

V. A. TETJUREV

LOODUSTEADUS

II



SUNDEKSEMPLAR

RK
PEDAGOOGILINE KIRJANDUS

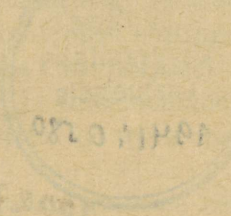
TALLINN

latud

V. A. TETJUREV

LOODUSTEADUS

II



RK
PEDAGOOGILINE KIRJANDUS
TALLINN 1941



10027

A-12547

SISSEJUHATUS.

Selles õpikus me tutvume taimeriigi mitmesuguste esindajatega ja õpime tundma, kuidas nad on kohanenud oma kasvutingimustega. Me saame siin teada, kuidas inimene aretas ja aretab mitmesuguseid kultuurtaimede sorte. Saame teada, missugune tähtsus on kultuurtaimedel meie rahvamajanduses.

Edasi tutvume mitmesuguste loomadega ja näeme, kuidas nad on kohanenud oma elutingimustega. Saame teada, missugune tähtsus on paljudel neist loomadest, näiteks kaladel, lindudel ja metsloomadel meie sotsialistlikus majanduses. Tutvume ka meie koduloomade põlvnemisega.

Pärast seda õpime tundma inimese kehaehitust ja elutegevust. Seejuures näeme, mispoolest inimene sarnaneb loomadega ja milles seisneb tema erinevus loomadest. Saame teada ka inimese põlvnemisest.

Kõike seda on tarvis õppida selleks, et õigesti mõista loodust; et osata valitseda loodust ja kasutada teda meie sotsialistlikus ülesehitustöös. Kõik need teadmised on meile vajalikud, et saada aktiivseiks ning teadlikeks sotsialistliku ühiskonna ülesehitajaiks.

I. TAIMEDE ELU.

Kuidas levivad taimed.

Suvi on möödunud. Vili on põldudelt koristatud; ta pandi kokku, niipea kui terad peades valmisid. Peaaegu kõik taimed — puud, põõsad ja rohi on õitsenud ning seemneid andnud. Neist seemneist võrsuvad järgneval kevadel uued, noored taimed.

Taimede seemned peituvad vilja sees, vili aga areneb pärast tollemist õie emakast.

Seemned võivad idaneda ainult siis, kui nad satuvad niiskele soojale pinnasele.

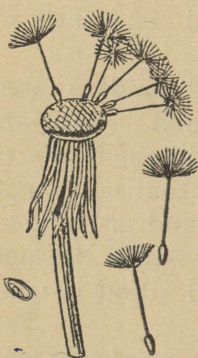
Me kõik teame, kui hõlpsasti langevad puult küpsed õunad; vaja on ainult natuke raputada puud ja vili langeb temalt vihmana. Need õunad oleksid mõne päeva pärast kindlasti ise puult langenud, eriti tuulise ilmaga. Nii sünnibki metsas kasvavate metsõunapuudega: sügisel leiame nende alt palju puult varisenud õunu. Niisama kergesti langevad okstelt ka muud lihakad viljad ja marjad, kui nad on täiesti valminud.

Kui niisugused lihakad viljad langevad maa peale, roiskub kiiresti nende viljaliha. Siis satuvad neis peitunud seemned otseselt mulda ja võivad hakata idanema.

Aga niisuguseid taimi, mis kannavad lihakaid vilju, on meil võrdlemisi vähe. Hoopis rohkem on selliseid taimi, millede valminud viljad, vastupidi, muutuvad kuivaks ja kõvaks. Säärased on näiteks meile kõigile tuntud oa, herne, läätspuu ja mooni viljad. Nende kuivad viljad ei varise koos seemnetega, vaid esmalt pragunevad ja avanevad. Siis vabanevad valminud seemned kuivanud viljast ja langevad maha.

Seemnete kaudu saavad taimed levida ja katta suuri maa-alasid. Nii näiteks kasvavad männi- ja kasemetsad meil Moskva ümbruses, aga ka Lääne-Euroopas ja Siberis. Kui seemned langeksid maha ainult neid kasvatanud emataime ligidal, ei saaks taimed laiali kanduda: nad lämmataksid üksteist ja hukkuksid ruumi puudusel. Tegelikult me leiame siiski taimedel mitmesuguseid vahendeid, mille abil nende seemned võivad levida laiemaile maa-aladele.

Seemnete levimine tuule abil.



Joon. 1. Tuules laiali-
lendavad võilille
viljad.

Kõigile on hästi tuntud võilill. Kui vaadelda seda udejat halli kera-kest, mis tekkis võilille kollase õie asemel, siis näeme, et ta koosneb hulgast üksikuist väikestest viljakestest ja et igal viljal on pikk jätk udemega otsas (joon. 1). Vaja on ainult kergest tuulehoogu, et udejad viljakesed eralduksid võilille valge nuti küljest ja lendaksid õhus laiali. Tuul võib neid viia kümnete kilomeetrite kaugusele sünnipaigast.

Niisamuti levivad tuule abil karuohaka, piimohaka ja mõne teise umbrohu lendavad viljad.

Tuul soodustab ka paljude meie metsapuude seemnete laialikülvumist (joon. 2). Kuiva ilmaga avanevad kuuse ja männi valminud kätide soomused ning tiivulised seemned langevad välja. Neid haarab tuul ja kannab laiali.

Haava-, papli- ja pajuseemned arenevad väikes-tes viljades — kuprakestes; juba suve algul pragunevad need kuprakessed ja tuul puhub neist välja udejad seemned.

Neil seemneil on palju peenikesi karvakesi. Nende abil lendlevad seemned kaudu õhus ja tuul kannab neid kõikjale.

Vahtra, jalakal, saarel ja kasel haarab tuul ja kannab laiali mitte üksikuid seemneid, vaid vilju tervikuna:

need on varustatud tiivasarnaste jätketega ja eralduvad pärast valmimist hõlpsasti sünioksast (joon. 2 ja 3).

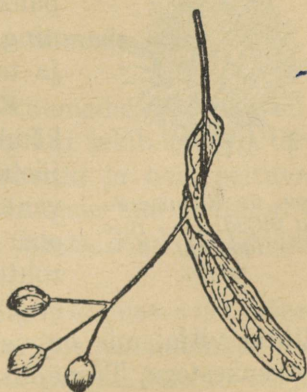
Pärnal aga eraldub puu küljest mitte üksik vili, vaid terve oksake mitme väikese pähklikesega ja tihedasti tema külge kinnitunud pikliku lehekese (joon. 4). Selle lehekese tõttu ei kuku



Joon. 2. Puude lendavad seemned ja viljad: 1 — kuuseseeme, 2 — männiseeme, 3 — kase viljake, 4 — vahtra vili, 5 — saare vili, 6 — paju avanenud karbikesed lendavate udejate seemnetega.



Joon. 3. Jalaka viljad.



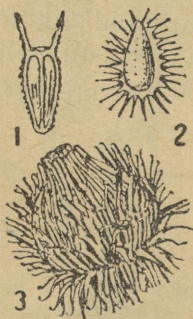
Joon. 4. Pärna vili.

eraldunud oksake koos viljaga mitte otsekohe maha, vaid langeb aeglaselt ning keerleb kaua õhus. Kui aga oksake maa peale jõuab, siis ajavad tuulehood teda ikka kaugele, kuni viimaks temalt langevad üksikud pähklikest maha.

Seemnete levimine loomade kaasabil.

Paljud viljad ja seemned levivad loomade kaasabil. See sünnib mitmesuguste taimede juures eriviisiliselt.

Pähklid ja tõrud. Niihästi pähklid kui ka tammetõrud on oravate maiusroog. Oravad koguvad endile talveks toiduvarusid. Kuhugi puuõõnsusesse pähkleid või tõrusid kandes kaotab orav osa neist teel. Juhtub, et orava kallale kargab nugis või mõni teine röövloom. Orav viskab pähkli maha ja põgeneb. Nii ongi orava poolt pillatud pähkel külvatud kaugele sünnipõõsast. Oravate poolt kaotatud pähklid ja tõrud idanevad kevadel ning neist võrsuvad noored sarapuud ja tammed.



Joon. 5. Klammerduvad viljad: 1 — ruse, 2 — tapurohi, 3 — takjas.

Klammerduvad viljad. Kui sügisel kõndida majadevahelisel hooletusse jäetud maalapikesel, mis on täis kasvanud tihedat umbrohtu, siis leiame oma riietelt hulga mitmesuguste umbrohtude klammerduvaid vilju. Siin on takja suuri nutte ja tapurohu

väikesi vilju, mis on varustatud paljude klammerduvate konksukestega. Tõenäoliselt on teiste hulgas ka ruskme piklikke seemneid; nad klammerdusid riiete külge kahe hambulise jätke abil (joon. 5).

Niisamasuguseid takja, tapurohu ja teiste taimede klammerduvaid vilju võib leida lammaste villast ning koerte ja metsloomade karvadest, kui need loomad on käinud kõrge umbrohu puhmastikes. Hiljem langevad need viljad maha ja satuvad maa peale. Sel teel poetavad loomad nende taimede seemneid mitmesuguseisse paikadesse, sageli mõnekümne kilomeetri kaugusele kohast, kus seemned valmisid.

Lihakad marjad. Mitmesuguste marjade ere värv ja meeldiv maitse on samuti nende seemnete levitamise vahendiks. Valminud marjad meelitavad linde ligi. Kui linnud nokivad neid marju, seeditakse nende sooltes marjade pehme liha ära, seemned ise on aga ümbritsetud nii tiheda koorega, et nad ei seedi ega kaota idanemisvõimet. Pärast maitsvate marjade nokkimist lendab lind kuhugi mujale. Toit seeditakse sooltes ära, aga see osa toidust, mis jääb seedimata, heidetakse välja. Nii külvavad linnud neid seemneid kõige mitmesugusemaisse paikadesse.

Seemnete laialipaiskamine taimede poolt.

Kerge praksatusega lõhkevad kuumadel suvepäevadel aed-akaatsia kuivad viljad. Niipea kui tekib pragu, tõmbuvad mõlemad vilja poolmed keerdu ja neis peituvad seemned paisatakse laiali. Kuigi kaugele nad muidugi ei lenda, aga samale kohale ka ei lange, vaid pudenevad laiali sünnipõõsa ümbrusse.

Väga huvitavat seemnete laialipaiskamise viisi võime tähele panna lemmaltsa juures. See on mahlakas kollaste rippuvate õitega rohttaim, mis paiguti kasvab varjulistes ning niisketes lehtpuumetsades ja parkides (joon. 6). Kui puudutada lemmaltsa valminud vilja, siis lõhkeb vili

silmapiilkselt, tema seinakesed keerduvad ja seemned paisatakse hooga laiali.

Nägime, kuidas mitmesuguseil viisidel võivad levida taimede seemned. Nüüd on arusaadav, kuidas sattus leedripuu-pöösas kuhugi vanaaegsele kivimüürile või noor kask mõne pikemat aega remontimata seisnud hoone katusele. Kergesti on ka seletatav, kuidas võrsus noor mets mahajäetud künnimaal või kuidas ilmus taimestik paljale savipinnale, mis on paljandunud mullatööde puhul.



Joon. 6. Lemmalts: vasemal — oksake õitega, paremal — kaks vilja (üks neist avaneb ja paiskab seemneid laiali).

Kuid ainult väike osa taimel valminud seemneist võib sattuda neile sobivasse tingimustesse, idaneda ja anda algust uutele taimedele. Suur enamik seemneist hukkub. Ei saa näiteks kasvada võililli neist seemneist, mida tuul kandis jõkke, sohu või elava liiklemisega tänavaile. Ja kui palju seemneid nokivad ära meie linnud ning söövad mitmesugused loomad — hiired, muldrotid, suslikud, hamsterid ja oravad. Arusaadav, et need taimed, mis kasvavad enam seemneid, võivad ka rohkem levida. Säära-

sed taimed, mis annaksid liiga vähe seemneid, sureksid varsti välja ja lakkaksid olemast looduses.

Isegi siis, kui seemned satuvad maa peale ja annavad võrseid, ei tähenda see veel, et noor taim kindlasti siin üles kasvab ja omakorda vilju ning seemneid kannab. Kui näiteks samale kohale satub palju seemneid, on tõusmed liiga tihedad, noored taimed lämmatavad üksteist ja enamik neist hukkub. Seepärast on maa peal jäänud püsima ainult niisugused taimed, millede seemned või viljad kanduvad laiali tuule abil, loomade kaudu või mõnel muul teel.

Kultuurtaimede külvamine inimese poolt.

Nii levivad metsikult kasvavad taimed. Kui aga inimene kasvatab taimi enda jaoks, siis juhib ta teadlikult nende elu. Juba kauges minevikus märkas inimene, et taimed kasvavad paremini kobedas ja huumusrikkas mullas, ning õppis harima ja väetama maad. Ta ei oota, kuni tuul või linnud toovad talle tarvilike taimede seemneid, vaid korjab ise seemneid ja külvab neid sinna, kuhu vaja ja kus seemnest võib tõusta taim. Külviks kulub ainult väike osa kõigist seemneist, mida taimed kasvatavad. Kogu ülejäänud saagi kasutab inimene enda jaoks.

Saagi tõstmise vajalikuks tingimuseks on õigeaegne ja korralik külv. Juba varakult valmistuvad meil NSV Liidus kõik sovhoosid ja kolhoosid ning põllumajanduse vajaduste rahuldamiseks töötavad tehased kevadiseks külvikampaaniaks. Suve lõppedes ja sügise alates külvatakse talirukist ja -nisu. Suve lõpul viiakse läbi ka lõikuskaupania. Siis on kõik pingutused sihitud selle poole, et kogu saak oleks koristatud õigeaegselt ja

täielikult. Külvi- ja lõikuskampania edukast läbiviimisest sõltub, kas saame käesolevaks aastaks küllaldaselt leiba, juurvilju ja muid põllumajanduslikke produkte, küllaldaselt suhkrut ja riiet. Kogu see töö viiakse meil läbi ühise plaani alusel kommunistliku partei juhtimisel.

Mispärast pole taimestik meil igal pool ühesugune.

Nii tuul kui ka linnud ja neljajalgse loomad aitavad levitada seemneid looduses ning võivad kanda neid kõikjale, kõige mitmesugusemaisse paikadesse.

Kuid mispärast kasvavad siis ühed taimed metsas, teised nurmel, kolmandad vees?

Et jõuda neis küsimustes selgusele, peatume esmalt ühel taimel — meie harilikul võilillil. Tutvume sellega, kuidas ta kasvab mitmesuguseis tingimustes.

Võilill.

Miks võib võilill kasvada kivisel tänaval. Sageli näeme võilille teeäärtel ja isegi kivisel tänaval. Siin liigub alaliselt inimesi, kes peaaegu kõik rohu on ära tallanud. Võilille lehed lamavad kõik otse maa peal. Kui me astumegi jalaga lehe peale, ei tekita me harilikult talle mingit kahju. Aga pikkade habraste vartega taimed ei ole siin jäänud püsima.

Iga haljas taim vajab valgust. Varjutamata paigas langeb temale seda küllaldaselt. Kuid seevastu kõrvetab niisuguses kohas päike tugevamini, pinnas kuivab siin kiiremini ja taimedel tuleb kannatada niiskuse puudust. Kuid võilill ei hukku siin põuaga. Ta sirge ja pikk juur

tungib sügavale maa sisse, kus pinnas püsib enam niiskena. Võilille lehed on siin kitsad, väikesed ja lisaks sellele asetsevad nad tihedasti maa peal: seepärast aurab neist vähe vett ja võilill ei kuiva ära. Suuremaid lehti pole võilillel siin tarviski, sest varjutamata paigas langeb küllaldaselt valgust ka väikestele lehtedele.

Kuidas kasvab võilill niiskeis ja varjurikkais paikades. Hoopis teisiti näeb välja võilill, mis on kasvanud kusagil aia ääres või kõrval maanteest. Rohi on siin vähem tallatud ja niiskus püsib kauemini pinnases. Kui võilille lehed ka siin lamaksid maa peal, siis lämmataksid neid teised taimed ja taim häviks valguse puudusel. Võilill sai siin jääda püsima ainult seetõttu, et niiskemais ja varjulistes paikades muutuvad tema lehed suuremaks ja laiemaks ning lisaks sellele sirutuvad kõrgemale, kus neile langeb rohkem valgust. Kuid siiski, — mida kaugemale maanteest, mida tihedam ja kõrgem on rohi, seda vähem võililli. Vaatame, miks on see nii.

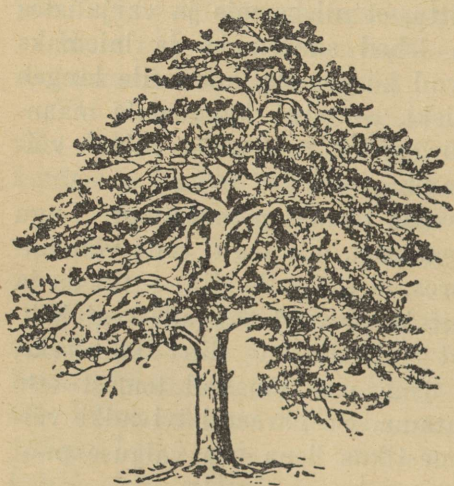
Miks ei saa võilill kasvada tihedas puhmastikus. Lugu on nii, et need võilille omadused, mis tegid talle võimalikuks kasvada maantee ääres, ei too talle siin — tiheda ja kõrge rohu sees — mingit kasu, vaid saavad isegi kahjulikuks: lehtede varred jäävad ka siin lühikeseks, mispärast teised taimed üsna pea jõuavad temast ette ja hakkavad teda lämmatama. Seepärast hävivadki võilille tõusmed tihedas taimestikis üsna pea valguse puudusel.

Siit niisugune järeldus: võilill on valgusenõudlik taim; ta võib leppida niiskuse puuduse ja tallamisega, kuid hävib kõrgete ja varjurikkaste taimede keskel. Kuigi võilille viljakesed kantakse tuule poolt kõikjale, saab ta kasvada ainult niisuguseis kohtades, mis pole kaetud tiheda taimestikuga.

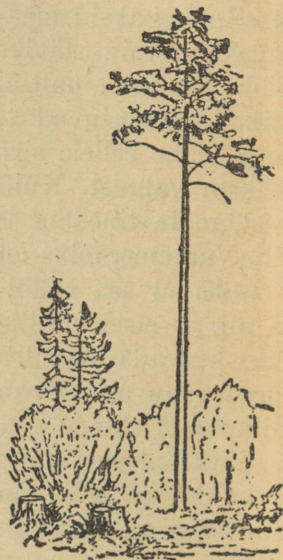
Oma elamu läheduses tallab inimene alati rohu ära ja takistab tema kõrgeks kasvamist; sellega avitab ta tahtmatult võilillel vallutada vabanenud kohta. Seepärast leidubki võililli harilikult maantee ääres ja inimelamute ümbruses.

Metsapuud.

Nägime, et võilille levik sõltub tema ehitusest ja kujust ning tingimustest, milles ta kasvab. Sedasama leiame ka metsapuude juures.



Joon. 7. Lagedal kasvav mänd.



Joon. 8. Metsas, teiste puude hulgas üleskasvanud mänd.

Lagedal kasvavad puud ja puud metsas. Üksikult lagedal kasvanud puudel on enam haraline võra kui puudel, mis kasvavad tihedas metsas. Varjutamata paigas kasvav puu

saab valgust igast küljest ja tema lehtedega kaetud oksad suunduvad igasse külge. Aga lehed on organ, mille abil taim saab õhust toiteaineid. Toidu võtmine õhust on võimalik ainult valguse käes. Seepärast kasvab puu põllul või metsa ääres tugevaks ja haraliseks (joon. 7). Niisugune puu ei kõlba ehitusmaterjaliks.

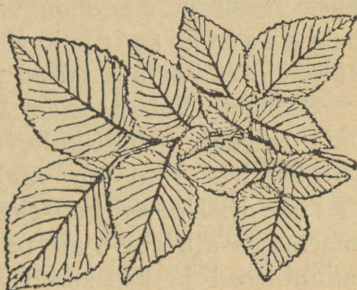
Hoopis teisiti näeb välja sama liiki puu, kui ta kasvab tihedas metsas (joon. 8). Siin on iga puu ümbritsetud teistest puudest ja valgust on tema ümber vähe. Seepärast peavad puud sirutuma kõrgemale — valguse poole. Ainult ülal on neil säilinud elavad, haljad oksad lehtedega. Tihedasti kasvavate puude tüved on sirged ja siledad; nad annavad head ehitusmaterjali.

Nii mõjuvad üksteise peale puud, kui nad kasvavad metsas või pargis, tihedas naabruses.

Valgusenõudlikud ja varju sallivad liigid. Võrreldes mitut liiki metsapuid võib

kergesti tähele panna, et mitte kõik nad ei anna ühesugust varju. Vähe varju annab ka kõige haralisem kask, sest tema lehed on väikesed ja ta peenikesed oksad lehtedega ripuvad allapoole. Pärn, jalakas ja vaher seevastu on väga varjukad puud. Lehed on neil suured, kasvavad tihedasti üksteise kõrval ja asetsevad okstel nii, et lehtede roheline pind peab kinni peaaegu kõik ülalt langeva valguse (joon. 9).

Samuti annab vähe varju mänd ja ta peenikesed okkad ei pea kinni kuigi palju valguskiiri. Seevastu annab kuusk



Joon. 9. Jalaka oks.

oma kämmaljate okstega nii tihedat varju, et tema all ei võrsu harilikult ükski roheline taim, sest kuuse oksad püüavad kinni kõik valguse.

Kuidas mõjuvad iseärasused lehtede ehituses ja asetusel puu enda elule? Et mänd ja kask annavad vähe varju, siis palju valgust libiseb nende rohelusest mööda ja ainult väike osa valguskiirtest püütakse kinni nende väikeste lehtede poolt. Kuid valgus on neile tarvilik selleks, et lehtedes edeneks süsihapugaasi lahutamine ja tärklise tekkimine. Tähendab, selleks et niisugune taim võiks hästi toituda ja kasvada, peab ta saama väga palju valgust. Kask ja mänd on valgusenõudlikud puud, [nad on päikesetaimed] ja võivad hästi kasvada ainult seal, kus neid ei varjuta teised puud.

Seevastu kuusk, pärn, vaher, jalakas ja sarapuu, tänu oma tihedale lehestikule, ei lase mööda peaaegu ühtegi valguskiirt. Nad on varju sallivad taimed [varjutaimed]. Noored kuusekesed võivad kasvada männi- või kasemetsa all, aeg-ajalt päikesetaimi välja tõrjudes, kuid männikesed ja kasekesed hävivad kuusemetsa ja pärnasalude varjus.

Miks pole meil kõik metsad ühesugused. Lehed toidavad mitte ainult puud, vaid nende kaudu aurab ka vett. Mida laiem ja tihedam on lehestik ja mida enam on ta päikese poole pööratud, seda rohkem kulutab taim vett. Tähendab, kuival pinnasel kasvamiseks on valgusenõudlikud mänd ja kask kohasemad kui varju sallivad kuusk, pärn ja vaher. Männi peenikese ja kõva okastiku kaudu aurab välja vähe vett, ta juur aga tungib sügavale maa sisse — sinna, kus säilib enam niiskust ka kuival ajal. Liivasel kohal kuivab kuusk, kuid mänd võib takistamatult areneda; seal kasvavadki meil männimetsad, mõnikord kaske-
dega segatult.

Savikal maal aga kasvavad harilikult kuuse- ja segametsad või metsad, mis koosnevad mitmesuguseist lehtpuuliikidest.

Kuiva koha taimed.

Taime ehituse olenevust tema kasvupaigast võib tähele panna ka meie aasadel heintaimede juures.

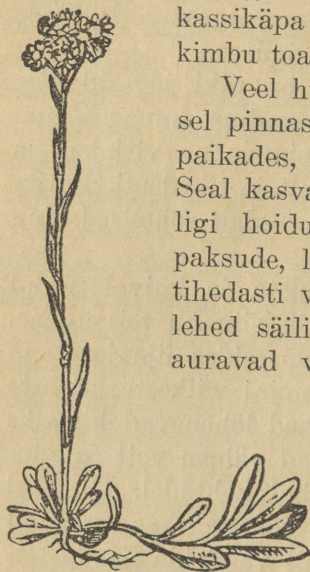
Parimaiks niitudeks meie maal on piki jõgesid jõeor- gudes asetsevad luhad, mida kevadine suurvesi igal aastal üle ujutab. Nende niitude pinnas on viljakas ja niiske ning rohi kasvab siin lopsakalt ja tihedasti. Paljudel neist taimedest on suured, laiad, eredalt rohelised ning mahlakad lehed.

Kui aga jõeorust nõlvakule tõusta ja kuival niidul sammuda, selgub kohe, et taimestik siin on teissugune. Esiteks on siin rohi vähem tihe võrreldes üleujutatava niiduga. Teiseks leidub siin sagedamini väikeste kitsaste lehtedega taimi või taimi, mille lehed lõhenevad kitsaiks tipmeiks. Niisugused taimed auravad vähem vett ja suudavad elada kuivadel ning lagedail kohtadel. Mõnedel heintaimede rohelusel on sinihall või hallikas varjund (näiteks pujul). Kui tähelepanelikult vaadelda nende taimede varsi ja lehti, siis näeme, et nad on kaetud väikeste karvakestega. Niisuguste karvadega kaetud lehtede kaudu aurab vähe vett. Nende taimede juured aga tungivad sügavale maa sisse. Need abinõud võimaldavad taimel kasvada ka niiskuse puudusel.

Üsna kuivades paikades kohtame taimi, mille lehed lamavad otse maa peal nagu võilillel. Nende taimede hulgas tunneme kergesti hunditubakat ja kassikäppa.

Hunditubakas on võilille sugulane ja meenutab välimuselt viimast. Kuid ta on väiksem ja ta kollased õied on heledamad.

Kassikäpp on väike roomav rohttaim valkjate maa peal lamavate karvaste lehekestega ja karedate õievartega, mis lõpevad valkjate või roosakate peakeste kimbuga (joon. 10). Murtuna säilitab niisugune õisik oma kuju ja värvuse ka kuivanult; seepärast võib kassikäpa õitest koostada „igavesti“ kuiva kimbu toa kaunistamiseks.



Joon. 10. Kassikäpp.

Veel huvitavamaid taimi võib leida liivasel pinnasel kõige kuivemais ja varjutamata paikades, kus teised taimed enam ei kasva. Seal kasvab harilik kukehari, madal maa ligi hoiduv rohttaim väikeste, kuid väga paksude, lihavate lehekestega, mis asetsevad tihedasti varre küljes (joon. 11). Niisugused lehed säilitavad endas kaua veetagavaru ja auravad väga vähe vett. Seepärast võibki kukehari kasvada liivasel ja kivisel pinnasel päikeselõõmas.

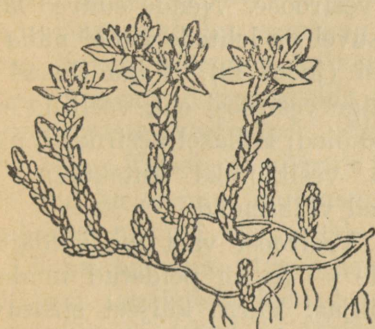
Seevastu vajab niisuguste väikeste lehtedega kukehari rikkalikku valgust. Ta on meil peaaegu kõige enam valguse-nõudlik taim. Kukehari õitseb suvel. Tal on kollased õied.

Kukeharja kibe maik kaitseb teda loomade eest.

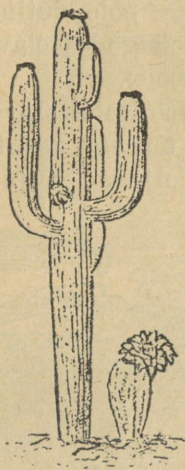
Ameerika palavais ja kuivades alades kasvavad omapärased okkalised taimed, mis on hästi kohanenud eluga niiskuse puudusel. Need on kaktused (joon. 12). Mõned neist meenutavad maa seest väljaulatuvaid sambaid, mis tõusevad sageli puude kõrguseni. Teistel aga hargnevad ja sarnleb rohkem paksude inetute lehtedega. Kolmandad on kerakujulised.

Kaktuste varred on alati rohelised. Taime toitumisel õhust asendab täiesti see varre roheline pind lehti.

Tänu niisugusele ehitusele võivad kaktused säilitada oma paksus, lihavas varres suuri veetagavaru. See vesi saab aurata ainult pinnalt, varre pind on aga võrdlemisi väike, hoopis väiksem kui lehttaimede roheline pind. Järelikult täidab kaktuse vars lehtede ülesandeid, lehed aga on muutunud okkaiks, mis kaitsevad mahlakat varreliha loomade eest.



Joon. 11. Kukehari.



Joon. 12. Kaktused.

Kõigist neist näiteist selgub, et kuivades kohtades kasvavatel taimedel on niisuguseid vahendeid, mis võimaldavad neil elada ka niiskuse puudusel. Taimed aga, mis pole kohanenud niisuguste tingimustega, hävivad põuaseis paikades.

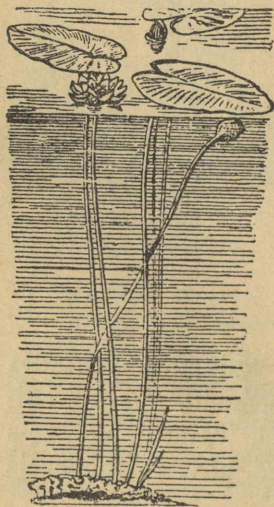
Nende taimede omadusi, mis ei karda niiskuse puudust, on inimene ära kasutanud, et võidelda tuiskliiva vastu,

mis katab paiguti suuri maa-alasid ja tuulest kantuna liigub põldudele, teedele ning asulaisse. Esiteks istutatakse niisuguseile luuteile paju pistikuid, hiljem aga, kui paju on juba kasvama hakanud, istutatakse tema ridade vahele männikesi. 10—15 aasta möödudes mühab juba tuiskliiva kohal noor männik.

Veetaimed.

Vees pole elutingimused sugugi need, mis kuival liival, ja veekogudes elavate taimede ehituses on neile omaseid iseärasusi.

Vesiroosid. Järvedes ja vaikseis jõekäärudes kasvab meil tervete padrikutena vesiroose. Nende suured laiad lehed ujuvad veepinnal ja suvel on lehtede vahel näha ka õisi (joon. 13). Väga ilusad on valge vesiroosi ehk veeliilia suured õied; kollasel vesiroosil, mida ka vesikupuks kutsutakse, on õied väiksemad.



Joon. 13. Vesiroos (12 korda vähendatud).

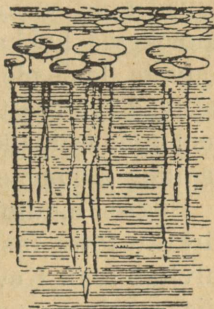
Vesiroosi vart me kaldalt ei näe — ta on peidetud mudases põhjas. Varre küljest sirutuvad veepinnale ainult pikad lehevarred ja samasugused pikad õiearod, mille otsas on õied.

