d.

Tundlad ämblikul puuduvad. Pearindmiku eesveerul on kaheksa lihtsilmakest.

Rist-ämblik on röövloom. Rünnates oma ohvrit, surmab ta selle teravate haakidega lõppevate ülalõugadega. Haaki-



Joon. 53. Ristämblik ja ta püünisvõrk.

des on õõs, mille kaudu haavakesse voolab süljenäärmete mürgine nõre.

Rist-ämbliku segmentideks jaotamata tagakeha seljapoolsel küljel on valge ristikujuline joonis. Siit ka nimetus rist-ämblik.

Ämblikulaadsete iseärasuseks on vedeliku eritamine, mis

õhu käes muutub niidiks. See vedelik tuleb tagakehas asuvaist võrgunäärmeist.

Võrgu kudumisel juhitakse näärmete vedel sisu peente torukeste — juhade kaudu välja; need torukesed lõpevad kolme võrgunäsa tipus. Õhu käes muutub vedelik kiiresti hulgaks peenteks niitideks, mis tagumiste jalgade küüniste abil ühendatakse ühtseks võrguniidiks.

Püünisvõrgu valmistamisel teeb rist-ämblik esmalt hulknurkse raami. Selle küljed ühendatakse diagonaali mööda. Tsentrist tõmmatakse radiaalsed niidid nagu ratta pöiad. Nõnda kujuneb mittekleepiv võrgu sard. Siis kaetakse see sard püünisvõrgu kleepivate niitidega kontsentriliselt. Kui võrgule satub kärbes või mõni muu putukas ja hakkab seal rabelema, sööstab ämblik ta juurde, hammustab teda, lastes haavakesse kiiresti mõjuvat mürki ja mässib oma saagi võrguniidisse. Siis jätab saagi rahule.

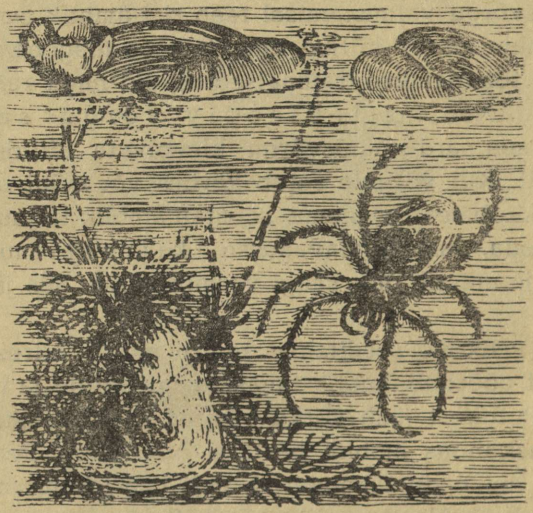
Ohvri sisikond seeditakse mürgi mõjul kiiresti. Mõne aja pärast pöördub ämblik tagasi saagi juurde ja imeb selle tühjaks. Putukast jääb võrku püsima vaid kitiinkate.

Ümbruskonnas ämblik hästi ei orienteeru. Pearindmiku eesserval on, nagu tähendatud, neli paari kumeraid hiilgavaid silmakesi. Need on liht-, mitte fassettsilmad. Ehkki silmi on ämblikul kaheksa, näeb ta nendega halvasti. Väljaspool võrku ämblik saaki ei ründa. Isegi võrgus märkab ta vaid liikuvat saaki ega pane seda tähele, kui ta enam ei rabele.

Emaämblik valmistab võrgu niidist keraja kookoni, millesse muneb munad. Kookonist väljuvad väikesed ämblikud asuvad, kasutades võrgulõngu, üksteisest eemale elama. Äsja ilmale tulnud, on nad suutelised niiti ketrama, võrku kuduma samuti nagu seda tegid nende vanemad. Seda sünnipärast oskust teostada keerulisi toiminguid ilma õppi-

mata, nimetatakse instinktiks ehk vaistuks (ka loomusunniks).

Väljapaistvaim nõukogude zooloog V. A. Vagner näitas, et kõige hõlpsam on mõista instinkti olemust vaadeldes akvaariumis vesiämblikku elu (joon. 54). Maismaal on sel ämblikul hallikas, silmapaistmatu värvus.



Joon. 54. Vesiämblik.
All — õhukell.

Vees aga muutub ta teiseks, meenutades liikuvat elavhõbedatilka. Keha hõbejas läige seletub sellega, et ta ümbritsetakse õhukesest õhukihist, mis vees hõbeneb. Kui kevadel panna paar vesiämblikku veetaimedega akvaariumi, ehitavad ämblikud endale vees võrgust mõnusa läbipaistva, kellakujulise elamu. Ühtelugu veepinnale ujudes ja uuesti võrgu alla laskudes jätavad nad siia väikese varu

õhku. Õhumullikesed, kerkides ülespoole, jäävad võrku, seetõttu muutub see ümaraks. Sel kombel tekib vees kellukjas õhuruum, selline, nagu mõnikord kasutavad tuukrid töötamiseks mere ja jõe põhjas.

Paksema seinaga õhukellasse muneb emaämblik munad. Instinkti küsimuse selgitamiseks soovitab V. A. Vagner täisealised ämblikud üle viia teise paika, et noored ämblikud sünniksid ilma nendeta. Varsti täidavad noored ämblikud akvaariumi, kus nad sätendavad kümnete hõbedaste piiskadena. Kui iga noor ämblik endale õhukella ehitab, ilmub akvaariumi nagu hulk rippuvaid langevarje. Seejuures ehitavad noored ämblikud oma õhukellad täpselt samuti, kui ehitasid nende vanemad, ainult selle vahega, et nende kellad on väiksemad ja lamedamad. Et täisealisi ämblikke akvaariumis pole, on selge, et noortel ämblikel pole kedagi, kellelt ehituskunsti õppida. Juba sündimisest peale oskavad nad teha kõike eluks vajalikku.

Vesiämbliku ehitamis-instinkti alusel pole raske otsustada, et instinkt on sünnipärane võime teostada eluks kasulikke keerukaid toiminguid.

Küsimusi. 1. Millised on rist-ämbliku välisehituse peamised iseärasused? 2. Mis on instinkt? 3. Milliseid instinkti näiteid on tundma õpitud varemalt?

Ülesanne. Hankida vesiämblikke, panna nad veepurki ja vaadelda kevadel nende ehitamis-instinkti avaldusi.

§ 40. Kahjulikud ämblikulaadsed.

Ämblikulaadsete seas on palju kardetavaid ja kahjulikke loomi. Mikroskoopilised jahulestad rikuvad tera ja jahu. Lestadest (puukidest) vigastatud terad kaotavad idanemis-

võime. Jahu muutub vähetoitvaks ja mittemaitsvaks. Sügeliste lestad ehk *süüdiklased* elutsevad inimese ebapuhtas nahas, põhjustades sügelisi, haigust, millega kaasub väljakannatamatu sügelemine. Mõned puugiliigid kannavad üle inimesele eluohtlikke haiguste tekitajaid.

Suured teened kahjulike puukide uuringus on väljapaistval nõukogude teadlasel, akadeemik J. N. *Pavlovskil*.



Akadeemik J. N. Pavlovski.

Nooruslik kirg loodusse saladuste avastamiseks ja õilis püüd osutada abi teistele inimestele määrasid õpetlase saatuse. Kogu oma eluea andus ta mürgiste loomade ja mitmesuguste nakkushaiguste edasikandjate uurimisele.

Kõige huvitavamaks küsimuseks, mille kallal töötas J. N. Pavlovski juba nõukogude ajal, oli haiguse *taiga entsefaliidi* (ajupõletiku) ülekandja küsimus.

Kaug-Ida asustamata taiga rajoonides esines haigestumise juhtumeid tundmatusse raskesse haigusesse. See haigus algas unisusega, loidusega, jõukaoga, kõhnenemisega ning lõppes halvatuse ja surmaga. Kuid haigestumise põhjuseid ei suutnud selgitada keegi. Väljaspool kahtlust oli vaid see, et haigus tekib asustamata taiga rajoonides ja tabab

peaaju. Seda haigust nimetati arstiteaduses taiga entsefaliidiks (en — sees, kefale — pea).

J. N. Pavlovski organiseeris Kaug-Itta spetsiaalse ekspeditsiooni. Haigestumise rajoonis selgitas ekspeditsioon, et entsefaliidi puhangud algavad varakevadel, veel enne kui ilmuvad tiibadega putukad, kuid juba sel ajal ronivad oma talipeidust välja taiga puugid. Niipea kui päike hakkab kevadiselt soojendama, ronivad nad mulluste rohukõrte latva ja, sirutades ülespoole keskmised jalad, luuravad mööduvaid loomi ja inimesi. Sattudes inimesele, poevad puugid riiete alla, puurivad end nahasse, paisudes seejuures hernetera suuruseks või veel suuremaks.

Edasised katsed näitasid, et purukslitsutud puukidest saadud vedelik, süstitud valgete hiirte ja merisigade verre, kutsub katsealuseil loomil välja halvatusi — entsefaliiti haigestumise tunnuseid. Mõned ekspeditsiooni liikmed surid entsefaliiti. Ka J. N. Pavlovski ise riskis eluga.

Nõukogude õpetlaste teadlik endaohverdamine, teadusele isegi oma elu ohvriks toomine aitas sügavamalt mõista entsefaliidi olemust. Nüüd teades, et nakkus antakse edasi puukide kaudu, teavad inimesed, kelle eest hoiduda. Selgus, et kui organismi satuvad väikesed annused nakatatud vedelikust, haigestub inimene kergesti ja tas tekib mittevastuvõtlikkus haigestumiseks entsefaliiti. Viimane asjaolu lubab kasutada entsefaliidivastaseid süstimisi, mis haigestumise eest kaitsevad. Õnnestus selgitada, et mõned lõhnavad vedelikud puuke eemale tõrjuvad.

Oma tööde eest entsefaliidi uurimise alal autasustati J. N. Pavlovskit Stalini preemiaga.

Küsimusi. 1. Millist kahju toovad ämblikulaadsed? 2. Millised põhjused kutsuvad esile haigestumise taiga entsefaliiti ja kuidas võidelda sellega?

§ 41. Lülijalgsete tüüp ja selle liigitus klassideks.

Niisuguseid loomade gruppe, nagu algloomad, ainuõõssed, ussid, limused ja lülijalgsed, nimetatakse *tüüpideks* ehk *hõimkondadeks*.

Tüübid on *kõige teravamini üksteisest erinevad loomagrupid*. Iga loomatüübi iseloomulikud tunnused ei esine tavaliselt teistel loomil. Näiteks kõik ainuraksed loomad kuuluvad vaid algloomade tüüpi. Ainult lülijalgsed on kaetud kitiinist kattega ja omavad lülistatud jäsemeid.

Loomade ühendamine üheks tüübiks toimub nende *sarnasuse alusel, mis viitab loomade vahel valitsevale sugulusele*.

Lõpetades tutvumise lülijalgsete tüübiga näeme, et sellesse koondatakse ikkagi väga mitmesuguseid loomi. Seepärast võib iga tüübi piirides omasoodu eraldada rida vähemaid, üksteisest teravalt erinevaid sugulasgruppe. Näiteks lülijalgsete tüüp jaguneb putukateks, vähilaadseiks ja ämblikulaadseiks.

Lehepõrnikas, rändritsikas, kahjulik kilplutikas, suur kapsaliblikas, malaariasääsk, kärbes ja siidiuss — kõik nad on *putukad*. Nende keha koosneb kolmest, üksteisega liikuvalt seotud osast — *peast, rindmikust* ja *tagakehast*. Nii need kui ka teised putukad omavad *kolm paari lülistatud jäsemeid*.

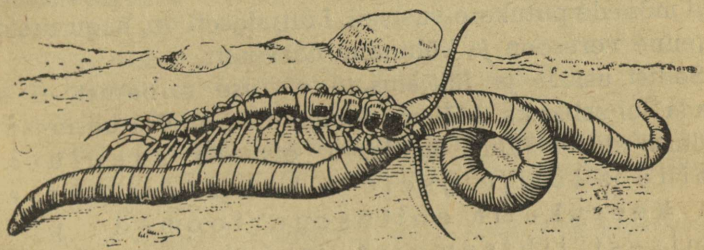
Selliste välisehituse iseärasuste poolest erinevad nad kõigist teistest lülijalgseist. Seoses peamiselt maismaa eluviisiga *hingavad* kõik putukad *trahheedega*. Haistmis-elundeiks on neil *üks paar tundlaid*, nägemis-elundeiks *fassettsilmad*.

Vähilaadsed, erinevalt putukaist, elavad peami-

selt vees ja hingavad lõpustega. Jäsemete arv pole neil nõnda püsiv kui putukail.

Ka lõpevad nende jäsemed enamikul juhtudel kahe haruga, mis ühes kahe tundlapaariga eristab neid teistest lülijalgseist.

Ämblikulaadseil, nagu putukailgi, on kindel jalgade arv. Ainult putukail on neid kolm, ämblikulaadseil aga neli paari. Fassetseid silmi ja tundlaid, erinevalt vähilaadseist ja putukaist, ämblikulaadseil pole. Neil on lihtsilmad.



Joon. 55. Hulkjalgne sööb vihmaussi.

Peale putukate, vähilaadsete ja ämblikulaadsete kuuluvad lülijalgsete tüüpi ka hulkjalgsed (joon. 55). Need loomad omavad pikka, usjat, lülideks jaotatud keha. Iga lüli kannab üht või kaht paari liigestatud jalgu. Peas on tundlapaar ja suised. Hulkjalgsed elavad tavaliselt puude koore all ja pinnase prahis.

NSV Liidus esinevad kõige sagedamini tuhatjalg ja skolopender. Suurte lõunapoolsete skolopendrite hammustus on inimesele kardetav ja väikestele selgroolistele surmav.

Putukad, vähilaadsed, ämblikulaadsed ja hulkjalgsed on lülijalgsete klassid. Üldse nimetatakse klassi-

deks suuremaid loomade gruppe, mida võib eraldada seespool tüüpi.

Putukad, vähilaadsed, ämblikulaadsed ja hulkjalgsed omavad rea ehituse iseärasusi: kitiinist katet, lülistatud jäsemeid ja seljapooles südant ning kõhupooles närviketti. See lubabki ühendada neid kui omavahel sugulasloomi üheks lülijalgsete tüübiks.

Lülijalgseil on mõningaid sarnasuse tunnuseid rõngasussidega. Nii ühtede kui ka teiste keha on kahekülgselt sümmeetriline ja lülistatud. Usjas kuju on mitte ainult ussidel, vaid ka hulkjalgseil ja isegi mõnede putukate vastseil. Lülijalgseil on, nagu ussidel, selgmine veresoon ja kõhtmine närvikett.

Sellist usside ja lülijalgsete ehituse sarnasust ei saa pidada juhuslikuks. Mõlema loomatüübi hoolsa uurimise ja võrdluse alusel tulid õpetlased otsusele sugulusest usside ja lülijalgsete vahel ja lülijalgsete kui keerukama ehitusega loomade põlvnemisest lihtsamaist, muistseist rõngasussidest.

Küsimusi. 1. Millised on lülijalgsete tüüpi kuuluvate loomade ehituse iseloomulikud jooned? 2. Millised on lülijalgsete tüübi üksikute klasside peamised iseloomustavad tunnused? 3. Millised sarnasusjooned viitavad sugulusele lülijalgsete ja rõngasusside vahel?

Ülesandeid suveks.

Vaba suvist aega tuleb kasutada selleks, et süvendada talvel koolis saadud zooloogilisi teadmisi ja teostada rida praktilisi töid ja vaatlusi, mis võimalikud on vaid suvel. Nende tööde teostamine võimaldab peale suvist vaheaega tagasi pöörduda kooli mitte ainult uute muljetega, vaid ka mitmesuguse materjaliga, mis on õppetööks vajalik, nagu elavad loomad, eksemplarid vigastatud taimist, kahjurputukate kollektsioonid. Allpool toodud ülesanded koosnevad näidisteemadest vaatlusiks ja praktilisiks töödeks loomadega ja põllumajanduses.

1. Leida ümbruskonna veekogudes elusaid hüdrasid, paigutada neid akvaariumi ja teostada nende elu kohta vaatlusi (toitumine, liikumine). Joonistada loomakesi. Tuua kooli elusaid hüdrasid.

2. Jälgida vihmaussi de pinnast kujundavat tegevust. Joonistada looduses nende urkaid, soolestikust läbilastud mullatombukesi jne. Puistata klaasanumasse kolm kihti pinnast: mustmulda, liiva ja uuesti mustmulda. Paigutada anumasse usse. Jälgida osakeste ülekannet ühest kihist teise. Tuua kooli elusaid vihmausse.

3. Leida veekogudes limuseid (jõekarpe, mudakukkesid, labatigusid ja teisi), asetada neid akvaariumi ja teostada vaatlusi nende üle. Koguda koolile kollektsioon teokarpe ja kodasid. Teostada looduses vaatlusi nälkjate kohta ja võtta osa võitlusest nende vastu.

4. Viibida mesilas. Teostada vaatlusi mesilaste elu kohta. Osa võtta mesilaste hooldamistööst. Koostada kollektsioon mesilase arenemisest ja herbaarium meetaimist.

5. Teostada siidiliblika ja tamme-siidiliblika toitmist ja koostada kollektsioon nende arenemise kohta. Katsuda toita tamme-siidiliblika vastseid kaselehtedega.

6. Teostada viljapuu- ja köögivilja-aia ja kooli- ning kolhoosi-aia juurvilja osakonna uurimist. Selgitada aias esinevaid kahjureid. Vaadelda nende elu. Võtta osa võitlusest nende vastu. Koostada kahjuritest kollektsioon.

7. Koguda nõgestelt koeraliblika röövikuid, panna neid puuri ja toita värskete nõgeselehtedega. Panna puuri mõned kuivad oksakesed. Vaadelda nukkumist ja liblikate ilmumist. Koostada kollektsioon või jooniste album nende arenemise kohta.

8. Sama töö viia läbi suure kapsaliblikaga. Jälgida, kas pole käguvaablasist nakatatud röövikuid ja nukkusid.

9. Tuua kooli käguvaablaste kookoneid.

10. Uurida läbi kohalikud veekogud. Otsida neis sääskede vastseid. Kas pole nende seas malaaria-sääse vastseid? Koguda vastseid piiritusega või küllastatud keedusoola-lahusega katseklaasi. Osa hariliku (laulu-) sääse vastseid paigutada anumasse veega, pealt kinni siduda marliga ja jälgida nende arenemist.

11. Püüda elusaid kalu ja valmistada neile akvaarium. Jälgida akvaariumis nende elu.

12. Kui on läheduses k a l a k a s v a t u s - a s u t i s, külastada seda ja tutvuda kalakasvatusega.

13. Akvaariumis, kus on taimi, jälgida konna kullese moonet. Sügisel tuua kooli elusaid konni.

14. Püüda sisalik või nastik kinni, paigutada terraariumi ja vaadelda nende elu ja liikumist.

15. Külastada l i n n u f a r m i või h a u d e j a a m a. Tutvuda tibude väljahaudumisega, kasvatamisega, pidamisega ja hooldamisega. Hankida tibusid ja suvel neid üles kasvatada.

16. Selgitada, millised linnud asusid pesakastikestesse, mis üles seati „linnupäeval". Teostada vaatlusi lindude kohta. Loetleda, mitu korda tunni kestel lendavad linnud toiduga poegade juurde.

17. Tutvuda kolhoosi või sovhoosi loomakasvatuse farmiga, loomade pidamisega ja hooldamisega. Osa võtta noorte loomade üleskasvatamisest.

18. Hankida väike küülik ja kasvatada ta suvel üles kooli e l a v a l o o d u s e nurga jaoks.

SELGROOLISED.

Selgroolised jagunevad viide klassi: 1) k a l a d, 2) k a h e p a i k s e d, 3) r o o m a j a d, 4) l i n n u d, 5) i m e t a j a d.

VII p e a t ü k k.

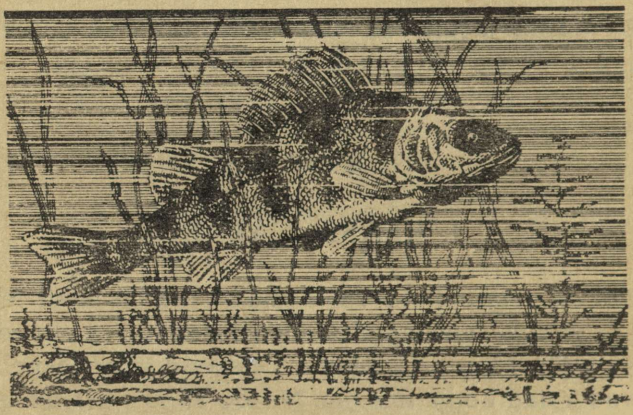
1. KLASS: KALAD.

Kalad on selgroolised veeloomad. Nad on laialt levinud Maakera kõigis veekogudes, asustades nii magevett — jõgesid ja järvi kui ka soolast — meresid ja ookeane. Vees veedavad kalad kogu oma elu. Nende ehitus, harjumused ja vajadused vastavad elutingimustele vees. Vees nad ujuvad toitu otsides, hingavad vees lahustunud hapnikku, vees nad ka sigivad. Veest hapnikku neelates eritavad kalad sellesse süsihappegaasi, mis on tarvilik veetaimede toitumiseks. Kalad on täiesti seotud veega kui keskkonnaga ja väljaspool vett on neil elu võimatu.

Kaladel on suur tähtsus inimese suhtes. Nende liha ja mari on üheks põhilisemaks toiduaineks. Paljudele rannikuelanikele on kalapüük ja kalade ümbertöötamine peamiseks tööks ja tegevuseks. Inimene õppis tiikides kunstlikult kalu kasvatama ja kodustas mõned kalaliigid. Iseäranis avarad väljavaated kalanduse alal avab tiikide asutamine, mis teostatakse NSV Liidus ühenduses looduse ümberkujundamise suurejoonelise plaaniga.

§ 42. Ahvena eluviis ja välis-ehitus.

Kalade elu ja ehitusega tutvumiseks vaatleme jõeahvenat. Ahven elab jõgedes ja järvedes. Tema keha ehituslaad vastab täielikult neile elutingimustele (joon. 56).



Joon. 56. Jõeahven.

Liikumine. Kehakuju.

Piklik, külgedelt litsutud ahvena keha on kohanenud liikumisele vees. Ta koosneb peast, kerest ja sabast. Ettepoole teravnenud pea on liikumatult ühendatud kerega, mis pikkamööda üle läheb sabaks. Piir pea ja kere vahel on lõpuskaare tagumisel serval, aga kere ja saba vahel — pärakuava kohal. Niisuguse ettepoole teravneva ja tahapoole aheneva keha kuju juures läbistab ahven kergesti tihedat vett.

Peamiseks liikumis-elundiks on saba kahesagaralise sabauimega. Seda painutades ja tugevasti sirutades

ahven justkui toetuks veele, põrkab tagasi ja liigub edasi. Peale sabauime on ahvenal kaks s e l j a - ja üks p ä r a k u - u i m, mis asub kõhtmisel poolel, päraku-avast tagapool. Need paaritud uimed, nagu paadi kiil, aitavad ahvenat ennast vees püstloodis hoida ja vältida küljelikukkumist.

Peale loetletud uimede on ahvenal paarisuimed: r i n n a- j a k õ h u - u i m e d. Nad vastavad maismaa selgrooliste jäsemeile. Rinna-uimed asuvad kere külgedel otse pea taga, nendest allpool — kõhu-uimed. Paaritute uimede töö on mitmekesine. Liigutades neid kala hoiab keha püstloodses seisundis; kui ära lõigata paaritud uimed või neid kere külge kinni siduda, pöördub kala kõhuga ülespidi. Surudes uimi vastu keha ühelt või teiselt poolt, kala võib oma keha pöörata. Uimi toetavad luukesed — u i m e k i i r e d, millede vahele on sirutatud õhuke nahakurd. Enamikul uimedest on uimekiired pehmed, osadeks liigestatud. Teravad, kõvad kiired eesmises selja-uimes, mis võivad tõusta ja alla langeda, on ahvenale kaitseks vaenlaste — suuremate röövkalade eest.

Meele-elundid.

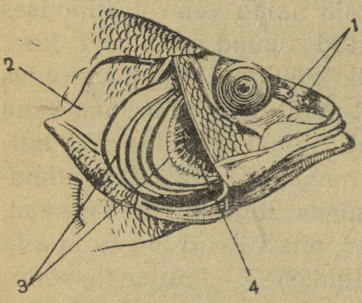
Võime vees kiiresti ja kergelt liikuda on ahvenale suure tähtsusega. Ahven on röövkala. Ta toitub teistest kaladest, veeputukaist, ussidest. Aga ka ahven ise on toiduks suuremaile veekaladele — sägale ja havile. Ahven peab otsima ja jälitama saaki ning samal ajal varjama end vaenlaste eest. Selles abistavad teda meele-elundid.

Pea külgedel on paar suuri s i l m i. Ahvena silmad, erinevalt maismaa selgroogsete silmadest, on ilma laugudeta ja näevad ainult lähedale.

Silmade ees on haistmis-elundid — kaks h a i s t m i s - a u g u k e s t, mis ei ole ühenduses suuõõnega. Iga haistmis-auguke avaneb kahe avaga — n i n a s õ õ r m e t e g a.

Kuulmis-elundid on ahvenal kolju külgseintes. Igaüks neist koosneb ainult nn. s i s e k õ r v a s t ega ole väljastpoolt nähtav. Heli kandub edasi läbi kogu keha, mille tihedus on samasugune nagu veel. Kuulmis-elund on kalale ka t a s a k a a l u - e l u n d i k s.

Piki ahvena keha on mõlemal küljel kaks rida täppe. Need on erilised meele-elundid — k ü l j e j o o n e e l u n d i d. Nende varal ahven tajub vee voolu suunda ja tugevust, aga ka lähenemist kõvadele veealustele esemetele.



Joon. 57. Ahvena pea:
1 — ninasõõrmed; 2 — lõpuskaas (läbi lõigatud ja kõrvale käänatud); 3 — lõpuslehed; 4 — lõpuspiid.

Iga küljejoon koosneb nahas asuvast kanalist paljude soomuseid läbivate välisavadega. Kanalites on tunderakud neile lähenevate närviharudega.

Soomused. Värvus.

Ahvena keha, välja arvatud pea ülemine osa, on kaetud l u u s o o m u s t e g a. Nad on esimese servaga kinnitunud nahasse, tagumisega katavad katusekivijalt üksteist. Kaitstes ahvena keha, soomused sellises asendis ei häiri liikumist. Pindmiselt on nad kaetud õhukese limakihiga, mis vähendab hõõrumist vastu vett.

Ahvena keha on ülalt peaaegu tumeroheline, külgedelt heledam, tumedate põikvöötidega, alt kollakas-valge. Niisugune värvus teeb ahvena vees vähenähtavaks. Temast üleujuvaile kaladele ühtub selja tumeroheline värvus tumeda põhjaga. Kaladele, kes ahvena alt läbi ujuvad, ei ole märgatav kõhtmine pool heleda veepinna taustal. Ristipidised tumedad vöödid külgedel näivad veealuste taimede varju-

dena, millede seas ahven tavaliselt liikumatult saaki varitseb.

Mitmesuguste jõgede ahvenad erinevad märgatavalt värvuselt. Aeglase vooluga metsajõgedes, kus põhjas palju muda ja kõdu ning vesi näib tumedana, on ahvenad tumeda värvusega. Kiire vooluga ja heleda liivase põhjaga jõgedes on ahvenad tunduvalt heledamad.

Hingamis-elundid.

Pea ja kere vahelisel piiril on mõlemal küljel lõpuspilud kaetud lõpuskaantega. Elaval ahvenal lõpuskaaned tõusevad ja vajuvad, avades ja sulgedes lõpuspilusid. Kui eemaldada lõpuskaaned, võib näha lõpuseid veripunaste lehtedena, mis on kinnitunud luust lõpuskaartele. Lõpuskaarte vahel asuvad lõpuspilud.

Lõpuskaared ja lõpuspilud paistavad ka seestpoolt, läbi avatud suu. Neid võib hästi vaadelda, kui väljalõigatud lõpuse asetame vette alustassil. Lõpuslehtede erepunane värvus tuleb sellest, et neis on veresooned, mida väljastpoolt katab ainult õhuke limaskest. Lõpuslehtedes toimubki vees lahustatud hapniku imbumine verre ja süsihappegaasi eraldumine verest.

Lõpuslehed kuivavad kiiresti õhus, seepärast veest väljavõetud ahven sureb. Lõpused võivad võtta hapnikku ainult veest.

Vaadeldes ahvenat (või mõnda teist kala) vees näeme, kuidas tal vahelduvalt avaneb ja sulgub suu, tõusevad ja langevad lõpuskaared. Lõpuskaarte liikumine põhjustab pidevat veevoolu läbi suu kurku lõpuslehtedele ja selle eemaldamist läbi lõpuspilude. Lõpuskaarte sisekülgedel on väikesed jätked — lõpuspiid, mis moodustavad otsekui

kurna, mille abil peetakse kinni kurgus võõrkehad, et kaitsta lõpuslehti ummistumast.

Küsimusi. 1. Missugused erinevused ahvena välisehituses on seoses tema eluga vees? 2. Missugused meele-elundid on iseloomulikud ahvenale kui veeloomale ja missugune tähtsus neil on? 3. Milles väljendub ahvena varjevärvus? 4. Missugust ehitust omavad ahvena hingamis-elundid?

Ülesandeid. 1. Vaadelge kalakeste välisehitust ja liikumist akvaariumis! 2. Sidudes kinni jämeda niidiga või marliga mitmesuguste kalade uimi, selgitage nende osatähtsust ujumisel. Et selgitada saba osatähtsust, siduge ta külge kahelt poolt õhukesed peerud, et takistada ta painutamist.

§ 43. Ahvena sise-elundid.

Nahk. Lihased.

Väljastpoolt on ahvena kogu keha kaetud tiheda, rohkesti soomuseid sisaldava nahaga.

Naha all on lihaskiht. Lihased moodustavad toiduks tarvitatava kalaliha. Peale naha eemaldamist on lihased hästi nähtavad nii värskel kui ka keedetud kalal. Iseäranis tugevasti on arenenud keha seljapoole ja saba lihased, mille kokkutõmbumisel toimub ahvena ujumine.

Üksikud väheldased lihased on ka teistes liikuvais elundeis: paaris-uimedes, lõpuskaartes, lõugades.

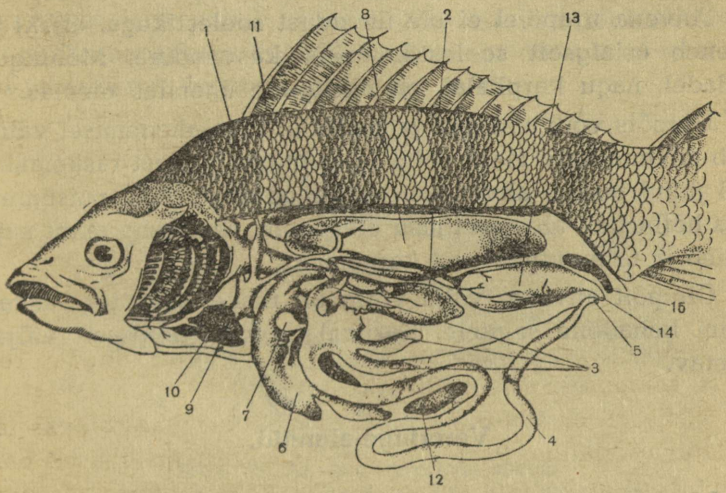
Seede-elundid.

Kui lõigata ahvena kõhupoolel läbi nahk ja lihased, avastame k e h a õ õ n i s e, kus asuvad sise-elundid — seede-, vereringe- ja teised elundid (joon. 58).

S e e d e - e l u n d e i s t kehaõõnises kõigepealt täheldatav on kotjas magu. Ahven haarab saaki ammuli hulgi-

hambuse suuga ja kugistab selle puremata kurgust alla, läbi neelu makku. Lahatud ahvenal võib maos sageli leida terveid, veel seedimata kalakesi.

Mao jätkuks on sool. Ahvena soole alguses, vahetult mao taga on kolm umbselt lõppevat j ä t k e t, mis suuren-



Joon. 58. Ahvena sise-elundid:
1 — neel; 2 — magu; 3 — küüsikud; 4 — soolestik; 5 — pärak; 6 — maks; 7 — sapipõis; 8 — ujupõis; 9 — südame koda; 10 — südame vatsake; 11 — neerud; 12 — põrn; 13 — munasari; 14 — sigitus-urve; 15 — kuse-urve.

davad seedepinda. Moodustades mõned lingud, sool avaneb pärakuga.

Mao seintes on seedemahla nõristavad näärmed. Mao piirkonnas asub m a k s. Maksast eritatav s a p p koguneb s a p i p õ i d e. Siit valgub ta juha kaudu soolestikku. Sapp soodustab seedimist. Seedimata toidu jäänused heidetakse välja päraku kaudu.

Ujupõis.

Ülal mao kohal on ahvenal eriline, ainult kaladel esinev elund — u j u p õ i s. Tal on pika silinderja koti või põie kuju, värvuselt on ta hõbejas-valge, olles täidetud lämmastiku, hapniku ja süsihappegaasi seguga.

Ahvena ujupõiel ei ole ühendust soolestikuga, ehkki ta areneb esialgselt soolestiku-seina kasvundina. Mõningail kaladel, nagu karpkalal, on niisugune ühendus olemas.

Ujupõis võib aheneda ja paisuda. Põie ahenemisel väheneb ahvena kere maht veidi ja ta muutub veest raskemaks. Sel juhul laskub ahven kergesti sügavusse. Põie paisumine aga hõlbustab ahvena tõusu ülespoole, sest keha maht suureneb ja ta muutub veest kergemaks.

Õhupõit ahvenal välja võtta on raske, sest ta kasvab kinni kehaõõne seintele. Karpkalal on ta hõlpsasti väljavõetav.

Vereringe-elundid.

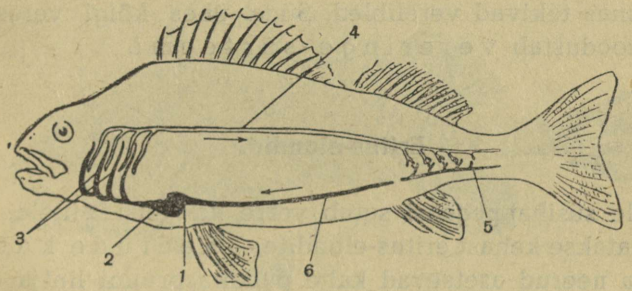
Maos ja soolestikus seedimisel tekkivad ained imenduvad verre. Läbi lõpuste satub verre hapnik. Toitained ja hapnik kantakse verega laiali kogu kehas. Veri ringleb ahvenal veresoontes ja aetakse liikvele südame abil (joon. 59).

Väheldane s ü d a asub kehaõõnise ees-osas, lõpuste all. Ahvenal, nagu teistelgi kaladel, ta koosneb lihasrikaste seintega v a t s a k e s e s t ja k o j a s t, mille seinad on tunduvalt õhemad. Kala südant nimetatakse seepärast k a h e k a m b r i l i s e k s.

Südamesse — kotta — voolab veri veresoonte — v e e n i d e kaudu. Koja kokkutõmbel tõugatakse veri vatsa-

kesse. Vatsakese kokkutõmbel (koondel) veri tõugatakse südamest välja, temast väljuvaisse soontesse, mida nimetatakse arteerideks. Veri liigub ainult selles suunas, sest vastupidisele voolule on takistajaks erilised südameklapid.

Südamest väljuva arteeri kaudu voolab veri lõpustesse, kus veest verre imbub hapnik, vette aga eraldub süsihappegaas. Siit hapnikuga küllastatud veri kantakse selja-aordi ja teiste arteeride kaudu kogu kehha laiali.



Joon. 59. Ahvena vereringe skeem:
1 — südame koda; 2 — südame vatsake; 3 — lõpuste kapillaarid; 4 — selgmine arteer; 5 — keha kapillaarid; 6 — veen.

Järk-järgult hargnedes arteerid moodustavad lihastes ja teistes elundites peensoonte võrkmiku — kapillaarid ehk juussoonED. Kapillaarides toimub hapniku ja toitvate ainete imbumine verest lihastesse ja elundeisse, verre aga eraldub süsihappegaas ja teised saadused, mis peavad eemalduma organismist.

Kapillaaridest veri satub uuesti suurematesse soontesse — veenidesse, mis verd südamesse viivad. Südamesse kantakse süsihappegaasist küllastatud veri; see on värvuselt tume.

Soontes sisalduv veri liigub ahvena kehas suletud ringis. Erinevalt lülijalgsete sulgemata vereringe-süsteemist nimetatakse kalade vereringe elundkonda suletuks.

Ahvena süda koondub suurte ajavahemikega ja veri soontes liigub aeglaselt.

Keha temperatuur ahvenal kui ka teistel kaladel on muutlik. Ta kõigub, olenevalt vee temperatuuri muutumisest, ületades veetemperatuuri 1—2° võrra.

Soolestiku lingude vahel asetseb väike, punast värvi elund — põrn, mis ka kuulub vereringe-elundite hulka, sest temas tekivad verelibled. Süda ühes kõigi veresoontega moodustab vereringe-süsteemi.

Eritus-elundid.

Peale süsihappegaasi satub verre ka teisi aineid, mis eemaldatakse kehast eritus-elundite — neerude kaudu. Ahvena neerud asetsevad kahe punakaspruuni lintja elundina kehaõõnise ülaosas. Neerudest väljuvad paaris kusejuhad, mis ühinevad ja avanevad erilise urbega päraku taga.

Peale vaadeldud elundite on kehaõõnises veel sigimiselundid, mida kirjeldatakse hiljem.

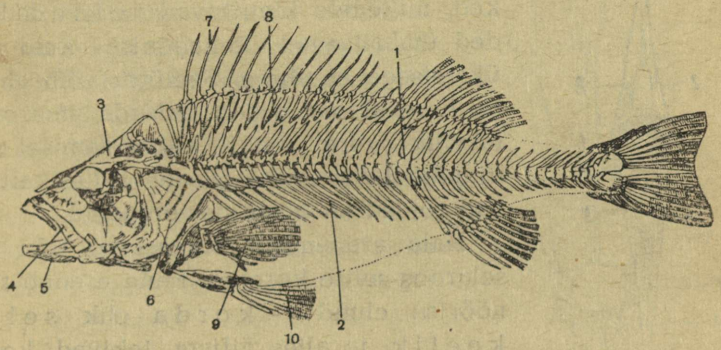
Küsimusi. 1. Missugused lihased on ahvenal rohkem arenenud ja mispärast? 2. Milline ehitus on ahvena sise-elunditel? 3. Kuidas hõlbustab ujupõis ujumist? 4. Missuguseid veresooni nimetatakse arteerideks ja missuguseid veenideks? 5. Kuidas toimub vereringe ahvenal? (Joonistada skeem.)

Ülesanne. Lahata ahven või mõni teine kala ja vaadelda ta sise-elundeid.

§ 44. Ahvena skelett ja närvikava.

Skelett.

Kui eemaldada sise-elundid ja kogu lihaskond, võib näha ahvena skeletti, mis on talle toeks. Niisugust skeletti nimetatakse s i s e s e k s. Ta esineb kõigil selgroolistel. Tuletame meelde, et lülijalgseil on toes moodustunud välise kitiinse kattena ja nimetatakse v ä l i m i s e k s.



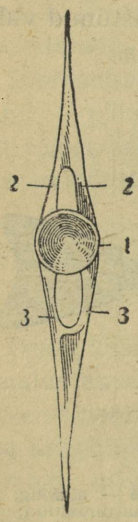
Joon. 60. Ahvena skelett:
1 — selgroog; 2 — roided; 3 — ajukolju; 4 — ülalõug; 5 — alalõug; 6 — lõpuskaas; 7 — uimekiired; 8 — uimetoed; 9 — rinna-uimeluud; 10 — kõhu-uimeluud.

Ahvena skelett on l u u s t. Ta koosneb suurest hulgast üksteisega liitunud luudest (joon. 60). Ahvena luukonnas võib eraldada: 1) kere telg-skeletti — selgroogu, 2) pea-skeletti — koljut, 3) paaritute uimede skeletti, 4) paaris-uimede skeletti.

Selgroog koosneb suurest hulgast üksikuist kindlalt, kuid liikuvalt üksteisega ühendatud l ü l i d e s t. Seetõttu ta on toeks kogu kehale ja säilitab küllaldaselt ujumisel tarvilikku painduvust.

Igas lülis eraldatakse l ü l i k e h a ja sellel olevat k a a r t. Lülikehal on väikese, eest ja takka lohkus silindri kuju.

Kõikide lülide üksteisele järgnevad kaared moodustavad s e l g r o o k a n a l i, mida täidab selja-aju.



Joon. 61. Sabalüli: 1 — lülikeha; 2 — ülakaar; 3 — alakaar.

Sabalülidel on peale ülakaare veel alakaar (joon. 61). Alakaartest moodustunud kanalis on veresooned. Kehalülidel on alakaare asemel väikesed ristijätked, milledele kinnituvad r o i d e d. Roided ümbritsevad kehaõõnist, kuid all üksteisega ei ühine. Seetõttu võib ahvena kere alaosa vabalt paisuda, mis ongi tarvilik suure saagi allaneelamisel ja ujupõie laienemisel. Peale selle kaitsevad roided ka hästi sise-elundeid.

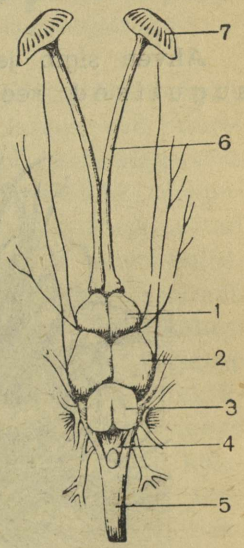
Kala arenemisel munast ei teki tal selgroog mitte korraga. Enne areneb tihe nöörjas elund — k o r d a ehk s e l j a k e e l i k, ja alles hiljem tekivad korda ümber lülid. Korda jäänused püsivad täisealisel ahvenal lülide vahel.

Hulk luid moodustab ahvena pea skeleti. Peamised nendest on: 1) ajukolju luud, milles paikneb pea-aju; 2) üla- ja alalõualuud; 3) lõpuskaarte ja lõpuskaane luud.

Ka uimedes esineb toes. Paarituis uimedes on peale luude, mis toetavad uimekilet, veel kehha paigutatud luud, mis kannavad uimi.

Skeleti luudele kinnituvad mitmesugused lihased. Lihased ja luud moodustavad l i i k u m i s - e l u n d i t e s ü s t e e m i.

Ajukoljus ja selgrookanalis asuvad pea- ja selja-aju, olles hästi kaitstud tõugete ja löökide eest. Pea-ajust väljuvad arvurikkad närvid, mis lõpevad meele-elundites ja kõigis muudes ahvena keha osades. Pea- ja selja-aju ühes närvidega moodustavad närvisüsteemi.



Joon. 62. Ahvena pea-aju ülalt:
1 — ots- (ees-) aju; 2 — kesk-aju; 3 — väike-aju; 4 — piklik aju; 5 — selja-aju; 6 — haistmisnärvid; 7 — haistmis-elundid.

Närvisüsteemi tähtsus ahvena elus on väga suur. Ta ühendab ja reguleerib kõikide kehaelundite tegevust. Näiteks saaki nähes antakse erutus silmanärvide kaudu edasi pea-ajule. Siit kandub erutus teiste närvide kaudu saba ja teisi uimi ja lõugu liigutavaile lihastele. Selle erutuse mõjul tõmbuvad kokku kõik mainitud lihased. Ajades suu ammuli, ründab ahven saaki.

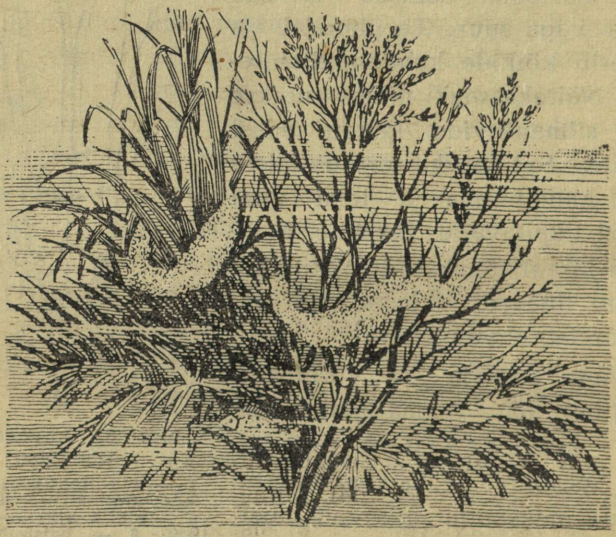
Ahvena pea-aju on võrdlemisi väike (joon. 62). Temas eristatakse: a) ots- ehk eesaju väikeste jätketega eespool — haistmissagaratega, mis omasoodu jätkuvad haistmisnärvidena; b) vaheaju; c) kesk-aju, mis kaladel on kõige enam arenenud; d) väike-aju ja e) piklik aju. Piklik aju läheb aegamööda üle selja-ajuks, mis ulatub keha lõpuni.

Lahastatud ahvenal võib näha närve kui selja- ja pea-ajust väljuvaid valgeid niite.

Küsimusi. 1. Missugust osa etendab ahvena siseskelett? 2. Mis tähtsus on sellel, et selgroog ei koosne ühest luust, vaid üksikuist lülidest? 3. Milline ehitus on üksikuil lülidel? 4. Missuguseist üksikelundeist koosneb närvisüsteem? 5. Milliseist osadest koosneb kala pea-aju?

§ 45. Ahvena sigimine.

Ahven sigib ja annab järglasi. Ahvenad on lahksugulised, see tähendab, et on isa-ahvenaid ja ema-



Joon. 63. Ahvena kudu vesitaimedel.

ahvenaid. Välimuselt ei erine nad üksteisest. Ära tunda võib neid vaid peale lahastamist suguelundite järgi.

Emase ahvena kehaõõnises on suure hulga kalamarjaga täidetud munasari. Iseäranis suured on munasarja mõõted enne kudemist, kui küpsevad kalamarja ehk

k a l a k u d u terad — munad. Munasari suubub sugupilusse. Kalamarja iga tera esineb seega munana, millest võib areneda uus ahven. Enamikul kaladest ei ole mitte, nagu ahvenal, üks, vaid kaks munasarja. Isa-ahvena kaks, n i i s k a d e k s nimetatud s e e m n e s a r j a paiknevad samuti kehaõõnises. Seemnesarjad, nagu munasarjadki, avanevad piluga. Seemnesarjadest tekivad ülitillukesed isas-sugurakud — liikuvad s e e m n e n i i d i d.

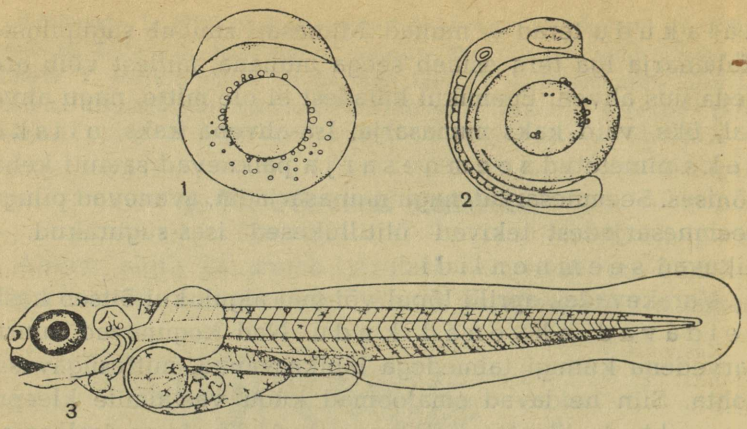
Varakevadel, aprilli lõpul või mai algul, kui õitseb kask, h e i d a v a d a h v e n a d k u d u. Nad kogunevad suurte parvedena kuhugi taimedega läbikasvanud, mittesügavasse kohta. Siin heidavad emaloomad kudu veetaimile kleepuvate pikkade limaste lintidena (joon. 63), kuna isaloomad lasevad välja oma seemnesarjadest vedeliku seemneniititidega. Vees ujuvad seemneniidid munade juurde, toimub v i l j a s t a m i n e. Muna ühineb seemneniidiga ning kahest rakust saadakse üks, millest areneb uus organism. Viljastatud muna pooldub kaheks rakuks, siis neljaks, siis kaheksaks jne. Tekib h u l k r a k n e l o o d e. Ta kehas arenevad mitmesugused elundid ja aegamööda omandab loode kalamaimu kuju. Arenemine toimub munas sisalduvate toitainete tagavarade kulul. Viljastamata jäänud munad hukkuvad.

5—7 päeva pärast väljuvad munadest tillukesed kalapojad — m a i m u d (joon. 64). Munast äsjakoorunud maimu kõhul on rasvjat toitainete jääki sisaldav r e b u p õ i s.

Esimesed päevad toitub maim selle varu kulul.

Paigad, kus ahvenad heidavad kudu, on rikkad maimule vajalikust toidust — vesikirpudest ja teistest pisikestest loomadest.

Iga emaahven toodab tohutu suure hulga kudu. Võrdlemisi väikese (kaalult 200 g) ahvena munasarjades ja, tähendab, kudus on 200—300 tuhat muna. Seemneniitide hulk



Joon. 64. Ahvena arenemine:
1 — muna; 2 — loode; 3 — maim rebupõie jäänusega.

isaloomadel on veel suurem ja loendatakse kümnete miljoniteni.

Säärane suur munade hulk ahvenal on seoses ta kudu arenemise tingimustega ja maimude eluga. Osa kudu hukkub viljastamatuna. Viljastatud kudust võib osa hukkuda veekogu kuivamisel, hapniku puudumisel. Palju kudu õgitakse teiste kalade, aga ka veelindude poolt. Mitte vähem vaenlasi ootab ka maime. Enamik neist saab teiste kalade saagiks ja vaid vähesed saavad täisealiseks.

Ahvenad elavad 10—12 aastat, küündides mõõteilt kuni 50 sm ja kaalult 3—4 kg.

Kuduna korraga toodetud munade hulk on enamikul kaladest väga suur. Nii heidab tursk 8—10 miljonist terast (munast) koosneva kudu. Kuid on ka kalu, kel kudu koosneb vaid mõnekümnest munast, nagu näiteks o g a l i k u l (80—100 muna).

Ogaliku poolt toodetud väike munade arv on seletatav sellega, et neil kaladel on noorte väljaarenemiseks soodsa-

mad tingimused. Isa-ogalik ehitab veetaimist pesa, kuhu ema-ogalik paneb munad. Pärast pandud munade viljastamist hoiab neid isaloom, ka valvab ta esialgu maime.

Kuid sel omapärasel „lõimetushooldusel", s. t. hoolel järglaste eest, pole midagi ühist inimeste teadliku hoolega oma laste eest. Näiteks isa-ogalik, valvates kudu ja väikesi maime, toimib nõnda instinkti kihul, mis esineb seni, kui maimud on veel üsna väikesed, kuna hiljem isaloom hakkab neid taga ajama ja õgima.

Küsimusi. 1. Milliseid sigimis-elundeid omab isa- ja ema-ahven? 2. Millist protsessi nimetatakse viljastamiseks ja kuidas see kaladel toimub? 3. Missugune on viljastamata munade saatus?

§ 46. Kalade kohandatus mitmesuguste elutingimustega.

Kalad elavad mitmesuguseis tingimustes: soolaseis meredes ja mageveestes järvedes ning jõgedes, sügavas ja pinnalähedases vees. Mitmekesised on ka kalade toitumisviisid: ühed toituvad taimseist jäänustest ja väheliikuvaist loomadest, teised püüavad liikuvat saaki.

Et organism ja ta elutingimused moodustavad ühtse terviku, siis esineb ka, vastavalt kalade mitmesuguseile elutingimustele, tunduv mitmekesisus nende ehituses.

Röövkalad. Havi.

Magevee-kaladest peetakse kõige suuremaks kiskjaks h a v i. Tavaliselt viibib ta liikumatult veealuses puhmastikus, luurates saaki. Väheldaste kalade parvekeste lähenedes sööstab havi kui nool ja haarab vähem nobedaid oma hammastatud suuga.

Sellise saagipüügi edu tagab havile ta kehaehitus. Keha rohekas värvus tumedate tähnidega külgedel teeb ta veetaimede seas vähe märgatavaks. Nagu ahvena, nii on ka jõgedes elutsevate havide värvus mitmesugune ja võib olla kas tumeroheline või heledam kollase helgiga, olenevalt põhja ja vee värvist.

Havi liikumiskiirus ja kärmus tuleb ta saba tugevusest ja ta keha pikenenud nooljast kujust. Avar suu suure hulga teravate, sissepoole haakis hammastega, mis ei asu mitte ainult lõugadel, vaid ka teistel luudel, hoiab hästi kinni tasse sattunud libedat saaki.

Havid on väga aplad. Tiikides, kus aretatakse kalu, toovad nad kahju. Et havi kaal kasvaks 1 kg võrra, selleks peab ta sööma 21—22 kg muid kalu. Vastuoksa, veekogudes pisikeste kaladega, kes vähe kõlbavad toiduks, võib havi pidada kasulikuks, sest et ta toitudes neist annab toitvat ja maitsvat liha.

Lepiskalad. Karpkala.

Teistsugused on nn. „rahulike kalade" — lepiskalade ehituse iseärasused. Need kalad ei ründa teisi kalu, vaid söövad taimi ja väheliikuvaid loomi. Nende hulka kuulub Nõukogude Eestis ulukina mitte-esinev, kuid mujal NSV Liidus tavaline karpkala ehk sasaan (joonis 65).

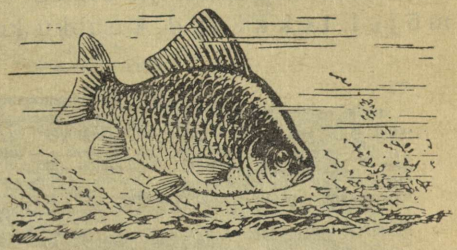
Karpkala elutseb aeglaselt voolavais vetes. Jõgede ja järvede väiksetes abajates näpib ta aeglaselt noori taimi või tuhnib mudas, otsides putukate vastseid, usse, limuseid.

Ta väike, torukeseks väljasirutatav suu on ümbritsetud neljast lühikesest poisest (kiust), mis aitavad otsida toitu. Ainult sügavas kurgus on nürid kurguhambad ja sarvainest

liistak. Nendega pureb karpkala limuste karpe ja „mälub" tahket toitu.

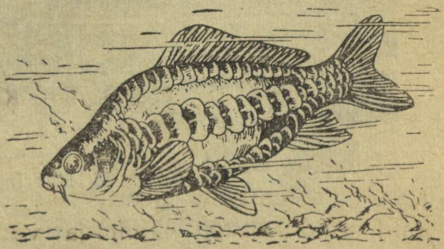
Karpkala rahulikule eluviisile vastab ta välislaad. Karpkalal on jäme, nõrgalt arenenud sabaotsaga keha. Liigutused on aeglased. Mõõted on suured, kuni ühe meetrini.

Talveks laskuvad nad põhja aukudesse ega võta peaaegu toitu. Lepiskalade hulka kuuluvad ka k o g r e d.



Pinnavee kalad. Heeringas.

Niisama kerge kui välislaadi järgi eraldada röövkala lepiskalast on ka vahet teha pinnavee- ja põhjakala vahel. Pinnavee-kaladeks on h e e r i n g a d — avamere elanikud (joon. 66). Tumeda seljapoole tõttu on nad ülalt vähe märgatavad, kuna hõbejasvalged küljed, peegeldades päikesekiiri, varjavad neid külje poolt ja alt möödaujuvate röövkalade eest. Pikk, kitsas, arenenud sabaga keha viitab võimele kiirelt ujuda, mis on vajalik mereavaruste elanikel.



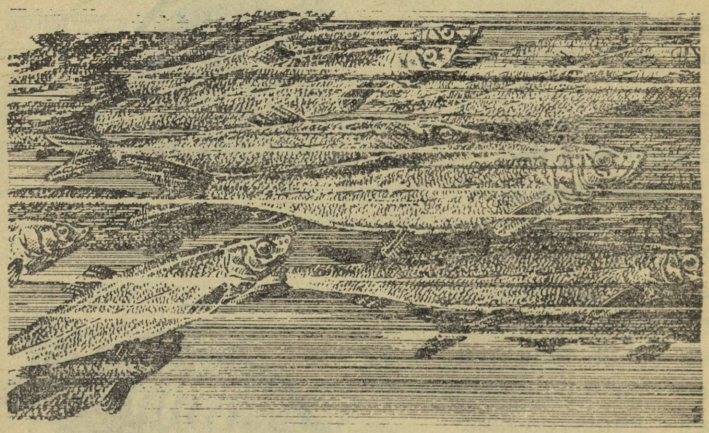
Joon. 65. Karpkala (ülal) ja kodustatud karpkala (all).

Merevee pinnakihtides leiavad heeringad küllaldast toitu — pisikesi vähilaadseid, kes tohutu suurte hulkadena

asustavad meresid. Jälgides vähikeste masse, ühinevad heeringad suurteks parvedeks.

Meie jõgede pinnakalaks on elavaloomuline hõbejas viidikas, kes haarab vette kukkunud putukaid.

Pinnakaladel suu on suunatud ülespoole, mis hõlbustab neil toidu haaramist ja esineb eriliste toitumistingimuste mõjul tekkinud kasuliku kohanemisena.



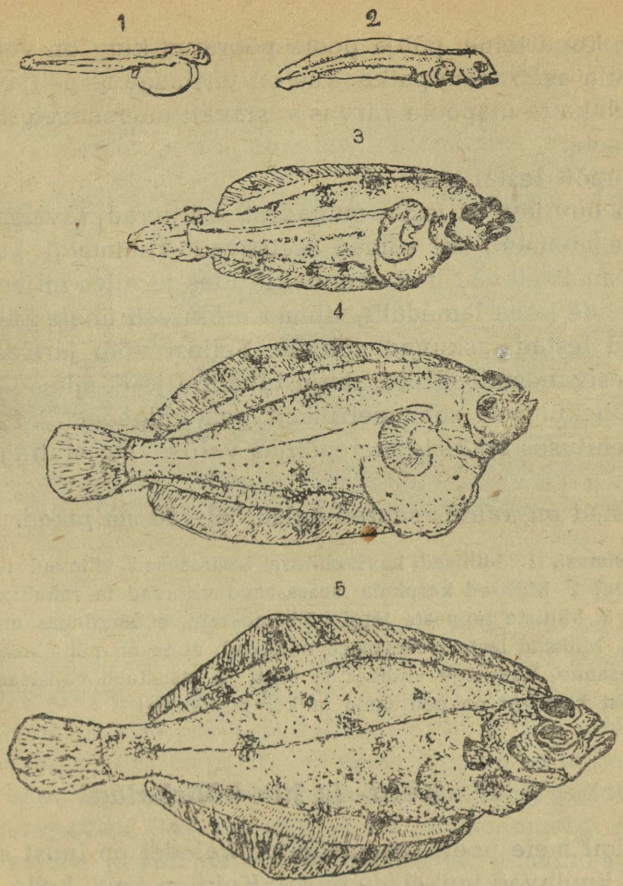
Joon. 66. Heeringaparv.

Põhjakalad. Lestad.

Põhjakaladest on iseäranis huvitavad lestad. Nad mitte ainult viibivad põhja piirkonnas, vaid lebavad tavaliselt mere põhjal, pooleldi liiva pugenult luurates toitu.

Tutvumine lesta ehitusega näitab, et ta on kohanenud eriliste olelustingimustega, nimelt eluga vete põhjas.

Lesta lühike keha on nõnda tugevasti külgedelt kokku litsutud, et ta sarnaneb uimedega palistatud liistakuga.



Joon. 67. Lesta arenemine:

1, 2 — lesta maimud (omavad tavalist kala kuju); 3 — noor lestake (keha on lamendunud, kuid silmad on sümmeetrilised); 4 — vanem lestake (silmad on nihkunud ühte poole); 5 — arengu lõpetanud lest.

Lest lebab küljel ja ujub samas seisundis. Seoses sellega on tal mõlemad silmad ja ninasõõrmed nihkunud sellele küljele, mis on pööratud ülespoole (joon. 67). See külg on vär-

viline, kuna teine, põhja poole pööratud külg on valvakas. Kui kala asub teise paika, kus on teistsugune põhjavärvus, muutub ka ta ülapoole värvus vastavalt uue asupaiga põhjavärvusele.

Ujupõit lestal pole.

On huvitav, et lesta munadest väljuvad tavalise kala kujuga maimud, kel silmad asetsevad kummalgi kehaküljel. Esmalt elavad nad vee ülakihtides ja alles hiljem muutub nende keha lamedaks, silmad nihkuvad ühele küljele ja noored lestad laskuvad põhjale. Sellest võib järeldada, et lesta esivanemail oli kehakuju tavaline ja et silmad asetsesid kahekülgselt sümmeetriliselt pea külgedel. Muutused lesta ehituses tekkisid merepõhjas valitsevate elutingimuste mõjul.

Lestad on kaunis suured kalad, 30—50 sm pikad.

Küsimusi. 1. Millised havi ehituse iseärasused viitavad ta rööveluviisile? 2. Millised karpkala iseärasused viitavad ta rahulikule eluviisile? 3. Milliste tunnuste järgi võib määrata, et *heeringas on pinnakala*? 4. Millised lesta iseärasused näitavad, et ta on põhjakala?

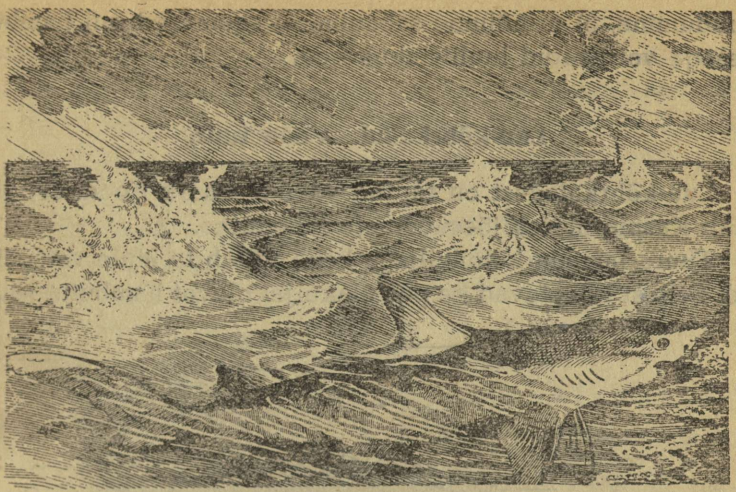
Ülesanne. Vaadelge viidikat ja rünti ja otsustage välislaadi järgi, kes neist kaladest on põhjakala ja kes pinnakala!