Kui eraldada vesikupu leht varre küljest, siis ujub ta ka niisugusel kujul vee pinnal. Lehe sisemuses on õhuga täidetud õõnsused. Seepärast on ta veest kergem ja varrel pole tarvis teda vee peal hoida. Kui leht koos varrega

veest välja tõmmata, siis näeme, et lehevars on jäme ja väga painduv; õhus on ta kui rippuv piits, mis ei suuda hoida lehte tema senises asendis. Aga kui katsuda vart katki rebida, siis selgub, et ta on väga vastupidav; tugeva nõõrina seob ta lehte taime varrega ja seepärast ei suuda ka tugev lainetus lehte varre otsast lahti rebida. Sama-sugused omadused — sitkus ja painduvus — on ka vesirooside õieraagudel.

Vesirooside lehed on tugevad ja nahkjad. Seepärast ei rebi neid lained ega purusta neile langevad vihmatilgad.

Vesirooside vili sarnleb kannukesega. Nende küpsed seemned võivad ujuda veepinnal. Iga seeme on ümbritsetud limase kleepuva kattega. Seepärast kleepuvad vesirooside seemned mitmesuguste veelindude sulgede ja noka külge. Teisele jõekäärule lennates viib lind ka seemne uude asupaika ja soodustab niiviisi vesirooside levikut.



Joon. 14. Lemmel (loomulikus suuruses).

Lõuna-Ameerika troopilistes piirkondades, Amazonase jõel ja ta lisajõgedel kasvab hiiglavesiroos — *Victoria regia*, mille lehed on läbimõõdult kuni 1½ meetrit, ta roosad õied aga ligikaudu 40 sm läbimõõdus.

Lemmel. Suvel katab meie tiike ja jõgede vaikseid käärusid roheline vaibana lemmel. Sageli levib lemmel sellisel hulgal, et ta katab kogu veepinna.

Lemmel sarnleb tasapinnase roheline kettakesega, mis ujub veepinnal ja mille küljest ripub alla väike sirge juureke (joon. 14). Toiteaineid, mida teised taimed peavad võtma mullast, saab lemmel otseselt tiigi- või jõeveest, kus alati on lahustunud, taimetele vajalikke mineraalaineid. See-

pärast ei vaja lemmel pikki haralisi juuri, nagu need on teistel taimedel ja tema väikesel juurekesel on peamiselt teine ülesanne: ta ei lase kettakesel ümber kukkuda või ümber pöörduda, kui tuleb tuulehoog ja tiigi pind kattub lainetusega.

Lemmel õitseb ja kasvatab seemneid väga harva. Harilikult paljuneb ta võrsikute abil. Tema roheline kettake laieneb ja moodustab hõlmad, mis hiljem üksteisest eralduvad ning saavad iseseisvaiks taimedeks. Need väikesed taimekesed hakkavad veelindude jalgade ning sulgede ja ujuvate loomade karva külge. Mõned lemle kettakesed satuvad vaiksest käärust jõevoogudesse ja vesi kannab neid uude asupaika. Nii paljuneb ja levib see väike taimeke ka ilma seemneteta.

Sügisel muutub lemmel temasse suve jooksul kogunenud tähtsuse tõttu raskemaks. Ta vajub vette, langeb põhja ja talvitab seal. Kevadel tõuseb taim uuesti veepinnale. Tänu niisugusele asupaiga vahetamisele ei satu lemmel jäässe ega külmu.

Niisiis, ka veetaimed on kohanenud nende tingimustega, milledes nad elavad.

Kasvades järvedes ja tiikides täidavad veetaimed neid pikkamööda oma elavate osadega ja surnud jäänustega. Veekogu muutub aegamööda sooks. Et võidelda tiikide soostumise vastu, tuleb neid aeg-ajalt puhastada, eemaldades neist veetaimestikku. Aga neis veekogudes, mis soostusid juba kauges minevikus, on surnud taimede jäänuseist tekkinud turvas, mida kasutatakse kütteenähtena.

Nende näidete kaudu võisime tähele panna, kuidas vastab taime ehitus tema elutingimustele.

Ühed iseärasused leiame taimedel, mis elavad kuival liivamaal, teissugused — niidutaimedel, kolmandad — metsataimedel ja neljandad — veetaimedel.

Uurides neid kohanemisnähteid saab inimene teada, missugune maa on sobivam aiakultuuridele, missugune nisule ja missugust maad on parem jätta metsa alla. Kuid peale selle muudab inimene ise looduslikke tingimusi, kohandades neid taimedele, mida tal on tarvis kasvatada. Näiteks kuivatab ta sood, harib ja väetab teda lubjaga, muutes niiviisi pinnast, ja kasvatab siis seal sääraseid taimi, mis muidu soos ei kasva. Põldudel ja juurvilja-aedadest eemaldab ta umbrohu, mis asub sinna ja takistab kultuurtaimede kasvu. Paljale tuiskliivale rajab ta männimetsa.

Aga oma valitsemises looduse üle läheb inimene veel kaugemale. Ta muudab organismide looduslikke omadusi ja loob enda jaoks täiesti uusi sorte — niisuguseid taimi, mis ei kasva kusagil metsikus looduses.

Kultuurtaimed.

Neid taimi, mida arendab ja kasvatab inimene, nimetatakse kultuurtaimedeks. Paljudel neist, näiteks teraviljadel, köögiviljadel, puuvillapõõsal ja linal on üli suur tähtsus meie elus. Praegu on meil isegi raske kujutada, kuidas said inimesed toime ilma nende taimedeta, mis meile toitu ja kehakatet annavad.

Kauges minevikus aga, mitmeid aastatuhandeid tagasi, oskas inimene ainult korjata metsikute taimede vilju ja seemneid. Taimi kasvatada ta veel ei osanud. Alles hiljem märkas ta, et juhuslikult pillatud seemneist kasvavad taimed, mis võivad anda samasuguseid seemneid. Siis hakkas ta juba teadlikult taimi külvama ja kasvatama. Inimene sai põlluharijaks.

Neid taimi, mida inimene hakkas kasvatama, võttis ta muidugi ümbritsevast loodusest — metsikult kasvavate

rohttaimede, põõsaste ja puude hulgast. Neist tekkisidki kultuursordid, mida inimene praegu kasvatab.

Tähtsamaiks meie kultuurtaimedest on teraviljad — nisu, rukis, oder, kaer, mais, hirss. Praegu võetakse meil tarvitusele kõik abinõud selleks, et meie maa annaks võimalikult palju teravilja. Teraviljade kultiveerimine on meie põllumajanduse peamine ülesanne. Esimese viisaastaku jooksul saavutasime hiiglasliku põllupinna suurenemise. Praegu on kõige tähtsamaks ülesandeks — tõsta saaki ja võidelda põua vastu. Selle eesmärgiga kasvatatakse meie sovhoosides ja kolhoosides kõige kõrgema saagiga ja põuakindlamaid teraviljasorte. Organiseeritud masina-traktorijaamade abil kasutatakse kolhoosides eesrindlikku põllumajandustehnikat: niihästi harimine kui ka külv ja lõikus toimuvad traktorite ning muude põllumajanduslike masinatega. Meie suured teravilja-sovhoosid on tõelised „teravilja-vabrikud“.

Suur tähtsus toitlustamises on köögiviljadel: kapsal, kurgil, naeril, porgandil, peedil, tomatil jne. Nad annavad lisatoiduaineid — juurvilja.

Peale teraviljade on meil suur tähtsus tehnilistel taimedel. Tehnilisteks nimetatakse niisuguseid taimi, mis annavad toorainet tööstusele. Linast, kanepist ja puuvillast saadakse kiudu, millest kedratakse lõnga ja kootakse riidet. Neist taimedest ja ka päevalille-seemneist pressitakse õli. Kartulist saadakse kartulijahu, siirupit ja piiritust. Suhkruppeedist saadakse suhkrut. Tehniliste taimede kultiveerimine on meie põllumajanduse teine tähtsam ülesanne.

Teraviljade kultuurid.

Nisu, rukis, oder, kaer — kõik need teraviljad meenutavad välimuselt meie niitudel ja aasadel kasvavaid taimi,

milledel on niisamasugused pikad kitsad lehed, pikk peenike vars — kõrs ja selle otsas pähik väikeste vähe silmapaistvate õitega. Loodusteaduses nimetatakse neid taimi **kõrrelisteks**.

Eriti palju kõrrelisi on metsata stepimaadel, mis asetsevad meie Liidu lõunapoolseis piirkondades ja nende naabermaades. Neist steppidest pärinevad ka meie teraviljad.

Meie teraviljade metsikud esivanemad erinevad tunduvalt oma kultuurseist järeltulijaist. Terad on neil väiksemad. Pead ei valmi üheaegselt ja murduvad sageli enne, kui terad on küpsenud.

Kuidas inimene muudab ja parandab teravilju. Kui inimesed hakkasid metsiku nisu ja odra seemneid korjama, siis püüdsid nad muidugi koguda jämedamaid teri. Niisuguseid seemneid nad ka külvasid, kui ise hakkasid neid taimi kasvatama. Jämedateralised taimed annavad enamasti ka jämedateralise järelkasvu.

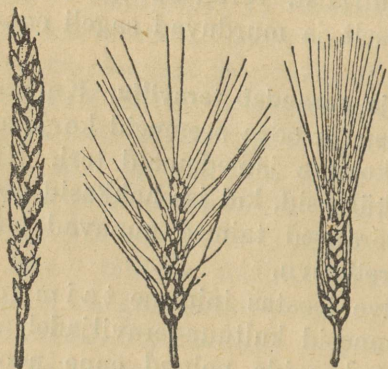
Aegamööda, põlvest põlve teostas inimene taimede valikut ja seepärast ilmnesid kultuur-teraviljadel aja jooksul niisugused omadused, mida polnud enne nende metsikult kasvavail esivanemail — jämedam tera, tugevamad ja üheaegselt valmivad pead.

Algul toimus see valik ebateadlikult. Lihtsalt kujunes nii, et nende taimede terad, millel olid inimesele vähemkasulikud omadused, sattusid harvemini külvimaterjali hulka (näiteks kadusid murdunud pead juba põllul, peenikesed terad sattusid tuulamisele aganate hulka jne.).

Aga hiljem, kui inimesed paremini tutvusid taimede eluga, hakkasid põlluharijad ja õpetatud agronoomid kasvatatavate kultuurtaimede kunstlikku valikut teadlikult teostama. Nad otsisid näiteks põllult suuremate pähikutega ja jämedama teraga taimi, korjasid nende

seemneid-eraldi ja külvasid neid ka eri paikadele, et saada uut, parandatud sorti. Niiviisi teostus taimede muutumine hoopis kiiremini kui esialgse ebateadliku valiku puhul ja varsti saadi palju uusi hinnalisi nisu-, odra-, rukki- ja kaerasorte.

Lõppeks, võrdlemisi hiljuti, hakati uute, parandatud sortide saamiseks valiku kõrval teostama ka ristlemist. Kui ühe nisutõu emakat tolmutada teise sordi õie-



Joon. 15. Mitmesuguste nisusortide pähikud: sandomiri nisu, banatka ja kõva nisu.

tolmuga, siis võivad sellel taime järelkasvus mitmeti ühineda mõlemate vanemate tunnused. Mõnikord ilmnevad ka mõned uued omadused. Niisugune tolmu ülekandmine ühelt taimesordilt teisele ongi ristlemine.

Praegu tehakse seda tööd NSV Liidus laialt ulatuslikult. Selleks on erilised teaduslikud asutised — selektsioonijaamad. Neis püüavad õpetatud agronoomid saada niisuguseid kultuurtaimede sorte, mis pare-

mini vastaksid mitmesuguste piirkondade kasvutingimustele ja annaksid kõrgemaid saake. Nii õnnestuski risttolmutamise ja valiku teel saada kas kiiresti valmi- vaid, põuakindlaid või kahjureile enam vastupidavaid sorte jne.

Nisu eri sordid erinevad mõnikord märgatavalt ka oma välisuselt. Tera omaduste poolest on pehmeid ja kõvu nisusorte.

Riis. Riis on päritolult palavvöö sootaim. Teda võib võrrelda meie pilliroo või kõrkjaga. Seepärast nõuab riiskultuur hoopis teissuguseid tööviise kui teiste teraviljade kasvatamine, mis pärinevad kuivadelt stepimaadelt.

Riisi külvamiseks ja kasvatamiseks tuleb põld üle ujutada ning luua selle taime jaoks kunstlik soo. Et aga soos ei saa tarvitada harilikku külvimasinat, siis külvatakse praegu riisi lennukilt, mis lendab madalalt üleujutatud põllu kohal.

Riisi kasvatatakse igivanadest aegadest saadik Indias, Hiinas ja Jaapanis. Seal on ta elanikkonna peamine toit. Üldse aga toitub ligikaudu üks kolmandik maakeral elutsevaist inimestest riisiga. Meil kultiveeritakse riisi Kesk-Aasias ja Kaukaasias.

Hiljuti tehti Kaukaasias õnnestunud katse kasutada vee all olevat riisipõldu karpkala kasvatamiseks. Nii viisi läks korda võtta riisipõllult kaks saaki — terana ja kaladena.

Aedvilja-kultuurid.

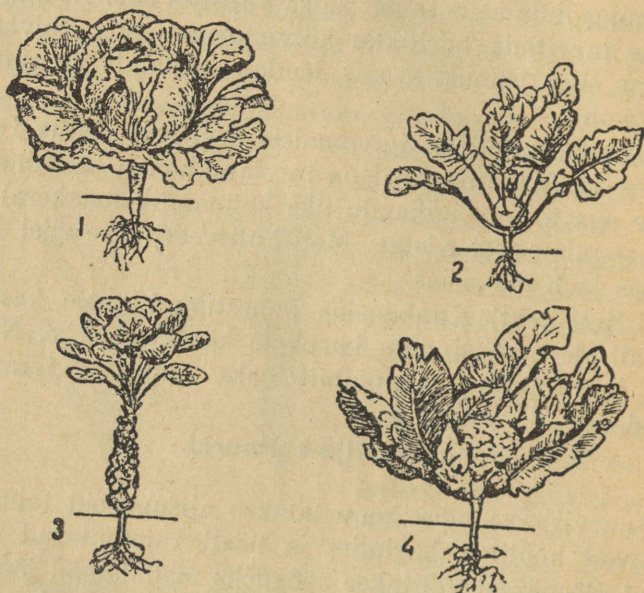
Juurvilja-aedades kasvatatakse niisuguseid taimi, mis nõuavad hoolikat harimist ja hästi rammutatud niisket maad. Seepärast valitakse aedadeks madalamad jõeäärsed kohad, kus pinnas on niiskem ja kuhu vesi toob toitvaid mineraalaineid teistest, kõrgemaist kohtadest.

Suurim tähtsus meie köögiviljadest on kapsal. Ta on huvitav ka seepoolest, et inimene on osanud kapsast väga tunduvalt muuta ja temast väga mitmekesiseid sorte saada.

Kapsas. Kapsapead jäävad kauaks, mõnikord kuni hilisügiseni peenraile. Siin kasvasid nad istikuist — kapsataimedest, mis arenesid kevadel mullakastidesse külvatud seemneist. Algul hoiti taimi lavades, hiljem aga

istutati peenraile. Peenrail kasvatasid kapsad suuri päid. See ongi too produkt, mida saame kapsapeenrailt.

Kui lõigata kapsapea pikuti lõhki, siis on selgesti näha, et ta koosneb paksudest, üksteise peal asetsevaist valkjaist lehtedest; need lähtuvad lihavast varrest, mida nimeta-



Joon. 16. Mitmesugused kapsasordid: 1 — peakapsas, 2 — koolrabi, 3 — brüsseli kapsas, 4 — lillkapsas.

takse kapsajuurikaks. Lehtedesse ja vartesse on kapsal kogutud palju toiteaineid.

Loonud pea, valmistub kapsas talve vastu. Suvel ta ei õitsenud ega kandnud seemneid. Ta õitseb alles järgmisel aastal. Kui aednik tahab kapsaseemneid saada, siis jätab ta endale sügisel paremate kapsaste juurikaid, hoiab neid talvel pakase eest, kevadel aga istutab nad peenrale. Juu-

rikas kattub roheliste lehtedega, taim kasvab ja areneb edasi, ta kannab õisi ja seemneid, kuid pead enam ei kasvata. Kapsas on kaheaastane taim, nagu ta sugulasedki — naeris ja kaalikas. Kuid naeril ja kaalikal kogunevad toidutagavarad juurtesse, kapsal aga maapealseisse osadesse.

Kapsa kodumaaks on soojad, pehme kliimaga maad. Metsik kapsas kasvab Lääne-Euroopas mererannikuil. Seal hakatigi teda esialgselt kasvatama.

Aja jooksul aretati metsikust kapsast valiku teel palju aedkapsa-sortide (joon. 16). Meie harilikul peakapsal oskas inimene arendada üht suurt punga, mis lähebki toiduks. Nui kapsal, mida kutsutakse koolrabiiks, kasvab laiaks jäme kerakujuline lihav juurikas; ta sarnaneb naeri, kaalika või turnipsi juurega, kuid tegelikult pole ta juur, vaid on jämedaks muutunud vars ja jääb alati maa peale. Brüsseli kapsal ehk rooskapsal kasvab pikk vars, mille külge kinnituvad väikesed üsna õrnad peakesed — külgpungad; nende pungade pärast teda kasvatataksegi. See, mida tarvitatakse toiduks lillkapsa juures, ei ole muud kui poolikult arenenud õievõsud. Käesoleval ajal loendatakse enam kui 120 mitmesugust kapsasorti.

Tehnilised kultuurid.

Puuvillapõõsas. Puuvillapõõsa kodumaa on palavvöömaades. NSV Liidu peamised puuvilla-alad on Kesk-Aasias ja Taga-Kaukaasias. Siin kasvatatakse puuvilla kunstliku niisutuse abil. Viimaseil aastail võetakse puuvilla alla uusi rajoonid Krimmis, Põhja-Kaukaasias, Ukrainas ja Volga alamjooksul. Siin pole vajadust kunstliku niisutamise järele.

Puuvillapõõsas külvatakse kevadel. Tema tõusmeid harvendatakse, et anda taimedele paremaid kasvutingimusi. Paar kuud pärast külvi algab puuvillapõõsa õitsemine. Pärast tolmlenmist areneb emakast kreeka pähkli suurune vili — karbik, mis jaguneb üksikuiks pesakeseks. Igas pesakeses asetsevad seemned, mis on kaetud valgete või kollakate karvakestega. Need karvakesed, mis on seemnete leviku vahendiks tuule kaasabil, ongi see väärtuslik kiudaine, mille pärast puuvillapõõsast kasvatakse. Muidugi ei oota inimene, kuni tuul udejad seemned laiali kannab, vaid koristab puuvilla, niipea kui karbikesed hakkavad avanema.

Varem korjati puuvilla käsitsi. Nüüdisajal tarvitatakse meie puuvillakasvatamise sovhoosides ja kolhoosides meie inseneride poolt leiutatud puuvillakoristamise masinaid. Korjatud seemned saadetakse puuvillapuhastamise tehasesse, kus kiud eraldatakse seemneist. Seemneist aetakse õli, kiust aga valmistatakse puuvillriiet.

Tsaari-Venemaal oli puuvilla kasvatamine nõrgalt arenenud ja enamik puuvilla toodi sisse välismaalt. Üha laiendades ja parandades puuvillapõõsa kasvatamist oleme praegu saavutanud oma Liidu sõltumatuse sel alal. Me külvame parimaid puuvillasorte. Kesk-Aasia eesrindlikud kolhooslased on tegelikult näidanud, et hea hoolitsuse juures võib igalt hektaarilt saada puuvilla neli-viis korda rohkem kui varemil aegadel.

Lina. Linal on samuti väga suur tähtsus meie rahvamajanduses. Linavartest saadakse kiudu, millest valmistatakse lõnga ja linast riiet. Linaseemneist aetakse linaõli. Pressimisel järelejäanud õlikoogid aga lähevad tarvitusele suurepärase jõusöödana loomadele.

NSV Liidu põhjaosas kultiveeritakse lina-dolgu-
n e t s i, keskrajoonides — l i n a - k u d r j a š š i. Esimesel

on pikk vars, seepärast kasvatatakse teda peamiselt kiu-
saamiseks. Kudrjaši vars on lühem, kuid haralisem ja
kannab rohkem õisi ning vilju. Seepärast kasvatatakse
seda lina peamiselt seemnete saamiseks.

Linakultuuri poolest on Nõukogude Liit rikkaim maa
maailmas.

Uued kultuurtaimed.

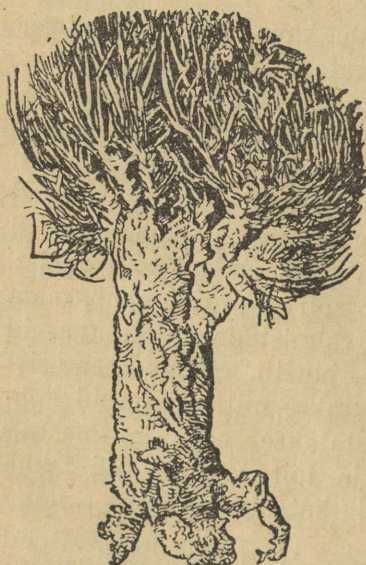
Peale nende taimede, mida juba kaua aega toodab meie
põllundus, on hakatud meil kasvatama uusi taimi.

Sojauba. Veel mõned aastad tagasi leidus meil vähe ini-
mesi, kes olid midagi kuulnud sojataimest, olgugi et Hii-
nas ja Jaapanis kasvatatakse teda juba tuhandeid aastaid.
Sojauba on hariliku türgi oa sugulane. Tal on valkjad
õied ja ta seemned sarnlevad oaga. Sojauba kasvatataksegi
nende seemnete pärast, mis on väga rikkad toiteaineist.
Sojaoa seemneist pressitakse sojaõli — „sojapiima“, mida
tarvitatakse toiduks. Õlist võib valmistada mitmesuguseid
saadusi: hapupiima, kohupiima, juustu. Sojaoa-seemneist
saadakse jahu, millest valmistatakse mitmesuguseid kon-
diitrisaadusi. Sojaoast valmistatakse väga mitmekesi-
seid toite, mis oma maitselt ja toitvusest ei jää maha
lihatoitudest. Mitte asjata ei kutsuta sojauba „taim-
lihaks“.

Nagu näeme, on sojauba väga väärtuslik kultuurtaim.
Seepärast hakati meil kasvatama sojauba lõunapoolseis
piirkondades, kus ta võib valmida: Ukrainas, Kaukaasias
ja Krimmis. Sojaoa-kultuurid võtavad enda alla meil juba
enam kui miljon hektaari maad.

Kautšukitaimed. Kautšukit saadakse mõnede troopika-
taimede paksust piimjast mahlast, mis nõrgub välja puust,
kui selle koorde teha sügav tärge. NSV Liidus aga ei ole
troopilisi alasid ja meil ei saa kasvatada selliseid puid.

Kummitööstuseks vajalikku kautšukit tuli välismailt sisse vedada. Maksime tema eest kullas. Meile on aga tarvilik oma, Nõukogude kautšuk. Ta on meile vajalik kalõsside, kummeeritud riide, meditsiiniliste tarbeesemete, tuletõrjevoolikute jne. valmistamiseks, peamiselt aga autode, veoautode, mootor- ja jalgrataste kummide jaoks. Kautšuk



Joon. 17. Tau-sagõz.

on tarvilik ka gaasimaskide ja kummiriiete valmistamiseks, et kaitsta end sõja ajal mürkainete eest.

Meie teadlased hakkasid otsima Liidu piirita avarustest taimi, mis sisaldavad kautšukit. Ja leidsidki Kazahstani stepides ning eelmägedes kautšukit sisaldavaid taimi — hondrillat ja tau-sagõzi (joon. 17). Need taimed sisaldavad kautšukit, millest on hakatud juba valmistama kummiesemeid. Praegu hakatakse neid taimi kasvatama ja aretama juba enam kautšukit sisaldavaid sorte.

Ühenduses sellega leiutasid meie teadlased menetluse, kuidas valmistada kautšukit harilikust piiritusest. See on Liidu teaduse suursaavutuseks. Nüüd on meil ehitatud kunstkautšuki-tehaseid. Tähendab, meil on juba oma, Nõukogude kautšuk.

I. V. Mitšurini töödest.

Mida võib saavutada inimene, kui ta visalt ja asjatundvalt püüab alistada loodust, näitavad meile kuulsa aedniku Ivan Vladimirovitš Mitšurini tööd, kelle nime tunneb kogu maailm¹.

Kogu oma pika eluea pühendas Mitšurin ühele armastatud tööle. Üle kuuekümne aasta töötas ta, et aretada üha uusi ning paremaid viljapuude ja marjapõõsaste sorte. Seejuures püüdis ta kohandada lõunamaise päritoluga taimi meie karmi põhja kliimaga ja laiendada nende kasvupiirkonda kaugemale põhja, kus nad varem ei kasvanud.

Kaua aega — kuni suure sotsialistliku Oktoobrirevolutsioonini — töötas Mitšurin omaette; ta võis kulutada väga väikesi summasid ja kõrvalt ei saanud ta peaaegu mingit abi. Tal oli väike puuvilja-aed Voroneži oblastis Kozlovi linna agulis. Siin, väikeses provintsilinnakeses, tegi ta oma katseid aastast aastasse. Ta aretas üle saja väga hinnalise ja huvitava sordi mitmesuguseist taimedest.

Mitšurini aias kasvab ja valmib mitu sorti päris-viinamarja. Teatavasti kasvatatakse meil viinamarja ainult Lõuna-Kaukaasias, Krimmis ja Kesk-Aasias. Et sundida viinamarja kasvama ka Kozlovis, pidi Mitšurin teostama Ameerika viinamarja ja meie Kaug-Ida viinamarja risttolmutamist. Esmasordiliste krimmi õunte saamiseks oma aias ristles Mitšurin lõunasordi „kandili“ Siberi „kitaikaga“ ja sai uue sordi — „kandil-kitaika“, mis oli pärinud kandililt maitse, aroomi ja mahlakuse, kitaikalt aga — külmakindluse.

Samal teel nihutati põhja poole ka paremad lõunapoolsed pirni-, virsiku-, aprikoosi- ja kreeka pähkli sordid.

¹ I. V. Mitšurin suri 7. juunil 1935.

See kõik kasvab Mitšurini aias. Sealt aga viiakse taimed teistesse aedadesse NSV Liidu mitmesuguseis rajoones.

Mitšurin aretas ka täiesti uue kultuurtaime — haruldaset maitstva ja aromaatilise marja — aktiniidia, mille metsikud esivanemad kasvavad Ida-Aasia metsades. Rist-



Joon. 18. Vasakul — toominga viljad, paremal — kirsimarjad; keskel — kirsi ja toominga hübriidi viljad (joonisel on kõik viljad kaks korda väiksemad oma loomulikust suurusel).

lemise teel sai Mitšurin kirsi ja toominga hübriidi; selle taime viljad asetsevad varre ümber niisama tihedasti kui toomingal, maigult on need aga kirsid (joon. 18).

Kõiki Mitšurini saavutusi siin loendada muidugi ei jõua. Nõukogude võim hindas vääriliselt Mitšurini töid ja saavutusi. Tema aed kujunes suureks teaduslikuks asutiseks, mida Ivan Vladimirovitš juhtis kuni enda surmani. Teaduslike

teenete eest valiti I. V. Mitšurin Akadeemia auliikmeks. Valitsus annetas talle Punase Lipu Tööordeni ja Lenini ordeni ning otsustas Ivan Vladimirovitši auks anda tema nimi linnale, kus ta nii kaua viljakalt töötas. Nüüd ei ole enam Kozlovi linna, vaid on Mitšurinsk.

II. LOOMADE ELU.

Loomariik on väga rikas ja mitmekesine. Siin on suuri loomi ja ka selliseid väikesi olendeid, keda saab näha ainult mikroskoobi abil. Loomad erinevad üksteisest niihästi suuruse kui ka kehaehituse ja eluviiside poolest. Ühed neist elutsevad meredes ja ookeanides, teised jõgedes ja järvedes, kolmandad kuival maal. Mutid ja vihmussid tuhnivad alaliselt maa sees, linnud, nahkhiired ja tiivulised putukad võivad lennata õhus. Loomade keskel on ka parasiiite, s. o. selliseid olendeid, kes elutsevad teiste kehas või kehal ja toidavad endid oma „peremehe“ arvel. Niisuguste parasiitide hulka kuuluvad näiteks mitmesugused soolteussid, kes elutsevad inimese ja loomade sooltes.

Kõik loomad vajavad toitu ja peavad seda enesele muretsema.

Liblikate röövikud söövad rohelisi lehti. Liblikad ja mesilased toituvad õite magusa mahlaga; lambad ja lehmad söövad rohtu; varblased ja ohakalinnud nokivad teri; vesitigud näkitsevad rohelisi veealuseid taimi. Kõik need loomad on taimtoitlased.

Väga paljud loomad püüavad teisi loomi ja tarvitavad neid endale toiduks. Hunt murrab lambaid; pääsukesed, sisalikud, herilased, kiilid ja ämblikud püüavad putukaid; kalad söövad usse, tõuke ja teisi väikesi vees elutsevaid loomakesi. Kui aga poleks taimi, siis ei oleks ka taimesööjaid loomi ja siis poleks toitu ka röövloomadele. Rohtu süües kasvatab lammas liha, ja kui hunt murrab lamba ning sööb ta liha, siis sisaldab ka hundi toit neid aineid, mida tarvitab lammas toiduks. Tähendab, ka röövloomad ja kõik need loomad, kes söövad raipeid ja surnute jäänuiseid, ei saaks elada, kui maakeral ei oleks taimestikku.

Loomade vahel käib alaline võitlus toidu pärast: ühed loomad ründavad, teised kaitsevad endid. Mitmesugused loomad kaitsevad endid ka mitmel viisil. Röövloomad on relvastatud hammaste ja küünistega; nõrgad ja väikesed loomad päästavad endid põgenedes. Rohutirtsu varjab rohi oma rohelise värvusega. Kaitseta konn hävitatakse täiesti tema rohkearvuliste vaenlaste poolt, kui ta poleks nii sigiv.

Paljud linnud ja loomad elavad parvedes. See aitab neil ühiselt toitu muretseda ja õigeaegselt pääseda varitsevast ohust: loom, kes esimesena märkab vaenlase lähenemist, tõstab ärevat kisa ja kogu parv päästab end kas põgenemise teel või hakkab ühisel jõul vaenlasele vastu.

Kui looma kehaehitus ei vastaks ta eluviisidele ja ümb-rusele, kus ta elab, siis hukkuksid kõik niisugused loomad nälja ja külma tõttu või langeksid alaliselt vaenlastele saagiks. Seepärast saavad nii looma- kui ka taimeriigis elada ja kanda edasi oma sugu ainult need olendid, kes on hästi kohandatud oma elutingimustega.

Kehaehituse poolest paistavad silma kõigi loomade hulgast selgroogsed. Selgroogseiks nimetatakse niisuguseid loomi, kellel on luudest või kõhrest seesmine skelett ehk toes, mis annab kehale kindlat tuge. Skeleti tähtsamad osad on pealuu ja selgroog ehk lülisammast; viimane ulatub pealuust kuni keha tagumise osani ja koosneb üksikuist omavahel ühendatud luukestest — lülidest. Selgroogsete hulka kuuluvad kalad, konnad, sisalikud, linnud ja imetajad loomad. Selgroog on ka inimesel.