§ 47. Kõhr- ja luu-kõhrkalad.

Kõigil meie poolt tundmaõpitud kaladel on luust skelett ja nad kuuluvad luukalade hulka. Kuid on kalu, kelle skelett on kõhrest. Ka mõnede teiste tunnuste poolest erinevad nad luukaladest.

Meredes ja ookeanides elutseb ääretute mereavaruste röövkala sinihai (joon. 68). Suured haid, 4 ja rohkem meetrit pikad, saadavad sageli laevu, korjates toidujääke. Toitudes kaladest, ründavad nad mõnikord ka inimest.

Pika, süstja keha ja tugeva erihõlmse uimega saba järgi



Joon. 68. Sinihai.

tunneme tas kohe head ujurit. Hai saba löögijõud on nõnda suur, et ta võib laeva tekile vinnatuna purustada ettevaatamatu meremehe jalad. Haikala pea on sirgunud pikaks nokisnukiks ja suu paikneb ristipidise piluna pea alaküljel.

Haikala vaadeldes paistavad silma lõpuspilud ta pea külgedel. Lõpuskaane puudumine on kõikide haide iseloomulikuks tunnuseks. Omapärased on ka hai soomused; nad ei kata üksteist ja neil on terava, tahapoole suunatud hambakestega varustatud plaadikese kuju. Seepärast on hai nahk kare.

Kõige omapärasemaks haikala iseärasuseks on see, et ta skelett pole luust, vaid on kõhrest.

Sinihai sigib, sünnitades poegi. Äsjasündinud haid alustavad sedamaid iseseisvat elu.

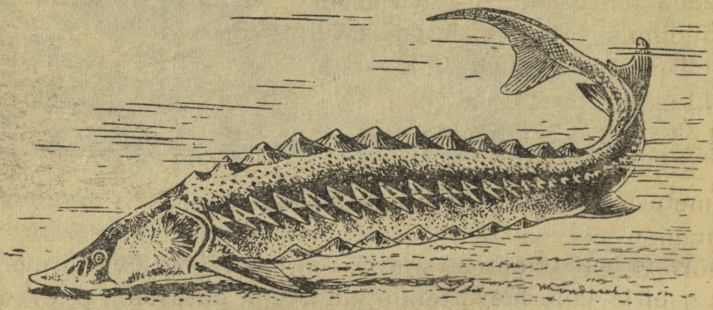
Haid kuuluvad kõhrkalade hulka, keda iseloomustavad järgnevad iseärasused: 1) kõhrest skelett, 2) lõpuskaante

puudumine, 3) erihõlmne sabauim, 4) soomused kui hambakesega varustatud luuliistakukesed.

Luu-kõhrkalad. Vene tuur.

Luu-kõhrkaladest on tuntud v e n e t u u r (joon. 69). Ta elab Kaspia meres jõesuudmete läheduses.

Tuura lameda kõhuküljega keha viitab ta elule vetepõhjal. Sellest kõnelevad ka pea alaküljel olevat hambutut suud



Joon. 69. Vene tuur.

ümbritsevad kaks poisepaari. Kompides nendega põhja, otsib tuur mudast usse, putukate vastseid ja haarab ka pisikesi kalu.

Tuur on hea ujur. Ta pea on nokisnukiks välja venitatud, pikk keha omab erihõlmse uimega saba. Tuura nahal on omapärased luust soomused, mitte sellised kui luukaladel ja ka mitte säärased kui haikaladel. Piki keha kulgeb viis rida suuri luusoomuseid, mille vahel paikneb tillukesi soomuseid.

Ka tuura skeletis on, võrreldes varemalt vaadeldud kaladega, iseärasusi. Piki keha kulgeb tihedaist kestadest ümb-

ritsetud keelik. Lülikehad pole arenenud ja esinevad vaid väikesed kõhrest kaarised. Korda, millest luukaladel lülide vahel püsivad vaid jäänused, on tuurale peamiseks keha toeks. Kõhrest kolju on ülalt kaetud lamedate luudega. Luudest koosneb ka lõpuskaas. Tuura skeletti võib nimetada luu-kõhreseks.

Tuur on kaunis suur kala, tavaliselt üle meetri pikk. Tuurasid iseloomustavad järgnevad iseärasused: 1) kõhrest skelett, lamedate luudega kolju; 2) lülikehad pole arenenud, keelik püsib alal; 3) lõpuskaaned on luust; 4) sabauim on erihõlmne; 5) esinevad suured luusoomused.

Tuuraliste kalade hulka kuuluvad ka beluuga, kelle pikkus ulatub 4 meetrini (kaal 1400 kg), sevrjuuga ja sterlett, kes elab jõgedes.

Kõik tuuralised kannavad vene keeles „красная рыба" nimetust. See nimetus ei tulene liha värvusest (красный — *punane*), mis on neil valge, vaid sõnast „прекрасный" — suurepärane, mis tähistab liha kõrgeid maitseomadusi.

Tuuralised on püsinud alal peamiselt Nõukogude Liidus. Lääne-Euroopas ja Ameerikas nad peaaegu puuduvad.

Kõhreliste ja luukõhreliste kalade iidsus.

Võrreldes kõhrkalu ja luu-kõhrkalu luukaladega, leiame esimesil mõningaid omadusi, mis viitavad sellele, et nad oma ehituselt seisavad madalamal arenguastmel. See on seoses nende iidsema tekkega.

Kõigepealt ilmneb ehituse suurem lihtsus skeletis. Kõhrkalade skelett on täielikult kõhrest. Tuuralistel arenevad kõhrest skeleti täienduseks luud. Luukaladel koosneb kogu skelett luust. Korda, mida omavad vaid luukalade looted, on tuuralisil täielikult arenenud ja on kehale toeks. Pideva soonistatud nöörina säilib ta ka kõhrkaladel, kuna täisealis-

tel luukaladel esinevad vaid lülikehade vahele surutud korda jäänused.

Kõige iidsemail kaladel oli keha skeletiks korda. Siis tekkis ta ümber kõhrest skelett, ja alles hiljem luuskelett.

Lõpuskaane puudumine kõhrkaladel viitab ka nende ehituse suuremale lihtsusele.

Kõhrkalade ja luu-kõhrkalade iidsust tõestavad ka maakihtides säilinud kivistunud (fossiilsete) kalade jäänused. Nende jäänukite uurimine näitas, et kõhrkalad ilmusid kõige varem, tol ajal, kui teisi kalu veel polnud. Siis ilmusid luu-kõhrkalad ja hiljem juba luukalad.

Küsimusi. 1. Millised kehaehituse iseärasused on iseloomulikud sinihaile? 2. Missugused kehaehituse iseärasused iseloomustavad tuura? 3. Millised kõhr- ja luukalade kehaehituse iseärasused viitavad nende tekke iidsusele? 4. Missugused kalad ilmusid Maakerale kõige varem?

Ülesanne. Koostage tabel kõhrkalade, luu-kõhrkalade ja luukalade iseärasustest ja täiendage seda alljärgneva vormi järgi:

	Kõhrkalad	Luu-kõhrkalad	Luukalad
1. Skelett . .	kõhrest		
2. Korda . . .	.....	on	.....
3. Soomused . .	.....	.....	.....
4. Lõpuskaaned	pole	.....	.....
5. Sabauim . .	erihõlmne	.....	.....

§ 48. Kalapüük NSV Liidus.

Nõukogude Liidu kalarikkused.

Nõukogude Liit on kõigist külgedest ümbritsetud meredega, milles sisalduvad loendamatud kalarikkused. Mitte vähe pole neid ka arvurohkeis järvedes ja suurtes jõgedes, mis mitmesuguseis suunis läbistavad Nõukogude Liitu.

Enne Suurt Isamaasõda püüti NSV Liidus igal aastal üle 16 miljoni tsentneri mitmesuguseid kalu. Kalaliha moodustab 14% NSV Liidus tarvitatavaist loomse päritoluga toiduainetest.

Kalast tooted ja tehised.

Toiduks tarvitatakse kala mitmesugusel kujul: värskelt, soolatult, suitsetatult, konserveeritult, kuivatatult. Värsket kala tarvitati varemalt vaid püügikohtadel. Nüüdisajal, tänu külmutushoonete ja jäävagunite ehitusele, on värsket kala saada kõikjal.

Tagavaraks valmistatakse soolatud (heeringas, koha jt.) ja suitsetatud kala (vobla ehk kaspia särg).

Kalatööstuse arenemisega ja uute konservivabrikute ehitamisega NSV Liidus suurenes kalakonservide toodang.

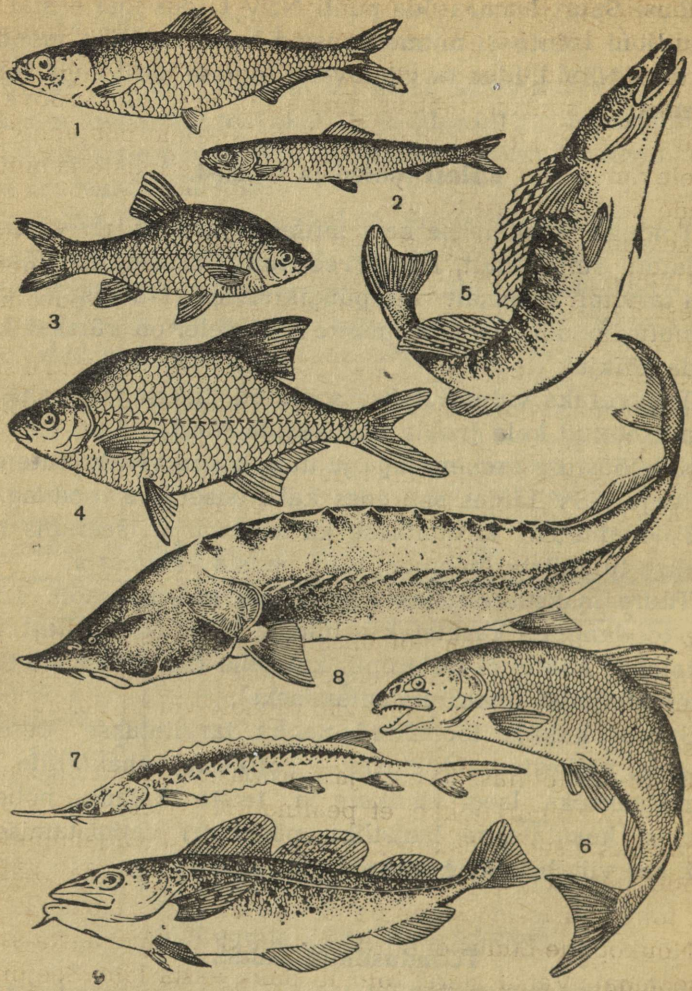
Toiduainetena kasutatakse ka kalamarja. Iseäranis hinnatakse tuuraliste (beluuga, tuur) musta kalamarja.

Tuura maksast saadakse ravimina kalamaksaõli. Töötuse toodanguna kasutatakse luid ja sisikondi, millest valmistatakse kalaliimi (želatiini), kalajahu (koduloomade toit), mineraalväetist (maa rammutamiseks).

Suurte kalade töödeldud nahka tarvitatakse kergete jalatsite, väikeste nahktehiste — kotikeste, rahakottide jne. valmistamiseks. Isegi viidikate ja teiste kalade hõbejat soomust kasutatakse kunstliku pärlmutri valmistamiseks. Kõik see viitab kalade suurele väärtusele.

Tööndusliku d kalad.

Kalu, keda püütakse suurel hulgal, nimetatakse t ö ö n d u s l i k e k s (joon. 70). Töönduslike kalade mitmekesisuse poolest asub Nõukogude Liit esimesel kohal. Peamiseks



Joon. 70. Tööndusliku kalad:

1 — mustselg-heeringas; 2 — muurmani heeringas; 3 — vobla; 4 — latikas; 5 — koha e. sudak; 6 — lõhi; 7 — sevrjuuga; 8 — beluuga; 9 — tursk.

tööndusliku kalaks on heeringas, kelle püük meil moodustab 15% kõigist püütavaist kaladest. Mitmesuguseid heeringaid püütakse kõigis meie meredes. Põhjapoolseis meredes on suurim tähtsus tursal. See suur röövkala (kuni 1 m pikk) elab Atlandi ookeanis. Meie põhjapoolseimatele randadele läheneb ta ajades taga heeringate ja muude kalade parvi, kellest toitub.

Iseäranis hinnalised on tuuralised — beluuga, tuur, sevrjuuga, keda püütakse kõige rohkem Kaspia meres. Sellest kalast püütakse Nõukogude Liidus 95% kogu maailma saagist.

Kõrgelt hinnatavad oma maitselt on lõhilased (põhjapoolne lõhi ja Kaug-Ida lõhilastest keeta ja gorbuuša).

Tööndusliku kalade hulka kuulub veel palju teisi: vobla ehk kaspia särg, latikas, koha, karpkala, lest jt.

Kalapüük.

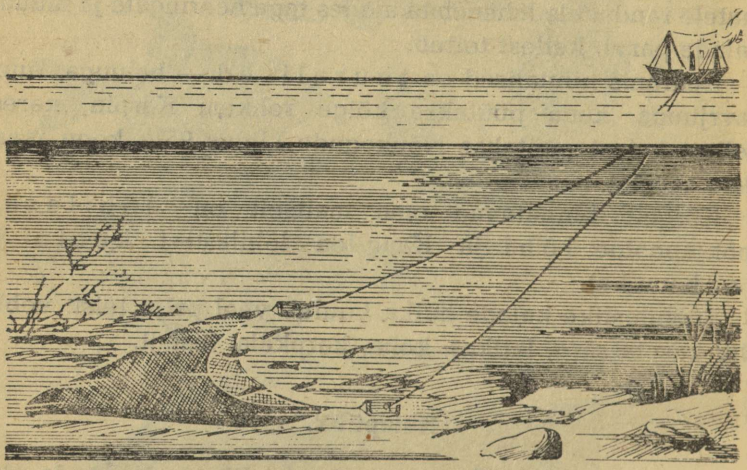
Kalade püügiks on kõigepealt vajalik tunda nende elu. Paljud kalad kogunevad kuduheitmiseks teatud aasta-ajal suurteks parvedeks ja lähenevad rannale või siirduvad jõgedesse.

Kaug-Ida lõhilased keeta ja gorbuuša tulevad nii suurte hulkadena Amuuri jõkke, et pealtnägija kirjeldusel „mõnes paigas üksteisega kokkupõrkavate ja veest väljahüplevate kalade massist vesi keeb kui katlas". Sellisel kala „käigu" ajal toimubki ta massiline püük — rändeajapüük.

Nõukogude Liidus ei piirdu kalapüük teatava aasta-ajaga (sesooniga). Vabal merel toimub püük aasta läbi. Seejuures tarvitatakse mitmesuguseid püügiriistu. Põhjakala ja vee sügavamais kihtides asuva kala jaoks kasutatakse põhjavõrku ehk traali (joon. 71). Laia võrgu kujuga traali

veetakse merepõhja mööda eriliste laevadega. Suure traaliga püütakse korraga 2,5 kuni 7 tonni kala.

Kõrgemais kihtides ujuvat kala püütakse pusarja võrguga või ujuvate võrkudega. Pusarja võrguga piiratakse



Joon. 71. Traal (põhjavõrk).

laevalt märgatud kalaparv ümber. Siis tõmmatakse pusar alt kokku ja püütud kala võetakse välja.

Ujuvais võrkudes kalad, näiteks heeringad, jäävad kinni võrgu silmadesse. Pikkamisi tõmmatakse võrk üles ja kalad nopitakse välja.

Kalapüük enne ja nüüd.

Alles pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni sai sotsialistlikel aluseil organiseeritud kalandus võimaluse piirita arenemiseks. Nõukogude

Liidus on organiseeritud kalatööstuslikud trustid. Kalurid on ühinenud kalapüügi-kolhoosideks. Nõukogude võimu aastail on ehitatud võimas, hästivarustatud tööstuslikest laevadest koosnev kalapüügilaevastik. Kalapüük ja kalade töötlemine on mehhaniseeritud. Kõik see võimaldab teostada avamerel läbiaastast püüki. Kalaparvede avastamiseks mereavarustel kasutatakse luuret lennukeilt. Nõukogude kalurid ei oota „looduselt armuandi" või juhust, kui kala tuleb ranniku lähedale, nagu tuli teha tsaariaja kaluritel, vaid teostavad aktiivset püüki aasta läbi.

Iga-aastane kalapüügi kasv Nõukogude Liidus ei vii kalatagavarade lõppemisele, sest võetakse tarvitusele abinõusid kalarikkuste hoiuks ja suurendamiseks. Kalapüük on piiratud vastavate määrustega. Näiteks on määratud kindlaks paigad, kus püük on keelatud, on antud püügi tähtajad, on kindlaks määratud võrgusilmade suurus, et ei püütaks noori, väikesi kalu jne. Seadusega on keelatud kalade surmamiseks (uimastamiseks) tarvitada lõhkeaineid.

Kalahulga suurendamiseks on ehitatud vastavad kalakasvatuse tehased, kus kasvatatakse hinnaliste kalade maime, et neid välja lasta jõgedesse ja järvedesse. Seks püütakse kudemise perioodil isa- ja ema-kalu, kes pole veel kudenud. Siis surutakse kuiva anumasse ettevaatlikult ema-kalast kudu ja isa-kalast seemnevedelikku. Segades anumas kudu seemnevedelikuga toimub viljastamine. Viljastatud kudu viiakse vette, kus tast arenevad maimud. Sellise kunstliku viljastamise, nagu öeldakse, „kuiva vene menetluse" avastas vene kala-aretaja Vrasski. See menetlus annab häid tulemusi.

Veel tähtsamaks ja huvitavamaks Nõukogude Liidus kasutatavaks võtteks on hinnaliste kalade ümberasustamine ühest veekogust teise. Nii viidi Balhaši

järve karpkala, kes seal suurel hulgal sigis. Musta mere kefaal viidi üle Kaspia merre, kus ta nõnda ohtralt sigis, et teda seal praegu püütakse kui tööndusliku kala. Asustatakse ümber ka loomi, kellest kalad toituvad. Nii näiteks on mere-usse (nereiide) viidud Aasovi merest Kaspia merre.

Küsimusi. 1. Millised kalad Nõukogude Liidu meredes ja jõgedes on tööndusliku suhtes kõige tähtsamad? 2. Kuidas toimub a) sügavais veekihtides ja b) pinnapoolseis veekihtides elutseva kala püük? 3. Mille poolest erineb kalapüügi organisatsioon Nõukogude Liidus võrreldes tsaari-Venemaaga? 4. Missuguseid abinõusid võetakse tarvitusele Nõukogude Liidus kalahulga suurendamiseks veekogudes? 5. Missuguseid kalu Nõukogude Liidus asustati ümber ühest merest teise?

§ 49. Kalakasvatus.

Merede ja jõgede looduslike kalarikkuste kasutamise kõrval kasvatatakse kalu ka kui koduloomi. Seks otstarbeks kasutatakse suletud veekogusid, kust kala ei saa ära ujuda, või kaevatakse seks eri tiikisid.

Peegelkarp.

Kõige rohkem kasvatatakse peegelkarpi. Peegelkarp on uluk-karpkala laadi. Ta toitub samuti kui uluk-karpkala, näppides taimi ja otsides põhjamudast usse ja putukate vastseid.

Suured soomused ei kata peegelkarbi keha mitte üleni, vaid need moodustavad kummalgi kehaküljel kolm pikirida. Mujal on nahk paljas. Nende suurte peegeljalt hiilgavate soomuste tõttu ongi peegelkarp oma nimetuse saanud.

Karpkala on soojuslembeline kala, temperatuuridel alla

13° C muutub ta loiuks ja toitub halvasti. Talveks suigub karpkala uinakusse, ei toitu ja püsib sügavamais paigus, põhja lähedal.

Kalatiikide majandus.

Peegelkarpe võib kasvatada igas veekogus. Isegi läbivooluta tiikides võib kasvatada peegelkarpe, lastes sinna aastasi kalu.

Täiuslikes tiigimajandites on korrastatud terve süsteem läbivooluga tiike. Ühtedes tiikides heidavad karpkalad kudu, teistes kasvatatakse maime, kolmandas söödetakse suuremaid karpkalu. Talvitumise jaoks ehitatakse karpkaladele erilisi sügavamaid tiike — talitiike.

Sellised täiuslikud karpkalamajandid kasvatavad mitte ainult müügikalu, vaid varustavad ka kolhoose kala-aretusmaterjaliga — noorte, aastaste karpkaladega.

Aastased karpkalad kasvavad kolhooside tiikides teise suve lõpuks 500 kuni 1000 g raskuseks ja lähevad müügile. Veel suuremate karpkalade saamiseks jäetakse nad mõnes majandis tiiki kolmandaks aastaks. Heal toitumisel kaaluvad kolmanda suve karpkalad kuni 2500 g.

Karpkalade kasvamise tõhustamiseks tiikides neid tavaliselt söödetakse. Seks otstarbeks kasutatakse herneid, maisi, õlikooke, kalajahu, keedetud kartuleid jne. Söötmisel saadakse kaalult mitu korda (2—5 korda) raskemaid kalu kui looduslikul toitumisel.

Nõukogude teadlane, prof. V. A. Movtšan, uurides lähemalt karpide toitumist eri vanuses, leiutas abinõud, mis kindlustavad veel kiirema karpkalade kasvamise (tiikide väetamine, pisikeste vähjakeste kasvatamine karpkaladele toiduks, noorte ja söödakarpkalade kasvatamine samas tii-

gis). Ukrainas, kus ta töötab, küündis karpkalade raskus juba esimesel aastal 600 g. Tiigi ühelt hektaarilt õnnestus saada 20 ja isegi kuni 40 t kala, mis on ülemaailmseks rekordiks.

Kasvatada võib karpkala kõige mitmekesisemais veekogudes, näiteks jõujaamade paisudes, põllukastmise jne. tiikides. Seoses V. R. Viljamsi heinaviljelus-süsteemi tarvituselevõtuga NSV Liidu põllumajanduses, mis näeb ette vähemate veekogude ehituse nõgudes ja uhteorgudes, areneb karpkalade kasvatamine veelgi enam.

Karpkalade loomuse muutmine inimese poolt.

Peegelkarp on ehtne kodukala. Uluk-olekus ta ei esine. Peegelkarp põlvneb uluk-karpkalast. Vastavalt oma vajadustele muutis inimene karpkala loomust ja aretas temast kodukarpkala. Peegelkarp annab maitsvamat ja rasvasemat liha kui ta uluk-esivanem ja kasvab sellest kiiremini. Ka karpkalade käitumine muutus. Uluk-karpkala on kartlik ja ettevaatlik. Peegelkarp ujub rahulikult toitumispaika ega karda inimest. Karpkalu võib isegi õpetada kellaheli peale tulema toituma. Kõik need muutused toimusid inimese poolt soetatud soodsamate elutingimuste ja eeskätt tiikides kasvatatavate karpkalade toitumistingimuste tõttu.

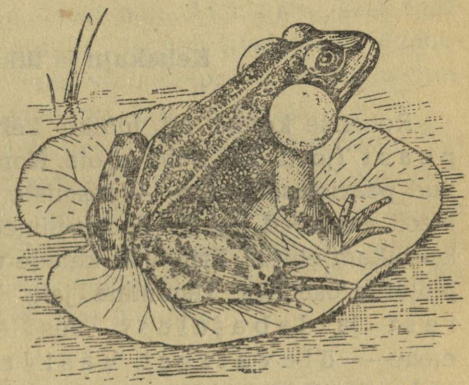
Küsimusi. 1. Millised iseärasused eraldavad peegelkarpi uluk-karpkalast? 2. Miks peegelkarpi võib pidada kodukalaks? 3. Missuguseid tiike ehitatakse kalakasvatus-majandites? 4. Miks suureneb kalakasvatus seoses V. R. Viljamsi heinaviljelus-süsteemi rakendamisega põllumajanduses?

2. klass: KAHEPAIKSED EHK AMFIIBID.

Kahepaiksete hulka kuuluvad konnad, kärnkonnad, vesilikud (triitonid) ja mõned teised loomad. Kahepaiksed elavad vees ja kuival. Nad hingavad kopsudega atmosfäärset õhku, kuid sigivad ja algavad oma elu vees.

Kahepaikseil on vahepealne asend veeselgrooliste — kalade ja ehtsate kuivamaa selgrooliste — roomajate, lindude ja imetajate vahel. Kahepaiksete kehaehituse ja arenemise uurimine aitab mõista maismaa selgrooliste teket vees elutsenud esivanemaist.

Paljud kahepaiksed toovad kasu, hävitades kahjur-putukaid.



Joon. 72. Roheline konn (isaloom). Pea külgedel on näha kõlapõied.

§ 50. Rohelise konna eluviis ja välisehitus.

Konnad on kahepaiksete klassi tuntumaid loomi.

Ühtesid konni võib suvel kohata tiikide ja jõgede kaldal, teisi soodes, niiskeil luhtadel, varjulisis ja niiskeis metsades. Rohelised konnad istuvad tavaliselt kaldal. Hädaohu korral teevad nad suure hüppe, langevad laksatades vette ja kaovad kiiresti. Möödub mõni aeg ja uuesti kerkivad nad

veepinnale, pistes veest veidi välja pea sellel asuvate pungis silmadega ja ninasõõrmetega. Kuid mõne aja pärast, kui kõik on vaikne, ronivad nad uuesti kaldale.

Konni võib kohata vaid suvel. Külmade tulekuga poevad nad jõekeste ja soode põhimutta või puude juurte alla, veetes talve uinakus.

Konnad elavad vees ja kuival. Nende eluviis ja kehaehitus vastab selliseile elutingimustele.

Kehakuju ja liikumine.

Rohelise konna lai lühike keha koosneb k e r e s t ja p e a s t (joon. 72). Saba ei ole. Konn liigub tugevasti arenenud paarisjäsemetega — eesmiste ja tagumiste jalgadega. Need vastavad kalade paaris-uimedele, kuid neil on teine, keerukam ehitus. Erinevalt kalade uimist on konna jäsemed jaotatud osadeks. Tagumine jalg koosneb r e i e s t, s ä ä r e s t ja l a b a j a l a s t, mis lõpeb viie varbaga, esimene — õ l a v a r r e s t, k ä s i v a r r e s t ja nelja varbaga l a b a s t. Selliseid liigestatud jäsemeid omavad kõik maismaal elutsevad selgroolised.

Peamine tähtsus liikumisel on tugevamini arenenud tagajäsemeil. Kui roheline konn hüppab, sirutab ta nad jõuga välja ja tõukab end maast lahti. Peale hüpet langeb ta eesjalgadele, mis kaitsevad keha põrutuse eest. Toetudes eesjalgadele, konn istub, tõstes ülespoole kere eesosa ja pea.

Vees liigub roheline konn samuti tagajäsemete abil, mille viie pika varba vahel on u j u n a h a d. Kaela konnal pole. Otsast terav, märkamatult kereks üleminev pea läbistab hõlpsasti tihedat vett. Konna keha on libe, limaga kaetud ja veidi lamedaks litsutud. Ka see kergendab tal liikumist vees.

Saagipüük.

Roheline konn on röövloom. Ta püüab putukaid ja nälkjaid, vees sööb kalakudu. Kudutiikides, kus peegelkarbid koevad, võivad konnad tuua tõsist kahju. Kuid ka konnad ise, eriti noored, samuti nende vastsed — kullesed on kaladele ja soolindudele toiduks.

Väheliikuv ja väliselt kohmakas roheline konn tuleb edukalt toime putukapüügiga. Saagi lähenedes ta hüppab selle poole, heidab sellele suust pika limase, eest veidi kaheharulise keele. Putukas kleepub keelele ja tõmmatakse laia ammuli suhu. Seda võib hõlpsasti tähele panna, lastes mõned kärbsed klaaspurki, kus on konni.

Konna keel ja suu on selliseks püügiks kohandatud. Lai ja libe keel on kinnitatud suu põhjale eesmise servaga. Heidetakse suust välja keele tagumine, kahestunud ots. Konna ülitillukesed hambad asetsevad vaid ülalõual ja suulael. Lõugadel pole nad peaaegu nähtavadki ja ainult silitades sõrmega nende veeru võib neid märgata.

Meele-elundid.

Luurata saaki ja märgata vaenlase lähenemist aitavad konnale meele-elundid, mis on närvide kaudu seotud peaajuga. Pea ülaosal on kaks paari suuri pungis silmi. Erinevalt kaladest on konna silmadel laud, ülemine vähe liikuv ja alumine silma sulgev. Laud on kõigil kuival elavail selgroolistel. Nad kaitsevad silmi prügi eest ja eemaldavad nende pinnale sattuvaid tolmukübemeid.

Silmade ees, pea eesotsas, ülal suu kohal on paar ninasõõret. Nende kaudu tungib õhk ninaõõnde, mille seintes hargneb haistmisnärv. Erinevalt kaladest on ninaõõs suu-

õõnega ühendatud. Ninasõõrmete kaudu pääseb õhk hingamis-elundeisse — kopsudesse. Ninasõõrmeil on sulud, mille varal nad võivad sulguda.

Silmade ja ninasõõrmete asupaik konnal pea kumeral ülapoolel on seoses ta elutingimustega. Pistes veest välja vaid pea eesotsa, võib konn hingata õhku ja silmitseda ümbrust.

Konna kuulmis-elundid on kohanenud helide tajumiseks õhust. Silmade taga on näha ringjas trummikile. Õhu häälelained kutsuvad esile ta võnkumise, mis anduvad edasi sisekõrvale keskkõrvas asuva kuulmeluukese varal.

Nahk. Värvus.

Rohelise konna keha on väljastpoolt kaetud limase, soomusteta nahaga. Nahk mitte ainult kaitseb konna keha, vaid ka aitab tal hingata. Nahas hargnevad suured veresooned, millesse tungib hapnik. Niisked asupaigad on konna elutingimuseks. Naha kuivades konn hukkub.

Nõukogudemaal esineb värvilt ja suuruselt mitmesuguseid konni. Suuremad, rohelised konnad on rohelised (mitmesuguseis varjundeis). See teeb nad vees ja kalda roheliste taimede vahel vähenähtavaks. Väiksem, soodes ja niiskeis metsades elutsev rohukonn on pruun, mulla karva. Muide konnade värvus on muutlik, nagu ahvenal ja havil.

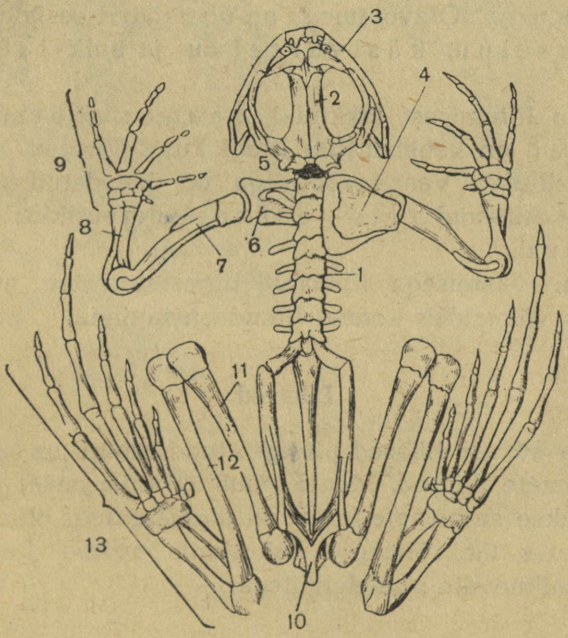
Küsimusi. 1. Miks võib konna nimetada kahepaikseks loomaks? 2. Missugused konna välisehituse iseärasused viitavad ta kohanemisele eluks vees ja missugused eluks kuival? 3. Milline on võrreldes kala paaris-uimedega konna jäsemete peamine iseärasus? 4. Miks ei saa konn elada kuivis paigus?

Ülesanne. Jälgida vabas looduses, kuidas konn liigub kuival ja vees, Vaadelda tema välisehitust. Jälgida, kuidas konn püüab saaki.

§ 51. Rohelise konna sise-elundid.

Skelett.

Konna skelett koosneb luudest. Keha peamiseks toeks on lühike selgroog (kõigest 9 lüli), mis lõpeb pika luuga — sabapahlaga. See kujunes puudulikult arenenud sabalülidest. Kõikide lülide ülakaared moodustavad, nagu kaladelgi, seljaajukanali. Vabad roided konnal puuduvad.



Joon. 73. Konna skelett:
1 — selgroog; 2 — ajukolju; 3 — lõuad; 4 — abaluu; 5 — rangluu; 6 — kaarnaluu; 7 — õlavarreluu; 8 — käsivarreluud; 9 — labakäeluud; 10 — vaagen; 11 — reieluu; 12 — sääreluu; 13 — labajalaluud.

Kuigi konnal puudub kael, ometi on kolju ühendatud esimese selgroo-lüliga liikuvalt. Kolju on suur, sest et ta külgi moodustavad suureks kasvanud lõualuud. Koljukarp on aga üsna väike: ta võtab enda alla ainult kolju keskmise osa.

Toeks jäsemeile on nn. v õ õ t m e d: õlavööde esimeste jalgade ja vaagnavööde — tagumiste jalgade jaoks. Õ l a v õ ö d e koosneb kahest seljapoolel asuvast a b a l u u s t, kahest r a n g l u u s t ja paarist k a a r n a l u u s t. Kõik need luud ümbritsevad keha vööna ja ühinevad kõhupoolel r i n n a k u g a. Õlavöötmega on ühendatud eesjala luud — õ l a v a r r e l u u, k ä s i v a r r e l u u ja hulk l a b a k ä e l u i d.

Luude liitumisest tekkinud v a a g n a v õ õ t m e l ehk v a a g n a l on kaheharulise hargi kuju. Vaagen on ühendatud ristluuga. Vaagnavöötmega on ühendatud tagajalaluud. Ses esinevad r e i e-, s ä ä r e- ja arvurikkad l a b a j a l a l u u d.

Mitme üksteisega liikuvalt liigestatud luu esinemine jalgades võimaldab konnal liikuda maapinnal.

Lihased.

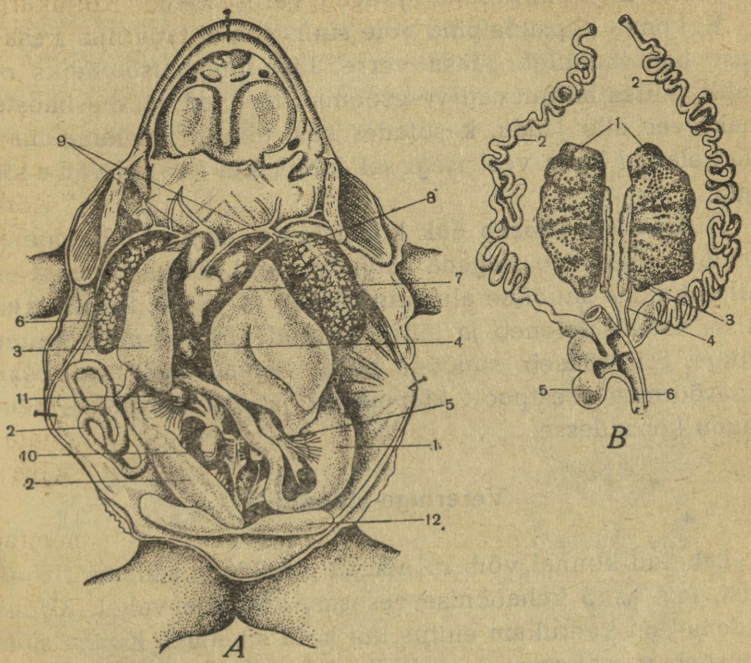
Naha all on lihased. Kõige tugevamini on arenenud tagajäsemete lihased. Mõnel maal (Prantsusmaa, USA jt.) tarvitatakse suuremate konnade tagajäsemete liha toiduks.

Lõigates läbi õhukese kõhuseina, avame kehaõõnise temas paiknevate sise-elunditega.

Seedimis-elundid.

Nagu kaladel, nii leiame ka konnal n e e l u, kotja m a o ja s o o l e d, mis moodustavad mitu lingu. Mao kõrval on

suur tumepruun maks sapipõiega. Mao ja peensoole vahel on maonääre, mille mahl (ühes maksa sapiga) aitab toitu seedida.



Joon. 74. Konna sise-elundid:
A — lahatud isaloom: 1 — magu; 2 — sool; 3 — maks; 4 — sapipõis; 5 — kõhunääre; 6 — kopsud; 7 — südame vatsake; 8 — südame koda; 9 — südamest väljuvad veresooned; 10 — seemnesari; 11 — põrn; 12 — kusepõis.
B — Emalooma sigimis- ja eritus-elundid: 1 — munasarjad; 2 — munajuhad; 3 — neer; 4 — kusejuha; 5 — kusepõis; 6 — kloaak.

Hingamis-elundid.

Hapniku neelamine õhust toimub konnal kopsudega. Lahatud konna kopsudel on väheldaste, tumepruuni värvi tombukeste kuju. Õhk pääseb kopsudesse suu põhjas oleva

kõripilu kaudu. Kõripilu läbi võib kopsud õhku täis puhuda, kasutades seks klaastorukest või õlekõrt. Täispuhutud kopsudest on näha, et neil on õhukeste seintega kotikeste kuju, millest hargnevad veresooned.

Et konna kopsude pind pole suur, siis ei taga nad küllaldase hapnikuhulga pääsu verre. Lisa-hingamiselundiks on nahk, milles hargnevad veresooned. Konnad võivad kauaks ajaks vee alla jääda, kasutades siis ainult nahahingamist. Nad elavad kaua veel isegi sel juhul, kui kopsud välja lõigata.

Hingamisel pääseb õhk kopsudesse ninasõõrmete kaudu, mida võib sulgeda sulgude varal. Elaval konnal on näha, kuidas suuõõne alussein tõuseb ja vajub. Seina vajumisel suuõõs laieneb ja täitub avatud ninasõõrmete kaudu õhuga. Siis tõuseb suuõõne põhi. Samaaegselt suletakse ninasõõrmed seestpoolt klappidega ja õhk surutakse kõri kaudu kopsudesse.

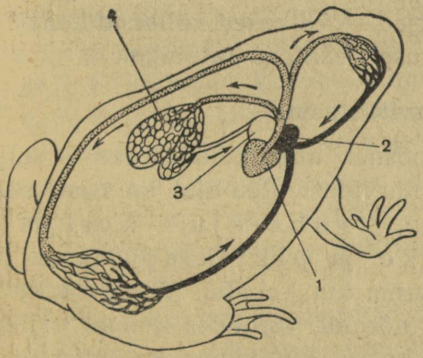
Vereringe-elundid.

Lahatud konnal võib mõnikord täheldada südame tuksumist, mis asub kehaõõnise eesosas, kopsude vahel. Konna südamel on keerukam ehitus kui kala südamel. Konna süda koosneb vatsakesest ja kahest südamekojast, paremast ja vasakust. Säärast südant nimetatakse kolmekambriliseks.

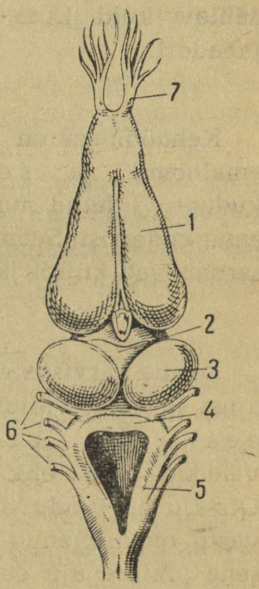
Ka vereringe kehas on keerukam. Südame vatsakesest väljasurutud veri kandub nii üle terve keha kui ka kopsudesse. Kehast tulev ja süsihappegaasi poolest rikas veri koguneb paremasse südamekotta, aga kopsudest tulev hapnikurikas veri — vasakusse südamekotta. Kujuneb kaks vereringet (joon. 75). Suure ringe kaudu liigub veri kõikjale kehha ja sealt tagasi paremasse kotta. Väikese

(ehk kopsu-) ringe kaudu voolab ta südamest kopsudesse ja neist tagasi vasakusse südamekotta.

Keerukam südame ehitus ja teise vereringe ilmumine on konnal seoses eriliste hingamis-elundite — kopsude tekkega, mis on vajalikud eluks kuival.



Joon. 75. Konna vereringe skeem:
Nooled näitavad vere liikumise suunda: 1 — südame vatsake (segaveri); 2 — parem südame koda (süsihappegaasiga veri); 3 — vasak südame koda (hapnikuga veri); 4 — kopsud.



Joon. 76. Konna pea-aju:
1 — ots- (ees-)aju; 2 — vahe-aju; 3 — kesk-aju; 4 — väike-aju; 5 — piklik aju; 6 — piklikust ajust väljuvad närvid; 7 — haistmisnärvid.

Vereringe ja hingamine on konnal aeglased. Kehas tekib vähe soojust ja keha temperatuur oleneb ümbruskonna temperatuurist.

Konnadel on nagu kaladelgi ebapüsiv keha temperatuur.

Eritus-elundid.

Kehaõõnise ülaseinal, selgroo lähedal on kaks piklikku neeru. Nendest väljuvad kusejuhad. Kusejuhad suubuvad soole tagaossa, mis kannab kloaagi nime.

Konnal on ka kusepõis, mis lahatud konnal on hästi nähtav, kuid kusi voolab temasse kloaagist, mitte kusejuhadest.

Sigimis-elundid.

Kehaõõnises on ka sigimis-elundid — munasarjad emaloomil ja seemnesarjad isaloomil. Mustad, kuduga täidetud munasarjad on iseäranis suured kevadel enne kudemist. Seemnesarjad — väikesed kollakad kehad — sarnanevad kujult ja suuruselt väikese oateraga.

Närvisüsteem.

Konna närvisüsteem koosneb, nagu kaladel, pea- ja seljaajust ja neist väljuvaist närvidest. Pea-ajul on hästi näha ees- ehk ots-aju, vahe-aju, kesk-aju, väike-aju ehk ajuke ja piklik aju (joon. 76). Ots-aju on tunduvalt suurem kui kaladel. Väike-aju sellevastu on arenenud väga nõrgalt, esinedes konnal vallikesena pikliku aju ees. Väike-aju kui looma keerulisi liikumisi reguleeriva elundi nõrk areng on seoses konna liikumise piiratusega. Ta liigub hüpates vaid edasi ega soorita kaladele omaseid keerukaid pööranguid.

Küsimusi. 1. Millised erinevused esinevad konna jäsemete skeletil võrreldes kaladega? 2. Missuguste elunditega hingab konn? 3. Milline on konna kopsude ehitus ja kuidas tungib nendesse õhk? 4. Millised keerustused esinevad konna vereringe elundites võrreldes kaladega? 5. Milles seisneb sarnasus ja erinevus konnade ja kalade pea-aju ehituses?

Ülesanne. Vaadelda elava looduse nurgas lähemalt, kuidas konn hingab.

§ 52. Konna sigimine ja arenemine.

Soojel kevadisil õhtuil levivad tiikidelt ja jõekestelt kaugele mitmehäälelised helid. Need on pikast taliuinakust ärganud konnade „kontserdid".

Valjusid hääli tekitavad vaid isaloomad. Roheliste konnade isaloomadel puhetuvad krooksumise puhul pea külgedel suured põied — *resonaatorid* ehk *kõlapõied*, mis hääli tugevdavad (joon. 72).

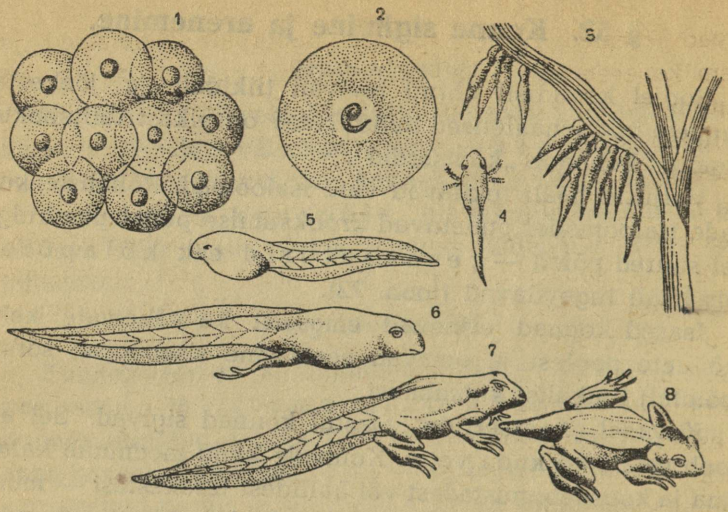
Isased konnad erinevad emaseist ka vähemate kehamõõdete poolest ja omavad eesjäseme sisepoolsel sõrmel (pöidlal) tüükalist kühmukest.

Kevadel „kontsertide" ajastul konnad sigivad. Sel ajal koeb emaloom kudu vette. Konnade kudu meenutab kalade oma ja koosneb mustadest või hallidest terakestest — munadest. Nagu kalad, koevad konnadki kudu rohkesti: üks emaloom muneb 3 kuni 10 tuhat muna.

Samaaegselt koeheiduga emalooma poolt lasevad isaloomad sellele seemneniitidega seemnevedelikku. Viljastamine toimub vees. Peale viljastamist munade kestad tursuvad ja kleepuvad kokku. Tekivad sültjad limased munade tombud.

Kesta all areneb viljastatud munast loode. Umbes 8—10 päeva pärast (olenevalt vee temperatuurist) väljub kestast väike konna vastne — *kulles* ehk *konnapoeg*, kes pole sugugi täisealise konna laadi. Pika sabaga, süstja keha poolest sarnaneb ta rohkem kala maimuga kui konnaga (joon. 77). Ta pea külgedel paistavad haralised *välislõpused*.

Esimesed päevad veedab kulles veetaimedel, kinnitudes neile pea alaküljel oleva *iminapaga*. Sel ajal pole tal veel suud ja ta toitub munas olnud toiteainete jäänuseist. Varsti tekib kullesel väike suu, mida ümbritsevad *sarv-*



Joon. 77. Konna arenemine:
1 — tükike kudu; 2 — loode kestas; 3, 4 — välislõpustega kullesed; 5 — siselõpustega kulles; 6, 7 — jäsemetega kulles; 8 — saba-jäänusega konnake.

ainest lõuad. Kulles hakkab toituma iseseisvalt veetaimist ja algloomist, mis elavad taimede seas.

Välislõpused ei püsi kaua. Nende asemel arenevad lõpuspilud siselõpustega, nagu kaladel. Sel ajal sarnaneb kulles täiesti väikese kalaga. Ta kehal puuduvad jalad ja ta ujub pika, ujulestadega palistatud saba looklevate liigutuste abil. Kulles hingab kui kala, imades veest hapnikku. Tal on, nagu kalal, kahekambriline süda ja üks vereringe. Esineb seljakeelik ehk korda, nagu alamail kaladel. Ka küljejoone elundid on olemas. Kui mitte teada, et kulles arenes konna munast, võib teda pidada väikeseks kalakeseks.

Kuid mitte kaua ei sarnane kulles kalaga — kõigest poolteist kuud. Jälgides kullese arenemist näeme, kuidas tal

tekivad jäsemed. Esmalt tulevad nähtavale tagumised ja hiljem ka eesmised jalad. Ujudes hakkab selline kulles kasutama jalgu kui täisealine konn. Kullese suu laieneb, mis lubab tal üle minna loomsele toitumisele. Samal ajal arenevad kopsud. Kulles hakkab veepinnale tõusma ja õhku neelama. Saba kahaneb aegamööda. Nüüd ei meenuta kulles välislaadilt enam kala, vaid juba konna. Seoses kopsude arenemisega toimuvad muutused ka vereringe-süsteemis. Arenevad veresooned, mis kannavad verd südamest kopsudesse ja tagasi, s. t. tekib vereringe teine osa — kopsuringe. Südame koda jaguneb vaheseina varal kaheks ja süda muutub kolmekambriliseks. Lõpuks kahaneb saba üsna väikeseks. Tilluke konnake ronib kaldale. Ainult lühike saba meenutab, et ta oli kord kulles. Kuid ka sabake kaob, imendudes aegapidi.

Konnake muutub täisealiseks konnaks alles kolmandal-neljandal eluaastal. Ses eas hakkavad konnad sigima. Kullese muutumist täisealiseks konnaks nimetatakse moondeks ehk metamorfoosiks.

Elavad nad kaunis kaua, kuni 16 aastat.

Küsimusi. 1. Milles seisneb sarnasus konnade ja kalade sigimises? 2. Mille poolest sarnaneb kulles kalaga? 3. Mille poolest erineb täisealine konn kullesest?

Ülesanne. Leida kevadel konna viljastatud muna ja, asetades selle väikesse akvaariumisse, jälgida hoolega konna arenemist. Kirjutada üles, millal toimusid need ja teised muutused.

§ 53. Kahepaiksete põlvnemine.

Konnade sigimine on mitmeti kalade sigimise laadi. Nad heidavad kudu veite nagu kalad ja lasevad sellele seemnevedelikku.

Konna vastsed — kullesed sarnanevad välis- ja sise-ehi-

tuse poolest kalaga ja elutsevad vees. Alles hiljem, teise kuu lõpul, arenevad neil kopsud ja jäsemed.

Täisealise konna kehaehituses on, ühes kohanemisega eluks kuival (liigestatud jäsemete esinemine), *palju ühist kaladega*.

Nii ühtedel kui ka teistel on siseskeleti aluseks eraldi lülidest koosnev selgroog. Selgroo kanalis asetseb selja-aju, mis üle läheb ajukoljus asuvaks pea-ajuks. Vaatamata mõningaile erinevustele, koosneb konnade ja kalade pea-aju samust viiest osast. Keha-õõnises asetsevad üldjoontes sarnased toitumis-, vereringe-, eritus- ja sigimis-elundid.

Kõik see ei või olla juhuslik ja viib meid järeldusele, et konnad on kalade sugulased. Teadlased on teinud kindlaks, et kahepaiksed on tekkinud kaladest ja et *nüüdisaegsete kahepaiksete esivanemaiks olid iidsed, nüüdisajal mitte enam elavad kalad*.

Võib kujutleda, kuidas toimus kahepaiksete iidsete esivanemate väljatulek veest maismaale. Maast väljakaevatavate kivistunud kalade seas olid nn. *käsiuimelised kalad*, kelle paaris-uimed olid kohanenud roomamiseks vete põhjal. Nende uimede skelett sarnanes iidsete kahepaiksete jäsemete skeletiga. Sellise omapärase ehituse tõttu jäsemeil, mis ei sarnanenud mitte teiste kalade jäsemetega, vaid maismaa selgrooliste labakäe või labajala skeletiga, said nad nimetuse käsiuimelised (maismaaloomal käsi, kalal uim).

Fossiilsete käsiuimeliste ujupõis oli kohanenud hingamiseks: hapniku vähesuse puhul vees võisid nad ujupõie varal hingata atmosfäärset õhku.

Ühel iidseist eluajastuist Maakeral, kui ei olnud veel kõrgemaid selgroolisi loomi — linde ja imetajaid, algasid tugevad põuad. Paljud veekogud, kus elasid käsiuimelised, kuivasid ära. Käsiuimelised, olles suutelised hingama atmo-

sfäärset õhku, kasutades oma jäsemeid, ronisid välja kuivale, et otsida säilinud veekogusid. On võimalik, et mõned nendest leidsid kuivmaal vajalikku toitu ja jäid sinna püsima.

Seoses uute elutingimustega hakkasid need loomad kohanema liikumiseks maismaal ja hingamiseks atmosfäärsest õhust. Jäsemed muundusid liigestatud jalgadeks. Ujupõis muutus kopsudeks, mis täiesti asendasid lõpuseid. Seoses kopsude arenemisega toimus südame ja vereringe täienemine. Sel kombel arenesid kaladest aastatuhandete kestel muutunud järglased-kahepaiksed. Praegu elavad nad kuival ja vees, kuid algavad oma elu ikka vees.

Küsimusi. 1. Milles seisneb täisealiste konnade sarnasus kaladega? 2. Mille alusel võib arvata, et nüüdisaegsete kahepaiksete esivanemad tekkisid iidseist kaladest? 3. Missugused iseärasused olid iidseil käsiuimelisil? 4. Kuidas võib kujutleda iidsete käsiuimeliste väljatulekut veest kuivmaale ja muundumist kahepaikseiks?

§ 54. Sabatud ja sabaga kahepaiksed.

Kärnkonn.

Peale konnade esinevad meil tihtipeale nendega sarnanevad kärnkonnad (joon. 78). Õhtusel ajal võib neid kohata aias ja köögivilja-aias. Sageli leidub neid ka keldrites, kus nad päeval otsivad varju palava päikese eest. Kärnkonnad oma õrna nahaga ei talu kuiva õhku ja peituvad päeval varjulisis niiskeis paigus. Alles õhtu saabudes tulevad nad välja jahile.

Kärnkonnad toituvad mitmesuguseist kahjulikest putukaist ja nälkjaist, hävitades neid suurel hulgal. Aednikud ja köögivilja kasvatajad peavad neid õigusega oma sõpradeks, kandes neid aeda ja hoides neid.

Kärnkonnade kohta liigub palju rumalaid juttusid: nad olevat mürgised, ründavat inimest, neist tekkivat inimesel tüükaid. Vene keeles on sõna „жаба" (kärnkonn) muutunud isegi üldnimeks, mis sisaldab midagi vastikut, eemaletõukavat. Tõepoolest aga kärnkonn on süütu ja ühtlasi ka kasulik loom.



Joon. 78. Kärnkonn.

Olles välis-ilmelt vaid üldiselt konna laadi, pole teda raske viimasest eraldada. Tagumised jalad pole kärnkonnal mitte nõnda tugevasti arenenud kui konnal. Edasiliikumisel kärnkonnad hüppavad ja vahel lihtsalt roomavad. Nad toituvad aeglaselt liikuvaist loomist ega vaja suuri hüppeid. Konnad, vastuoksa, haaravad lendavaid putukaid, milleks peavad hästi hüppama. Aeglane kärnkonn on vaenlaste eest kaitstud sööbiva lima tõttu. Ta nahk pole sile, vaid on kae-

tud tüügastega, mis eritavad lima. Inimese nahale lima ei mõju. Kuid sattudes silma ja huultele, võib põhjustada limaskestade põletikku. Ehkki kärnkonnad elavad veest eemal, hoiavad nad end siiski niiskeis paigus ja peavad jahti ainult õhtul ja öösel, kui õhk on niiske ja jahe. Kevadel leiduvad tiikides, ojades ja sageli ka lihtsalt lompides pikad limased mune sisaldavad nöörid. See on kärnkonna kudu. Munadest väljuvad kullesed, kes suve lõpuks arengu lõpetavad ja, moondudes väikesiks kärnkonniks, lahkuvad veest.

Selliseid kahepaikseid nagu konn ja kärnkonn, kel on lühike, lai, sabatu kere ja tugevasti arenenud tagumised jalad, ühendatakse rühmaks — *sabatud kahepaikseid*.

Vesilik ehk triiton.

Mitte kõigil kahepaikseil pole lai, lühike, sabatu keha. Väikeste tiikide tavalisel elanikul — *vesilikul* ehk *harilikul triitonil* on, nagu kaladel, piklik keha, mis lõpeb külgedelt litsutud, ujulestadest palistatud sabaga (joon. 79).

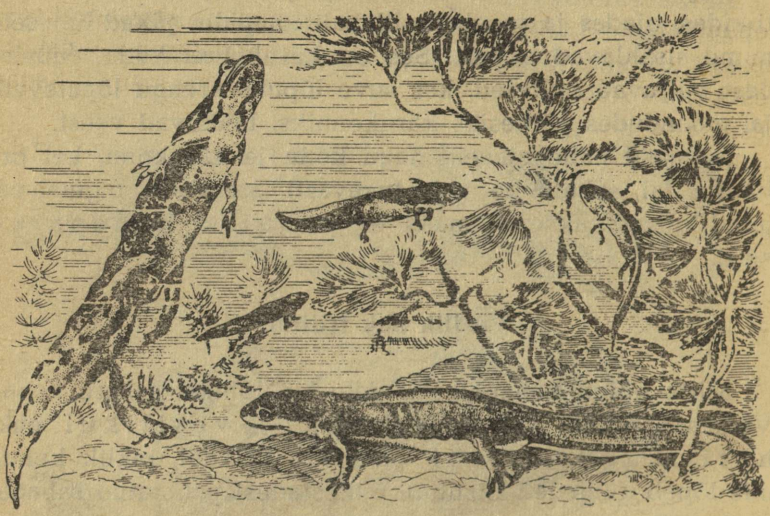
Vesilik elutseb enamasti vees, kuid tuleb ka kuivale. Kevadel ja suvel võib teda kergesti leida väikesis, veetaimedega läbikasvanud tiikides. Kuival esineb ta tavaliselt suve lõpul, kui ta talikorteriks otsib peidetud paika kusagil samblas või puujuurte all ja mitte harva kaunis kaugel veest.

Jalad on vesilikul nõrgalt arenenud ja neil puuduvad ujulestad. Nad on temale vaid liikumiseks kuival, kus ta aeglaselt roomab. Vees ujub vesilik pika saba abil.

Vesiliku kuuluvus kahepaiksete hulka on ilmne sellest, kuidas ta sigib ja kuidas ta munast areneb. Kevadel muneb vesilik vette munad, kinnitades nad ükshaaval veetaime-

dele. Munast väljub välislõpustega, kalalaadne vastne. Hiljem muundub vastne täisealiseks vesilikuks.

Kuduheite ajal kasvab isa-vesiliku seljale nahkne hari. Isa-vesiliku värvus muutub eredamaks kui ema-vesilikul.



Joon. 79. Harilik vesilik:
Vasakul isa-loom; all ema-loom; tema kohal ülal vastsed.

Hariliku vesiliku värvus on ülal kollakaspruun, all — oranžkollane. Vesilik toitub mitmesuguseist väikesist loomadest: vastseist, putukaist, ussidest.

Selliseid kitsa, pika kehaga kahepaikseid, nagu on vesilik, ühendatakse s a b a k o n n a l i s t e rühmaks.

Küsimusi. 1. Kuidas eraldada kärnkonna konnast? 2. Millised tunnused on sabatuile kahepaikseile iseloomulikud? 3. Missuguste ehituse ja elu iseärasuste alusel kuulub vesilik sabakonnaliste hulka? 4. Millised tunnused on sabakonnalistele iseloomulikud?

3. klass: ROOMAJAD EHK REPTIILID.

Roomajad on ehtsad maismaa selgroolised loomad ja on kohanenud eluks kuival. Sarvkatte arengu ja kopsude keerukuse tõttu ei vaja nad, erinevalt kahepaikseist, niisket keskkonda. Roomajad sigivad kuival, munedes suuri, tiheda kestaga mune.

Roomajate hulka kuuluvad sisalikud, maod, kilpkonnad ja krokodillid.



Joon. 80. Kivisisalik.

§ 55. Kivisisalik.

Nõukogude Liidu kesk- ja lõunapoolseis osades võib suvel metsaveerel, kuivadel päikesepaistelisil kinkudel sageli kohata kivisisalikku (joon. 80). Lähemalt vaadelda teda tavaliselt ei õnnestu: silmade ees vilgatades pei-

tub ta kiiresti kivide vahele ja rohusse. Erinevalt kahepaikseist elutsevad sisalikud kuivades paikades, veest kaugel.

Sisalikud on vilkad päeval, kui on soe ja päike paistab heledasti. Ööseks poevad nad kivide alla või urkaisse. Siin, samblaga kinni toppinud urkasuu, veedavad nad ka pika tali-uinaku.

Liikumine. Kehakuju.

Sisaliku piklik keha lõpeb pika, ristilõigus ümariku sabaga. Tal on kaks paari lühikesi, vähe-arenenud jalgu. Sisalik ei toetu maapinnale mitte niivõrd jalgadega kui kerega ja edasi liikudes ta otsekui roomab. Liikumist abistavad ka kere ja saba painutused. Küngastele ja kividele ronib ta haakudes neile oma pikkade varvaste (viis igal jalal) teravate küünistega. Roomava edasiliikumise tõttu nimetataksegi selle klassi loomi roomajaiks ehk reptiilideks (repto — rooman).

Kohanemised maismaa eluks.

Sisaliku kui kuivpaikade elaniku ehitus on kooskõlas ta elutingimustega.

Pikliku kujuga keha ja jäsemed on kohanenud liikumiseks maapinnal. Kael ühendab pead kerega liikuvalt. Seepärast võib sisalik pead külje poole pöörata, saaki jälgida ja vaenlasi märgata. Kaladel ja kahepaikseil kael puudub, see takistaks ujumist tihedas vees.

Kuiv, sarvsoomustega sisaliku nahk ei saa imada hapnikku nagu limane, paljas kahepaiksete nahk. Sisalik hingab atmosfäärset õhku kopsudega, mis tal on paremini arenenud kui kahepaikseil ja millel on kärjeline ehitus.

Isased kivisisalikud on värvuselt rohelised, emased — rohekaspruunid. Nii esimene kui ka teine värvus on varjevärvus; ta teeb nad mullapinnal ja rohus vähenähtavaks.

Saagi püük. Toitumine.

Sisalik toitub putukaist, ämblikest, ussidest ja muudest pisikestest loomadest. Märgates toitu, sööstab ta sellele ja haarab selle ammuli suhu. Väikesed arvukad hambad aitavad saaki kinni hoida. Toidu otsingul sirutab sisalik suust välja oma pika kaheharulise keele, mis talle on kompimiselundiks.

Elutsedes kaugel veest, jätkub sisalikule kastetilkadest ja sellest vedelikust, mida sisaldab ärasöödud loomade keha.

Kiirus ja liigutuste osavus kindlustavad sisalikule küllaldast toitu. Needsamad omadused päästavad ta vaenlase eest. Märgates hädaohtu, sisalik põgeneb ja peidab end. Kui aga vaenlane haarab teda sabast, siis murrab ta selle järsu liigutusega ja kaob urkasse. Kaotades saba, päästab sisalik elu. Säärast nähtust nimetatakse *eneseköndistuseks*. Saba kasvab tal uuesti, ehkki lühem kui endine.

Sigimine ja arenemine.

Sisaliku sigimine vastab samuti ta elutingimustele. Ta ei heida vette kudu nagu kalad ja kahepaiksed, vaid muneb oma *suured*, varblase muna suurused *munad*, arvult 5—10, kuivale. Munad on kaetud valge nahkse kestaga, mis neid kaitseb õhu kuivatava mõju eest.

Kuivale maale munetud sisaliku munad on mitu korda suuremad kui konnadel ja kaladel. Neis sisaldub rohkesti toitaineid ja tänu sellele kooruvad väikesed sisalikud munast hoopis enam arenenutena kui kalade maimud ja

kahepaiksete kullesed. Sellel on nende elus suur tähtsus, sest et liikumine ja toidu otsimine maismaal on raskem kui vees.

Loode hakkab arenema munas veel enne selle panekut, sest viljastamine toimub emalooma kehas. Munad munetakse kuiva liiva või mulda juunikuus, kui läheb soojaks. Siin areneb loode ümbritseva õhu soojuse mõjul muna kestas edasi. Munast areneb pisike sisalik, täisealise sarnane, ainult väiksem.

Sisalikud elavad ligi 10 aastat.

Sisaliku organismi kõrgemale arenemine võrreldes kahepaiksetega.

Võrreldes sisalikku kahepaiksetega näeme, et t a o r g a n i s m o n k e e r u k a m. Nii on sisaliku jalad paremini arenenud kui temaga sarnaneval vesilikul. Nahk on kaetud sarvsoomustega ega võta osa hingamisest. Kopsud omavad keerukat kärjelist sisepinda.

Südames on kaks koda, aga ka vatsakeses esineb jaotus kaheks pooleks pooliku vaheseina abil.

Pea-ajus on tugevamini välja arenenud ots-aju, aga ka väike-aju, mis on seoses aktiivsema eluviisiga kui kahepaikseil. Ka meele-elundite ehitus on keerulisem.

Lõpuks, sigimisel ei heida sisalik mitte kudu, vaid muneb suuri mune, millest kooruvad täiesti väljaarenenud noored sisalikud.

Teised sisalikud.

Nõukogude keskmisis ja põhjapoolseis oblastites elutseb k i v i s i s a l i k. Neil kooruvad munadest juba munemisel elusad pojad. Elusate poegade sünnitamine võimaldab

neil sisalikel elada põhjapoolsemais, niiske ja jaheda kliimaga ning lühikese suvega aladel.

Küsimusi. 1. Missugused sisaliku ehituse tunnused viitavad ta kohanemisele eluks maismaal? 2. Kuidas toimub sisaliku sigimine ja arenemine?

Ülesanne. Jälgida vabas looduses (kevadel või suvel), kuidas sisalik putukaid püüab. Samas tähele panna, kuidas sisalik saba murrab, kui teda sabast haarata, ja kuidas see uuesti kasvab.

§ 56. Maod.

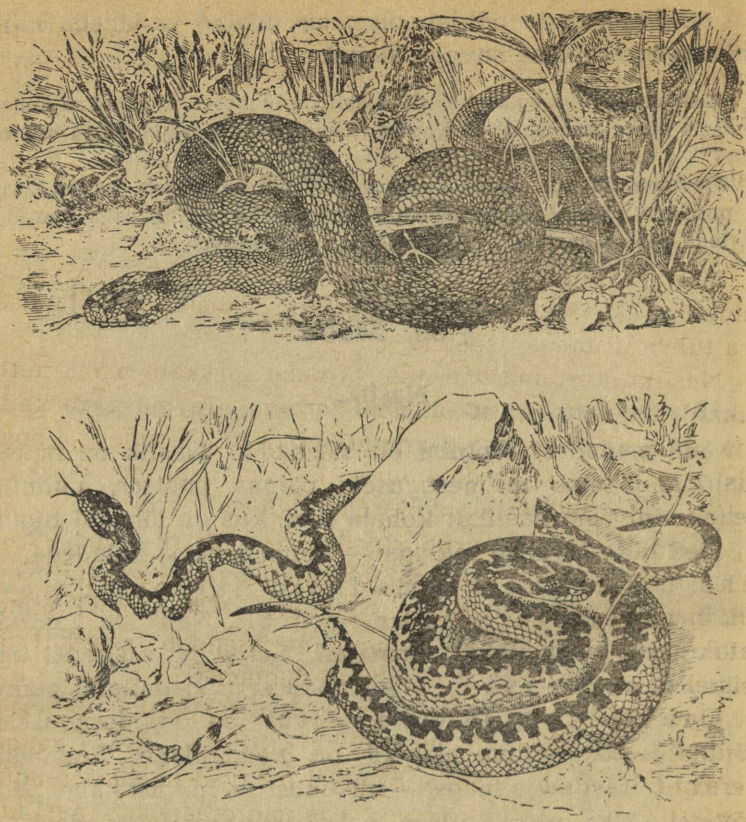
Nastik.

Meie madudest tuntuim on nastik. Nastik on maismaaloom ja elab mitmesuguseis paigus (metsas, niidul). Sagedamini võib nastikut kohata seal, kus on lähedal tiigid või jõed talle tavalise toiduga — konnadega ja kaladega.

Nastikul on kõiki madusid iseloomustav pikk, jäsemeteta keha (joon. 81). Nahk on kaetud sarvkattega, nagu kõigil roomajail. Seljal ja külgedel on pisikesed soomused, kõhupoolel suured ristipidi paiknevad kilbised. Ülapoole värvus on mitmesuguseis varjundeis tumepruun, alapool on helekollane. Eraldada nastikut teisest meie maost — rästikust on hõlpus kahe, pea külgedel oleva oranž-kollase (vahel valvaka) laigu järgi.

Nastik roomab kiiresti, vaatamata jäsemete puudumisele. Oma pikka keha (kuni 1 m) painutades ja sirutades liigub ta edasi. Nastiku kere arvurikkad selgroolülid on üksteisega seotud väga liikuvalt.

Liikumisel osutavad nastikule abi kõhupoolel olevad ristikilbised ja arvurikkad roided. Iga roie on ülaotsaga liikuvalt seotud selgroolüliga, kuna alumine, veidi ümardunud ots lõpeb vabalt. Tugides roide otsadele ja kil-



Joon. 81. Nastik (ülal) ja rästik (all).

biste varal pinnase konarustest kinni hakates liigub nastik oma kõverdunud keha õigeks sirutades edasi. Niisama kergesti ujub nastik vees.

Nastiku „roomamisel" maapinnal on oma eelised, sest see teeb teda vähemärgatavaks niihästi saagile, millele ta jahti peab, kui ka teda jälgivaile vaenlastele (siilidele,

rebastele, kurgedele). Jäsemete puudumine võimaldab tal pugeda läbi kitsaste pilude roo- ja kivihunnikutes ja põõsaste juurte vahel.

Mõnedel madudel (boalastel) leiame kühmukesekujulisi tagajäsemete jäänuseid. See viitab sellele, et madude esivanemad, nagu kõik selgroolised loomad, omasid jäsemeid.

Nastiku ülemine ja alumine silmalaug on ühte kasvanud läbipaistvaks kileks, mille sarvunud väliskiht kestamisel ära tuleb ja uuega asendub.

Nastiku kestamisel ei tule ta naha sarvkate maha mitte tükkidena, nagu sisalikul, vaid tervena. Ta purustab katte suu piirkonnas, seda vastu mulda või kivi hõõrudes, ja poeb siis läbi kitsa pilu. Seejuures kistakse surnud sarvkate kehalt nagu sukk jalast, kuid pahupidi.

Roomates rohus, surub nastik oma pika kaheharulise keele välja ja kombib ümbritsevaid esemeid. Keel on, nagu sisalikul, kompimis-elundiks. Eksikombel nimetatakse seda „nõelaks". Kompimine asendab nastikul ja teistel madudel nõrgalt arenenud nägemist.

Oma saaki, peamiselt konni, jälgib ta kuival ja vees. Jõudes konna kannule, haarab ta selle oma avara suuga. Teravad, tahapoole haakis hambad hoiavad libedast saagist kõvasti kinni. Mürginäärmeid ega mürgihambaid nastikul ei ole ja saagi kugistab ta elavana.

Nastiku ja teiste madude lõugadel on mõningaid iseärasusi, mille tõttu nad võivad neelata omaenda peast suuremat saaki. Alalõug on koljuga nõnda ühendatud, et ta tervikuna võib laskuda allapoole. Peale selle on lõugade paremad ja vasakud pooled üksteise suhtes liikuvad, olles seotud elastsete sidemetega, ja võivad üksteisest eemalduda. Konna kugistamisel sirutab nastik vahelduvalt ettepoole kord alalõua parema, kord vasaku poole. Seejuures suru-

takse konn suust kurku. Sellist suurt pala seeditakse soolestikus kaua. Elava looduse nurgakeses ei toideta nastikut tavaliselt mitte sagedamini kui kaks-kolm korda kuus.

Ema-nastik muneb suvel umbes 20 ploomisuurust, valge nahkse kilega kaetud muna. Munad munetakse langenud lehtedesse või sõnnikusse, mille kõdunemisel tekib soojus. Munadest väljuvad väikesed nastikud, kes sedamaid alustavad iseseisvat elu. Nastikud elavad kaua, kuni 30 aastat.

Rästik.

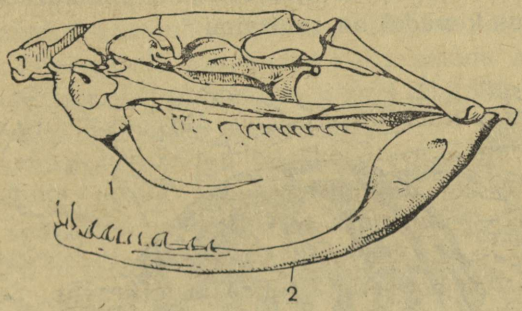
Erinevalt süütust nastikust on rästik mürgine madu. Kõige sagedamini võib teda kohata kuival, kivisel, rohtunud võsa-alusel (sarapikus). Ta värvus on mitmesugune: hall, pruunikas, mustjas. Kollaste laikude puudumisega peas ja musta siksakilise jutiga seljal on teda hõlpus ära tunda ja mitte vahetada nastikuga. Lagipeal moodustab must jutt X-kujulise joonise (joon. 81).

Rästik kuulub ööloomade hulka. Päeval ta harilikult lebab liikumatult, soojendades end päikese paistel või peitudes rohtude ja kivide vahel. Öösel peab ta jahti, peamiselt hiirtele.

Tabanud saagi, surmab rästik ta, teda mürkhammastega hammustades. Kui avada rästiku suu, on mürkhambad hästi näha (joon. 82). Teravaid mürkhambaid läbib nende tipul avanev peen kanal. Kanalisse suubub mürknäärme juha. Näärmepaar asetseb pea tagaosas. Seetõttu on rästiku, samuti teiste mürkmadude peal kolmnurkne kuju ja ta on järsult eraldatud kerest. Sellise pea kuju järgi võib ka rästikut nastikust eristada.

Rästiku teravad mürkhambad on kinnise suu puhul surutud vastu suulage ja peituvad nahakurrus. Suu avami-

sel tõstetakse nad püsti. Väikesed loomad, kellest rästik toitub, surevad haava sattunud mürgi mõjul kiiresti. Häiritud rästik võib hammustada ka suuremat looma ning inimest. Rästiku mürgi mõju inimesele võib olla mitmesugune, olenevalt haava sattunud mürgi hulgast ja omadusest, aga ka hammustatud paigast (mida lähemale peale, seda kardetavam). Mürk põhjustab haigestumist ja erandjuhtudel ka surma.



Joon. 82. Rästiku kolju:
1 — mürkhammas; 2 — alalõug.

Rästiku hammustuse korral tuleb enne arstiabi kasutada järgnevaid võtteid: 1) eraldada hammustatud käsi või jalg tugeva sideme varal kerest (mitte kauemaks kui pool tundi); 2) lõigata haav suuremaks ja suruda sealt välja verd, et sellega ühes eemaldada haavast osa mürki; 3) pesta haav üheprotsendilise kaaliumpermanganaadi lahusega, mis hävitab mürgi.

Rästik sigib, sünnitades poegi nagu kivisisalik, mis võimaldab tal levida kaugele põhja poole.

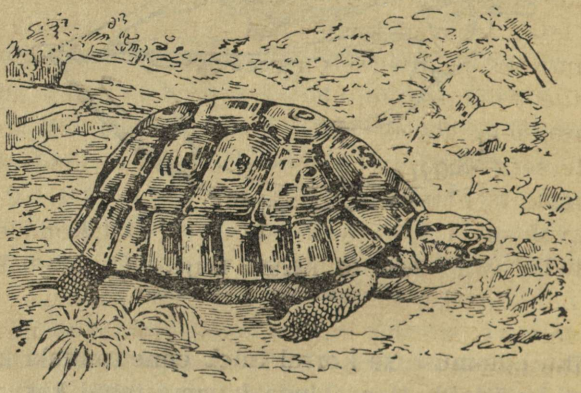
Talve veedab rästik uinakus.

Küsimusi. 1. Millised tunnused iseloomustavad madusid? 2. Kuidas liiguvad maod jäsemete puududes maa peal? 3. Kuidas kugistab nastik konna? 4. Kuidas eraldada nastikut rästikust?

§ 57. Kilpkonnad.

Nõukogude Liidu kagupoolseis vabariikides — Turkmeenias, Usbekistanis ja teistes Kesk-Aasia vabariikides levib r o h t l a k i l p k o n n (joon. 83).

Kui kevade tulekuga tärkab mahlakas taimestik, ärkab rohtla kilpkonn pikast tali-uinakust ja algab tegevat elu. Teda võib kohata kõikjal: rohtlais, poolkõrbetes ja isegi kõrbes, kus kevadel on rohttaimi.



Joon. 83. Rohtla kilpkonn.

Nagu kõigil kilpkonnil, on rohtla kilpkonna keha kaetud kahe l u u s t k i l b i g a — selgmise ja kõhtmisega, mis on kere külgedel üksteisega ühendatud. Seljakilp on tublisti kumer, kõhukilp — lame. Üheskoos moodustavad nad kindla l u u s t r ü ü, mis kilpkonna paljude vaenlaste eest hästi kaitseb. Rüü alt ulatuvad välja ainult pea pika kaelaga, lühikesed jäsemed ja väike saba. Kõige vähema hädaohu puhul peidetakse kõik need elundid rüü alla.

Luust kilbid on väljastpoolt kaetud s a r v k i l b i s-

t e g a. Kilbid katavad kilpkonna keha mitte ainult väljastpoolt, vaid nad moodustavad osa ta siseskeletist (joon. 84). Seepärast pole võimalik kilpkonna keha rüüst välja võtta, nagu seda võib teha pärlikarbil. Skeletil on näha, et seljakilp moodustab ühtse terviku selgrooga ja laiaks kasvanud roietega. Kilpkonna keha liikumatust vähendab pikk kael. Sirutades pea kaugele välja ja pöörates seda igasse külge, võib kilpkonn silmitseda ümbrust.

Liikumiseks kasutab kilpkonn lühikesi laiu jäsemeid. Ta liigub üliaeglaselt, lohistades keha mööda maad. Kilpkonna laiad teravad küünistega käpad on talle ka urgaste uuristamiseks ja liivasse pugemiseks.

Rohtla kilpkonn toitub taimedest ja võib kahjustada kultuurtaimede külve. Hambaid tal pole. Neid asendavad teravate servadega sarvtuped, mis katavad lõuga. Nendega hammustab ta hõlpsasti lahti taimi.

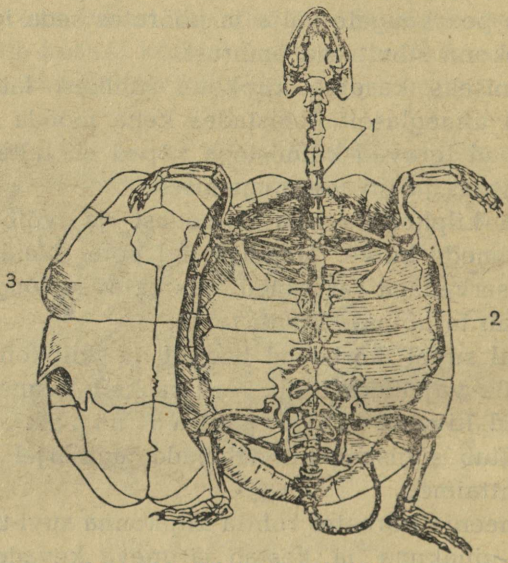
Palaval suvel kõrbevad taimed ja kilpkonnad ei leia enam neile vajalikku toitu. Neil raskeil tingimustel uuristuvad nad liivasse ja s u i g u v a d u i n a k u s s e. Suviuinak vältab sügiseni, kui vihmade tagajärjel uuesti elustuvad rohttaimed.

Turkmeenia kõrbetes rohtla kilpkonna suvi-uinak jätkub kohe tali-uinakuna ja kestab järgneva kevadeni. Sellisel korral veedab rohtla kilpkonn aasta kestel 8—9 kuud uinaku-seisundis. Kõrbe-elu omapärased tingimused, asjaolu, et rohttaimed esinevad seal ainult kevadkuudel, põhjustasid rohtla kilpkonna organismis vastava kohanemise.

Kevadel muneb emaloom 5—6 kaunis suurt, peaaegu kerajat, valget värvi muna, paigutades neid liivasse uuristatud auku. Muna sisaldab toitvat rebu ja omab lubikoort. Mune tarvitab inimene toiduks ja maitselt ei ole nad halvemad kanamunadest. Kilpkonna liha on mitte ainult söödav, vaid ka maitsev.

Nõukogude Liidu Euroopa-osa lõuna-oblasteis elutseb soo kilpkonn. Ta elab jõekeste ja tiikide läheduses ja toitub mitmesuguseist veeloomadest.

Kilpkonnad on väga pikatoimelised, väheliikuvad loomad; elutalitlused toimuvad neil aeglaselt. Seoses sellega



Joon. 84. Kilpkonna skelett:
1 — kaelalülid; 2 — seljakilp; 3 — kõhukilp.

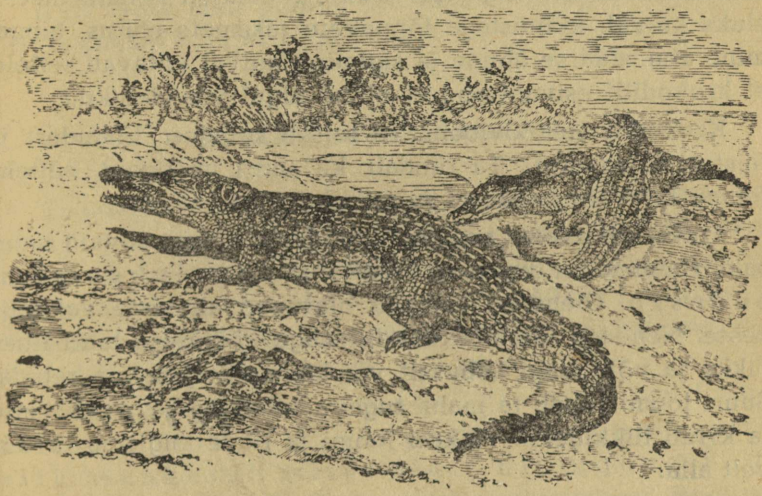
võib soo kilpkonn ligi aasta olla ilma toiduta. Rohtla kilpkonn on kõrbes suurema osa aastast toiduta. Mõned kilpkonnad elasid vangistuses toiduta 3 aastat.

Kilpkonnad elavad kaua. Mõnede suurte troopiliste kilpkonnade vanus küünib 300 aastani.

Küsimusi. 1. Miks ei saa kilpkonna rüüst välja võtta? 2. Milliste elutingimustega on seotud rohtla kilpkonna suvi-uinak?

§ 58. Niiluse krokodill.

Niiluse krokodill elab Aafrikas (joon. 85). Sabaga ja kahe jäsemepaariga varustatud keha poolest sarnaneb krokodill sisalikuga, kuid erineb suuruselt (kuni 6 m pikk).



Joon. 85. Niiluse krokodill.

Pikk saba pole ristilõigus ümarik nagu sisalikul, vaid on külgedelt litsutud ja talitleb ujumisel aeruna.

Sarvkilbiste all on krokodilli selja nahas luukilbikesed, mis moodustavad tugeva rüü. Krokodill elutseb jõgedes ja järvedes. Kaldale välja roomab ta vaid ajutiselt, lebades siin liikumatult tundide viisi ja soojendades end päikese käes.

Maismaal on krokodilli liikumised kaunis kohmakad. Vees aga ujub ta hästi, kasutades pikka saba ja ujulesta-

dega tagajäsemeid. Kohanemist eluks vees esineb ka teistel elunditel. Nii ulatuvad pea ülapooles asuvad silmad ja ninasõõrmed kühmudena ülespoole. Ainult veidi pead veepinna tasemele tõstes, võib ta vees viibides näha ja kuulda (võrdle konnaga). Vee alla laskudes suletakse ninasõõrmed ja kõrvaaugud.

Kuid naha sarvkiht, mis tekkis roomajail kohanemisena eluks kuival, küünistega lõppevate jäsemete ehitus, hingamine atmosfäärse õhuga ja sigimine kuival viitavad sellele, et krokodilli esivanemad ei olnud algul vee-elanikud.

Krokodill on röövloom. Ta toitub kaladest, lindudest ja teistest loomadest. Ta ründab ka suuri imetajaid, näiteks jooma tulevaid hobuseid ja mõnikord ka inimest.

Krokodilli avaras suus on näha hulk suuri teravaid hambaid. Hambad on tugevasti kinnitatud lõualuude sompudesse. Ülemised hambad ulatuvad alumiste vahemikesse. Nendega lõikab krokodill nagu kääridega lahti lihatükke ja võib isegi hobuselt või kaamelilt jala ära rebida. Suuri loomi rabab ta maha tugeva sabalöögiga, veab vette ja kisub tükkideks. Väikesi loomi ja linde kugistab ta tervelt alla.

Krokodill sigib munedes munad liivasse kalda lähedale. Munad on valget värvi, piklikud, hanemuna suurused, kaetud kõva, lubistunud koorega. Mune munetakse palju, üle 100. Looted arenevad munas päikese soojuse mõjul. Munadest kooruvad väikesed krokodillid, 20—25 sm pikad.

Krokodillid elavad 200—300 aastat.

Küsimus. Millised krokodilli ehituse iseärasused on seotud eluga vees?

§ 59. Roomajate ajastu.

Praegusel ajal pole roomajad nõnda laialt levinud kui teised selgroolised loomad — kalad, linnud ja imetajad. Külmades maades neid praegu ei ole, parasvöötmeis on neid vähe ja ainult palavais maades on nad mitmekesised ja esinevad kaunis suurel hulgal.

Kuid mitte alati polnud see nõnda. Kauges minevikus oli roomajaid kõikjal väga palju.

Loomade vahetus Maakeral.

Zooloogia uurib mitte ainult kaasaegseid loomi, kes praegu asustavad Maakera, vaid ka selliseid, kes elasid muistseil aegadel ja on nüüd välja surnud. Maakihtides leitakse väljasurnud loomade jäänuseid, näiteks luustikke, ja taastades nende järgi loomade välisilme, selgitatakse, milline oli loomariik möödunud aegadel.

Nagu näitavad maast väljakaevatud (fossiilsed) loomade jäänused, ei olnud loomariik Maakeral mitte alati niisugune nagu meie päevil. Kliima ja muud elutingimused muutusid alatasa. Niiske soe kliima asendus kuivemaga. Peale palavat ajajärku algas külmenemine. Muutunud tingimused sundisid ka loomariiki muutuma. Loomad, kes ei kohanenud muutunud elutingimustega, surid välja, ja vastuoksa, jäid elama loomad, kes olid uute tingimustega enam kohanenud.

Vastavalt taime- ja loomariigi vahetusele esineb Maakera ajaloos kolm aegkonda ehk eerat: vana, kesk- ja uus aegkond. Iga aegkond vältas väga kaua. Vana aegkond kestis ligi 360 miljonit aastat, kesk-aegkond ligi

135 miljonit aastat ja uus aegkond kestab juba ligi 55 miljonit aastat. Iga aegkond jaguneb mitmeks ajastuks ehk perioodiks.

Üks vana aegkonna ajastuist erines palava kliima poolest.

Sel ajal tekkisid vete põhjas ronivaist ja kopsusid omavaist käsi-uimelisist kaladest muutunud järglased, kes kujunesid kahepaikseiks. Siis asendus kuiv aeg sooja niiske kliimaga. Soisis paigus arenes tore taimestik, kuid mitte õistaimist, nagu käesoleval ajal, vaid sõnajalgadest ja osjadest. Nende metsade jäänuseist kujunes hiljem kivisüsi. See, nn. kivisöe-ajastu, oli iseäranis soodne palja nahaga kahepaikseile.

Vana aegkonna lõpul vahetus niiske kliima uuesti kuivaga. Sel ajal kujunes mõne kahepaikse nahal sarvkate. See võimaldas neile elada kuival. Seoses eluga maismaal toimus nende loomade edasiarenemine: kopsude ehitus täienes, pea-aju kujunes keerukamaks, arenes välja võime sigimiseks kuival maal suurte, tihedate kestadega munade varal. Nii tekkisid kahepaikseist roomajad.

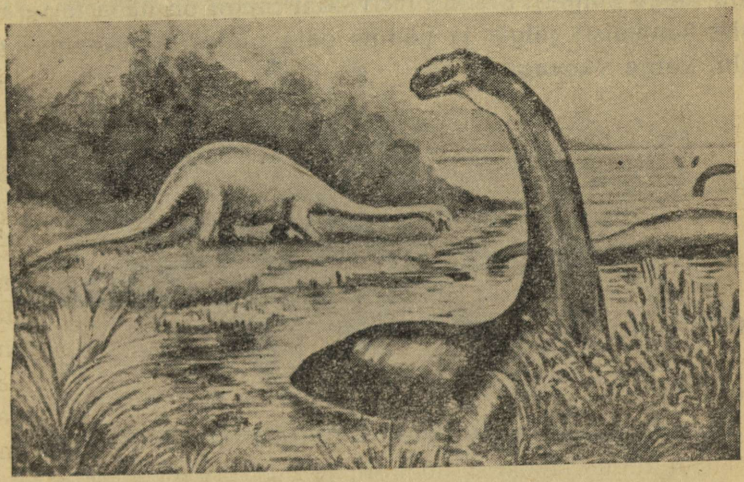
Kui tol ajal kõige kõrgemini organiseeritud loomad asusid roomajad kesk-aegkonnas valitsevale kohale.

Linde ja imetajaid oli kesk-aegkonnas väga vähe. Kõikjal — maismaal, vees ja õhus elasid mitmesugused roomajad. Seepärast nimetatakse kesk-aegkonda „roomajate ajaks".

Kesk-aegkonda kuuluvais maakihtides leitakse rohkeid väljasurnud roomajate luustikke. Ühed neist sarnanesid nüüdisaegsete roomajatega — kilpkonnadega, sisalikega, madudega, krokodillidega. Teised roomajad aga polnud hoopiski mitte meie-aegsete sarnased, vaid väärivad erilist tähelepanu mitmesuguste elutingimuste mõjul tekkinud omapärasustega.

Hiidsisalikud.

Maismaal elasid mitmesugused hiidsisalikud (dinosaurused). Mõned neist kasvasid mõõteilt ülisuureks. Näiteks joonisel 86 kujutatud hiidsisalik oli 26 m pikk. Ta kogukat keha kandsid massiivsed jalad (joon. 86).

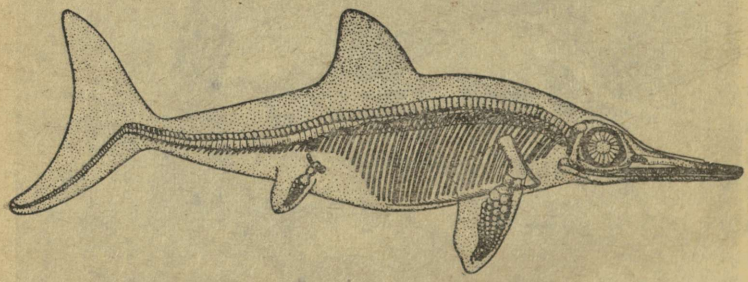


Joon. 86. Hiidsisalikud.

Õpetlased arvutasid välja, et ta kaal küündis 30 tonnini. Kuid ta pea oli üllatavalt väike. Tähendab, pea-aju oli ka väike. Ninasõõrmete esinemine kolju ülapoolel viitab sellele, et need loomad külastasid vett, hoides hingamiseks väljas veest vaid pea ülaosa, nagu seda teevad krokodillid.

Kalasisalikud.

Kuid roomajad elutsesid mitte ainult maismaal. Mõned neist elasid vees. Joonisel 87 on kujutatud kalasisalik (ihtüosaurus), kes elas meres. Seoses eluga vees oli ta kehal süstjas kuju nagu hail. Pea oli vahetult ühendatud kerega, pikk saba lõppes püstja uimega. Jäsemeil oli loibade kuju (nagu hülgel). Selline röövloom (nagu on näha ta teravaist hambaist) jälgis ja püüdis oma saaki, mitmesuguseid kalu, kerge vaevaga.



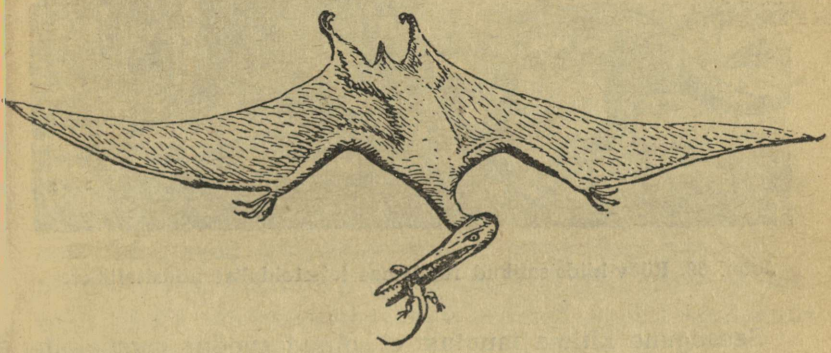
Joon. 87. Kalasisaliku (ihtüosauruse) skelett keha piirjoontega.

Tiibsisalikud.

Fossiilsete roomajate seas leiame ka niisuguseid, kel olid tiivad ja kes ilmselt lendasid õhus. Nende tiivad ei olnud sulgedest nagu lindudel, vaid nahkjast kilest, mis oli sirutatud eesjäseme üliväga pikenenud varba ja kere vahel (joon. 88). Kolm ülejäänud varvast olid vabad ega olnud seoses kilega. Mõnedel tiibsisalikel puudus saba, teistel oli pikk saba. Nende mõõted olid mitmesugused: varblase suurusest hiiglaseni, kelle tiibade läbimõõt oli 7 m.

Loomsisalikud.

Väljasurnud maismaa-roomajate seas tuleb tähelepanu pöörata loomsisalikele (joon. 89). Nende hambad ei olnud mitte ühesugused, nagu teistel roomajail, vaid kujult mitmesugused nagu imetajail. Loomsisalike skeletis võib leida veel teisi iseärasusi, mis lähendavad neid imetajaile.



Joon. 88. Lendav tiibsisalik.

Iseäranis palju on leitud mitmesuguste roomajate jäänuseid, nende seas ka loomsisalikke, Severnaja Dvina kallaste kihtides vene teadlase, professor V. P. Amalitski poolt.

Roomajate väljasuremine.

Miks surid välja kõik need mitmekesised roomajad ja andsid maad teistele loomadele? Tõenäoliseks põhjuseks oli kliima muutus. Kesk-aegkonna lõpul toimus kõrgmägede teke ja algas tunduv külmenemine.



Joon. 89. Rööv-hiidsisalikud ründamas taimtoidulist hiidsisalikku.

Seesugune kliima muutus ei olnud soodus roomajaile, kel puudus püsiv kehasoojus. Paljud neist ei suutnud kohaneda uute tingimustega ja hakkasid välja surema. Samal ajal ilmusid linnud ja imetajad (tekkinud roomajaist), kes omasid püsivat kehasoojust. Nad olid paremini kohanenud külma kliimaga. Peale selle oli lindude ja imetajate aju rohkem arenenud kui roomajail. Imetajad ja linnud tõrjusid välja paljud roomajad ja levisid laialt uues aegkonnas. Kuid mõned roomajad — sisalikud, maod, kilpkonnad, krokodillid püsisid ja nende järglased elavad veel praegu.

Küsimusi. 1. Missugusteks aegkondadeks jaotatakse elu ajalugu Maakeral (näidata nende kestus)? 2. Miks nimetatakse kesk-aegkonda roomajate ajaks? 3. Millised roomajad elasid kesk-aegkonnas? 4. Kuidas võib seletada nende väljasuremist?

4. klass: LINNUD.

Linde eraldavad muudest selgroolistest kõigepealt neil esinevad s u l e d. Eesjäsemed on neil muundunud pikkade sulgedega tiibadeks, mille abil nad võivad lennata.

Lindudel, erinevalt kaladest, kahepaikseist ja roomajaist, on keha temperatuur püsiv, mis võimaldab neil kõikjal maakeral elada, kuni nabamaadeni.

Sigimisel linnud munevad suuri, kõva koorega mune, hauduvad neid soojendades oma kehaga.

Linde iseloomustavad, võrreldes varemalt vaadeldud alamate selgrooliste loomade klassidega, keerulisemad instinktid. Peaaegu kõik linnud on inimesele kasulikud. Ühed neist hävitavad põllumajandusele kahjulikke putukaid ja närilisi (hiiri, suslikuid), teised annavad liha, mune ja udusulgi. Suurt rahvamajanduslikku tähtsust omab kodulindude aretamine (linnukasvatus).

§ 60. Künni- ehk must vares.

Et tutvuda lindude ehituse ja eluga, vaatleme kõigile tuntud lindu — künnivarest. Varakevadel, märtsikuus, kui lumi hakkab sulama ja ilmuvad esimesed maapaljandid, saabuvad Nõukogude Liidu keskvööndisse künnivaresed (joon. 90).

Elamute läheduses puudel asuvate suurte mustade lindude valjud ja kärisevad hääled äratavad üldist tähelepanu. Künnivaresed on esimesed saabuva kevade kuulutajad.

Talve veedavad künnivaresed NSV Liidu lõuna-osas, Lõuna-Euroopas ja Põhja-Aafrikas.

Keha temperatuur. Suled.

Künnivaresel, nagu kõigil lindudel, on keha temperatuur kõrge, 42° C ümber. See on lindudel suureks eeliseks, võr-



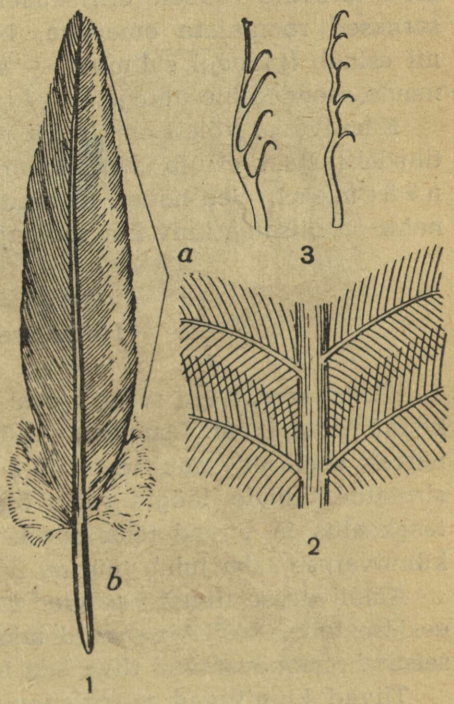
Joon. 90. Künnivaresed.

reldes eespool tundma õpitud loomadega, sest see võimaldab taluda külma aastaaega ilma tali-uinakusse suikumata.

Suled, mis katavad kogu künnivarese keha peale noka ja jalgade, kaitsevad teda külma eest. Suled pole kõik ühesugused. Väljaspool on k a t t e s u l e d, nende all aga u d u s u l e d. Kattesulel eraldame t ü v i k u t ja pika liistaku

kujulist, ümmarguse otsaga sulelaba ehk sulelatva (joon. 91). Tüviku vaba otsa nimetatakse putkeks.

Mõlemal pool tüvikut asuv sulelaba moodustab tiheda, õhku peaaegu mitte läbilaskva liistaku. Tüviku kummalgi küljel asetsevad arvukad udemed ja nende küljes väikesed udemekesed kidadega. Udemekeste kidad haagivad udemed kokku tihedaks liistakuks. Udemeid võib palja silmaga näha Udemekesi ja kidasid võib hästi vaadelda vaid mikroskoobi nõrgal suurendusel.



Joon. 91. Linnu sule ehitus:
1 — kattesulg (a — sulelaba; b — suleputk); 2 — osa labast suurendatult (suletüviku külgedel on udemed udemekestega); 3 — udemekesed kidadega.

Suuremad suled asetsevad tiibades (hoosuled) ja sabas (tüürsuled). Udusuled erinevad kattesulgedest seeläbi, et nende udemed ei ole sulelabaks haakunud. Udusulgede vahel püsib hästi kehast soojendatud õhk. Udusulgi katvate kattesulgede labad ei lase külma õhku nahale isegi kiirel lennul.

Suled asetsevad künnivarese kehal nõnda, et nad lebavad üksteisel nagu kivid katusel.

Suled koosnevad sarvainest. Seda on kerge kindlaks teha lõhna järgi, kui neid põletada. Künnivarese jalgadel on, nagu roomajail, ehtsad sarvsoomused. Ka nokk on kaetud sarvtupega nagu kilpkonna lõuad. See näitab, et vaatamata teravale välisele erinevusele on lindude väliskatted sarnased roomajate omadega. Nagu roomajail kestamine, nii esineb lindudel sulimine — sulgede väljalangemine ja nende asendumine uutega.

Künnivares võiab oma sulgi rasuga, mis teeb neid veetihedaks. Rasu eritub saba põhimikul asuvast päranipunäärmest. See nääre on ainuke lindude nahas. Nende nahk on niisama kuiv kui roomajailgi.

Liikumine.

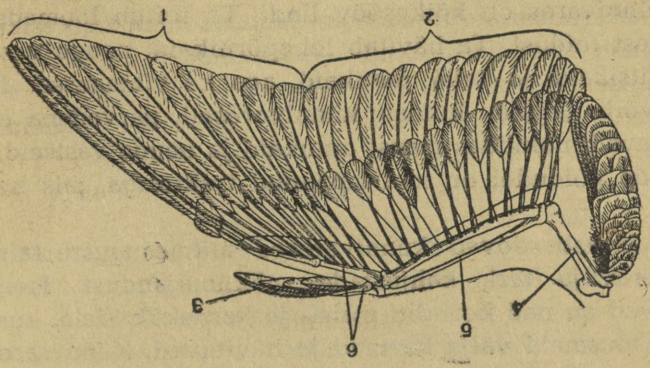
Künnivares, nagu suurem osa lindudest, lendab õhus ja kõnnib maapinnal. Lennuks kasutab ta tiibu. Künnivarese näivalt aeglasel lennul teeb tiib 2—3 lööki sekundis. Väljasirutatud tiibade löögid vastu õhku hoiavad rasket keha tasakaalus ja viivad teda edasi. Lai, sulgedest koosnev künnivarese saba juhib tüürina linnu lendu.

Künnivarese tiivad vastavad teiste selgrooliste loomade eesjäsemeile. Neil on suured hoosuled, mis väljasirutatud seisundis moodustavad tiiva laia lennupinna (joon. 92).

Tiivad kinnituvad voolujoonelise kujuga kerele. Tüse paindumata kere on tugevaks toeks tiibadele. Kasutades tiibu, lendab künnivares läbi suured vahemaad.

Maapinnal kõnnib künnivares tagajäsemete abil. Künnivarese jalal on neli laialisirutatud varvast, millest kolm on suunatud ettepoole ja üks tahapoole, moodustades kindla toe kehale. Jalgade abil püsib künnivares vaevata puuoksil. Jalavarbaid painutavad lihased on nõnda

asetatud, et jala paindumisel painduvad ka varbad. Varvastega oksa haarates ei kuku künnivares ka mitte magadeski, sest mida rohkem keha allapoole laskub, seda kindlamini haaravad varbad oksa.



Joon. 92. Linnu tiib:

1, 2 — hoosuled; 3 — tiivake; 4 — õlavarreluu; 5 — käsivarreluud; 6 — puudulikult arenenud labakäeluud.

Toitumine.

Linnu kere liikumatust asendab kaela suur liikuvus. Pead kallutades nokib künnivares maast toitu. Ta kael on nii pikk ja liikuv, et ta iga oma kehaosa võib nokaga puhastada.

Künnivarese lõuad on pikad ja teravate otstega, moodustades n o k a, mille abil ta toitu hangib. Nokk on kaetud kõva sarvkihiga ja on hästi kohanenud kõige mitmekesisema toidu söömiseks. Vanadel künnivarestel langevad musta noka põhimikul suled välja, paljastades valget nahka. Noka valge põhimiku järgi on kerge teda eraldada teistest temaga sarnanevaist lindudest.

Hambad lindudel puuduvad, mis on ühenduses lennuvõimega; pea pikal, lennu puhul väljasirutatud kaelal peab olema võimalikult kerge. Vastasel korral oleks teda raske ülal hoida, ta kalduks ettepoole. Hammaste puudumine vähendab kehakaalu.

Künnivares on kõikesööv lind. Ta toitub loomadest ja taimsest toidust. Ta hävitab lehepõrnikaid, nende vastseid, rändritsikaid ja teisi putukaid, aga ka vihmausse. Künni ajal võib jälgida, kuidas künnivaresed parvedena adrale järgnevad, nokkides maast putukaid ja nende vastseid. Kolhooside põldudel on nad harjunud traktoriga, mis neid ei häiri.

Meelsasti söövad künnivaresed mitmesuguste taimede, ka teravilja teri, kahjustades põllumajandust. Iseäranis tüütavad on nad kevaditi maisi- ja hernekülvidele, kus nad noori tõusmeid välja kisuvad ja hävitavad. Künnivarestest põhjustatud kahju hüvitatakse kasuga, mida nad toovad hävitades kahjulikke putukaid, nendega oma poegi toites.

Toidu otsimisel abistavad künnivarest ta meele-elundid. Kõige paremini on lindudel arenenud nägemine. Võrdlemisi väikesed silmad omavad peale ala- ja ülalau veel poolläbipaistvat pilgutuskilet ehk nn. kolmandat laugu.

Noka põhimikul on kaks väikest pilu — nina sõõrmed; kõrva-auke künnivaresel pole näha, nad on kaetud sulgedega.

Küsimusi. 1. Missugused erinevused on künnivarese välisehituses seoses lennuga? 2. Missugust kasu ja kahju toob künnivares? 3. Missugust tähtsust omab künnivaresele keha püsiv temperatuur? 4. Kuidas on kaitstud künnivarese keha jahtumise eest?

Ülesanne. Jälgige, kuidas liigub vares; kui saabuvad künnivaresed, korraldage vaatlusi nende kohta!

§ 61. Künnivarese luude ja lihaste süsteem.

Lihased.

Naha eemaldamisel paljastub künnivarese lihastik. Eriliselt arenenud on rinnalihased, mis liigutavad linnu tiibu. Hästi on arenenud künnivaresel ka jalgade ja liikuva kaela lihased. Seljalihased, vastupidi, on arenemata, mis on seoses kere liikumatusega.

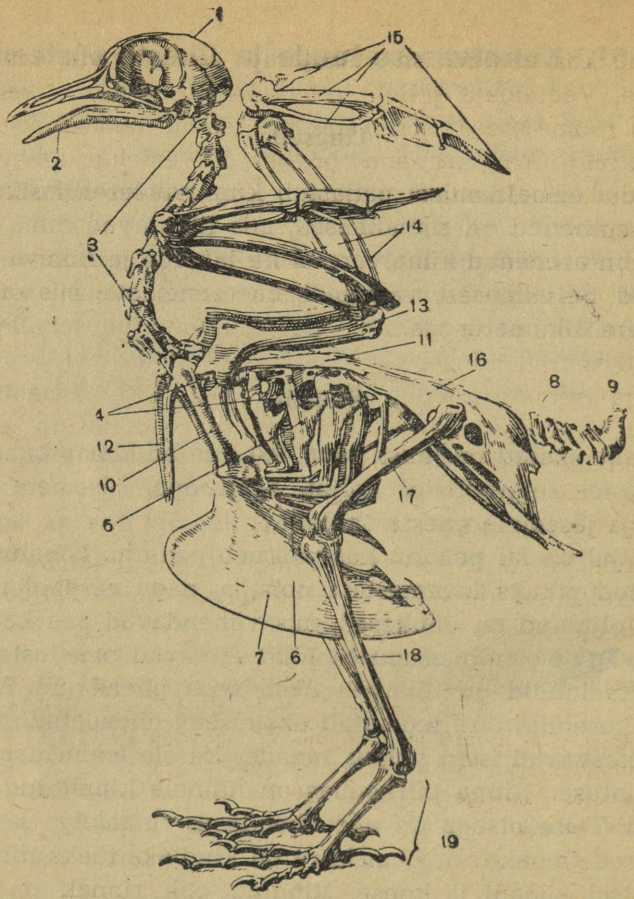
Skelett.

Linnu skelett on luust (joon. 93). Me eraldame temas kui ka teistel selgroolistel koljut, selgroogu, jäsemete vöötmeid ja jäsemete eneste skeletti.

Koljul on lai pealuu, kus paikneb pea-aju. Lõualuud on sirgunud pikaks hammasteta nokaks, nagu eespool mainitud. Koljuluud on õhukesed, mis vähendavad pea kaalu.

Selgroo mitmesugused lülid erinevad omaduste poolest. Kaelalülid on liikuvalt üksteisega ühendatud. Vastuoksa, kerelülid on liikumatult üksteisega ühendatud, mõned neist kasvavad isegi kokku, tagades kerele lennul tarviliku liikumatuse. Rinna piirkonnas on lülidele kinnitatud luust roided. Teise otsaga on nad ühenduses rinnakuga ja moodustavad rinnakorvi. Rinnakorv on kindlaks toeks tiibadele ja kaitseb südant ja kopse. Rindluu ehk rinnak on väga suur. Ta eesküljel on piklik jätke — kiil, millele kinnituvad rinnalihased. Sabalülid, nagu teistelgi lindudel, on künnivaresel vähe arenenud. On ainult mõni väike lüli ja päranipuluu, mis on moodustatud puudulikult arenenud lülidest. Need luukesed toetavad saba tüürsulgi.

Eesjäsemete vööde on, seoses tiibade tööga, lindudel väga hästi arenenud. Ta koosneb suurtest kaarnaluu-



Joon. 93. Linnu skelett (tuvi):
1 — ajukolju; 2 — alalõug (nokk); 3 — kaelalülid; 4 — rinnalülid; 5 — roided; 6 — rinnak; 7 — kiil; 8 — sabalülid; 9 — päranipuluu; 10 — kaarnaluu; 11 — abaluu; 12 — harkluu; 13 — õlavarreluu; 14 — käsivarreluud; 15 — labakäeluud; 16 — vaagen; 17 — reieluu; 18 — sääreluud; 19 — labajalaluud.

dest, mis ühendavad tiiva skeletti rinnakuga, seljal asuvaist piklikest abaluudest ja vaagnaluudest.

Rangluud kasvavad ühte ja moodustavad nn. harkluu.

Seal, kus abaluu on ühendatud kaarnaluuga, kinnitub eesjäse. Vaatamata sellele, et välislaadilt tiib ei sarnane sugugi roomajate eesjäsemega, me leiame temas palju sarnaseid luid. Õla piirkonnas on üks õlavarreluu, käsivarres kaks luud, labakäes mitu luukest kolme vähearenenud varba jäänusega.

Selline ehitus tõestab, et linnu tiib on arenenud viievarbalisest maismaa-jäsemest. Labakäe arenematus on ühenduses sellega, et ta tähtsus linnu elus muutus; temale kinnituvad suured hoosuled.

Tagajäsemete vööde — vaagen on hästi arenenud ja kasvab kokku selgrooga. Tänu sellele moodustub kindel tugi jalgadele, mis peavad kõndimisel kandma kogu keha raskust.

Jala skelett koosneb reieluust, sääreluust ja neljast varbaluust. J o o k s e vastab pikaksveninud põialabale. Lindude skelett on kerge ja ühes sellega ka tugev. Paljud luud on täidetud õhuga.

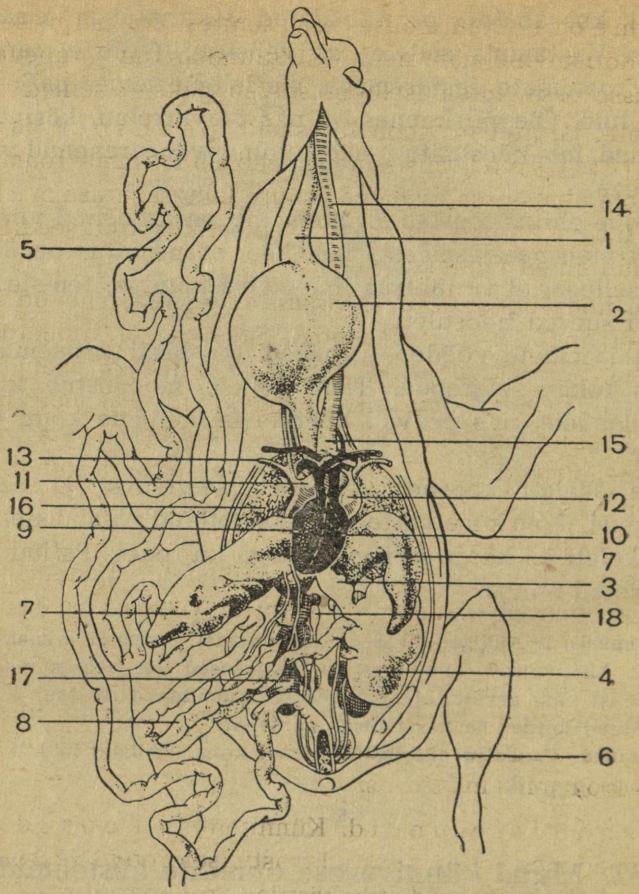
Küsimusi. 1. Millised lihased on lindudel paremini arenenud ja miks? 2. Missugused linnu-luustiku iseärasused on seoses lennuga? 3. Mispärast võib arvata, et linnu tiib on muundunud eesjäse? 4. Miks on linnuluud kerged ja mis tähtsus on sellel?

Ülesanne. Vaadelge söögist ülejäänud kana üksikuid luid ja määrake nende asupaik!

§ 62. Muud künnivarese elundite süsteemid.

Seedimis-elundid.

Hammaste puududes ei pure künnivares oma mitmekesist, nokaga haaratud toitu. See läheb sedamaid pika neelu (söögitoru) kaudu makku (joon. 94). Künnivarese magu koosneb kahest osast: n ä ä r m e l i s e s t ja l i h a s e l i-



Joon. 94. Linnu sise-elundid (tuvi):

1 — neel; 2 — pugu; 3 — näärmemagu; 4 — lihasmagu; 5 — sooled; 6 — kloaak; 7 — maks; 8 — kõhunääre; 9 — parem südame vatsake; 10 — vasak südame vatsake; 11 — parem südame koda; 12 — vasak südame koda; 13 — südamest väljuvad veresooned; 14 — kõrilõõr; 15 — kõri; 16 — kops; 17 — neer; 18 — kusejuha.

sest maost. Näärmelise osa seintes on palju seedemahla nõristavaid näärmeid. Siit suundub toit järgnevasse, lihaselisse ossa, mida iseloomustavad paksud seinad.

Maole järgnevad sooled, esmalt peensool ja siis lühike jämesool, mis suubub kloaaki nagu roomajal. Peensoole algus-ossa avanevad suure kahesagarase maksa ja kõhunäärme juhad. Soolestikus toit seeditakse ja saadud ained imatakse verre.

Mao lihaseline osa on iseäranis tugevalt arenenud teratoidulisil lindudel, näiteks kanal. Seest on ta vooderdatud tihke sarvja kestaga ja tas võib alati avastada peeni kivikesi ja liiva, mida kana on alla neelanud. Paksude lihasseinte kokkutõmbel hõõruvad need kivikesed kui veskikivid seemned ja terad peeneks. Peale selle on kanal veel neelu puhetis — pugu, milles allaneelatud terad enne makku sattumist pehmenevad.

Toit seedib künnivaresel, nagu teistelgi lindudel, kiiresti. Seedimatud jäänused ei peatu lühikeses jämedas sooles ja heidetakse välja.

Jämesoole tähtsusetu pikkus ja soolestiku sage tühjendumine, mis linnu kaalu vähendab, aga ka mao lihasosa areng, mis lindudel asendab hambaid, osutuvad lennuga seotud kohanemiseks.

Hingamis-elundid. Künnivarese kopsud asuvad rinnaõõnes, olles surutud vastu selgroogu ja roideid. Nad on kahkjas-roosad, tihekäsnjad, rohkearvuliste kopsu sisepinda suurendavate kurdudega elundid. Õhk tungib kopsudesse ninasõõrmete ja suuõõne kaudu ja siirdub siit trahhea (kõrilõõri) kaudu selle harudesse — bronhidesse. Kõrilõõri ja bronhide rõngad hoiavad nende seinu kokkulangemise eest ja kindlustavad õhu vaba pääsu kopsudesse.

Trahhea alaosas, seal, kus ta hargneb bronhideks, paikneb laulukõri hääle-aparaadiga.

Kopsudega on künnivaresel ühendatud suured õhukeseseinalised õhukotid, mis tungivad kehaõõnises olevate elundite ja lihaste vahele, luudesse ja isegi naha alla. Õhukotte on ettevaatlikult lahastatud künnivaresel hõlpus avastada, puhudes kõripilu või kõrilõõri tehtud ava kaudu neisse õhku.

Õhukottidel on linnu elus suur tähtsus. Asudes sisikondade ja lihaste vahel, naha all ja luudes, kergendavad nad linnu lendu ja hoiavad soojust. Peale selle on nad vajalikud hingamiseks lennu ajal.

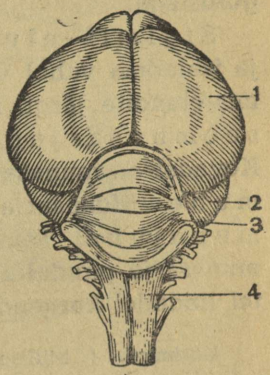
Paigal olles või kõndides lind hingab paisutades ja ahendades rinnakorvi. Rinnakorvi paisumisel tungib õhk kopsudesse, ahendumisel lahkub sellest. Lennu puhul, kui kere on toeks liikuvaile tiibadele, pole rinnaku liikumised võimalikud. Siis toimub hingamine õhukottide abil, mis töötavad kui pumbad.

Vastusuruv õhk tungib kopsudesse ja siit edasi õhukottidesse. Tiibade langetusel surutakse õhukotid kokku ja õhk neist tõugatakse kopsude kaudu välja. Tiibade tõstmisel imetakse õhk kopsude kaudu uuesti õhukottidesse. Seejuures toimub hapniku imendumine nii sisse- kui ka väljahingamisel.

Mida kiiremini lind lendab, seda sagedamini lehvitab ta tiibu, seda rohkem õhku tungib kopsudesse. See ongi põhjuseks, miks lindudel ei teki hingeldust isegi kiire lennu puhul.

Vereringe-elundid. Seoses tugeva vere juurdevoolu vajadusega lihaseile, mis töötavad lennu ajal, on künnivarese süda kaunis suur. Ta süda on, nagu kõigil lindudel, neljakambriline, s. t. koosneb kahest kojast ja kahest täieliku vaheseinaga

lahutatud vatsakesest. Südame vasakusse poolde voolab hapnikuga küllastatud veri kopsudest, paremasse süsihappegaasi sisaldav veri kogu kehast. Nagu teistelgi maismaa selgroolistel, läbib veri kehas liikudes kaks ringi — väikese ehk kopsuringi (paremast vatsakesest läbi kopsude vasakusse kotta) ja suure (vasakust vatsakesest läbi kogu keha paremasse kotta). Lindude vereringe on täiuslikum kui roomajail, kel alati toimub südame parema ja vasaku poole vere segunemine.



Joon. 95. Linnu pea-aju: 1 — ots- (ees-)aju poolkerad; 2 — kesk-aju; 3 — väike-aju; 4 — piklik aju.

Linnul on südame tuksed sagedamad kui roomajail. Seepärast liigub veri kehas kiiremini ja kõik elundid varustuvad hapnikuga paremini. Tänu tõhusamale vere liikumisele ja heale hapnikuvarustusele, tekib lindude organismis palju soojust ja neil on püsiv keha temperatuur.

Hingamis- ja vereringe-elundkonna ehitus ja talitlus on lindudel tunduvalt täiuslikum kui roomajail.

Eritus-elundid. Neerud asetsevad künnivaresel kahe kaunis suure pruuni kehana kehaõõnise tagaosas. Neist väljuvad kloaaki suubuvad kusejuhad. Kusepõit künnivaresel ei ole. Paks kusi ühes roojaga eemaldatakse valge poolvedela ainena kloaagi kaudu. Kusepõie puudumine ja paksu kuse sage eemaldamine on samuti linnu kehakaalu kergendav kohanemine lennuks.

Närvisüsteem. Künnivarese närvisüsteem koosneb, nagu kõigil selgroolistel, pea- ja selja-ajust ning nendest väljuvaist närvidest.

Pea-aju on tunduvalt suurem kui roomajail (joon. 95). Iseäranis tugevasti on arenenud ots- (ees-) aju poolkerad ja väike-aju, mis muud pea-aju osad ülalt peaaegu kinni katavad.

Pea-aju areng on seoses lendava linnu keerukate liigutustega.

Sigimis-elundid. Vahet teha künnivaresel ema- ja isalooma vahel võib ainult kehaõõnises paiknevate sigimis-elundite järgi. Isaloomal on nendeks paaris oalaadsed seemnesarjad, emaloomal — üksainus munasari. Kevadel on munasarjas mitmesugusel arenguastmel olevaid mune. Munasarja lähedalt algab lai, kloaaki suubuv munajuha. Tema kaudu juhitakse munad välja. Teise munasarja puudulik arenemine künnivaresel ja kõigil teistel lindudel kergendab kehakaalu.

Küsimusi. 1. Millised seede-elundite iseärasused on seoses linnu kohanemisega lennuks? 2. Kuidas toimub linnu hingamine ta paigal-olekul või liikumisel maapinnal ja lennul? 3. Missugused iseärasused eritus-elundite ehituses on seotud lennuga? 4. Milles väljendub lindude pea-aju kõrgem areng võrreldes roomajatega?

Ülesanne. Kui kanast köögis valmistatakse lõunaroog, vaadelge ta sise-elundeid!

§ 63. Lindude sigimine.

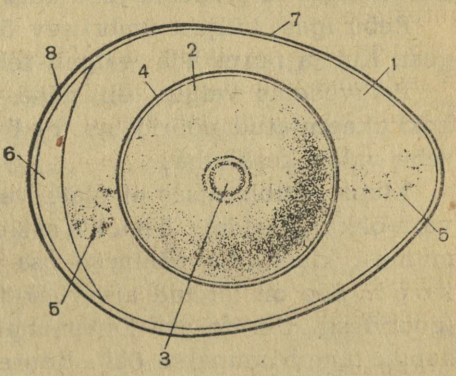
Künnivareste sigimine.

Kohe peale päralejõudmist hakkavad künnivaresed ehitama pesi. Künnivaresed pesitsevad kõrgeil puudel elamute naabruses, põldude vahele laialipillatud puude saludes, s. o. seal, kus leidub küllalt toitu. Pesa ehitatakse vitstest ja okstest, mida künnivares murrab oma tugeva nokaga. Pesa on laia korvi laadi.

Künnivaresed pesitsevad seltsingutena (kolooniatena), mis mõnikord koosnevad sajast ja enam pesast. Pesade ehitamise ajal kajab sellises seltsingus künnivareste kärisev kraaksumine.

Aprillis algab munemine. Munad on kahvatu-rohelised, hulga tumepruunide tähnidega (ligi 4 sm pikad). Selline värvus teeb munad avatud pesas vähenähtavaks ja esineb *varjevärvusena*.

Munenud 4—5 muna, asub emaloom neid hauduma. Hauduva linnu soojuse mõjul areneb munast loode ja 17—18 päeva pärast kooruvad nendest pojad.



Joon. 96. Linnumuna ehitus:
1 — valk; 2 — rebu; 3 — looteketas; 4 — rebukest (-kile); 5 — rebunöörid; 6 — õhukamber; 7 — lubikoor; 8 — koore-alune kest.

Nad ei saa veel lennata ja vanemad söödavad neid, tuues mitmesugust toitu, peamiselt putukaid ja nende vastseid.

Kõva koorega munade munemine ja nende haudumine iseloomustab linde.

Linnumuna ehitus.

Lindude munad on, nagu roomajail, rikkad toitainete hulga poolest, võrreldes kalade ja kahepaiksete kuduga.

Et linnumuna ehitus on üldiselt seesama, vaatleme kõigile hästi tuntud kanamuna ehitust. Muna kõva välise koore all on *valk* ja selle keskosas kerajas *rebu*.

Üksikasjalisemalt võib muna vaadelda, kui ettevaatlikult purustada koor ja ta sisu lasta alustassile (joon. 96).

Rebul on näha väike valkjas ümarjas tähnike, nn. l o o t e - k e t a s. See on tilluke, äsja arenema hakanud loode. Seega pole isegi värskelt munetud linnumuna mitte enam munarakk, nagu on muna kaladel ja kahepaikseil. Peale viljastamist hakkas ta arenema juba ema kehas.

Rebu igast küljest ümbritsev õrn kile eraldab teda valgust. Kui ta purustada, valgub rebu laiali.

Poolvedelas valgus on näha valged, tahked, otsekui kokkukeerutatud nöörid, nn. r e b u n ö ö r i d. Nad hoiavad rebu valgu keskkohas.

Muna tömbis otsas ei ulatu valk kooreni. Siin on tagavara-õhku sisaldav õ h u k a m b e r. Muna kest koosneb mitmest kihist. Ta põhimise osa moodustab kõva l u b i - k o o r. See on läbitud arvurohkeist avadest — u r b e i s t (pooridest). Urvete arv kanamunal küünib 7000-ni. Urvete kaudu tungib munasse õhk. Koore all on õhuke nahkjas k o o r e a l u n e k e s t, mis koosneb kahest kihist. Muna tömbil otsal lähevad need kaks kihti teineteisest lahku ja nende vahel tekib õhukamber.

Pealtpoolt katab koort õhuke k o o r e p e a l n e k e s t. See laseb läbi õhku, kuid mitte pisilasi. Hõõrumisel tuleb ta hõlpsasti ära, seepärast ei tohi pesta muna, mida pannakse hoiule.

Loote arenemine.

Munad tekivad emalinnu munasarjas. Munemise perioodil võib näha munasarjas rohkearvulisi, erineva suurusega kollaseid kerakesi. Need ongi m u n a r a k u d. Küpsed munad satuvad laia m u n a j u h a s s e. Siin kohtuvad nad seemneniitidega ja siin toimub ka viljastamine. V i l j a s t a m i n e on lindudel, nagu roomajailgi, s i s e m i n e.

Munajuhas kattub viljastatud muna valguga ja teiste kestadega. Seni kui ta viibib munajuhas, hakkab tas soojuse mõjul arenema loode.