Loomi, kel ei ole niisugust seesmist skeletti (toest), kutsutakse selgrootuiks. Selgrootute hulka kuuluvad ussid, putukad, ämblikud, tigu, nälkjad ja palju teisi

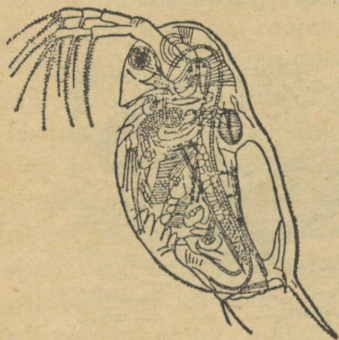
loomi. Eriti mitmekesised on oma kehaehituselt need selgrootud, kes elavad vees.

Esmalt vaatleme selgrootuist neid, kes elavad meie tiikides ja järvedes ja kel on suur tähtsus samas elutsevate kalade jaoks, siis aga kirjeldame huvitavamaid mere- ja ookeaniloomi.

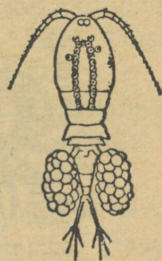
Mõnedest vees elavaist selgrootuist loomadest.

Magevee-vähikesed.

Kui võtta klaaspurki tiigivett ja seda tähelepanelikult vaadelda vastu valgust, siis võib peaaegu alati näha, et seal



Joon. 19. Vesikirp ehk dafnia (tugevasti suurendatud).



Joon. 20. Soudiklane (tugevasti suurendatud).

sagivad väikesed valkjad või kollakad olendid. Ühed neist ujuvad hüppeliselt nagu kirbud. Need on väikesed vähikesed — vesikirbud ehk dafniad (joon. 19).

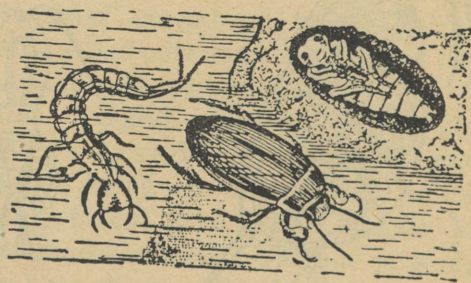
Leidub veel väiksemaid vähikesi valgete liikuvate punktadena, need on sõudiklased ehk tsüloobid (joon. 20).

Niihästi vesikirbud kui ka sõudiklased on kalamaimude peamine toit. Kuid ka mitmed suured kalad tarvitavad neid väikesi olendeid toiduks. Niisugused on näiteks siiad, kes ei saa elada seal, kus puuduvad need vähikesed.

Vesikirbud (dafniad) ise toituvad mitmesuguste vees leiduvate mikroobidega, keda võib näha ainult mikroskoobi abil. Mikroobid aga sigivad ainult niisuguses vees, kus on lagunevaid taime- või loomajäänuseid.

Veeputukad.

Peale väikeste loomakeste, kes on kaladele toiduks, elab vees palju kaladele kahjulikke putukaid.



Joon. 21. Ujur: vasakul tema vastne, paremal — nukk.

Ujur. Kõige kardetavam nende väikeste röövikute hulgas on ujur (joon. 21). Ujur on suur tumedat värvi ja kollase äärisega mardikas. Ta ujub vees kiiresti, ta pikad tagajalad töötavad aerudena. Ujuri jalgade ehitus on hästi

kohandatud selle tööga: nad on laiad ja nende külgi katavad pikad harjased. Aeg-ajalt tõuseb ujur veepinnale ja sirutab tagakeha veest välja. Nii kogub ta hingamiseks vajalikku õhutagavara.

Ujur on ablas röövel. Ta sööb mitte ainult mitmesuguseid väikesi vee-elukaid — kulleseid, kalamaime ja -marja, vaid ta ründab ka kalu, kes on temast endast suuremad. Iseäranis palju saavad kannatada ujureilt aeglased kogred ja karpkalad. Klammerdudes elusa kala selja külge, hakkab ujur teda närima.

Ujurid lendavad hästi ja rändavad öösiti mõnikord ühest tiigist teise.

Kevadel muneb ema-ujur oma munad veetaimede vartele. Umbes kolme nädala pärast tulevad munadest vastsed. Ujuri vastne sarnleb väga vähe täiskasvanud mardikaga. Tal on pikk painduv ussitaoline keha kolme paari jalgadega, mille abil ta roomab mööda põhja ja ujub. Röövluse poolest ei jää vastne maha mardikast endast. Ta surub oma teravad mürgised alalõuad saagi kehasse ja imeb selle pikkamööda tühjaks.

Kui vastne täiskasvanuks saab, ronib ta kaldale, puurib end maa sisse ja muutub nukuks. Mõne nädala pärast ronib nukust välja täiskasvanud mardikas.

Selgujur. Veel sagedamini kui vesikirbud, esinevad veekogudes hõbedased lutikad — selgujurid. Nagu ujur, ujub ka selgujur oma pikkade tagumiste jalgade abil, milledega ta töötab nagu mõladega, aga ujub selgujur ainult selili. Teda võib sageli näha veepinna lähedal, kuhu tal tuleb tõusta nagu ujurilgi selleks, et varustada end värske õhuga. Siit luurab ta endale saaki. Ta ise on aga altpoolt, vee alt oma hõbedase läike tõttu vähe nähtav. Sööstes saagile torkab lutikas-selgujur teda oma terava iminokaga ja sama nokaga imeb ta ka tühjaks. Ta tungib

kallale veeputukaile, kulleseile ja kalamaimudele. Iminokka tarvitab ta ka enda kaitseks ja selgujur võib valusasti torgata, kui me ta ettevaatamatult pihku võtame.

Mereloomad.

Palju huvitavaid ja mitmekesiseid loomi elab merede ja ookeanide soolases vees. Ühed neist ei lasku kunagi põhja, teised aga elavad ainult põhjas. Mõned elavad madalas vees, paljud aga mitme tuhande meetri sügavuses.

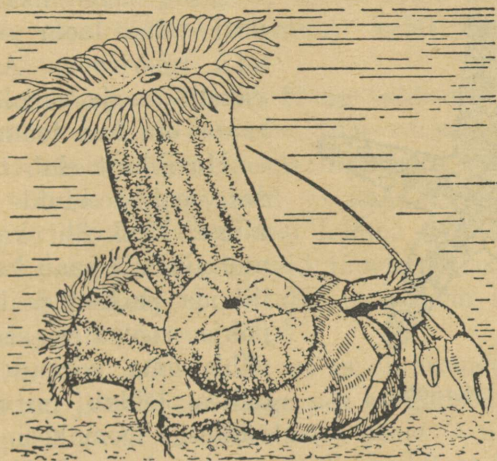


Joon. 22. Meduusid.

Merevees ujuvad läbipaistvad sültjad meduusid (joon. 22). Nad ei sarnle sugugi loomadega, keda oleme harjunud nägema: pole neil jalgu, pead ega saba. Vees olles on meduusil ilus avatud vihmavarju kuju. Allküljes on tal suu ja ripuvad limased haarmed. Nende abil haarab meduus mitmesuguseid väikesi loomi ja toimetab saagi

suhu. Kui inimene satub supeldes meduusile, siis kõrvetab see väga valusasti inimese nahka justkui nõges. Sel teel kaitseb end meduus meres elavate röövloomade kallale-
tungi vastu.

Väga huvitavad on liikumatud meriloomad: k ä s n a d ja korall-polüübid. Nad on niivõrd taimede sarnased, et õpetlased kaua aega ei lugenudki neid loomadeks. Polüübid elavad suurte hulkadena. Korall-polüüptide



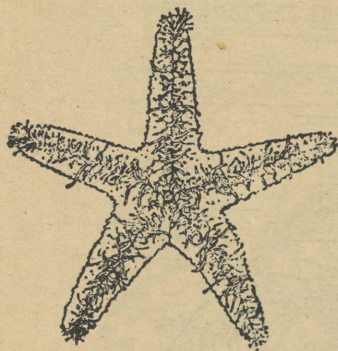
Joon. 23. Erakvähk tühjas tigukarbis ja aktiinia selle peal.

kõvade lubjaste skelettide kuhjumisel tekivad suured korallimadalikud. Kui merepõhi sel kohal aja jooksul tõuseb, siis saab korallimadalikust korallisaar.

Merepõhja mööda roomavad v ä h i d. Nende hulgas on vähke väga laia ja lameda kehaga; neid nimetatakse k r a - b i d e k s. Krabi on varustatud sõrgadega nagu jõevähkki. Nende abil haarab ta saaki ja toimetab selle suhu. Krabi

sõrad murduvad kergesti, kuid kasvavad varsti uuesti. Krabist valmistatakse mitmesuguseid maitsevaid konserve.

Meres elutseb ka erakvähk (joon. 23). Sellel vähil on ainult eesmine kehaosa kõva, tagakeha aga on tal pehme ja õrn. Erakvähk leiab põhjast tühja tigukarbi ja pistab sinna oma tagakeha. Sõrad ja jalad jäävad välja ning erakvähk liigub vabalt koos karbiga paigast teise. Hädaohu puhul tõmbab vähk ka oma jalad karpi.



Joon. 24. Meritäht.

Üsna sageli asub ta karbi peal teine loom — aktiinia (meriroos). Aktiinia on väheliikuv ja sarnleb väliselt enam õie kui loomaga.

Harilikult elab ta kinnitundes veetaluste kivide ja kaljude külge. Erakvähi karbile asunud aktiinia saab koos vähiga liikuda paigast paika. Mööda põhja roomates segab erakvähk oma sõrgadega muda, milles leidub mitmesuguseid väikesi loomakesi. Aktiinia

püüab neid oma kombitsatega. Aga ka erakvähil on kasu ühiselust meriroosiga: viimane kaitseb teda vaenlaste vastu oma kõrvetavate kombitsatega.

Merepõhjas elavad haruldaselt kaunid meritähed (joon. 24). Neil on tõeliselt korrapärase tähe kuju. Suu on neil keha allküljel, otse keskpaias. Liikumise juures painduvad meritähe kiirharud. Meritähed roomavad iminappade abil aeglaselt mööda põhja ning söövad seal kohmakaid vähikesi ja mitmesuguseid surnud loomi.

Palju teisigi loomi elutseb merevees: mitmesugused ussid, vähikesed ja merekarikad.

Kalad.

Kogu kala kehaehitus on kohandatud elamistingimustega vees.

Kala ujub vees, vesi aga on palju tihedam õhust ja takistab tugevasti liikumist. Aga kala pea muutub eespool ahtamaks ja tungib seepärast liikumise juures kergesti veest läbi. Kaela kalal ei ole, pea aga koos kerega moodustavad ühteliidetud ning tugeva talva. Kala kehapiind on sile ja libe. See hõlbustab samuti kalal kiiresti vees liikuda.

Liikumiseks on kalal uimed. Kõige tähtsamat ülesannet täidab kalal lai saba uim. Oma tugevat ja lihasterikast saba kiiresti ühelt küljelt teisele liigutades kihutab kala vees edasi. Tema paarisuimed — kaks rindmist ja kaks kõhtmist on sabauimest hoopis nõrgemad. Neid liigutades võib kala teha pöördeid, tõusta ja laskuda vees. Peale selle hoiab kala nende abil oma keha loomulikus asendis, ei lange külili ega selili.

Vaadeldes kala võib näha, et ta ühtesoodu avab ja suleb oma suud ja et ühes sellega pea külgmised osad kord tõmbuvad pea ligi, kord eemalduvad peast — niiviisi hingab kala. Ta ahmib suuga vett ja laseb selle neelust välja lõpuspilude kaudu, mis asetsevad kahel pool pead ja on kaetud lõpuskaanega. Vesi uhab lõpuseid ja puutub tihedasti kokku verega, mis kehast lõpuseisse voolab. Lõpuseis värskendub veri: vees lahustunud hapnik tungib verre, süsihappegaas aga eraldub verest vette. Lõpused on hingamiselundid.

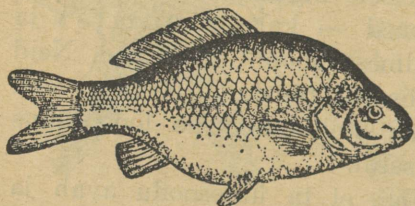
Kui hästi vastab kala kehaehitus elamistingimustele vees! Ja vastupidi, kui abituks muutub kala, kui teda kaldale visata. Ta lämbub kiiresti, niipea kui kuivavad lõpused.

Palju mitmesuguseid kalu elab jõgedes ja järvedes. Veel enam elab neid meredes ja ookeanides. Teistest selgroogseist loomadest erinevad kalad selle poolest, et nad alaliselt elavad vees ja hingavad lõpuste kaudu.

Edasi tutvume kahe meie magevee-kalaga — kogrega ja haviga ning mõnede merekaladega.

Meie magevee-kalad — koger ja haug.

Koger. Kõigist meie kaladest on koger (joon. 25) kõige vähenõudlikum ja vastupidavam. Koger elab niisuguseis mudaseis ja reostunud tiikides, kus ei saaks elada ükski teine kala. Seal leiab ta endale porist ja mudast rikkalikult toitu, mis koosneb mitmesuguseist roiskuvaist jäänuseist ja ussikestest ning tõukudest.



Joon. 25. Koger.

Kogred elavad ka suuremais järvedes. Seal leiavad nad endile sobivaid paiku veetaimede padrikuis.

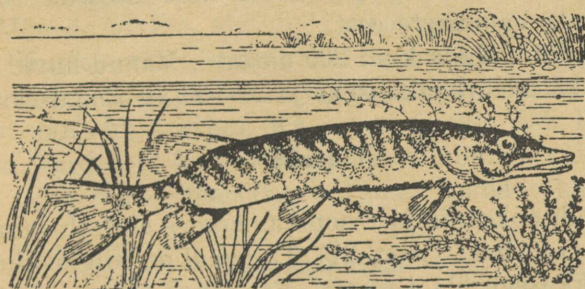
Kogre pruunikas värv läheb kokku seisva vee ja mudase põhja üldise tooniga. See teeb kogre vähe märgatavaks vaenlastele.

Jõgedes esineb koger harva ja püüab seal alati lahkuda vaiksemasse käärudesse. Ta paks kohmakas keha ei saa toime jõe voolusega. Ja kui jõepõhi on liivane ja kivine, siis ei saa ta kusagilt toitu hankida ega ole tal ka kuhugi peituda röövkalade eest.

Talveks poevad kogred sügavasse võrenguisse, madalais tiikides aga kaevuvad üleni mudasse.

Kevade lõpul algab kogre sigimine. Kogred kogunevad parvedesse ja lähenevad enam kaldale. Siin veetaimede tihnikuis koevad emakogred, heites välja peeneteralist kollakat marja. Isakogred ujuvad siinsamas kõrval ja heidavad vette sogast valkjat vedelikku — niiska. Kui niisk satub marjaterakestele, siis on mari viljastatud ehk seemendatud. Viljastatud marjaterakestest hakkavad arenema maimud, kes peagi muutuvad väikesteks kalakesteks.

Kudemise ajal heidab iga emakala mitukümmend tuhat marjaterakest. Kuid mitte kõiki terakesi ei viljastata, viljastamata marjast aga maim ei arene.



Joon. 26. Haug.

Palju heidetud marjast söövad ära veeputukad, põrnikad, mitmesugused röövkalad ja veelinnud. Enamiku neist maimudest, kes arenesid terveksjäänud marjast, hävitavad mitmesugused röövloomad, kes toituvad väikeste kaladega. Ja lõppeks jääb kõigest järeltulevast põlvest terveks ja kasvab üles ainult üsna väike osa. On selge: kui koger ei oleks mitte nii sigiv, siis võiksid röövloomad ta üsna ruttu hävitada.

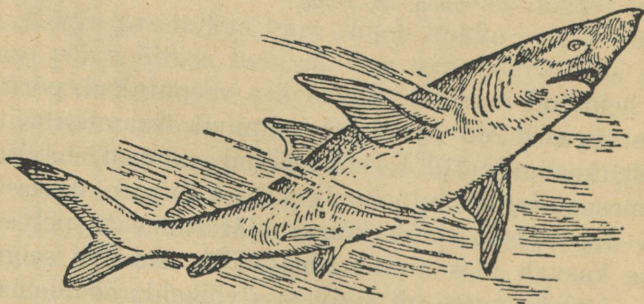
Haug. On ainult tarvis võrrelda haugi kogrega ja meile paistab otsekohe silma suur erinevus nende kalade vahel. Havil (joon. 26) on pikk tugev keha ja hiiglasuur suu, mis on täis teravaid hambaid. Hambad asetsevad mitte ainult lõualuudes, vaid ka suulaes ja keelel. Oma hambuliste lõu-gadega haarab see ahne röövkala mitmesuguseid kalu, konni, vesirotte, noori parte. Haug sööb ka oma noort põlve — väikesi havikesi.

Harilikult seisab haug liikumatult veetaimede tihnikuis ja varitseb saaki. Keha rohekas vöödilise värv teeb ta vähe märgatavaks taimestiku keskel. Seal ilmub läheduses nähtavale väike kalake. Noolena sööstab haug saagile ja harva õnnestub märgatud ohvril ära libiseda röövkala kohutavate hammaste eest.

Haug võib elada kuni 200 aastani. Vanad havid kasva-vad kuni 2 meetri pikkuseks ja 20—30 kg raskuseks.

Haid.

Atlandi ookeanis ja troopikameredes elutseb suur rööv-kala — **sinihai** (joon. 27). Ta kehal on hiiglasliku pooli kuju, pikkusega üle 4 meetri. Pea lõpeb terava kärsaga ja



Joon. 27. Hai.

hirmsad hambulised lõuad asetsevad põikpiluna pea alumisel poolel. Piklik keha ja eriti suur tugev saba teevad hai üheks kiireimaks ujujaks. Oma suuruse, apluse ja kiiruse juures on sinihai ohtlikuks vaenlaseks isegi suurtele merekaladele, ranniku lähedal aga tungib ta kallale koguni inimesele.

Peale suuruse on sinihail ka palju teisi iseärasusi, mille poolest ta erineb meile tuntud kaladest.

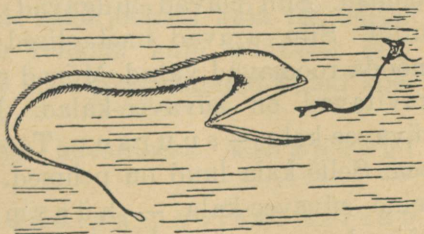
Hai skelett ei koosne luudest, vaid kõhrest. Tal pole pea kummalgi küljel lõpuskaasi ja viis lõpuspilu on lahtised. Ning lõppeks, sinihai ei koe, vaid sünnitab elusaid poegi.

Peale sinihai leidub meredes ja ookeanides teisigi hai-liike. Mõnede pikkus ulatub 12 meetrini.

Ka Mustas meres leidub meil haisid, kuid nad on võrdlemisi väikesed — umbes meetripikkused. Sagedamini esineb katraan ehk koerhai. Ka see on poegiv hai. Inimesele pole ta kardetav, kuid sööb palju hinnalist kala. Teine Musta mere hai — merikass paljuneb munade kaudu.

Süvaveekalad.

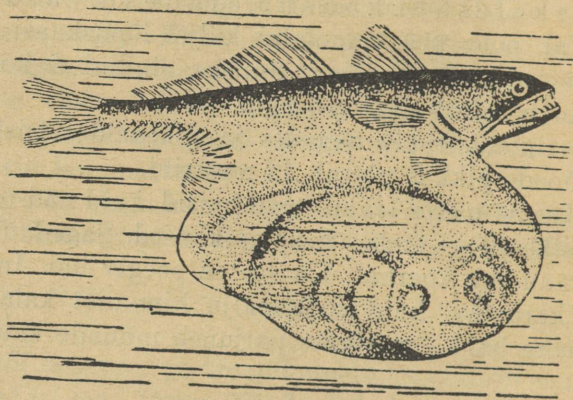
Mitme tuhande meetri sügavuses vee all on elutingimused hoopis isesugused. Niisuguste sügavate merede põhja peale rõhub määratu veekiht, millel on hiiglaslik raskus. Seepärast on süvavee-loomad sügavusest pinnale tõmmatult punsunud ja võivad isegi lõhkeda. Nende keha on kohanenud



Joon. 28. Süvavee-kala — suursuu.

eluga suure surve all. Pinnal aga on rõhumine palju väiksem, ja siis ajavad neid lõhki nende kehas olevad gaasid.

Suurtesse sügavustesse ei tungi päikesekiired. Siin valitsevad igavene pimedus ja igavene külm. Vee temperatuur on siin madal: -2° — $+2^{\circ}$. Seda meresügavuste külma hämarust valgustavad vahetvahel nõrgad mitmevärvilised tulukesed. Need on helendavad meresügavuste



Joon. 29. Süvavee-kala hüasmood, kes on suure kala alla neelanud.

loomad. Siin elavad hiilgavad käsnad, meritähed, merisiilid. Siin ujuvad imetaolised helenduvad kalad. Põhja mööda roomavad vähid. Mõned neist säravad samuti. Eriti huvitavad on süvavee-kalad. Joonisel 28 on kujutatud süvavee-kala — suur suu. Ta suu ulatub pikuti üle kogu pea. Selle kala luud on pehmed. Joonisel 29 on kujutatud teine süvavee-kala — hüasmood. Ta magu ja kõht võivad tugevasti venida. See kala võib suurema saagi alla neelata kui ta ise.

Kõik süvavee-loomad toidavad endid ainult loomtoiduga, sest suurtes sügavustes ei leidu ühtegi taimet. Nad kas söövad üksteist või toituvad nende surnud jäänustega, mis ülalt alla langevad.

Töenduslik kalapüük.

Kalu püütakse kõikjal, kus neid elutseb, kuid eriti suur töenduslik tähtsus on kalandusel seal, kus on võimalik korraga palju kalu saada — meredes ja suurte jõgede alamjooksudel. Siin valmistatakse püütud kala tagavaraks, et oleks võimalik vedada teda teistesse rajoonidesse: teda soolatakse, suitsutatakse, kuivatatakse, marineeritakse või valmistatakse konservideks kinnitunud karpides. Samas soolatakse eraldi ka püütud kaladest saadud marja.

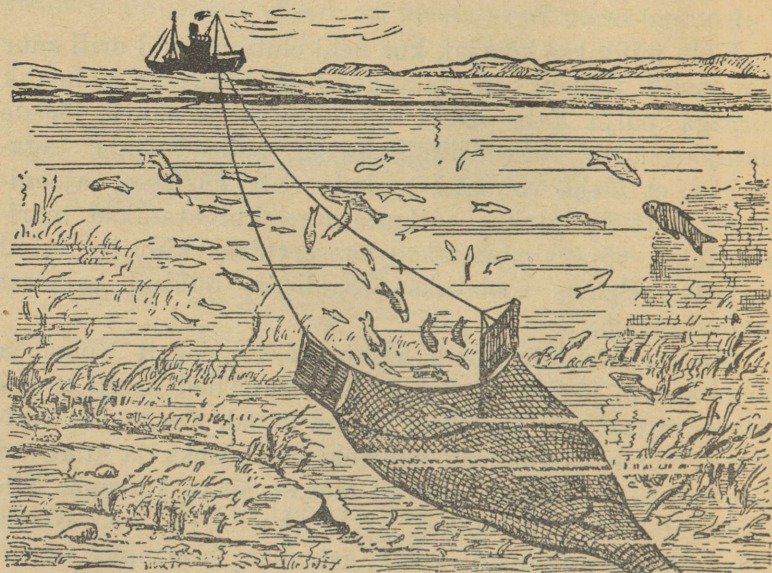
Meil tekkis töenduslik kalapüük kõigepealt Volga ja teiste suurte jõgede alamjooksul. Kalamehed panid ammu tähele, et teataval aastaajal paljud kalad, kes muidu elutsevad meres, kogunevad suurteks parvedeks ja liiguvad jõesuudmeisse. Kalad lähevad merest jõkke kudema. Nii-suguseid kalu nimetatakse jões kudejaks. Nende kalade hulka kuuluvad: vobla, astrahani heeringas, tuurakala, beluuga, sevrjuuga ja lõhekalad.

Nii läheb suurte jõgede alamjooksul kala ise väljapandud võrkudesse. Kõige rohkem kalu püütakse siin kevadel, sest peaaegu kõik meie jões kudejad kalad koevad kevadel.

Seda aega nimetatakse kevadiseks kalapüügi hooajaks.

Püütud kalade üldhulga poolest seisab NSVL ühel esimestest kohtadest maailmas. Kuid ka seda tohutut hulka on ikkagi vähe selleks, et

varustada meie maa paljumiljonilist elanikkonda. See-
pärast võtab Nõukogude võim tarvitusele mitmesuguseid
abinõusid, et suurendada kalasaaki. Eriti suur tähtsus on
merekalanduse arendamisel. Enne revolutsiooni püüti
kalu meres väga aegunud viisil, väikestel purjekatel.

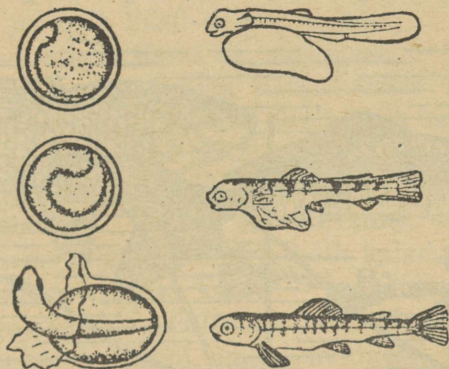


Joon. 30. Kalapüük traaliga.

Nüüd kasutatakse meie meredes kalapüügiks täiusliku-
maid viise — püüki traaliga. Traal on suur koti-
sarnane laia suuga võrk, mida veab enda järel eriline
aurik — traaler. Nüüdisaja traalerid on täiuslikud uju-
vad vabrikud: neil on kaasas masinad kalade ümber-
töötamiseks, mitmesuguste kalajäänuste ärakasutamiseks,
kalarasva ajamiseks.

Kalakasvatus.

Kalakasvandused. Igal aastal püütakse meie veekogudest määratu suurel hulgal kalu. Selleks et kalatagavarad otsa ei lõpeks, peab kalandust õigesti juhtima ja püüdma kalu selle arvestusega, et järelejäänud kala võiks sigineda ja väljapüütud kala asendada. Seepärast on Nõukogude valitsus välja andnud erilised seadused, et võidelda röövpüügi ning kalade hävitamise vastu.



Joon. 31. Maimu arenemine kalamarjast.

Kuid meil tuleb mitte ainult kaitsta, vaid ka täiendada meie maa elavate kalade tagavaru. Selleks on meil organiseeritud erilised kalakasvandused, kus kasvatakse hinnalisemate tönduskalade maimu, ja hiljem lastakse need maimud veekogudesse.

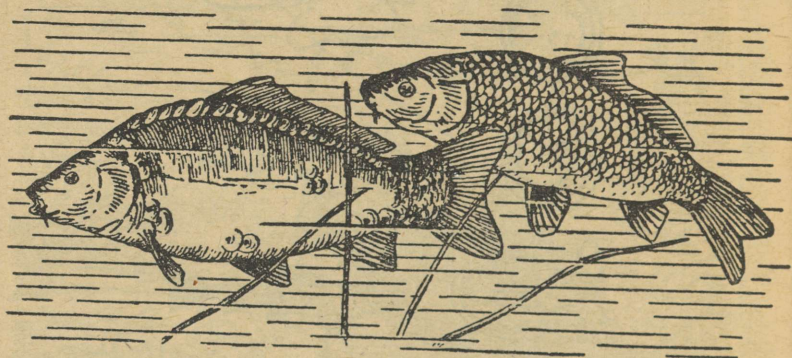
Mil viisil saadakse kasvandustest maimu?

Selleks võetakse veest marjakala, pühitakse ta käterätiga üle ja hakatakse siis ettevaatlikult marja välja pigistama selleks valmis pandud emailitud nõusse. Siis võetakse niisakala ja pigistatakse samuti niiska välja. Pärast

seda segatakse mari ja niisk puhta sulekese abil segi. Sel teel satub isakala vedel niisk kõigile marjaterakestele ja sellega mari viljastatakse.

Viljastatud mari pestakse hoolega puhtaks. Siis asetatakse ta erilistesse, läbivoolava veega varustatud kalakasvatuse aparaatidesse ja marjast arenevad maimud (joon. 31).

Kunstliku kalakasvatusega saab igast sajast sigitatud marjaterakesest vähemalt 70 maimu. Loomulikult sigitamisel veekogudes jääb enamik marjast viljastamata, sest



Joon. 32. Peegelkarp ja harilik karp.

veevoolus kannab niisa kõrvale. Peale selle söövad loomad palju marja ära ja ainult väike osa areneb.

Tiigikalandus. Suure hulga kala võime saada ka õigesti korraldatud tiigikalanduse kaudu. Mõnesid kalu — karpkala, latikat, kokre — võib kasvatada kolhoosides, sovhoosides ja linnaäärseis majapidamistes samuti nagu kasvatatakse liha jaoks koduloomi ja kodulinde. On olemas erilised karpkala „kodused“ tõud. Niisugune on näiteks peegel-karpkala (joon. 32). Peegel-karpkaladel on

nahal väga vähe soomuseid ja seepärast on neid kerge puhastada. Nende keha on väga lihav ja nad kasvavad kiiremini kui vabalt kasvav karpkala.

Hea kalatiik on kaladele nagu niit karjale rikkalikuks vesikarjamaaks. Tiiki koguneb palju aineid, mis pinnasest on välja uhetud. Niisuguseil tingimustel paljuneb tiigivees suur hulk veeloomi ja taimi, mis on kaladele toiduks. Kui kevadel lasta selliseisse tiikidesse kalu, siis annab kala sügiseks suurt juurdekasvu kaalus.

Kõige kasulikumaks tiigikalaks on karpkala. Ta kasvab kiiresti ja lepib hästi seisva veega.

Kevadel — aprilli lõpul või mai algul — lastakse tiiki aastasi karpkalu. Neid kalu kasvatatakse meil erilistes karpkala - k a s v u m a j a d e s. Sealt võib neid saada ka kolhoosi tiikidesse.

Pärast tiiki laskmist jäetakse karpkalad sinna kogu suveks. Sügisel — umbes oktoobrikuus, enne jäätekkinmist — lastakse tiigivesi alla, ja kõik kalad, kes on kogunenud tiigi sügavaimasse kohta — kalaauku — püütakse käsikahadega välja. Allalastud tiik jäetakse kuivana seisma järgmise kevadeni, millal ta uuesti veega täidetakse ja sinna aastasi karpkalu lastakse. Kui aga tiiki alla lasta ei saa, siis püütakse kala lihtsalt nooda või võrguga.

Paljudes tiikides toidetakse kala. Karpkala saab süüa rukkiga, läätsuga, keedetud kartuliga ja mitmesuguste majapidamise jäänustega.

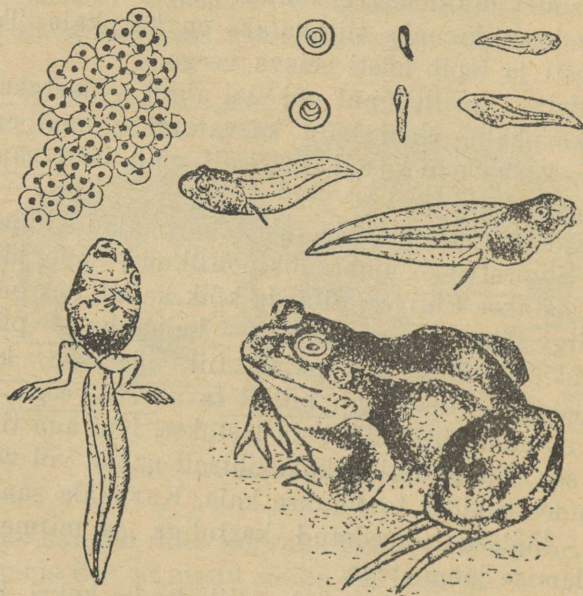
Peale karpkala kasvatatakse tiikides ka kokri. Peaaegu iga tiik on kõlvuline kokrede kasvatamiseks.