Kui muna on juba munetud ja sattunud seega külmemasse keskkonda, jääb loote arenemine seisma. See algab uuesti vaid siis, kui lind istub munadele ja soojendab neid oma kehaga. 38—39° C soojendatud munas hakkab loode kiiresti arenema ja 21. päeval koorub kanamunast väike tibu.

Kuid mitte kohe ei kujune loode tibu sarnaseks. Kõige väiksem kanaloode on enam roomaja kui linnu taoline. Tal on pikk lülidega saba, lõuad pole nokaks sirgunud, eesjäsemed on rohkem roomajate käppade kui tiibade laadi. Tähendab, samuti nagu konnakulles sarnaneb kalaga, on ka linnulootel sarnasust roomajatega. Arenemise algul on linnulooteil, nagu roomajategi looteil, lõpuspilud.

Küsimusi. 1. Milles seisneb sarnasus ja erinevus lindude ja roomajate sigimise vahel? 2. Miks ei või munetud linnumuna nimetada munarakuks? 3. Milles väljendub väikese linnuloote sarnasus roomajatega?

Ülesanne. Lasta toores kanamuna alustassile ja vaadelda ta ehitust.

§ 64. Lindude põlvnemine roomajaist.

Lindude sarnasus roomajatega.

Tutvumine künnivarese näitel linnu välis- ja sise-ehitusega näitas, et lindudel on palju sarnasust roomajatega, vaatamata teravale vahele välislaadis ja eluviisis.

Lindude nahk on kuiv ja peaaegu näärmeteta, jalgadel on sarvsoomused, nokk on kaetud sarvkihiga, suled koosnevad sarvainest.

Sigides munevad linnud, nagu roomajadki, suuri ja reburikkaid, tihke kestaga mune. Samuti on ka väikesel linnupojal sarnasust roomajatega. Kuid ehitus on linnul keerukam



Joon. 97. Ürglinnu jäljend (vasakul) ja ta välislaad (paremal): 1 — tiivad kolme, küünistega varustatud sõrmega; 2 — jalad nelja varbaga; 3 — hulgast lülidest saba; 4 — lõuad hammastega.

kui roomajatel. Linnud omavad püsivat kehatemperatuuri, täiuslikumat vereringet, rohkem arenenud pea-aju.

Kõik see viib meid otsusele, et linnud on tekkinud mingisuguseist iidseist roomajaist.

Seda otsust kinnitavad ka iidsete, väljasurnud lindude maast väljakaevatud jäänused.

Ürglind.

Kesk-aegkonda kuuluvais maakihtides on leitud linnu luustiku jäljendeid,, kes on enam roomajate sarnane

kui praegused linnud (joon. 97). Teda on nimetatud ürglinnuks. Ta oli tuvi suurune.

Nagu jäljendil näha, oli ürglinnu keha kaetud sulgedega, eesjäsemeil oli tiibade laad. Jalgadel olid piklikud jooksmed ja neli varvast, milledest kolm olid suunatud ettepoole, üks tahapoole. Sulgede esinemise tõttu kehal, tiibade ja jalgade ehituse poolest võime ürglindu pidada ehtsaks linnuks. Kuid ühes sellega säilisid ürglinnu tiibades kolm täiesti väljaarenenud ja otstel küünistega varustatud varvast. Seepärast kasutas ürglind tiibu ka haakumiseks puude okstele.

Saba oli pikk ja hulga lülidega. Suled asetsesid ta külgedel, mitte aga lehvikjalt lühenenud sabal, nagu nüüdisaegseil lindudel.

Koljul oli samasugune kuju nagu lindudel ja lõugadel olid pisikesed hambad, mis sarnanesid kahepaiksete omadega.

Ehkki ürglind lendas, kuid ilmselt veel halvasti, liueldes vaid oksalt oksale. Seda võib oletada sel alusel, et rinnak oli üsna väike ja tal puudus kiil. Tähendab, ka lennulihased olid nõrgad. Ürglinnu luud olid umbsed ega sisaldanud õhku. Seega oli ürglinnul palju sarnasust roomajatega.

Tutvumine ürglinnuga kinnitab lindude põlvnemist roomajaist ja võimaldab ka kujutleda, kuidas see toimus.

Mitmesugused, juba ammu väljasurnud väheldased roomajad elutsesid puudel, hüpeldes oksalt oksale. Seoses eluga puudel arenesid nende tagajäsemeil pikad, oksa haaravad varbad ja üks varvas hakkas vastanduma teistele. Eesjäsemed, nahkse kilega kehakülgede ja õlavarre, aga ka viimase ja käsivarre vahel (mida võib täheldada ka meieaegseil lindudel), olid talle seejuures langevarjuks. Pikad soomused eesjäsemeil aitasid hüpet suurendada. Hiljem

arenesid need soomused sulgedeks ja eesjäsemed muutusid tiibadeks.

Tiibade arenemisega ja üleminekuga hüpetelt lennule toimusid veel järgnevad muutused: tiivasvarvaste puudulik väljaarenemine, tugevate lennulihaste väljaarenemine, rinnaku mõõdete suurenemine ja kiilu arenemine, hammaste kadu, õhukottide teke, luude täitumine õhuga ja muud linde iseloomustavad iseärasused.

Lindude esivanemaiks ei saa pidada tiibsisalikke, sest et nende tiibadel oli hoopis teine ehitus kui lindude tiibadel.

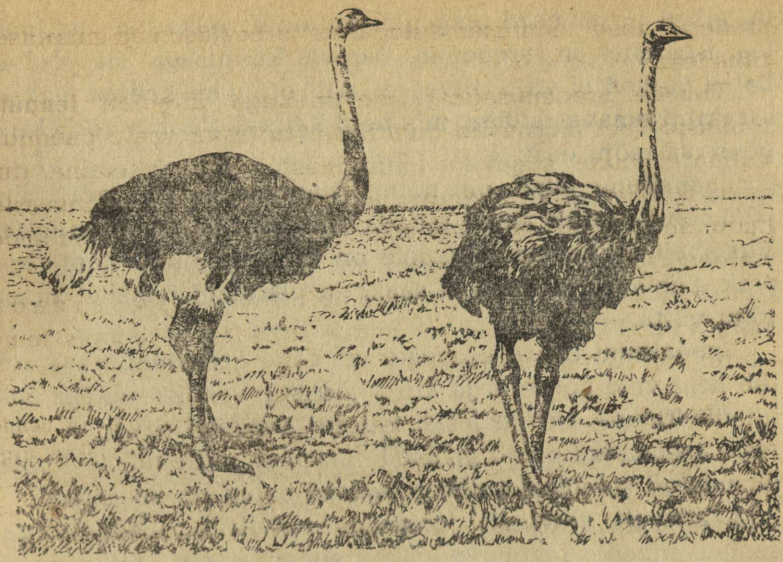
Küsimusi. 1. Millised lindude ehituse iseärasused viitavad nende sarnasusele roomajatega? 2. Missuguste tunnuste järgi peetakse ürglindu linnuks? 3. Missuguseid roomajaid iseloomustavad ehituse iseärasused esinevad ürglinnul? 4. Miks arvatakse, et linnud on tekkinud iidseist roomajaist, aga mitte vastupidi — roomajad lindudest?

§ 65. Lindude mitmekesisus. Jaanalind. Pääsuke.

Vaatamata oma ehituse põhijoonte sarnasusele on linnud üksikasjus siiski, olenevalt elutingimustest, tunduvalt erinevad. Organismide ja nende elutingimuste ühtsus on lindudel väljendatud väga ilmekalt. Ses on kerge veenduda, kui üksikasjalisemalt tutvuda üksikute lindude ehituse ja eluga.

Aafrika jaanalind.

Lindude iseloomustavamaid tunnuseid on nende lennuvõime. Kuid aafrika jaanalind ei lenda üldse, ta ainult jookseb. Jaanalind on suurim nüüdisaegne lind (joon. 98). Isalinnud kasvavad kuni 2 m 75 sm kõrgeks ja 75 kg raskeks.



Joon. 98. Aafrika jaanalind:
Vasakul isane, paremal emane.

Aafrika jaanalinnud elutsevad taime- ja veevaestel Aafrika ja Araabia kõrbelisil tasandikel.

Jaanalinnud on kõigesööjad. Nende peamiseks toiduks on taimed ja nende seemned. Kuid nad söövad ka mitmesuguseid vähemaid loomi: putukaid, sisalikke ja muid. Kõrbe-elanikena võivad jaanalinnud päevade viisi elada veeta.

Jaanalinnud ei lenda, kuid jooksevad hästi. Toidu ja joogi otsingul tuleb neil mõnikord pikki vahemaid läbi joosta. Vaenlaste eest päästavad nad end joostes.

Jaanalinnud võivad joosta kiiremini kui hobune, kuni 40 km tunnis, ületades kergesti teel olevaid takistusi. Selliseks jooksuks on jaanalinnu jalad kõigiti kohanenud. Nad

on pikad ja võimsad ning neil on ainult kaks varvast, millest iseäranis on arenenud tugeva küünisega sisepoolne. Laiad varbad ei vaju liivasse. Alt on nad kaetud paksu, sarvkihti omava tallaga, mis neid kaitseb kuuma kõrbeliiva põletava mõju eest.

Jaanalinnu jalad on nõnda tugevad, et ta võib ühe jalahoobiga jalult maha rabada inimese ja isegi surmata. Vastavalt pikkadele jalgadele on ka jaanalinnu kael väga pikk. Lühikese kaelaga ei saaks ta pikkadel jalgadel maast toitu võtta.

Jaanalinnu tiivad seevastu on vähe arenenud. Ta kasutab neid vaid pööretel ja kiirel jooksul, soodsa tuulega aga laialilaotatuna kui purjesid. Ehtsaid hoosulgi tiival ei ole. Neid asendavad pikad pehmed hoosuled, mille udemed pole ühendatud sulelabaks. Samasugused suled on ka sabas.

Lendavalt eluviisilt jooksvale eluviisile üleminekuga seotud tiibade puudulik väljaarenemine on põhjustanud muid luustiku muutusi. Rinnakul puudub mälvehari (andur) ja eesjäsemete võötmeluud on nõrgalt arenenud. Lühikese lameda nokaga pea on jaanalinnul väike. Sirutades välja oma pika kaela, märkab ta avatud tasandikul vaenlast juba kaugelt.

Isane jaanalind erineb emasest välislaadilt. Isalindude sulestik on must, valgete sulgedega puudulikult arenenud tiibadel ja sabal. Emalindudel on ühetaoline pruunikashall värvus. Kaunistuseks kasutatavate ilusate sulgede pärast peetakse jaanalindudele jahti ja aretatakse neid erilistes jaanalinnufarmides. Jaanalindude mune ja liha tarvitatakse toiduks.

Tugeva koorega kaetud jaanalinnu-munad omavad suuri mõõteid. Muna pikkus on 15 sm ja laius 11—12 sm. Säärane muna kaalub kuni 1 kg 400 g, s. o. niisama palju kui 20—24 kanamuna.

Munad, arvult 15, munetakse liivasse siblitud auku. Neid hauduvad mõlemad vanemad: päeval emalind, öösel isalind. Sellise kohuste jaotusega on seoses ka jaanalindude värvus. Päeval on helepruun emalind vähem silmapaistev. Haudumine kestab kaua — ligi 6 nädalat.

NSV Liidus elutsevad aafrika jaanalinnud poolmetsikult Ukrainas, Askania-Nova rohtla kaitsealal.

Andurita rinnakuga ja lennuvõimeta jaanalinnulaadseid linde ühendatakse m ä l v e h a r j a t a (andurita) lindude alamklassiks. Kõik teised linnud moodustavad kiiluga lindude alamklassi.

Suitsupääsuke.

Suitsu- ehk laudapääsukesed veedavad õhus terveid päevi. Maha laskuvad nad vaid selleks, et hankida tükikest muda pesa ehitamiseks (joon. 99). Õhus liuglevad nad kogu päeva, olles ametis sääskede, kärbeste ja muude toiduks olevate putukate püüdmisega.

Putukaid rünnates lendavad pääsukesed pilves ilmaga madalalt, selge ilmaga kõrgelt.

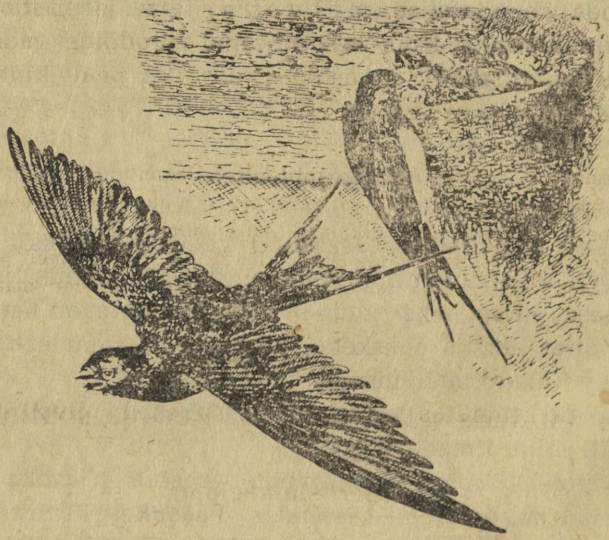
Puudutades kergesti veepinda, teostab pääsuke isegi veejoomist ja kümblemist lennates. Pääsukese lend on osav ja kiire. Vahel lendleb ta sinna-tänna, vehkides tiibadega, vahel heljub, neid liikumatult laiali hoides, vahel tõuseb ülespoole, vahel laskub kiiresti alla, sooritades seejuures järske, ootamatuid pöördeid.

Puhkavaid pääsukesi võib näha istumas vaid pesadel, puude peentel oksadel, kõige sagedamini aga telegraafitraatidel.

Sügisel, kui külma tulekuga putukad jäävad väheseks, lendavad pääsukesed kaugeile maile: Aafrikasse, Lõuna-

Aasiasse. Kevadel tulevad nad kui tõelise sooja kevade kuulutajad tagasi.

Pääsukese suurepärasele lennuvõimele vastab ta keha ehitus. Tiivad ja rinnalihased on väga hästi arenenud. Kitsad tiivad on nõnda pikad, et kokkupandult ulatuvad kaugele kere taha. Pikk saba, sügava väljalõikega keskel („harkis saba"), on lennul heaks tüüriks.



Joon. 99. Suitsu- ehk laudapääsuke.

Pääsukese jalad seevastu on nõrgad ja väikesed. Varvastel on teravad küünised, mille varal pääsuke haakub pesale ja seintele.

Kael on suhteliselt lühike ja pea siirdub väliselt märkamatult kereks. Pikk kael oleks takistuseks kiirel lennul ja järskudel pöörangutel.

Suur, laialt avanev, väikese nokaga suu on hästi kohanenud putukate püügiks lennul.

Pääsuke haudub pandud mune pesas, mida kinnitab vihma eest kaitstud seintele ja taladele. Pesa ehitatakse süljega kokkukleebitud peente kõrrekeste ja muda segust. Tal on pealt lahtise, poolkeraja kausi kuju.

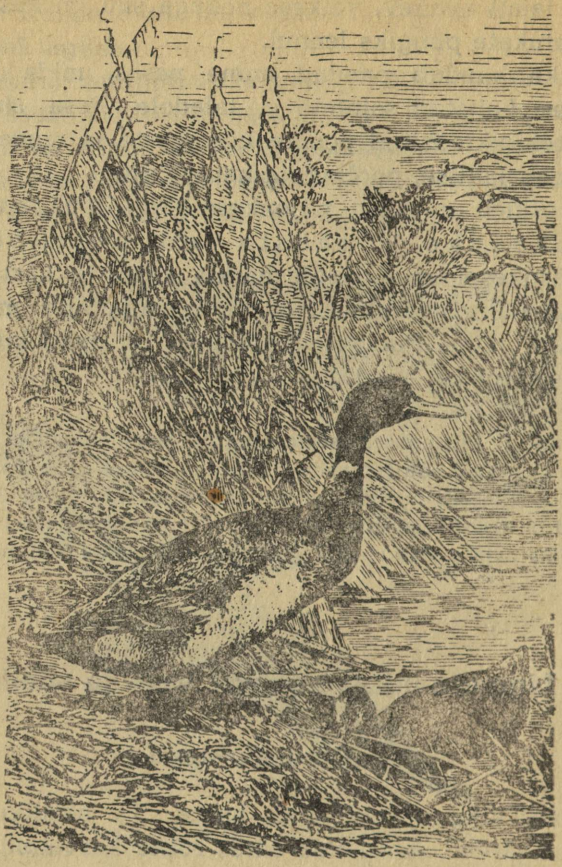
Meil esineb mitmeid pääsukese-liike: suitsu- ehk laudapääsuke ja räästa- ehk purtpääsuke. Suitsupääsukesel on sügavalt harkis saba ja kastanpruun kurgualune. Purtpääsukesel on saba väljalõige madal ja kurgualune valge. Purtpääsukese pesa on pealt kinnine ja väikese sissepääsu-avaga.

Küsimusi. 1. Missugused iseärasused on jaanalindude jalgadel, tiibadel ja mis on neid põhjustanud? 2. Millised muutused toimusid jaanalinnu luustikus seoses puudulikult väljaarenenud tiibadega? 3. Millised iseärasused on pääsukese jalgadel ja tiibadel ja mis on need põhjustanud? 4. Miks sajuse ilma puhul pääsukesed hoiavad end maapinnale lähemale?

§ 66. Lindude mitmekesisus. Vee- ja soolinnud.

Metspart-sinikaelpart.

Metspart kuulub veelindude hulka. Ta harilikuks elukohaks on järved, mis kalda ääres rohtu kasvanud, ja väikeste jõekeste käärud. Pardi kehaehituse iseärasused vastavad ta elutingimustele (joon. 100). Pardi keha on ülalt alla lapergune ja tal on laia põhjaga lootsiku kuju. Lühikeste jalgade kolme eesvarba vahel asuvad ujulestad. Jalgade liigutamisel vees tõmbuvad ujulestad pingule ning toimivad nagu aerud. Jalad asetsevad kaugel keha tagaosas, mille tõttu nad võivad täita ka tüüri ülesannet.



Joon. 100. Metspardid:
Kaldal — isalind, vees — emalind.

Maismaal liiguvad pardid õige kohmakalt, kakerdades küljelt küljele. See tuleb sellest, et nende jalad on kinnitatud keha külgedele.

Pardi suled ei märgu vees, kuna lind neid rikkalikult määrib rasvainega, mida eritab päranipu-nääre. Parti jälgides võime näha, kuidas ta nokaga päranipu-näärmest väljamuljutud rasvainet hoolikalt määrib igale sulekesele, lastes seda läbi noka sarvliistakute. Välimiste kattesulgede all asub tihe udusulgede kiht, mis kaitseb keha vees jahtumise vastu. Samasugune ülesanne on ka pardi tugevasti arenenud naha-alusel rasvakihil.

Tihe sulestik, naha-alune rasvakiht ning hästi arenenud õhukotid kergendavad tal ühtlasi ka ujumist.

Oma toitu, mis koosneb taimedest ja mitmesugustest väikestest loomakestest (limustest, putukate tõukudest, alamaist vähkidest, kullestest jne.), hangivad pardid noka abil.

Lai, lame pardi nokk on varustatud sarvliistakute ehk hambakestega. Haaranud toidu koos veega suhu, part, enne kui seda alla neelata, nõristab vee sarvplaadikeste vahelt välja nagu läbi sõela.

Noka servad ja ta konksjas tipp on kõvad, kuid pealmine osa on pehme. Selles asub hulk närvide lõpmeid. Niisugune nokk on ka kompimis-organiks, aidates pardil sogases vees ja mudas toitu otsida.

Metspardid on head lendurid. Talveks rändavad nad külmumata veekogudega rajoonidesse, kust nad kevadel meile jälle tagasi tulevad. Metspartide juures võime täheldada erinevust isase ja emase linnu välises kujus. Isalind on eredavärvilisem. Tal on sametroheline pea, tiibadel asuvad sinised „küüdused", mis on palistatud valge ribaga. Emalindudel on ühetaoline pruunjas värvus.

Emase tuhm värvus on talle varjevärvuseks, kuna see muudab linnu pesal istumisel märkamatuks. Pesa ehitatakse tavaliselt maha, vee lähedusse, taimestiku tihnikusse. Sellesse emalind muneb 8—10 võrdlemisi väheldast kollakasrohelist muna.

Pärast kolmenädalast haudumist väljuvad neist pardipojad. Nad järgivad kohe emale ja ujuvad vabalt vees, iseseisvalt endile toitu hankides. Kuid lendama, ehk nagu kütid räägivad, „tiivule tõusma" hakkavad pardipojad tublisti hiljemalt, kesksuve paiku.

Metspardist on aretatud meie kodupardid.

Ka hani kuulub veelindude hulka. Hallist metshanest on aretatud mõned koduhane-tõud (joon. 109, 4).

Hall haigur — kalakurg.

Hall haigur elutseb vete läheduses, kust ta endale toitu leiab. Ta eelistab jõekeste ja järvede madala veega kaldaalasid. Siin kütib haigur kalu, kes on ta peatoiduks. Kuid ta ei põlga ka konni ja teisi väikesi loomakesi. Haigru pikkadel jalgadel puudub sulestik mitte ainult jooksmeluul, vaid ka suuremal osal säärest. See võimaldab haigrul vees käia ilma sulgi märjaks tegemata. Et pika keskmise ja välisvarba vahel on väike nahklest, ei vaju lind kaldaserva mutta.

Vastavalt pikkadele jalgadele on haigrul pikk kael. Väike pea lõpeb nokaga, mis oma pikkuse poolest ületab muu osa peast. Noka servad on teravad, tipu lähedalt hambulised. Niisuguse nokaga hoitakse libe kala hästi kinni.

Jahti pidades seisab haigur liikumatult madalas vees sissetõmmatud kaelaga või vaikselt sammudes. Kala või konna lähenemisel sirutab ta välkkiirelt kaela välja ning haarab saagi oma tugeva nokaga kinni.

Haigru keha on võrdlemisi väike, kuid pikkade jalgade ja kaela tõttu ulatub ta kuni 1 meetrini. Sulestik on kohev, pehme, halli värvi, mustade laikudega. Kiirmikule on kinnitatud mõned pikemad mustad suled.

Tiivad on pikad, laialisirutatult kuni 1 m 70 sm, kuid saba on lühike. Lennul tarvitab tüüriks pikki, tahapoole väljasirutatud jalgu.



Joon. 101. Hall haigur.

Haigrud on rändlinnud. Talveks lendavad nad Lõuna-Euroopasse või Aafrikasse.

Tihti pesitsevad haigrud kolooniatena. Pesad ehitatakse puudele oksakestest. Väliselt meenutavad pesad musta varese omi.

Küsimusi. 1. Milles ilmneb pardi kohandatus eluga vees? 2. Kuidas seletada emapardi vähem-märgatavat värvust, võrreldes isapardiga? 3. Kuidas seletada, et haigrul on pikad jalad ning enamasti sulgedeta? 4. Kuidas haigur püüab endale toitu?

§ 67. Lindude mitmekesisus. Puistu- ja röövlinnud.

Suur kirjurähn.

Suur kirjurähn on meie metsade tavaline elanik, kelle kogu elu möödub puudel. Siin ta hangib endale toitu puukoore alt (joon. 102).

Toiduks tarvitab rähn mardikate tõuke, kes elutsevad puukoores ja puidus, ning mitmesuguseid teisi putukaid, kes ronivad puudel. Toitub samuti ka okaspuude seemneist.

Elamine puudel, eriti toidu hankimine puu koore alt ja pesitsemine puu-õõnsustes on mõju avaldanud rähni kehaehitusele. Rähni jalad on kohanenud puutüvedel *ronimiseks*. Varvastel on teravad küünised ja need on asetatud mitte nii nagu teistel lindudel. Rähnil on kaks varvast suunatud ettepoole ning kaks tahapoole. Niisugune varvaste asetus aitab tal tugevasti kinni hoida puutüvest vertikaalasendis. Istudes puutüvel, toetub rähn vastu puud kõvade sabasulgedega, mis erinevad tavalistest sulgedest selle poolest, et neil on tugev vetruv telg otsa poole väheneva labaga. Niiviisi omab rähn veel kolmandat tugipunkti. Rähnil on võimalus jalgu hästi laiali asetada. Istudes puul, sirutab ta nad külgedele välja, mis annab talle veel suurema püsivuse.

Niisuguse jala- ja sabaehituse tõttu püsib rähn nii kindlalt vertikaalsel puutüvel, et saab liigutusi teha peaga ja peiteldada nokaga puukoort. Rähni löögid vastu puud kaikuvad kaugele metsavaikuses. Nokaga lõhub rähn ka

männikäbisid, otsides neist seemneid. Seejuures kinnitab rähn käbi kusagile augukesse, mis on tekkinud kuivanud oksas, või tüve ja oksa vahele. Suur ja võrdlemisi raske pea lühikese kaela otsas suurendab löögi tugevust.



Joon. 102. Suur kirjurähn.

Putukate tõuke koore vahelt ja puidust saab rähn kätte oma peenikese keelega, mille ta saab suust välja sirutada 10—12 sm pikkuselt. Keel on rähnil kleepuv ja sel on otsal väikesed kidad. Väikesed putukad kleepuvad keelele, kuid suured torgitakse otse selle otsa.

Hävitades kahjulikke putukaid, toob rähn suurt kasu meie metsadele. Sellega tehakse täielikult tasa see vähene kahju, mida tekitab rähn männiseemnete hävitamisega.

Pesa ehitavad rähnid puu-õõnsustesse, tarvitades selleks olemasolevaid või välja uuristades uusi puudes, mis hakkavad kuivama. Pessa, mis on vooderdatud pehme puidukõduga, muneb emalind 5—6 valget munakest.

Rabapistrik.

Lindude seas on ka niisuguseid, kes elutsevad kiskjatena, toitudes teistest lindudest ja imetajaist. Nende hulka kuulub rabapistrik (joon. 103) ehk rändpistrik, kes esineb kõikjal Nõukogude Liidus. Ta on üks osavamaid suliskiskjaist.

Rabapistrik toitub iga liiki lindudest, alates väikesest lõokesest kuni suure haneni. Ta tabab oma saagi otse lennul, langedes kivina lendavale linnule. Seejuures saavutab rabapistrik nii suure lennukiiruse (umbes 300 km tunnis), et teda vaevalt saab märgata õhus. On näha ainult mingi möödavilksatav vari ja kuulda terav õhku läbiv vihin.

Rabapistriku kehaehitus vastab ta eluviisile — toiduhankimisele kallaletungimisega. Rabapistriku kitsas, sihvakas keha on varustatud paari pikkade tiibadega ja pika sabaga, mis võimaldab talle lennukiiruse ja -kerguse. Olles terava nägemisega, märkab ta kaugelt oma saaki. Pikad tugevad varbad on varustatud suurte konksjate ja õige teravate küünistega. Niisugustest küünistest ei suuda saak lahti rabelda. Samuti terav ja tugev on rabapistriku nokk. Pikem ülanoka pool on kõverdunud allapoole terava konksuna. Teravate küüniste ja nokaga pistrik surmab isegi suuri linde.

Pesitseb rabapistrik kõrgetel puudel ja kaljulõhedes. Oma poegi toidab ta algul lihaga, mille ta pehmeks teeb pugus, kuid hiljem väikeste lindudega.



Joon. 103. Rabapistrik saagiga.

Vanasti oli laialt levinud „pistrikujaht". Noori pistrikke taltsutati ja õpetati kinnipüütud saaki — parte, põldpüüsid ja teisi linde ära andma peremehele. Pistrikujahti praktiseeritakse veel tänapäevalgi Taga-Kaukaasia vabariikides.

Kodukakk.

Päevaste kiskjate kõrval esinevad veel öised kiskjad linnud, kes oma saaki püüavad öösiti. Need on öökullid — kakud. Öökullide keskel on laialt levinud ja hästi tuntud



Joon. 104. Kodukakk.

väheldane öökull k o d u k a k k (joon. 104). Kuna kodukakk elutseb elumajade läheduses, siis on võimalik teda tihti kuulda ning mõnikord hämarikus isegi näha, kui ta algab oma jahti.

Toitub kodukakk peamiselt hiirtest, mitmesuguseist kahjulikest putukatest kui ka väikestest varblasetaolistest lindudest.

Vastavalt kiskja eluviisile on kodukakul samasugune terav konksjas nokk ja varvastel teravad küünised kui päevaseil kiskjail. Kuna kodukakk peab jahti hämarikus ja öösel, siis on ta kohanenud öise eluviisiga.

Suured silmad laienevate silmateradega annavad kodukakule võimaluse näha ka nõrgas valguses. Suurte kõrvaavade omamine võimaldab kuulda kõige nõrgemat krabinat, mida tekitab jooksja hiir. Kodukaku lend toimub käratult, mille tõttu ta öövaikuses ei hirmuta oma saaki üles. Käratu lend saavutatakse pehme, koheva sulestikuga. Suled katavad jookset ja isegi varbaid.

Kodukakk pesitseb pööninguil, majade räästa all, vanades kellatornides. Ta peamiseks toiduks on närilised ja putukad, kellede hävitamisega ta toob suurt kasu ning väärib seepärast kaitset.

Küsimusi. 1. Missugused kehaehituse iseärasused aitavad rähnil püsida puu vertikaalsel tüvel? 2. Missuguste tunnuste järgi on võimalik tunda kiskjat lindu? 3. Missugused iseärasused on öistel kiskjail lindudel?

§ 68. Hooaegsed nähtused lindude elus. Ränded.

Lindude ränded ja hulgulennud.

Paljude lindude elu muutub tähelepandavalt hooaegade järgi. Suvel näeme ja kuuleme metsades, aedades ja põldudel palju mitmesuguseid linde; õhus tiirlevad pääsukesed ja piirpääsukesed.

Kuid juba augustikuus, kui on veel päris soe ja vähe märgata läheneva sügise tunnuseid, kaovad piirpääsukesed. Selle järel kogunevad parvedesse pääsukesed ning jätavad samuti maha meie maa. Järk-järgult kaob ka palju teisi linde. Ja viimaks, enne külmade tulekut, otsekui läheneva

talve ennustajaid näeme kõrgel õhus hanede ja kurgede parvi, kes suunduvad lõunasse. Kõik need linnud veedavad suve meie maal, kasvatavad siin üles oma pojad ehk, nagu räägitakse, „suvitavad" siin.

Saabub kevad ja jälle alustavad tagasilendu kodumaale pärast talvitumist soojades maades linnud, kes sügisel ära lendasid. Tagasilend toimub vastupidises järjekorras. Linnud, kes ära lendasid hiljemini teistest, tulevad tagasi varemini neist, kes ära lendasid esimestena.



Joon. 105. Pardi rõngastatud jalg.

Esimestena märtsis, kui tekivad lumest paljakssulanud kohad, lendavad meile künnivaresed, selle järel kuldnokad, lõokesed, pardid, haned, kured ja teised. Viimastena jõuavad meile pääsukesed ja piirpääsukesed.

Vastavalt lindude liikumisele aasta jooksul liigitatakse neid p a i g a l i n d u d e k s, r ä n d l i n d u d e k s ja h u l g u l i n d u d e k s.

P a i g a l i n n u d elavad aasta läbi ühes ja samas paigas. Nende hulka kuuluvad v a r b l a s e d, h a r a k a d, l a a n e p ü ü d, t e d r e d. Paigalinde on vähem kui ränd- ja hulgulinde.

R ä n d l i n n u d elutsevad meie juures suvel, kuid talveks lendavad ära soojadesse lõunamaadesse. Äralennul nad peatuvad teel ainult toitumiseks.

Ka hulgulinnud ei ela ühes kohas ning siirduvad talveks lõunapoolsemaile aladele. Kuid tavaliselt on nende tee lühem ning edasiliikumine toimub järk-järgult ühest kohast teise hulkumise teel ühes ja samas suunas.

Mõned linnud, kes näivad meile paigalindudena, kuuluvad tõeliselt hulgulindude hulka. Näiteks varesed, kes elutsevad suvel Leningradi ümbruses, lendavad talveks Saksa- ja Prantsusmaale. Nende asemele ilmuvad varesed põhjapoolsemailt aladelt.

Lindude rõngastamine.

Mõnesuguseid lindude asukoha muutusi, näit. pääsukeste äralendu, võime kindlaks teha lihtsa vaatlusega. Täpsemaid andmeid saame aga lindude rõngastamisega. Selleks püütakse linnud kinni, pannakse neile jalga kerge alumiiniumist rõngas järjekorra numbriga ja selle asutise nimetusega, kes rõngastab, ning lastakse nad jälle lahti.

Nõukogude Liidus toimetab lindude rõngastamist Tsentraal-rõngastamisbüroo. Rõngal asub ladina kirjaga pealkiri „Moskva", mida võidakse lugeda kõigis mais, ja rõngastatud linnu number (joon. 105). Kui rõngastatud lind maha lastakse, saadetakse rõngas edasi ülesmärgitud aadressi järgi ning teatatakse, kus ja kunas ta leiti. Sel teel on kindlaks tehtud, et pääsukesed talvituvad Aafrikas ja Lõuna-Aasias, haigrud Lõuna-Euroopas, lennates edasi ka kaugemale Aafrikasse ja Aasiasse. Idatalvike, kes elutseb Siberis ja Nõukogude Liidu Euroopa-aladel, asub talveks Indiasse ja Indo-Hiinasse.

Vahemaa kuni talvituspaikadeni ulatub mitmesse tuhandesse, mõnel linnul isegi 15—20 tuhandesse kilomeetrisse.

Mõnedel lindudel, näiteks käol, toimub äralend üksikult, teised kogunevad parvedesse. Parve lend võib toimuda

karjana või kindlas korras. Näit. lendavad sookured „kiiluna", mille kaks külgjoont moodustavad nürinurga. Niisugune rivi kergendab lendu.

Varemalt arvati, et linnud lendavad õige kõrgelt. Kuid vaatlustega lennukeilt on selgitatud, et harilik lindude lend ei ületa 300 m.

Rännete põhjused.

Lindude rännete põhjused on küllaltki keerulised. Külmade tulekuga häiritakse lindude elutingimusi, mis olid vajalikud rändlindudele. Peatähtsus selle juures ei ole külmal, mida soojaverelised linnud suudaksid taluda, vaid neile vajaliku toidu kadumine või puudumine. Kaovad ära putukad õhust, millest toituvad pääsukesed ja piirpääsukesed, külmuvad kinni jõed, järved, sood, kust hangivad enesele toitu pardid, haned, haigrud, kured. Ei suuda endale toitu hankida ka künnivares, kui maa kinni külmub ja üleni kattub lumega.

Rännete tekkimiseks oli peatähtsus kliima muutumisel jääajal, kus toimus jahenemine ja suurem osa Euroopast kattus ühtlase jääkorraga, mis liikus Skandinaavia mägedest. Linnud, kes elutsesid neis paikkondades, tõrjuti kaugele lõunasse. Pärast jääliustikud taandusid ning jälle algas soojenemine. Linnud võisid jällegi suvel liikuda põhja poole, kus nad leidsid parimad tingimused poegade kasvatamiseks: pika päeva, toidu külluse. Mida kaugemale taandusid jääliustikud põhja, seda pikemaks venis rände-tee, tekkisidki tõelised ränded.

Seos rännete ja lindude järk-järguliste levikute vahel leiab kinnitust vaatlustest idatalvikese esinemise kohta. Poolteistsada aastat tagasi esines see lind ainult Siberis. Sellest ajast peale ta asupaik on nihkunud edasi läände ning tänapäeval esineb ta juba Ukrainas. Talveks lendavad ida-

talvikesed, seal hulgas ka need, kes elutsevad Ukrainas, läbi kogu Siberi Indiasse ja Indo-Hiinasse. Ukrainast lõuna pool leiaksid idatalvikesed hoopis ligemalt sobivaid kohti talvitumiseks. Kuid nad lendavad siiski ida poole, seda teed mööda, mida mööda toimus nende esivanemate laialiasumine.

Arvutu hulga põlvkondade kestel toimunud rännete tagajärjel ongi lindudel välja arenenud instinktiivne tung ränneteks.

Kuid seegi instinkt võib välistingimuste mõjul muutuda. Näiteks pardid, kes leiavad küllaldaselt toitu külmamata kiirevoolulistes jõgedes, jäävad talvituma isegi põhja-alale.

Küsimusi. 1. Kuidas muutub linnustiku koostis teie ümbruses aasta jooksul? 2. Milles seisneb erinevus rändlindude ja hulgulindude vahel? 3. Mida on korda läinud selgitada lindude rõngastamisega? 4. Kuidas seletada, et idatalvike, kes elutseb Ukrainas, lendab talvituma Indiassse ja Indo-Hiinasse läbi Siberi?

Ülesanne. Korraldage vaatlusi teie ümbruse linnustiku rändlindude saabumise ja äralennu kohta ja märkige üles tähtajad!

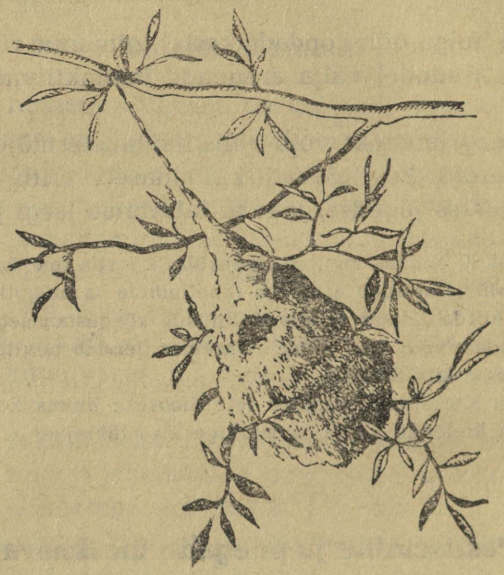
§ 69. Pesitsemine ja poegade üleskasvatamine.

Kevadel kodumaale tagasijõudnud ränd- ja hulgulinnud asuvad munemisele ja munade haudumisele. Samaaegselt pesitsevad ka paigalinnud.

Pesad.

Enamik linde haub oma munad pesades. Ainult vähesed linnud saavad läbi ilma pesadeta. Nõnda näiteks algid, kes asuvad Põhja-Jäämere paljastel kaljudel, munevad oma ainukese muna otse kalju astangule.

Koha ja materjali valik pesa ehitamiseks sõltub ümbruskonna tingimustest. Jaanalinnud — kõrbe elanikud — uuristavad pesa jaoks liivasse lihtsalt lohud ja piiravad selle sealjuures



Joon. 106. Kukkurtihase pesa.

väljakraabitud kivikestega. Lõoke, kes elutseb avapõldudel ja luhtadel, ehitab oma pesa rohust ja kõrrekestest, valides selle jaoks viljaväljal lohukese või vao.

Mustad ja hallid varesed, pesitsedes saludes, ehitavad oma pesad kõrgetele puudele oksaraagudest.

Rähn — ehtne metsaelanik, ehitab pesa puu-õõnsustesse, vooderdades ta seest puidukõduga.

Pääsukesed, kes elutsevad inimelamute läheduses,

kus on hulgi lendavaid putukaid, ehitavad oma pesad mudast, kinnitades neid elamute ja küünide külge.

P a r d i d ehitavad oma pesad rohust vee lähedusse.

Mitmekesisus lindude pesaehitamisel.

Kõrvuti lihtsate, maas asuvate lohukestega, mis seest vooderdatud rohu või udusulgedega, leiame linnupesi, mis on ehitatud õige kunstlikult. Nõnda näiteks Nõukogude Liidu lõuna-osas elutsev k u k k u r t i h a n e ehitab paju ja haava seemnekarvakestest pesa, mis on suletud igast küljest, ainult ühe (harva kahe) avaga sissepääsuks. Kohev, pehme põiekesetaoline pesa kujutab enesest mõnusat hällikest poegadele (joon. 106).

Tähelepandav on ka s a l a n g a a n - p i i r p ä ä s u k e s e pesa, mida Hiinas tarvitatakse toiduks „pääsupesade" nime all. Pesa koosneb peaaegu täielikult õhu käes hangunud liimjast süljest.

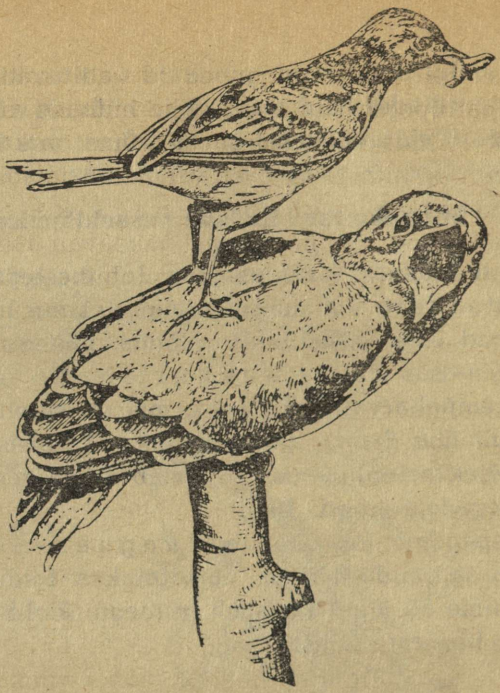
Haudumine.

Pärast seda, kui lind oma munad on munenud, asub ta neid hauduma. Mõnedel lindudel hauvad emalinnud, teiste juures võtavad haudumisest osa mõlemad vanemad, kuna väheste juures hauvad ainult isalinnud.

Mõne linnuliigi emalindude vähem ere värvus on neile kaitseks, kuna ta teeb neid vähemärgatavaks kiskjaile.

Ainult vähesed linnud, kes elavad soojades maades, ei hau oma mune. Nõnda näiteks üks n e p p, Turkmeeni kõrbete asunik, muneb oma munad liiva ja jätab nad päikese haududa, nagu seda teevad roomajad.

Oma mune ei hau ka kägu, jättes selle hoole teistele lindudele. K ä g u — küllaltki suur, umbes tuvisuurune lind,



Joon. 107. Käopoeg (all). Ülal — metskiur, kelle pesas käopoeg on üles kasvanud, viimast toitmas.

muneb õige väikesi mune, mitme päeva tagant ühe, ja paigutab nad mitmesuguste väikeste lindude pesasse. Viimased hauvad käomuna koos omadega ja toidavad siis käopoega. Tihti ületab käopoeg suuruselt tunduvalt oma toitjaid (joon. 107).

Poegade toitmine.

Kui munas leiduv loode on täielikult välja arenenud, lõhub noor lind koore ja tuleb ilmale. Tibudel tekib enne koorumist nokale väike sarvainest nokahambake, mis aitab lõhkuda munakoort.

Munast väljunud linnupoeg vajab toitu. Väikesed kana- ja pardipojad suudavad kohe munast väljumise järel iseseisvalt toituda emale järgnedes. Nad on kaetud udusulgedega, neil on silmad ja hästi arenenud jalad. Niisuguseid linde nimetatakse pesapõgenejaiks, sest et nad munast väljudes õige pea pesast jäädavalt lahkuvad koos emaga, kes ei jäta neid veelgi hooletusse. Ema kaitseb neid kiskjate eest, aitab otsida toitu, soojendab neid öösiti ja vihmase ilmaga, varjates neid oma laialiaetud tiibade all.

Teistel lindudel, nagu näiteks pääsukestel, kuldnokkadel, tuvidel, on munast koorunud pojad täitsa abitud. Paljad, enamasti pimedad, nad pole suutelised iseseisvalt toitu hankima ega järgnema vanalindudele. Päevade kaupa on vanemad ametis, et oma abituid poegi pesas toita. Niisuguseid linde nimetatakse pesahoidjateks.

Erinev on ka munade arv, mille munevad pesahoidjad ja pesapõgenejad linnud. Pesapõgenejatel on see mitu korda suurem kui pesahoidjatel, kelledel oleks võimatu üles kasvatada suurt pesakonda.

Lindude käitumine pesitsemise ja poegade toitmise ajal näib õige keerulisena. Linnud ehitavad pesi, hauvad mune, kaitsevad ja toidavad poegi. Lindude käitumise keerulisus võrreldes kahepaiksete ja roomajatega ilmneb ka rännete ja hulkumiste ajal, parvedesse kogunemises jne. Kuid need toimingud, nagu seda võib näha väikeste lindude juures, kes kasvatavad üles võõraid käopoegi, ei ole teadlikud. Nad on pärilikult kaasa sündinud — sünnipärased ehk, nagu öeldakse, instinktiivsed.

Linnud on võimelised omandama harjumusi kogemuste põhjal. Nõnda näiteks varesed, kes endile kaunis lähedale lasevad tulla inimestel, lendavad kohe minema, nähes inimest püssiga. Või jälle —

künnivaresed Leningradis on hakanud rohkem pesitsema linna piirides, kus nende pesi vähem hävitatakse kui äärelinnas.

Küsimusi. 1. Mille poolest on lindude paljunemine põhiliselt kindlustatum kui kaladel, kahepaiksetel või roomajatel? 2. Kuidas seletada seda, et lind muneb vähe mune võrreldes kalade ja kahepaiksetega? 3. Milles on erinevus pesahoidjate ja pesapõgenejate lindude vahel?

§ 70. Lindude kasulikkus ja kaitse.

Põllumajandusele kasulikud linnud.

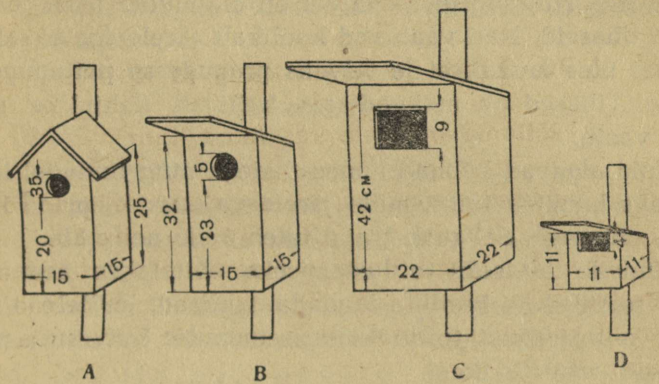
Ainult vähesed linnud on inimesele kahjulikud. Tõelist kahju toovad ainult kanakull, raudkull ja jänesekull. Enamik linde toob aga ühel või teisel määral kasu. Eriti kasulikud on põllumajandusele linnud, kes hävitavad kahjulikke putukaid ja toituvad hiirtest ja teistest närilistest.

Putuktoidulised linnud — pääsukesed, piirpääsukesed, rähnid, kuldnokad, tihased ja teised — hävitavad suurel hulgal putukaid. Sinitihane näiteks hävitab aastas kuni 6,5 miljonit kahjulike putukate muna. Üksainus pääsukeste pesakond hävitab suve jooksul kuni miljon putukat. Kuldnokkade perekond suudab päeva jooksul hävitada enam kui 350 tõuku, mardikat või nälkjat. Aastatel, kui põldudele ilmub suurel hulgal oraseöölasi, hävitavad kuldnokad neid hirmsaid kahjureid. Kägu sööb ühes tunnis kuni sada karvast tõuku, keda põlgavad teised linnud.

Roosad karjarästad Usbekistanis ja Turkmenistanis järgnevad parvedes rändrohutirtsudele, hävitades neid. Väikesed röövlinnud punajalg-tuuletallaja ja

hiire-tuuletallaja toituvad samuti peaasjalikult putukaist. Akadeemik T. D. Lõssenko nõuandel kasutati Ukrainas kodukanu suhkrunaeri-kärsaklase kui ka kilplutika hävitamiseks suhkrunaeri-istandustes.

Eriti palju kahjulikke putukaid hävitavad linnud poegade üleskasvatamisel. Paljud seemnetoidulised linnud (ohakalinnud, siisikesed, vindid) kasvatavad oma pojad üles



Joon. 108. Lindude pesakastid:
A — tihastele, kärbsenäppidele, lepalindudele ja teistele; B — kuldnokkadele; C — öökullidele, siniraole; D — hallidele kärbsenäppidele ja linavästrikule.

putukatega. Kiirelt kasvavad pojad nõuavad rohkesti toitu ja vanemad on kogu päev töös selle hankimisega. Nõnda näiteks on rähni vaatlused näidanud, et ta alustab toidumuretsemist poegadele kell 3.30 hommikul ja jätkab seda kuni kella 9 õhtul, tuues selle aja jooksul umbes 300 korda toitu. Rasvatihane kannab oma poegadele toitu kella 4 hommikul kuni kella 8 õhtul 350 kuni 390 korda.

Suurt kasu toovad paljud päeva- ja öö-röövlinnud (stepikotkas, öökull jt.), kes toituvad põld- ja rohuhiirtest või

suslikutest. On arvutatud, et üksainus öökull hävitab aastas nii suure hulga hiiri, kes võiksid hävitada terve tonni vilja.

Lindude toitmine ja juurdemeelitamine.

Linnud on inimese sõbrad. Neid on tarvis kaitsta ja meelitada meie köögi- ja puuvilja-aedadesse ning põldudele. Hilissügisel ja talvel on aiapuudel näha terveid parvi tihaseid. Nad vaatavad hoolikalt järele iga oksakese, otsides üles munakesi ja talveks pragudesse peitupugenud tõuke. Tihased on ustavad aia kaitsjad kahjulike putukate vastu.

Kuid algavad külmad lumesadudega ning lindudel läheb raskeks hankida toitu, mille järele vajadus külmade ilmadega suureneb. Sel raskel ajal tuleb anda neile abi.

Lindude talviseks toitlustamiseks ehitatakse aeda lindude toidulauad, harilike laudade taolised, millele asetatakse mitmesugust toitu: kanepiseemneid, kuivikute puru, aganaid, rasvatükikesi.

Veel tähtsam on kasulike lindude meelitamine aedadesse ja põldudele. Selleks on vaja luua neile *tingimused*, mis on soodsad pesitsemiseks. Linnud, kes ehitavad avapesi, vajavad tihedat põõsastikku. Elavad tarad aedade ümber, eriti astelpõõsastega, on niisugusteks sobivateks kohtadeks, mis meelitavad hulgi kasulikke linde. Põldude kaitseks metsavööndite istutamine, mida NSV Liidus teostatakse suures ulatuses, kahtlemata aitab kaasa kasulike lindude arvu suurendamisele meie põldudel ja külvide kaitsele kahjurite vastu.

Röövlinde, näriliste hävitajaid, meelitatakse põldudele püstitades pikki ritvu, kus nad saavad puhata.

Õõnsuses pesitsevaile lindudele kinnitatakse puudele pesakaste ehk lauakestest majakesi — kuldnoka-

puure (joon. 108). Mõõteilt ja kujult on neid mitmesuguseid, olenedes sellest, missuguste lindude jaoks nad määratakse.

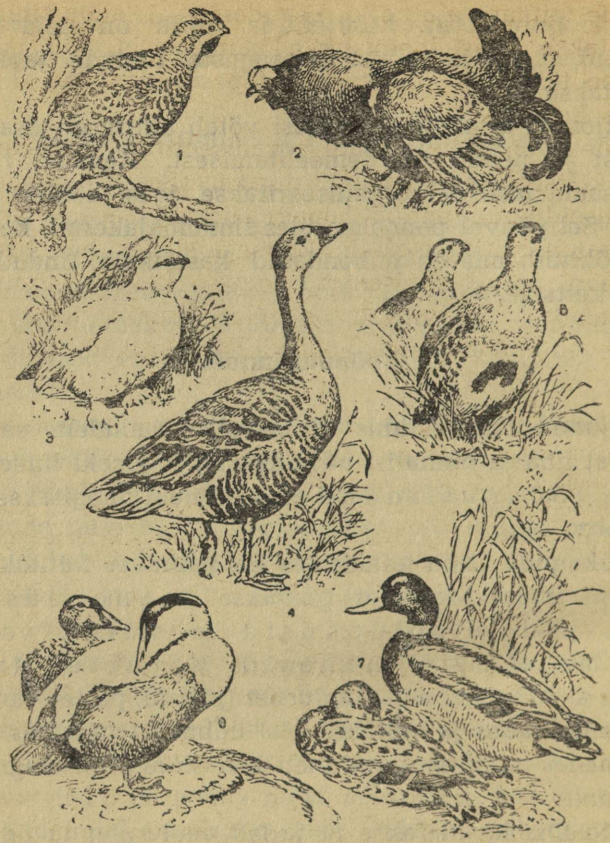
Miljoneid nõukogude õpilasi võtab aktiivselt osa linnukaitsest ja nende juurdemeelitamisest. Kevadel rändlindude saabumise eel organiseeritakse igas koolis „linnupäev". Sel päeval pannakse üles linnumajakesed, korraldatakse õhtuid, mis on pühendatud kasulikele lindudele ja nende kaitsele.

Tööndusliinnud.

Paljudelt NSV Liidus elutsevailt lindudelt saadakse maitsvat liha ja hinnalisi udusulgi. Niisuguseid linde nimetatakse tööndusliindudeks ja neid hangitakse küttides (joon. 109).

Nõukogude Liidu laialdastes eri paikades kütitakse erisuguseid linde. Metsades püütakse laanepüüsid ja tetri, põldudel põldpüüsid ja vutte, veekogudel — mitmesuguseid hanesid ja parte, steppides trappe. Mõnesid neist lindudest (püüsid, parte) varutakse suurtes hulkades ja hoitakse alal külmutusruumides. Suurtes linnades on külmutatud metslinde müügil peaaegu aasta läbi.

Peale liha kasutatakse lindudelt veel sulgi ja udusulgi. Eriti hinnas on haha udusuled, mis on eriti pehmed ja soojad. Põhja merede kallastel, kus elutsevad hahad, on olemas eriline haha udusulgede tööstus. Seejuures linde ei tapeta, vaid kogutakse ainult udusulgi, milledega rikkalikult on vooderdatud nende pesad.



Joon. 109. Tööndusiinde:
1 — laanepüü; 2 — teder; 3 — rabapüü ehk lumekana; 4 — metshani; 5 — põldpüü; 6 — hahk; 7 — metspart.

Linnukaitse.

Eesmärgiga ära hoida mõistmatut tööndusiindude hävitamist on NSV Liidus välja antud seadused lindude kaitseks. Nii on keelatud jahipidamine lindudele nende munemise ja

poegade toitmise ajal, s. o. kevadest — 1. augustini. Organiseeritakse erilisi looduslikke kaitsealasid, kus jahipidamine on täielikult keelatud. Siin pesitsevad linnud tohutu suurtes hulkades.

Näiteks on Volga deltal organiseeritud Astrahani looduslik kaitseala pindalaga 23 tuhat ha. Sajad tuhanded mitmesuguseid linde (pardid, haned, haigrud, faasanid jt.) pesitsevad rahulikult kaitsealal. Mitmehäälelistest hüüetest tekib lakkamatu lärm. Siinsamas koevad kevadel hinnalised tuurakalad — sevrjuugad, beluugad, tuurad. Kuid talveks kogunevad sügavaisse haudadesse latikad, karpkalad, kohad, tuurad.

Küsimusi. 1. Missugust kasu toovad linnud põllumajandusele? 2. Kuidas meelitada linde meie aedadesse ja põldudele?

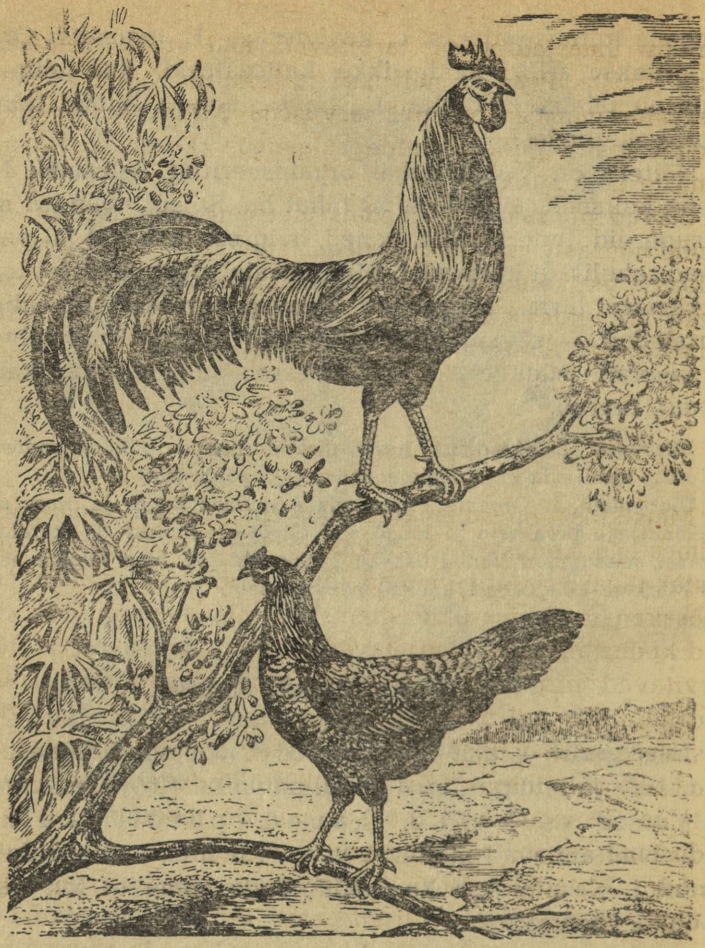
Ülesandeid. 1. Organiseerige lindude toitmist kooli- ja omas aias! 2. Valmistage pesakaste ja lööge nad õigeaegselt üles! 3. Korraldage vaatlusi, missugused linnud asuvad pesakastidesse, ning jälgige nende elu! Märkige kõik tähelepanekud päevikusse!

§ 71. Kodulinnud. Kanad.

Juba muistsel ajal on inimesed kodustanud mõnesuguseid linde ja muutnud nad kodulindudeks. Kõige levinumad kodulinnud on kanad, haned, pardid, kalkunid. Nad annavad maitsvat ja toitvat liha, mune, sulgi ja udusulgi. Kasutatakse ka kodulindude sõnnikut kui väärtuslikku väetusainet.

Metskanad.

India metsades elutsevad põõsa- ehk bankiva kanad (joon. 110). Välise kuju ja eluviisi poolest on nad sarnased kodukanadega. Keha on lai, tihke, tugevatel jal-



Joon. 110. Põõsa- (bankiva) kanad.

gadel, nüride küünistega varvastel. Nagu meiegi kanad, siblivad nad jalgadega mulda, otsides putukaid ja seemneid, millest toituvad. Põõsakanad lendavad halvasti ja oma

lühikesi ümarjaid tiibu tarvitavad nad ainult selleks, et puule tõusta. Peas on neil hari ja lokutid. Kuked on kanadest suuremad ja eredama värvusega. Mitmevärviline kukkede sulestik punapruunide sulgedega kerel on sarnane punaste kodukukkedega.

Elavad põõsakanad tihedais metsades, mis on läbi kasvanud põõsaste ja rohttaimedega. Tihnikust kostab tihti vali kukkede „kukeleegu". Bankiva kanad ehitavad pesad maa peale, kraapides hunnikusse lehti ja kuivanud rohtu. Kana muneb pessa 8—12 muna ja haub neid.

Kodukanade põlvnemine.

Metsikuist põõsakanadest on põlvnenud kodukanad. Esimestena kodustati kodukanad Indias (umbes 5 tuhat aastat tagasi) ja siit on nad levinud kõikidesse maadesse. Põõsakanad on oma elutingimuste ja omaduste poolest sobivad kodustamiseks. Nad elavad paikselt, lendavad halvasti, tarvitavad mitmekesist toitu, mida nad osaliselt ise suudavad hankida, kui neid hoitakse vangistuses, hauvad poegi, kes iseseisvalt jooksevad ema järele. Ühtlasi annavad nad head liha ja munevad võrreldes teiste lindudega palju mune.

Viie tuhande aasta jooksul, mis on möödunud kanade kodustamisest, on inimene muutnud nende loomust. Kodukanad, säilitades sarnasuse metskanadega välises kujus ja eluviisis, erinevad oluliselt neist. Tähelepandavamad erinevused on munetud munade hulk ja kanade suurus, s. o. need omadused, mis on kõige tähtsamad inimesele.

Uluk-põõsakanad on väikesed, kaaludes kõigest 600—800 g. Mitut tõugu kodukanad kaaluvad 2—4—5 kg.

Uluk-kanad munevad aastas 8—12 muna. Parimad kodukanad munevad aastas kuni 300 muna, s. o. 30 korda rohkem.

Mitmesugustel kodukana-tõugudel on tekkinud muutusi ka teistes vähem olulistes tunnustes — värvuses, harja kujus.

Kodukanade kaalu suurenemine, munevuse tõus tekkisid hea toitmise ja hoolitsemise tagajärjel. Peale selle valiti sugukanadeks paremad kanad — kõige parema munevuse ja suurusega. Omadused, mis saadi kõige selle tagajärjel, anti pärilikkuse teel edasi.

Aegade jooksul loodi hulk mitmesuguseid kanade tõuge, keda liigitatakse kolme põhirühma: muna-, liha- ja liha-munakanad.

Munakana-tõugu kanad munevad aastas kuni 200 ja rohkem muna. Lihakanad on oma koguselt suured ja annavad maitsvat liha. Liha-munakanadel on ühtinud munevus lihavusega, kuid mõlemad need omadused on neil vähem välja arenenud. Kuid peale nende on veel tõuge, kel puudub majanduslik tähtsus: võitlus- ja ilukanad.

Võitluskanu tarvitati vanasti kukevõitluseks. Ilukanu hinnatakse linnuarmastajate poolt nende ilu pärast.

Kanatõud.

Kõige levinum kanatõug NSV Liidus on munatõugu valge leghorn (vt. tabel VI). Leghornid on võrdlemisi väheldased valged kanad, kaaludes umbes 2 kg. Headeks linnufarmides nad munevad üle 200 muna aastas, kuid üksikud parimad üle 300. Kui võtta keskmiseks muna kaaluks 55 g, siis kaaluvad 300 muna 16,5 kg, seega ühe kana aastane toodang ületab 8 korda tema enese kehakaalu. Leghornid kasvavad kiiresti. Hea toitmise ja hoolitsemise juures nad hakkavad munele juba 4—5-kuuselt.

Et saavutada leghornide suurt munevust, on inimene sedavõrd tugevasti muutnud nende loomust, et nendel on

kadunud haudumis-instinkt. Harilikult leghorni tõugu kanad ei hakka loksuma ega tiku hauduma. Seda tõugu tibusid hautatakse inkubaatoreis, kuid individuaal-majapidamistes asetatakse haudumiseks munad teist tõugu hauduja kana alla.

NSV Liitu on leghornid sisse toodud välismaalt. Kuid aretades neid Nõukogude Liidu linnukasvandustes, on loodud selle tõu uus kodumaine tüüp, kes hästi on kohanenud kohalike oludega ja kelles on ühtinud suur munevus hea kehakaaluga. Nõnda näiteks on aretatud leghorni tõug madala harjaga, kes ei karda külma.