Õigesti korraldatud kalakasvatases nõuab tähelepanu mitte ainult kalade üleskasvatamine, vaid samuti ka tiik, kus nad elavad. Hooletusse jäetud tiigid kasvavad kinni, soostuvad. Niisuguseis tiikides hävib kala õhu ja toidu puudusel.

Kahepaiksed.

Konn.

Varasel kevadel, niipea kui sulab jää tiikidelt ja soodes, algavad konnakontserdid. See tähendab, et on kätte jõudnud konna sigimisaeg. Ja varsti leidub kõigis



Joon. 33. Konna arenemine.

seisva vee kogudes suuri sültjaid ning libedaid konnakudu tükke. Nende tükgede sees paistavad mustad punktid. Need on konnamarja terakesed (joon. 33).

Kevadine päike soojendab marjaterakesi ja mõne päeva pärast ei sarnane nad enam punktidega, vaid komadega: marjaterakesest on arenenud loode. Möödub veel mõni päev ja loode muutub väikeseks kulleseks.

Kulles ei sarnle sugugi täiskasvanud konnaga: jalgu pole tal üldse, seevastu on pikk mõlataoline saba, mille abil ta vees ujub. Kulles hingab lõpustega nagu kala. Suu on tal väike, selle abil näkitseb ta veealuseid taimi. Kogu kehaehituselt ja eluviisidelt sarnleb kulles kalaga.

Läheneb suvi. Kulles kasvab ja tal ilmuvad väikesed jalakesed — esmalt tagumised, siis ka esimesed. Kulles hakkab pikkamööda moonduma konnakeseks. Jalad muutuvad pikemaks, saba aga lühemaks. Lõpused kaovad, keha sees areneb kops. Suu muutub avaraks. Konnake hakkab üha sagedamini kaldale ronima.

Lõpuks, juba suve keskpaiku muutub konnakese saba jäänus üsna tähelepanematuks. Kullese moondumine konnaks on lõppenud.

Täiskasvanud konn elab vees ja ka kuival maal. Tal on kopsud ja ta tarvitab hingamiseks välisõhku. Konna tagajalad on varustatud varvaste vahel olevate ujunahkadega. Seepärast suudab konn hästi ujuda ja sukelduda. Aga nii-sama hästi hüppab ta ka kuival maal: ta jalad on kohandatud liikumiseks ka maad mööda. Silmates putukat pistab konn kiiresti oma kleepuva keele suust välja ja haarab märgatud saagi.

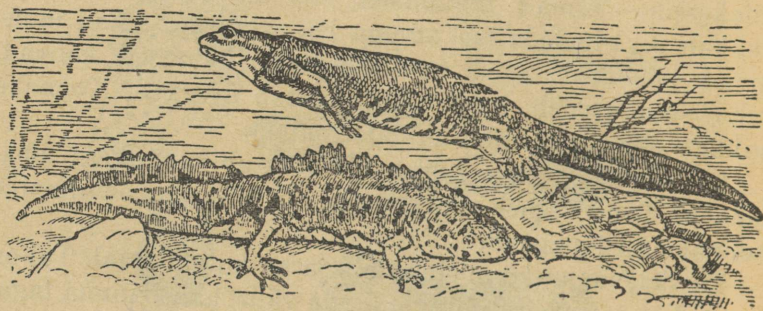
Aeg-ajalt peab aga konn vette tagasi pöörduma. Konna nahk on paljas ning väga õhuke. See ei suuda kaitsta konna keha kuivamise eest kuuma kuiva ilmaga ja seepärast peabki konn hoiduma veekogude lähedusse või peituma varjulistes paikades.

Sügisel poevad konnad tiigi- või järvepõhja, kaevuvad mudasse ja talvituvad seal.

Missuguseid loomi me nimetame kahepaikseiks.

Konni ja teisi neile lähedasi loomi, kes oma elu algul sarnlevad kaladega, hingavad lõpustega ja elavad vees, siis aga moonduvad ja elavad nii vees kui ka kuival maal, kutsutakse kahepaikseiks. Kahepaiksete hulka kuuluvad ka kärnkonnad ja triitoniid ehk vesilikud.

Kärnkonnad. Kärnkonnad sarnlevad oma üldise kehaehituse poolest konnadega, ainult nende nahk on ebatasane ning kühmuline ja tagajalad on lühemad ning nõrgemad



Joon. 34. Triitoniid (eespool isaloom, tagapool emane).

kui konnadel. Päeval poevad nad peitu ja lähevad alles videvikus saaki otsima. Kärnkonnad on väga kasulikud seepoolest, et nad söövad palju meile kahjulikke tiguseid ja tõuke.

Triitoniid. Triitoniid ehk vesilikud (joon. 34) elavad tiikides ja tõusevad ainult aeg-ajalt veepinnale, et eemaldada kopsust kõlbmatut õhku ning hingata sisse värsket. Nendel jääb saba püsima eluajaks ja väliselt meenutavad triitoniid natuke sisalikku. Erinevalt sisalikust on triitoni keha vähe kohandatud eluks kuival maal. Ta nahk on õhuke ja paljas, jalad väga nõrgad, saba mõlasarnane

nagu kulleseil; triiton kasutab teda ujumisel. Siiski kui madal veekogu, milles triitonid elavad, ära kuivab, võivad nad roomata teise veekogusse.

Roomajad.

Niisuguseid loomi nagu sisalik ja maod nimetatakse roomajaiks. Roomata — tähendab oma keha mööda maad edasi lohistada. Maod roomavad, sest neil ei ole jalgu. Sisalikel on jalad, kuid need on lühikesed ja sisalikud ka roomavad.

Roomajail ei ole kindlat kehatemperatuuri nagu meil ja kõrgemal püsisoojastel. Seepärast oleneb nende elu täiesti ümbruse temperatuurist ja meie karmi kliima tingimused ei ole neile kuigi soodsad.

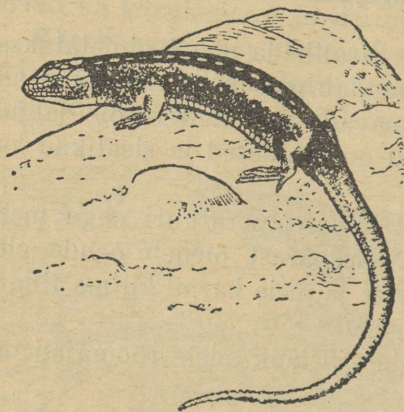
Roomajaid on meil vähe ja kõik meie roomajad on üsna väikesed loomad.

Sisalikud.

Sisalikud (joon. 35) on meie kõige harilikumad roomajad. Eriti sagedasti leidub meie metsades väike tume poegiv sisalik. Teda nimetatakse nii seepärast, et emasisalikud sünnitavad väikesi elusaid poegi. Teised sisalikud munevad.

Selgeil suvepäevil ronib sisalik päikesepaistesele kohale ja lamab päikeselõomas. Siin leiab ta endale saagiks mitmesuguseid putukaid. Hädahoju puhul jookseb sisalik kiiresti minema ja päästab end, pugedes kuhugi lõhesse. Sisaliku keha on kaetud tihedate sarvsoomustega, mis teda kaitsevad kuivamise ja vigastuste eest. Erinevalt kahepaikseile on sisalik täiesti kuivamaa-loom.

Kuigi sisaliku jalad on väikesed ja nõrgad, jookseb ta kiiresti, vingerdades oma pikasabalise kehaga. Kui aga jälitav röövloom saab haarata teda sabast, siis eraldab ta selle keha küljest erilise tahtetu liigutusega. Ära visatud saba vingerdab veel mõne aja ning seni, kuni röövloom



Joon. 35. Sisalik.

temaga jändab, suudab sisalik ise ära joosta ja end päästa. Mõne aja pärast kasvab sisalikul uus saba, kuigi mitte nii pikk kui endine. Seepärast kohtame sageli lühikeste sabadega sisalikke.

Halbade ja külmade ilmadega peidavad sisalikud end samblasse või ronivad kändude alla. Sügisel aga suiguvad nad taliuinakusse.

Sarv-soomuskatte tõttu võivad mõned sisalikud elada ka kuivades steppides ja liivakõrbedes.

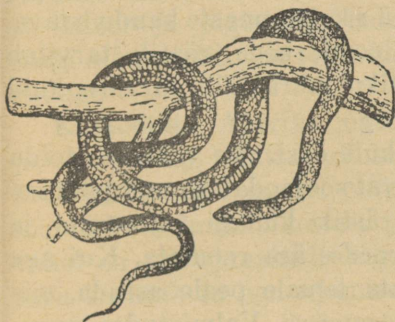
Meie maod — nastik ja rästik.

Meie maal on laialdaselt levinud kaks maoliiki — nastik ja rästik. Peab õppima neid üksteisest eraldama, et õigeaegselt hoiduda mürgisest rästikust ja mitte ehmuda süütu nastiku pärast.

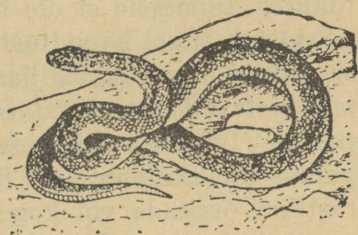
Nastik. Nastikut (joon. 36) võib kergesti ära tunda kahest kollakast eredast laigust, mis asetsevad pea taga-poolel. Kõik ülejäänud keha on ülalt musta värvi.

Nastikuid leidub kõige rohkem tiikide ja soode ümbruses madalais niiskeis kohtades. Nagu kõigil teistel madudel, pole ka nastikul jalgu. Oma pika painduva kehaga ühelt poolt teisele loogeldes roomab nastik üsna kiiresti mööda maad edasi.

Roomav madu ajab sagedasti oma pika haralise keele suust välja ja kompab selle abil teel ettesattuvaid esemeid. Seda keelt nimetatakse sageli „nõelaks“, kuid niisugune nimetus on täiesti ebaõige.



Joon. 36. Nastik.



Joon. 37. Rästik.

Nastiku toiduks on peamiselt konnad. Jälitades saaki või põgenedes vaenlase eest ujub nastik hästi ja sukeldub vette. Haaranud oma saagi lõugadega, neelab ta selle tervelt alla. Kõigil madudel on suu võimeline nii tugevasti laienema, et madu võib alla neelata saagi, mis on temast endast jämedam.

Suvel munevad emanastikud mune, mis on kaetud pehme nahkja koorega. Talveks vaibuvad nastikud taliuinakusse.

Rästik. Rästik (joon. 37) on peaaegu niisama suur madu nagu nastikki. Ta elab peamiselt metsades. Rästik

on värvilt enamasti hall või pruunikas, seljal aga on tal kogu keha pikkuselt tume sakiline vööt. Mõnikord leidub ka üsna musti rästikuid, neid aga on kerge eraldada nastikust, sest nende pea peal ei ole kollakaid laike.

Ülemises lõualuus on rästikul pikad peenikesed ja väga teravad m ü r k h a m b a d. Rästiku rahulikult olles on need hambad kokku surutud ja nende teravad otsad on suunatud tahapoole. Kui aga madu kas kallaletungiks või enesekaitseks avab suu, siis tõusevad hambad üles. Viskudes saagile või vaenlasele surub rästik m ü r k h a m b a d tema kehasse ja nii satub m a o m ü r k h a m m a s t e k a u d u h a a v a. See mürk surmab väikesi loomi, keda rästik tarvitab toiduks. Inimesele ei ole rästiku mürk küll surmav, kuid põhjustab suuri kannatusi.

Jahile läheb rästik harilikult öösi. Ta peamise toidu moodustavad metshiired. Päeval soojendab ta end päikese-paistel. Inimesele ei visku rästik kunagi esimesena ja püüab harilikult inimese lähenedes ära roomata. Kui aga rästikut õrritada või kogemata temale peale astuda, siis paneb ta oma m ü r k h a m b a d t e g e v u s s e. Valmistudes enesekaitseks sisiseb rästik ähvardavalt, tõmbub kerra ja viskab siis kiiresti välja avatud lõugadega pea ning hammustab vaenlast m ü r k h a m m a s t e g a.

Sügisel poegib emarästik, sünnitades pliiatsipikkusi ja -jämedusi väikesi rästikuid.

Palavate maade roomajad.

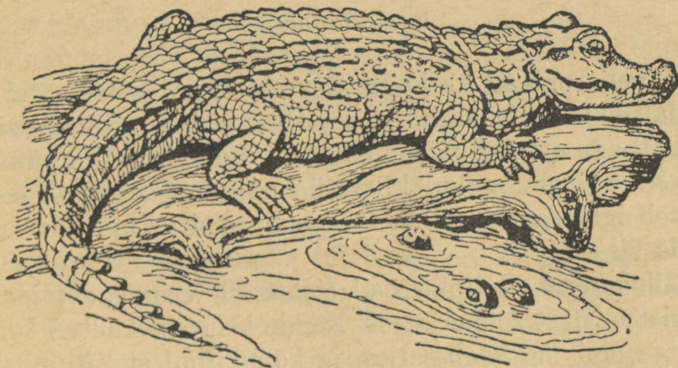
Kõik roomajad on väga tundelised sooja ning külma vastu. Seepärast elab kõige enam roomajaid kuumades troopikamaades. Seal esineb ka kõige suuremaid roomajaid.

Maod. Troopikamaades leidub palju mitmesuguseid mürkmadusid, kes on palju ohtlikumad kui meie põhjamaa rästikud. Nende hammustused on surmavad nii inimestele kui ka loomadele.

Troopikamaades on ka mürgita madusid. Suurimad nende hulgast — boad on kuus kuni kümme meetrit pikad. Need maod võivad tervelt alla neelata kitse või sea, ehkki harilikult toituvad väiksemate loomadega.

Erinevalt nastikust, kes neelab saagi elusalt alla, surmab boa esmalt oma ohvri, keerates oma tugeva keha ta ümber ja pigistades teda kohutava jõuga. Neelanud saagi alla, seedib boa toitu kaua aega aega söö mitu nädalat midagi.

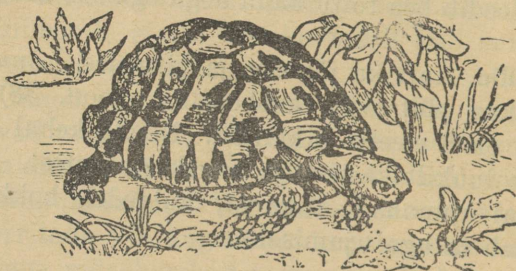
Krokodillid. Aafrika jõgedes ja järvedes, Lõuna-Aasias ja Ameerikas elutsevad krokodillid (joon. 38). Mõned krokodillid on 8 meetri pikkused. Nende kehal on tugev soomuskate luukilbiketest ja sarvkestakestest. Varvaste vahel on tal ujunahad, tugevat, külgedelt kokkusurutud saba kasutab ta aga ujumiseks.



Joon. 38. Krokodill. Veest paistavad teise krokodilli ninasõõrmed ja silmad.

Krokodillid on aplad röövloomad. Nende peamiseks toiduks on kalad, kuid sageli tungivad nad kallale ka kuivamaa-loomadele.

Krokodill lamab vees, jättes vee peale ainult oma ümarad silmad ja koonuotsa sõõrmetega. Nii saab krokodill hingata, näeb, mis sünnib ümberringi, ise aga jääb kaldalt vähe märgatavaks. Kui aga läheneb jõe mõni loom, et juua, söötab krokodill temale ja haarab teda oma hiiglasuurte lõugadega, mis on varustatud suure hulga teravate hammastega. On juhtumeid, et krokodill tassib ka inimese vette.



Joon. 39. Kilpkonn.

Sageli ronivad krokodillid veest välja ja lamavad siin kaldaliival, soojendades end pikemat aega päikesepaistel. Kuival aga on nad vähem osavad ning väledad ja püüavad väiksemagi ohu puhul kiiresti vette jõuda. Emakrokodill muneb igal aastal umbes 200 muna, mattes neid liiva või muda sisse.

Kilpkonnad. Kilpkonnad (joon. 39) erinevad tugevasti kõigist teistest roomajatest. Nende keha on kaetud tugeva kilbiga, mis koosneb selja- ja kõhukilpidest. Ainult pea, jalad ja saba ulatuvad välja, kuid iga hädaohu puhul tõmbab kilpkonn nad oma kilbi varju.

Kilpkonn roomab väga aeglaselt. Tal pole tarvis päästa end röövloomade eest põgenemisega, sest tugev kilp on talle kindlaks kaitseks. Kilpkonna kilp moodustab ühise terviku luustikuga.

Kilpkonni on ka NSV Liidu lõunaosades.

Linnud.

Linnu kogu kehaehituses peegeldub selgesti ta võime lennata. Linnu keha on kaetud sulgedega. Suled ja udu-suled katavad linnul pead, kaela ja keha. Kuid kõige suuremad ja tugevamad suled on tiibades ja sabas.

Missugune tähtsus on linnu sulestikul?

Linnud kuuluvad püsisoojaste hulka nagu imetajadki loomad. Suled ja udusuled kaitsevad linnu keha külma vastu. Üksikute sulgede ja udusulekeste vahele jäävad alaühtlased õhukihid, õhk aga, nagu teame, on halb soojusjuht.

Kuid tiibades ja sabas on sulgedel teine tähtsus. Suuri tugevaid tiivasulgi kutsutakse h o o s ü l g e d e k s, sabas aga on t ü ü r i s u l e d. Juba nimetused ise näitavad, mis-sugust ülesannet need suled täidavad.

Lindudel pole hambaid ja raskete hambuliste lõugade asemel on neil kerge sarvainest nokk. Lindudel on peenikesed, kuid väga tugevad luud. Suuremad neist on õhuga täidetud. Õhuga täidetud põiekessed on ka siseelundite vahel. Kõik see muudab linnu keha kergemaks võrreldes maapealsete loomade omaga.

Kohanemisest lennuks tuleb see, et kõigil lindudel on kehaehituses palju ühist. Seepärast on meil kerge eraldada lindu igast teisest loomast. Toitu aga hangivad mitmesugused linnud eri viisil ja need erinevused peegelduvad ka lindude välimuses. Ühed iseärasused leiame röövlindudel, teised terasööjail, kolmandad putukasööjail jne.

Röövlinnud.

Röövlindu on kerge ära tunda. Tal on kõver konksuga nokk ja tugevad teravate küünistega jalad.

Meie Liidus elutsevad kotkad, kullid, öökullid ja teised röövlinnud. Mõned röövlinnud toovad inimestele kahju, sest nad tungivad kallale kodulindudele ja hävitavad jahilinde. Kuid paljud röövlinnud, näiteks öökullid ja kassikullid, toovad kasu, hävitades hiiri, suslikuid ja teisi närijaid, kes kahjustavad meie põlde.



Joon. 40. Kotkas.

Kotkad (joon. 40) on väga suured röövlinnud. Mõne kotka pikkus (nokast sabaotsani) ulatub meetrini. Kotkad peavad jahti jänestele, rottidele, teistele loomadele ja mitmesuguseile lindudele; mõnikord viivad nad karja hulgast ära lamba- ja kitsetalli. Kotkad lendavad suures kõrguses. Oma teravate silmadega näeb kotkas juba kaugelt saaki. Röövlind viskub ülalt ootamatult saagile ja haarab teda oma teravate küüntega.

Konksus nokaga purustab kotkas oma saagi pea; kui ta aga sööma asub, lõikavad ta noka teravad servad nagu kääriterad liha peeneks.

Kanakull pesitseb meie metsades. See on üsna suur ja tugev, kuid väga ettevaatlik röövlind. Ta ei liugle kunagi kõrgel õhus, vaid tungib kallale alati varitsuskohast. Olles peidus mõne puu okstes, otsib ta endale saagi välja ning viskub siis kiiresti sellele.

Kanakull on kahjulik loom. Ta hävitab palju hinnalisi jahilinde ja tungib sageli kallale ka meie kodulindudele.

Terasööjad linnud.

Leevike. Talvel võib NSV Liidu keskrajoonide metsa-äärtes, parkides ja aedades näha leevikeste parvekesi.

Leevikeste melodiline vilistamine on juba kaugelt kuulda. Mustad läikivad tiivad ja saba, valge sabapealne, isalinnu punane rind — kõik see tõstab kaunisti esile leevikeste parve lumega või härmatisega kaetud puude okstel. Tundide viisi istuvad leevikesed mõnikord puul ja söövad seemneid. Pihlaka- ja kadakamarjadest koorivad nad seemned välja, heites marjaliha kõrvale. Vahel toituvad leevikesed viljapuu-pungadega. Jäme tugev nokk on heaks abinõuks selle kõva toidu hankimisel.

Toitu otsides hulguvad leevikeste parved talvel mööda aedu, parke ja metsaservi, kevadel aga lendavad ära tihedasse metsadesse. Siin ehitavad nad pesi ja kasvatavad poegi.

Käbilind. Käbilinnud toituvad kuuseseemnetega, mida nad leiavad kuusekäbi soomuste vahelt (joon. 41). Inimesel pole kerge sõrmede abil käbist seemet välja võtta, käbilind aga kõdritseb käbi lahti 2—3 minuti jooksul. Käbilinnu nokk on kohandatud seemnete hankimiseks käbidest:



Joon. 41. Käbilind.

noka tipud ulatuvad üksteisest ristamisi üle. Käbilinnu pesi munade ja poegadega võib leida ka talvel, sest käbilindudel on aasta läbi küllaldaselt toitu oma poegade kasvatamiseks.

Meie sõbrad — putukasööjad linnud.

Linnud, kes toidavad end putukatega, on väga liikuvad. Mõned neist otsivad läbi puutüved ja lehestiku ning söövad mitmesuguste putukate vastseid, röövikuid ja nukkusid. Teised lendlevad parvedena õhus ja püüavad lennult kihulasi, liblikaid, sääski.

Hävitades kahjulikke putukaid toovad need linnud inimesele palju kasu. Seepärast tuleb neid igati juurde meelitada ja kaitsta. Mitte mingil juhtumil ei tohi linnu pesi hävitada.

Pääsuke. Kevadel aprilli lõpul või mai algul jõuab meile kaugelt Aafrikast kiiretiivaline sädistaja — pääsuke. Tuleb, ehitab pesa kuuridesse, lautadesse, katuseräästa alla ja haub poegi.

Pääsuke lendab kiiresti. Vaevalt märkad ta valget rinda ja musti läikivaid tiibu, kui ta juba on silmist kadunud. Ta lendab hommikust hilisõhtuni, jälitades kärkseid, sääski ja teisi putukaid, keda ta sööb ise ja kellega toidab oma poegi. Pääsukese nokk on lai ja terav, putukate püügiks väga kohane.

Suve lõpul hakkavad pääsukesed kogunema parvedesse. Päeval lendavad nad ja otsivad toitu, õhtul kogunevad jõgede ja järvede kaldaile ning ööbivad roostikus. Kui sügisel kahaneb putukate arv, lendavad pääsukesed suurte parvedena Kesk-Aafrikasse. Hävitades putukaid toovad pääsukesed suurt kasu. Ärge kunagi lõhkuge selle kasuliku linnu pesi!

Tihased. Tihased on metsade, parkide ja aedade elanikud. Nende parved lendavad oksalt oksale, puult puule. Nii otsivad nad põrnikaid, kärkseid ja mitmesuguste putukate tõuke ning nukkusid.

Oma peenikese teravaotsalise nokaga toovad nad välja putukaid puupragudest ja koore alt. Neid putukaid nad söövad ise ja toidavad nendega ka oma poegi.

Raske on tihaste elu talvel, kui puud on kattunud lume ja jääga, siis ei saa nad endile putukaid muretseda. Paljud neist hukuvad talvel.

Meie saame tihaseid näljasurmast päästa. Neid linde tuleb toita. Seadke akende ette toidulauad, puistake neile mitmesuguseid seemneid ja leivaraasukesti.

Tihased on meie sõbrad. Mida rohkem on tihaseid, seda rohkem hävitatakse putukaid — juur- ja puuviljaaedade kahjureid.

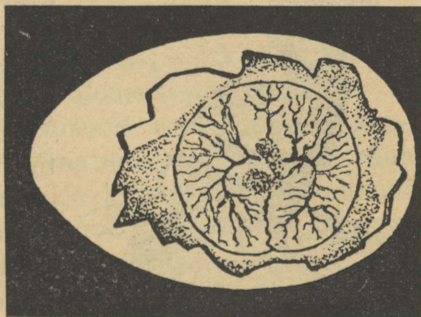
Kuidas paljunevad linnud.

Kõik linnud munevad. Munadest tulevad välja pojad. Et tutvuda muna ehitusega, vaatleme kanamuna.

Muna on kaetud kõva lubjakoorega.

Purustame ettevaatlikult koore ja valame muna sisu taldrikule. Näeme, et seespool koort on õhuke valge nahkkest.

Muna sisu koosneb munavalgest ja munarebust. Munavalge valgub taldri-



Joon. 42. Munas arenev loode.

kul laiali, rebu aga mitte, sest ta on ümbritsetud õhukese rebukestaga.

Pealpool asetseval rebu küljel on näha hele täpike, millest hakkabki arenema loode (joon. 42). Rebu ja munavalge on lootele toiduks.

Loote arenemiseks on tarvilik soojus. Lind haub poegi, soojendades mune oma kehasoojusega. Munas arenenud poeg purustab koore ja tuleb välja.

Kodulinnud.

Tuvid.

Pööninguil ja mitmesuguste hoonete katuste all elutsevad sageli terved karjad tuvisid. Siin asuvad nad paari viisi, ehitavad raagudest ja õlekõrtest lihtsaid pesi, munevad ning hauvad poegi. Nende pojad tulevad koorest väikseina ja pimedaina, ilma sulgedeta. Algul söödavad tuvid oma poegi erilise vaarataolise toiduga, mis valmib nende pugus. Paari nädala jooksul kattuvad pojad sulgedega ja 4—5 nädala pärast lendavad pesast välja.

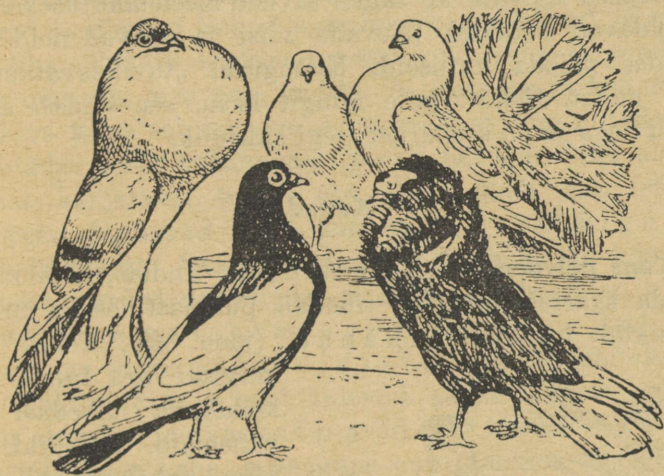
Esineb palju kodutuvi tõugusid. Kõik need tõud on inimene aretanud metstuvist (joon. 43).

Mõned tuvitõud on kujutatud joonisel 44. Pugutuvi erineb selle poolest, et ta on võimeline oma suurt pugu



Joon. 43. Metstuvi.

veel suuremaks paisutama. Paabulind-tuvil on ilus lahtise lehviku taoline saba. Tumbler on huvitav seepoolest, et ta lennu ajal teeb uperpalle. Jakobiinlaseel on kaela ümber sulgedest krae. Kõik need tuvid on väga ilusad ja neid kasvatataksegi silmarõõmuks.



Joon. 44. Tuvitõud: ülal — pugutuvi ja paabulind-tuvi, all — tumbler ja jakobiinlane.

Mõnedel tuvidel on võime leida pesa ka siis üles, kui neid viia kümnete ja sadade kilomeetrite kaugusele.

Seda omadust panid inimesed ammu tähele ja neid tuvisid kasutatakse kirjade saatmiseks. Kaugeile rännakuile võetakse tuvid kaasa ja kui on tarvis kodumaale kirja saata, köidetakse see tuvi külge. Oma pesapaika tagasi lennates viib tuvi ka kirja kaasa. Nende tuvide nimetus on kirjatuvid.

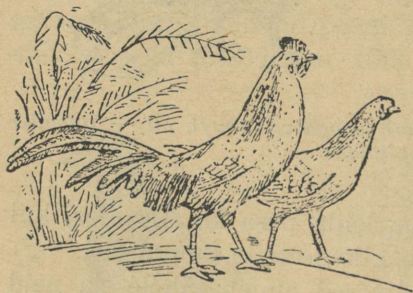
Kirjatuvisid kasutatakse ka sõjaväes. Üsna sageli ei saa vaenlase tagalasse tunginud julge piilur omadega

ühendust luua telefoni ega telegraafi teel. Vaenlane lõikab traadid läbi või kuulab teateid salaja. Seepärast saadetakse teateid sageli kirjatuvidega. Selleks võtab piilur luureretkele tuvi kaasa ja saadab oma kirja temaga. Pole kerge märgata ja maha lasta kõrgel lendavat tuvi.

Lapsed kasvatavad sageli tuvisid meelelahutuseks. Nad askeldavad nendega päevade viisi ja ajavad neid taga, ronides mööda katuseid. Niisugusel „tuvikasvatamisel“ pole mõtet. Sellest pole mingit kasu, see viidab ainult palju aega ja on seepärast isegi kahjulik.

Kanad.

Kana põlvnemine. Kagu-Aafrikas, Indias, Tseilonil ja Sunda saartel elutsevad tihedais puhmastikes ka praegu metsikud bankiva kanad (joon. 45), kelles võib



Joon. 45. Bankiva kukk ja kana.

kergesti ära tunda meie kodukana lähedasi esivanemaid. Metsikul bankiva kukel on niisamagune ere sulestik, mis kordub sageli harilike tõuta maakukkede, aga ka mõne kultuurtõu juures: kullakarva kael, punakas selg, tumedad tiivad ja metalliläikeline pronksivärviline varjund sirbikujulistel sabasulgedel. Metsikul bankiva kanal on aga samuti nagu meie tetredel, põldpüüdel ja vuttidel tagasihoidlik tähniline sulestik, mis neid hästi varjab põõsastikus. Niisugust „põldpüü-värvust“ võib sageli tähele panna ka meie kodukanal. Kõigist metsikuist kanalitest

laulab ainult bankiva kukk „kukerekuu“ ja see kinnitab veel enam asjaolu, et just sellest taltsutatud bankiva kanast aretas inimene kodukana.

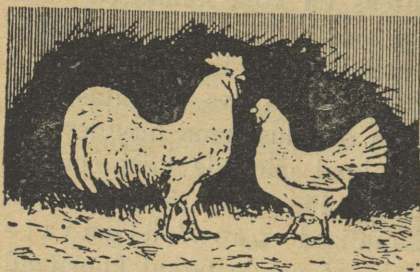
Mis tegi kana kodulinnuks. Missuguseid väärtuslikke omadusi leidis inimene kana metsikuil esivanemail ja kuidas kasutas ta neid? Esiteks on kõik kanalised üsna suured ja lihavad linnud ning annavad söödavat ja maitsvat liha. Teiseks lendavad metskanad vähe ja saadavad kõik oma aja maa peal mööda. Taltsutades ja kodustades bankiva kana sai inimene seda omadust oma huvides ära kasutada: meie kodukanad võivad päevade viisi elatuda maast korjataval toidul ega püüa õuelt ära lennata. Lõppeks kuuluvad kõik kanalised pesahülgaajate lindude hulka. See tähendab, et nende pojad kooruvad munast niivõrd arenenuna, et saavad kohe jalad alla ja käivad kogu pesakonnana hauduja ema järel. Seda ei näe me mitte pesahoidjate lindude, näiteks tuvi või haki juures — neil tulevad pojad munast paljaina ning abituina ja vanemad peavad neid kaua pesas söötma. Me mõistame kohe, missugune suur tähtsus on sellel, et kana ei ole pesahoidja, vaid on pesahülgaaja linn.

Pesahoidjail on võrdlemisi väikesed munad ja nende arv pesas pole kuigi suur — muidu käiks vanemail üle jõu toita oma abituid poegi. Pesahülgaajad linnud seevastu munevad suuri mune, sest igast munast peab arenema mitte väike alasti pojake, vaid juba suurem ja enam arenenud poeg. Et aga mune tarvitatakse toiduks, siis on majanduslikel kaalutlustel kasulikumad need linnud, kes munevad suuremaid mune.

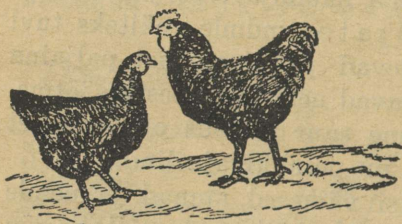
Kuid vähe sellest, et kanalised munevad suuri mune, — nad munevad neid tervelt kümme või veel enam — nii palju, kui palju hauduja ema võib neid oma kehaga katta. Pesahülgaajate lindude juures on see võimalik, sest emal

pole tarvis toitu pessa tuua ja poegade iseseisvus hõlbus-
tab emal tunduvalt oma suure pesakonna kasvatamist. See
on ka inimesele väga sobiv, kui ta kanapoegi kasvatab.

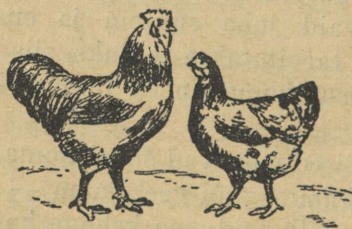
Kui inimene ei segaks end kana elusse, siis hakkaks
kana pärast 10—15 muna munemist neid hauduma, nagu



Joon. 46. Leghorn.



Joon. 47. Plimutrok.



Joon. 48. Rood-ailend.

seda teevad ta metsi-
kud sugulased. Kuid
mune ära korjates ja
mitte andes võimalust
neil haududa, sundis
inimene kana jätkama
munemist ja suuren-
das saadavate munade
arvu kümnekordseks
(100 kuni 150 muna
aastas) või suure-
makski.

Kanade tõud. Pärast
kana kodustamist are-
tas inimene kunstliku
valiku teel palju mit-
mesuguseid kana tõu-
gusid, mis erinevad
üksteisest sulestiku,
harja kuju, suuruse ja
teiste tunnuste poolest.

Kõige suurem täht-
sus on neil tõugudel,
kes hästi munevad, on
küllaldaselt suured ja
seejuures vastupida-
vad ning kannatavad
vähe külma ja niiskuse

all. Niisugused on leghornid (joon. 46), plimutrokid (joon. 47), rood-ailendid (joon. 48). Nendega peamiselt asendatakse meil tõuta maakanu.

Inkubatsioon. Haududes soojendab kana mune oma kehasoojusega ja pöörab neid aeg-ajalt ümber. Neil tingimustel areneb munas loode ja 21-sel päeval tuleb munast välja tibu. Hauduja kana ei mune. Niisamuti ei mune ta poegi kasvatades.

Hauduja kana kehasoojust on võimalik asendada kunstliku soojusega, mida võib saada petrooleumilambist, elektrisoojendajast või sooja veega täidetud torudest. Selleks ehitatakse erilised aparaadid — i n k u b a a t o r i d. Need tehakse kastikujulised; nende sees asetsevad munad, mida soojendab läbivoolav soojendatud õhk. On ainult tarvilik, et temperatuur inkubaatoris oleks ühtlane ja vastaks linnu keha soojusele, s. t. umbes 40°. Mune peab aeg-ajalt ümber keerama, samuti nagu teeb seda hauduja kana. Tibude väljahaudumist inkubaatori abil kutsutakse i n k u b a t s i o o n i k s. Inkubaatori tarvitamisel muutuvad kanad haudujaina ülearusteks ja kõik kanad jätkavad munemist.

Oma elu esimestel päevadel vajavad kanapojad soojust. Väljahautud pojad kogunevad sageli ema tiiva alla ja ema soojendab neid oma kehasoojusega. Kunstliku haudumise puhul korraldatakse kanapogadele „kunstema“. Sel on vihmavarju või laia lambivarju kuju, ta on asetatud petrooleumilambile või väikesele ahjule. Kogunenud selle varju alla, saavad kanapojad vajalikku soojust.

Praegu töötavad meil terved „tibuvabrikud“ — suured linnukasvatuse sovhoosid, kus peetakse mitut tuhat munejat kana, tibude väljahaudumist toimetatakse aga ainult inkubatsiooni teel. Inkubaatorid võtavad seal enda alla terveid ehitisi, kus võib välja haududa korraka mitu tuhat tibu.

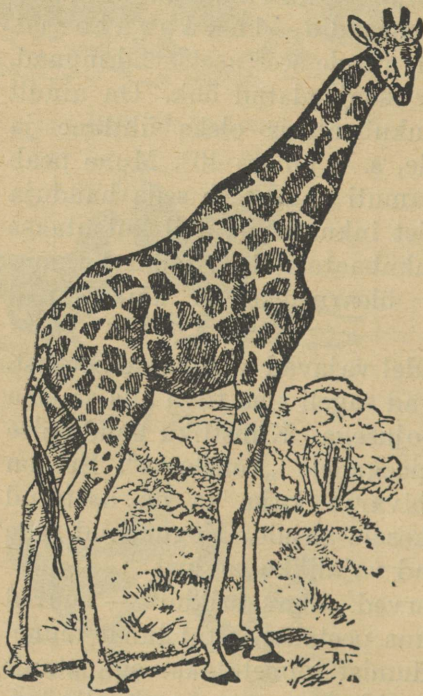
Imetajad loomad.

Imetajad on loomad, kelle keha on kaetud karvaga ja kelle emaloomad toidavad vastsündinud poegi oma piimaga.

Kõik imetajad on püsisoojased. Karvkate on neil selleks, et alal hoida kehasoojust. Tänu püsivale kehasoojusele, on imetajad, samuti nagu linnud, vähem sõltuvad ümbritsevaist tingimustest kui kõigusoojased loomad, kes

külmade tulekul muutuvad loiuks ja langevad kangestusse. See pärast on mitmesuguseid imetajate liike kõigis maakera osades — palavais ja külma-
des maades. On ka imetajaid mereloomi — need on hülged ja vaalad.

Imetajate hulgas on selliseid, kes toituvad taimedega. Need on taimesööjad. On ka röövlloomi. Need söövad teisi loomi. Ühtesid hävitab inimene kui kahjulikke ja ohtlikke, teistele peab jahti liha ja naha pärast. Kolmandaid talt-
sutas ta ja muutis koduloomadeks.



Joon. 49. Kaelkirjak.

Palavate ja külmade maade metsloomad.

Kaelkirjak. Kaelkirjak on kuuma Aafrika elanik (joon. 49). Tal on väga pikk kael ja peenikesed pikad jalad, misjuures esijalad on tagumistest tunduvalt pikemad. Väike pea on kahe lühikese sarvega. Keha on kaetud pruunilaigulise karvkattega.

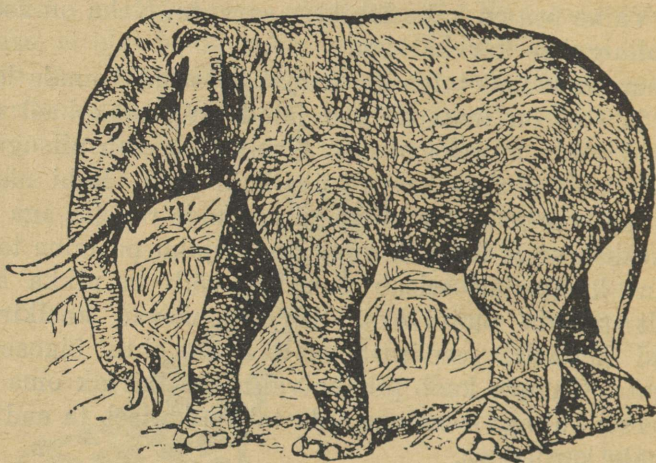
Oma kodumaal tuleb kaelkirjakul toituda puude lehtedega ja seal on tema kõrged jalad ning pikk kael väga kohased toidu muretsemiseks. Kaelkirjak elab niisuguseis alades, kus rohtlais kasvab üksikuid puid. Rohi närbub varsti päikese palavate kiirte käes, puude rohelus aga jääb värskeks. Puude lehestik ongi kaelkirjaku peamine toit.

Kui kaelkirjak seisab puu all, võib ta pikka kaela eemalt pidada puutüveks. Kõrgelt näevad kaelkirjaku silmad kaugele, seepärast saab loom ohtu õigeaegselt märgata. Galopis kaob pikakoivaline kaelkirjak oma jälitaja eest; kui aga vaenlane teda tabab, kaitseb ta end oma tugevate kapjadega.

Elevant. Elevantid (joon. 50) elavad India ja Aafrika troopikametsades. Nad on kõige suuremad kuivamaaloomad. Elevant kasvab kuni 3,5 meetri kõrguseks ja ta kaalub ligi 3 tonni.

Tähelepanuvääriv iseärasus elevanti juures on ta pikaksvenitatud liikuv nina, mis moodustab väga tugeva lihasterikka londi. Elevanti elus on londil väga suur tähtsus. Elevant võib teda maani alla lasta ja igale poole pöörata. Londi abil muretseb elevant endale toitu — ta murrab lehtedega oksa või haarab rohututi ja paneb enesele suhu. Joogikohale lähenedes tõmbab elevant londi vett täis ja valab vee endale suhu. Palavail päevil aga, võtnud londiga vett, valab endal selja veega üle, et end värskendada. Londiga võib elevant haarata ja kanda

raskeid palke, võib puid ühes juurtega maast välja kiskuda ja pisemaidki asju maast üles võtta. Et elevandi kael on väga lühike ja ta ei saa oma pead maani painutada, siis ei saaks elevant ilma londita vett juua ega toitu võtta.



Joon. 50. India elevant.

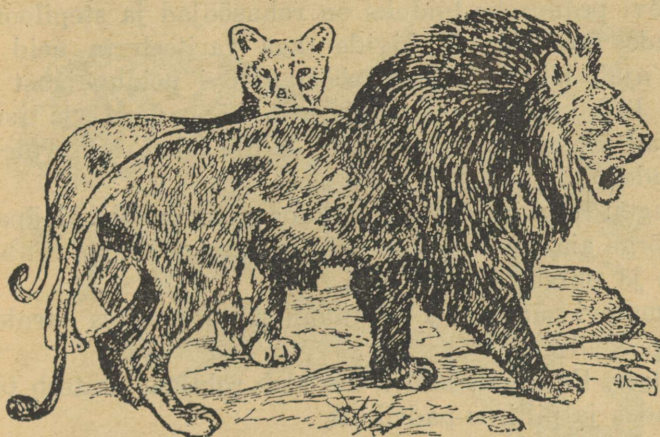
Elevandi suust ulatub välja kaks hiiglasuurt kihva. Need on elevandi hambad, mis vastavad meie ülemistele lõikhammastele. Iga niisuguse hamba raskus on ligi 50 kilogrammi. Neid kasutab elevant enda kaitseks vaenlase vastu ja ka selleks, et puid langetada või neilt koort rebida.

Toidu mälumiseks on elevantil purihambad. Neid on tal ainult neli, kuid nad on suured ja laiad.

Elevandi hiiglakeha kannavad jämedad jalad, mis sarnlevad sammastega. Jalapöia eesääres asetsevad väikeste kabjakestega kaetud varbad.

Elevant on vaikne ja rahulik loom. Vihastatud elevant läheb aga julgesti vaenlasele vastu, ta haarab teda londiga, sõtkub jalgadega või pillub kihvade abil. Nii saab elevant toime isegi tiigriga.

Aafrikas on elevante rohkesti hävitatud, jälitades neid kihvade pärast, millest saadakse hinnalist „elevandiluud“.



Joon 51. Lõvid.

Indias püütakse elevante elusalt, neid taltsutatakse ja kasutatakse siis mitmesuguseiks töödeks, kus vajatakse suurt jõudu.

Vangipõlves elevant ei sigine. Seepärast ei või taltsutatud elevanti nimetada koduloomaks.

Lõvi. Palavais Aafrika ja Lääne-Aasia steppides elab suur ja tige röövlom — lõvi (joon. 51). Oma kehaehituselt meenutab ta mitmeti kassi. Kõndimisel tõmbab lõvi küüned üles ja toetub pehmeile varvaste padjandeile nagu kasski. Niiviisi võib ta täiesti kuulmatult hiilida saagi juurde.

Lõvi kehavärv on hallikas-kollane, liivakarva. See teeb ta vähe nähtavaks liiva ja päikesest kõrvetatud taimestiku keskel.

Isalõvi erineb emalõvist — tal on suur uhke lakk.

Lõvi hambad sarnanevad kassi omadega, kuid nad on muidugi hoopis suuremad. Eriti tugevasti on arenenud ta teravad silmahambad .

Lõvi peamiseks toiduks on rohusööjad ja stepiloomad. Peitudes põõsais või kivide taga varitseb ta neid joomise ajal. Kiire hüppega sööstab lõvi peidupaigast saagile, lööb teda oma tugevate käppadega ja surub teravad kihvad talle kuklasse. Jahile läheb lõvi videviku saabudes.

Sageli tungib lõvi ka koduloomade kallale. Hüpanud üle kõrge aia, lööb ta oma võimsa käpaga lehma või härja maha ja pureb ta kaela läbi.

Emalõvi sünnitab 2—3 tähnulist poega, kes sarnlevad kassipoegadega.

Tiiger. Erinevalt lõvist, kes elab rohtlais, elutseb tiiger metsades ja pilliroo-padrikuis.

Meil NSV Liidus leidub tiigreid Ussuurimaal (Kaug-Idas) ja Kesk-Aasia vabariikides. Kõige rohkem aga on neid Indias.

Veel rohkem lõvist sarnleb tiiger (joon. 52) määratu suure kassiga. Ta lõuad, jalad, saba ja eluviisid on nagu kassi omad. Karv on tal punakas, mustade vöotidega.

Kuulmatute sammudega hiilib tiiger tihedais padrikuis. Ta vöödilised küljed oma värvilt sulavad kokku ümbritsevate pilliroogudega: Peitudes tihedas padrikuis varitseb ta saaki — metssigu, kitsi, põtru ja teisi loomi. Suure osava hüppega viskub tiiger oma saagile ja surub temasse oma teravad küünised ja hambad. Tiigri käpalöök on nii võimas, et murrab hobuse selgroo.

Tiiger toob majapidamistele palju kahju. Mõnikord ta elutseb asula läheduses ja tungib koduloomadele kallale.

Kardetav on tiiger ka inimestele. Kõige sagedamini tungivad inimesele kallale vanad tiigrid, kellel muutub raskeks jahti pidada väledaile ja tugevaile loomadele. Peitudes tihnikus varitseb tiiger inimest ja sööstab suure hüppega ettevaatamatule möödujale või jahimehele.



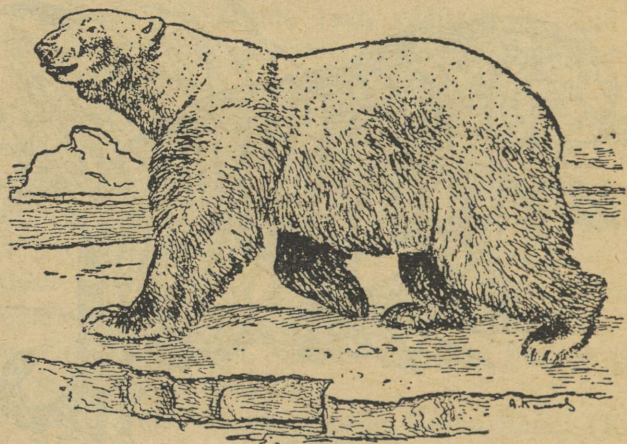
Joon. 52. Tiiger.

Jääkaru. Külmaes polaarmaades elab jääkaru (joon. 53). Jääkaru erineb mitmeti meie pruunist karust. Ta eluviis on sootu teissugune ja ta on hästi kohanenud eluga polaarjää ning -lume keskel. Valge karvkate sulab kokku lume valgedusega ja annab loomale võimaluse tähelepanematult saaki varitseda. Ka kaitseb karvkate teda polaarkülma vastu. Isegi jalatalla alused on jääkarul karvadega kaetud ega tunne seepärast külma.

Jääkaru nähakse sageli Põhja-Jäämere jääpankadel. Siin peab ta jahti hülgeile, kes on ta peamiseks saagiks.

Jääkaru ujub suurepäraselt. Oma ettepoole teravnenud kehaga tõrjub ta vett kõrvale ja sõuab oma tugevate käppadega, millede varvaste vahel on ujunahad.

Kardetavaid vaenlasi jääkarul peale inimese peaaegu ei ole. Sellele loomale peetakse jahti naha, liha ja rasva pärast. Jääkaru nahk läheb peamiselt vaipadeks, liha ja peki tarvitavad Põhjala elanikud toiduks.



Joon. 53. Jääkaru.

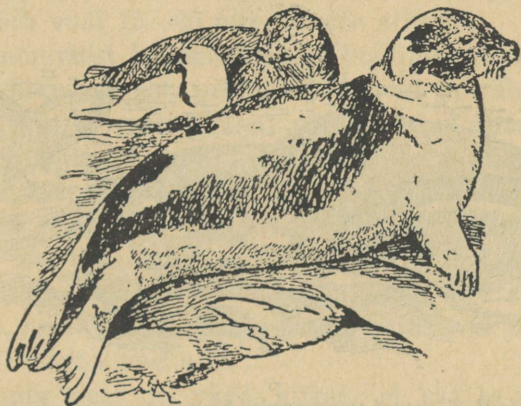
Mereloomad.

Hüljes. Hüljes on mereloom (joon. 54). Teiste imetajatega sarnleb ta seepoolest, et ta keha on kaetud karvadega, et ta tarvitab hingamiseks välisõhku ja et emahüljes sünnitab elusaid poegi ning toidab neid oma piimaga nagu kass ja siga. Hüljes on imetaja loom.

Enamik teisi imetajaid loomi elab kuival maal ja otsib sealt enesele ka toitu, hüljes aga sööb kalu, tal tuleb oma

saaki vees jälitada ja kogu ta kehaehitus on hoopis enam kohandatud ujumiseks vees kui liikumiseks kuival maal.

Hülge karv on lühike ja sile ega takista temal vees kulgemist. Kuival liiguvad hülged väga kohmakalt ja nende loivad pole sugugi kohased käimiseks. Hülged ei lähegi veest kaugele ja ronivad kuivale ainult selleks, et puhata ning magada. Karjade kaupa lamavad nad siis



Joon. 54. Hülged; eemal emahüljes pojaga.

kaldal või jääl. Väiksemagi ohu puhul ruttab hüljes vette. Siin on tema jaoks palju julgem paik kui maal, kus ta ei suuda kiiresti liikuda.

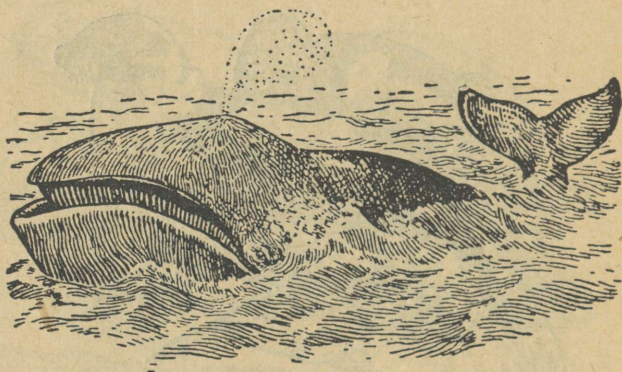
Varasel kevadel lähevad emahülged enam varjatud kohtadele saarel või jääl ja sünnitavad seal poegi.

Hülged elavad meie põhjameredes, Kaspia meres, Baikali, Laadoga ja Äänisjärves. Neid püütakse rasva ja naha pärast. Hülgeid luurama saadetakse lennukeid.

Vaalad. Vaalad (joon. 55) on suurimad kõigist loomadest. On vaalu, kelle pikkus ulatub 30 meetrini ja raskus

150 tonnini. Selline vaal on 250 korda raskem härjast ja 50 korda raskem elevandist — kõige suuremast kuivamaaloomast.

Vaalad elutsevad ookeanides ja suurtes meredes. Vanal ajal loeti vaalu kaladeks, sest nad sarnlevad oma kehaehituselt tõepoolest väga kalaga ja nad ei tule kunagi veest kuivale maale. Kuid tegelikult on vaal hiiglasuur



Joon. 55. Vaal. Tõusnud veepinnale, hingab ta sõõrmete kaudu õhku välja, mis on segunenud veeauru ja peenikeste veepiisakestega.

mereloom. Tal on soe veri, ta tarvitab hingamiseks välisõhku ja pojad sünnivad tal elusaina ning ta toidab neid oma piimaga. Vaal on imetaja.

Mispärast ei sarnane see loom teiste imetajatega?

Me teame juba, kuidas kala kehakuju on hästi kohandatud vees elamiseks. Vaal elab samasuguseis tingimustes nagu kalagi, ja kalasarnane kehakuju on kõige sobivam mereloomale, kes elab alaliselt vees.

Samuti nagu kalal, on vaalal peamiseks liikumisorganiks sabauim; see uim asetseb ainult rõhtsalt, mitte aga

püstloodis nagu kalal. Tagajalgu pole vaalal üldse, esimesed aga on muundunud lühikesteks loivadeks. Kuid neis loivades leiduvad samad luud, mis on teistegi imetajate jäsemeis.

Vaala nahk on paljas, kuid selle all asetseb paks rasvakiht. See rasv hoiab hästi kehasoojust alal, nii et vaalad võivad elada külmades polaarmaades. Vaalal on hiiglasuured kopsud, mis mahutavad suure õhutagavara; seepärast võib vaal 15—20 minutit vee all olla.

Hiiglasuurtest kehamõõtudest hoolimata tarvitab vaal toiduks väikesi loomi, peamiselt tigusid ja vähikesi, keda palju elutseb merevees. Vaal ujub avatud suuga, mis on talle nagu kalapüügi-võrguks peenikese saagi püüdmisel. Hambaid vaalal ei ole, kuid suulaest ripuvad alla laiad lõhestatud servadega liistakud. Neid nimetatakse vaalakiusteks. Kui vaal oma suu kiiresti kinni pigistab, surub ta sealt vee välja. Vesi kurnatakse läbi vaalakiuste narmaste, aga ühes veega püütud loomakesed jäävad suhu ning vaal neelab nad alla.

Et vaala neel on väga kitsas, ei saa ta suurt saaki alla neelata, mida ta ei püüagi teha. Vanal ajal ei teatud seda ja arvati, et vaal võib terve inimese alla neelata. Nii nimetatud piiblis, mida usklikud loevad „pühaks“ raamatuks, jutustatakse, nagu oleks üks „püha“ mees, nimega Joonas, vaala poolt alla neelatud, nagu oleks ta kolm päeva viibinud vaala kõhus ja siis elusana ning tervena vaala poolt kaldale heidetud. Selle väljamõeldise mõttetuse näitab meile jälle kord, missugust loba jutustatakse „pühakirjas“.

Ühest vaalast võib saada väga palju hinnalist rasva ja vaalakiust. Seepärast peetakse vaaladele hoogsalt jahti. Selleks sõidavad välja erilised vaalapüügilaevad ja neilt surmatakse vaalasiid suurtükiga. Uuemail vaalapüügi-

laevadel on seadised tapetud looma ümbertöötamiseks samas merel. Elektrimootori abil tegevusse pandavad noad lõikavad looma tükkideks, hiiglasuurtes kateldes sulatatakse pekki, erilised masinad purustavad luid ja töötavad neid ümber kondijahuks, mis läheb väetuseks. Meil NSV Liidus on vaalapüük riigi käes ja areneb jõudsasti.

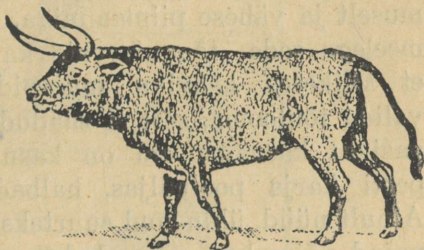
Loomad, keda inimesed on kodustanud.

Ürginimestel polnud veel koduloomi. Nad olid hulkuvad jahimehed ja toitsid endid metsloomade lihast, keda neil korda läks tappa; loomade nahkadest valmistasid nad enesele riideid. Peale selle oskasid muinasinimesed juba kala püüda, mererannikuil aga korjasid nad söödavaid tigukarpe. Jahil tuli inimesel tappa metsslambaid, metskitsi, metshärgi ja -lehmi ning metshobuseid. Tapetud emalooma juures polnud raske tema poega elusalt kinni püüda. Noorelt püütud pojad muutuvad kiiresti taltsaks. Üles kasvades otsivad nad endale toitu kusagil elamu läheduses ja kardavad inimest väga vähe. Kui inimese poolt taltsutatud loomad hakkasid vangipõlves paljunema, siis muutusid nad juba koduloomadeks. Inimene sai karjakasvatajaks.

Mitmesuguste loomade kodustamine ei sündinud korraga, vaid toimus pika aja jooksul. Seda said õpetlased teada luude jäänuste järgi, mida nad leidsid muinasinimese asupaikadest. Esimeseks koduloomaks oli koer — inimese poolt taltsutatud hundi järglane (vanema aja kodukoerad erinesid ka väliselt väga vähe hundist). Hiljem kodustati siga, kes ei vali sööki ja seepärast võis inimese läheduses ennast kergesti toita, süües mitmesuguseid jäätmeid. Veel hiljem kodustati kits, seejärel lammas, siis aga juba suuremad loomad — veis ja hobune.

Algul kasutas inimene ainult kodulooma liha ja nahka. Näritud ja purustatud koeraluudest, mida väljakaevamistel on leitud, nähtub, et inimesed tapsid söögiks ka koeri.

Hiljem õppis inimene kasutama koduloomi ka nende eluajal — õppis saama nendelt piima, tarvitama härgi ja hobuseid tööks, pügama lambailt villa jne. Nagu taimede kasvatamiselgi, hakkas inimene siin tegema valikut, jättes suguloomadeks niisuguseid loomi, kes näisid temale paremaina, keda ta rohkem hindas. Algul sündis see valik ebateadlikult, näiteks tapeti nõrgemad loomad varem toiduks, paremaid loomi aga kasvas inimene kauem. Seega elasid nad kauem tema juures ja siginesid, andes järglastele edasi oma hinnatavaid omadusi. Hiljem hakkas inimene valima teadlikult. Siis tek-



Joon. 56. Väljasurnud ürghärg
(vanaaegse joonise järgi).

kisid uued väärtuslikumad ja mitmekesisemad koduloomade tõud: tugevad tööhobused — raskeveo-hobused, kiired ja kerged hobused — traavlid ja ratsahobused, eriti suure piimaanniga lehmad, eriti rasvased sead jne.

Lehma põlvnemine. Mitu aastasada tagasi elasid Euroopas veel suured ja tugevad metsloomad — ü r g h ä r j a d (joon. 56). Ürghärja sarvedega pealuid leidub veel praegugi maa sees. Ürghärjast aretas inimene juba kauges minevikus veise — lehma ja härja. Alguses tarvitati suuri sarvloomi peamiselt põllutööks ja alles hiljem hakkas inimene lehma kui piimalooma hindama.

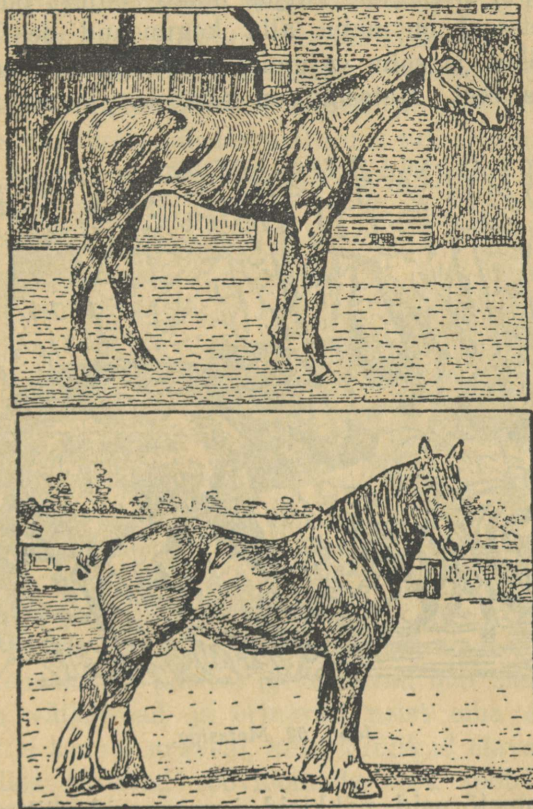
Viimased ürgjärjad hukkusid enam kui kolmesaja aasta eest. Oma suuruse ja üldise kehaehituse poolest sarnleb ürgjärjaga see hall kari, keda kasvatatakse Ukrainas põllutöödeks ning raskuste veoks, ainult Ukraina karja värv on heledam kui oli ta metsikuil esivanemail. Teisi tõugusid, näiteks hollandi, holmogori ja jaroslavi karja on inimese poolt tunduvalt muudetud. Nad pole nii tugevad, kuid annavad seevastu rohkem piima.

Häid tõuloomi leidis varemail aegadel ainult suuremais mõisa- ja kulakute majapidamistes, enamikul talupoegadest olid ainult väikesed lehmakesed, näotud välimuselt ja vähese piimaanniga. Muidugi ei aretanud keegi meelega seda „tõugu“, vaid kari sai seepärast niisugune, et väikeses kehviku majapidamises puudus võimalus valida tõulooma, sest ei saadud selgust, kas maksab jätta vasikat kasvama või on kasulikum teda tappa. Lisaks peeti karja poolnäljas, halbades ja külmades ruumides. Ainult nüüd, ühinenud suurteks kolhoosideks, saavad talupojad võimaluse parandada oma karja ning pidada teda kolhoosi karjalautades paremais tingimustes.

Hobuse põlvnemine. Umbes 60 aastat tagasi avastas kuulus vene maadeuuriija Prževalski sügaval Aasias, kaugeis steppides seal veel säilinud metshobuseid. Seda hobust hakkasidki teadlased nimetama prževalski hobuseks. See on väike lühikese lakaga hobune. Värvilt on ta võik, liivase kõrve või päikesest kõrvetatud stepirohu toonis. Nagu Aafrika seebradki, elavad need hobused karjadena täku-juhi eestvedamisel ja päästavad endid hädaohu lähenemisel kiiresti põgenedes.