Jurlovi kõlavahäälelised kanad — liha-munatõug. Need kanad on aretatud Kurski ja Orlovi oblasti talupoegade poolt. Nad on hästi kohanenud külmade talvedega. Kanad on tugevad (kana kaalub umbes 3 kg, kukk — 4 kg) ja munevad ühtlasi hulga suuri mune (kuni 198 muna aastas). Nimetuse „kõlavahäälelised" on nad saanud kukkede valjust laulmisest.

Hea liha-munatõug on veel punakad roodailendid.

Lihatõugu kanadest on kõige tuntumad kotšini kanad. Need on suured massiivsed kanad, toreda sulestikuga, mis katab ka jooksmeid ja varbaid. Täiskasvanud kana kaalub 3,5—4,5 kg, kukk 4,5—5,5 kg.

Individuaal-majapidamistes on levinud ebamäärast tõugu kanad, „kirjud", „tuttkanad" jt. Nad pole nõudlikud hoolitsemise suhtes, kuid annavad vähe mune, kõigest 50—70 muna aastas ning samuti vähe liha.

Küsimusi. 1. Milles on kodukanade sarnasus nende esivanematega — põõsakanadega? 2. Kuidas on muutunud kodukanade loomus võrreldes metsikute esivanematega? 3. Missugused tingimused on mõjustanud kodukanade loomuse muutumist? 4. Missugused kanatõud osutuvad paremaiks ja mispärast?

§ 72. Kanade kasvatamine ja toitmine.

Kodukanad vajavad hoolitsemist. Ainult õige kasvatamise ja hea toitmise juures annavad nad palju mune ja liha ehk, nagu öeldakse, kindlustavad kõrge toodangu. Kanade kasvatamine ja hooldamine peab vastama nende nõuetele teatavais elutingimustes.

Kanade kasvatamine ja nende eest hoolitsemine.

Kodukanad, kelle esivanemad elasid India soojades varjurikastes metsades, taluvad nõrgalt niihästi külma kui ka kuuma. Temperatuuri juures alla —10° C võtab külm neil harja ära. Kuuma ilmaga, eriti kui neil pole võimalik päikese eest kuhugi peitu pugeda, lakkavad kanad munemast. Vihma käes saavad nad märjaks, sest et nende päranipunääre on puudulikult arenenud.

Et kaitsta kanu külma ja kuumuse, vihma ja tuule eest, samuti ka öömajaks ja munemispaigaks ehitatakse eri ruumid — kanalad ehk linnumajad.

Kanala ehitatakse soe, kuiv, valgusrikas, hästi õhutatav ning küllaldaselt avar. Talvel ei tohi temperatuur kanalas langeda alla 0°. Valgustamiseks ehitatakse aknad.

Kanala õhutamiseks ehitatakse akende kohale või nendega kõrvuti ventilatsiooniseadised võredega.

Mõõteilt ehitatakse kanala nii suur, et iga kolme kana kohta tuleks 1 m^2 põrandapinda. Niisuguses kanalas kanad munevad ka talvel.

Kanala varustatakse vastavalt kanade looduslikele vajadustele.

Kanade esivanemad lendasid ööseks puudele, sellepärast on kodukanadele vajalikud õrred. Kuna kanad on halvad

lendajad, ehitatakse õrred madalale (70—90 sm põrandast). Kõik õrred kinnitatakse ühekõrgusele, et kanad ei reostaks üksteist. Õrte alla asetatakse lava sõnniku kogumiseks.

Munemiseks ehitatakse pesakastid, kuhu aluseks pannakse põhku. Seal, kus munemise kohta peetakse arvestust, kasutatakse kontrollpesi. Neil pesadel on esiseinas ukseke, mis koosneb üla- ja alapoolest. Ukseke asetatakse paigale nii, et kui kana on pessa läinud, sulgub see iseenesest. Pesast kana välja tulla ei saa ja jääb sinna nii kauaks, kuni ta välja lastakse.

Toidu ja joogi jaoks paigutatakse kanalasse s ö ö g i k ü n a d ja j o o g i n õ u d. Peale selle asetatakse kanalasse alati kast tuha ja liivaga. „Supeldes" selles, vabanevad kanad naha parasiitidest.

Pidades kanala puhtana, hoitakse ära kanade haigestumisi ja haiguste levimist. Kanalate juurde ehitatakse j a l u t u s k o p l i d, kus kanad saavad jalutada ja nokkida haljassööta. Koplisse külvatakse segaheina seeme. Kaitseks päikese eest istutatakse koplisse puid või ehitatakse varjualused. Ka talvel hoitakse linnumaja ees platsikesi lumest puhtana, kus kanad saavad jalutada. Ehitatakse ka l i i k u v a i d m a j a k e s i lindudele, mis veetakse põldudele. Siin hävitavad kanad kevadel ja suvel putukaid-kahjureid, sügisel aga otsivad teri, mis on maha pudenenud viljakoristamisel.

Toitmine.

Metsikud põõsakanad tarvitavad mitmekesist toitu — taimede seemneid, mitmesuguseid putukaid. Niisugust mitmekesist toitu vajavad ka kodukanad. Põhitoiduks on kanadel t e r a t o i t — kaer, oder, mais, hernes, hirss jne.

Siia kuuluvad ka jäätmed, mis saadakse nende produktide ümbertöötamisel — kliid, jahutolm, õlikoogid.

Taimtoit üksinda ei rahulda kanu. Kodukanadele, samuti kui nende uluk-esivanemaile, on vajalik ka loomne toit, kuigi vähemal määral. Individuaal-majapidamises leiavad kanad vabalt liikudes suvel küllaldaselt loomset toitu (putukaid, vihmausse ja muud). Suurtes majapidamistes, eriti talvel, on tarvis seda anda lisatoiduna. Loomseks toiduks kanadele on tapamaja jäätmed, vere-, liha-, luuliha- ja kalajahu. Võib tarvitada ka vihmausse, tigusid, konni.

Nagu teisedki loomad, vajavad kanad vitamiine. Selle vajaduse rahuldamiseks antakse neile mahlaseid toite (porgand, peet) ja haljastoitu (rohtu, idandatud otri ja kaeru). Peale selle varutakse vitamiinirikast heina nõgestest, ristikust ja lutsernist.

Munakoore tekitamiseks on vajalikud mineraalained. Neid antakse kanadele kriidi, purustatud teokarpide ja luujahu näol. Samuti on kanadele vajalik vähesel määral keedusool.

Kana poolt allaneelatud toit pehmeneb suures pugus, mis on tekkinud söögitoru laiendusena. Toidu peenendamine toimub lihasmaos, kus alati leidub kivikesi. Seepärast raputatakse erilistesse toidunõudesse koos mineraalainetega väikesi kivikesi (kruusa) ja liiva, mida kanad nokivad.

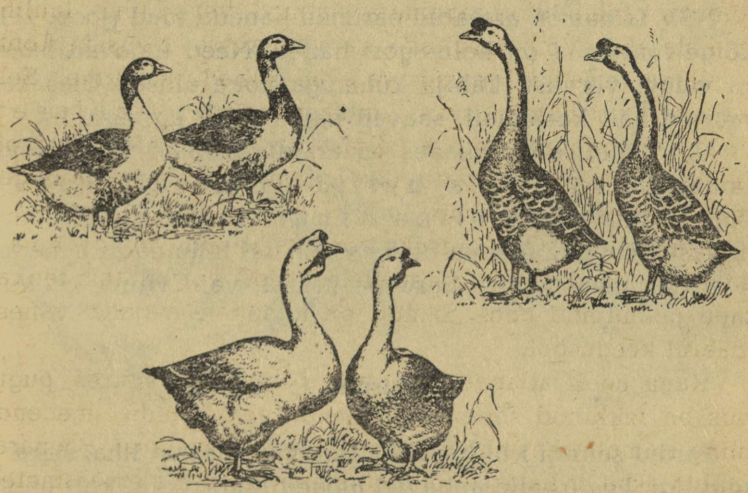
Õigest kasvatamisest ja toitmisest sõltub suurel määral kanade produktiivsus, s. o. nende poolt munetud munade arv ja kaalu suurenemine. Halva hoolitsemise puhul ei anna ka headtõugu kanad soovitatavaid tulemusi.

Küsimusi. 1. Missugustele kana vajadustele peab vastama kanala? 2. Kuidas on kohandatud kanala varustus kana eluga? 3. Missuguseid toite vajavad kanad? 4. Missugune tähtsus on õigel kana kasvatamisel ja toitmisel?

Ülesanne. Tutvuge kolhoosi linnufarmis kanala sisustuse ja kanade eest hoolitsemisega!

§ 73. Haned, pardid, kalkunid.

Peale kanade kasvatatakse meil kõige rohkem hanesid. Hanede arvu poolest on NSV Liit esimesel kohal maailmas.



Joon. 111. Hanetõud:
All — holmogori; üleval vasakul — uurali; paremal — hiina hani.

Haned annavad liha, rasva, kuid ka sulgi ja udusulgi. Hanede pidamine on väga tulus, sest kevadest kuni sügiseni toituvad täiskasvanud haned koos poegadega heina- ja karjamaadel. Kogu selle aja jooksul nad peaaegu ei vaja käestsööta. Sügisel, pärast viljade koristamist võib hanesid karjatada põldudel. Koduhaned põlvnevad hallidest metshanedest.

Kuid inimene on muutnud hanede loomust. Koduhaned on märgatavalt suuremad ja rasvasemad metshanedest.

Koduhaned on peaaegu minetanud lennuvõime; suured tõuhaned ei lenda peaaegu sugugi. Saades inimeselt toidu valmina, on nad täiesti kaotanud rändeinstinkti. Koduhaned ei püüa pääseda talveks soojale maale nagu nende esivanemad ja metsikud hõimlased ning ei tunne isegi mingit rahutust rändeperioodil.

NSV Liidus on aretatud parimad hanede tõud (joon. 111). Kõige tuntumad on holmogori haned. Need tugevad haned on valget värvust, käbija kühmuga noka alusel. Üles kasvatatud häil karjamail, saavad nad 10—12 kg raskeks.

NSV Liidu eri paikades on aretatud omad tõud. Kõige kuulsamad on tuula hallid ja uurali haned. Õige levinud on ka hiina haned, kes on sisse toodud Hiinast. Käbijas kühm on neil suurem kui holmogori hanedel. Need pärinevad mitte Euroopa hallist, vaid Hiina käbijast hanest.

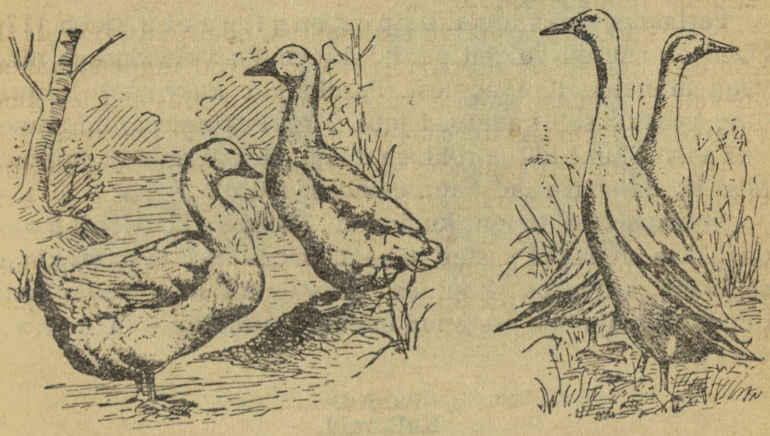
Pardid.

Pardid samuti kui hanedki annavad rasvast liha, sulgi ja udusulgi. Peale selle annavad mõned tõud rikkalikult mune. Partide tõud, samuti nagu kanade omad, liigitatakse liha-, muna- ja liha-munapartideks.

Pardid on veelinnud ja neid on kasulikum seal kasvatada, kus läheduses on jõgi või tiigid. Partidepidamist on kasulik ühendada tiigi kalakasvandusega. Pardid toituvad vesiläätsest ja muudest tiigi pinnal arenevaist veetaimedest, mis takistavad valguse ja hapniku vettetungimist. Oma sõnnikuga nad väetavad tiigi põhja, mis soodustab väikeste vähilaadsete ja veeputukate paljunemist, kes on kalade toiduks.

Partide kasvatamine kalanuumamistiikides suurendab peaaegu kahekordselt karpkalade juurdekasvu. Kuid kuna pardid söövad kõrvuti putukate tõukudega ja kullestega ka kalamaime, siis lastakse neid niisugustele kalanuumamistiikidele, kus kasvatatakse juba suuremaid karpkalu (teisel või kolmandal aastal).

Nõukogude õpetlaste-linnukasvatajate poolt on korral-



Joon. 112. Parditõud:
Vasakul — pekingi; paremal — india jooksupardid.

datud katseid partide kasvatamiseks ilma veekogudeta. On selgunud, et see on täiesti võimalik.

Kodupardid põlvnevad metspardist — sinikaelpardist. Nad on mitmes asjas säilitanud uluk-esivanemate loomuse, kuid paljuski erinevad nad neist. Partide loomuse muutmine inimese poolt on toimunud samas suunas kui hanedegi juures. Kodupardid on muutunud suuremaiks, rasvasemaiks, on kaotanud lennuvõime ning rändeinstinkti. Peale selle on partidel, nagu kanadelgi, tublisti suurenenud

munevus. Mõned partide tõud annavad aastas kuni 200 muna.

Pardipojad, nagu hanepojadki, ei ole nõudlikud hoole suhtes ning ei haigestu nii kergesti kui kana- ja kalkunipojad. See on seletatav sellega, et pardid ja haned põlvnevad metsikuist esivanemaist, kes elavad meie kliimalistes tingimustes, kuna kanade ja kalkunite esivanemad elasid soojades maades.

Parimaks tõuks loetakse pekingi parte (joon 112). Need on suured valged pardid, kreemika valendusega ning väga hinnatud liha poolest. Pardipojad kasvavad kiiresti ning kahekuuselt kaaluvad juba 2 kg. Pekingi pardid munevad aastas kuni 100 ja rohkem muna. Nende munad on poolteist korda suuremad kana omadest (90 g).

Munapartide tõugu kuuluvad india jooksupardid, kes munevad aastas 180—200 muna. See tõug on kõige sobivam kuivades koplites kasvatamiseks. Nõukogude linnukasvatajad on aretanud uue liha-munatõu — moskva valge.

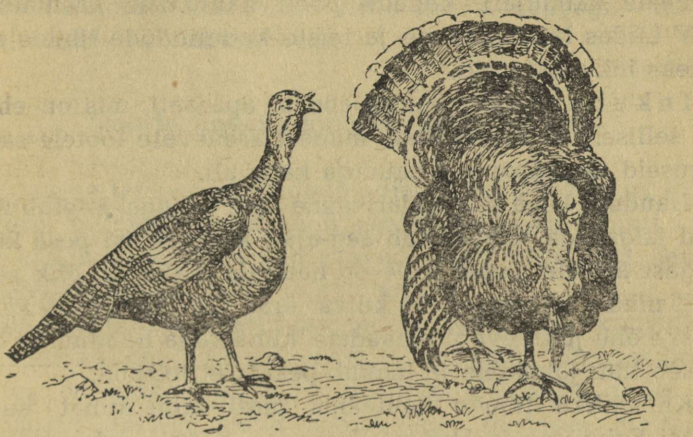
Kalkunid.

Kalkunid on suured linnud. Neil on, nagu kanadelgi, tugevad jalad ja lühikesed tiivad. Pea ja osa kaelast on kalkuneil sulgedeta ning kaetud tüükalise nahaga. Noka kohal asub lihanibu samasuguste tüügastega, mis on tugevamini arenenud isakalkuneil. Linnu erutudes lihanibu ja nahk täituvad verega ning omandavad ereda värvuse.

Kalkuneid hinnatakse õrna valge mahlaka liha tõttu, mis on maitsvam kui teistel kodulindudel.

Kalkunid põlvnevad uluk-kalkunist, kes veel käesoleval ajal elab Põhja-Ameerika lõuna-osas. Nad kodustati Ameerikas juba enne selle avastamist eurooplaste poolt. Kalku-

nite põlvnemine sooja kliimaga elanikest ilmneb tänapäevalgi nende organismi omadustes. Kalkunipojad kardavad külma ja niiskust, külmetavad kergesti ja hukkuvad. Kalkunite üleskasvatamine nõuab hoolikat ja mõistlikku hooldamist.



Joon. 113. Põhja-Kaukaasia pronkskalkunid.

Parimateks peetakse pronkskalkuneid. NSV Liidus on aretatud Põhja-Kaukaasia pronkskalkunite tõug, kes on hästi kohanenud kohaliku kliimaga ja karjamaal kasvatamisega (joon. 113).

Küsimusi. 1. Kuidas on muutunud hanede loomus inimese mõjul? 2. Kuidas seletada, et pardi- ja hanepojad on vastupidavamad kui kana- ja kalkunipojad? 3. Miks on partide ja hanede kasvatamine kasulik? 4. Missuguseid partide, hanede ja kalkunite tõuge peetakse parimaiks?

Ülesanne. Selgitage, missuguseid hane-, pardi- ja kalkunitõuge peetakse teie ja naaberkolhoosides, ja tutvuge nende kasvatamisega!

§ 74. Inkubatsioon ehk kunstlik hautamine. Linnukasvatuse areng NSV Liidus.

Inkubaatorid.

Peale haudujate kanade poolt hautamise kasutatakse NSV Liidus laialt kanade ja teiste kodulindude tibude saamiseks inkubaatoreid.

Inkubaator kujutab endast aparaati, mis on ehitatud selliselt, et kindlustada munast arenevale lootele samasuguseid tingimusi kui hauduja kana all.

Hauduja kana soojendab mune oma kehaga, keerab ringi neid jalgadega ja paigutab aeg-ajalt kuumemast pesa keskpaigast äärtele. Peale selle on hauduja kana all õhk sedavõrd niiske, et munad ei kuiva ära. On kindlustatud ka värske õhu juurdevool munadele, kuna kana haudumise ajal tõuseb tihti jalgadele ja lahkub pesalt, et toituda.

Kunstlikku tibude hautamist tunti mitu tuhat aastat tagasi Egiptuses ja Hiinas. Euroopas hakati inkubatsiooni kasutama alles XIX sajandil. Katoliku kiriku võimulolek pidurdas keskajal teaduse arengut. Kui üks itaalia füüsik leiutas inkubaatori, pidi ta selle eest peaaegu elu ohverdama ning inkubaator põletati inkvisiitorite poolt.

Meie maal hakkas kunstlik hautamine arenema alles pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni. Tänapäeval on NSV Liidus olemas nõukogude tüüpi inkubaatoreid, mis on ehitatud Nõukogude vabrikuis.

Suurtes linnukasvatus-majapidamistes ehitatakse kapptüüpi inkubaatoreid, millesse üheaegselt paigutatakse 40—50 tuhat muna. Kapp-inkubaator „Rekord 39", ehitatud Stalini preemia laureaadi B. K. Goretski poolt, kujutab enesest väikest toakest (3,5 m pikk ja 3,1 m lai). Õhku niisuguses toakeses soojendatakse elektriahjude abil tempe-

ratuurini, mis on vajalik loote arenemiseks. 39 tuhat muna on paigutatud paljudele kanderiiulitele kambri külgedel. Inkubaatoris „Rekord 39" saavutatakse ühtlane temperatuur, niiskus, õhuvahetus ja ka munade keeramine automaatselt.

Inkubaatoreis hautatakse mitte üksi kanapoegi, vaid ka pardi-, hane- ja kalkunipoegi.

Noorte lindude kunstlik kasvatamine.

Kana- ja teiste kodulindude pojad, kes on hautatud inkubaatoris, vajavad erilist hoolitsemist. Neile on samuti vaja luua tingimused, mida nad saavad emalt loomuliku hautamise puhul. Eelkõige on vajalik soojus.

Suurtes linnukasvatus-majandeis ehitatakse kunstlikud soojendajad, nn. b r u u d e r i d (soojutajad). Ühtedes bruuderites ehitatakse ahjud horisontaal-lõõridega, mille all kanapojad võivad endid soojendada, teistesse juhitakse torustik keskküttest (joon. 114).

Soojutajate olemasolu ja õige toitmise puhul kasvavad kunstlikult hautatud tibud mitte halvemini hauduja kana poolt hautatud tibudest.

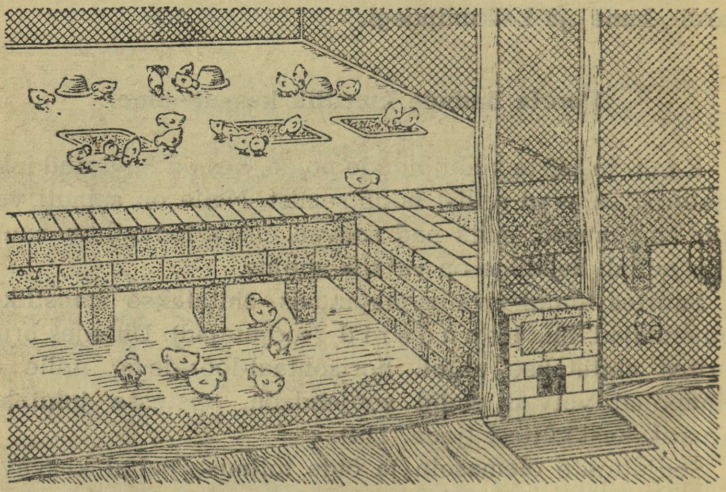
Linnukasvatuse areng NSV Liidus.

Linnukasvatus osutub üheks tähtsamaks põllumajanduse haruks. Ta areneb iga aastaga, nagu kõik teisedki põllumajanduse harud Nõukogude Liidus.

Paljudes kolhoosides on olemas l i n n u k a s v a t u s e f a r m i d. On organiseeritud ka suured l i n n u k a s v a t u s e s o v h o o s i d. Üleliidulisel põllumajanduse näitusel 1939/40. a. näidati sovhoosi, millel oli 100 tuhat sugukana.

Aasta jooksul saadi selles sovhoosis 15 miljonit muna, s. o. keskmiselt koguti iga päev üle 40 tuhande muna.

H a u t a m i s - l i n n u p i d a m i s j a a m a d hautavad kolhooside linnufarmidele kui ka üksikuile kolhoosnikutele, töölistele ja teenistujaile kana- ja teiste kodulindude poegi.



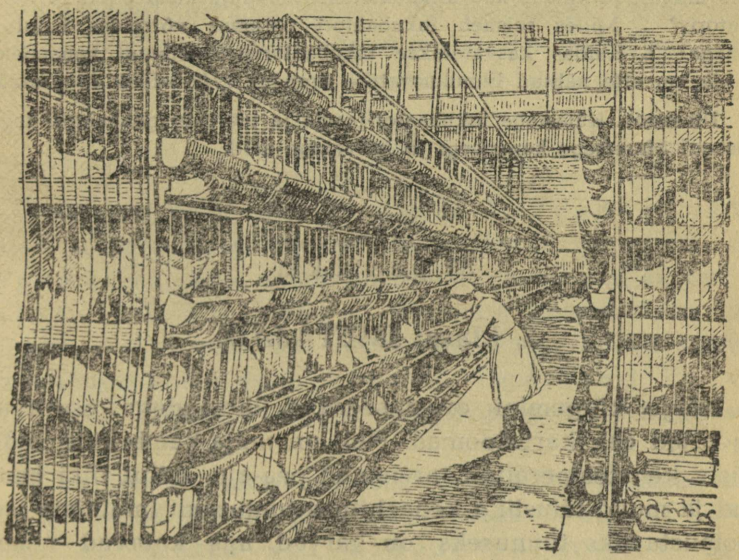
Joon. 114. Tibud bruuderis.

Et saada aasta läbi värskeid mune ja liha, on organiseeritud l i n n u v a b r i k u d. Siin hiiglasuurtes vabrikuhoonetes, mitmekorruselistes puurides (patareides) kasvatatakse kümneid ja sadu tuhandeid kanu (joon. 115).

Tänu vastavale temperatuurile, heale toitmisele, värskele õhule ja kunstlikule valgustusele on loodud kõik tingimused, mis on vajalikud lindudele. Kanad munevad siin aasta läbi ning kogu aasta kestel väljuvad inkubaatoreist kanapojad.

On organiseeritud ka erilised t õ u l a v a d, mis varustavad kolhoose parimat tõugu lindudega.

Ühiskondliku kolhooside ja sovhooside tootliku loomakasvatuse kolme aasta plaan 1949.—1951. a. näeb ette linnukasvatuse edasist tõusu. Selle plaani kohaselt tuleb pöörata



Joon. 115. Linnuvabrikus.

suurt tähelepanu niihästi kanade kui ka hanede, partide ja kalkunite kasvatusele. Juba 1949. aastal tuleb organiseerida linnufarmid kõikidesse kolhoosidesse, kus aretatakse teraviljade kasvatust, ja veelindude farmid neisse kolhoosidesse, mis asuvad veekogude läheduses.

Kolhoosi-lindude üldarv 1949. a. peab tõusma 65 miljonini, 1950. a. — 120 miljonini ja 1951. a. — 200 miljonini.

Lähima kolme aasta jooksul ehitatakse mitte vähem kui 1800 uut inkubaator-linnukasvatuse jaama. Inkubaatorites hautatakse iga aasta 200 miljonit kana- ja teiste kodulindude poega.

Küsimusi. 1. Missugused tingimused on vajalikud loote arenemiseks munast ja kuidas nad kindlustatakse hauduja kana poolt ja inkubaatoris? 2. Milles seisneb inkubaatori paremus võrreldes hauduja kanaga? 3. Kuidas kasvatatakse inkubaatorist väljunud kanapoegi? 4. Mis on ette nähtud linnukasvatuse arengus 1949.—1951. a. plaanis?

Ülesanne. Külastage inkubaator-jaama ja tutvuge inkubaatori tegevusega! Muretsege kanapoegi ja kasvatage neid!

XI peatükk.

5. klass: IMETAJAD.

Kõige kõrgemini organiseeritud loomadeks osutuvad imetajad ehk karusloomad. Neil on nelja-kambriline süda, püsiv kehatemperatuur, arenenud pea-aju, mitut liiki hambad ja muud täiusliku kehaehituse tunnused. Imetajate iseloomustavaks tunnuseks on karvad, mis katavad nende keha. Täiuslikum on ka imetajate paljunemine. Nad sünnitavad poegi, keda toidavad oma piimaga.

Kehaehituse kõrge organisatsioon ja elusate järglaste sünnitamine on soodustanud imetajaile laialdase leviku. Imetajad asustavad mitte üksi maapinda, vaid elavad ka vees (vaalad), maa sees (mutt) ja õhus (nahkhiired).

Vastavalt erisugustele elutingimustele omab imetajate kehaehitus ka suurt mitmekesisust. Imetajate hulka kuulub enamik põllumajanduslikke koduloomi — suured sarvloomad, hobused, lambad, sead, küülikud ja teised.

§ 75. Imetajate kehaehitus.

Imetajate kehas eraldatakse keret kahe paari jäsemetega, kaela, pead ja saba. Saba, mis on imetajal õige pikk, omab teist elulist ülesannet kui roomajate ja kalade oma. Imetajad ei lohista oma keha mööda maad nagu roomajad, vaid enamail juhtudel käivad või jooksevad neljal jalal, mis hoiavad nende keha kõrgel maast. Pea on kerega ühendatud liikuvalt.

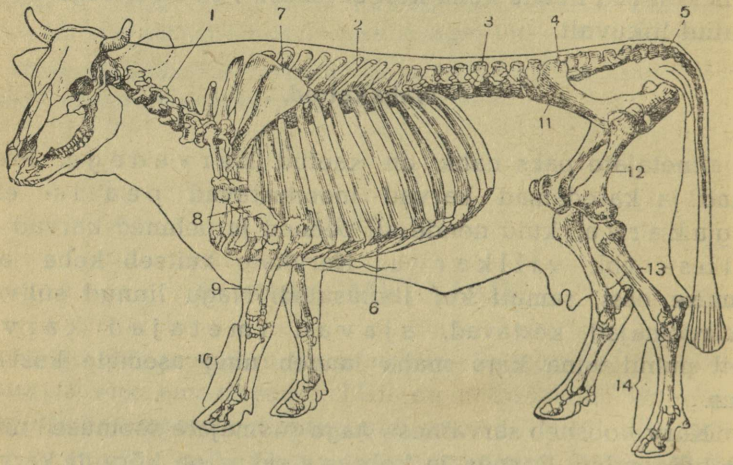
Nahakatted.

Imetajate paks nahk on kaetud karvadega. Pikemad ja karedamad karvad moodustavad pealis- ehk ogakarva, kuid nende all peened ja pehmed karvad — alus- ehk villkarva. Karvkate kaitseb keha jahtumise eest, samuti kui linnusuled. Nagu linnud sulivad ja roomajad kestavad, ajavad imetajad karva, mil puhul vana karv maha langeb ning asemele kasvab uus.

Karv koosneb sarvainest, nagu roomajate soomused ning lindude suled. Rottide ja kobraste sabas on kõrvuti karvadega ka tõelikud sarvainest soomused. Sarvainest moodustisi kapjadena, sõrgadena või küünistena (harvemini küüntena) leidub varvaste otstel. Peale selle tekivad mõnedel imetajatel pea külge sarved. Imetajate nahk on rikas näärmeist — rasu- ja higinäärmeist. Rasunäärmed eritavad ainet, mis võiab karva ja teeb selle pehmeks. Higinäärmete kaudu koos veega eemaldatakse kehast eritusained. Niiskuse auramine, mis tekib higinäärmete tegevusel, soodustab looma organismi jahtumist kuuma ilmaga.

Lihastik.

Imetajate naha all asuvad lihased, mille kooskõlastatud kokkutõmbamine paneb liikuma niihästi looma üksikud organid kui ka kogu keha. Eriti on arenenud jäsemete lihased, nendega seoses olevad kere seljapoolse osa lihased ja kaelalihased.



Joon. 116. Lehma skelett:
1 — kaelalüli; 2 — rinnalüli; 3 — nimmelüli; 4 — ristluulüli; 5 — sabalüli; 6 — roie; 7 — abaluu; 8 — õlavarreluu; 9 — käsivarre- ehk küünarluud; 10 — jalalabaluud; 11 — vaagen; 12 — reieluu; 13 — sääreluud; 14 — jalapöialuud.

Skelett.

Imetajate skelett ehk toes on üldjoontes sarnane teiste selgrooliste skeletiga (joon. 116).

Selgroos eritame mitmekesiseid lülisid. Kaelalülid on omavahel liikuvalt ühendatud. Neid on arvult peaaegu alati seitse, vaatamata kaela pikkusele. Rinna-

lülid liigestuvad roietega, mis koos rinnakuga moodustavad rinnakorvi. Järgmiste, nimmelülide küljes puuduvad roided. Lülid, milledega ühinevad vaagnaluud, kasvavad kokku üheks ristluuks. Sabalülid on väikesed. Nende arv on erinev eri imetajate juures, olenedes saba pikkusest. Võrreldes teiste klasside selgrooliste loomadega on imetajail koljus hästi arenenud ajukolju luud, milles asub pea-aju.

Eesjäsemete vöötmes on hästi arenenud abaluu. Kaarnaluu, mis lindudel on eriti arenenud, hakkab enamikul imetajaist arenema, kuid liitub hiljem abaluuga. Rangluud on hästi arenenud ainult neil imetajail, kes oma eesjäsemetega sooritavad keerukaid liigutusi (nahkhiired, ahvid). Mõnedel nad puuduvad hoopis (lehm, hobune).

Eesjäsemete skeletis leiduvad järgmised luud: õlavarreluu, kodar- ja küünarluu, randme-, kämbla- ja varbaluud. Luude arv jalalabas on erinev eri imetajail, olenedes jäsemete ehitusest, mis on väga erisugune. Tüüpilisel imetajate jäsemel on viis varvast, kuid nende arv võib väheneda kuni üheni, nagu näiteks hobusel, seoses elutingimustega.

Tagajäsemete vöötmeluud kasvavad kokku ja moodustavad koos ristluuga vaagna. Tagajäsemete skeletis eraldatakse järgmisi luid: reieluu, sääre- ja pindluu, pöiapära-, pöialaba- ja varbaluud.

Kehaõõnis.

Imetajate kehaõõnis, erinevalt teistest selgroolistest, jaguneb rinnaõõniseks, milles asuvad süda ja kops, ning kõhuõõniseks, kuhu on paigutatud magu, soo-

led ja teised organid. Lihasvaheseina, mis eraldab neid koopaid, nimetatakse (rinna-kõhu) vahelihaks ehk diafragmaks.

Seede-elundid.

Imetajate suu-ava on ümbritsetud lihavate mokkadega, mis aitavad toitu haarata ja kinni hoida. Suuõõnes asuvad hambad on keerukamad kui roomajate hambad. Igal hambal on kroon, lõualuusse ulatuv juur ning neid ühendav kaelake. Tänu juurtele, mis on paigutatud erilistesse aukudesse ehk sompudesse, on imetajate hambad tugevasti kinnitatud lõualuudesse. Hammas koosneb kõvast ainest — dentiinist ning on krooni osas kaetud veel kõvema aine — hambavaabaga. Hammaste töö on mitmekesine ning nad on sellepärast erikujulised. Ees asuvad teravad, peitlisarnased lõikehambad. Nende ülesandeks on peamiselt toidu lahtihammustamine. Lõikehammastele järgnevad teravad kihvad, eriti tugevasti arenenud kiskjail imetajail. Kihvadega nad tapavad saaki ja kaitsevad end kallaletungi vastu. Lõikehammaste ja kihvade taga asuvad purihambad laiade kroonidega. Nendega peenendab loom toitu.

Hammaste arv ja nende kuju on eri imetajail erisugune, sõltudes toidu liigist.

Hammaste vahetus imetajail toimub üks kord elus. Algul tekivad piimahambad, mis asendatakse pärishammastega. Peale hammaste asub suus veel lihav keel, mis aitab kaasa toidusegamisel.

Neelul ehk söögitorul on imetajate juures lihtsa, lihastest toru kuju. Mao ehituse iseärasused sõltuvad toidu liigist, millest loom toitub. Eriti keerukas on mao ehitus mäletsejail imetajail (lehmal).

Sooled jagunevad peen- ja jämesooleteks. Peale selle on olemas pimesool, eri pikkusega jätku kujul. Ta on arenenud taimetoitlasil, näit. küülikul. Viimane jagu jämesoolest — pärasool avaneb väljapoole erilise pära-avaga.

Sooletoru pikkus on erisugune, olenedes toidu liigist. Sooletoru on tublisti pikem taimtoitlastel kui kiskjail (lihatoitlastel).

Nagu teistelgi selgroolistel, on imetajail olemas maks ja kõhunääre.

Hingamis-elundid.

Imetajate hästi arenenud kopsud asuvad rinnaõõnes. Õhk pääseb neisse läbi ninasõõrmete, ninakoopa, neelu, pika kõrilõõri ehk trahhea ja bronhide. Trahhea ja bronhide seintes asuvad kõhrest rõngad, mis hoiavad neid kokku vajumast. Ninaõõnes puhastub õhk tolmust ja soojeneb.

Õhu sisse- ja väljahingamine toimub diafragma ja rindkere liikumise mõjul. Lihaselisel diafragmal on võlvi kuju, mis oma kumera poolega ulatub rinnaõõnesse. Sissehingamise puhul ta lüheneb ja lameneb. Üheaegselt roietevaheliste lihaste kaasabil tõusevad natuke roided. Diafragma laskumine ja roiete tõus suurendab rinnaõõne mahtu. Õhk temas hõreneb ja läbi hingamistee toimub välisõhu imemine kopsu ehk sissehingamine. Diafragma ja roiete vastusuunalisel liikumisel rinnakoopa maht väheneb ning toimub kopsust õhu väljasurumine ehk väljahingamine.

Trahhea algul asub kõri häälepaeltega, ümber piiratud erilistest kõhredest. Mitmesugused hääled, mida

teevad erisugused imetajad, on põhjustatud häälepaelte võnkumisest õhu väljahingamisel.

Vereringe-elundid.

Imetajate vereringe-elundid on sarnased lindude vereringe-elunditega. Süda on neil neljakambriline. Veri, liikudes kehas, teeb läbi kaks ringet: suurringe — vasakust südamevatsakesest läbi kogu keha paremasse kotta, ja väike- (kopsu) vereringe — paremast vatsakesest läbi kopsude vasakusse kotta (vt. joon. 4). Nagu lindudel, ei segune ka imetajate südame vasakpoolne veri kusagil parempoolse verega. Niisugune eraldatus kindlustab keha kõikide organite varustamist hapnikurikka verega. Selle tagajärjel tugevneb nende tegevus ning säilitatakse püsiv kehatemperatuur.

Normaalne kehatemperatuur imetajail on mõnevõrra madalam lindude omast.

Verekehakesed tekivad luu-üdis ja põrnas, mis asetseb, nagu teistelgi selgroolistel, kõhuõõnes.

Eritus-elundid.

Eritus-elundid — neerud, oma kujult oasarnased, asetsevad kõhuõõnes kahel pool selgroogu (lülisammast). Nendest väljuvad kusejuhad viivad kusepõide. Kusepõis on mahutiks, kuhu koguneb kusi, mida neerud vahetpidamata eritavad (vt. joon. 5). Kusi sisaldab organismile kahjulikke aineid. Eritus-elundite tegevuse häirimisel tabab looma mürgistuse tagajärjel kiire surm.

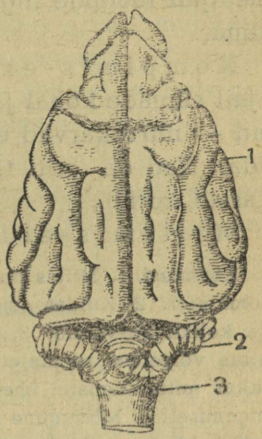
Enamikul imetajail avaneb kuse-ava väljapoole, pärakust eraldi. Järelikult imetajail pole kloaaki, mis on lindudel, roomajail, kahepaiksetel ja mõnedel kaladel.

Närvisüsteem ja meele-elundid.

Imetajate närvisüsteem, nagu teistegi selgrooliste oma, koosneb pea-ajust, selja-ajust ja neist väljuvaist paljudest närvidest. Pea-ajus eraldatakse o t s - ehk e e s - a j u suurte poolkeradega, v a h e - a j u, k e s k - a j u, v ä i k e - a j u (a j u k e) ja p i k l i k - a j u (joon. 117 ja 6).

Ühes sellega on närvisüsteemi ehitus imetajail palju keerukam kui lindudel ja teistel selgroolistel. Eriti arenenud on pea-aju. Ta moodustab s u u r e d p o o l k e r a d, mis oma suuruselt ületavad teised ajuosad.

Poolkerad paisuvad tahapoole laiemaks ja katavad enda alla vahe- ja osalt ka kesk-aju. Kõrgemail imetajail t e k i v a d p o o l k e r a d e l k ä ä r u d, mis suurendavad nende pinda. Samuti tugevasti on arenenud ka ajuke, mis kasvab tagant keskmisele ajule peale.



Joon. 117. Koera pea-aju: 1 — suured aju poolkerad; 2 — ajuke; 3 — piklik aju.

Ühenduses aju poolkerade arenemisega paistab kõrgemate imetajate käitumine eriti keerukana. Kõige arenenum pea-aju ja vastavalt sellele ka kõige keerukam käitumine on ahvidel. Meele-elundeist on imetajail kõige arenenumad haistmis- ja kuulmis-organid. Nägemine on hästi arenenud ainult väheseil imetajail ning vähemal määral kui lindudel.

H a i s t m i s - e l u n d i d, milledel on suur tähtsus paljudele imetajaile toidu otsimisel, asuvad (samuti kui teistelgi selgroolistel) ninaõõnes. Siin hargnevad haistmisnärvid, mis väljuvad pea-ajust.

Imetajate hästi arenenud kuulmis-elundeil on väljaspool kõhrest kõrvalest, mis häälelaineid kinni püüab. Kuulatades pööravad loomad kõrvalesta selles suunas, kust tuleb hääl.

Nägemis-elundeil täheldame hästi arenenud silmalauge ripsmetega. Ripsmed kaitsevad silmapinnale puru sattumast. Peale selle pisarnäärmete vedel nõre võimaldab imetajail laugude liigutamisega ära pesta tolmu, mis satub silma.

Kompimis-elundid asuvad nahas. Mõnedel imetajail silmade kohal ja suu ümber tekivad pikad jäigad karvad — nurrukarvad ehk „vurrud", mille ülesanne on kompida. Nad on eriti tähtsad loomadel, kel on öine eluviis (kassid, rotid).

Maitsmis-elundid asuvad keelel.

Küsimusi. 1. Milles on nahkkatte erinevus ja sarnasus imetajatel ja roomajatel? 2. Kuidas seletada, et kaelalülid on liikuvad, ristluu-lülid aga kokku kasvanud? 3. Milles ilmneb imetajate keerukam hammaste ehitus võrreldes roomajate hammastega? 4. Millest oleneb sooletoru pikkus mitmesugustel imetajatel? 5. Missugune ülesanne on diafragmal hingamisel? 6. Missugune pea-aju osa on imetajail kõige rohkem arenenud? 7. Missuguseid tunnuseid imetajate kõrgest organiseeritusest võime tähele panna?

Ülesanne. Jälgige kassi ja koera, kuidas nad reageerivad lõhnadele ja häältele, ja kirjeldage oma tähelepanekuid!

§ 76. Imetajate sigimine ja arenemine.

Imetajate sigimine erineb teiste selgrooliste paljunemisest selle poolest, et loode areneb ema organismis, saades temalt toitu, ning pärast sündimist imetab ema teda oma piimaga. See on sedavõrd iseloomustav iseärasus, et sellest on „imetajad" oma nimegi saanud.

Sigimis-elundid.

Elundid, milles tekivad sugurakud, on imetajail sarnased teiste selgrooliste samasuguste elunditega. Emaloomal on munasarjad. Nendes tekivad emas-sugurakud — munarakud. Isaloomal on seemnesarjad ehk raiad, milledes valmivad isas-sugurakud — seemnerakud. Imetajate munarakud on väga väikesed, võrreldes teiste selgrooliste munadega. Näiteks on emaküüliku munarakk kolm tuhat korda väiksem ühest konnamunast. Niisugune imetajate munade väiksus on seletatav sellega, et neis pole toitainete tagavara. Loode saab kõik temale vajalikud ained ema organismist.

Viljastamine imetajail on seespidine nagu teistelgi selgroolistel, kes elavad kuival maal (roomajatel ja lindudel).

Loote areng ema organismis.

Areng toimub erilises organis — emakas. Selle juures kestad, mis ümbritsevad loodet, kasvavad emaka seinte külge. Emaka seintes loote veresooned puutuvad tihedasti kokku ema veresoontega. Läbi õhukeste veresoonte seinte antakse ema verest loote verre hapnik ja toitained.

Emakas leiab imetajate loode kõik tema arenemiseks vajalikud tingimused—hapniku, toidu, niiskuse ja kaitse vaenlaste vastu. Tema arenemine, nagu kõikidel hulkrakseil, algab ühest rakust, kuid hiljem väike loode muutub üha keerukamaks. Teataval arengu-astmel sugenevad tal lõpuspilud, kuigi need ei avane. Tekib ka seljakeelik ehk korda, mis hiljem asendatakse selgroolülidega. Mõne aja meenutab loode roomajate loodet ning alles hiljem omandab ta imetaja tunnused.

Kõik see viitab imetajate sugulusele lihtsamalt organiseeritud selgroolistega.

Arenemine väljaspool ema organismi.

Pärast sündi pole imetajate pojad veel suutelised iseseisvaks eluks ja neid toidetakse emapiimaga. Piim tekib erilistes piimanäärmetes, mis asetsevad kõhupoolel. Piimanäärmete arv eri imetajail on isesugune, olenedes sündivate poegade arvust.

Emapiim sisaldab kõiki toitaineid, mis on vajalikud pojale. Soojal värskel lehmapiimal on omadus isegi bakterеid tappa. Piimaga toitmine kestab seni, kui poeg on saanud võimeliseks iseseisvalt toitu hankima.

Vastsündinud pojad eri imetajail ei ole ühteviisi arenenud. Küülikul on nad paljad, pimedad, täiesti abitud. Küülikupojad jäävad kauaks (umbes 20 päevaks) pessa, toitudes ainult ema piimast. Hobusevarss on aga suuteline juba mõne tunni pärast järgnema emale. Erinevus oleneb loomade eluviisist. Uluk-küülik kaevab maasse urud ja ehitab neisse pesa, kus pojad on kaitstud vaenlaste eest. Metshobune elab avasteppides ja päästab end vaenlaste käest põgenedes koos varsaga.

Poegimise ja piimaga toitmise tähtsus.

Poegimine ja poegade toitmine piimaga esineb ainult imetajail. Rästiku ja elusaltpoegija sisaliku ning haikala sünnitamine erineb oluliselt imetajate poegimisest. Rästikul näiteks peatuvad suured toidurikka munakollasega munad munajuhas seni, kui igaühest on arenenud väike madu. Rästiku loode ei ole ühendatud ema organismiga ja toitub muna varude arvel.

Poegimine ja imetamine on täiuslikum kui munadega paljunemine ning kindlustab hästi imetajate järelpõlve arenemist. Niihästi poegimine kui ka imetamine osutuvad imetajate kõrge organiseerituse tunnusteks.

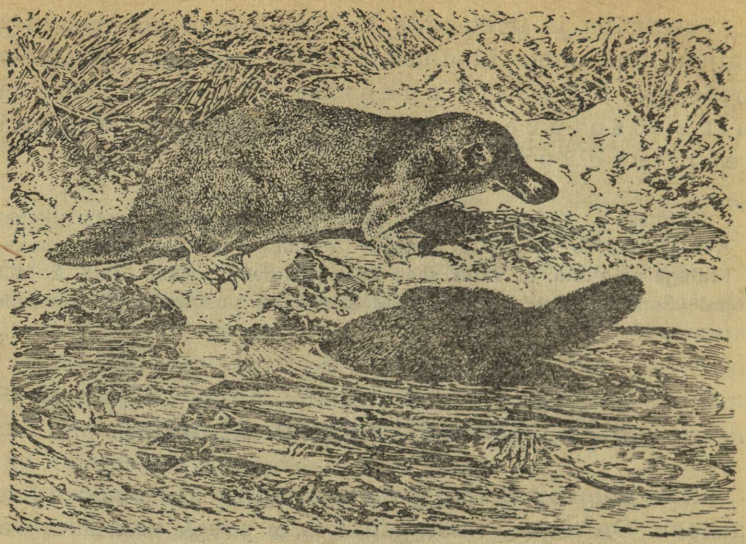
Küsimusi. 1. Kuidas seletada, et imetajate munad on imepisikesed? 2. Kuidas toimub imetajate poegade toitumine ja hingamine emakas? 3. Millega seletada, et varss saab kohe järgneda emale, kuid küüliku pojad sünnivad abituina? 4. Milles seisnevad poegimise ja imetamise paremused?

§ 77. Alamad imetajad. Munejad.

Mitte kõigil imetajail pole ühesugune keerukas organisatsioon. On olemas imetajaid, kes ei poegi, vaid munevad mune. Kuid poegi, kes on väljunud munast, nad imetavad. Munejate imetajate hulka kuuluvad nokkloom ja sipelgasiil, kes elavad ainult Austraalias ja temaga naabruses olevail saartel.

Nokkloom.

Nokkloom on keskmist kasvu, umbes 60 sm pikk (koos sabaga). Oma nime ta on saanud pea ees-osalt, mis on arenenud laiaks nokaks, kaetud sarvkihiga nagu pardi omagi. Nokkloom elab vähemate jõgede kallastel ja suurema osa ajast veedab vees. Siin ta hangib endale nagu partki põhjamudast toitu — limuseid, ussikesi ja tõuke. Nokkloom on kohanenud eluga vees. Viievarbalistel jäsemetel on suured ujulestad. Laia lamedat saba tarvitab ta tüürina. Ujub nokkloom hästi. Nokklooma tumepruun karv on niivõrd tihe, et temast vesi läbi ei pääse ja ta tuleb veest kuivalt välja.



Joon. 118. Nokkloom.

Omapärane nokklooma nokk aitab tal toitu otsida jõe põhjast. Täiskasvanud loomal puuduvad hambad. Nad ilmuvad noores eas, kuid hiljem asendatakse sarvplaadikestega. Sarvplaadid purustavad paremini kui hambad limuste kodasid. Vee-eluga kohandatult puuduvad nokkloomal väliskõrvad ning kõrva-avad sulguvad vette sukeldumisel.

Suurt huvi pakub nokklooma sigimine. Kaldasse kaevatud koopasse, millel on käik ka vette, ta ehitab endale pesa, vooderdades seda karvadega. Pessa emaloom muneb kaks väheldast muna ja haub nad välja. Nokklooma pojad tulevad ilmale paljastena, pimedatena ja abitutena. Ema imetab neid. Nokklooma piimanäärmetel on lihtsam ehitus kui teiste imetajate omadel ja neil puu-

duvad nisad. Imetamiseks ema heidab selili, pojad ronivad talle kõhule ja pigistavad tal nokakestega piima välja. Piima voolab vaokestesse, kust pojad ta ära lakuvad. Kui pojad saavad täiskasvanuks, jätavad nad pesa maha ja hakkavad koos emaga vees käima.



Joon. 119. Sipelgasiil.

Sipelgasiil.

Samuti munadega paljuneb ka austraalia sipelgasiil, väliselt sarnanev meie siiliga (joon. 119). Sipelgasiil muneb ühe väheldase muna, mis on kaetud tiheda nahkja kestaga. Kuid ta ei hau seda nagu nokkloom. Munemise ajaks selle koha ümber, kus tal asuvad piimanäärmed, kas-

vab nahakurd ja moodustub kotike. Kummardunud munetud muna kohale, tõukab sipelgasiil selle nokaga kotikesse. Siin areneb soojuse mõjul munast väike pojake. Ta jääb mõneks ajaks kotikesse, toitudes piimast, mida eritavad ema kõhul olevad näärmed.

Munejad imetajad.

Sipelgasiil ja nokkloom on kaetud karvadega ja imetavad oma poegi. Kuid erinevalt teistest imetajaist nad ei sünnita poegi, vaid munevad nagu roomajad. Seepärast eraldatakse nad eriliseks alaklassiks — munejateks imetajateks.

Munejatel imetajatel on munadega paljunemise kõrval veel teisi sarnasuse tunnuseid roomajatega. Sugu- ja kusejuhad avanevad neil soole pära-ossa, moodustades kloaagi nagu roomajatel ja lindudelgi. Õlavöötmes esineb kaarnaluu, mis teiste imetajate juures jääb arenematuks ning kasvab ühte abaluuga. Keha temperatuur on munejatel imetajatel madalam kui teistel imetajatel ja kõigub 24° kuni 34° C.

Küsimusi. 1. Miks nokkloom ja sipelgasiil loetakse imetajateks loomadeks? 2. Milles on sarnasus ja erinevus munejate ja teiste imetajate vahel? 3. Missugused munejate imetajate tunnused lähendavad neid roomajatele?

§ 78. Selts: Kukkurloomad. (Kukkur-imetajad.)

Kukkurloomad erinevad teistest imetajatest peamiselt oma paljunemisviisi poolest. Nad sünnitavad õige väikesi arenemata poegi ning kannavad neid endaga kaasas erilises kõhul asuvas kotikeses — „kukrus". Siit nende nimetuski kukkurloomad.

Hiigel-känguru.

Tuntuim kukkur-imetajaist on hiigel-känguru. See on suur loom, pikkuselt üle kahe meetri, elab Austraalias (joon. 120). Elupaigaks on tal avamaistu läbikasvanud rohu ja põõsastega. Siin leiab känguru rikkalikult toitu.



Joon. 120. Hiigel-känguru.

Rahulikus olekus känguru istub, toetudes tagumistele jalgadele ja sabale. Eesjalad selle juures kas lihtsalt ripuvad alla või kitkub känguru nendega rohtu ja tõstab seda suu juurde. Aeglaselt vainul edasi liikudes komberdab känguru kohmakalt, kasutades ka eesjalgu. Kiire edasilii-

kumine toimub ainult tagajalgade abil, mis selle tõttu on ka eriti tugevasti välja arenenud. Nende abil maast lahti tõukudes lendab känguru nagu nool õhku ja teeb pikki hüppeid. Saba etendab seejuures tüüri osa. Känguru hüpped ulatuvad 6—8 m kaugusele ja 2—3 m kõrgusele. Põgenedes vaenlaste eest, hüppab ta kergesti üle põõsaste ja kraavide. Suured liikuvad kõrvad osutavad ta heale kuulmisele, mille abil loom teada saab vaenlaste lähenemisest. Esimese kahtlase müra peale päästab känguru end põgenemisega.

Känguru on kaetud halli tiheda karvaga, mille tõttu talle jahti peetakse.

Väga huvitav on känguru paljunemine. Emane hiigelkänguru, kes suuruselt ületab lamba, sünnitab sõrmkübara või kreeka pähkli suuruse poja. Pimedal, paljal, täiesti abitul pojal on ainult algelised jäsemed.

Tema edaspidine areng toimub erilises kotikeses — nahakurrukeses ema kõhul. Kotikesse avanevad piimanäärmed nisadega. Pärast poja sünnitamist võtab ema ta suhu, pistab kotikesse ja surub ta vastu üht nisa. Loode haarab nisa ja varsti ta suu servad kasvavad ühte nisaga. Loode on niivõrd nõrk ja abitu, et esialgu ei saa imeda. Ema pritsib piima talle suhu, surudes erilist lihast. Hiljem poeg kisub enese nisast lahti ja imeb iseseisvalt ema nagu teistegi imetajate pojad. Ema kukrusse jääb känguru poeg umbes 8 kuuks. Kuid ka hiljemalt, hakanud iseseisvalt toituma rohust, ta hädaohu korral päästab end ema kukrusse.

Kukkur-imetajad.

Imetajad, kes samuti kui kängurugi sünnitavad arenemata poegi ja kannavad neid kukrus kaasas, eraldatakse eri ala-klassi — kukkur-imetajad.

Käesoleval ajal on kukkurloomad levinud peaaegu eranditult Austraalias ja temale lähedal asuvail saaril. Ainult kukkur-rotte on säilinud veel Lõuna- ja osalt Põhja-Ameerikas. Teistel mannerdel elasid kukkurloomad ammumööda dunud aegadel ning on hiljem välja surnud. Siin neid tuntakse ainult maast väljakaevatutena.

Austraalias on kukkurloomad mitte ainult laialt levinud, vaid ka õige mitmekesised. Nende hulgas on niihästi kiskjaid kui ka rohusööjaid. Mõned neist on välise kuju järgi sarnased tavaliste imetajatega. Näiteks on olemas kukkurhunt — kiskja, sarnane hundi või koeraga; kukkurmutt elutseb mullas samuti kui meiegi mutt.

See tõik, et kukkurloomad varemalt elasid kõikidel teistel mannerdel, kus nüüd elutsevad hoopis täiuslikumad imetajad, tõendab meile, et kukkurloomad kõikjalt peale Austraalia välja tõrjuti.

Õpetlased seletavad seda sellega, et Austraalia eraldus teistest mannerdest varem, kui meil ilmusid täiuslikumad imetajad. Üle mere Austraaliasse ei saanud nad tungida.

Imetajate põlvnemine.

Munejate ja kukkur-imetajate tundmine aitab meil aru saada imetajate põlvnemisest.

Imetajate kehaehituse tundmaõppimine on näidanud, et nad erinevad roomajaist püsiva kehatemperatuuriga, poegimisega, poegade imetamisega ja muude täiuslikuma kehaehituse tunnustega.

Kuid ühtlasi imetajail on ka sarnasust roomajatega. Üldine imetajate kehakuju neljal jalal sarnaneb rohkem roomajate kui lindude kehaga. Peale karvade on ime-

tajail sarv-ainest moodustised nahas — sarved, küünised, kabjad, mõnedel aga ka päris sarv-ainest soomused (roti ja kopra sabas).

Sigimine osutab samuti seosele imetajate ja roomajate vahel. Alamate roomajate juures me näeme nagu üleminekut suurte munadega sigimisest poegimisele. Sipelgasiil ja nokkloom munevad mune, mis on sarnased roomajate munadega. Kukkurloomad sünnitavad poegi, kuid veel hoopis arenematuid, kes vajavad veel kukrus kandmist. Ainult kõrgemad imetajad sünnitavad juba arenenumaid poegi.

Piimanäärmete ehitus muutub samuti järk-järgult keerulisemaks. Kõige lihtsama ehitusega on nad munejate-imetajate juures, kellel puuduvad isegi nisad.

Teiselt poolt on teada, et mõned vana aja roomajad muutusid oma organismi üksikuis iseärasustes nii, et hakkasid sarnanema imetajatega. Tuletame meelde loomsisalikke nende hammastega, milledel oli mitmesugune kuju nagu imetajategi hammastel. Kõik see on tõenduseks imetajate ja roomajate vahelisest sugulusest, esimeste põlvnemisest viimastest.

Linnud oma iseärasustega, mis on seotud lennuga (esimeste jäsemete muutumine tiibadeks, õhukottide olemasolu, hammaste puudumine), erinevad rohkem imetajaist kui roomajad. Nad ei saanud olla imetajate eelkäijaiks. See leiab kinnitust ka selles, et imetajad ilmusid Maakerale varem kui esimesed linnud.

Küsimusi. 1. Milles erineb känguru paljunemine munejate ja kõrgemate imetajate paljunemisest? 2. Kuidas seletada, et kukkurloomad pole Austraalias välja surnud? 3. Missugused sarnasuse tunnused lähendavad imetajaid roomajatele? 4. Miks imetajate tekkimine lindudest pole võimalik?

Kõik imetajad, peale munejate imetajate ja kukkurloomade, ühendatakse kolmandasse, kõrgemate imetajate ala-klassi.

Kõrgemate imetajate hulka kuulub palju mitmesuguseid loomi. Sarnaste tunnuste järgi jaotatakse neid kõiki seltsidesse.

§ 79. Selts: Putuktoidulised.

Sellesse seltsi kuuluvad mutt, siil ja mõned teised väikesed imetajad.

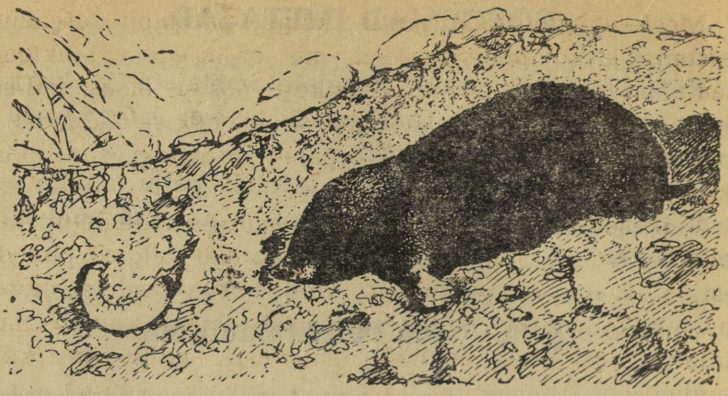
Mutt.

Mutt on hästi tuntud paljudele kui mitte väliselt, siis vähemalt nende mullahunnikute järgi, mida ta üles ajab heinamaal. Maa peale tuleb mutt harva ja enama jao ajast saadab mööda maa all. Siin ta kaevab arvutult pikki käike, kus ta peab jahti mitmesugustele väikestele loomadele: putukate vastseile, vihmaussidele.

Muti kehaehitus on hästi kohanenud tema maa-aluse eluga (joon. 121). Ümaral kerel koos peaga on silindri kuju, mis on teravnenud ettepoole. Kael on sedavõrd lühike, et on tähelepandamatu väljastpoolt.

Niisuguse silinderja kehakuju tõttu liigub mutt vabalt edasi kohevas mullas ja kaevab käike ka tihedamas maas.

Selle juures kaevab mutt maad omapäraselt ehitatud eesjalgadega. Nad on lühikesed ja välja ulatuvad ainult laiad labakäed, mis mutil pole mitte suunatud ette nagu tavaliselt, vaid on pööratud külgedele ja peopesad suunatud tahapoole. Varbad tugevate teravate küünistega on



Joon. 121. Mutt.

ühendatud nahklestaga. Labakäsi sarnaneb laia kühvlikese või labidaga. Käe laba laiendatakse veel erilise sirpja luukese varal, mis puudub teistel imetajail. Tugevasti arenenud lihastik paneb liikuma need omapärased kaevamiselundid.

Tagajäsemetel on tavaline, imetajatele omane kuju. Neid kasutatakse mulla tagasikühveldamiseks. Kui maa-aluses käigus on palju lahtikaevatud mulda, teeb mutt käigu üles ja kühveldab selle välja; tekivad „mutihunnikud".

Jäsemete varal jookseb mutt kiiresti maa-alustes käikudes, otsides toitu.

Seoses maa-aluse eluviisiga on muti karval mõnesuguseid iseärasusi. Lühikesed karvad on asetatud nii tihedasti, et muld ei pääse nende vahele ja karv jääb alati puhtaks. Katsudes tundub ta pehme sametina. Sametpehmus oleneb mitte üksi karva tihedusest, vaid ka sellest, et ta pole hatune, s. o. karvad ei kasva kõik ühes suunas.

Meele-elundeist on mutil kõige paremini arenenud haistmis- ja kompimis-organid, mis on kõige vajalikumad maa-aluse elu tingimustes. Lühikese nokise otsas, millega lõpeb pea, asuvad ninasõõrmed, kuid nokise külgedel — kompimiskarvakesed. Need organid aitavadki mutil täielikus pimeduses üles otsida saaki.

Väikesed muti silmad on arenematud ja peidetud karvadesse. Nende abil mutt vaevalt eraldab valgust pimedusest. Kõrvalestad puuduvad, kuid kõrva-avad sulguvad, mis takistab neisse mulda sattumast. Siiski kuuleb mutt küllaltki hästi, sest et hääl nähtavasti andub edasi keha kaudu.

Muti suu on samuti kaitstud temasse mulla sattumise vastu nahakurruga, mis laskub ülemiselt huulelt.

Urgude kaevamine on raske töö ja nõuab suurt jõukulu. Seepärast on mutt väga ahne. On välja arvutatud, et ta päeva kestel sööb niipalju toitu, kuipalju peaaegu kaalub ta keha. Vangistuses sõi mutt päeva jooksul 150 lehepõrnika tõuku. Muti hammaste ehitus vastab ta toidule. Tal on õige suured kihvad, milledega ta surmab loomi. Väikestel purihammastel on teravad köbrukesed. Mutil, nagu teistelgi putuktoidulistel, on väikesed hambad väga üksteise sarnased ega erine kujult mitte nii järsult kui teistel imetajail.

Talveks mutt taliuinakusse ei suigu. Sügavais mullakihtides leiab ta endale toitu talvelgi.

Maa all asetseb mutil terve käikude võrk. Kõik nad ühtuvad laiema pesa juures.

Kevadel sünnitab emamutt 3 kuni 5 väikest alasti ja pimedat pojakest, keda ta imetab umbes kuu aega. Järgmisel aastal pärast sündi saab mutt täisealiseks.

Inimesele on mutt osalt kasulik, osalt kahjulik. Putukate, eriti lehepõrnikate hävitamisega toob ta kasu. Kuid

ühtlasi ta sööb kasulikke vihmausse, purustab taimede juuri ja rikub oma mullahunnikutega heinamaid.

Mutte püütakse nende kaunis hinnalise naha pärast.

Küsimusi. 1. Kuidas on mõjustanud maa-alune elu muti kehaehitust? 2. Kas mutt on kasulik või kahjulik?

§ 80. Selts: Käsitiivalised (ehk nahkhiired).

K ä s i t i i v a l i s e d ehk n a h k h i i r e d erinevad teistest imetajaist oma lennuvõimega. Suvel hämarikus lendlevad nahkhiired kiiresti õhus, haarates oma laialt avatud suuga mitmesuguseid lendavaid putukaid.

Kogu aktiivne nahkhiirte elu (samuti kui pääsukestel ja piirpääsukestel) möödub õhus. Puhkamiseks nad kasutavad varjatud, pimedaid kohti — puude õõnsusi, pööninguid. Maale nahkhiired peaaegu ei laskugi, sest et nad siin vaevaliselt edasi liiguvad ja lendu tõusta otse maapinnalt nad enam ei suuda. Lendutõusuks nad peavad ronima puule ja sealt viskuma õhku.

Nahkhiire kehaehitus on kujunenud eriliste õhus elamise tingimuste tõttu, mida võime tähele panna laialt levinud hariliku k õ r v u k a n a h k h i i r e juures (joon. 122).

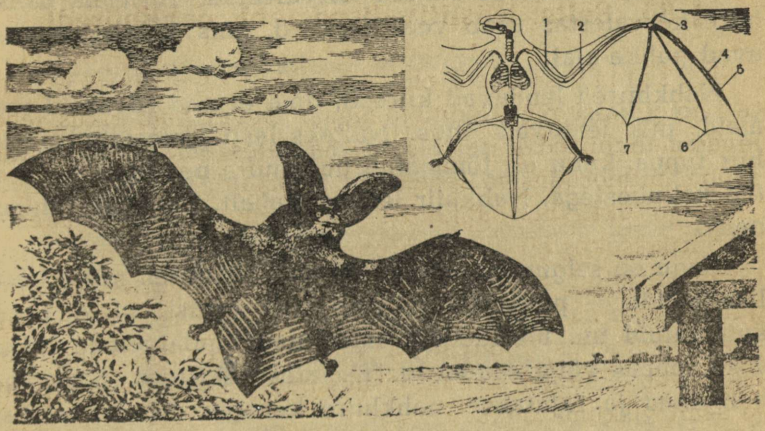
Väike nahkhiire keha hoitakse õhus nahksete tiibade liigutamisega, mis pole muud kui muundunud eesjäsemed. Lennunahk ühendab mitte üksi eesjäsemeid, vaid ulatub keha külgedeni, tagajäsemeteni ja edasi kuni sabani. Ei ole ühendatud lennunahaga pea ja tagajäsemete pöiad.

Käsitiivaliste lennunahk kujutab endast õhukest nahavolti. Tal puuduvad karvad ja ta on elastne selle tõttu, et on kaetud rasvainega, mida eritavad erilised näärmed.

Seoses eesjäsemete muutumisega tiibadeks on nende luud pikenenud. Eriti pikad on käsivarre- ja nelja sõrme

luud. Esimene väike sõrm on väljaspool lennunahka ja lõpeb terava küünisega. Teda tarvitatakse konksuna puudel ja maas ronimisel.

Samuti vabad on viis tagajala varvast, mis on varustatud teravate küünistega. Rahulikus olekus kõrvukas nahkhiir (nagu teisedki nahkhiired) ripub pea alaspidi, hoi-



Joon. 122. Kõrvukas nahkhiir:
Ülal — nahkhiire skelett: 1 — õlavarreluu; 2 — käsivarreluud; 3, 4, 5, 6, 7 — varvaste luud.

des tagajäsemete varvastega kinni palgist pööningul või kalju-astangust koopas.

Olles kohanenud lennuks, omab nahkhiir peenikesi kergeid luid. Rinnakul on moodustunud nagu lindudelgi rinnakukiil. Selle külge kinnituvad lihased, mis liigutavad tiibu. Kuid õhuruume nahkhiirel luudes pole, samuti pole tal ka õhukotikesi.

Kõrvukad nahkhiired, samuti kui teisedki, on öise eluviisiga loomad. Küttima nad lendavad hämarikus

ja jätkavad seda öösel, püüavad mitmesuguseid lendavaid putukaid: liblikaid, mardikaid, sääski. Saagi purustavad peenikeste, teravate hammastega, mis on sarnased putuktoiduliste omadega.

Nägemine on nahkhiirtel arenenud nõrgalt ning putukate püüdmisel juhib neid peamiselt kuulmine, mille heale arenemisele osutavad suured kõrvalestad. Kõrvuka nahkhiire kõrvalestas asub veel lisakurd, mis suleb kuulmeavad puhke-ajal.

Nahkhiired lendavad kiiresti, ilma et nad riivaksid esemeid, mis leiduvad õhus. Näiteks lasti pimestatud nahkhiir tuppa, kuhu oli tõmmatud hulk niite nende külge seotud kellukestega. Nahkhiir lendles vabalt, riivamata ühtegi neist.

Nagu on selgunud, nahkhiired on võimelised peale harilike helide — piiksude tekitama veel erilisi, meie poolt kuulmatuid nn. ultrahelisid, mida nad õhulainetena liikumise suunas välja saadavad. Kohates takistust, põrkavad helilained ja tajutakse nahkhiire kehaga. Saades sellise signaali, muudab nahkhiir liikumise suunda ja lendab takistusest mööda.

Kuna talvel puuduvad putukad, j ä ä v a d meie n a h k h i i r e d t a l i u i n a k u s s e. Nad ronivad puu-õõnsustesse ja mujale varjulistesse paikadesse (pööninguile, koobastesse) ja siin, mässinud end lennunahasse nagu mantlisse, ripuvad nad kogu talve, pea alaspidi. Nende elu hoitakse sel ajal ülal rasva arvel, mis varuti suvel. Kuid elulised protsessid (hingamine, vereringe) toimuvad aeglaselt ja keha temperatuur langeb kuni +15° C.

Uuemate uurimuste kohaselt lendavad mõned nahkhiired talveks lõunamaadesse nagu rändlinnudki.

Suve algul sünnitab ema-nahkhiir üheainsa, kaunis are-

nenud ja hõredate udemetega kaetud poja. Ta kinnitub ema rinna külge nii tugevasti, et püsib seal ka lennu ajal.

Nahkhiired on levinud rohkem soojades ja kuumades maades, kus on rohkesti putukaid.

Hävitades suurel hulgal putukaid, toovad nahkhiired kasu. Nad nagu vahetuvad ööseks päevaste lendavate putukate-hävitajatega, väsimatute pääsukeste ja piirpääsukestega.

Nahkhiiri peame kaitsma ja hoidma.

Küsimusi. 1. Missugune ehitus on nahkhiire tiibadel? 2. Missugused iseärasused nahkhiirte kehaehituses on seoses nende lennuvõimega? 3. Miks nahkhiired jäävad taliuinakusse? 4. Miks tuleb nahkhiiri kaitsta?

Ülesanne. Suvel hämarikus vaadelge nahkhiirte lendu! Püüdke leida koht, kus nad veedavad päeva!

§ 81. Selts: Närilised.

Närilised on kõige arvurikkam imetajate selts. Nad on laialt levinud kõikjal, kus esineb mõnevõrra taimestikku: polaarmaadelt kuni troopikani, madalmikest kuni kõrgete mägedeni.

Näriliste hulka kuuluvad oravad, kes elutsevad metsas puudel; jänesed, kes elutsevad maa peal; küülikud ja suslikud, kes ehitavad maasse koopaid; koprad, kes veedavad osa eluajast vees.

Näriliste hulgas on palju põllumajanduse kahjureid, kelledega tuleb pidada alalist võitlust. Mõned nendest, näiteks oravad ja koprad, annavad hinnalist karusnahka. Küülikuid peetakse koduloomadena.

Näriliste hulgas pole suuri loomi, kõik nad on kas väikesed või keskmise suurusega.

Näriliste iseärasused.

Erinevate elutingimuste tõttu leiame näriliste keskel väga suurt mitmekesisust. Kuid on tunnuseid, mis iseloomustavad kõiki närilisi.

Näriliste kõige iseloomustavamaks tunnuseks on nende hammaste ehitus, mis on tingitud kõva taimtoiduga toitumisest.

Kõikidel närilistel on ees pikad, kõverdunud lõikehambad, igas lõualuus kaks. Vabast otsast on nad peiteljalt teritatud. Teisest otsast kinnituvad nad sügavalt lõualuusse, läbides selle kogu ulatuses. Niiviisi tugevasti kinnitatud lõikehambaid ei suuda kohalt liigutada ka kõige tugevama puu närimine. Vaatamata toidu kõvadusele ei nürine lõikehambad. Nende erilise ehituse tõttu teritavad nad endid ise töö-käigus. Välisküljelt on lõikehambad kaetud paksu tihke vaabakorraga, kuid sise-(taga-)küljel vaap kas puudub täiesti või katab hambaid ainult õhukese kihina. Tagumine serv kulub kiiremini eesküljest ning lõikehambad püsivad alati teravatena. Ei toimu ka lõikehammaste lühenemist, kuna neil puuduvad juured ja nad pidevalt kasvavad. Vangistuses närilistel, kui neile ei anta kõva toitu, kasvavad lõikehambad nii tugevasti, et ulatuvad välja suust ja takistavad normaalset toitumist.

Kihvad puuduvad närilistel täiesti. Lõike- ja purihammaste vahel asub vaheruum ilma hammasteta. Purihammastel on laiad kühmulised või vaabavoltidega puremispinnad. Nendega närilised peenendavad kõva taimtoitu.

Sooletoru on närilistel pikk, olenedes sellest, et nad toituvad raskesti seeditavast taimtoidust. Hästi on arenenud pimesool.

Närilistele on iseloomulik nende kiire paljunemine. Nad poegivad aastas 3—5 korda, tuues alati mitte ühe, vaid mitu (4—8) poega korraga. Sellepärast, kuigi närilised harilikult ei ela kaua (näit. hiired ja rotid elavad kõigest kaks või kaks ja pool aastat), võib nende arv soodsais tingimustes kiiresti suureneda.

Närilised — põllumajanduse kahjurid.

Paljud närilised, toitudes teraviljadest ja teistest kultuur-taimedest, tekitavad tohutu suurt kahju põllumajandusele. Põldudel alles lõikamata vilja hävitavad susliкud ja rohuhiired, aitades söövad teri hiired ja rotid (joon. 123).

Üheks kurjemaks kahjuriks meie põldudele, eriti lõunarajoonides on suslik. Suslikud on tüüpilised steppide elanikud, kes on ümber asunud üleskünt väljadele.

Suvel saame suslikuid näha tagajalgadel istumas põldudel, kõige sagedamini tee servadel. Kõige väiksema hädaohu puhul põgenevad nad koopasse, mille nad on kaevanud maasse. Koobas on pikk (kuni 2 m ja enam), harunev, millel on üks väljapääs.

Suslik toitub taimedest, süües teri ja teravilja-kõrsi. Üks suslik sööb päeva jooksul umbes sada grammi kuiv-toitainet. Suve jooksul ta tarvitab 8—16 kg, millest umbes neli kg läheb puhta vilja arvele. Põldudel, kus elutseb rohkesti suslikuid, vähendavad nad tunduvalt viljasaaki.

Talvel, kui stepid ja põllud on kaetud lumega ja pole küllaldaselt toitu, magavad nad oma koobastes raskes talinues. Sel puhul nende elutegevus soigub, keha temperatuur langeb kuni +4° C, süda tuksub 8—25 korda minutis (90 korra asemel ärkvel olles), hingamine toimub 2—10 korda minutis.



Joon. 123. Närilised — põllumajanduse kahjurid:
1 — rohuhiir; 2 — põldhiir; 3 — tähniline suslik; 4 — rändrott; 5 — hamster; 6 — vööt-orav (burunduk).

Suslikud, keda üles kasvatatakse vangistuses, jäävad talveks taliunne ka rikkaliku toidu ja soojuse puhul. Järelikult taliunne jäämine on pärilik nähtus.

Tapetud suslikute nahku kasutatakse odavate karusnahkadena.

Peale suslikute hävitavad põllul vilja mitmesugused põld- ja metshiired ning samuti hiirtesarnased rohuhiired.

Rohuhiired erinevad hiirtest märgatavalt lühema, karvadega kaetud sabaga ja lühikeste kõrvadega.

Mitte vähem kahjulikud on koduhiir ja hallrott.

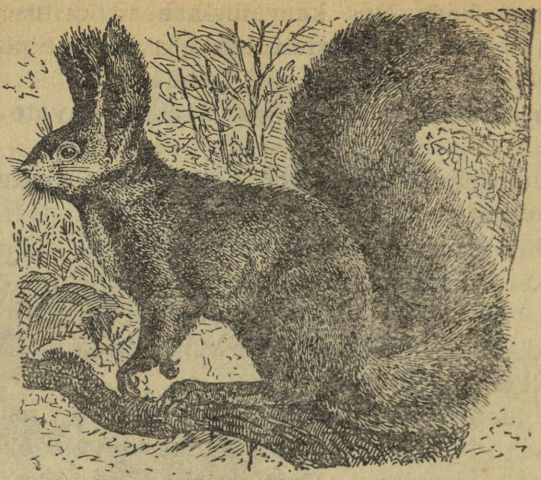
Hiired ja rotid on kahjulikud kui haiguste (katku ja tulareemia) levitajad.

Hiirte-taoliste närijatega peetakse pingelist võitlust. Neid hävitatakse mitmesuguste lõksudega ja mürgistatud toitudega, lämmatatakse aukudes mürgiste gaasidega, nakatatakse haigusi („hiirte tüüfus").

Närilistega võitlemiseks on vaja kaitsta ka nende looduslikke vaenlasi — röövlinde, siile, tuhkruid ja teisi loomi, kes hävitavad närilisi. Kui suur on nende abi, selgub sellest, et stepituhkru pesakond hävitab aastas kuni 800 suslikut, tungides nende koobastesse talvel ja suvel.

Karusnahksed närilised.

Näriliste hulgas on ka niisuguseid, kellest saadakse hinnalist karusnahka. Esimese koha nende hulgas pärib orav (joon. 124). Orav on sihvakas, ilus loomake suure koheva sabaga ja pikkade kõrvadega, millede otsas on karvatutid. Suvel on orav pruunikat värvust, sama värvi kui okaspuude tüved, milledel ta suvel tavaliselt elutsebki. Talveks kattub ta tihedama valkjashõbedase karvaga. Talvisest oravanahast saab soe, pehme ja ilus karusnahk. Orav elab metsas ja on hästi kohanenud eluga puudel. Tagumised jalad on oraval



Joon. 124. Orav.

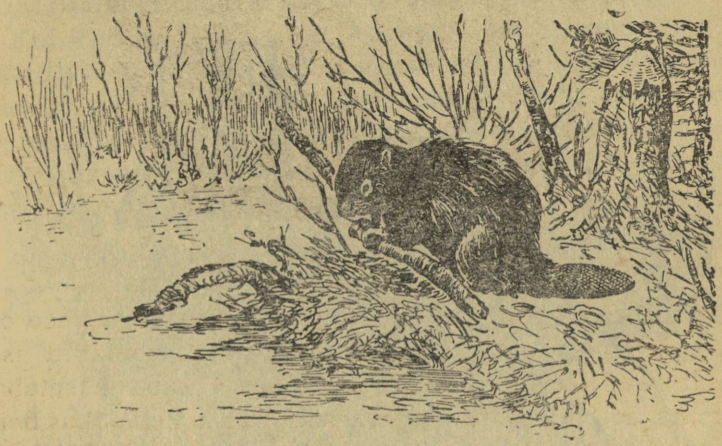
pikemad esimestest, kuna ta liigub hüpates. Haruldase osavusega hüpleb orav oksalt oksale ning mõnikord isegi ühelt puult teisele. Oma suurt kohevat saba kasutab ta tüüriks, aga mõnikord langevarjuks, mis ta keha õhus hoiab. Orava hüpete pikkus ulatub 4—5 m. Teravate küünistega varbad aitavad tal puutüvest kinni hakata ning peenikesi oksi ümber haarata.

Orava toidu moodustavad kuuse- ja männiseemned, seedri ja sarapuu pähklid, tammetõrud, aga ka seened. Seeni ta kuivatab suvel, riputab neid puudele ja varustab end nendega talveks.

Poegimiseks ehitab orav kõrgele puule oksakestest ja samblast kera-kujulise pesa. Pojad, arvult 3—9, sünnivad pimedatena ja abitutena. Taliuinakut oravad ei pea, kuna nad leiavad ka talvel toitu, täiendades seda suvel korjatud varudega. Ainult suurte külmade puhul ronivad nad puuõõnsustesse või oma pesadesse.

Vähema väärtusega, kuid siiski head karusnahka saadakse jänestelt, kelledelt kasutatakse ka liha.

NSV Liidu Euroopa-osas elutseb kahte liiki jäneseid: lumejänes ja hall jänes. Lumejänes elutseb põhjapoolsemais oblastites ning talveks muutub täiesti valgeks. Suurem, hall jänes, kes elutseb rohkem lõuna pool, muutub ainult osaliselt valgeks ja on talvelgi hall.



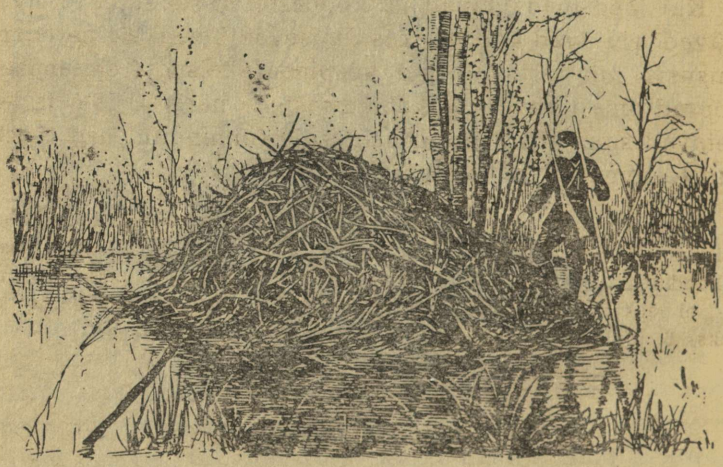
Joon. 125. Jõekobras.

Näriliste hulgast kõige parema karusnaha annab meile kobras (joon. 125).

Varemalt olid koprad laialt levinud, kuid oma väärtusliku karusnaha tõttu hävitati nad peaaegu täielikult. NSV Liidus on jahipidamine kobrastele keelatud ja seal, kus nad on säilinud, on organiseeritud looduslikud kaitse-alad. Ettevõetud abinõude tõttu on kobraste arv kiiresti jälle suurenemas. Näiteks oli Voroneži kobraste kaitse-alal 1927. a. üldse 150 kobrast, kuid 1945. aastaks oli nende arv suurenenud 2500-ni. Sellest kaitsealast asustati kopraid

Nõukogude Liidu teistesse osadesse, mis olid sobivad nende eluks. Niisugusteks kohtadeks osutuvad jõekesed, millede kallastel kasvavad metsad.

Koprad toituvad mitmesuguste taimede juurtest ja võrsetest, noortest oksadest, paju-, haava- ja teiste puude koorest. Oma elu saadavad nad mööda vees ning tulevad kallastele ainult toitumiseks. Kopra keha on hästi kohanenud



Joon. 126. Kobraste „onnike".

eluga vees. Tagajäsemete varbad on ühendatud ujulestadega. Koprad on head ujujad ja sukeldujad, jäädes vee alla mitmeks minutiks. Seejuures suletakse kuulme-avad ja ninasõõrmed.

Kobraste kastanpruunil karusnahal on väga tihe aluskarv, mis ei lase vett naha ligi.

Tüse kohmakas kopra keha lõpeb laia lameda sabaga, mis on kaetud soomustega. Labida-kujulist saba kasutatakse

tüürina sügavusse, on maal istumiseks toeks ning tarvitatakse elamute ja paisude ehitamisel.

Koprad kaevavad maa-aluseid koopaid, millede sissekäik asub vee all. Kui kaldad on soostunud, ehitavad koprad koobaste asemel nn. „onnikesi" suurte haohunnikute näol, mis kinnitatakse mudaga (joon. 126). Sissekäik onnikesse asub samuti vee all. Koobaste ja onnikeste juurde koguvad koprad talveks tagavaraks oksi, millest nad toituvad.

Kui jõed madalduvad ja koobaste sissekäigud kuivale jäävad, ehitavad koprad, kes elutsevad harilikult peredena, paisusid, mis tõstavad jõe veepinda. Paisude ehitamiseks koprad oma teravate lõikehammastega närivad läbi ja langetavad suuri puid. Kõiki sääraseid toiminguid nad teostavad teadvusetult, instinktiivselt.

Küsimusi. 1. Kuidas on ehitatud näriliste hambad? 2. Missuguseid võitlusviise tarvitatakse näriliste vastu? 3. Milles väljendub orava kohandatus eluga puul? 4. Miks jäävad suslikud taliuinakusse, aga oravad ei jää? 5. Mis tähtsus on lumejänese elus karva valgenemisel talveks? 6. Milles väljendub kobraste kohandatus elule vees?

§ 82. Selts: Kiskjalised.

Kiskjalised toituvad teistest loomadest, enamail juhtudel mitmesugustest imetajatest ja lindudest, keda neil tuleb püüda ja tappa. Vastavalt sellele omab kiskjaliste kehaehitus iseärasusi, millede järgi on neid kerge eraldada teistest imetajatest.

Kodukass.

Kiskjaliste loomade peamised iseärasused on hästi tähelepandavad kodukassi juures. Inimene on kodustanud kassi eesmärgiga, et ta hävitaks hiiri ja rotte. Seepärast on kõik

kiskjalise kui elavast saagist toituva iseärasused ta juures täiesti säilinud.

Saagi püüdmisel hiilib kass tähelepandamatult ligi, teeb hüppe ja haarab kinni varitsetud looma. Saaki luurata aitavad kassil hästi arenenud meeleriistad. Ta liikuvad kõrvalestad pöörduvad iga väiksema, hiire poolt tekitatud krabina suunas. Kassil on terav kuulmine ja nägemine. Kassi silmad näevad mitte üksi päeval, vaid ka nõrgas videvikuvalguses ja öösel. Silmaterad, mis päeval on ahenenud kitsaks vertikaal-piluks, laienevad öösel ja muutuvad suurteks, ümarateks. Suurt tuge pimeduses saab kass kompimis-organeist — pikkadest jäikadest karvadest suu ümber („vurrud") ja kulmude kohal.

Kassi varvastel asuvad pehmed nahksed padjakesed, mis teevad ta edasiliikumise täiesti kuuldamatuks.

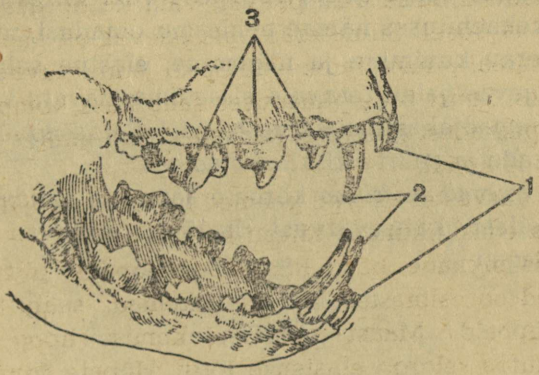
Kaunis pikkade, hästi liikuvate käppade tõttu, millest tagumised on esimestest natuke pikemad, saab kass teha pikki hüppeid. Maast eemaletõukumise hoog suureneb hüppe juures selgroo elastsuse tõttu. Hüpete juures kõverdudes ja õgvenedes toimib selgroog vedruna.

Kass haarab ja peab kinni oma saaki teravate küünistega, mis asuvad igal varbal. Kõverad, väga t e r a v a d küünised asuvad kõndimise ja puhke ajal padjakeste kohal asuvates soppides, kust nad saagi haaramisel välja sirutatakse.

Püütud saagi surmab kass suurte teravate, odajate kihvadega. Toidu närib ta puruks purihammastega (joon. 127). Nende hammaste pind pole mitte lame nagu närilistel, vaid neil on teravad köbrud, õigemini sakid. Eriti suured on kaks purihammast kummalgi küljel, nn. „k i s k j a h a m b a d". Ülemise kiskjahamba terav äär libiseb mööda alumise hamba välispinda nagu kääritera. Nende hammastega närib kass kergesti läbi lihased ja kõõlused. Kiskjaham-

maste surve tugevust suurendab nende asetus sügaval suuõõnes lõualuude liigendi läheduses. Kassi lõikehambad on väikesed ja tarvitatakse ainult kontide puhastamiseks.

Samasugune hammaste ehitus leidub kõigil kiskjalistel loomadel. Kassid erinevad vaid lühemate lõualuudega ja vähese arvu purihammastega (4 ülalõuas ja 3 all).



Joon. 127. Kassi lõualuu hammastega:
1 — lõikehambad; 2 — kihvad; 3 — purihambad.

Soolestik on kassil, nagu teistelgi kiskjalistel, lühike, sest et loomne toit on toitev ja seeditakse kergesti. Pimesool on vähe arenenud.

Elava liikuva saagi püüdmine on seotud pingerikka närvide tegevusega. Kassi pea-aju, nagu teistegi kiskjaliste oma, on arenenud paremini kui närilistel. Ees-aju poolkerade pinnal leiduvad käärud.

Kodukassid põlvnevad võikjashallist aafrika metskassist. Metskasse elutseb veel tänapäevalgi. Kõige varem kodustati kass Egiptuses.

Lõvi.

Kodukassiga mitmeti sarnane on aafrika l õ v i, kuigi ta palju kordi suuruselt ületab kassi. Oma saaki — suuri loomi (antiloope, hobuseid, seebrasid) lõvi varitseb või hiilib neile juurde ja nagu kasski viskub saagile tugeva hüppega. Lõvi jõud on nii tugev, et oma käpalöögiga murrab hobuse selgroo. Haaranud saagi õlale, võib lõvi veel kiiresti joostagi.

Lõvi kehaehituses näeme neidsamu omadusi, mis kassigi juures: terav kuulmine ja nägemine, elastne selgroog, liikuvad tugevad jalad teravate sissetõmmatavate küünistega ja pehmete padjakestega varvaste all, lüheldased lõuad tugevate kihvade ja suurte kiskhammastega.

Lõvid asuvad Aafrikas kõrbete äärtel ja omavad liivakarva kollast kaitsevärvust. Isalõvid erinevad emadest suure lakaga.

Tiiger.

Samasugune suur kass on ka aasia t i i g e r. Nõukogude Liidus asub ta Ussuuri-maal ja Kesk-Aasia tihedais padrikuis Amu-Darja kallastel. Suuruse, jõu ja osavuse poolest ei jää ta maha lõvist. Tiigri keha on pikem ja natuke madalam, pea aga veel suurem kui lõvil, kassi sarnane. Tiigri värvus on rooste-pruun mustade põik-vöötidega, mis vastab ta elutingimustele keset padrikut. Ussuuri tiigrid on suuremad teistest ja annavad hinnalist karusnahka.

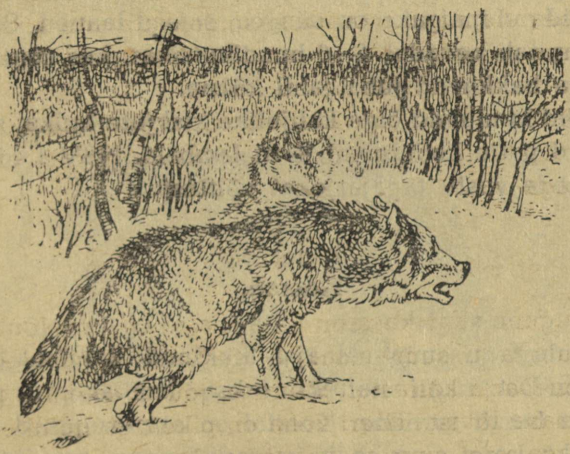
Ilves.

Samuti kassi sarnane on meie metsade suur kiskja i l v e s. Ilves varitseb oma saaki, istudes puuokstel. Siit

sööstab ta haruldase kiirusega möödamineva looma turja. Tähniline karv, vähe silmapaistev puude okste vahelt, varjab ilvest nägemast.

Ilves erineb lühikese saba ja karvatutikestega kõrvalestade otstes.

Kassidel, lõvidel, tiigritel on nii palju ühist kehaehituses ja saagi püüdmise viisis, et neid kõiki ühendatakse ühte rühma „kaslaste" nime all.



Joon. 128. Hunt.

Hunt.

Teisiti kui kaslased püüavad oma saaki hundid (joon. 128). Hunt ei luura oma saaki, vaid jälitab teda, kuni selle kätte saab. Saagi otsimisel jookseb ta iga päev läbi kümneid kilomeetreid. Hundi jalad on pikemad kui kassi-

del ja on paremini kohanenud jooksuks. Küünised varvastel on nürid ja pole sissetõmmatavad.

Hundi hambad on tüüpilised kiskjaile — väikesed lõikehambad, suured kihvad, milledega ta surmab saagi, ja purihambad teravate köprudega. Hundi lõuad on pikemad kui kassidel ja neis on rohkem purihambaid. Purihambad pole nii teravad, kuid on see-eest väga tugevad, nii et nendega purustab hunt isegi jämedaid konte. Pikad lõuad annavad hundi koonule väljavenitatud kuju. Tal on tugevasti arenenud haistmine.

Huntide elupaigaks on sünged, soised laaned. Siin emahunt sünnitab kevadel 4—6 hundikutsikat, kes sügisel koos vanadega hakkavad juba jahil käima.

Hundid kuuluvad õige kahjulike kiskjate hulka, sest nad hävitavad palju koduloomi, eriti lambaid. NSV Liidus peetakse nende vastu tagajärjekat võitlust.

Koerad.

Huntidest on ammusel ajal tekkinud k o d u k o e r a d. Mõni nendest, nagu näiteks saksa lambakoer, on väliselt väga hundi sarnane. Koertel on samasugused tugevad jalad, pikk koon ning saaki püüavad nagu hundidki taga ajades.

Inimene on muutnud koera loomust ja loonud hulga mitmesuguseid tõuge vastavalt oma vajadustele.

Koerte tõuge on äärmiselt palju. Nad erinevad suuruse, kehakuju, karva ja teiste omaduste poolest.

Koeri on kerge dresseerida mitmeks otstarbeks. Näiteks jälituspenid otsivad jälgi mööda üles kurjategijaid, sanitaarkoerad otsivad üles haavatuid. Sõja ajal dresseeriti koeri isegi tankide õhkulaskmiseks.

Rebane.

Huntide ja koertega sarnased on r e b a s e d. Neil on samasugune pikenenud koon suure arvu purihammastega. Pikk kohev rebasesaba on jooksu ajal taha välja sirutatud ja kasutatakse pööretel tüürina.

Rebaseid hinnatakse karusnaha pärast. Kuid rebane toob kasu ka eluajal, hävitades suurel hulgal hiiri.

Hundid, koerad ja rebased on rohkem sarnased omavahel kui kaslastega, seepärast nad ü h e n d a t a k s e ü h t e k o e r l a s t e s u g u k o n d a.



Joon. 129. Pruunkaru.

Karu.

Hammaste ja jäsemete ehituse poolest kuulub p r u u n k a r u kiskjaliste loomade hulka, kuid on kõigesööja, s. o. toitub niihästi loomsest kui ka taimsest toidust.

Karu suudab „maha murda" lehma, kuid selle kõrval toitub ka sipelgatest, marjadest, meest, pähklitest, tõrudest jne.

Karu on süngete laanepadrikute elanik (joon. 129). Suur ja kohmakas kujult, on karu aga hea jooksja ning oma teravate küüniste tõttu võib ronida ka puudele.

Tugevad jalad lõpevad suurte käppadega. Kõndides toetub karu kogu tallale, mis pole kaetud karvadega. Ta saab tõusta ja kõndida ainult tagumistel jalgadel, kasutades eesjalgu ainult kaitseks ja kallaletungiks. Tallulkäimine eraldab karu teistest kiskjalistest, kes toetuvad ainult varvastele.

Karu kõigesöömine on mõju avaldanud ta hammaste ehitusele. Kihvad on tal suured ja teravad nagu kõigil kiskjalistel. Lõikehambaid, mis on suuremad kui teistel kiskjalistel, tarvitab ta taimtoidu katkihammustamiseks. Purihammaste hulgas ei paista silma kiskhambaid, nii tüüpilisi kassidele ja koertele. Purihambad on köbrulised, kuid veelgi nürimate köprudega kui koertel. Neid kasutatakse taimtoidu peeneks hõõrumiseks.

Talveks, kui toitu on raske leida, ronib karu koopasse, mis on ehitatud kuskile puude juurestiku alla. Täielikku tali-uinakusse karu ei jää. Tali-uinaku ajal elab ta sellest rasva-tagavarast, mis talle kogunes sügiseks. Kui teda tülitada, ronib ta talvelgi koopast välja.

Emakaru sünnitab kesktalvel koopas olles kaks-kolm tillukest karukutsikat, kes kuni kevadeni kasvavad õige aeglaselt.

Nõukogude Liidu põhja-polaarmaades elutseb jääkaru, kes on kohanenud eluga vees. Ta ujub ja sukeldub hästi, pidades edukalt jahti kaladele ja hüljestele. Valge värvus ja karvkate taldadel kohandavad teda eluga jääväljadel.

Pruun- ja jääkarud erinevad niihästi kaslastest kui ka koerlastest. Nad eraldatakse karulaste sugukonda.

Kiskjaliste klassifikatsioon.

Imetajad loomad, kes ühendatakse kiskjaliste seltsi, on kergesti eraldatavad teistesse seltsidesse kuuluvaist loomadest lihatoitluse ja hammaste ehituse poolest.

Kuid mitte kõik kiskjalised pole ühevõrra sarnased omavahel. Näiteks on lõvil suurem sarnasus kassiga kui hundi või karuga. Kõik eespool kirjeldatud kiskjalised võime liigitada kolme rühma: kaslased, koerlased ja karulased.

Niisuguseid rühmi, mis ühendavad mõne seltsi osa loomi, nimetatakse sugukondadeks.

Kaslaste sugukonda kuuluvad metskass, kodukass, lõvi, tiiger, ilves. Selle sugukonna loomadel on lühikesed lõuad vähese arvu õige teravate purihammastega, liikuvad käpad pehmete käpakeste ja sissetõmmatavate küünistega. Saagi püüdmisel luuravad kaslased oma saaki ning viskuvad siis ta kallale hüppega.

Koerlaste sugukonda kuuluvad hundid, koerad, rebased, šaakalid. Nendele on karakteerne pikk koon suurema arvu purihammastega, mis pole mitte nii teravad kui kaslastel; jalad nüride, mitte-sissetõmmatavate küünistega on kohanenud jooksuks. Saaki püüavad taga ajades, haarates seda jooksul.

Karulaste sugukonda, kuhu kuuluvad pruun- ja jääkaru, iseloomustavad kiskja tüüpi hambad, mis on kohanenud ka taimse toidu söömiseks (võrdlemisi suured lõikehambad, purihambad nüriköbrulised). Karudele on karakteerne tallulkõndimine.

Loomad, kes on ühendatud ühte sugukonda, ei ole ühevõrra sarnased omavahel ning nad jagatakse perekondadesse. Nii eraldatakse kaslaste sugukonnas lõvide, tiigrite, ilveste ja kassidepere-kondi. Perekonda kuulub mitu liiki, kes on omavahel

suguluses. Näiteks kassiliste perekonda kuuluvad aafrika metskass, kodukass, euroopa metskass; tiigrite perekonda kuuluvad ussuuri tiiger, bengaali tiiger.

Küsimusi. 1. Missugused kassi kehaehituse iseärasused iseloomustavad teda kui kiskjalist? 2. Milles ilmneb lõvi ja tiigri sarnasus kassiga? 3. Mille poolest erineb huntide saagipüüdmine kasside omast? 4. Kuidas on mõjustanud kõigesöömine karu hammaste ehitust?

Ülesandeid. 1. Vaadelge kassi kehaehitust ja võrrelge seda õpiku kirjeldusega! 2. Pange tähele, missuguste hammastega kass närib liha! 3. Kontrollige (mõelge ise, kuidas seda teha), kas kassil on hästi arenenud haistmine ja kuulmine! 4. Kirjutage välja kiskjaliste seltsi klassifikatsioon, jagades õpikus kirjeldatud kiskjalised sugu- ja perekondadeks! 5. Kontrollige, kas on kuulda, kui koer käib mööda põrandat; võrrelge kassiga; seletage erinevuse põhjus!

§ 83. Seltsid: Sõudjalalised ja vaalalised.

Nendesse seltsidesse kuuluvad imetajad, kes on kohanenud eluga vees — h ü l g e d ja v a a l a d.

Sõudjalaliste selts. Hülged.

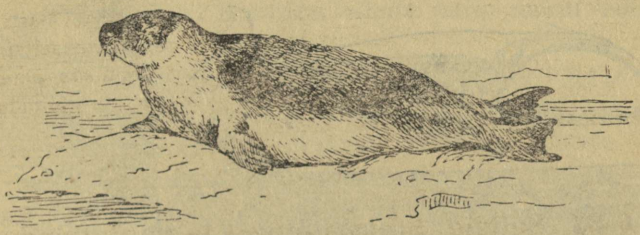
Hülged on merede (Valge, Kaspia) ja suurte järvede (Laadoga, Baikali) asukad. Harilik hüljeste asupaik on vesi. Siin nad leiavad oma toiduks kalu. Hülged ujuvad ja sukelduvad suurepäraselt. Kuival aga, kuhu nad tulevad magama ja puhkama, liiguvad nad vaevaliselt. Vähimagi hädaohu puhul tormavad nad vette.

Hülge kehaehitus vastab ta elutingimustele (joon. 130). Silindriline keha väikese pea ja lühikese kaelaga lõikab kergesti läbi vee. Jäsemed on muundunud l o i b a d e k s. Nad on lühemad ja nende varbaid ühendavad nahakurrud laiaks lestaks, mis täidab uime ülesannet.

Seoses eluga vees on läikivad hülgekarvad lühikesed ja karedad. Niisugused karvad ei märgu ega takista vees liikumist.

Hülge keha on kaitstud külmetamise vastu tugevasti arenenud naha-aluse rasvakihiga.

Kõrvalestad puuduvad. Kuulme-avad ja ninasõõrmed sulguvad vette laskumisel.



Joon. 130. Hüljes jääpangal.

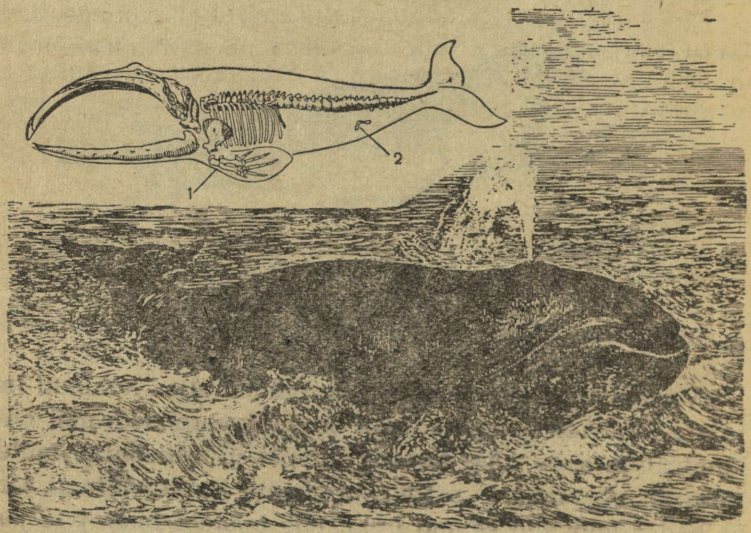
Vaatamata vees elamisele on hülged alles hoidnud imetajate loomade omapära. Nad on soojaverelised, neil on 4-kambriline süda ning kopsud; hingavad välisõhku, milleks tulevad veepinnale mitte harvemalt kui 10 minuti järel. Loibades leiduvad samad luud, mis teistegi imetajate jäsemeis.

Paljunevad hülged poegides. Poegi toidavad piimaga. Selleks ajaks ronivad nad veest välja kuivale.

Hüljeste kohandatus eluga vees ning sellega ühtlasi mõnesuguste kuivamaa-loomade omaduste ja tunnuste säilitamine vihjavad sellele, et nende esivanemad on olnud kuivamaa imetajad, kes hiljem asusid vette elama.

Vaalaliste selts. Hambutud vaalad.

Vaalad on veel suuremas ulatuses kui loivalised seotud eluga vees. Need ookeanide ja merede hiiglased e i l a h k u k u n a g i v e e s t. Tormist kaldale heidetuna ei ole nad võimelised iseseisvalt vette tagasi minema ning hukkuvad. Vaalad poegivad ja imetavad poegi vees.



Joon. 131. Vaal:
Ülal — vaala skelett: 1 — eesjäsemete luud; 2 — vaagen-vöötme jädemed.

Vees elamise tingimuste mõjul on vaalad veel suuremal määral muutunud kui loivalised. Nende kehakuju on kujunenud samasuguseks kui kaladelgi (joon. 131). Pea on liikumatult ühendatud kerega, mis pikkamööda üle läheb sabaks. Eesjäsemeil — l o i b a d e l — on uimede kuju. Tagajäsemed puuduvad hoopis. Neid asendab pikk saba,

mis lõpeb kahehõlmalise uimega. Vaala skeletis on säilinud vaagenvöötme jädemed, millede külge kunagi esivanematel liigestusid tagajäsemete luud. Erinevalt kaladest on sabauim paigutatud mitte vertikaalses, vaid horisontaalses tasapinnas. Niisugune uimede asetus kergendab vaalal kiiret sukeldumist ning veepinnale tõusmist.

Karvkate vaalal puudub, välja arvatud vähene hulk karvu suu ümbruses. Karvatu, sileda naha puhul väheneb hõõrdumine vees.

Karvade puudumine asendatakse paksu naha-aluse rasvakihiga. Suurtel vaaladel ulatub see 20—45 sm. Peale selle on kõikide sisemiste organite ja vaala lihaste vahel rasvakihte ning isegi luud on läbi immutatud rasvast. Rasv on veest kergem ning suur kogus seda teeb keha kaalu kergemaks. Mõned tapetud vaalad ei vaju põhja, vaid ujuvad veepinnal.

Vaalal puuduvad kõrvalestad ning kuulmekäik lõpeb umbselt, keskkõrvani ulatumata. Vaatamata sellele, et organism on tugevasti muutunud vees elamise mõjul, on vaalad säilitanud imetajate loomade põhilise omapära — nad imetavad poegi. Vaalad hingavad välisõhku. Iga 10—15 minuti järel tõusevad nad veepinnale. Sel puhul heidavad nad õhku veesamba, mille järgi lahtisel merel võib neid kaugelt märgata. Veesammas tekib tillukestest veetilgakestest, mis tekivad väljahingatava sooja ja niiske õhu jahtumisest ning merepinna veepiiskadest.

Vaala kehaehituses on iseärasusi, mis kergendavad tal välisõhu hingamist. Enne kõike ta kopsud on õige suured ja ta võib hingata 10—15-minutiliste vaheaegadega.

Ninasõõrmed asuvad vaalal lagipeas ning pinnale ujudes ilmuvad nad esimestena vee peale. Hingekõri hoidub ülespoole ning on vahetult ühendatud tagasõõrmetega. Õhk,

mis tungib ninasõõrmeisse, läheb otse trahheasse ning kopsudesse, sattumata suhu. Seepärast ei saa vesi toidu neelamisel tungida hingamis-organeisse.

Vaalad on kõige suuremad loomad mitte üksi käesoleval ajal elutsevaist imetajaist, vaid ka neist, kes kunagi on elanud Maakeral. Sinivaal kasvab 30—33 m pikaks. Ainuüksi suuõõne pikkus ulatub tal 5—6 meetrini, kuid laius on 2,5—3 meetrit, seega väheldase toa suurune. Vaala raskus ulatub 150 t. See võrdub 35 elevandi või 150—170 härja raskusega. Vastsündinud vaalapoeg on 3—5 m pikk. Niisugused vaalad saavad elada ainult vees, kus kehakaal on väiksem kui õhus.

Võiks arvata, et hiiglasuured vaalad toituvad suurtest loomadest. Tõeliselt aga kõige suuremad hambutud vaalad toituvad tillukestest vähikestest, limustest, meduusidest ja väikestest kaladest. Avanud oma suukoopa, tõmbab hambutu vaal sellesse tohutu hulga neid loomakesi, kes söövad sinna koos veega. Arvutud sarvliistakud, mis suulaest alla ripuvad, on alumises osas lõhestunud, moodustades peenikesi kiude. Lõhestunud sarvliistakute otste vahelt kurnab vaal vee välja ning tõukab keelega toidu neelu ja söögitorusse. Vaala sarvliistakud lähevad müügile „kalaluu" nime all. Hambutute vaalade looteil on olemas hambad, mis hiljem kaovad. Siit võib teha järelduse, et vaalade esivanemail olid hambad.

Vaalade hulgas on ka hambulisi, kel on omane kiskjaliste eluviis. Nende hulka kuuluvad delfiinid.

Hülged ja vaalad kuuluvad tööndusliku loomade hulka. Eriti hinnalised on vaalad, kellelt saadakse suurel hulgal rasva.

Hüljestele peetakse jahti Nõukogude Liidu põhjamerede kallastel, Kaspia meres, Balti meres.

Vaalasid püütakse Vaikse ookeani meredes, mis piira-

vad Nõukogude Liidu idakaldaid. Siin asub eriline vaalapüügi-laevastik spetsiaalselt varustatud laevadega mitte üksi nende suurte loomade püügiks, vaid ka nende töötlemiseks.

Viimaseil aastail peavad nõukogude vaalapüüdjad edukalt vaalajahti ka Antarktikas, meredes, mis piiravad lõunapoolust, kus juba vanast ajast saadik on merd sõitnud vene laevad.

Küsimusi. 1. Milles ilmneb hüljeste kohandatus eluga vees? 2. Miks vaal vees toitudes endale vett kurku ei tõmba? 3. Millest võib järeldada, et hüljeste ja vaalade esivanemad olid kuivamaa imetajad? 4. Millest ilmneb, et vaalad on suuremal määral muundunud vee elu mõjul, võrreldes sõudjalalistega?

§ 84. Selts: Kabjalised. Paariskabjalised.

Kabjaliste seltsi kuuluvad suured taimtoidulised imetajad. Nende hulgas pole ronijaid ega maasse kaevujaid. Nad kõik on jooksjad loomad.

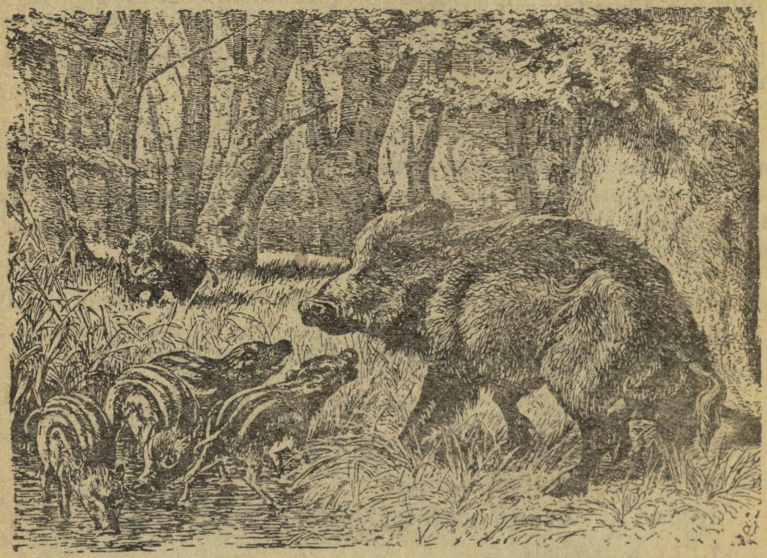
Kapjade arvu järgi jaotatakse neid loomi p a a r i s- ja p a a r i t u kabjalisteks.

Paariskabjalised on s i g a, v e i s, p õ d r a d, paaritukabjalised — h o b u n e, e e s e l.

Metssead elutsevad Kaukaasias ja Kesk-Aasia metsades, eelistades soisi, tiheda taimestikuga maa-alasid.

Metssea kehaehitus on kohanenud elutingimustega (joon. 132). Jäsemeil on tal neli varvast, neist kaks (kolmas ja neljas) hästi arenenud, kuna kaks vähem-arenenut (teine ja viies) kõval pinnal ei ulatu maapinnani. Varbad on kaetud sõrgadega. Pehmel, soisel pinnal lähevad sõrad harki ja ka tagumised ulatuvad maha, luues laiema kandepinna, mille tagajärjel jalad ei vaju pehmesse maasse.

Metssea jalad on võrdlemisi lühikesed ja kere pole kuigi kõrgel maast. See hõlbustab liikumist tihnikuis. Pikk, terava kiilu sarnase ninaga silindrikujuline kere võimaldab läbitungimist kõige tihedamastki padrikust.



Joon. 132. Metssiga.

Ühenduses eluga tihnikutes on muutunud ka metssea nahk ja seda katvad karvad. Paks nahk on kaetud karedate harjastega. Need ei märgu vees ega jää okste külge kinni, kui siga tihnikutest läbi tungib. Selline karvkate ei paku kaitset külma vastu, mis oleks väga vajalik niiskes, soises kohas. Kehasoojust aitab alal hoida paks naha-alune rasvakiht, mis metsseal on hästi arenenud.

Metsas leiavad metssead küllaldaselt toitu. Erinevalt teistest kabjalistest on nad kõigesööjad, süües nii taim- kui

ka loomset toitu. Nad söövad rohtu, tammetõrusid, pähkleid, taimede juurikaid, putukaid, tõuke, hiiri. Osa toitu leiavad metssead maa pinnalt, osa kaevavad maa seest, tuhnides seda oma terava kärsaga.

Sea pikk koon lõpeb ümmarguse kõhrest kärsaga. Selle abil kaevab loom maa seest toitu, mida ta leiab lõhna järgi.

Tuhnimist takistavaid taimede juuri rebib metssiga oma tugevate kihvadega katki. Nii alumised kui ülemised kihvad on pööratud ülespoole ja siga kasutab neid kaitsevahendina.

Sea pikkades lõualuudes on palju purihambaid, mis on kohanenud mitmekesise toidu mälumiseks. Kaunis suurte, ettepoole suunatud lõikehammastega haarab siga maast toitu ja hammustab seda katki. Köbrukestega kaetud purihambad hõõruvad peeneks nii taim- kui ka lihatoidu.

Tugevad kaelalihased, mis moodustavad võimsa turja, kannavad rasket pead ja võimaldavad maa tuhnimist kärsaga.

Metssead sigivad kiiresti. Emis toob 4—6 põrsast. Väikesed põrsad on vöödilised.

Veis.

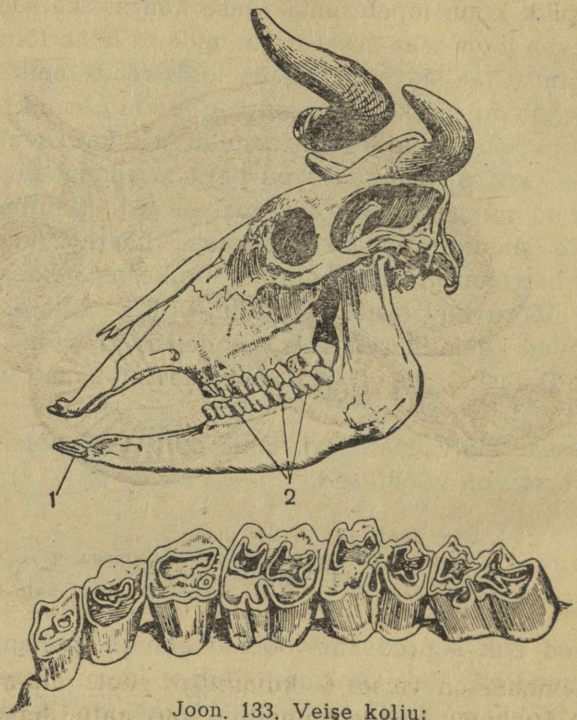
Veised ehk suured sarvloomad elavad praegu ainult koduloomadena. Veis on taimtoiduline loom. Tema organism on kohanenud suurte hulkade taimtoidu seedimiseks, mis sisaldab vähem toitaineid kui lihatoit.

Veise metsikuil esivanemail kulus kogu päev suurele kehale vajaliku toidu kogumiseks. Koduveis päris oma esivanemailt tugevad, lihaserikkad jalad, mis kannavad rasket keha toidu korjamisel.

Jala neli varvast on ümbritsetud sõrgadega, milledest hästi arenenud on ainult kaks (kolmas ja neljas). Veise kõn-

dides. lähevad sõrad harki ja takistavad jalgade vajumist niiskete niitude pehmesse pinnasse.

Maast rohtu rapsides hoiab veis kogu aeg pead allapoole. Seda võimaldavad tugevad kaelalihased.



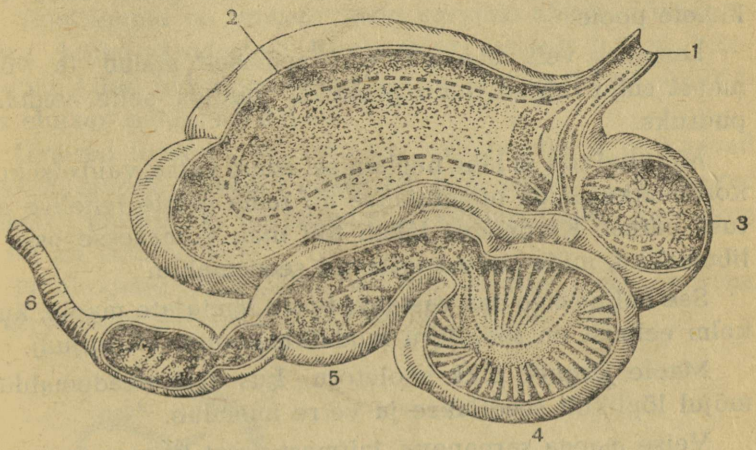
Joon. 133. Veise kolju:

1 — alalõua lõikehambad; 2 — purihambad. All — purihammaste kroonid hambavaabast mälumisvoltidega.

Ka veise hambad on kohanenud taimtoiduga (joon. 133). Ülemises lõualuus puuduvad lõike- ja silmahambad. Neid asendab paksu kareda nahaga kaetud lõualuu serv. Alumises lõualuus on 6 lõikehammast ja kaks nendega sarnanevat silmahammast. Nende ja purihammaste vahel on avar

hambalaie, mille kaudu veis saab pikka karedat keelt välja sirutada.

Surudes keelega haaratud rohututi alumiste hammastega vastu mõhnakat ülalõuga, rapsab veis ta järsu pealiigutusega katki.



Joon. 134. Veise magu:
1 — söögitoru; 2 — vats; 3 — võrkmagu; 4 — kordmagu; 5 — libemagu; 6 — sool.
Punktjoone ja noolekestega on näidatud toidu liikumine: vatsast võrkmakku, sealt tagasi suhu, siis kordmakku ja edasi libemakku.

Purihambaid on veisel 6 kummalgi pool (alumises ja ülemises lõualuus). Nende pinnad on varustatud hambavaabast mälumisvoltidega. Korjatud rohu neelab veis mälumatult alla.

Veise magu on keeruka ehitusega. Ta koosneb neljast osast. Need on: vats, võrkmagu, kordmagu ja libemagu. Allaneelatud toit läheb kõigepealt mahukasse vatsa, mille seinad on kaetud karedate näsakestega. Vatsa suur maht (kuni 180 liitrit) võimaldab veisel süüa

korraga palju rohtu. Mõne aja pärast läheb allaneelatud toit vatsast kärjeliste seintega võrkmakku.

Söönud vatsa ja võrkmao täis, heidab veis puhkama. Looma lamades tuleb allaneelatud toit kamakatena tagasi suhu, kus ta hoolikalt läbi mälutakse. Seejuures liigub veise alumine lõug mitte ainult üles-alla, vaid peale selle veel kahele poole.

Lamades veis *mäletseb*: aeglaselt mälub ta võrkmaost suhu tulnud toidu peeneks, muutes selle vedelaks pudruks.

Mälutud toit ei lähe neelamisel enam vatsa, vaid otsekohe kordmakku, mida nimetatakse nii tema seinte lehelise ehituse pärast. Kordmaost läheb toit mao viimasesse ossa — libemakku, mille seinad eritavad seedemahlu.

See neljas mao osa vastabki teiste imetajate maole, kuna kolm eelmist on söögitoru modifikatsioonid (erikujud).

Maole järgneb pikk sooletoru, kus toit seedemahlade mõjul lõplikult seeditakse ja verre imendub.

Veise maoga sarnaneva, mitmest osast koosneva maoga paariskabjalisi nimetatakse *mäletsejateks*, sest nad mäletsevad allaneelatud toidu uuesti ümber.

Veist iseloomustavad veel luust näsade otsas kasvavad *õõnsad sarved*. Neid kasutab veis kaitsevahendina vaenlaste vastu. Pikk, karvatutiga lõppev saba aitab parmusid ja kiine eemale peletada.

Poegides sünnitab lehm harilikult ühe arenenud vasika, kes varsti suudab järgneda emale. Need omadused arenesid veise metsikute esivanemate elutingimustes, kui vasikal tuli vaenlastest hoidumiseks liikuda koos täiskasvanud loomadega.

Vasika toiduks on algul piim, mida eritavad emalooma piimanäärmed; need moodustavad nelja nisaga udara.

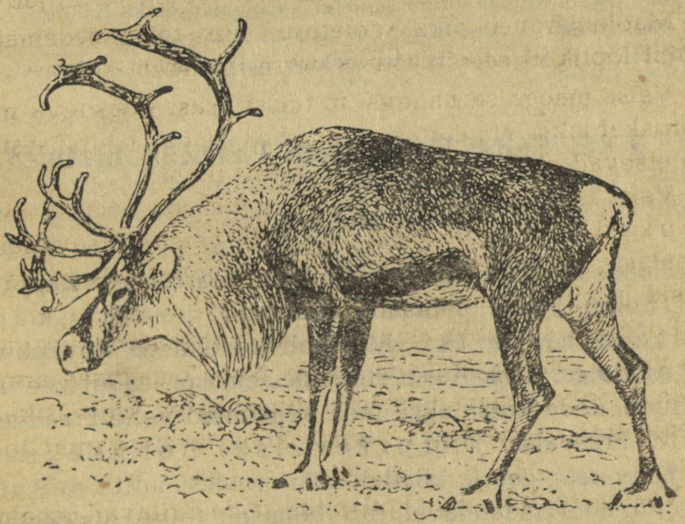
Samasugused hambad ja mitmeosaline magu nagu veisel on ka lammastel, kitsedel, metshärjal ja antiloobil. Nad kõik kuuluvad õõnessarvlaste sugukonda.

Umbsarvlased.

Teistsugune on umbsarvlaste sarvede ehitus. Umbsarvlaste hulka kuuluvad: Kaukaasias elutsev hirv, Nõukogude Liidu Euroopa-osa metsade elanik põder, tundrates elutsev põhjapõder.

Umbsed luust sarved on alati isaloomadel ja paiknevad otsmikuluudel. Kevadel langevad nad maha ja kasvavad uuesti, muutudes haralisemaks. Põhjapõtradel kannavad sarvi ka emaloomad.

Nõukogude Liidu põhja-oblastite elanike jaoks on väga suur tähtsus kodustatud põhjapõdral (joon. 135).



Joon. 135. Põhjapõder.

Ääretuis lumistes tundrates kasutatakse põhjapõtra sõiduloomana. Laiali, harki minevad suured esimesed sõrad ja selle tagajärjel mahaulatuvad ülemised sõrad võimaldavad põhjapõdral liikuda lumelagendikel ja soisel maastikul. Põhjapõder annab elanikele sooja karusnahka, piima ja liha.

Toidu suhtes on põhjapõder kohanenud karmide elutingimustega tundras. Tema peamiseks toiduks, eriti talvel, on põdrasamblik, mida ta oma laiade sõrgade abil lume alt välja kraabib.

Paariskabjalised on veel kahe ja ühe küüruga kaamelid, kes moodustavad mõhnjalgsete sugukonna.

Küsimusi. 1. Missugune tähtsus on sea nahaalusel rasva(peki)kihil? 2. Kuidas on metssiga kohanenud eluks tihnikutes? 3. Mis tähtsus on veisele tema arenenud kaela- ja jalalihastel? 4. Kirjeldada veise mao-ehitust. 5. Kuidas on põhjapõder kohanenud eluks tundras?

Ülesandeid. 1. Vaadelge, kuidas veis mäletseb! 2. Vaadelge veise kehaehitust ja võrrelge tähelepanekuid õpikus antud kirjeldustega!

§ 85. Selts: Kabjalised. Paaritukabjalised.

Hobune.

Hobusel, eeslil, ninasarvikul on paaritu arv kapju (üks või kolm). Need loomad kuuluvad paaritukabjaliste alamseltsi. Metshobune elutseb kõvapinnalistes rohtlates. Kesk-Aasia steppides elab praegugi veel metshobune, keda kutsutakse teda avastanud vene maadeuurija N. M. Prževalski järgi prževalski hobuseks.

Kuivsteppides ja laiadel, rohu poolest mitte eriti rikkail pooltühjadel maa-aladel tuli hobusel toitu otsides pikki vahemaid läbi käia. Lagendikul polnud kuhugi peituda

vaenlaste eest. Nii a r e n e s h o b u n e — laiade tasandike elanik — k i i r e k s j o o k s j a k s.

Hobuse pikad sihvakad jalad on kohanenud liikumiseks mööda kuiva kõva maad. Hästi arenenud on ainult üks (kolmas) varvas, mida ümbritseb kingjas sarvainest kabi. Teiste kahe varba jädemetena on naha all t i k k e l - l u u d. Lai kabi toetub küllalt kindlalt maha ja tõuseb kiire jooksu puhul kergesti üles. Hea kuulmise ja terava nägemise abil märkab stepihobune lähenevat vaenlast õigel ajal. Vähimagi kahtlase heli puhul „ketrab" hobune liikuvate väliskõrvadega, mis püüavad hääle laineid igast suunast. Ilusat, sihvakat keha katavad lühikesed karvad. Kaela harjal kasvavad lakana pikad karvad, saba katavad juurest alates jämedad jõhvid. Nende abil kaitseb hobune end putukate vastu. Vehkimine sabaga, laka raputamine ja liikuva naha tõmblemine aitab eemale peletada kärbseid ja parme.