Teisiti ei saakski end päästa suur stepiloom, kes elutseb lagedas rohtlas, kus tal pole kuhugi end peita. Valiku teel täiendas inimene veel enam seda väledajalgsete stepijooksjate omadust ja aretas neist traavleid ning ratsa-

hobuseid. Kui aga inimesele oli hobuse jõud vajalikum kui kiirus, siis valis ta suuremaid ning tugevamaid loomi ja aretas raskeveo-hobuseid (joon. 57).



Joon. 57. Traavel ja raskeveo-hobune.

Sea põlvnemine. Metssiga (joon. 58) elab praegugi meie maa lõunapoolsete alade tihedais soistes padrikutes, näiteks Kaukaasias ja Kesk-Aasias. See on tugev loom,

varustatud suurte kihvadega, millega ta end kaitseb vaenlase pealetungi vastu. Jäme, tugev harjas ei hõõrdu ära ega jää taimede külge kinni, kui siga paksust tihnikust läbi tungib. Niisugune harjas hoiab soojust puudulikult, kuid metsseal on naha alla kogunenud pekikiht, mis külmas õhus ja sohu vajumise puhul kaitseb tema keha jahtumise eest. Metssiga on kõikesööv loom: ta korjab



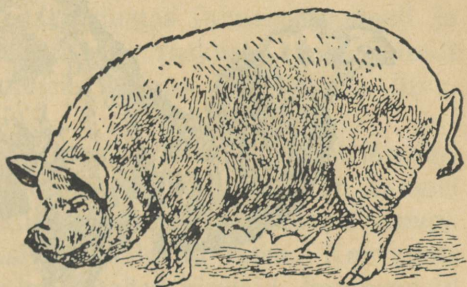
Joon. 58. Metssiga.

maast tammetõrusid, pähkleid, igasuguseid väikesi loomakesi; oma kärsaga tuhrib ta maad ja otsib sealt söödavaid juuri, usse ning tõuke. Tihedasse padrikusse teeb emasiga (emis) enesele pesa ja toob 5—10 triibulist põrsast.

Nüüd saavad teile mõistetavaks ka mitmesugused meie kodusea iseärasused. Tema esivanemad olid soiste paikade

elanikud, seepärast armastavad ka kodusead mudas püherdada ja seetõttu ladestub neil hea toidu puhul naha all soojendav rasvakiht. Sea omadus küllaldase toidu (nuumamise) puhul rasva minna on inimesele kasulik. Seda täiendab ta valiku teel. Metssea omadus kõike süüa võimaldab sööta tema kodustatud järeltulijat mitmesuguste jätetega.

Metssea omadus kiiresti sigida ja oma põrsaid toita ohuta varjupaigas, tihedas padrikus, tuli samuti inimesele kasuks: kiiresti sigides annab kodusiga suure hulga head rasvast liha. Ainult metssea tugevus ja ta kohutavad kihvad on mitte ainult tarbetud, vaid on ka kardetavad, ja me näeme, et kodusiga on nõrgem ja rahulikum oma metsikust esivanemast ning ta kihvad on vähem arenenud.



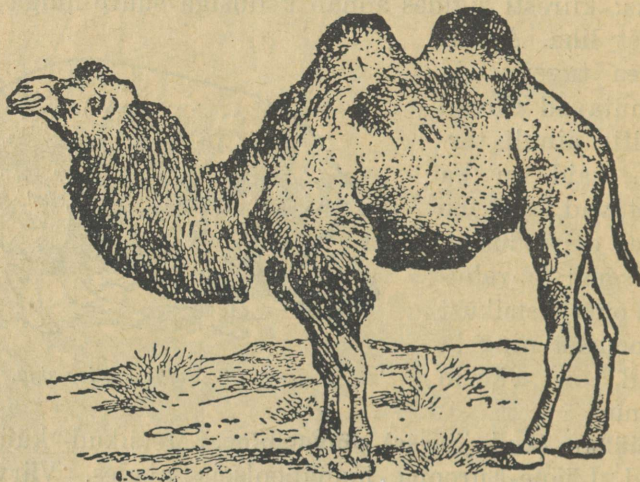
Joon. 59. Valge inglise siga.

Küüliku (kodujänese) **põlvnemine**. Metsikud küülikud elavad Lääne-Euroopa lõunapoolseis alades. Värv ja üldise kehaehituse poolest meenutavad nad meie jäneseid, kuid on väiksemad ja erinevad neist oma eluvjiisidelt. Jäneseid ei kraabi urgusid, kuid küülikud elavad urgudes. Seal, olles kaitstud röövlomade eest, toob emaküülik ilmale 10—12 abitut, alasti ning pimedat poega. Toituvad küülikud mitmesuguse taimtoiduga ning rikuvad sageli aedu ning metsapuid.

Muutnud küüliku koduloomaks, kasutas inimene selle loomakese suurt sigivust: ühest küülikute paarist võib saada aastas sadasid järeltulijaid ning sel teel hulga head

liha, mis maitsetult meenutab kanaliha. Peale liha saadakse küülikult pehme ja paksu karvaga nahka, mõne tõu loomadelt kammitakse veel õrna pehmet karva, millest kootakse mitmesuguseid sooje asju. Nii sai kahjulikust närilisest väga kasulik koduloom.

Nii viisi, kasutades ära kodustatud loomade looduslike iseärasusi, muudab ja täiendab inimene neid oma otstarbeks.



Joon. 60. Kaamel.

Kaamel — kõrvelaev. Väga vähesed loomad suudavad taluda elutingimuste raskusi kuivades ning veeta paikades, kus peaaegu täielikult puudub igasugune taimestik. Selliste loomade hulka kuulub kaamel (joon. 60).

Kaameli lai pahkne pöid ei vaju kõrveliiva sisse. Rinnal ja põlvedel on kaamelil kõvad mõhnad, milledele ta laskub, kui heidab maha palavale liivale.

Kaamelile pole kardetavad ka liivatormid: ta sõõrmed sulguvad eriliste klappidega, mis liiva kinni peavad.

Kaamel toitub karedate okkaliste rohttaimedega ja pöösastega, mis kasvavad kõrves ja mida ei söö teised loomad. Kaamel võib olla mitu päeva söömata ja joomata. Sel ajal elab ta oma küürude arvel, kuhu on ladestunud rasvatagavara. See rasv koguneb sinna siis, kui kaamelil on küllaldaselt toitu. Kui aga kaamel ei leia enesele toitu, siis hakkavad ta rasvatagavarad kuluma ja kõhnunud küürid ripnevad külgedelt alla.

Juba kauges minevikus kodustas inimene kaameli ja tarvitas teda kõrverännakuil ning raskuste veoks. Ainult tänu kaamelile võis inimene minna läbi suurte liiva-kõrbede.

Meil NSV Liidus kasvatatakse kaameleid Kesk-Aasias, Kazahstanis ja Volga-taguseis steppides. Siin on kaamel tavaline koduloom. Kohalikud kolhooslased teevad temaga põllutöid, veavad raskusi ja sõidavad ratsa. Karvadest toodetakse kalevit ja valmistatakse kindaid, kampsuneid ning sukki. Kaameli liha on niisama maitsev kui lehmagi oma. Kaameli piima juuakse.

Põhjapõder. Raske on enesele ette kujutada rahvaste elu tundras ilma põhjapõdrata (joon. 61).

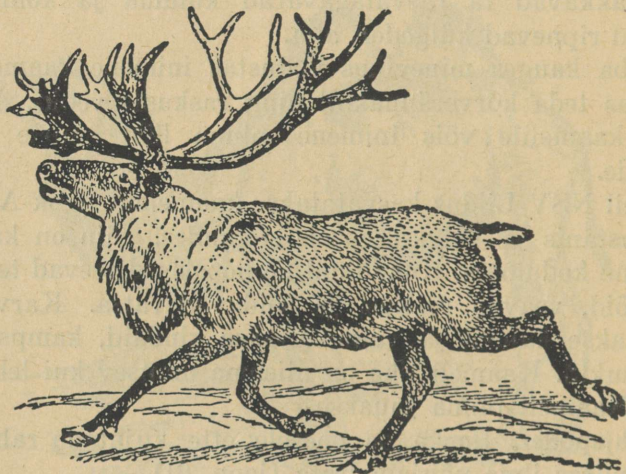
Põhjapõdra peatoiduks on põdrasamblik, mis rikkalikult katab tundra pinda. Ükski koduloom peale põhjapõdra ei suuda elada selle toiduga.

Põdra jalal on neli sõrga — kaks suurt ning laia ja kaks väikest külgedel. Lumel või samblal lähevad sõrad harali, tald laieneb ning jalg ei vaju sisse. Nii saavad Põhjala elanikud põhjapõdradel sõita nii talvise kui ka suvise teega.

Soe tihe karv katab põhjapõdra keha ja kaitseb hästi teda tugevate külmade vastu.

Põhjapõdral on peas kaks haralist sarve. Kevadel lan-
gevad need maha, sügiseks kasvavad uued.

Peale sõitude ja raskuste veo kasutatakse põhjapõtra
ka muiks otstarbeiks. Ta liha on Põhjala elaniku maius-
roog. Ta nahast valmistatakse riideid, jalatseid, elamuid.
Kõõluseid tarvitatakse niidi asemel, sarved ja sõrad
lähevad liimi valmistamiseks.



Joon. 61. Põhjaõder.

Tsaari-Venemaal oli põdrakasvatamine Põhjas väga
halvas seisukorras. Põdrad hukkusid hulgaliselt haiguste
ja toidupuuduse tagajärjel. Nüüd on meil Põhjas moodus-
tatud põdrakasvatuse sovhoosid ja kolhoosid. Neis peetakse
suurt hoolt põtrade eest, otsitakse välja sobivaid
karjamaid, peetakse silmas poegimist, noorkarja kasvata-
mist ja võideldakse põdrahaiguste vastu.

Mida teeb Nõukogude võim loomakasvatuse parandamiseks.

Nõukogude võim on väga palju teinud selleks, et tõsta ja parandada meie loomakasvatust. Järk-järgult asendatakse valikuta kasvanud karja parandatud ning kohalikele oludele enam vastava karjaga. Parandatud on loomakasvatuse tingimusi hästikorraldatud kolhoosi karjalautades. Et varustada karja toiduga, laiendatakse sööda-kultuuride külvipinda, ehitatakse silo-auke ja silotorne, kus valmistatakse karja jaoks hapendatud sööta.

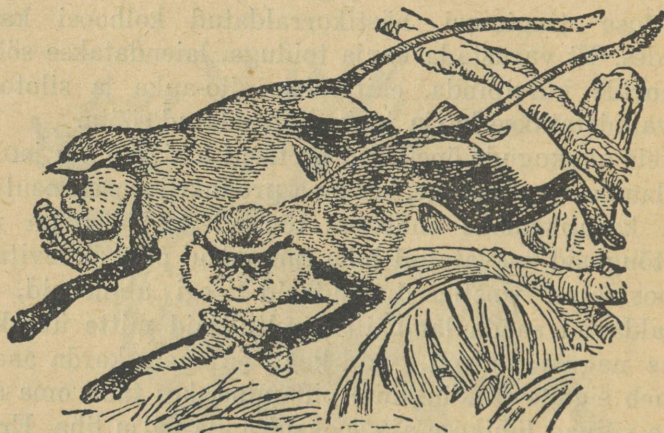
Meie nõukogude õpetlased aretasid lühikese aja jooksul uusi lamba- ja seatõuge, kes oma produktiivsusest osutusid palju kasulikemaks endistest tõugudest. Nüüd on neid uusi tõugusid kasvatatud juba tuhandeid päid ja levitatud kolhoosidesse. Õpetlased leiutasid isegi abinõusid, mis võimaldavad saada lambailt järeltulijaid mitte üks kord aastas nagu tavaliselt, vaid kaks ja enam korda aastas. Laieneb sigade ja küülikute pidamine, kes tänu oma sigivusele võivad lühikese aja jooksul anda palju liha. Erilist tähelepanu osutatakse hobusele, kel on suur tähtsus põllunduses ja ka maa kaitsmisel — Punaarmees.

Ahvid.

Zoopargis koguneb alati palju rahvast ahvipuuride ette. Inimesed seisavad kaua puuride ees ega saa pöörata silmi ahvide osavalt liigutustelt ja kentsakailt näomoonutustelt. Kõige enam üllatab vaatajat ahvide sarnasus inimesega.

Tõepoolest, loomakäppade asemel näeme ahvil käsi, mis sarnlevad meie kätega. Sõrmedel on neil küüned, aga mitte küünised nagu teistel loomadel. Paljude ahvide lõust on sarnane inimese näoga.

Seejuures erinevad aga ahvid inimesest mitmeti. Nende keha on kaetud karvadega. Nende jalad ei sarnle meie jalgadega ja täidavad nagu teise paari käte ülesandeid. Peaaegu kõigil ahvidel on pikk saba. Need on loomad, kes hästi on kohanenud eluga puude otsas. Mööda oksa ja maad jooksevad nad neljakäpuli.



Joon. 62. Määrkassid pärast röövretke maisipõllule.

Määrkassid. Ahvid-määrkassid (joon. 62) on väga liikuvad; terved päevad saadavad nad mööda joostes ning hüpates oksalt oksale ja puult puule. Imekspandavalt kiiresti ronivad nad mööda puutüvesid. Kerge keha juures ei tee neile 8—10-meetrised hüppéd erilisi raskusi. Määrkasside toiduks on nagu teistelgi ahvidel mitmesugused puuviljad, pungad, lehed, taimevarred, munad, linnupojad. Sageli tungivad määrkassid viljapõldudele. Juhi eestvõttel läheb ahvikari põllule. Juht jälgib kogu aja, kas pole läheduses ohtu. Niipea kui ta märkab midagi kahtlast,

annab juht häiresignaali, tõstes valju kisa. Ahvikari jookseb siis ühte hunnikusse kokku ja valmistub põgenemiseks. Kui oht on möödunud, annab juht rahustava signaali ja kari jätkab oma teed. Põldudel panevad ahvid toime täielikke röövkäike. Nad ei söö nii palju kui rikuvad. Kisuvad üles ja purustavad taimi, pilluvad laiali vilja ning seemneid. Kamalute kaupa ajavad nad endale teri suhu, peidavad neid erilistesse kotikestesse, mis on neil põskede seespoolsel küljel. Olles end sel teel toiduga varustanud, hakkavad ahvid veel enam valima. Nad kisuvad taimi üles ja, natuke maitsnud, viskavad maha ning asuvad uute kallale. Küllalt röövinud ja taimi rikkunud, läheb kari metsa tagasi.

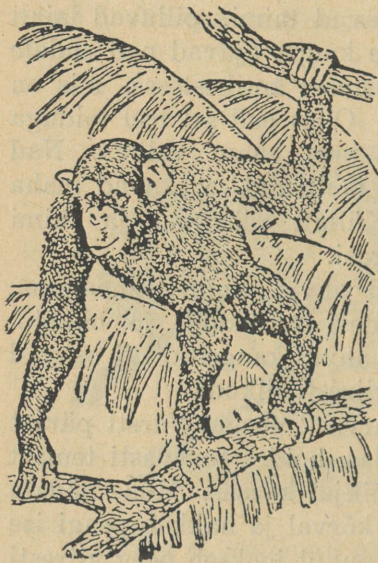
Asunud puudele, hakkavad ahvid endid puhastama. Nad otsivad üksteise karvadest putukaid ja okkaid. Osavad puude elanikud, pole ahvid kaugeltki nii osavad maa peal. Siin ei saa nad nii kiiresti liikuda.

Emaahvid sünnitavad 1, harva 2 poega. Varsti pärast sündimist ripub poeg ema kaelas, hoides tugevasti temast kinni, ja ema kannab teda kõikjal kaasas. Mõne nädala pärast roomab poeg juba ema kõrval ja hakkab peagi ise mööda puid ronima. Hädaohu puhul jookseb poeg kiiresti ema juurde ja otsib temalt kaitset. Ahvid-vanemad hoolitsevad väga õrnalt oma poegade eest.

Inimahvid. Kõrgemate ehk inimahvide hulka kuuluvad šimpans, gorilla ja orangutan. Šimpans ja gorilla elavad Aafrikas, orangutani kodumaaks on Borneo ja Sumatra saar. Inimahvi nimetus on neil seepärast, et nad sarnlevad inimesega enam kui kõik teised ahvid. Ka oma vaimundeilt seisavad need loomad teistest loomadest kõrgemal.

Inimahvidest on kõige enam uuritud šimpansi (joon. 63). See ahv elutseb Kesk-Aafrika tihedais metsades. Samuti nagu teistelgi inimahvidel on ta keha kaetud karvadega,

välja arvatud peopesad, jalatallad ja nägu. Perekondadena või väikeste karjadega hulguvad šimpansid mööda metsi, otsides toitu, mis koosneb mitmesuguseist puuviljadest. Šimpansid ronivad suurepäraselt mööda puid, haarates



Joon. 63. Šimpans.

okste ümbert kinni oma pikkade sõrmede ja varvastega. Kuid mitte kõike aega ei veeda nad puudel. Maas käivad nad neljakäpuli, toetudes konksus sõrmedele ja varbaile.

Vangipõlves viibiva šimpansi elust on tehtud palju huvitavaid tähelepanekuid. Tema rõõmu-, viha- ja imestusavaldused on väga sarnased inimese omadega. Noorte šimpanside mäng meenutab laste mängu: nad aelevad põrandal, veavad üksteist kukil; nad armastavad mänguasju ja eredavärvilisi esemeid. Mõnuga vaatleb šimpans end peeglis.

Ühe sõnaga, mitte ainult inimahvide kehaehitus (näiteks saba puudumine), vaid ka palju iseärasusi nende käitumises vihjavad nende lähedasele sugulusele inimesega.

III. INIMESE KEHAEHITUSEST JA -TEGEVUSEST.

Nüüd hakkame tundma õppima inimese kehaehitust ja elutegevust. Õppides tundma oma kehaehitust ja elutegevust saame ühes sellega ka teada, kuidas tuleb oma tervist hoida ja kuidas õigesti organiseerida oma tööd. Teadusel inimese kehaehitusest on meile suur tähtsus.

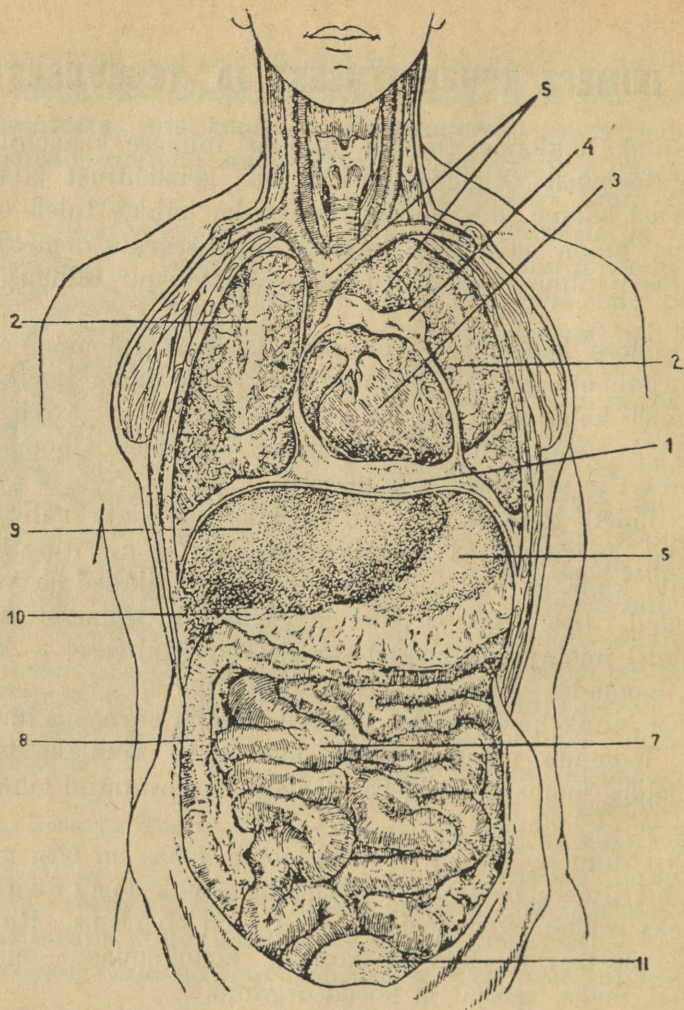
Inimese kehaehituses on palju sarnasust looma, eriti imetajate omaga. Nii inimesel kui ka paljudel imetajail jaguneb keha peaks, kaelaks, kereks ja jäsemeiks (esimesed ja tagumised jäsemed loomadel, ülemised ja alumised — inimesel).

Niihästi inimese kui ka paljude imetajate nahk on kaetud karvadega. Loomade nahka katab aga tihe karvastik, kuna karvad inimese nahal on lühikesed ja väga hõredad. Jäsemete sõrmedel ja varbail on inimesel ja ka paljudel imetajail loomadel sarvliksandid: inimesel — küüned, loomadel — küünised või kabjad.

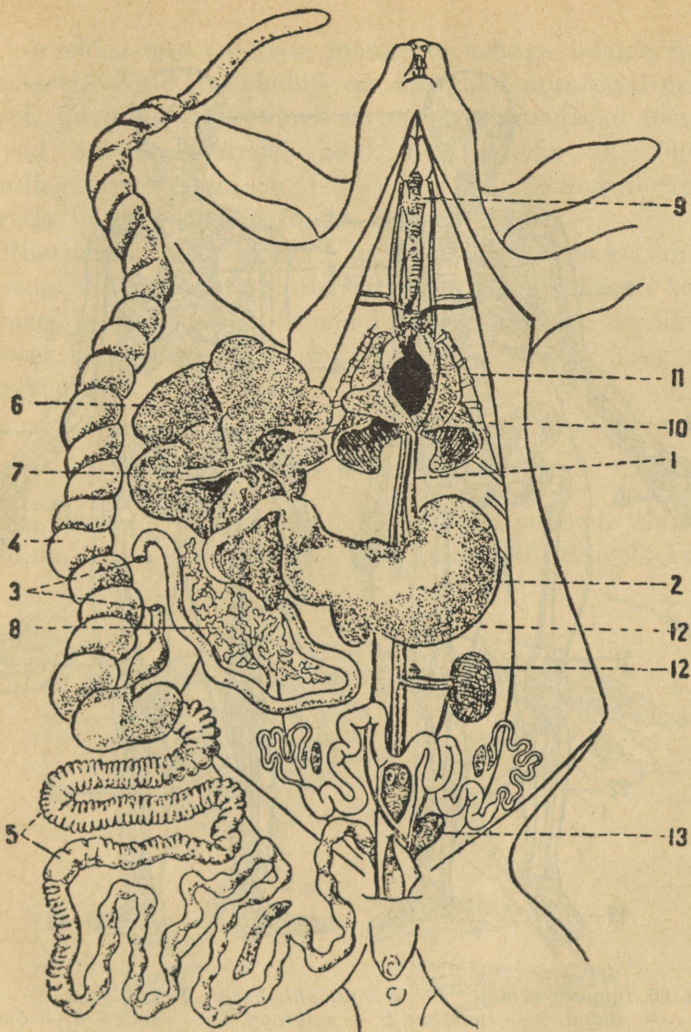
Ka inimkeha seesmisel ehitusel on suur sarnasus imetajate loomade omaga. Seda pole raske kindlaks teha, vaadeldes jooniseid 64 ja 65, millel on kujutatud lahatud inimese ja looma keha.

Nii inimese kui ka imetaja looma kehas on õõs, mida jagab eriline vahesein — vahelihas ehk diafragma kaheks osaks: rinnõõs ja kõhukoobas. Rinnõõnes asetsevad süda ja kopsud, kõhukoobas — magu, sooled, maks, neerud ja teised organid.

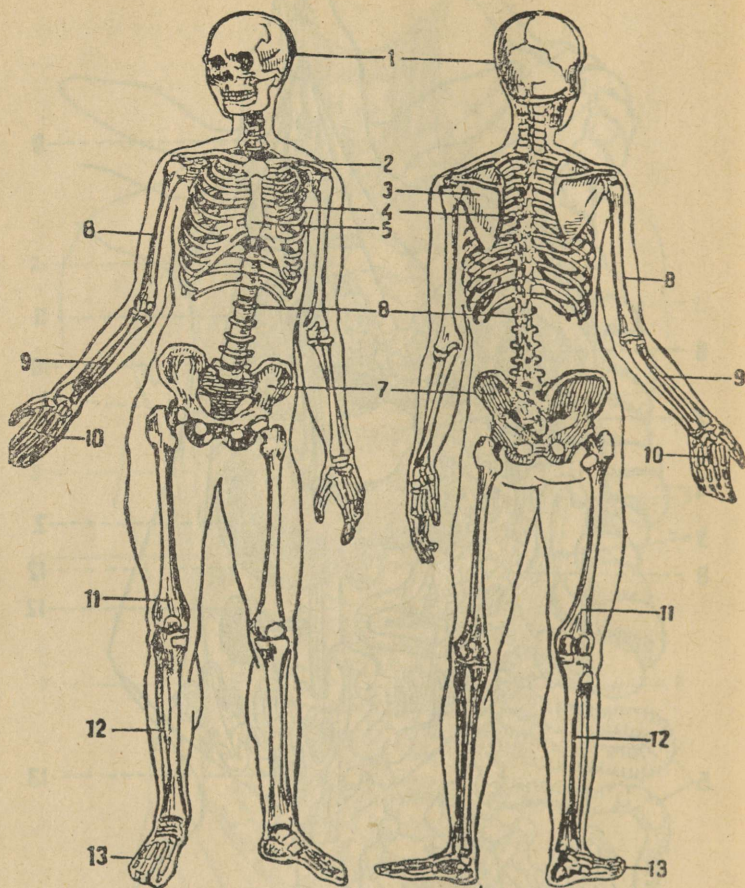
Niisiis on inimese ja looma kehas ühed ning samad organid. Igäühel neist organeist on täita kindel töö, mis on tarvilik kogu organismile. Näiteks, süda paneb vere ringlema, kopsud on hingamiseks, maos ja sooltes toimub seedimine, neerudes moodustub kusi jne.



Joon. 64. Inimese siseelundid. Näha on vahelihas (1), mis jaotab kehaõõne kaheks osaks. Rinnaõõnes on kopsud (2) ja süda (3); kopsud on tihedasti vastu rinnaõõne siseseina; kopsude vahel asetseb süda, mida ümbritseb südamepeau (4); südamest lähtuvad suured veresooned (5). Kõhukoopas on: magu (6), peensooled (7) ja jämesool (8), maks (9) sapipõiega (10) ja põis (11) ning teised elundid, mida joonisel ei ole näha.



Joon. 65. Lahatud küülik. Vahelihas on eemaldatud. Näeme siseelundeid: 1 — söögitoru, 2 — magu, 3 — peensool (ta on väga pikk, siin on näidatud ainult ta algus ja lõpp); 4 — pimesool, mis küülikul on määratu suur, 5 — jämesool, 6 — maks, 7 — sapipõis, 8 — kõhunääre, 9 — kurk ja hingekõri, 10 — kopsud, 11 — süda, 12 — neerud, 13 — põis.



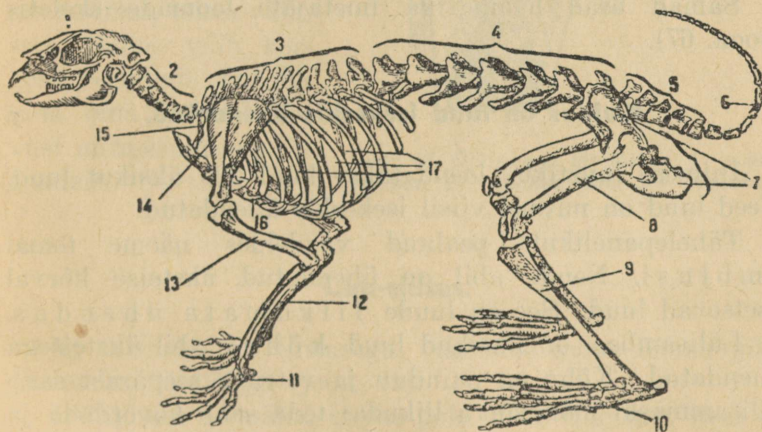
Joon. 66. Inimese skelett: 1 — pealuu ehk kolju, 2 — rangluu, 3 — abaluu, 4 — roided, 5 — rinnaluu, 6 — selgroog, 7 — vaagen, 8 — õlaluu, 9 — küünarvarreluud, 10 — kämbaluu, 11 — reieluu, 12 — sääreluud, 13 — põialuud.

Võrreldes inimese keha imetajate kehaga leiame palju sarnasusi. Kuid inimkehal on ka omad inimlikud erinevused. Peamine lahkumine on selles, et imetajad loomad käivad harilikult neljal jalal, nende keha on rõhtses asendis, inimesel aga on püstikõnd, ta kõnnib kahel jalal ja ta keha on püstloodis asendis.

Püstikõnni tõttu jäävad inimese käed vabaks, millel on suur tähtsus töötamisel. Tutvudes edasi inimese kehaehituse ja tegevusega, näeme, kuidas mõjus püstikõnd inimese kehaehitusele ja millist mõju avaldab ta organite tegevusele.

Skelett ehk toes.

Nii inimesel kui ka loomadel on keha pehmete elundite kindlaks toeks skelett ehk toes (joon. 66). Skeleti külge



Joon. 67. Küüliku luustik: 1 — pealuu, 2—6 — selgroog, 7 — vaagen, 8 — reieluu, 9 — säareluud, 10 — pöialuud, 11 — kämbaluud, 12 — küünarvarreluud, 13 — õlaluu, 14 — abaluu, 15 — rangluu, 16 — rinna-
luu, 17 — roided.

on kinnitunud lihased, luustik toetab seesmisi organeid. Mõned luustiku osad annavad kaitset siseelundeile. Näiteks kaitseb pealuu pea-aju vigastuste eest, rinnaõõs kaitseb temas asetsevat südant ja kopse.

Skeleti peamise osa moodustab selgroog ehk lülisamm, mis koosneb reast isekeskis ühendatud luudest — lülidest. Oma ülemises osas on selgroog ühendatud pealuuga ehk koljuga, keskmises osas kinnituvad tema külge roided ehk küljeluud. Enamik roideid on eestpoolt ühendatud rinnaluuga ehk rinnakuga. See lülisamba keskmine osa koos roiete ja rinnaluuga moodustab rinnakorvi ehk rindkere.

Ülemiste jäsemete luud on ühendatud rinnakorviga abaluude ja rangluude abil. Alumiste jäsemete luud on ühendatud niudeluu ehk vaagnaga.

Samad osad leiame ka imetajate loomade skeletis (joon. 67).

Kuidas on luud isekeskis ühendatud.

Inimese luustikus loendatakse kuni 220 üksikut luud. Need luud on mitmel viisil isekeskis ühendatud:

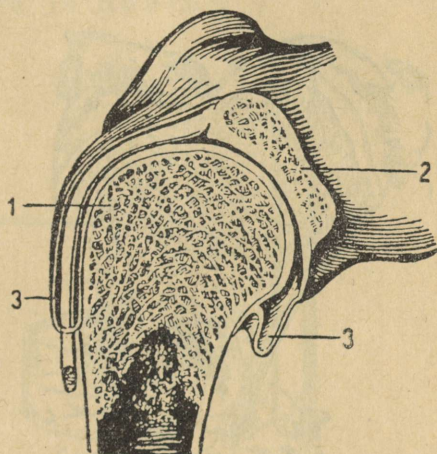
Tähelepanelikult pealuid vaadeldes näeme temal õmblusi. Nende abil on ühendatud üksteise kõrval asetsevad luud. See on luude liikumata ühendus.

Lülisambas on üksikud luud kõhre abil üksteisega ühendatud. Kõhr on paindub ja vetruv, seepärast saab lülisammaski mõnevõrra liikuda: teda saab kõverdada ja sirgeks ajada. Kuid see on luude pool-liikuv ühendus, sest siin on liigutused väga piiratud.

Liikuvalt on luud ühendatud liigeste abil. Vaatleme näiteks liigest, mis ühendab õlaluud abaluuga (joon. 68).

Joonisel on näha kaks kokkupuutuvat pinda: õlaluu kumer pind (peake) ja abaluu nõgus pind (lohk). Mõlemad pinnad on kaetud sileda kõhrega ja neid vöiab eriline vedelik, mida eritub liigesest. See vedelik (liigesevöie) hoiab ära liigesepindade kahjuliku hõõrdumise. Väljastpoolt on liiges tihe- dasti kaetud üsna tu- geva sidekoest liigese kapsliga ehk lii- gese kihnaga. Lii- gese kapsel ja kõõ- lused seovad luud väga tugevasti.

Tänu liigestele on meie luud liikuvad, aga liikuvus on ühes liige- ses suurem, teises väik- sem. Selles võib ker- gesti veenduda, kui jäl- gida oma luude liiku- vust mitmesuguseis lii- gendeis.



Joon. 68. Õlaliigend läbilöikes: 1 — õla- luu pea, 2 — abaluu lohk, 3 — liigeskott.

Luu-ehitus.

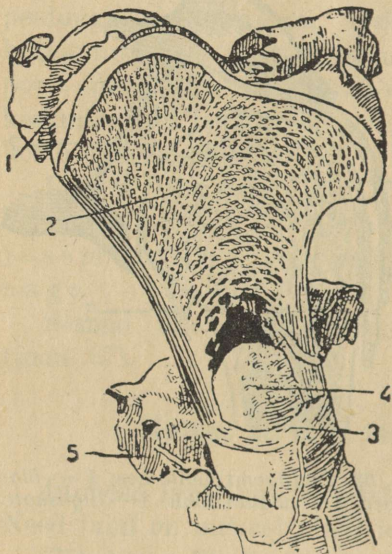
Et tutvuda luu ehitusega, vaatleme mõne looma pika jäsemeluu läbilöiget (joon. 69).

Läbilöikes on näha, et see pole mitte tihe luu, vaid on seest torukujuliselt õõnes. Torulise ehitusega luu on kergem kui niisama pikk ja jäme täisluu. Seejuures osutub aga õõnesluu peaaegu niisama vastupidavaks kui täisluugi.

Läbilõikes on näha, et luu ehitus ei ole igal pool ühesugune. Luu pea koosneb käsnjast ollusest, luuseinad aga — tiheollusest. Luu sees on aine, mida kutsutakse luuüdiks.

Väljastpoolt katab luud sidekoeline luuümbris. Sellel on suur tähtsus luu elus. Luuümbrise kaudu voolab

luusse veresooni mööda verd, mis luud toidab. Luuümbrise tegevuse tõttu kasvab luu jämedamaks. Luuümbrise tegevusel kasvavad kokku ka luumurded. Luuümbrise rikkumine toob kaasa luu hävimise. Sellest on näha, kui väga tuleb hoiduda luuümbrise vigastamisest.



Joon. 69. Luu läbilõikes: 1 — peakese pinda kattev kõhr, 2 — käsnjas ollus, 3 — luu tiheollus, 4 — luuüdi, 5 — luuümbris.

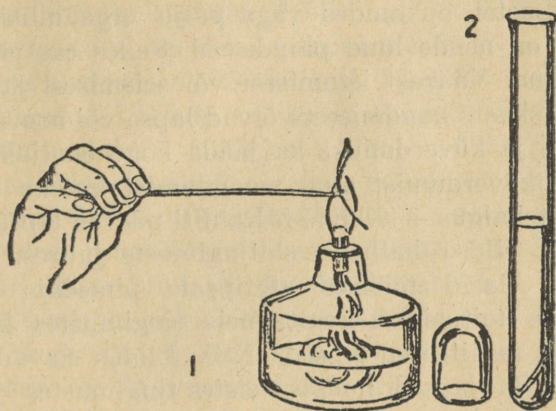
Missuguseist aineist koosnevad luud.

Luude omadused olenevad mitte ainult luude ehitusest, vaid ka sellest, missugusest ainesest nad koosnevad. Et luu koostist teada saada, korraldame järgmised katsed (joon. 70).

1. katse. Võtame mingi luu, näiteks suure kala küljeluu. Kinnitame selle luu traadi otsa ja kuumutame teda piirituslambil. Luu põleb. Seejuures muutub ta mustaks, söestub. Kui süsi aegamööda ära põleb, muutub luu

valgeks. Temasse on jäänud ainult mittepõlevad ained. Tähendab, luus leidub põlevaid orgaanilisi aineid ja mittepõlevaid mineraalaineid (tuhka).

Vaatleme, kuidas muutusid pärast kuumutamist luu omadused. Võtame kuumutatud luu tulest välja ja laseme jahtuda. Puudutame teda käega: luu murdub ja pudeneb. Kuumutatud luu on kõva ja habras.



Joon. 70. Katse luuga: 1 — luu põletamine, 2 — luu leotamine happes.

2. katse. Võtame teise luu (samuti kala küljeluu) ja asetame ta katseklaasi lahjendatud soolhappesse. Happes lahustuvad luu mineraalained, misjuures eraldub süsihappegaasi mullikesi. Jätame luu happesse paariks tunniks või koguni järgmise õppetunnini.

Pärast kestvat ligunemist happes jäävad luusse ainult orgaanilised ained. Võtame luu happest välja, loputame veega ja vaatleme ta omadusi. Happes leotatud luu on pehme ja painduv: teda saab kõverdada ja isegi sõlme siduda.

Niisiis olenevad mineraalaineist luu kõvadus ja haprus, orgaanilistest aga — pehmus ja vetruvus.

Noored ja vanad luud.

Luude koostis muutub üsna tugevasti meie eluea jooksul. Lastel on luudes väga palju orgaanilisi aineid, seepärast on nende luud painduvad. Selles eas peab luid eriti hoidma. Väärast istumisest või seisemisest ja ülejõukäivate raskuste kandmisest võivad lapse või nooruki luud kõverduda ja kõverdunuks ka jääda kogu eluajaks.

Luude kõverdumist ning moonandumist kutsub esile ka eriline lastehaigus — r a h i i t. Rahiiti põevad lapsed halva toitluse ja üldse halbade elutingimuste juures. Tsaarivenemaal elasid töölisel tihtipeale pimedais niiskeis keldreis ja toitusid kehvalt; neis tingimustes kasvasid sageli üles rahiitilised lapsed. NSV Liidus elavad töötav rahvas ja ta lapsed hoopis teistes tingimustes ja nüüd põevad lapsed harvemini rahiiti.

Aja jooksul koguneb luudesse üha rohkem mineraalaineid. Ja kui laste luud on painduvad, siis vanadel seevastu on nad haprad, sest neis on vähe orgaanilisi aineid ja palju mineraalaineid. Seepärast juhtub luumurdeid sagedamini vanade inimeste juures. Nii muutuvad eluea kestel meie luude koosseis ja omadused.

Selgroog.

Nagu juba öeldud, on selgroog skeleti peamiseks osaks. Inimese selgroog koosneb 33 või 34 lü l i s t. Selles eraldatakse viis osa: 1) kaela-, 2) rinna-, 3) nimme-, 4) ristluu-, 5) õndra- ehk sabaosa (joon. 71).

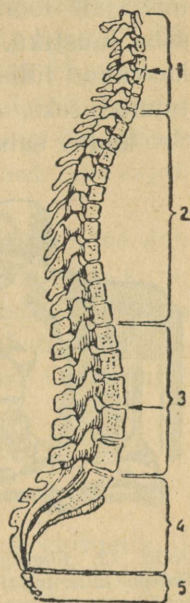
Selgroo kaelaosa koosneb 7 lülist. Huvitavalt on peaaegu kõigil imetajail loomadel samuti 7 kaelalüli. Pika kaelaga hiiglasuurel kaelkirjakul on niisama palju kaelalülisid kui väikesel lühikese kaelaga hiirel. Ka see näitab inimese lähedust imetajaile loomadele.

Kaelalülid on väikesed, neil tuleb kanda ainult pea raskust. Kõhrplaadikesed nende vahel on üsna paksud. See pärast on kaelaosas võimalikud üsna vabad liigutused. Seda on kerge enese juures kontrollida.

Rinna- ehk seljaosa koosneb 12 lülist. Nende lülide külge on tagantpoolt kinnitatud roided. Rinnalülid on kaelalülidest suuremad, neil tuleb kanda suuremat raskust. Nad on isekeskis samuti kõhrplaadikestega ühendatud, kuid selgroo selles osas on liigutused lülide külge kinitatud roiete tõttu väga piiratud.

Rinnaosa all on nimmiosa. See koosneb 5 lülist. Need on veel suuremad lülid, neil on kanda veel suurem raskus. Nimmelülide vahel on paksud kõhrplaadikesed. Nimmiosas on võimalikud üsna ulatuslikud liigutused.

Kõhrplaadikestel, mis asetsevad kaela-, rinna- ja nimmelülide vahel, on veel teine tähtsus. Painduvate vedrudena nõrgendavad nad tõukeid, mida meie keha saab kõndimisel, jooksmisel ja hüpete juures. Kui poleks kõhrplaadikesi lülide vahel, oleksid need tõuked väga tunduvad ja valusad.



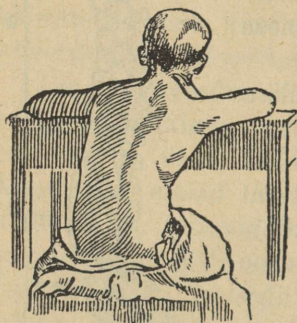
Joon. 71. Inimese selgroog läbilõikes:
 1 — kaelalülid,
 2 — rinna- ehk seljalülid,
 3 — nimmelülid,
 4 — ristluu,
 5 — sabalülid.

Nimmeosa all on ristluu. See koosneb viiest kokku- kasvanud lülist, mis moodustavad ühe luu. Ristluu on ühendatud vaagnaga ja on kehale kindlaks toeks.

Selgroog lõpeb õndra- ehk sabaosaga. Paljudel imetajail loomadel on see osa väga suur, ta moodustab saba luustiku. Inimesel aga koosneb sabaosa 4—5 kokku- kasvanud lülist — see on arenemata saba jäänus. See on tunnistuseks, et inimene on lähedane sabaga loomadele. See kaduv saba jäänus koosneb mõnel inimesel 5-est, teisel

4-st lülist. Sellest tulebki selgroolülide ebaühtlane arv mitmesuguseil inimestel — 33 või 34.

Vaadeldes nüüd selgroogu tervikuna on kerge tähele panna, et ta ei ole sirge — tal on kaks kõverust: üks kaela-, teine nimmeosas. Joonisel 71 on need kõverused nooltega ära märgitud. Nad tekivad lapsepõlves. Kui laps hakkab pead püsti kandma, tekib tal kõverus selgroo kaelaosas. Hiljem, kui laps õpib käima, tekib kõverus nimmeosas.



Joon. 72. Ebaõige istumise (kõrge laua taga) tagajärjel tekkinud selgroo kõverdus.

Me vaatlesime selgroo normaalset kuju, kuid mõnikord on inimesel selgroog kõverdunud. Õpilaste selgroog on sageli kõverdunud halvast istumisest klassis (joon. 72). See on tervisele kahjulik. Selgroo kõverduse tagajärjel surutakse siseelundid kokku, hingamine on raskendatud, verd jääb kehasse seisma.

On vajalik töö juures õigesti istuda või seista. On vajalik korraldada töö jooksul kehakasvatuse minuteid. On vajalik organiseeritult tegelda kehakultuuriga.

Rinnakorv.

Rinna- või seljalülidega on tagantpoolt ühendatud roided. Normaalselt on inimesel 12 paari roideid. Eestpoolt on enamik neist ühendatud rinnakuga ehk rinnaluuga ja moodustavad rinnakorvi.

Et roided on lülidega tagantpoolt ühendatud liigete abil, eestpoolt rinnaluuga aga kõhre abil, siis on rinnakorv mõnevõrra liikuv: ta tõuseb sissehingamisel ja vajub väljahingamisel.

Niisamuti nagu väära kehahoiu tagajärjel kõverdub selgroog, moondub samal põhjusel ka rinnakorvi kuju. Kui näiteks istudes alati toetuda rinnaga vastu lauaserva, muutub rinnakorv sisselanguks. See on kahjulik, sest selle all kannatab kopsu ja südame tegevus. On vajalik töö juures õigesti istuda või seista.

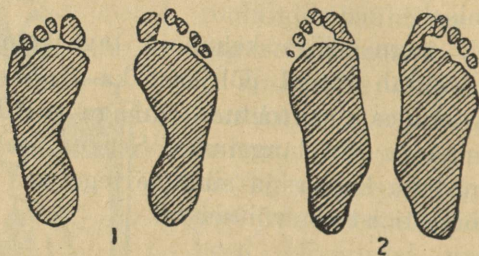
Jäsemete luud.

Inimese jäsemeil — kätel ja jalgadel — on ehituslikult palju sarnasust. Nii jalg kui ka käsi koosnevad kolmest osast. Käe moodustavad õlavars, küünarvars ja kämmal. Jalg koosneb reiest, säärest ja põlast. Nii jalas kui ka käes on võrdne arv luud — 30. Kuid jalgade ja käte töö on erinev. Jalad on keha kandmiseks ja kõndimiseks. Käed teevad väga mitmekesiseid liigutusi: me võime nende abil asju haarata, neid ümber paigutada jne. Selle tagajärjel on kätel väga suur tähtsus meie töös. Käte ja jalgade luud ka on erinevad. Käte luud on peened ja kergemad, jalgade omad — jämedamad ja raske-
mad. Käeluud on liikuvamalt ühendatud kui jalaluud.

Eriti suur vahe on käe ja põia vahel. Käe peamine erinevus põiast on selles, et käe suur sõrm — põial — on

väga liikuv ja teistele sõrmedele vastandatav. Tänu sellisele pöidla asetusele on meie käsi haaramisorganiks. Jala suur varvas aga asetseb teiste ligi surutult ning jalg on meile tugiorganiks.

Normaalne inimese pöid on võlvikujuline ja mõjub painduva vedruna. See leevendab käimisel ja jooksmisel saadavaid tõukeid. Sageli aga leidub inimesi, kel on lame pöid ehk lampjalg, millel pole võlvingut (joon. 73).



Joon. 73. 1 — normaalse jala jäljed, 2 — lampjala jäljed.

Lampjalg tuleb kitsa jalanõu kandmisest, ta võib tekkida elukutselises töös, näiteks laadijail, kel tuleb kanda suuri raskusi ühest kohast teise. Lampjalg tekitab käimisel kannatusi.

Käte ja jalgade luustikku vaadelnud näeme, et nende ehituslik erinevus on seoses käte ja jalgade erineva tööga. Erinevaid töid sooritavad nad aga seepärast, et inimesel on püstikõnd, et ta keha on püstloodis asendis.

Luud, millede abil jäsemed on kerega ühendatud.

Ülemised jäsemed — käed — on abaluude ja rangluude abil kerega ühendatud. Rangluud on oma-

korda ühenduses rinnaluuga. Neid on kerge enese juures kombata rinna ülemises osas. Kumbki rangluu liitub abaluuga. Abaluid võib kombates tunda selja ülemises osas. Kummagi abaluuga on liigese abil ühendatud õlavarreluu.

Alumised jäsemed — jalad — on kerega ühendatud vaagna abil. Vaagen koosneb kahest suurest niudelust. Eestpoolt on need luud tugevasti isekeskis ühendatud, tagantpoolt aga liituvad nad ristluuga. Kummalgi niudelul on suur lohk, milles asetseb reieluu peake. Nii viisi, toetudes vaagnale, kannavad jalad keha raskust.

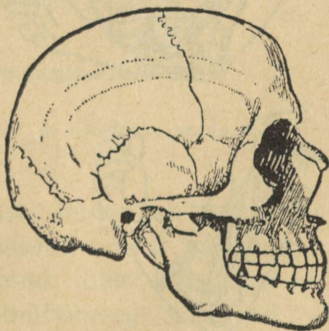
Pealuu ehk kolju.

Koljus eraldatakse kaks osa: ajukolju ja näokolju (joon. 74). Ajukolju koosneb liikumatult ühendatud luudest. Temas asetseb peaju.

Peaegu kõik näokolju luud on isekeskis ühendatud liikumatult. Ainult üks luu — alumine lõualuu — on ühendatud liikuvalt.

Imetajate loomade pealuus eristatakse samad osad, temas leiduvad peaegu samad luud. Aga siiski, kui erinev on inimese kolju looma pealuust!

Imetajate loomade näoluud ulatuvad kaugele ette, inimesel aga on need luud tugevasti arenenud ajukolju all. Loomad kasutavad oma väljaulatuvaid lõualuid saagile kallaletungimiseks, kaitseks vaenlase vastu, toidu haaramiseks jne. Inimene oma püstikõnni ja



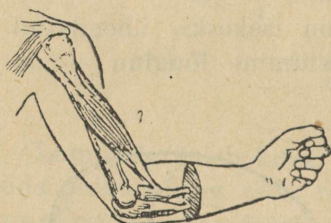
Joon. 74. Kolju. Näha on õmb-lused, mis ühendavad luud isekeskis.

vabade käte juures teeb enamiku töid käte abil. Seega on inimese kolju ehitus seoses sellega, et inimesel on peaaegu tugevasti arenenud, et ta käib kahel jalal ja et tal on vabad käed.

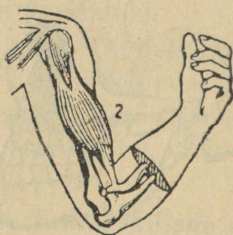
Skeleti ehitust vaadeldes leidsime palju sarnasust inimese skeleti ja imetajate loomade vahel. Seejuures tegime ka kindlaks, et inimese skeleti ehituses on palju niisuguseid erinevusi, mis on ühenduses inimese püstikõnniga.

Lihased ja nende töö.

Käte, jalgade, pea ja kogu oma kehaga teeme alaliselt liigutusi. Kõik liigutused toimuvad lihaste



ehk musklite abil. Lihaseid on kerge enese juures kombates tunda. Enamik neist on kõõluste abil kinnitatud luustiku külge. Ka kõõluseid on kerge kombata, näiteks kämblal.



Lihased võivad kokku tõmbuda, muutudes seejuures lühemaks, aga jämedamaks. Et lihased on enamikus kinnitatud luude külge, siis panevad nad kokku tõmbudes luid liikuma. Joonisel 75 on kujutatud käeluud ja kahepeane lihas (teisi käelihaseid pole joonisel näidatud). See on sama lihas, mida tavaliselt

Joon. 75. Kahepease lihase mitmesugused kokkutõmbumise faasid.

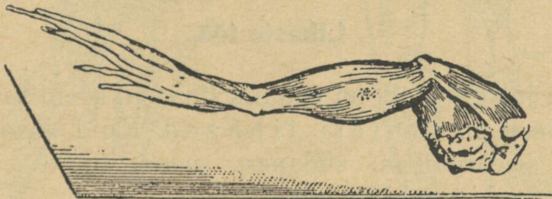
katsutakse, kui tahetakse teada, kas käed on tugevad, sest mida jämedam lihas, seda tugevam ta on.

Joonisel on näha, et lihas muutub kokku tõmbudes lühemaks ja paksemaks. Kokkutõmbumisel liigutab lihas luud, mille külge ta on kinnitunud, ja niiviisi toimub käe painutamine küünarnukis.

Lihaste kokkutõmbumine.

Lihaste kokkutõmbumisega tutvume järgmiste katsete abil.

1. katse. Tõstnud varruka üles, paljastame kogu käevarre. Mõõdame vabalt rippuva käe übermõõtu kahepease lihase kohalt mõõtepaelaga. Saame teada, kui suur on käe übermõõt sentimeetreis.



Joon. 76. Katse lihastega. Lihasele on riputatud soola.

Nüüd painutame kätt tugevasti küünarnukist. Kahepeane lihas tõmbub kokku. Mõõdame uuesti käe übermõõtu samal kohal. Kokkutõmbunud lihase kohalt on käe übermõõt suurenenud. Need mõõtmised näitavad, et kokkutõmbumisel muutub lihas jämedamaks, kuid lühemaks. Seepärast tõstab ta käe alumise osa üles. Samuti tõmbuvad kokku ka kõik teised lihased meie kehas.

2. katse. Võtame äsjatapetud konna ärälõigatud tagajala. Võtame riidetükikesega nahast lõike kohalt kinni ja tõmbame ta kiire liigutusega jalalt maha. Nahk tuleb maha kui sukk. Jalal, millelt naha maha tõmbasime, on hästi näha lihased ja valged läikivad kõõlused, millede abil nad kinnituvad luude külge.

Lihaste hulgas on suur sääremarjalihas. Nii-sugune lihas on ka inimesel. Niisutame konna jalga veega ja asetame ta klaasitükile. Paneme sääremarjalihasele näpuotsaga natuke keedusoola (joon. 76). Mõne aja pärast tõmbub lihas soola toimel kokku. Nii saame näha lihase kokkutõmbumist.

Nii inimese kui ka looma kehas võivad ainult lihased kokku tõmbuda.

Kokkutõmbumine on lihaste eriline omadus.

Lihaste töö.

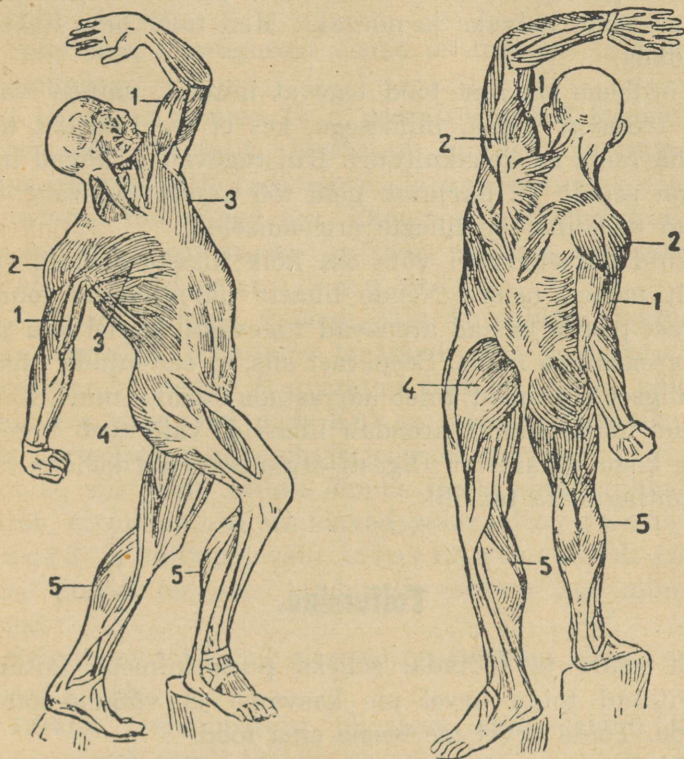
Nagu juba öeldud, on enamik lihaseid kinnitunud luude külge. Need on skeleti lihased. Kuid on olemas ka lihaseid siseorganes: südames, maos, sooltes, need on siseelundite lihased.

Nii ühed kui ka teised lihased võivad kokku tõmbuda. Selle poolest on kõik lihased sarnased.

Nende erinevus seisneb selles, et skeleti lihased võivad kokku tõmbuda meie tahtel, siseelundite lihased aga tõmbuvad kokku sõltumata meie tahtest.

Siseelundite lihastel on suur tähtsus siseorganite tegevuses. Nii töötab süda lihaste kokkutõmbumise tagajärjel ja paneb verd kehas liikuma. Nende lihaste kokkutõmbumise tõttu, mis on mao ja soolte seintes, liigub edasi toit maos ja sooltes.

Skeleti lihastel (joon. 77) on suur tähtsus meie töös ja tegevuses. Nende lihaste abil teeme kõik tööks vajalikke liigutusi.



Joon. 77. Inimese lihased. Numbritega on märgitud: 1 — kahepeane lihas, 2 — deltakujuline lihas, 3 — suur rinnalihas, 4 — suur tuharalihas, 5 — sääremarjalihas.

Töö ja kehakultuuri tähtsus lihaste arenemiseks.

Teame juba, missugune tähtsus on tööl ja kehakultuuril skeleti arenemises ja tugevnemises. Eriti suur on nende

tähtsus lihaste arenemiseks ja tugevnemiseks. Kui me lihaseid sagedamini harjutame, muutuvad nad vastupidavamaks ja tugevamaks. Harjutuste puudusel muutuvad nad seevastu lõdvaks ja nõrgaks. Meil tuleb oma lihaseid arendada.

Võrdleme kehalist tööd tegevat inimest, näiteks vasaraga töötavat seppa, inimesega, kes ei tee füüsilist tööd ega harrasta ka kehakultuuri. Kui tugevad ja kõvad lihased on sepal! Ta harjutab neid töö kaudu pidevalt. Nii mõjub kehaline töö lihaste arenemisele.

Kuid kutsetööst ei võta osa kõik lihaste grupid, vaid ainult mõned neist. Nende lihaste harjutamine toimub päevast päeva ja nad arenevad tugevasti, teised aga jäävad arenemises maha. Seepärast siis, et saavutada lihaste igakülgset arenemist, tuleb harrastada kehakultuuri. Kehakultuur mitte ainult arendab lihaseid, vaid teeb tugevamaks kogu organismi. Õigesti organiseeritud kehakultuur on ilmtingimata tarvilik.

Toitumine.

Et elada ja töötada, selleks peab inimene toituma. Tarvitatud toidu arvel me kasvame ja võtame kaalus juurde. Toidu arvel me teeme oma tööd.

Selgitame esmalt, millest koosneb meie toit.

Millest koosneb meie toit.

Me toidame end väga mitmekesise toiduga. Palju tarvitame taimtoitu. Leib, puder, juurvili, puuvili, marjad — need on kõik taimse päritoluga saadused ehk produktid. Me tarvitame ka loomset toitu. Liha,

piim, koor, või, rasv, munad — need on loomse päritoluga produktid. Peale selle tarvitame ka mineraaltoitu: keedusoola, samuti mitmesuguseid teisi soolasid. Meile on tarvilik ka vesi.

Selgitame, missuguseid aineid on taimseis ja loomseis toiduaineis.

1. katse. Kaalume 25 g peenekslõigatud toiduaineid, näiteks liha, kartulit. Kaalutud ained kuivatame kas ahjus või keskkütte radiaatoril. Järgmises tunnis kaalume kuivatatud toiduained ära. Pärast kuivatamist kaaluvad nad tunduvalt vähem, sest neist on vesi ära auranud. See näitab, et toiduaineis on vett.

2. katse. Võtame väikese tüki kuivatatud toiduainet (liha, kartulit), kinnitame ta traadi otsa ja hoiame teda piirituslambi leegis. Kuivatatud liha ja kartul põlevad. Seejuures söestuvad nad. Kui see söestunud tükike asetada portselaan-tassikesele ja teda pikemat aega tuel kuumutada, siis jääb sellest lõpuks järele ainult tuhka. See näitab, et toiduained sisaldavad põlevaid orgaanilisi aineid ja mittepõlevaid mineraalaineid. Orgaanilisi aineid on neis tunduvalt rohkem kui mineraalaineid.

Selgitame nüüd, mis on need produktides olevad orgaanilised ained.

Tärklis. Orgaanilistest ollustest, mida leidub toiduaineis, esineb sageli tärklis.

3. katse. Puistame natuke tärklist katseklaasi, milles on vett, ja loksutame hästi segi. Kuumendame saadud segu piirituslambil kuni keemiseni. Saame vedela tärkliskliistri. Jahutame kliistri ja tilgutame temasse mõne tilga joodilahust: tärklis muutub joodi toimel siniseks. Kui aga valada palju joodi, siis muutub tärklis mustaks. Nii saab joodi abil avastada tärklise.

4. katse. Tilgutame joodilahust saiatükikesele, keedetud kartulile — saame sinised laigud. Tähendab, neis toiduaineis on tärklis. Teda leidub sageli taimseis saadustes. Tärklise poolest rikkad ained on — leib, puder, kartul.

Suhkur. Taimeriigi saadustes leidub sageli ka suhkrut. Kui toiduaine sisaldab palju suhkrut, siis on kerge teda maigu järgi avastada. Kõige rõhkem suhkrut on suhkrupeedis, samuti leidub teda magusais marjades, puuviljades, juurviljas. Suhkrut on ka loomariigi saadustes, näiteks piimas.

Tärklis ja suhkur kuuluvad ühte toiteainete rühma ja neid kutsutakse süsivesikuks.

Rasvad. Rasvu sisaldavad nii taimsed kui loomsed saadused. Seepärast tehakse vahet taimerasvade ja loomarasvade vahel.

Taimerasvad on — päevalilleõli, kanepiõli, linaõli jne. Loomarasvad on — koorevõi, searasv, veiserasv jne.

5. katse. Võtame kestast puhastatud päevalille- või kanepiseemne, paneme ta valgele paberile, katame sama paberiga ja vajutame katki mõne kõva asjaga, näiteks pudeliga. Paberile jäävad rasvapekid. Päevalille-, kanepi-, lina- ja paljude teiste taimede seemneis leidub rasva. Kui suruda valgele paberile väike tükike koorevõid või pekki, jääb paberile samasugune rasvapekk. Nii saab avastada rasva toiduaineis, milledes teda palju leidub.

Valgud. Loomseis ja taimseis produktides on samuti valke. Need on meile väga taryilikud toiteained.

Kõigile on tuttav kanamunavalge — see on loomne valk.

Valke on samuti lihas, piimas, kohupiimas, juustus. Need on kõik loomsed saadused. Kuid valke sisaldavad ka taimeriigi saadused. Et tutvuda taimsete valkudega, teeme järgmise katse.

6. katse. Paneme alustassile teelusikatäie nisujahu, valame natuke vett juurde ja valmistame tükikese tainast. Keerame ta marli või mõne muu hõreda riidetüki sisse, asetame veega täidetud tassi ja hakkame sõrmedega muljuma.

Vesi tassis muutub sogaseks. Seda põhjustavad pisikesed tärklisterakesed, mis läbi hõreda riide jahust eralduvad. Muljume tainast 10—15 minutit, et eemaldada jahust võimalikult kõik tärklis. Siis võtame riidelapi koos jäägiga veest välja ja vaatame, mis üle jäi. Pärast taina vees läbipesemist jäi järele kleepuv ja veniv ollus. See on taimne valk.

Järelikult sisaldab meie toitsüsivesikuid, rasva, valku, mineraalsooli ja vett. Kõik need ained on meie toitumisel tarvilikud.

Seedimine.