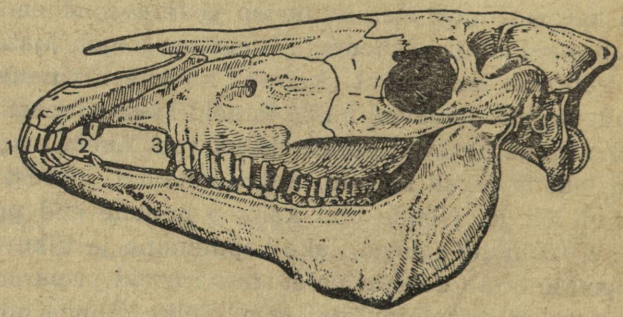
Hobune on taimtoiduline loom. Selle toiduga on kohanenud tema hammastik ja seedekanal. Suured lõualuud, mis annavad peale pikliku kuju, on ees varustatud peiteljate lõikehammastega, mida on all ja üleval (joon. 136) 6. Silmahambad on ainult täkul. Lõikehambad asetsevad tihedalt kõrvuti ja on suunatud ettepoole. Nendega rapsib hobune maast rohtu, mida ta haarab liikuvate mokkadega ja lõikab läbi järsu pealiigutusega.

Silmahammaste ja purihammaste vahel on hambalaid nagu veiselgi. Purihambaid on kummalgi pool (üleval ja all) 6. Nende neljakandiliste kroonide mälumispinnad on kaetud kõvast hambavaabast voldikestega. Purihammastega mälub hobune hoolikalt toidu läbi, niisutades seda rikkalikult süljega.

Lõikehamba laia krooni vaabas on sügav, vaabaga vooderdatud ja tsemendiga täidetud sopp. Hamba kuludes tekib selle kroonil vaaprõngas, mis aastatega väheneb ja lõpuks

kaob. Selle tunnuse järgi ja piimahammaste väljalangemise põhjal, mis toimub kindlas järjekorras, saab otsustada hobuse vanuse üle.

Hobuse magu on küllalt mahukas, kuid tunduvalt väiksem veise omast ja pole jaotatud osadeks. See-eest on pimesool suur. Siin peatub toit pikemalt ja läheb käärima.



Joon. 136. Hobuse kolju:
1 — lõikehambad; 2 — silmahambad; 3 — purihambad.

Pimesoole pikkus on 60—70 sm ja läbimõõt umbes 30 sm. Tema maht on 30—40 liitrit, kuna veise pimesoole ruumala on ainult 9 liitri ümber.

Hobune tunneb oma peremeest ja on õpetust võttev loom.

Poegides sünnitab mära ühe varsa, kes peagi suudab järgneda emale, nagu teistegi lagendikel elutsevate loomade pojad.

Küsimusi. 1. Missugustes kohtades käimiseks on kohanenud hobuse jalad ja milles see ilmneb? 2. Nimetada hobuse lõikehammaste iseärasusi. 3. Kuidas on soodustatud taimtoidu seedimine hobuse seedekanalis?

Ülesandeid. 1. Vaadelge, kuidas hobune rapsib rohtu! 2. Vaadelge hobuse kehaehitust ja võrrelge raamatus antud kirjeldusega!

§ 86. Selts: Londilised.

Londiliste seltsi kuulub ainult kaks liiki: *india elevant* ja *aafrika elevant*.

Elevandid elavad varjurikastes ja niisketes troopiliste metsade tihnikutes,



Joon. 137. India elevant.

kus nad rajavad endale teed, langetades ees-olevaid puid. Elevant on suurim maismaa loom. India elevant (joon. 137) kasvab kolme meetri kõrguseks ja kaalub kuni neli tonni. Aafrika elevant on veel suurem. Hiiglasuurt, võrdlemisi lühikest keret kannavad väikeste kapjadega lõppevad massiivsed jalad. Väga paks, peaaegu karvadeta nahk on nii vastupidav, et teda ei kriimusta puude murtud oksad. Karvu on ainult väikese tutina saba otsas ja hõredalt selja peal. Arenenud karvkate raskendaks liikumist metsas.

Elevanti iseloomustab pikk lont. See on äärmiselt pikaks arenenud ülahuulega kokkukasvanud nina. Lont koosneb kõhrest ja suurest hulgast väga tugevaist lihastest.

Lont on väga liikuv ja võib painduda igas suunas. Tema lõpus on sõõrmed ja väike sõrmjas jätke. Lont pole ainult haistmis- ja kompimis-organiks, vaid ta täidab mitmesuguseid muid ülesandeid. Londiga murrab elevant puuoksi ja pistab neid suhu; juues tõmbab loom londi vett täis ja valab selle suhu; kuuma ilmaga pritsib elevant londist endale vett selga. Lihasterikas lont on nii tugev, et elevant temaga suudab puid maast üles kiskuda; londi otsas oleva sõrmja jätkega saab elevant üsna väikesi asju haarata. Ka vaenlaste vastu kaitseb elevant end londi abil. Arvestades elevandi lühikest kaela, on lont loomale asendamatuks elundiks.

Toiduks tarvitab elevant puu lehti, oksi ja koort. Neid sööb ta hiigelhulkades. Looma-aedades antakse elevandile päevas 24 kg leiba, 8 kg saia, 16 kg naerist, 16 kg porgandeid, 50 kg heina, 16 pange vett.

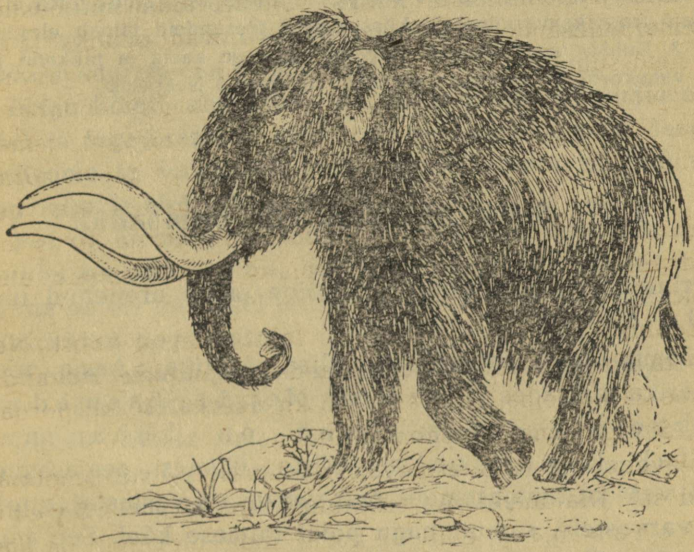
Elevandi hambad erinevad tunduvalt teiste imetajate omadest. Ülalõuas on tal kaks pikka kõverat lõikehammast ehk võhka. India elevandil on hästi arenenud võhad ainult isaloomal, aafrika elevandil ka emaloomal. Võhad kasvavad kuni poolteise meetri pikkuseks ja 50 kg raskuseks. „Elevandiluu" nimetuse all kasutatakse neid mitmesuguste esemete valmistamiseks (piljardikuulid, prossid jne.).

Silmahambaid elevandil pole. Lõualuude tagumises osas on nii üleval kui all kummalgi pool üks pika lameda krooniga (26 sm pikk ja 7 sm lai) purihammas. Hamba kroon on kaetud vaabast mälumiskurdudega. Selliste hammastega saab elevant kõige jämedamat taimtoitu peeneks jahvatada. Kõva toidu mälumisel kuluvad ja purunevad hambad

aja jooksul ning iga hamba taga kasvab uus purihammas. Nii on elevandil, nagu paljudel teistelgi imetajail, 24 purihammast, kuigi tal samaaegselt on neid suus ainult neli.

Elevant sünnitab ühe poja. Ta ei poegi iga aasta.

Looma-aias elab elevant 60—70 aastat.



Joon. 138. Mammut.

Indias kasutatakse kodustatud elevante rasketeks töödeks, näit. palkide kandmiseks.

Elevant on dresseeritav loom.

Nõukogude Liidus leitakse maa seest mammuti (joon. 138) hambaid ja luid. Eriti sageli tehakse selliseid leide Siberis. Seal leiti igijääs mammuti säilinud laipu. Üks mammuti topis on NSV Liidu Teaduste Akadeemia muuseumis.

Mammut on elevandi sugulane londiline neljajalgne. Mammutil olid hiiglasuured ülespoole pööratud võhad. Tema keha kattis tihe karvastik, mis andis jää-ajal kaitset külma vastu.

Küsimusi. 1. Mispoolest on elevandile kõrge kasv tähtis tema eluks tihedais troopikametsades? 2. Missuguseid ülesandeid täidab elevandi lont? 3. Kuidas tasakaalustub elevandi lühikese kaela ja pikkade jalgade vahekord? 4. Nimetada elevandi hammaste iseärasusi.

§ 87. Selts: Ahvilised ehk primaadid.

Primaatide seltsi kuuluvad kõige enam arenenud imetajad — ahvid.

Enamik ahve elutseb troopilise Aafrika, Aasia ning Ameerika metsades puude otsas. Nende jäsemed on haarde-elundeiks: need on kohanenud okstel liikumiseks. Mitte üksnes eesjäsemete pöial, vaid ka tagajäsemete suur varvas on vastastatav teistele varvastele, samuti nagu pöial inimese käel. See asjaolu andis põhjust nimetada ahve neljakäelisteks. Ahvid on suutelised okstest kinni haarama niihästi labajalaga kui ka labakäega. Hoides okstest tagajäsemete abil kinni, kasutavad nad eesjäsemeid puuviljade haaramiseks ning muudeks talitlusteks. Ahvi sõrmedel on küüned, mitte küünised. Nende keha on kaetud karvaga, välja arvatud nägu, peopesad ja talla-alused. Ahvi silmad vaatavad ettepoole nagu inimeselgi.

Üldiselt tuntakse ahviliste seltsis mitut sugukonda. Vaatleme kahe sugukonna esindajaid: määr-ahvlasi ja inim-ahvlasi.

Määr-ahvlased.

Sellesse sugukonda kuuluvad määr-ahvid, kes elutsevad troopilise Aafrika tihedais metsades. NSV Liidus võib määr-ahve näha ainult loomaaedades.

Tavaline määr-ahvide asupaik on tihe mets kusagil jõe või järve orus. Siin, liaanidest läbipõimitud puude latvades möödub suurem osa nende elust.

Nagu kõigil ahvilistel, on määr-ahvlaste eesjäsemete pöial ja tagajäsemete suur varvas vastastatavad teistele sõrmedele ja varvastele. Määr-ahvid vibutavad end käte ning jalgade abil vabalt oksalt oksale.

Pea on ümmargune, lõualuud lühikesed. Enamikul määr-ahvidel on pikk saba. Keha on kaetud karvadega, mille värvus on eri tõugudel erinev. Sageli kasvab pea küljes tutt pikki karvu nagu habe.

Nende tuharail esinevad paksunahalisemad paljad paigad — tuharamõhnad.

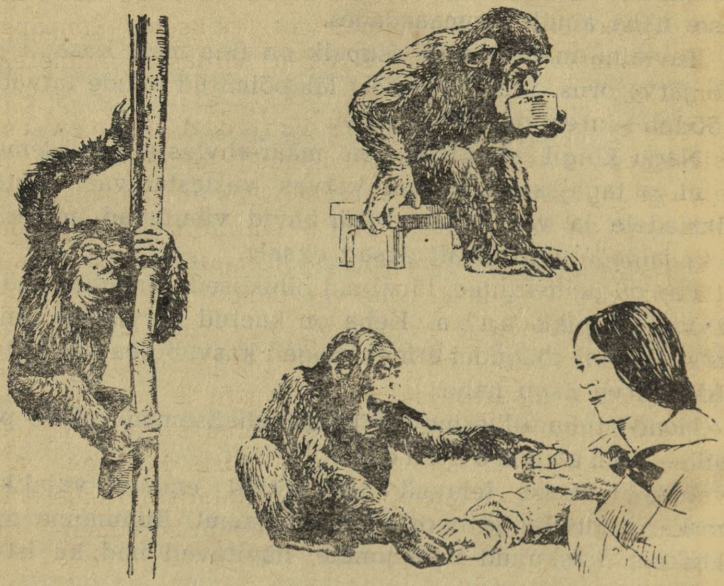
Puude otsast leiavad määr-ahvid endale vajalikku toitu — puuvilja ja noori võrseid, samuti linnumune ning putukaid. Laskunud maapinnale, hävitavad nad ka istandusi.

Hambaid on määr-ahvil niisama palju kui inimeselgi; ka kujult sarnanevad nad inimese omadega; lõikehambad on neil tugevamad. Suunurkades on määr-ahvil põsetaskud, kuhu ta toitu tagavaraks pistab, et hiljem seda kiirustamata ära süüa.

Määr-ahvid elavad karjadena, vana kogenud juhiga eesotsas. Karjadena koos hävitavad nad maisi- ja teiste kultuuride põlde. Sealjuures ei söö nad niipalju ära, kui rikuvad külvisid, tuues majapidamisele suurt kahju. Karjas elamisel on teatud eelised toidu otsimisel ning vaenlaste vastu kaitsmisel.

Harilikult eemaldavad määr-ahvid üksteisel prügi karvastikust, pinde naha seest ja ka parasiite.

Määr-ahvid sünnitavad üheainsa poja (harva kaks).



Joon. 139. Šimpans (ülesvõtte järgi).

Inim-ahvlased.

Inim-ahvlaste hulka kuuluvad Aafrikas elutsevad šimpans ja gorilla ning Borneo ja Sumatra saarel elutsev orangutan.

Šimpans on pool-puisloom, pool-maapealne primaat. Päeva veedab ta tavaliselt maapinnal, ööseks ronib aga puu otsa.

See on üsna suur s a b a t a ahv, võib kasvada kuni 150 sm pikaks. Tema ümmargune pea ettepoole vaatavate silmadega, palja näoga, suurte ümarate kõrvadega sarnaneb inimese omaga. Šimpansi aju sarnaneb kõige enam inimese ajuga, kuid on märgatavalt väiksem. Šimpansil on ka miimikas ja poosides palju sarnasust inimesega (joon. 139).

Kuid on ka t ä h e l e p a n u v ä ä r s e i d e r i n e v u s i. Eesjäsemed on tagajäsemetest pikemad. Inimese juures on see vastupidi. Inimese põidlaga võrreldes on šimpansi põial väike, suur varvas aga vastupidi — suur. Šimpansi jäsemed on kohanenud rohkem puid mööda liikumiseks kui maapinnal käimiseks. Šimpansid haaravad puude oksi niihästi eeskui ka tagajäsemetega. Vibutades end käte abil, võivad nad sooritada suuri hüppeid oksalt oksale. Maapinnal liigub šimpans poolpüsti. Sealjuures ei astu ta kogu jalapõhjale, vaid ainult selle välisservale, toetudes samuti kätele.

Šimpansi keha on kaetud tiheda musta karvaga, välja arvatud nägu, kõrvad, peopesad ja jalatallad. Kõige tihedam karvastik on seljal ja käte peal, kõige hõredam — rinnal ja kõhul.

Käte karvastik on nii õlavarrel kui ka küünarvarrel suunatud küünarnuki poole. Vihma ajal hakkab šimpans kätega peast kinni ja vesi jookseb küünarnuki kaudu maha.

Šimpansid toituvad mahlastest puuviljadest, pähklitest, noortest võrsetest, samuti linnumunadest ning putukatest. Nende hambad on inimeste hammaste laadi, ainult kihvad, mis on kaitsevahendiks, ületavad võimsuselt inimese silmahambaid. Lõuad on suuremad kui inimesel ja ulatuvad rohkem ettepoole. P õ s e t a s k u d p u u d u v a d.

Šimpansid elavad v ä i k e s t e k a r j a d e n a (6—14 looma). Öö veedavad nad puu otsas pesas, mille iga kord ehitavad okstest ning lehtedest. Ema-loom sünnitab ühe-

ainsa poja ning hoolitseb ta eest hästi. Šimpansi eluiga on mitukümmend aastat.

Gorilla on kõige suurem inim-ahvlane, kasvades kuni 180 sm pikkuseks. Ta elab peamiselt maapinnal, kuhu ehitab ööseks pesa.

Orangutan, seevastu, veedab kogu aja tihedais puulatvades, laskudes harukordadel maapinnale. Sõna „orangutan" tähendab metsinimest. Inim-ahvlased on kõige rohkem arenenud loomad kogu loomade riigis.

Küsimusi. 1. Miks peetakse ahvilisi kõige enam arenenud imetajaiks? 2. Millest ilmneb, et ahvid on kohanenud eluks puudel? 3. Mille poolest erinevad määr-ahvlased inim-ahvlastest? 4. Nimetada inim-ahvlasi.

§ 88. Karusnahatööndus. Karusloomakasvatus.

Mõnede imetajate nahad annavad töödeldult karusnahka. Loomi, kellelt saadakse karusnahka, nimetatakse karusnaha-loomadeks. Parim karusnahk saadakse talvel tapetud loomadelt, kui pärast sügisest karva-ajamist on kasvanud uus, tihe aluskarv.

NSV Liit on karusnaha-loomade poolest maailmas esikohal. Kõige rohkem karusnahku annavad oravad, jänesed ja rebased.

Sooje ja ilusaid nahku annavad röövloomad — soobel (üks hinnalisemaid nahku), lahits, nugis, tõhk.

Kõrgekvaliteedilist karusnahka annavad ka mõned mitte alaliselt vees elutsevad imetajad — kobras, saarmas, merisaarmas. Karusnaha saamiseks tarvitatakse ka muti, hamstri ja vesiroti nahka. Need annavad vähem vastupidavaid, odavaid karusnahku.

NSV Liidu rahvad pidasid jahti karusloomadele juba

vanal ajal. Rahva-arvu kasvades ja metsade vähenedes langes ka karusnaha-loomade hulk. Eriti tunduvalt langes karusnaha-loomade arv viimastel aastasadadel. Kapitalistliku korra juures peeti röövjahti; hävitati kõige hinnalisemad karusnaha-loomad — sooblid ja teised. NSV Liidus, kus on sotsialistlik plaanimajandus, on tarvitusele võetud abinõud karusnaha-loomade kaitseks. Jahipidamise ajad on seadusega kindlaks määratud. Seepärast ei hävine loomad poegimise ajal ega ka ajal, millal nahk pole täisväärtuslik. On keelatud loomade mürgitamine ning selliste püügivahendite tarvitamine, mis loomi vigastavad.

Mõnede karusnaha-loomade kohta on kehtiv jahikeeld kas osaliselt või täiesti. Selliste loomade hulka kuuluvad merisaarmas, jõesaarmas, soobel, põder, piison ja teised.

Merisaarmas näiteks, kellelt saadakse kõige hinnalisemat karusnahka, elutseb ainult Vaikse ookeani Komandori saartel, mille avastas XVIII sajandil kuulus vene rändur Bering. Tänu kaitsele on merisaarmate arv kasvanud. Samuti on hakanud kasvama ka põtrade arv, kuna jahipidamine neile on NSV Liidu Euroopa-osas alates 1919. aastast keelatud.

On asutatud erilised kaitsealad haruldaste loomade kaitseks ja nende arvu suurendamiseks. Seal viiakse läbi ka kõigi kaitsealuste loomade elu teaduslik uurimine.

Tänu kaitsealadele on meil säilinud ja siginenud ka niisugused loomad, kes teises olukorras oleksid lõplikult hävinenud, näit. — hirv, piison, soobel ja teised.

Hinnaliste loomade paljunemine kaitsealadel tagab võimaluse neid naturaliseerida, s. o. uuele elupaigale kohastada, kus on vastavad elutingimused. Nii näit. on Voroneži kopra kaitsealalt üle 800 kopra laiali asustatud mitmesugustesse NSV Liidu osadesse, kus nad kiiresti paljunevad.

NSV Liidus ei piirduta ainult hinnaliste karusnaha-loomade kaitsega seal, kus nad elutsevad, vaid võetakse tarvitusele abinõusid nende asustamiseks teistesse paikadesse, kus on vastavad elutingimused. Nii naturaliseeriti aleuudi orav Altai metsadest Krimmi metsadesse, kus leidub küllaldaselt okaspuid tema toidu kindlustamiseks.



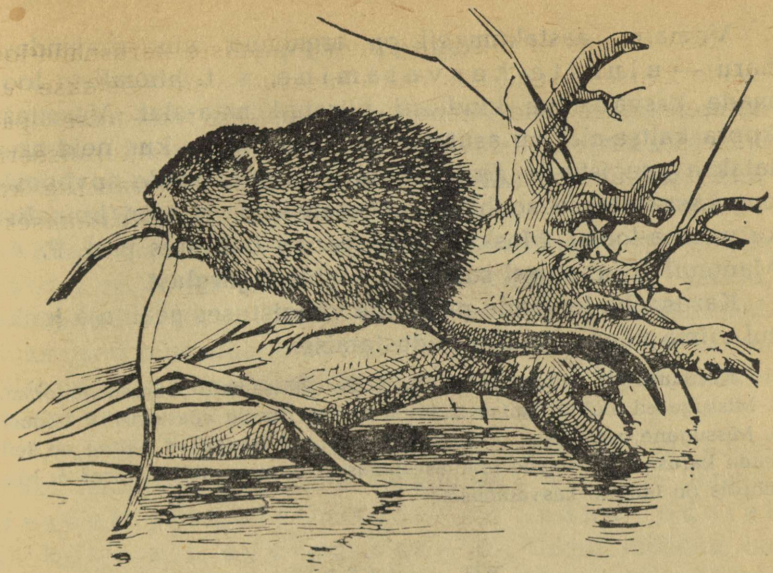
Joon. 140. Pesukarujas koer.

Pesukarujas koer naturaliseeriti Priamuuri kraist Kesk-Aasia mägismaa metsadesse (joon. 140).

NSV Liidus on naturaliseeritud ka teistest maadest pärinevaid hinnalisi loomi, nagu Ameerikast pärinevat väärtusliku karusnahaga biisamrotti ehk ondatrat (joon. 141).

Teda õnnestus naturaliseerida paljudes NSV Liidu osades läänepiirist idapiirini. Ondatra paljunes hästi.

Taga-Kaukaasias (Gruusia NSV-s) aklimatiseeriti teine ameerika näriline — nutria (joon. 142).



Joon. 141. Ondatra.



Joon. 142. Nutria.

Viimaseil aastakümneil on arenenud uus majandusharu — ulukite kasvatamine, s. t. hinnaliste loomade kasvatamine kindlasti piiratud maa-alal. Voroneži kopra kaitse-alal on asutatud ka kopra-farm, kus neid aretatakse vangistuses. Erilistes karusnaha-loomade sovhoosides kasvatatakse soobleid, hõberebaseid ja teisi hinnalisi karusnaha-loomi. Moskva loomapargis õnnestus prof. P. A. Manteuffeli juhatusel saada ka soobleilt järglast.

Karusnaha-loomade pidamine vangistuses peab aja jooksul viima nende lõpliku kodustamiseni.

Küsimusi. 1. Nimetada NSV Liidu tähtsamaid karusnaha-loomi. 2. Missugused ulukite kaitseseadused on tarvitusele võetud NSV Liidus? 3. Missugune osatähtsus on kaitse-aladel? 4. Missugused näited on teil teada karusnaha-loomade laialiasustamisest uutesse oblastitesse? 5. Mis tähtsus on ulukite kasvatamisel?

XII peatükk.

PÕLLUMAJANDUSLIKUD LOOMAD.

Põllumajanduslikel loomadel — veistel, hobustel, lammastel, sigadel ja teistel on sotsialistlikus majanduses sama osatähtsus mis kultuurtaimedelgi. Neid kasutatakse toiduainete (liha, rasv, piim) ning toormaterjali (vill, nahk, karusnahk) saamiseks. Peale selle kasutatakse hobuseid, härgi, eesleid, kaameleid ning põhjapõtru töö-loomadena.

Kõik põllumajanduslikud loomad annavad sõnnikut põldude, puu- ning köögivilja-aedade väetamiseks. Laudasõnnik on kõrgelt hinnatud väetis, sest ta tõstab mulla viljakust ning soodustab tema struktuuri säilimist.

Loomapidamine on üks tähtsamaid põllumajandusharusid NSV Liidus.

§ 89. Veised.

Keskne koht põllumajanduslike loomade hulgas kuulub veistele: lehmadele, pühvlitele, jakkidele. Veised annavad mitmekesiseid vajalikke produkte: liha, piima, nahka, samuti ka villa ning sarvi.

Kõige enam levinud veised on kirjeldatud § 84. Eriline väärtus on lehma piimal, millest saadakse võid, juustu, kohupiima, koort. Piima produtseerivad piimanäärmed. Kaks paari piimanäärmeid moodustavad nelja nisaga udara. Nisa otsas on ava, mille kaudu eritub piim lüpsmisel või vasika imedes.

Udarasse suubuvad suured veresooned toovad sinna veres leiduvaid ning piima tekkimiseks vajalikke aineid. Headel piimalehmadel on näha udaral ja kõhu all suured veenid. Udara mõõdud on mitmesugused. Kõrgetoodangulistel piimalehmadel on harilikult suur udar.

Veiste põlvnemine.

Veiste esivanemaks loetakse euroopa ürghärga, kelle peale pidas jahti vene vürst Vladimir Monomahh veel XII sajandil. Hiljem ta hävis. Säilinud kirjeldustest nähtub, et ürghärg oli koduhärja sarnane (joon. 143).

Nüüdisaja veise tõugudest meenutab kõige enam ürghärga suurte sarvedega hall ukraina kari.

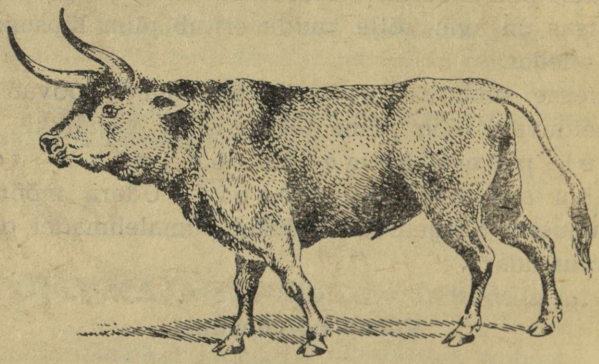
Mitte kõik veisetõud ei põlvne euroopa ürghärjast: mõned tõud põlvnevad euroopa ürghärjaga sarnanenud aasia ürghärjast.

Veise kodustamine toimus kauges minevikus. Turkmeeni NSV pealinna Ašhabadi lähedal avastati eluasemete jäänused, mille iga ulatub 8—9 tuhande aastani. Nende lähe-

dal leiti kodustatud veise luid, samuti lamba, kitse, kaameli ja koera luid. Euroopas ilmus veis hiljem, umbes 4 tuhande aasta eest.

Aastatuhandete jooksul, mis on möödunud veise kodustamisest, on inimene looma omadusi muutnud ning aretanud mitmesuguseid eritõuge.

Veisetõud. Majanduslikus mõttes koonduvad nüüdisaja veised kolme eri rühma: piima-lihaloomad, piimaloomad ning lihaloomad.



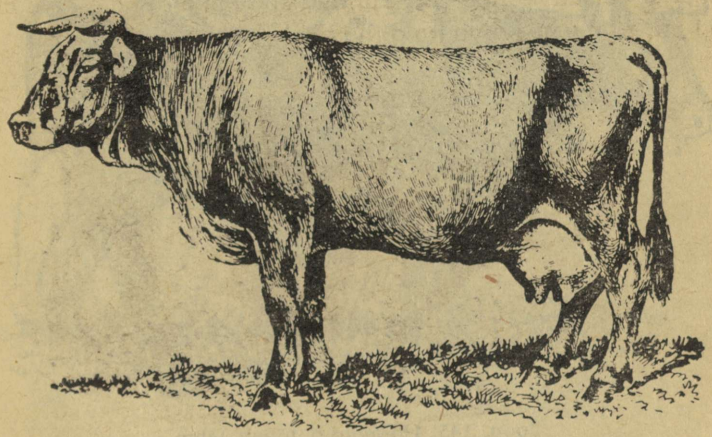
Joon. 143. Euroopa ürghärg.

Piima-lihaveistest on parim kostroma tõug. See tõug aretati Karavajevo tõulavas ning Kostroma oblasti kolhoosides. Kostroma tõug — nõukogude loomapidamise uhkus — on tuntud oma erakordsete omaduste poolest. Tugevad kostroma lehmad annavad palju piima ning liha.

Aastal 1940 andis iga lehm Karavajevo tõulavas keskmiselt 6310 kg piima. Mitte kusagil maailmas pole olnud nii kõrget piimatoodangut sellise suure karja juures (238 pead). Lehm, nimega Poslušnitsa II (joon. 144), kelle lüpsiperiood kestis pidevalt enam kui aasta (383 päeva), lüpsis selle aja

jooksul 16 236 kg piima. See on maailmarekord, mida pole kusagil ületatud. Üsna tavaline on, et iga kostroma tõugu lehm lüpsab keskmiselt 50, isegi 60 kg piima päevas.

Kostroma tõugu lehmad on suured. Nende eluskaal on keskmiselt 649 kg, mõnede lehmade eluskaal ulatub 850—950 kilogrammini.



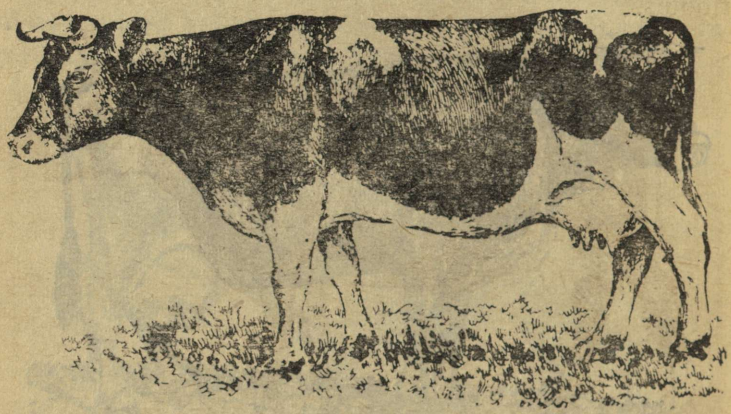
Joon. 144. Kostroma tõugu lehm Poslušnitsa II.

Kostroma tõugu lehmad on terved loomad, nende iga on pikk. Lehmade vanus ulatub tavaliselt 20—25 aastani. Alates 11—12 aastast hakkavad nad vananema ning nende piima-and vähenema. Karavajevo karjas on 33 lehma, kes lüpsavad aastas 5000—10 000 kg piima, vaatamata sellele, et nende vanus on üle 12 aasta.

Kõrgetoodangulise lüpsiaja pikendamisel on suur majanduslik tähtsus. Mida rohkem aastaid lehm poegib ja mida rohkem piima ta annab, seda kasulikum on see majandile, sest lehma tuleb enne 3 aastat kasvatada, kuni ta hakkab

piima andma. Lehma Opõtnitsa eluaegne piimatoodang oli üle 100 000 kg. Sellist kõrget toodangut pole andnud ükski teine lehm kogu maailmas. See on maailmarekord. 100 000 kg piimast saab umbes 4 t võid.

Uus, nõukogude tõug — kostroma tõug — on parim piima-lihatõug maailmas.



Joon. 145. Holmogori tõugu lehm.

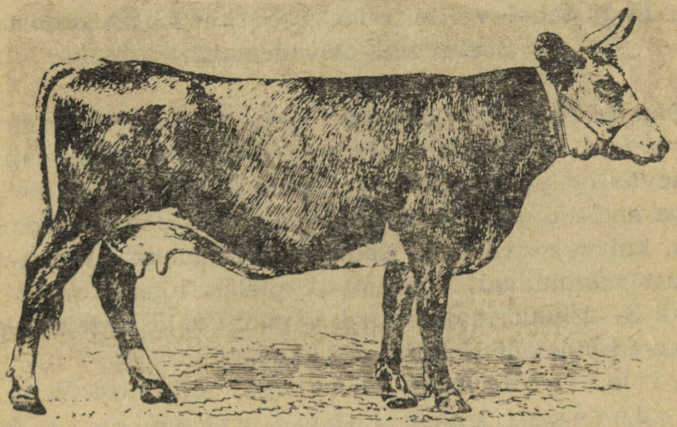
Teistest piima-lihatõugudest on rohkem tuntud hall ukraina, simmentali ja švitseri tõug.

Hall-ukraina veis on meie lõunasteppides esinev igivana tõug. Vanasti kasutati selle tõu härgi veoloomadena ning enne traktorite levikut ka künniloomadena. Ukraina veised annavad kõrgekvaliteedilist liha.

Simmentali ja švitseri tõugu veised on aretatud Šveitsis headel Alpi karjamaadel. Sealt on nad meile sisse veetud. NSV Liidus paranevad need tõud veelgi.

Parimad piima-loomad NSV Liidus on holmogori ja jaroslavli tõugu lehmad.

Holmogori tõug on aretatud Holmogori rajoonis Arhangelski oblastis suurepärastel põhjamaa karjamaadel (joon. 145). Ta on suurepäraselt kohanenud põhjapoolsete oblastite kliimaga, kus teda peamiselt kasvatataksegi. Holmogori lehmad annavad hea hoolitsuse ja hea sööda-ratsiooni juures 3200—3600 kg piima 300 päeva kestvas lüpsiperioodis.



Joon. 146. Jaroslavli tõugu lehm.

Jaroslavli tõug on aretatud Jaroslavli oblasti luhtadel. See tõug on samuti hinnatud hea piimakarjana, kellel on kõrge rasvaprotsent (keskmiselt 4,2%). Need lehmad pole eriti suured (joon. 146).

Jaroslavli tõugu lehma Veena päralt on maailmarekord: ta lüpsis 1941. aastal 82 kg piima ööpäeva jooksul.

Lihaloomadest on enam tuntud Kaspia steppides kasvatatud astrahani tõug. See tõug on kohandunud välise ümbruse mõjudega: ta talub hästi nii kuuma suve kui ka karmi talve. Kari on välistoidul. Astrahani tõug erineb oma kiire kasvu poolest. Hea toidu juures kaalub pool-

teise-aastane noorloom 400 kg. Astrahani tõugu veiseid tapetakse noorelt, kasutades nende liha ja nahka, mis on eriti väärtuslik noorte loomade juures.

Üksikutes NSV Liidu piirkondades on levinud mitmed head kohalikud tõud.

Kodustatud veiste erinevused nende metsikuist ehk uluk-esivanemaist.

Nüüdisaja veised erinevad tunduvalt oma metsikuist esivanemaist. Nende peamine erinevus on piima-annis. Meil pole küll teada, kui palju piima andis ürgaja lehm, kuid igal juhul polnud seda rohkem, kui vajas vasikas. Kodustatud lehmade piima-and on sellest märgatavalt suurem. Ürglehm lüpsis arvatavasti ainult 3—4 kuud, millal vasikas piima vajas. Meie lehmad lüpsavad pidevalt 10 kuud või kauemgi.

Piimatoodangu tõusuga käivad kaasas muudatused kogu lehma organismis. Kõrge toodang eeldab hästi arenenud piimanäärmeid. Seepärast on kodustatud lehma udar märgatavalt suurem metsikute esivanemate udarast.

Intensiivne piimanäärmete tegevus on võimalik ainult intensiivse vere juurdevoolu puhul udarasse, sest veres leiduvad ained soodustavad piima tekkimist. Kõrge toodanguga lehmad söövad palju, seedivad sööta hästi ning omavad tugevasti arenenud seede-elundeid. Üheaegselt piimanäärmete ning seede-elundite tegevuse tõusuga toimub ka teiste organite intensiivne tegevus, mille tagajärjel nad (süda, kops jne.) muutuvad.

Lehma kohastumise protsessis kõrgetoodanguliseks piimaloomaks muutus kogu tema organism.

Veise organite ehituses ja tegevuses toimunud muudatustega kaasuvad muudatused looma käitumises. Veised on rahulikud loomad, kes tunnevad hästi oma talitajaid.

Nagu näeme, erinevad veised tunduvalt oma metsikuist esivanemaist. Inimene mitte ainult kodustas loomi, vaid muutis nende loomust endale soovitavas suunas. Nõukogude teaduslikud loomakasvatajad ei rahuldu saavutatud eduga, vaid jätkavad veise parendamist soovitud suunas, nagu seda kujukalt näitab uus, kostroma tõug.

Kostroma tõug on kasvult suur. Üksikud organid (süda, maks, libemagu jne.) ületavad suuruselt poolteisekordselt madalatoodanguliste loomade vastavaid organeid. Eriti suureks on arenenud süda. Samuti on udar mõõdetelt hiiglaslik.

Tunduvalt tõusnud on kõigi sise-elundite tegevus: toit läheb soolestikku poolteist korda kiiremini, süda tõmbub kokku sagedamini, hingamisliigutuste arv minutis on suurem. Isegi kehasoojus on kõrgem kui teistel tõugudel (peaaegu 1° võrra).

Küsimusi. 1. Millistest esivanematest põlvneb veis? 2. Milliseid veisetõuge te tunnete? 3. Miks peetakse kostroma tõugu veist parimaks? 4. Kui palju piima andis ürglehm ning mitu korda rohkem piima annab kostroma lehm? 5. Missugused muudatused toimusid lehma organismis piimatoodangu tõustes?

§ 90. Kuidas aretati kostroma tõug.

Uute veisetõugude aretamisel kasutatakse suure vene õpetlase I. V. Mitšurini poolt uute taimesortide aretamiseks väljatöötatud meetodeid.

Kuidas vene õpetlased ja praktikud — loomakasvatajad edukalt parendavad veisetõugusid ning kuidas nad aretavad uusi, näitab kujukalt kostroma tõugu veise aretamine.

See veisetõug aretati viimase 20 aasta jooksul Karavajevo sovhoosi tõulavas ja Kostroma oblasti kolhoosides. Parim kari aretati Karavajevos vanema zootehniku, Stalini preemia laureaadi S. I. Šteimani juhtimisel, kes enne Suurt Oktoobrirevolutsiooni oli lihtne maatööline.

Kostroma tõu lähtematerjaliks oli Karavajevo segavereline kari. Aretajad seadsid enesele sihiks saada niisugune kari, kes annaks palju kõrge rasvasusega piima, kel oleks ühtlane kümnekuine lüpsiperiood, kes oleks kasvult suur, hästi arenenud ning terve ja kes sünnitaks terveid, elujõulisi vasikaid. Kõik need ülesanded lahendati järk-järgult ja lehmade tõug paranes aastast aastasse, nagu näitab järgmine tabel:

Aasta	Lehma keskmine piimaand aastas kilogrammides	Lehma keskmine eluskaal kilogrammides
1932	1940	439
1933	2290	460
1934	2872	449
1935	3668	525
1936	4746	538
1937	5818	573
1938	6143	522
1939	6552	635
1940	6310	649

Nagu näeme, kasvas piima-and 9 aasta jooksul rohkem kui 3 korda, eluskaal aga peaaegu poolteist korda, seejuures piima rasvaprotsent ei langenud, moodustades 3,7%. Paranes ka lehmade tervislik seisund. Kogu aretustöö tule-

musena loodi uus tõug, keda alates aastast 1944 hakati nimetama kostroma tõuks. Kostroma tõu aretamisel kasutati mitut meetodit, mis olid isekeskis tihedalt seotud ühiseks süsteemiks.

Söötmine.

Esimeseks põhiliseks ülesandeks veisetõugude parendamisel ning uute tõugude aretamisel on otstarbekohane ja rikkalik söötmine. Koduloom vajab sööta elu alalhoidmiseks ning produktide valmistamiseks (lehmadel — piim). Mida suurem lehm, seda suurem on tema piima-and ning seda rohkem tarvitab ta sööta. Kasvueas olev noorloom tarvitab lisasööta oma organismi arendamiseks.

Veise söötmiseks tarvitatakse koresööta (hein, õled), mahlakat sööta (silo, juurvili, kartul), jõusööta (jahu, kliid, õlikoogid), mineraalsööta (keedusool). Söötade toiteväärtus on erinev. Nii on kaerajahu toiteväärtus 2,5—3 korda suurem heina toiteväärtusest ning 8 korda suurem juurvilja toiteväärtusest (sama kaalu juures).

Igale loomale koostatakse päevane sööda-annus. Sööda-annuse koostamisel tuleb arvesse võtta kõik vajalikud sööda-liigid. Kui kõrge toodanguga piimaloomadele anda ainult koresööta, siis kulub seda liiga palju. Ei või koostada sööda-annust ainult jõusöödast, sest lehma magu vajab koresööta. Karavajevo sovhoosi tõulavas söödetakse karja rikkalikult ning mitmekesiselt. Igale loomale välja-arvutatud sööda-annus kasvab looma tõu paranedes.

Söötmisel võetakse arvesse lehma seisund. Kui lehm näiteks enam ei lüpsa, olles aher enne poegimist, söödetakse teda eriti ohtralt ja mitmekesiselt,

lisades söödale vitamiinirikast toorest porgandit. Sel ajal tuleb lehmale anda nii palju sööta, et seda jätkuks vasika arenemiseks ja kasvuks, samuti lehma enda toitumuse tõstmiseks. Vasika tervis, tema edaspidine areng (asjaolu, mis on majanduslikult väga tähtis) ning tulevane piimaproduktsioon olenevad lehma söötmisest sel perioodil.

Lüpsilehmadele antakse sööta vastavalt nende piimaannile (mida rohkem piima, seda rohkem sööta) ning lisasööta produktsiooni tõstmiseks. Kui lehm selle järel lüpsab rohkem, suurendatakse veelgi sööda-ratsiooni. Nii tõstetakse lehmade piima-andi.

Sööda-ratsioonide määramisel arvestatakse Karavajevos ka lehmade individuaalseid omadusi, isegi nende maitset ning vastavalt sellele asendatakse üks sööt teisega.

Suvel karjatatakse loomi kas looduslikel või kultuurkarjamaadel ning peale selle antakse neile lisasöödana haljastoitu laudas.

Suurt rõhku pannakse t o i d u k v a l i t e e d i l e. Hallitanud või hapuks läinud sööta loomadele ei anta. Kliid ning muu jõusööt lastakse läbi erilise aparaadi, mille abil eemaldatakse kõik juhuslikult sööda hulka sattunud metallesemed (naelad, nõelad).

Karjapidamine ning karja eest hoolitsemine.

Karavajevo karja peetakse kuivas ning valgusrikkas laudas. Laut ning loomad hoitakse puhtad.

Rangelt peetakse kinni k i n d l a s t r e ž i i m i s t. Söödetakse alati ühel ning samal ajal. Ka lüpsmine ning loomade karjamaale ajamine toimuvad kindlaks määratud ajal.

Võttes arvesse närvisüsteemi tähtsust organismi korralikuks elutegevuseks, püütakse lehmi mitte rahutuks teha. Karavajevo sovhoosi tõulavas on keelatud valjud hääled

ning isegi liigne kõnelemine. Loomi karjamaale ajades lastakse neid rahulikult minna, ilma et neid kiirustataks; kepi ning piitsa tarvitamine on keelatud.

Eelkõige soodustasid rikkalik ja oskuslik söötmine ning hea hoolitsemine Karavajevo karja aretamist soovitud suunas. Need meetodid on hädavajalikud kõigi põllumajanduslike loomade produktiivsuse tõstmiseks ning nende tõu parendamiseks.

Lüpsmine.

Karavajevo karja aretamisel oli suur tähtsus ka oskuslikul lüpsmisel, mida rakendatakse Karavajevo sovhoosi tõulavas. Lehmi lüpstakse 4—5 korda päevas. Enne lüpsmist pestakse udar sooja veega puhtaks ning kuivatatakse käterätikuga. Enne lüpsmist ja lüpsmise ajal masseeritakse udarat. Lüpsmist jätkatakse, kuni udaras pole üldse enam piima.

Ühe kilogrammi piima väljalüpsmiseks lüpsja peab lehma nisa ja vastavat udara osa 100 korda pigistama. Lehma eluaja jooksul ärritatakse tema udarat selliselt mitu miljonit korda ning piimanäärmete tegevus üha kasvab. Piimanäärmete intensiivse tegevuse tagajärjel toimub pidev udara mõõdete kasv. Oskusliku lüpsmise tulemusena toimuv udara areng kutsub esile vastavaid muudatusi teistes organites: verd udarasse juhtivais veresoontes, verd liikuma panevas südames, verd hapnikuga rikastavais hingamis-elundeis, piima sekretsiooniks vajalikke toitaineid eristavais seede-elundeis. Udara harjutustega lüpsmisel kutsutakse esile mitte ainult udara mõõdete kasv, vaid ka muudatused kogu lehma organismis.

Oskuslik lüpsmine võib anda soovitud tagajärgi ainult juhul, kui sellele kaasub rikkalik ja otstarbekas söötmine. Karavajevo tõulavas rakendatakse otstarbekat rikkalikku söötmist koos intensiivse lüpsmisega.

Noorkarja kasvatamine.

Suurt rõhku pandi ja pannakse noorkarja üleskasvatamisele terveks ning elujõuliseks karjaks. Noorele organismile on välistegurid määravama tähtsusega kui täiesti väljaarenenud organismile.

Vasikate söötmine toimub vastavalt nende vajadustele. Esimesed 15 päeva joodetakse neid ainult ema-piimaga. Selle järel antakse neile parimate lehmade piima küllaldasel määral. Kuni 8 kuu vanuseni antakse vasikatele lisatoiduna kooritud piima (lõssi).

Vasikaid joodetakse kummist lutiga varustatud plekk- või klaasnõudest. Piim läheb peene joana vasika makku nagu loomulikust nisast imemise puhul.

Otstarbekohase söötmise tulemuseks on vasika kiire kasv. Kuni 6-kuiseks saamiseni on nende igapäevane kaaluiive keskmiselt 900 g.

Vasikate organismi karastamise ning haiguste vältimise otstarbel kasvatatakse neid kütmata ruumides. Talvel on vasikalauda keskmine temperatuur kuni —9° C, üksikutel päevadel langeb ta isegi kuni —20° C. Kuid madal õhutemperatuur laudas ei kahjusta kuidagi vasikaid. Elasid ju veise esivanemad meie kliimas ning nende vasikad kasvasid üles ilma mingisuguse varjendita.

Et vasikad põranda kaudu ei kaotaks liigset soojust, laotatakse poksi põhjale, milles neid peetakse, paks kiht kuivi õlgi (joon. 147). Viimase kümne aasta jooksul on Karava-

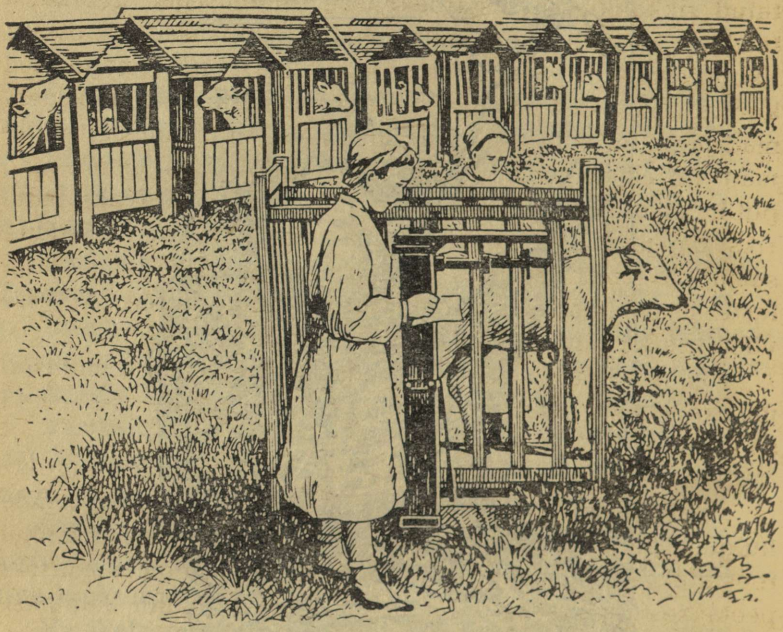


Joon. 147. Vastsündinud vasikas õlgedes.

jevo sugulavas üles kasvatatud 100% talvel sündinud noorkarjast.

Vasikate kasvatamine külmas laudas omab suurt tähtsust. Kütmata vasikalaudas on

enam-vähem ühtlane temperatuur, pole niiskust, õhk on värske. Madalas temperatuuris hävivad haigust tekitavad bakterid, kelle elutegevus muutub intensiivseks soojas,



Joon. 148. Vasikad suvises koplis. Esiplaanil vasika kaalumine.

niiskes õhus. Madal temperatuur karastab vasikat ning on soodne tema sise-elundite tegevusele.

Noorkarja tervist silmas pidades võetakse tarvitusele rida teisigi abinõusid. Vasikalaudas peetakse puhtust, vasikaid endid harjatakse iga päev pehme harjaga. Soojade ilmade saabumisel viiakse vasikad suvelaagrisse (joon. 148).

Selektsioon.

Pärivuse teel annavad vanemad järglastele edasi tõu parendatud omadusi, mis on saavutatud rikkaliku ja otstarbekohase söötmisega, noorkarja teadliku kasvatamisega, ratsionaalse hoolitsusega ja oskusliku lüpsmisega. Seejuures antakse edasi nii emapoolsed kui ka isapoolsed omadused. Kuid kaugeltki mitte kõik lehmad ja pullid pole sarnased: ühed neist on omadustelt paremad, teised halvemad. Seepärast uuritakse iga lehma ning pulli omadusi eraldi. Lehmade juures on määravaks teguriks igapäevane ja aastane piima-and, piima rasvasisaldus, samuti ka lehma tervislik seisund. Oluline on ka lehma järglaste seisund: on nad küllalt terved ning suured. Arvesse võetakse ka piima-and pärast poegimist.

Tõu parendatud omaduste edasise arenemise kindlustamiseks viiakse läbi vanemate hoolikas selektsioon.

Saadud järglasi uuritakse samuti tähelepanelikult; tõuloomadeks jäetakse ainult parimad nende hulgast, ülejäänud praagitakse karjast välja. Sellist valikut teostatakse süstemaatiliselt. Tõuloomade iseloomustamiseks peetakse tõulavades tõuraamatuid, kuhu kantakse sisse looma omadused ning tema põlvnemine (vanemad, esivanemad). Tõuraamatud teevad võimalikuks teadliku selektsiooni. Seejuures tuleb silmas pidada, et paremaid loomi saab aretada ainult otstarbekohase söötmisega ning hea hoolitsemisega.

Kostroma tõugu veised on aretatud kasutades rikkaliku ja otstarbekohase söötmise, hea hoolitsuse, oskusliku lüpsmise, vanemate selektsiooni ning järglaste hulgast parimate väljavalimise meetodeid.

Küsimusi. 1. Missuguseid sihte taotlesid kostroma tõu aretajad? 2. Kuidas suurenes aastane piima-and ning loomade eluskaal ajavahemikul 1932—1940? 3. Kuidas söödetakse veiseid Karavajevo tõulavas? 4. Kuidas lüpstakse lehmi Karavajevos? 5. Miks tuleb koos rakendada oskuslikku lüpsmist ning rikkalikku söötmist? 6. Missugune tähtsus on vasika kasvatamisel madalas temperatuuris? 7. Miks on tarvilik vanemate selektsioon tõu parendamisel? 8. Mis tähtsus on selektsioonil?

§ 91. Sead.

Seakasvatuse tähtsus.

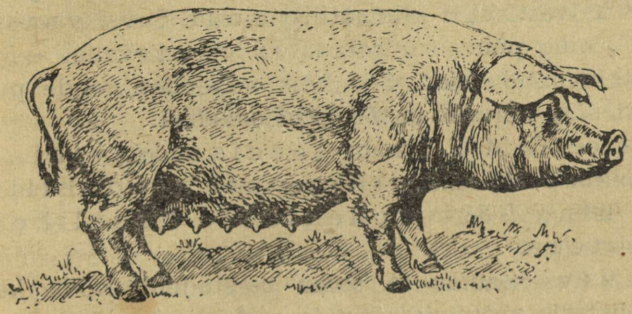
Seakasvatuse peamiseks ülesandeks on loomsete toiduainete tootmine.

Siga erineb veistest varavalmivuse ja kiire sigivuse poolest. Paremad emised võivad poegida kaks korda aastas, andes korraga 10—12 põrsast. Seakasvatuse eesrindlased — kolhoosnikud saavad ühelt emiselt 20—28 põrsast aastas. Sellise sigivuse juures võib kiiresti tõsta sigade arvu ning saada palju liha ning rasva. Stalini preemia laureaat, kolhoosnik A. E. Ljuskova (Vologda oblast) sai ühelt emiselt kahe pesakonnaga 31 põrsast. Kõik põrsad pandi nuumale ning aasta lõpuks, arvates esimesest poegimisest, andsid nad enam kui 4 t liha ja rasva.

Kodusead, samuti nagu nende metsikud esivanemadki, on kõigesööjad loomad. Söötes sigadele igasuguseid köögijäätmeid ja söödajääke, võime neid suure majandusliku kasuga lihaks ning rasvaks ümber töötada. Tarvitatud sööt annab sea juures suurema juurdekasvu kui ühegi teise koduloomа juures: umbes 5—6 kg kontsentreeritud sööda kohta tuleb 1 kg liha-rasva.

Kodusea põlvnemine.

Kodusead põlvnevad metsseast. Kodustades metssiga, kasutas inimene ära nende loomupärast erisust: olla vähenõudlik sööda suhtes ning esineda kõigesööja loomana, anda rikkalikult liharasva ning sigida kiiresti.



Joon. 149. Ukraina stepi valget tõugu siga.

Kodusiga, kelle lähemad esivanemad esinevad veel meiegi päevil metsikus olekus, näitab kujukalt, kuidas inimene on suuteline muutma loomi soovitud suunas. Paremad kodusea-tõud erinevad metsseast kiire kasvu, pika keha ning üldise keharaskuse poolest. Kodusea liha on õrnem ning maitsvam, nende sigivus suurem kui metsseal. Metssead toovad 4—6 põrsast korraga, kodusead — kuni 12 ja enam. Samal ajal jäävad maha kodusead metssigadest tugevuse ja jõu poolest. Nende jalad on lühemad ning nõrgemad; kihvad, mille abil metssiga muretseb toitu ning kaitseb end vaenlase vastu, on koduseal nõrgemalt arenenud.

Seatõud.

Parimate tõugude hulka kuulub Ukraina stepi valge tõug. See tõug on aretatud Lõuna-Ukrainas akadeemik M. F. Ivanovi poolt. Kohalikud sead olid väga vastupidavad ning kohanenud stepi elutingimustega, kuid väheproduktiivsed. Kahe aasta vanuselt oli nende eluskaal ainult 100 kg ümber. Ukrainasse sissetoodud suured valged sead talusid halvasti uusi klimaatilisi olusid. Suvel vaevas neid kuumus ning põud, sügisel, talvel ning kevadel — järsud ilmastiku muudatused. See kõik vähendas nende produktiivsust ning halvendas tõu häid omadusi.

Akadeemik M. F. Ivanov seadis endale sihiks aretada selline seatõug, kes oleks suure produktiivsusega ning hästi kohandatud kohalike tingimustega.

Seejuures kasutas ta samu meetodeid, mida kasutas I. V. Mitšurin uute taimesortide aretamisel.

M. F. Ivanov valis välja mõned paremad kohalikku tõugu emised, paaritas neid parimate suurt valget tõugu kultidega. Saadud segatõugu järglaste hulgast valis ta tõuloomadeks paremad välja. Kummaski põlvkonnas viidi läbi range selektsioon ja tõuloomadeks jäeti ainult väheseid. Nende eest hoolitseti hästi ning söödeti ja peeti otstarbekohaselt.

Mitme tõu ristamise, oskusliku noorsea kasvatamise, hea söötmise ning kindla selektsiooni tulemusena aretati uus tõug sigu, nn. Ukraina stepi valge tõug.

Need sead on hästi kohanenud Lõuna-Ukraina stepi kliimaga ning oma omaduste poolest ületavad nad valge sea, keda ristati kohaliku seaga. Uut tõugu emise eluskaal on keskmiselt 223 kg, üksikute juures kuni 405 kg.

Nõukogude zootehnikud ning loomakasvatuse eesrind-

lased jätkavad uue tõu heade omaduste parendamist. Nii andsid Ukraina stepi valged sead enne Suurt Isamaasõda ühes pesakonnas keskmiselt 9—10 põrsast. Käesoleval ajal annavad nad 11 põrsast ja enamgi.

Ukraina stepi valgeid sigu ei saa edukalt kasvatada NSV Liidu mitmesugustes, looduslike tingimuste poolest erinevais paikkondades. Nad ei võiks end hästi tunda näiteks Lääne-Siberis, kus talvel on tugev pakane ja lumetuisud, suvel aga palju sääski ning kihulasi. Selliste väliste tingimustega on kohandatud taiga-siga, kelle keha katab peale harjaste tihe aluskarv, mis annab talle kaitset külma ning kihulaste vastu. Need sead on väikesed ning pole eriti kohased nuumamiseks.

Nõukogude teadlased-loomakasvatajad, kasutades akadeemik M. F. Ivanovi meetodeid, ristasid kohaliku taigasea suure valge seaga. Noorsea kasvatamisel rakendati otstarbekohast söötmist ning selektsiooni ja aretati uus tõug sigu — põhja-siberi sead.

Need sead ühendavad endas kummagi lähtetõu positiivseid omadusi: nad kasvavad suureks, neid saab hea eduga nuumata ning harjaste all on neil tihe aluskarv, mis annab kaitset niihästi külma kui ka kihulaste vastu. NSV Liidu eri paikkondades peetakse teisigi häid tõusigu.

Seapidamine. Nuumamine.

Kõrge produktsiooni saamiseks sigadelt on tarvilik asetada neid tingimustesse, mis vastaksid looma nõuetele. Headés kolhoosi ning sovhoosi seafarmides pannakse suurt rõhku sigala korrashoiule, sigade otstarbekohasele söötmisele ning kasvatamisele. Suvisel ajal peetakse sigu karja-

maal, mille tagajärjel tugevneb sigade organism ning vähenevad tunduvalt seapidamise kulud.

Sigu nuumatakse mitmel viisil, olenevalt sellest, mida tahetakse rohkem saada, kas liha või pekki. Mida vanem siga, seda rohkem rasva ta produtseerib. Noorsead 7—8 kuu vanuseni kasvavad intensiivselt ning produtseerivad vähe rasva. 7—8 kuu vanuselt hakkavad sead peamiselt rasva produtseerima. Lihanuuma jaoks kasutatakse 4 kuu vanuseid noorsigu. Liha-rasvanuumaks on kohased 7—8 kuu vanused sead.

Küsimusi. 1. Missugused majanduslikult hinnatavad omadused on koduseal? 2. Mille poolest erineb kodusiga oma metsikust esivanemast? 3. Kuidas aretas akadeemik M. F. Ivanov Ukraina stepi valge sea? 4. Kuidas on see tõug kohandatud kliimaoludega? 5. Miks ei anna noorsead alla 7 kuud küllaldaselt pekki ka kõige parema söötmise juures?

§ 92. Lambad.

Lambapidamise tähtsus.

Lambad kuuluvad paariskabjaliste ehk sõraliste mäletsejate hulka. Neil on samasugune, mitmest osast koosnev magu nagu lehmalgi ning väga pikk soolestik.

Lambad annavad mitmekesist produktsiooni. Peale toiduainete (liha, pekk, piim) annavad nad tooraineid riiete ning jalatsite valmistamiseks. Peamine tähtsus on villal, millest valmistatakse mitmesuguseid villaseid riideid, vilt-jalatseid, vilti jne. Lamba nahast tehakse jalatseid; mõned lamba-tõud annavad karusnaha valmistamiseks sobivat nahka.

Lambapidamine on kõikjal võimalik, isegi kehval karjamaal — kuivas stepis, poolkõrbes ning kõrbes, kus leidub

taimestikku, samuti mägirajoonides. Lambaid saab pidada karjamaadel, kus veised ei leia endale küllaldaselt toitu.

Lambad on kõige rohkem levinud koduloomad. Neid peetakse kõikides liiduvabariikides.

Kodulamba põlvnemine.

Lambaid hakati pidama juba väga vanal ajal. Ašhabadi lähedal kaevati välja kõige vanemad koduveiste jäänused (9—10 tuhat aastat vanad); sealt leiti ka kodulammaste luid. Arvatavasti olid lambad ja koerad esimesed koduloomad, keda inimene kodustas eelajaloolisel ajal.

Kodulammaste esivanemaiks olid metslambad. Võimalik, et eri lambatõugudel on erinev põlvnemine. Lühisabaliste lammaste, kelle hulka kuuluvad NSV Liidus levinud romaanovi tõugu lambad, esivanemaiks loetakse metsoinast — muflonit (joon. 150). Muflonid elutsevad tänapäevalgi metsikult mõnedel Vahemere saartel. Peenvillalised meriino lambad põlvnevad metsoinast — arkaalist. Arkaale leidub praegu Turkmeenia steppides ning kõrbetes.

Inimese mõjutusel on lambad tunduvalt muutunud. Eriti suured muudatused on toimunud lamba villkattes, mis moodustab lammaste peamise produktsiooni. Selles suhtes paistavad silma eriti kodulambad.

Lambatõud.

Villa omaduste järgi võib NSV Liidus peetavaid lambaid jagada kolme rühma: peenvillalised, jämevillalised ja poolpeenvillalised.

Peenvillalistel lammastel ehk meriinodel on pikk, peen, ühtlane vill (koosneb ainult alusvillast). Rasvhigi toimel, mida eritavad rasva- ning higinäärmed, kleepuvad üksikud villkarvad isekeskis kokku. Moodustub tihe villkasukas, mida vihm läbi ei leota ning mis pügamisel koost ei lange.



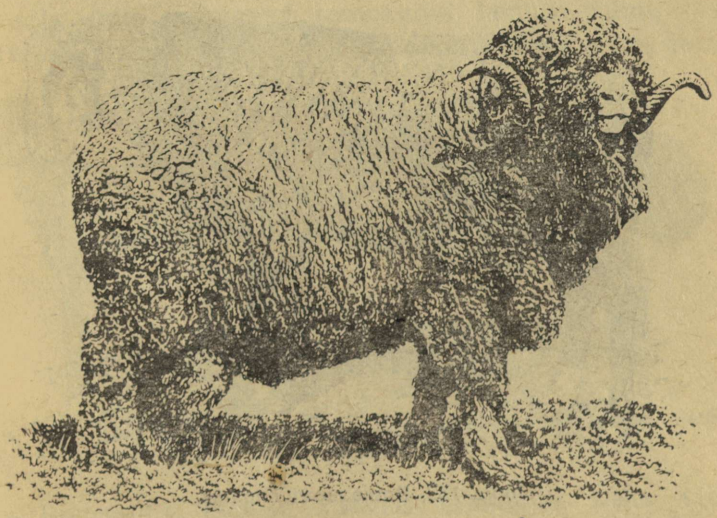
Joon. 150. Muflon.

Peenvillaliste lammaste villa kasutatakse mitmesuguste villaste kangaste valmistamiseks. Villa hindamisel võetakse arvesse villa pikkus, peenus ja säbarus.

NSV Liidus peetakse peenvillalisi lambaid mitmetes liiduvabariikides ja oblastites — Ukrainas, Põhja-Kaukaasias, Taga-Kaukaasias, Kirgiisias, Kasahstanis jne.

Parim peenvillalise lamba tõug NSV Liidus on askaania meriino ehk askaania rambuljee (joon. 151). Selle tõu aretas akadeemik M. F. Ivanov Ukrainas, Askania-Novas.

Askaania meriino on kõrgeima villatoodanguga suurekasvuline peenvillaline lammas. Jää-



Joon. 151. Askaania meriino.

rade eluskaal on 80—100 kg, uted kaaluvad 50—60 kg. Jäärad annavad 10—12 kg villa. Villa pikkus on 7—7,5 sm, üksikjuhtudel kuni 10 sm.

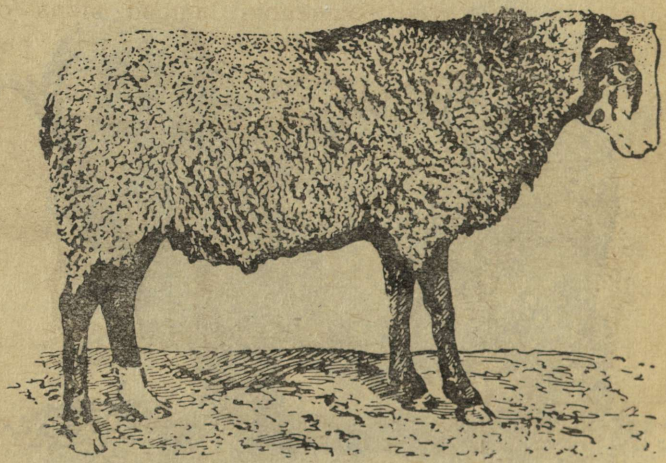
Tõu parandamine jätkub. Juba pärast Suurt Isamaasõda, aastal 1948, põeti ühelt jääralt villa 21 kg, s. t. selline hulk villa, millest võib saada 6—7 meesteülikonda.

Askaania meriinod ei anna üksnes palju villa, nad anna-

vad ka palju liha. Askania-Nova karjas on jäär, kelle eluskaal on 157 kg.

Jäära aastane villatoodang 21 kg ning jäära eluskaal 157 kg — on maailmarekordid.

Viimase 10 aasta jooksul on NSV Liidus aretatud terve rida uusi peenvillalise lamba tõuge, kes annavad suure-



Joon. 152. Romaanovi lammas.

pärast villa, kellel on suur eluskaal ja kes on kohandatud vastavate kliimaoludega.

Jämevillalised lambad annavad võrreldes peenvillalistega jämedat, ebaühtlast villa, mis koosneb ohekarvadest, alusvillkarvadest ning sidevillkarvadest. Jämevillaliste lammaste hulka kuulub mitu tõugu lambaid, kes erinevad üksteisest ka produktsiooni poolest.

Parimaks jämevillalise lamba tõuks loetakse romaanovi tõugu lambaid, kellelt saadakse väärtuslikku

kasukanahka (joon. 152). Romaanovi tõugu lamba villas on rohkesti alusvillkarvu ning viimased on pikemad karedast pealisvillkarvadest. Seepärast ei vanu kasuka nahk kandmisel, sest vill ei lähe tükki. Nahk on vastupidav ja õhuke, seepärast on kasukanahad kerged. Romaanovi lamba karusnahka loetakse kõige sobivamaks kergete ning soojade poolkasukate valmistamiseks.

Peale selle paistavad romaanovi lambad silma oma suure sigivuse poolest. Harilikult toob utt ühe talle, harva



Joon. 153. Karakull-lamba tall.



Joon. 154. Hissaari tõugu lammas.

kaks. Romaanovi lambad toovad eranditult kaks talle, sageli aga 3—4 ja rohkem tallesid.

Romaanovi tõugu lambaid peetakse peamiselt põhjapoolsetes oblastites (Jaroslavli obl. jt.).

Hästi tuntud on karakull-lambad, kellelt saadakse karakull-nahka nahk-kraede ning -mütside valmistamiseks. Parimaid karakull-nahku saadakse 2—3 päeva vanustelt karakulltalledelt. Neil on lühike läikiv vill peenikeste kinniste käharatega (joon. 153).

Lambaid, kellelt võetakse ära talled, lüpstakse. Piimast valmistatakse lambajuustu — brõnzat.

Jämevillaliste lambatõugude hulka kuuluvad ka liha-lambad. Kõige enam tuntud liha-lammas on hissaari lammas, keda peetakse Usbeki ja Tadžiki NSV-s. Jäärad on eluskaalult kuni 150 kg, nuumatult 180—190 kg rasked (joon. 154).

Hissaari lammastel koguneb rasv saba ümbrusse või saba juuresse, moodustades rasv-õndra ehk rasv-tuhara.

Nagu kaamelil küür, nii on hissaari lambal rasv-õnnar koht, kuhu ladestub tagavaraks toitu, mida saab kasutada lisatoiduna puuduliku sööda puhul. Hissaari jääral on rasv-õnnar 18—20 kg raske. Vaatamata oma suurusele annavad need lambad vähe villa, umbes 1,5—2 kg. Vill ise on kõige jämedamat liiki.

Poolpeenvillalistest lammastest on levinenuim tsigaja lammas, kelle villkasukas annab töödeldult head karusnahka, vill aga kalevit.

Küsimusi. 1. Missugune rahvamajanduslik tähtsus on lambakasvatusel? 2. Missugused lamba omadused on eriti muutunud lamba kodustamisel? 3. Missuguseid peenvillalise lamba tõuge on aretatud NSV Liidus? 4. Missugused jämevillalised lambad on kõige produktiivsemad NSV Liidus?

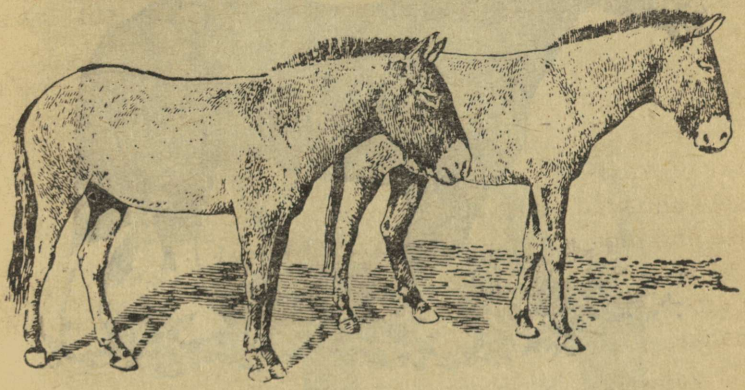
§ 93. Hobused.

Hobusepidamise tähtsus.

Hobust kasutatakse veoloomana — sõiduks, koormaveoks ning teisteks majapidamistöödeks. Vaatamata põllumajanduse järjest laienevale mehhaniseerimisele NSV Liidus, traktorite ning autode arvulisele juurdekasvule, ei vähene hobuse osatähtsus põllumajanduses. Ka Nõukogude armee vajab hobuseid.

Mõnes NSV Liidu vabariigis kasutatakse hobuse liha toiduks ja hobuse piimast valmistatakse kumõssi.

NSV Liidus omistatakse hobusepidamisele suurt tähelepanu. Suure Isamaasõja päevil sai see loomapidamisharu raskesti kannatada. Sõjajärgseil aastail käib hobusepidamise sõjaeelse taseme taastamine ning ületamine.

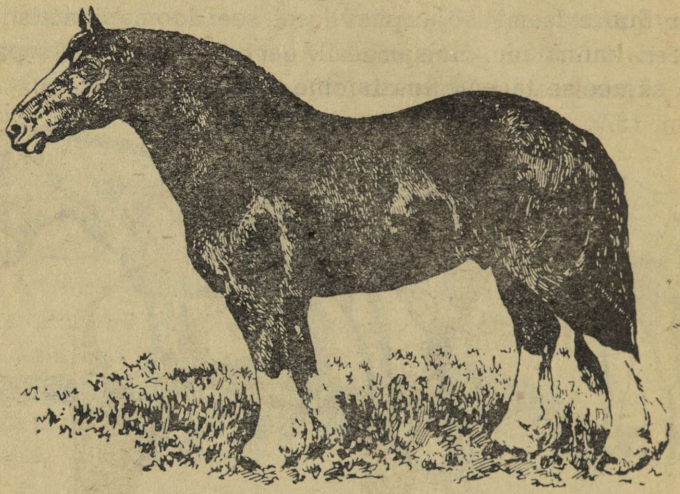


Joon. 155. Prževalski hobune.

Hobuse põlvnemine.

Nagu eespool nägime, elab praegu Mongoolia lagendikel ürg-metshobune, nn. prževalski hobune (joon. 155). Umbes 100 aastat tagasi elutsesid Lõuna-Ukraina rohtlais metshobused — tarpanid. Vanemal ajal elas teisigi metshobuse liike. Kahtlemata põlvneb koduhobune metshobusest. Oletatakse, et hobuseid kodustati nii Aasias kui Euroopas. Aasia esivanemaist põlvnevad kergemad ratsahobused, Euroopa omadest — tugevamad, kuid aeglasemad hobused.

Inimese mõjutusel muutus hobune oma metsikust esivanemast suuremaks ning tugevamaks. Iseäranis tugevajõulised on transport-loomadeks aretatud tõud.



Joon. 156. Vladimiri raskeveo-hobune.

Hobusetõud.

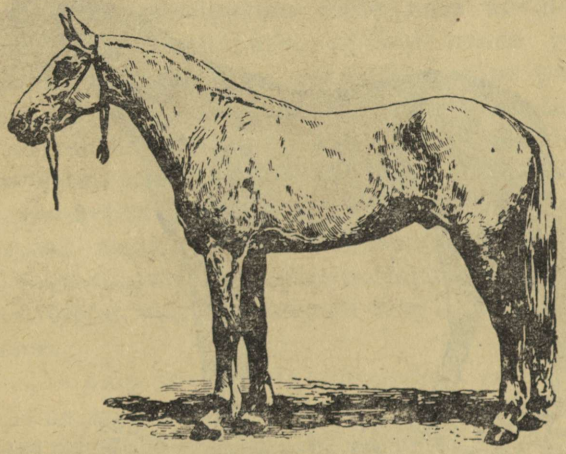
Majandusliku tähtsuse järgi jagunevad hobused nelja rühma: ratsa-, raskeveo-, sõidu- (lähedased ratsahobustele) ning kohalikeks, spetsialiseerumata hobusteks.

NSV Liidus on palju suurepäraseid, kodumaise päritoluga hobusetõugusid.

Üks silmapaistvaim hobuste tõug NSV Liidus on vladimiri raskeveo-hobune (joon. 156). See tõug aretati Vladimiri oblasti kolhoosides. Need hobused on suurekasvulised (kuni 161 sm kõrged), tugeva kehaehitu-

sega ning pika sammuga. Täkk Graniit püstitas koormaveo rekordi: ta vedas 10,5 t raskust koormat. Teine täkk läbis 4 t raskuse koormaga 10 km pikkuse teekonna 1 tunni 39 minutiga.

Traavlitest on kuulsamad vene (orlovi) traavlid, keda aretati Voroneži oblastis umbes 150 aasta eest (joon. 157).



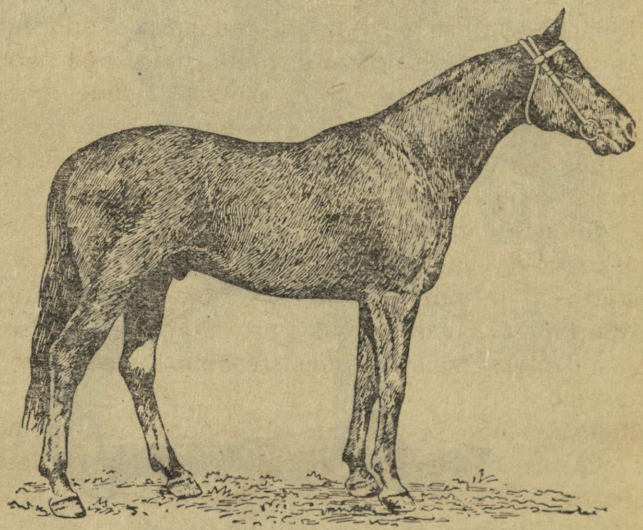
Joon. 157. Vene (orlovi) traavel.

Üheks paremaks ratsahobuseks on doni hobune. Seda hobust aretati laialdastes rohtlates, kus hobuste karjasid peeti välistoidul. Tänu sellele arenes vastupidav, toidu suhtes vähenõudlik tõug hobuseid. Doni hobune on suurepärane ratsaväe-hobune, on kohane ka koormaveoks ning kasutatav majapidamistöödes.

Viimase 10 aasta jooksul on Nõukogude Liidu marssali S. M. Budjonnõi otsesel juhtimisel doni hobustest aretatud uus tõug hobuseid, nn. budjonnõi hobused. Uus tõug

säilitas doni hobuse vastupidavuse, tema kohandumise välistoiduga, kuid ületab teda väleduselt (joon. 158).

Traavlitest on hästi tuntud Turkmeenias aretatud ning seal ka levinud ahhal-tekiini hobused. Neil hobustel läbisid Turkmeenia ratsanikud 4300 km pikkuse Ašhabadi ning Moskva vahemaa 84 päevaga.



Joon. 158. Budjonnõi hobune.

Mitmes NSV Liidu vabariigis ning oblastis peetakse palju teisi häid hobuste tõugusid, kes on kohanenud väliskeskkonna mõjudega.

Küsimusi. 1. Kas põllumajanduse mehhaniseerimisel hobusepidamine on kaotanud oma osatähtsuse? 2. Missugustest esivanematest põlvnevad koduhobused? 3. Missugune nõukogude raskeveo-hobuse tõug on parim? 4. Missugune nõukogude hobusetõug on parim ratsahobune?

§ 94. Sotsialistliku loomakasvatuse arengu perspektiivid.

Suure Isamaasõja päevil sai loomakasvatus eriti raskesti kannatada fašistlike anastajate poolt okupeeritud oblastites.

Kuid ka sõja-aastail ei lakanud partei ja valitsus NSV Liidu loomakasvatuse eest hoolt kandmast. Tänu nõukogude inimeste ennastsalgavale tööle ning koduloomade plaanikohasele evakuatsioonile, säilisid nende paremad tõud, nagu ukraina valge siga, askaania meriino jne. Sõjajärgsel ajal paljundati tõuloomi, neid üha parandades. Ei katkenud sõja-aastail ka uute tõugude aretamine. Just neil aastail tunnustati uuteks tõugudeks: kostroma veis, vladimiri raskeveo-hobune ning siberi askaania meriino.

Sõjajärgseil aastail viiakse läbi NSV Liidus suurejooneline töö loomakasvatuse taastamise ning arendamise alal. 1948. aastal ületas veiste, lammaste ning kitsede arv sõjaeelse taseme.

Kolhooside ning sovhooside ülesandeks on loomakasvatuse edasine arendamine. Valitsuse poolt on kehtestatud produktiivse ühisloomakasvatuse arendamise kolme aasta plaan (1949—1955).

Vastavalt selle plaani direktiividele tuleb karja produktiivsust tõsta 1951. aasta lõpuks, võrreldes 1948. aastaga, vähemalt poolteisekordselt liha, peki, piima, või, munade jne. alal ning kergetööstusele vajalike toorainete — nahk, vill jne. alal.

Selleks on eelkõige vajalik kolhoosides ning sovhoosides tunduvalt tõsta veiste, sigade ning lammaste arvu. 1949. a. peab igas kolhoosis olema asutatud 4 farmi: veise-, lamba-, sea- ning linnukasvatusefarm.

Rajoonides, kus välistel tingimustel pole võimalik sigu kasvatada, vastavaid farme ei asutata.

Samuti ei asutata linnufarme kolhoosides, kus pole teravilja kultuure.

Rööbiti karja arvulise juurdekasvuga peab käima tema tugevam söötmine ning parem hooldamine. Kõigis kolhoosides tuleb laiendada söödabaasi. Viimane kindlustatakse akadeemik V. R. Viljamsi haljaskesa süsteemi rakendamisega põllunduses. Kolhoosides ja sovhoosides ehitatakse karjale uusi ruume ning korrastatakse vanu.

Suurt tähelepanu tuleb omistada karja tõuliste omaduste parandamisele. Laiemat levikut peavad leidma paremad veiste, sigade, lammaste ning kodulindude tõud. Võetakse tarvitusele abinõud põllumajanduslike loomade jõudlusvõime tõstmiseks selektsiooni kaudu, vähem produktiivsete loomade ristamise kaudu kõrgetoodanguliste loomadega, ühtlasi parandades loomade söötmist ning hooldamist.

Kõik need abinõud kindlustavad koos põllumajanduslike loomade arvulise tõusuga nende produktiivsuse tunduva tõusu.

Sotsialistliku loomakasvatuse arendamise alal töötab palju nõukogude inimesi, alates lüpsjaist, seatalitajaist, karjaseist, kes otseselt hoolitsevad loomade eest, ja lõpetades nõukogude teadlastega, kes arendavad looma tõugude parandamismeetodeid mitšuurinliku õpetuse alusel.

Kooskõlaline töö annab tähelepanuväärseid tulemusi. NSV Liidus aretatakse üha uusi ja uusi loomatõuge, kes ületavad kaugelt kõik välismaised tõud.

Mitmed nõukogude teadlased, kes on aretanud uusi tõuge, on saanud Stalini preemia osaliseks. Parimad töötajad loomakasvatuse alal on saanud sotsialistliku töökangelase nimetuse, teised jälle omavad valitsuse preemiaid.

Nõukogude teadlaste ning praktikute koostöö sotsialistliku ühiskonna tingimustes avab loomakasvatajaile piirita perspektiivid edasiseks arenguks.

Ülesanne. Selgitage, kuidas teostub mitmesuguste loomakasvatusharude taastamine ning arendamine teie kolhoosis ning naaberkolhoosides!

KOKKUVÕTE.

§ 95. Ülevaade loomariigist.

Kehaehituse järgi saab kõiki tundmaõpitud loomi jaotada järgmisteks suurteks rühmadeks (tüüpideks ehk hõimkondadeks): 1) algloomad, 2) ainuõõssed, 3) ussid, 4) limused, 5) lülijalgsed, 6) keelikloomad, kelle hulka kuuluvad selgroolised ja mõned teised seljakeelikuga loomad.

Algloomad ehk ainuraksed.

Peale õpikus kirjeldatud amööbi, kinglooma, viburlooma ja malaariahaiguse pisiku on veel palju teisi algloomi. Nad elavad vees või teiste loomade organismis. Algloomad on kõige vähem arenenud organismid: nende keha koosneb ühestainsast rakukesest. Sellega erinevad nad kõigist teistest loomadest. Koosnedes küll ühestainsast rakukesest, on mõnede algloomade keha siiski küllalt keeruka ehitusega. Temas võib panna tähele üksikuid osi, mis täidavad eriülesandeid, osi, mida nimetatakse organellideks. Nii on kinglooma ripsmed liikumis-organellideks, rakusuu ja toitekublikud — seedimis-organellideks.

Algloomad paljunevad pooldumise teel. Seejuures tekib ühest ema-organismist kaks tütar-organismi. Mõned algloomad, näit. malaaria-parasiit, jagunevad paljunemisel mitmeks rakukeseks.

Mõned algloomad, näit. viburloom, võivad toituda anorgaaniliste ainetega, omastades neid valguse käes klorofülliterakeste abil. Pimedas tarvitavad nad toiduks orgaanilisi aineid. Nii asuvad nad taime- ja loomariigi piiril, mis tõestab nende riikide ühtsust.

Algloomad on kõige vanemad loomad Maakeral. Neist tekkisid kõik teised loomad.

Ainuõõssete hõimkond (tüüp).

Ainuõõssed (hüdra, meduus, korallid) on lihtsa kehaehitusega hulkraksed loomad. Nende kehasein koosneb kahest rakukihist: välislehest ja siselehest, millede vahel on tugiõhik. Kehaõõnde viib üksainus ava, mille kaudu võetakse vastu toitu ja heidetakse välja seedimata toidujäänused.

Elundkonnad ehk organite süsteemid ainuõõssetel puuduvad, kuid ometi pole kõik keharakud sarnased ega täida samu ülesandeid. Nii heidavad nõgesrakud välja kõrvetavaid niidikesi, millega surmavad saaki ja kaitsevad endid vaenlaste vastu; nahk-lihasrakkude kokkutõmbumisel toimub keha liikumine; närvirakud reageerivad välismõjudele. Ainuõõssed on kiirsümmeetrilised loomad.

Ainuõõssete kehaehitus on nii lihtne, et nad võivad paljuneda pungumisega, mille puhul eraldunud kehaosa annab alguse uuele organismile. Kuid neil on olemas ka suguline paljunemine. Sugulise paljunemise puhul algab uue, hulkrakse organismi arenemine ühest rakust. See on üheks tõenduseks, et hulkraksed loomad on arenenud ainuraksetest.

Usside hõimkond (tüüp).

Usside hõimkonda kuuluvate loomade kehaehitus on tunduvalt keerukam kui ainuõõssete oma.

Ussidel kujunevad mitmesugused koed ja paljurakuliste organite erisüsteemid — väliskatted, lihased, seede-, vereringe- ja eritusorganid, närvisüsteem, sigimis-organid.

Mõnedel ussidel, näiteks vihmaussidel, on kehaõõnis, milles paiknevad sise-elundid. Usside keha on bilateraalse (kahepoolse) sümmeetriaga.

Kõrgemini organiseeritud loomadest erinevad ussid sellega, et neil puuduvad päris jalad ja kõva kehakate, mis on olemas limustel ja lülijalgseil. Ussid paljunevad enamikus suguliselt, kuid mõned neist võivad paljuneda ka pooldumise teel. See viitab sellele, et hoolimata keerukamast kehaehitusest, võrreldes ainuõõssetega, on usside kehaehitus veel kaunis lihtne.

Molluskide ehk limuste hõimkond (tüüp).

Limustel on väljastpoolt kõva, lubikojaga kaetud lülitamata keha. Koja kujundab limuse keha ümbritsev mantel. Mõnedel limustel koosneb koda kahest poolmest, teistel on ta ühepoolmeline, mitmesuguse kujuga. Mõnedel maismaatigudel, näiteks põldnälkjal, koda puudub, kuid mantli moodustatud paksenduses seljal on selle jädemeid. See näitab, et nälkjate eellastel oli ka koda olemas. Koda kaitseb limuse keha ja on talle lihaste kinnitumise kohaks.

Limustel on eraldi välja kujunenud liikumis-organ — lihasjas tald, mis kojast välja ulatub. Talla abil suudavad limused edasi liikuda, kuigi aeglaselt.

Nagu ussidelgi, on limustel organite süsteemid: seede-, vereringe-, närvisüsteem jt. Limustel on ussidega võrreldes keerukam kehaehitus.

Lülijalgsete hõimkond (tüüp).

Lülijalgsed on kõige kõrgemini organiseeritud loomad selgrootute seas. Neil on vihmaussi taoliselt lüliline kehaehitus. Mõnel juhul pole kogu kehal lülisid näha, kuid mitmesuguste tunnuste järgi võib kindlaks teha, et neil juhtudel on lülid ühte liitunud.

Lülijalgsete keha on väljastpoolt kaetud enam-vähem kõva kitiinkattega. See moodustab välisskeleti, mille külge seestpoolt kinnituvad lihased. Peale selle ta kaitseb siseelundeid ja hoiab keha kuivamast maismaa-eluviisi puhul. Kitiinkatte kujunemine võimaldas lülijalgseile üle minna elust vees elule maismaal ja seal laiali asuda.

Kitiinkatte kujunemisega on seotud liikumis-elundite, lüliliste jalgade ja tiibade arenemine. Liikuvam eluviis soodustas närvisüsteemi ja keerukate meele-elundite arenemist.

Hoolimata kõrgemast organisatsiooniastmest on lülijalgseil sarnasusjooni rõngas-ussidega (kahekülgne sümmeetria, lüliline keha, lüliline närvisüsteem, paljude putukate tõukude ussitaoline kuju). Kõik see viitab lülijalgsete sugulusele ussidega.

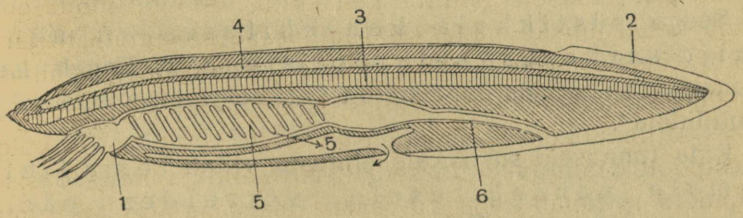
Lülijalgsete tüüp on rikkaim liikide poolest ja kõige laiemini levinud. Ta jaguneb klassideks: 1) vähilaadsed, 2) ämblikulaadsed, 3) hulkjalgsed, 4) putukad.

Keelikloomade hõimkond (tüüp).

Keelikloomade hõimkonda kuuluvad selgroolised loomad ja mõned teised, kellest oma kehaehituselt kõige huvitavam on süstikkala (joon. 159).

Süstikkala on väike (7—8 sm) loom, kes elutseb meredes ja meenutab välimuselt väikest kala.

Süstikkala elutseb tavaliselt merede leetseljakuil, kaevunud liiva ja pistnud välja ainult oma kombitsatega ümb-



Joon. 159. Süstikkala pikilõik (skeem):
1 — suu, ümbritsetud kombitsaist; 2 — saba-uim; 3 — keelik; 4 — närvitoru; 5 — lõpuspilud; 6 — sool.

ritsetud suuga eesosa. Suu-ava kaudu satuvad neelusse koos veega väikesed mereloomad, kellest süstikkala toitub. Süstikkala ehitust ja arenemist uuris üksikasjaliselt vene teadlane A. O. Kovalevski.

Süstikkala piklik, külgedelt lamendunud keha meenutab kala ainult esimesel pilgul. Tähelepanelikumal vaatlusel selgub, et tal, erandina kõigist teistest selgroolistest, pole selgesti eraldunud pead. Silmad puuduvad süstikkalal samuti ja keha eesotsa võib määrata ainult suu-ava järgi.

Keha tagaotsas on paaritu saba-uim nagu kaladelgi, mis ulatub selgmisele ja kõhtmisele poolele. Paaris-uimi süstikkalal ei ole.

Sise-elundid paiknevad samuti nagu selgroolistel loomadel, kuid on ka olulisi erinevusi.

Skelett on esindatud seljakeelikuna, mis kulgeb tihedakoelise nöörina selgmisel poolel keha sees tagaotsast eesotsani. Keelikust kõrgemal asetseb ühtlase toruna närvisüsteem. Selgroolistel on see toru keerukam ja on kujunenud selja- ja pea-ajuks, mis süstikkalal on vähe ilmne.

Seedekanali eesmises osas, mis asetseb seljakeelikust allpool, on arvukad lõpuspilud. Vereringe-süsteem on kinnine, kuid südant ei ole.

Seega süstikkala kehaehituses on näha palju sarnasust selgroolistega. F. Engels iseloomustas süstikkala õnnestunult kui „selgroolist ilma selgroolülideta".

Rida tunnuseid süstikkala ehituses viitab tema lihtsamale kehaehitusele, võrreldes päris selgroolistega. Tal pole paarisjäsemeid, skelett esineb ainult seljakeeliku kujul, närvisüsteemil on ühtlase toru kuju ilma pea-ajuta, paarissilmad ja meele-elundid puuduvad, südant ei ole. Vastavalt nendele eriomadustele pole koljut ega pead kui niisugust. Süstikkala sarnaneb oma lihtsama kehaehitusega selgrooliste ürgsete eellastega.

Ühendades süstikkala ühes selgroolistega ühte keelikloomade tüüpi ehk hõimkonda, eraldatakse teda eri alamtüüpi ehk alamhõimkonda — koljututе alamhõimkonda. Selgroolised ehk, nagu neid teisiti nimetatakse, koljulised moodustavad keelikloomade teise alamhõimkonna.

Selgroolised on võrreldes koljututega enam arenenud. Seljakeeliku ümber on neil kõhrest või luust selgroolülid. Selgroona asendavad nad seljakeelikut, mis säilib täiesti arenenuna ainult alamail kaladel. Kõrgemail selgroolistel on keelik ainult loote-eas.

Selgrooliste loote ajutoru sarnanes algul süstikkala omaga, arenes hiljem aga selja- ja pea-ajuks. Keha peapoolses otsas olevaist lülidest arenes pea-aju kaitsev kolju.

Kahel pool neelu asetsevad lõpuspilud on ainult kaladel, teistel selgroolistel esinevad nad loote-eas ja kaovad kopsude arenedes.

Selgrooliste vereringe-süsteemi tähtsa osana arenes verd liikuma panev süda. Tekkisid paarisjäsemed, mida pole süstikkaladel.

Need faktid näitavad, et selgroolised on oma arenemises kaugele ette jõudnud oma esivanemaist, kelle tähtsamad omadused on säilinud süstikkalal.

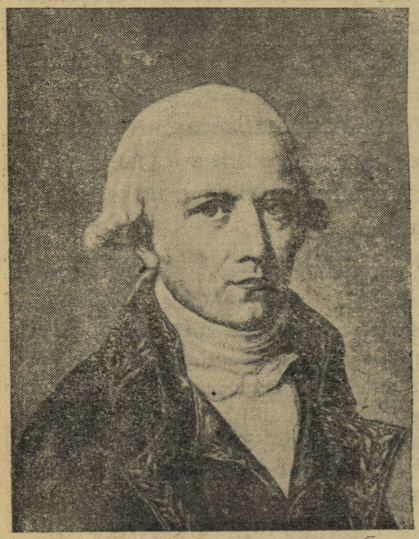
Küsimusi. 1. Missugusteks tüüpideks ehk hõimkondadeks jaguneb loomariik? 2. Mille poolest erinevad ainuraksed kõigist teistest loomadest? 3. Mille põhjal võib otsustada hulkraksete loomade suguluse üle ainuraksetega? 4. Milles ilmneb usside keerukam kehaehitus, võrreldes ainuõõssetega? 5. Missugused tunnused iseloomustavad limuseid? 6. Mille põhjal võib kõnelda usside sugulusest lülijalgsetega? 7. Nimetada lülijalgsete tähtsamaid omadusi. 8. Missugustesse alamhõimkondadesse jaotatakse keelikulisi? 9. Missuguste tunnuste põhjal loetakse süstikkala keelikloomaks? 10. Milles avaldub süstikkala lihtsam kehaehitus võrreldes selgroolistega?

§ 96. Loomariigi arenemine.

Tutvumine loomariigiga näitab, et loomade tüüpidel ehk hõimkondadel on ühiseid omadusi. Nii algab kõigi hulkraksete arenemine sugulisel paljunemisel ühest rakukesest. Kõrgesti arenenud hulkraksed teevad arenedes läbi ainuõõssete kahelehelise staadiumi. Lülijalgseil on sarnasust ussidega. Selgroolisil on ühiseid jooni süstikkalaga.

See sarnasus eisaa olla juhuslik ja annab tunnistust loomade sugulusest.

19. sajandi teadlased Lamarck ja Darwin tõestasid, et selle aja jooksul, millal loomad elavad Maakeral (umbes miljard aastat), pole loomariik jäänud muutumatuks. Elutingimused on mitmesugustes kohtades Maa peal palju kordi muutunud. Uute tingimustega kohanemata loomad surid välja. Need loomad aga, kes muutusid vastavalt elutingimustele, jäid elama. Nii muutus loomariik Maakeral — ta arenes.



J. B. Lamarck.

Eriti selgelt paistab silma loomariigi arenemine ühenduses elutingimuste muudatustega, kui vaadelda selgroolisi.

Vaadeldud selgroolistest on kõige vähem arenenud kalad. Kehaehituselt sarnanevad nad süstikkalaga enam kui teised loomad. Nii on vaapkalade keha skeletiks seljakeelik. Ka teistel kaladel on säilinud keeliku rudimente. Kalad hingavad lõpustega. Neil on ainult üks vereringe ja kahekambriline süda. Pea-aju on vähe arenenud. Paarisjäsemeteks on uimed.

Kalad tekkisid Maakera ajaloo vana aegkonna (paleozoikumi) algul, kui veel polnud teisi selgroolisi.

Järgmise klassi — kahepaiksete esinda-

jad on juba keerukama kehaehitusega. Nad elavad vees ja maismaal (niisketes kohtades), sigimine toimub aga vees.

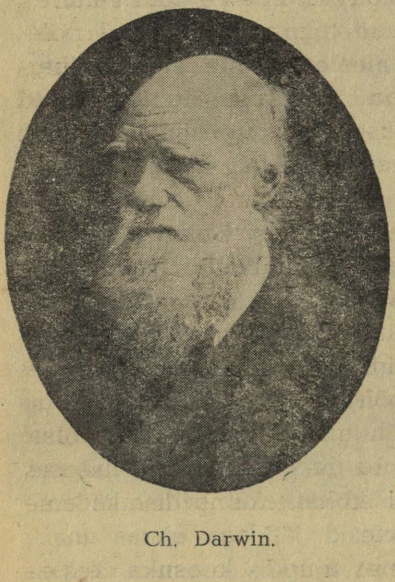
Ühenduses eluga kuival maal arenesid kahepaiksetel kopsud, kuid kaugeltki mitte täielikud, ja hingamine toimub ka limase naha kaudu. Seoses kopsude kaudu hingamisega arenes süda kolmekambriliseks ja tekkis teine vereringe. Jäsemed on keerukama ehitusega kui kalade paaris-uimed: nad on liigestatud ja kohanenud liikumiseks kuival maal. Keerukam on ka pea-aju ja meele-elundite ehitus. Siiski on kahepaiksetel ka ühiseid jooni kaladega: nende vastsed sarnanevad kaladega; kahepaiksed on kõigusoojased nagu kaladki. Sellest järgneb, et kahepaiksed on suguluses kaladega ja nad on tekkinud ürgaja kaladest.

Ürgaja kalade muutumine kahepaikseteks oli seotud kliima muutusega vana aegkonna keskel. Kestvate põudade tagajärjel kuivasid siis suured veekogud. Tolle aja lademeist väljakaevatud kalade hulgas on selliseid, kelle uimed olid kohanenud roomamiseks veekogude põhjas ja kes muutunud ujupõie abil hingasid atmosfääri õhku. Veekogude kuivamisel said nad mööda maad roomata teistesse veekogudesse. Mõned neist, kelle ujupõis oli kohanenud pidevaks hingamiseks atmosfääri õhuga, võisid jäädagi elama maismaale. Pikema aja jooksul arenes ujupõis kopsuks. Tekkis teine vereringe. Südames arenes vahesein ja süda muutus kolmekambriliseks. Uimed arenesid maismaa-looma jäsemeiks. Nii tekkis paljude põlvkondade jooksul uus loomade klass — kahepaiksed.

Otsustades maa seest leitud luustike järgi, olid vana aegkonna kahepaiksed võrreldes nüüdsetega vähem arenenud.

Järgmine selgrooliste klass — rooma-

jad — on täielikult kohanenud eluks kuival maal. Sarvainest soomuskilbised kaitsevad keha kuivamise eest. Kops on enam arenenud ja tema kaudu saab loom küllaldaselt eluks vajalikku hapnikku. Mittetäielik vahesein jagab südame vatsakese kaheks. Pea-aju on kahepaiksete omast enam arenenud. Jäsemed on küllaldaselt kohanenud liikumiseks maal.



Ch. Darwin.

Praegu on roomajad võrdlemisi vähe levinud loomad. Kõige laialdasemalt elas neid Maakeral kesk-aegkonnas (mesozoikumis), mida nimetataksegi „roomajate aegkonnaks". Mõnedel tolleaegseist roomajaist oli palju sarnasust väljasurnud kahepaiksetega. See tõendab, et roomajad on tekkinud muistsetest kahepaiksetest. Roomajate tekkimine oli seotud elutingimuste uute muudatustega Maakeral. Paleozoikumi teisel poolel niiske kliima muutus aegkonna lõpuks jällegi kuivaks. Sel ajal tekkis mõnede kahepaiksete nahal sarvainest kiht, mis kaitses keha kuivamise eest ja võimaldas pidevat elu maismaal. Ühenduses sellega muutus organism: arenesid kopsud, loomad hakkasid paljunema kuival maal.

Kesk-aegkonnas ilmusid esimesed linnud ja imetajad.

Lindude klassi iseloomustavad lennuvõime ja roomajate omast enam arenenud

organism. Lindude arteriaalne veri ei segune venoossega, keha temperatuur on püsiv ega olene miljöö temperatuurist. Pea-aju on enam arenenud kui roomajail. Sellega seoses on ka instinktid enam arenenud.

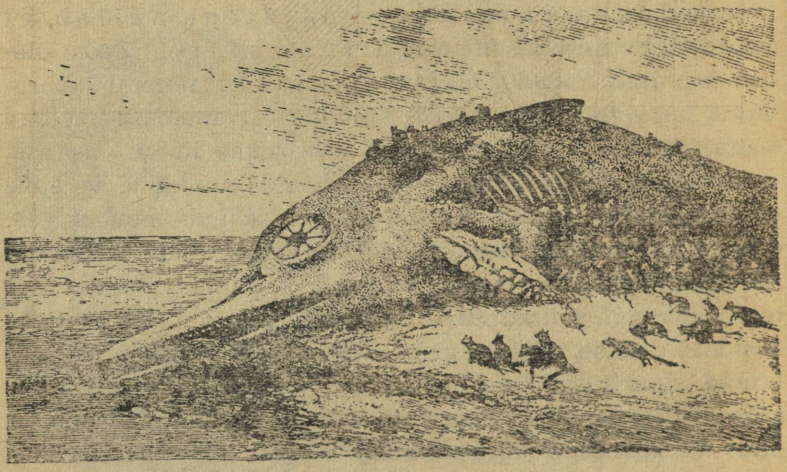
Siiski on lindudel ka ühiseid jooni roomajatega: vähe arenenud nahanäärmed, soomust meenutavad, sarvainest moodustised jalgadel, paljunemine munade kaudu.

Lindude sarnasus roomajatega näitab, et nad põlvnevad ürgaja roomajaist. Seda oletust kinnitab lindude hilisem ilmumine Maakeral ja ürglinnu sarnasus roomajatega. Lindude esivanemaiks polnud siiski lendsisalikud, kelle tiivad ei sarnane linnu omadega, vaid puude otsas elanud roomajad. Elu puudel ja vajadus okstest kinni haarata, kutsus esile jäsemete muudatused, eriti varvaste asetuses (3 varvast ette-, üks tahapoole suunatud), mis on omane nüüdisaja lindudele. Eesjäsemeil tekkisid algul suured sarvainest kilbised, mis hiljem arenesid sulgedeks. Nende primitiivsete tiibade abil liuglesid linnud algul oksalt oksale ja puult puule. Edasine tiibade arenemine ühenduses pikemate vahemaade läbilendamisega õhus kutsus esile uusi muutusi lindude organismis: õhukottide kujunemine, noka arenemine jne. Sellega seoses toimusid ka sise-elundite muutused: neljakambrilise südame tekkimine, pea-aju arenemine jne.

Imetajad on lindudest küll enam arenenud, siiski leidub ka neil sarnasust roomajatega. Nii on mõnede imetajate nahas sarvainest moodustisi. Alamad imetajad (sipelgasiil, nokkloom) paljunevad munadega.

Fossiilsete roomajate hulgas on loomsisalikke, kelle hammastik sarnanes imetajate omaga: neil olid lõike-, silma- ja purihambad. Neid roomajaid võibki lugeda imetajate esivanemaiks.

Tänu püsisoojale verele ja täielikumale paljunemisviisile (haudumine ja poegimine) olid need loomad roomajatest kohanemisvõimelisemad ja vastupidavamad elutingimuste muutuste puhul. Suur tähtsus oli seejuures lindude, eriti aga imetajate arenenud peaajul. Enamik roomajaid suri välja kesk-aegkonna lõpu

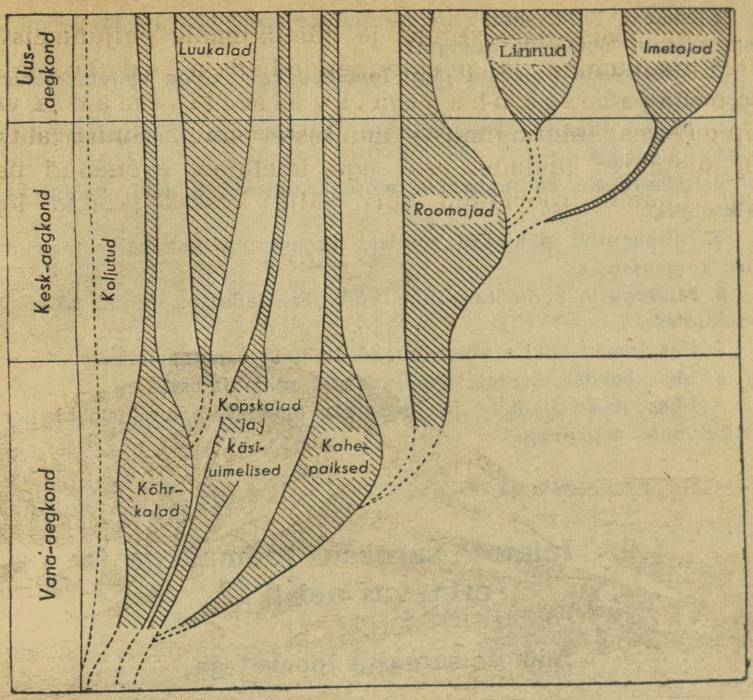


Joon. 160. Väikesed imetajad ihtüosauruse laiba juures (kesk-aegkonna lõpul).

poole alanud kliima jahenemise tagajärjel. Linnud ja imetajad aga kohanesid uute elutingimustega (joon. 160).

„Roomajate aegkonnale" — mesozoikumile järgnes uus aegkond (kainozoikum), milles valitsevale kohale tõusid linnud ja imetajad. Nad levisid kogu Maakeral, misjuures mitmesuguste elutingimuste mõjul tekkis palju uusi liike.

Imetajate edasisel arenemisel tekkis



Joon. 161. Selgrooliste ajaloolise arenemise skeem.

nende kõrgeim selts — ahvilised ja lõpuks arenes inimene.

Teadlaste poolt on välja selgitatud ka mitmesuguste selgrootute rühmade sugulusvahekorrad.

Nii on nüüdisaegne loomariik pideva ajaloolise arenemis-protsessi resultaadiks (joon. 161). Kiriku ja mõnede kodanlike teadlaste seletused loomariigi muutumatusest on põhilises vastuolus teaduse seisukohtadega.

Küsimusi. 1. Mispärast on selgrooliste arenemise põhjal kõige kergem näidata loomariigi arengut?

2. Missuguste tunnuste järgi loetakse kalu kõige vähem arenenud selgroolisteks?

3. Milles ilmneb kahepaiksete kehaehituse keerustumine võrreldes kaladega?

4. Missuguste elutingimuste mõjul muutusid mõned kalad kahepaikseteks?

5. Missugused põhjused tingisid ürgaegsete kahepaiksete muutumise roomajateks?

6. Missuguste andmete põhjal võib järeldada, et linnud põlvnevad roomajatest?

7. Kas lendsisalikke võib lugeda lindude esivanemaiks?

8. Mis tõendab imetajate põlvnemist roomajatest?

9. Missugused lindude ja imetajate omadused soodustasid nende levikut uues aegkonnas?

§ 97. Inimese sarnasus loomadega ja erinevus neist.

Inimese sarnasus loomadega.

Tutvumine kõige enam arenenud loomadega — imetajatega näitab, et nende kehaehituses on ühiseid jooni loomade kehaehitusega.

Niihästi inimese kui ka imetajate kehas on ühesuguseid elundkondi: karvadega kaetud nahk, luust skelett (mille aluseks on selgroog), seedimis-, hingamis-, vereringe-, sigimis-elundid, pea-ajust ja selja-ajust koosnev närvisüsteem, meele-elundid. Sarnane on ka organite asetus. Sise-elundid asetsevad nii inimesel kui imetajail kehaõõnises, mida diafragma jaotab rinna- ja kõhuõõneks. Ka üksikute elundite ehituses on palju sarnasust. Süda näiteks on neljakambriline, hambad jagunevad lõike- silma- ja purihammasteks.

Sarnane on ka sigimine (elavalt sünnitamine ja imetamine).

Eriti palju sarnasust inimesega on inim-ahvidel, mida näitab juba nende nimetus. Inim-ahvidel puudub saba. Nende nägu pole kaetud karvadega. Väliskõrvad sarnanevad kujult inimese omadega. Sõrmedel ja varvastel on küünned; pöial on vastastatav teistele sõrmedele.

Inim-ahvide pea-aju on enam arenenud kui teistel imetajatel. Nad reageerivad kiiresti, avaldavad rõõmu, hirmu ja viha. Inim-ahvid isegi naeravad ja nutavad, kuigi hääletult ja pisarateta. Veel enam, ahvid põevad samu haigusi, mille all kannatab inimene (tüüfus, malaaria, düsenteeria). Ka samu parasiite leiame neil (limuksolge ja paeluss).

Inimese erinevus loomadest.

Olles küll paljus sarnane inim-ahvidega, erineb inimene neist siiski põhjalikult.

Inimene käib ainult tagajäsemeil — jalgadel ja tema keha on kõndides vertikaalses asendis. Inim-ahvid toetuvad ka eesjäsemeile, nende keha on kummargil. Inimese jalad on kätest pikemad, inim-ahvide tagajäsemed on aga eesjäsemeist lühemad. Üldiselt küll sarnane inim-ahvi käega, erineb inimese käsi siiski tunduvalt inim-ahvi omast (joon. 163). Kuigi inim-ahvi pöial on vastastatav teistele sõrmedele, on ta inimese omast siiski vähem arenenud ja inim-ahvi käed on kohanenud peamiselt puude okstest haaramiseks. Inimese pöial on eriti arenenud ja inimese käed on kujunenud keerukate tööde tegemiseks.

Inimese karvkate on taand-arenenud ja on säilinud ainult üksikuil kehaosadel.

Silmapaistvaid erinevusi on ka kolju ehituses. Inim-ahvidel on hästi arenenud näokolju tugevate lõualuudega.

Inimesel seevastu on mahukas ajukolju, milles asetseb pea-aju.

Veel põhjalikumad erinevused on pea-aju ehituses. Inimese pea-aju kaalub kaks kuni kaks ja pool korda enam

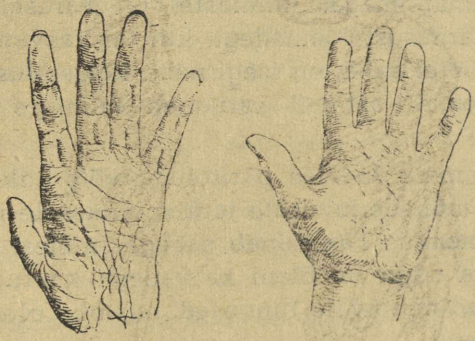


Joon. 162. Inim-ahvi ja inimese luustik.

inim-ahvi omast. Inim-ahvi pea-aju kaal on 400—600 g, kuna inimese oma pole millalgi 1000 grammist kergem ja kaalub 1800—2000 g.

Seoses kõrgesti arenenud pea-ajuga on inimese tegevus teadlik. Inimene valmistab töö-

riistu, mida ta teadlikult kasutab mitmesugusteks töödeks. Selleks pole võimelised ka kõige enam arenenud inim-ahvid. Tähtsaks inimese omaduseks on liigendatud ehk artikuleeritud kõne. Kõige iseloomustavamaks inimese tunnuseks on ühiskondlik elu, mis areneb hoopis muude seaduste järgi kui teiste elusolendite arenemine.



Joon. 163. Šimpansi ja inimese käsi.

Võime valmistada tööriistu ja teadlikult kasutada neid, artikuleeritud kõne ja ühiskondlik elu — see kõik eraldab inimest kõigist loomadest, asetab ta väljapoole loomariiki ja selle üle.

Loomade elu oleneb neid ümbritsevast loodusest. Inimene alistab loodust, ta mitte ainult kasutab loodusvarasid, vaid õppinud tundma looduse saladusi, teisendab loodust enda huvides.

Küsimusi. 1. Missuguseid ühiseid jooni on inimesel imetajatega?
2. Mille poolest sarnanevad inim-ahvid inimesega?
3. Mille poolest erineb inimene loomadest?
4. Mispärast ei saa lugeda inimest loomaks?

§ 98. Inimese põlvnemine.

Inimese sarnasus imetajatega ja eriti inimtaoliste ahvidega ei saa olla juhuslik. See viitab inimese sugulusele loomadega ja inimese põlvnemisele mingeist muistseist ahvidest.

Seda järeldust kinnitavad rohked tõsiasjad. Inimlast toidetakse emapiimaga. Inimlastel on varaseil arenguastmeil enam sarnasust loomadega kui täiskasvanud inimesel. Nii on inimlootel saba, on isegi näha lõpuspilusid. Lootelise arengu hilisemail astmeil sarnaneb inimlaps väga ahvipojaga.

Ainult inimese loomse päritoluga võib seletada harvadel juhtudel mõnede inimeste juures inimesele mitte-omaste tunnuste esinemist. Nii esineb sabaga inimesi või inimesi, kelle keha ja nägu on üleni karvadega kaetud. On selge, et siin tulevad nähtavale tunnused, mis olid olemas inimese ürgseil eellastel.

Inimese põlvnemisega loomadest on seletatav ka tema organismis arenemata, mittetöötavate organite olemasolu. Näiteks inimese kõrvalestad on liikumatud, kuid neil on lihased, mis imetajate juures kõrvu liigutavad. Mõned inimesed, kellel need lihased on rohkem arenenud, suudavad kõrvu liigutada.

Missugused ahvid olid siis inimese lähimad eellased?

Inimese suurim sarnasus inimtaoliste ahvidega viitab neile kui inimesele lähemaile loomadele. On selge, et inimesel ja inimtaolistel ahvidel oli ühine eellane ürgsete, ammu väljasurnud ahvide seas.

Küsimuse sellest, kuidas toimus inimese arenemine ürgseist ahvidest, selgitas üksikasjaliselt F. Engels.

Inimese ürgsed eellased elutsesid puude otsas troopikametsades, mis soojema kliima tõttu katsid tunduvat osa Maakera pinnast. Järgnenud jahenemine põhjustas troopikavööndist põhja (ja lõuna) pool asetsevate metsa-alade vähenemist. Ahvid olid sunnitud üle minema puude otsas elamiselt maapealsele eluviisile. Enamik neist hukkus. Elama jäid vaid need, kes hakkasid kõndima tagajäsemeil, kasutama käsi toidu hankimiseks ja enesekaitseks, tarvitades keppe ja kive. Nad õppisid kasutama mitmesuguseid loodus-esemeid tööriistadena ja hiljem tööriistu ise valmistama. Nii tekkis töötegemine, mis eristab inimest loomadest.

Mitmekesine töö aitas kaasa käte edasisele arenemisele ja täiustumisele.

Töötegemisel arenesid teadvus, artikuleeritud kõne ja kujunes ühiskondlik elu. Töö muutis ahvi inimeseks.

Püstikäimise tähtsus inimese arenemises ahvist on toonitatud J. V. Stalini teostes: „Kui ahv oleks alati käinud neljakäpukil, kui ta ei oleks selga sirgu ajanud, siis ei oleks tema järeltulija — inimene saanud vabalt kasutada oma kopsu ja häälepaelu ega oleks omanud seega kõnelemisvõimet, mis oleks põhjalikult takistanud tema teadvuse arenemist." (J. V. Stalin, Teosed, I köide, lk. 301).

Küsimusi. 1. Missuguseid inimese loomse päritolu tunnuseid on tema lootel?

2. Kuidas saab seletada „karvaste" inimeste tekkimist?

3. Kuidas saab seletada kõrvalesta liigutavate lihaste esinemist inimesel, kui kõrvalestad on inimesel peaaegu liikumatud?

4. Missugune tähtsus oli inimese siirdumisel püstikõndimisele?

5. Mis eristab inimest loomadest?

§ 99. Loomariigi muutmine inimese poolt.

Inimene, olles loomse päritoluga, tõusis loodusest kõrgemale. Õppinud tundma looduseseadusi, ta õppis neid kasutama enda huvides. Rahuldumata sellega, mida võib anda loodus, kasvatavad inimesed kultuurtaimi ja koduloomi.

Eriti täielikult ja oskuslikult kasutatakse kõiki loodusevarasid, sealhulgas ka loomariiki, sotsialistlikus ühiskonnas, kus pole inimese kurnamist inimese poolt, kus kogu tegevus on suunatud töörahva huvide rahuldamiseks.

Nõukogude Liidus peetakse pingelist ja edukat võitlust inimesele kahjulike loomade vastu: põllumajanduse kahjurite, inimese ja loomade haiguste ülekandjate ja tekitajate vastu. Võetakse tarvitusele kõik abinõud kasulike loomade ja lindude kaitsmiseks ning paljundamiseks. Hinnalisemaid loomi asustatakse ümber ühtedest kohtadest teistesse. Areneb uus rahvamajandusharu — uluk- ehk metsloomakasvatus.

Inimese mõjutusel omandab loodus uue pale, mis ei sarnane sugugi sellega, mis tal oleks olnud inimese puudumisel.

Eriti on muutunud mõned loomad, keda inimene on kodustanud. Nad on omandanud tunduvaid erinevusi oma metsikuist eellastest. Inimene on muutnud ümber nende loomuse. Algul toimus koduloomade loomuse muutumine aeglaselt, sajandite kestes. Nüüd aga aretavad nõukogude teadlased täiuslikumaid tõuge lühikese ajaga. See sai võimalikuks pärast seda, kui suur nõukogude teadlane I. V. Mitšurin ja tema järelkäijad tõestasid taimede ja loomade loomuse meile soovitavas suunas muutmise võimaluse ja töötasid välja selle teostamise meetodid (võtted).

Mitšurini õpetuse kohaselt elab ja areneb iga organism ühtsuses oma elutingimustega. Tingimuste muutumisel muutub ka elus organism. Omandatud muutused võivad järglastele edasi päranduda. Elusa organismi vastava mõjutamisega rea põlvkondade kestes, eriti noores eas, saab muuta tema loomust soovitavas suunas.

Mõned kodanlikud teadlased (veismanistid, morganistid) avaldavad väiteid, mis on Mitšurini õpetusele vastupidised. Nad arvavad, et ümbritsev keskkond ei avalda olulist mõju taimedele ja loomadele, et elusolendite organismis on mingi muutumatu idu — aine, mis kandub edasi järglastele põlvest põlve muutumatult. Nad tõendavad, et kui loomsed organismid võivadki muutuda, siis olenematult nende elutingimustest, ja et nende muutuste laadi ette näha või neid mõjustada inimene ei suutvat. Nende kodanlike vaadete põhjendamatuse ja ekslikkuse on nõukogude teadlased nii teoorias kui praktikas ümber lükanud.

Nõukogude teadlaste poolt Mitšurini õpetuse alusel aretatud uued veiste, hobuste, lammaste ja sigade tõud tõestavad kujukalt ja veenvalt selle õpetuse õigsust. Nõukogude teadlased muudavad loomade loomust sotsialistliku ühiskonna huvides. I. V. Mitšurini loosung „Meie ei või oodata looduselt armuande; võtta neid temalt on meie ülesanne!" on kõikide nõukogude teadlaste-bioloogide, nii taime- kui ka loomakasvatajate loosungiks.

SISUKORD.

Lk.

Sissejuhatus 3

I peatükk. ÜLDINE TUTVUMINE LOOMA ORGANISMIGA JA TA ELUTINGIMUSTEGA.

§ 1. Küüliku välislaad ja elutingimused 8
§ 2. Liikumis-elundid — lihased ja skelett 10
§ 3. Toitumine ja seedimis-elundid 12
§ 4. Hingamine ja hingamis-elundid 13
§ 5. Veri ja vereringe 16
§ 6. Eritus-elundid. Ainevahetus 18
§ 7. Närvisüsteem ja meele-elundid 20
§ 8. Küüliku sigimine ja arenemine 22
§ 9. Kodustatud küüliku teke 22
§ 10. Uluk-küüliku loomuse muutumine. Küülikutõud 25

II peatükk. ALGLOOMAD.

§ 11. Nähtamatute organismide avastamine 28
§ 12. Infusoor-kingloom 29
§ 13. Harilik amööb 34
§ 14. Roheline silmviburlane 38
§ 15. Haigust tekitavad algloomad 40

III peatükk. AINUÕÕSSED.

§ 16. Hüdra 44
§ 17. Hüdra kui hulkrakne loom 46
§ 18. Ainuõõssed loomad 50

IV peatükk. USSID.

§ 19. Vihmaussi eluviis ja välis-ehitus 55
§ 20. Vihmaussi sise-ehitus 60
§ 21. Limuksolge 63
§ 22. Nook-paeluss 66
§ 23. Parasiit-ussid ja võitlus nendega NSV Liidus 69

V peatükk. LIMUSED EHK MOLLUSKID.

§ 24. Pärlikarp 72
§ 25. Viinamäetigu 76
§ 26. Limused, nende kasust ja kahjust 78

VI peatükk. LULIJALGSED.

§ 27. Lehepõrnika eluviis ja välis-ehitus 82
§ 28. Lehepõrnika sise-ehitus 86
§ 29. Lehepõrnika arenemine ja moone 90
§ 30. Rändritsikas 92

Lk.
§ 31. Kahjulik kilplutikas 95
§ 32. Suur kapsaliblikas 98
§ 33. Võitlus põllumajanduse kahjuritega Nõukogude Liidus . . . 102
§ 34. Haiguste levitajad 105
§ 35. Mesilane 111
§ 36. Mesindus 118
§ 37. Siidiliblikas 119
§ 38. Vähilaadsed 123
§ 39. Ämblikulaadsed 127
§ 40. Kahjulikud ämblikulaadsed 131
§ 41. Lülijalgsete tüüp ja selle liigitus klassideks 134
Ülesandeid suveks 136

VII peatükk. SELGROOLISED. 1. klass: KALAD.

§ 42. Ahvena eluviis ja välis-ehitus 140
§ 43. Ahvena sise-elundid 144
§ 44. Ahvena skelett ja närvikava 149
§ 45. Ahvena sigimine 152
§ 46. Kalade kohandatus mitmesuguste elutingimustega 155
§ 47. Kõhr- ja luu-kõhrkalad 160
§ 48. Kalapüük NSV Liidus 164
§ 49. Kalakasvatus 170

VIII peatükk. 2. klass: KAHEPAIKSED EHK AMFIIBID.

§ 50. Rohelise konna eluviis ja välis-ehitus 173
§ 51. Rohelise konna sise-elundid 177
§ 52. Konna sigimine ja arenemine 183
§ 53. Kahepaiksete põlvnemine 185
§ 54. Sabatud ja sabaga kahepaiksed 187

IX peatükk. 3. klass: ROOMAJAD EHK REPTIILID.

§ 55. Kivisisalik 191
§ 56. Maod 195
§ 57. Kilpkonnad 200
§ 58. Niiluse krokodill 203
§ 59. Roomajate ajastu 205

X peatükk. 4. klass: LINNUD.

§ 60. Künni- ehk must vares 211
§ 61. Künnivarese luude ja lihaste süsteem 217
§ 62. Muud künnivarese elundite süsteemid 219
§ 63. Lindude sigimine 224
§ 64. Lindude põlvnemine roomajaist 227
§ 65. Lindude mitmekesisus. Jaanalind. Pääsuke 230
§ 66. Lindude mitmekesisus. Vee- ja soolinnud 235
§ 67. Lindude mitmekesisus. Puistu- ja röövlinnud 240
§ 68. Hooaegsed nähtused lindude elus. Ränded 245
§ 69. Pesitsemine ja poegade üleskasvatamine 249
§ 70. Lindude kasulikkus ja kaitse 254
§ 71. Kodulinnud. Kanad 259

Lk.
§ 72. Kanade kasvatamine ja toitmine 264
§ 73. Haned, pardid, kalkunid 267
§ 74. Inkubatsioon ehk kunstlik hautamine. Linnukasvatuse areng NSV Liidus 272

XI peatükk. 5. klass: IMETAJAD.

§ 75. Imetajate kehaehitus 277
§ 76. Imetajate sigimine ja arenemine 284
§ 77. Alamad imetajad. Munejad 287
§ 78. Selts: Kukkurloomad. (Kukkur-imetajad) 290

Kõrgemad imetajad:

§ 79. Selts: Putuktoidulised 295
§ 80. Selts: Käsitiivalised (ehk nahkhiired) 298
§ 81. Selts: Närilised 301
§ 82. Selts: Kiskjalised 309
§ 83. Seltsid: Sõudjalalised ja vaalalised 318
§ 84. Selts: Kabjalised. Paariskabjalised 323
§ 85. Selts: Kabjalised. Paaritukabjalised 330
§ 86. Selts: Londilised 333
§ 87. Selts: Ahvilised ehk primaadid 336
§ 88. Karusnahatööndus. Karusloomakasvatus 340

XII peatükk. PÕLLUMAJANDUSLIKUD LOOMAD.

§ 89. Veised 345
§ 90. Kuidas aretati kostroma tõug 351
§ 91. Sead 360
§ 92. Lambad 364
§ 93. Hobused 370
§ 94. Sotsialistliku loomakasvatuse arengu perspektiivid 375

Kokkuvõte.

§ 95. Ülevaade loomariigist 377
§ 96. Loomariigi arenemine 383
§ 97. Inimese sarnasus loomadega ja erinevus neist 390
§ 98. Inimese põlvnemine 394
§ 99. Loomariigi muutmine inimese poolt 396

Vastutav toimetaja J. Piiper.

Keeleline toimetaja O. Ojasson.

Ladumisele antud 7. IX 1949. Trükkimisele antud 24. IX 1949. Trükiarv 11 000. Paber 56 : 79, 1/16. Trükipoognaid 25. Arvutuspoognaid 20,3. Trükitähti trükipoognas 32 480. MB-06749. Trükikoda „Punane Täht", Tallinn, Pikk tän. 54/58. Tellimise nr. 1489.

На эстонском языке.

В. Ф. Шалаев и Н. А. Рыков. Зоология.

Rbl. 8.—

A-18025

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00401690 5

49 918