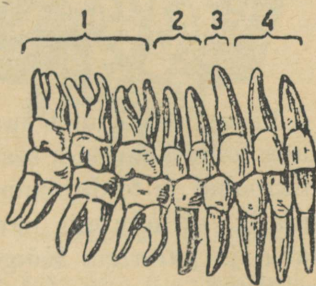
Toit, mida me tarvitame, teeb läbi mitmesugused muudatused suukoopas, maos ja sooltes. See toidu muutumine on seedimine.

Tutvume, kuidas järk-järgult muutub toit meie seedeelundeis.

Toidu läbitöötamine hammastega. Suukoopas peenendatakse kõigepealt toitu hammastega.

Meie hambad ei ole kõik ühesugused (joon. 78).

Eeshammaste ehk lõikehammastega hammustame toitu. Kahel pool lõikeham-

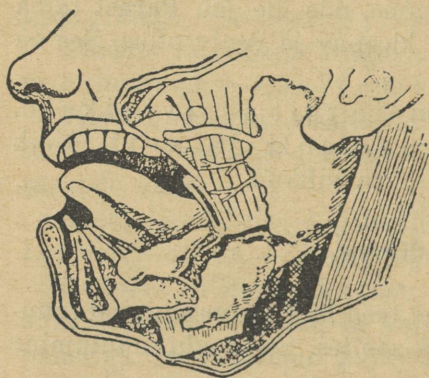


Joon. 78. Inimese hambad: 1 — suured purihambad, 2 — ees-purihambad, 3 — silmahambad, 4 — lõikehambad.

baid on silmahambad [loomade „kihvad“]. Edasi järgnevad purihambad, millede abil me toitu peeneks hõõrume.

Lapsel ilmuvad hambad esimese eluaasta lõpul. Kolmandaks eluaastaks kasvab tal 20 piimahammast. Kuid need pole jäävad hambad: pärast seitsmendat aastat langevad nad üksteise järel välja ja asenduvad jäävatega. Nii umbes 12.—13. eluaastaks kasvab 28 jäävat hammast,

pärast 17-ndat aastat kasvab veel 4 hammast. Neid kutsutakse tarkushambaiks.



Joon. 79. Süljenäärmed.

Mida peenemaks me toidu mälume, seda hõlpsamini neelame selle alla ja seda paremini seeditakse ta. Seejärel tuleb toitu hooliga mäluda.

Hammaste eest hoolitsemine. Hammaste eest hoolitsemisel on suur tähtsus meie tervisele.

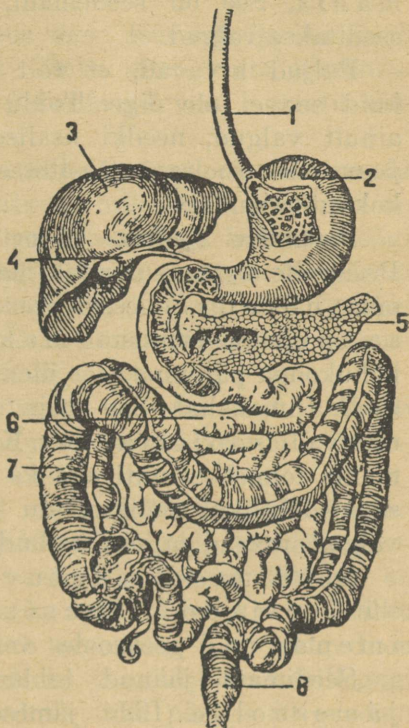
Pärast sööki tuleb suud loputada sooja veega, et eemaldada toidujäänuseid, sest vastasel korral pesitsevad neisse mikroobid ja toidujäänuseis algab lagunemine. Samuti on vajalik, et muutuks harjumuseks hammaste puhastamine harja ja pulbriga. Kõige parem on seda teha hommikuti ja õhtuti enne magamaminekut. Suukoopasse sattuvate mikroobide hulgas leidub ka selliseid, mis kutsuvad esile hammaste riknemist ja lagunemist. Seejuures valutavad hambad piinavalt. Haigeid hambaid peab tingimata

ravima. Lagunenud hammastega inimene mälub halvasti toitu ja seedib ka halvasti.

Seedimine suukoopas. Mälutav toit niisutatakse süljega. Seda valmistavad süljenäärmed ja ta valgub eriliste kanalikeste kaudu suukoopasse. Süljenäärmeid on meil 3 paari (joon. 79).

Sülg mitte ainult niisutab toitu, vaid ka seedib teda osaliselt. Võibolla olete märganud, et kestmamal leiva mälumisel omandab see magusa maitse. Põhjuseks on see, et leivas olev tärklis muutub sülje mõjul osaliselt suhruks. Sülg on see demahl, mis seedib tärklis. Nii algab seedimine suukoopas.

Neelamine. Läbimälutud ja süljega niisutatud toit surutakse suukoopa ning keelelihaste kokkutõmbumisel kurgu (neelu) poole ja neelatakse alla. Allaneelatud söögipala satub hingekõri taga asetsevasse söögitorusse. Söögitoru seintes on lihased; need tõmbuvad kokku ja niiviisi surutakse söögipala mööda söögitoru makku (joon. 80).



Joon. 80. Seedeelundid: 1 — söögitoru, 2 — magu, 3 — maks, 4 — sappipõis, 5 — kõhunääre, 6 — peensool, 7 — jämesool, 8 — pärasool.

Seedimine maos. Magu asetseb vahelihase all, kõhukoopa ülemises vasakpoolses osas. Maoseinad koosnevad lihaseist ja on seestpoolt kaetud limanahaga. Selles on palju väga väikesi näärmeid, mis eritavad maomahla. See on seedemahl, mille toimel maos osaliselt seeditakse valgud.

Paljud arvavad, et toit seeditakse peamiselt maos, kuid see ei ole õige. Toidu koosseisust seeditakse maos ainult valgud, needki osaliselt. Toidu seedimine toimub peamiselt sooltes. Sooltesse surutakse toit maoseinte kokkutõmbumisel.

Seedimine sooltes. Maost lähtub pikk peensool. Peensoole algusesse eritab mao all asetsev kõhunäär oma nõret. Sellesse peensoole osasse eritub samuti sappi, mida valmistab maks. Maks on hiiglasuur näär kõhukoopa parempoolses ülemises osas vaheliha all. Peensoole limanahas on palju väikesi näärmeid, mis eritavad soolemahla. Kõhunäärme nõre ja soolemahla toimel, samuti aga ka sapi mõjul seeditakse peensooles lõplikult kõik toidu koosseisu kuuluvad ained — valgud, rasvad ja süsivesikud.

Seedimisel muutuvad valgud, rasvad ja süsivesikud lahustuvaiks aineiks. Nad imenduvad peensooles verre ja kantakse kehas laiali.

Seedimata jäänud toiduosad surutakse peensoolest jämesoolde. Läbi jämesoole seinte imendub vesi ja seedimata jäänused muutuvad tihedamaks. Hiljem heidetakse nad pärasoole kaudu kehast välja.

Toiteainete omastamine.

Toiteained, mis imenduvad peensooles ja lähevad verre, kantakse vere kaudu kehas laiali. Nendest saab hiljem

meie keha koostained. Nii omastatakse lõppeks äratartvitatud toit, s. o. ta muutub meie keha koostainedeks.

Toitumise tähtsamaid reegleid.

Toitmisel on suur tähtsus meie tervisele ja see peab olema õigesti korraldatud. Toitu tuleb võtta kindlaksmääratud aegadel, näiteks 4 korda päevas. Korraltu söömine kahjustab tervist.

Tuleb meeles pidada, et ühes toiduga võivad sattuda meie kehasse ka haigusi tekitavad mikroobid, seepärast on tähtis, et toit oleks puhtalt valmistatud ja hoitud. Söögi ajal võib sattuda toidusse käte kaudu mustust. Seepärast tuleb enne söömist käsi pesta. Süüa ja juua tuleb igäühel eri nõust, sest söömine ühisest nõust võib saada mitmesuguste nakkushaiguste allikaks.

Süües tuleb toitu hoolikalt mäluda, sest halvasti mälutud toit seeditakse maos ja sooltes halvemini ja omastatakse vähemal määral.

Korralikuks toitumiseks on suur tähtsus toidu koostisel. Toitumiseks on vajalikud valgud, rasvad, süsivesikud, mineraalained ja vesi. Eriti suur tähtsus on valkudel. Võib süüa palju toitu, aga kui selles ei ole valku küllaldaselt määral, kannatab organism, sest valgud on vajalikud meie keha ehitamiseks ja neid ei saa millegagi asendada. Teie-ealised lapsed vajavad päevas 80 grammi ümber valku.

Kuid peale loeteldud ainete on toitumiseks vajalikud veel erilised ained — vitamiinid. Kui inimene tarvitab toiduks küllaldaselt valke, rasvu, süsivesikuid ja ka mineraalooli ning vett, aga toit ei sisalda vitamiine, siis arenevad tal mitmesugused haigused, näiteks skorbuut, rahiit ja teised. Parimaks arstimiks niisugusel juhul on

vitamiinirikaste saaduste tarvitamine. Näiteks kirjutavad arstid rahiidihaigeile lastele kalamaksaõli, milles on palju vitamiine. Palju vitamiine sisaldavad ka värsked puuvili, värsked piim, koorevõi. Meie toit peab alati sisaldama vitamiine.

Õigeks toitumiseks tuleb arvestada toidu vajadust tehtava töö kohaselt. Mida raskemat tööd teeb inimene, seda enam kulub aineid ta kehas ja seda enam on vaja toitu nende kulutuste asendamiseks. Niiviisi vajame pineva töö juures enam toitu kui kergeks tööks.

Meie maal, kus toimub kogu majanduse ja elu-olu põhjalik ümberkorraldamine, korraldatakse uueviisiliselt ka toitlustamine. Kodusest toitlustamisest läheme järjekindlalt üle ühiskondlikule toitlustamisele. Tööstuslinnades on meil ehitatud suured leivavabrikud, määratu suured vabrikud-köögid, mis varustavad leivaga ja lõunatega ühiskondlikke söögisaale. Üha laiemalt võetakse tarvitusele soe eine koolides.

Peaaegu kõigis meie vabrikuis ja tehaseis on avatud tööliste jaoks einelauad. Meie kolhoosides ja sovhoosides toimub üleminek ühiskondlikule toitlustamisele. Ühiskondlikust toitlustamisest saab meil osa miljoneid inimesi. Ainult meie sotsialistlikul maal hoolitsetakse niiviisi töötajate toitlustamise eest, seepärast on meil suuresti arenenud ühiskondlik toitlustamine. Meil on vaja seda veel enam arendada, kindlustada ja parandada.

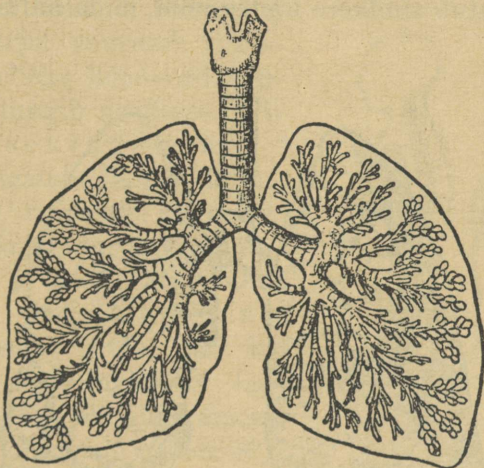
Hingamine.

Peale toidu ja vee vajab inimene elamiseks õhku. Ilma toiduta võib inimene veel mõne nädala elada, ilma veeta mõne päeva, kuid õhuta ei ela ta mõnesid minuteidki.

Öö-päeva jooksul hingame enam kui 10 000 liitrit õhku sisse. Sellest õhust saame kopsu kaudu tarvilikku hapnikku.

Kuidas tungib õhk kopsudesse.

Õhku hingame sisse kas nina või suu kaudu. Nina- ja suukoopast satub sissehingatud õhk kõrisse (joon. 81).



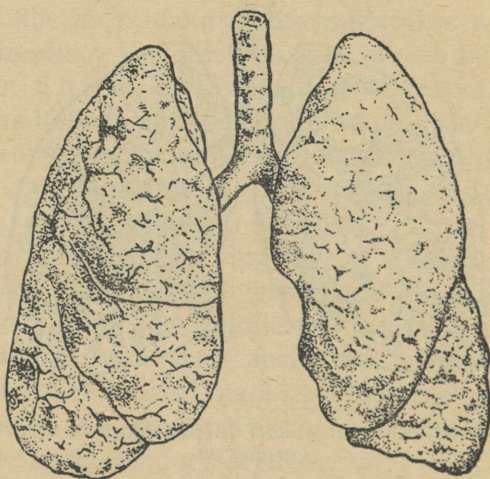
Joon. 81. Kõri, hingekõri ja bronhid, mis kopsus harunevad.

Kõri on hingekõri algus. Ta koosneb kõhrest. Kõrist tungib õhk hingekõrisse, mis samuti kõhrest koosneb. Hingekõri haruneb kaheks kõhrtoruks — kopsutoruks ehk bronhiks. Kopsus harunevad bronhid kordkorralt väiksemaiks harudeks ning harukesteks, mis lõpevad kopsumullikestega ehk alveoolidega. Sissehingatud õhk tungib lõppeks kopsumullikes-

tesse. Neist rohkearvulistest mullikestest, mille seinu läbivad väga peened veresooned, koosnevadki kopsud (joon. 82).

Kuidas toimub sisse- ja väljahingamine.

Igäüks on muidugi tähele pannud, kuidas tõuseb rind sissehingamisel ja kuidas ta vajub väljahingamisel. Seejuures muutub rindkere ümbermõõt, mida näitab järgmine katse.



Joon. 82. Inimese kopsud.

1. katse. Teha sügav väljahingamine ja kiiresti mõõta mõõtepaela abil rinna ümbermõõtu. Selle järel hingata sügavalt sisse ja samuti mõõta rinna ümbermõõtu. Mõõtmise tulemuste võrdlusest selgub, et sissehingamisel rindkere ümbermõõt suureneb, väljahingamisel aga väheneb.

Seejuures muutub ka kopsude maht: sissehingamisel tungib õhk kopsudesse ja nad laienevad, väljahingamisel surutakse õhk kopsudest välja ja kopsud tõmbuvad kokku. Kunagi ei suruta kõike õhku kopsudest välja. Ka kõige sügavamal väljahingamisel jääb osa õhku kopsudesse.

Kuidas toimub sisse- ja väljahingamine?

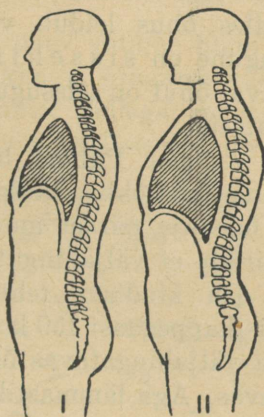
Kõigepealt tõmbuvad kokku hingamislihased, mis asetsevad peamiselt roiete vahel. Kokku tõmbudes tõstavad need lihased roideid üles ning selle tagajärjel suureneb rinnaõõs. Ühes sellega laienevad kopsud ja õhk tungib nendesse. Nii toimub sissehingamine.

Kui hingamislihased lõtvuvad, vajub rindkere allapoole. Selle tagajärjel surutakse kopsud kokku ja neist väljub õhk. Nii toimub väljahingamine.

Hingamisest võtab osa ka vahelihas. Sissehingamisel laskub ta allapoole, väljahingamisel aga tõuseb ülespoole (joon. 83).

Igale sissehingamisele järgneb väljahingamine. Rahulikus olekus teeb täiskasvanud inimene keskmiselt 15 hingamisliigutust minutis. Töö juures aga, eriti pingutava kehalise töö juures, sageneb hingamine, sisse- ja väljahingamised muutuvad sügavaks. Seda võib enese juures kontrollida järgmise katse alusel.

2. katse. Lugege ära, mitu sissehingamist te minuti jooksul teete. Tehke siis 2—3 minuti jooksul kätega energilisi liigutusi ja seejärel lugege uuesti, mitu sissehinga-



Joon. 83. Rinnaõõs: I — väljahingamisel, II — sissehingamisel. On näha, et sissehingamisel vahelihas laskub alla.

mist te nüüd teete minutis. Selgub, et pingutava töö juures sisse- ja väljahingamine sageneb. Põhjuseks on asjaolu, et töö puhul tarvitatakse rohkem hapnikku ja eraldub rohkem süsihappegaasi.

Kuidas muutub õhk kopsudes hingamise ajal.

Hingamiseks tarvitame ümbritsevat õhku. Te teate, et see õhk sisaldab $\frac{1}{5}$ hapnikku ja $\frac{4}{5}$ lämmastikku ja et selles õhus leidub vähesel määral süsihappegaasi. Nii-sugune on sissehingata va õhu koostis. Väljahingata val õhul on teissugune koosseis. Seda näeme järgnevaist katseist.

1. katse. Puhuge läbi klaastorukese või õlekõrre välja-hingatud õhku läbipaistva lubjaveega täidetud klaasi. Mõne aja pärast muutub lubjavesi klaasis sogaseks. See näitab, et väljahingatud õhus on palju süsihappegaasi.

On kindlaks tehtud, et väljahingatav õhk sisaldab süsihappegaasi 150 korda enam kui sissehingata v. Seetõttu on väljahingatavas õhus vähem hapnikku kui sissehingata vas. Aga lämmastikku on väljahingatavas õhus peaaegu niisama palju kui sissehingata vas. Järelikult võt ab organism kopsude kaudu hapnikku ja annab selle asemele süsihappegaasi.

2. katse. Võtta külm kuiv klaas, lähendada teda suule ja hingata temale. Klaasil sadestuvad veepiisakesed, klaas „higistab“. See näitab, et väljahingatavas õhus on palju veeauru. Järelikult eritub peale süsihappegaasi kopsu-des ka vett (auru näol).

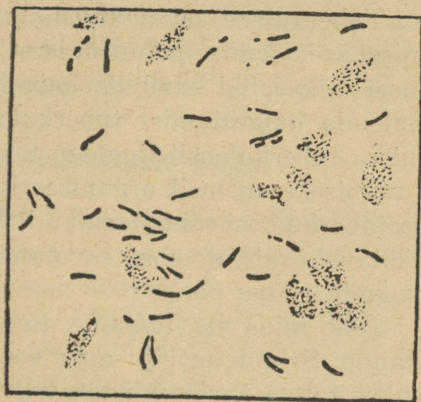
Kuhu jääb aga äratarvitatud hapnik ja kust tuleb süsihappegaas?

Sissehingata v õhk täidab kopsumullikesed, nende seinu läbib veresoonekeste võrk, milles voolab veri. Kopsu-

mullikestes olev veri võtab hapnikku ja kannab seda keha mööda laiali. Veri annab hapnikku mitmesuguseile organeile ja rikastub süsihappegaasiga, mis tekib nende orgaanite tegevuses oleku ajal. Nii toimub kõigis meie kehaosades hapniku neelamine ja süsihappegaasi eritamine.

Võitlus puhta ja värskes õhu eest.

Õhul on meile suur tähtsus. Iga päev võtame ümbritsevast õhust umbes 600 liitrit hapnikku ja hingame välja peaaegu niisama palju süsihappegaasi. Sellega muutub meid ümbritsev õhu koosseis. Seda märkame iseenda järgi. Kui tuleb kaua viibida toas, kus on palju inimesi ja kus ventilatsioon on puudulik, läheb õhk umbseks, pea hakkab valutama ja töövõime kaob. Tarvis on ainult väljuda sellest toast, viibida värskes õhus, ja me tunne end paremini. Sellest näeme, kui kahjulikult mõjub meie organismile rikutud õhk ja kui head mõju avaldab värskes õhk.



Joon. 84. Tuberkuloosi pisikud tiiskushaige rögas.

Seepärast on vaja pidevalt uuendada nende ruumide õhku, kus elame ja töötame. Nii kodus kui ka koolis tuleb sageli avada aknaid või õhuaknaid. On vajalik sagedamini viibida värskes õhus.

Tervisele kahjulik on ka tolmune õhk. Tolm hõljub õhus. Ühes sissehingatava õhuga satub ta kopsudesse ja ummistab ning ärritab neid. Mõnedes tööstustes tekib nn. t ö ö s t u s l i k k u t o l m u: tsemendi-, metalli-, tubakatolmu jne. Sissehingamisel haavavad tolmuterakesed kopsu oma teravate servadega. Võitluseks tolmu vastu puhastatakse vabrikuis ja tööstustes ruume, seatakse üles tolmuimejaid, korraldatakse otstarbekalt ventilatsiooni jne.

Tolmus leidub palju mikroobe ja nende seas on meie kardetavaim vaenlane — tuberkuloosi pisik. Tolmuse õhu sissehingamisel satuvad tuberkuloosi pisikud kopsudesse. Nii nakatub inimene märkamatuult kardetavasse haigusse — tiisikusse. Võitluseks tiisikuse vastu peab kõigepealt võitlema tolmu vastu.

Tuberkuloos on nakkushaigus. Suudluse kaudu, söömisel või joomise puhul ühisest nõust jne. võivad tuberkuloosi mikroobid kanduda haigelt inimeselt tervele ja esile kutsuda haigestumist tuberkuloosi. Seepärast on läbikäimises tuberkuloosihaigetega tarvilik ettevaatus. Tiisikuse ravimiseks on meil organiseeritud tuberkuloosi-nõuandlad ja tuberkuloosi-sanatooriumid. Niisuguseid asutisi ei olnud töötavale rahvale enne revolutsiooni, need on loodud Nõukogude võimu poolt.

Õhk, mida me hingame, tungib kopsudesse nina ja suu kaudu. Selgub, et läbi nina voolav õhk paremini puhastatakse tolmust: sissehingatavas õhus sisalduv tolmu kleepub ninas leiduvate karvakeste või lima külge ja kopsudesse jõuab juba palju puhtam õhk. Peale selle, voolates läbi nina, soojeneb sissehingatav külm õhk paremini ja see hoiab ära hingamiseldite kahjulikku jahtumist. Tarvis on harjuda läbi nina hingama.

Võideldes värskes ja puhtas õhus eest, on tarvis võidelda ka suitsetamise vastu. Suitsetamine — see on

enese mürgistamine, sest tubakas sisaldab tugevat mürki — nikotiini. Nikotiin mürgistab aegamööda organismi. Eriti kahjulik on suitsetamine lastele ja noorukeile. Suitsetajad toovad kahju ka lähedalolijaile, sest tubaka suits mürgistab õhku.

Võitlus puhta ja värske õhu pärast on ühiskondliku heakorra tähtsaks ülesandeks, eriti suurtes linnades ja tööstuslikes keskustes, kus tolm ja suits sageli õhku rikuvad. Võitluses tolmu vastu teostatakse seal süstemaatilisel väljakute ja tänavate kastmist. Seal arenevad laias ulatuses haljasvööndid, asutatakse uusi parke, skvääre ja bulvareid, laieneb haljasvööndite pindala. Valguse käes võtavad rohelised taimed õhust süsihappegaasi ja eritavad hapnikku, sellega värskendavad nad rikunud õhku. On vajalik kaitsta juba olevaid rohelisi istandikke ja istutada uusi. Mitte just väikest abi sel alal võivad osutada õpilased. Võitlus puhta värske õhu eest on meie üldine ülesanne.

Kaitse sõjaliste mürkainete vastu.

Sõjas hakkasid kapitalistid kasutama veel üht inimese hävitamise vahendit — sõjalisi mürkaineid.

Esimesena hakati tarvitama kloori. See on kollakas-roheline raske gaas. Kloor levib maapinda mööda ja tungib kaevikuisse. Kloor on lämmatav gaas. Sissehingamisel mõjub ta kopsudele; kloori sissehingamine suurel hulgal põhjustab surma.

Veel hävitavam sõjaline mürkaine on ipriit. See on õline vedelik, mis õhus kergesti aurustub. Ipriidiaurude sissehingamine mõjub hävitavalt kopsudele. Nahale sattudes tekitab ipriit sügavaid põletusi ja mädanevaid ning raskelt paranevaid haavu. Ipriit on lämmatav ja haavutegav aine. Ipriitmürgistus toob sageli

surma. On veel palju teisigi sõjalisi mürkaineid. Võib oodata, et sõja puhul neid mürkaineid kasutatakse mitte ainult rindel, vaid ka tagalas. Seepärast peame teadma, kuidas end kaitsta sõjaliste mürkainete vastu.

Isikliku kaitse peamiseks vahendiks sõjaliste mürkainete vastu on gaasitorbik. See on kummimask, mis asetatakse pähe. Kummitoru abil on ta ühendatud metallkarbiga, selles leiduvad mitmesugused ained, mis puhastavad õhku mürkaineist, näiteks aktiveeritud süsi. Seda puhastatud õhku hingavadki gaasitorbikuga varustatud inimesed.

Peale selle on kaitseks sõjaliste mürkainete vastu erilised kummeeritud riided, jalatsid ja kindad, milledest need mürkained läbi ei tungi. Me peame oskama tarvitada gaasitorbikut ja kaitseriietust.

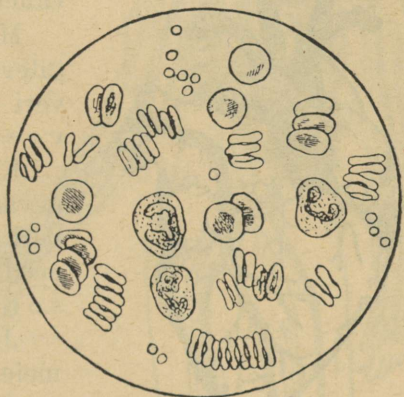
Vereringe.

Verel on suur tähtsus meie keha elus. Ta kannab toiteaineid ja hapnikku kehas laiali ning eemaldab temast mittetarvilikke ja kahjulikke aineid: süsihappegaasi ja teisi. Vaatleme nüüd, mis on veri ja kuidas ta liigub meie kehas.

Veri.

Kui me haavame oma keha, voolab haavast verd. See on paks punane vedelik. Veretilka mikroskoobi all vaadeldes võime näha, mida kujutab veri. Vereleemes on punased ja valged verelibled (joon. 85). Punaseid vereliblesid on veres väga palju. Neil on kettakuju. Pisikeste punaste verelibled suurest hulgast olenebki vere punane värv. Punased verelibled kannavad hapnikku kehasse laiali.

Valgeid vereliblesid on veres tunduvalt vähem. Nad on punaseist suuremad ja neil ei ole kindlat kuju. Sirutades välja jätkeid, võivad nad veres liikuda mitmesuguses suunas. Valged vereliblel on meie keha kaitsjad mikroobide vastu. Nad võivad haarata ja ära seedida kehasse sattuvaid pisikuid. Vereleemes on ka selliseid aineid, mille mõjul veri hüübib ehk t a r r e t u b. Verejooksu puhul haavast eralduvad verest pisimad kiukesed, mis sulevad haava ning selle tagajärjel väheneb verekaotus. Suur verekaotus aga võib surmata. Vereleemes on toiteaineid, mis satuvad sinna sooltest, aga ka neid aineid, mis tekivad meie kehas mitmesuguste orgaanite tegevuse ajal (süsihappegaas jt.).



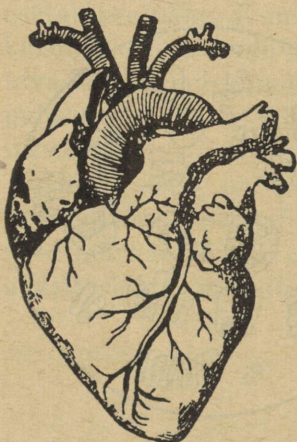
Joon. 85. Inimese veri mikroskoobi all. Näha palju punaseid ja valgeid vereliblesid.

Kuidas liigub veri meie kehas.

Veri on meie kehas alalises ringvoolus. Seda teadsid õpetlased juba vanal ajal, kuid nad ei teadnud täpselt, kuidas veri ringib. Selle avastas inglise õpetlane William Harvey aastal 1628. 1928-ndal aastal pühitsesid kogu maailma õpetlased vereringe avastamise 300-ndat tähtpäeva.

Vere liikuma panijaks meie kehas on süda (joon. 86). Ta asetseb rinnaõõnes kopsude vahel ja on otsaga pööratud pisut vasakule poole.

Süda koosneb lihaseist. Püstine vahesein jaotab südame kaheks teineteisest täiesti eraldatud pooleks: paremaks ja vasakuks. Kumbki neist on omakorda ristvaheseinaga jaotatud kaheks osaks: ülal südamekamber ehk koda (parem ja vasak), all südamevatsake (parem ja vasak).



Joon. 86. Inimese süda.

Iga südamekambriga ja vatsakesega vahel on avaus, mida sulgeb klapp.

Mõlemasse südamekambrisse tulevad veresooned, mida mööda veri voolab südamesse, need on veenid ehk tõmbsooned.

Kummastki vatsakesest harunevad veresooned, mida mööda veri voolab südamest välja, — need on arterid ehk tuiksooned.

Jälgime, kuidas liigub veri meie kehas (joon 87).

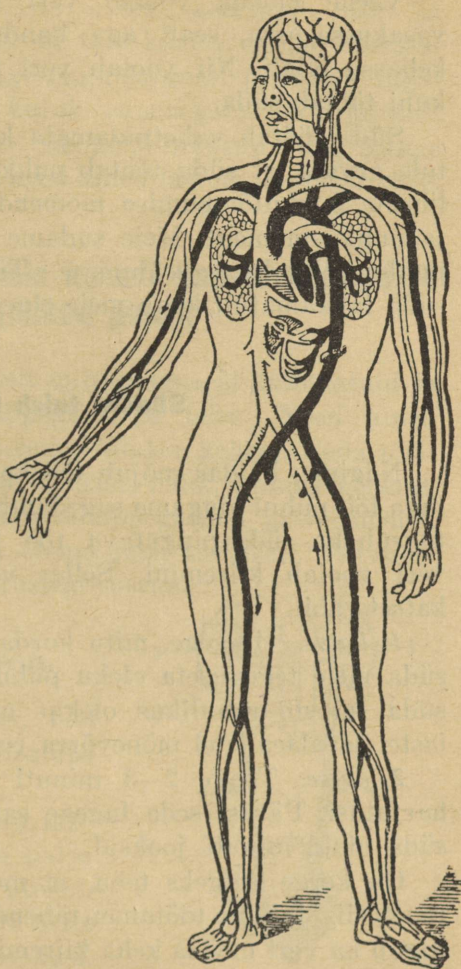
Veene mööda voolab kopsudest vasakusse südamekambrisse hapnikurikas veri; ta on helepunane. Vasaku südamekambrikese lihaste kokkutõmbumisel voolab veri lahtise avause kaudu vasakusse vatsakesse. Kui vasaku vatsakese lihased kokku tõmbuvad, sulgeb klapp selle avause ja veri surutakse jõuga suurde tuiksoonde — aorti. Aort haruneb kord-korralt peenemaiks arterideks, mida mööda veri voolab kõigisse kehaosadesse.

Lõppeks jagunevad peenikesed arterid juussoonteks ehk kapillaarideks, mis läbivad kogu meie keha. Kapillaarides annab veri kehaosadele hapnikku ja toiteaineid ning võtab süsihappegaasi ja teisi kehas tekkinud kõlbmatuid ning kehale

kahjulikke aineid. Seejuures muutub ka vere värvus: helepunane veri muutub tumepunaseks.

Kapillaarid ühinevad vähehaaval veenideks. Peenikesed veenid ühinevad ning moodustavad ikka jämedamaid ja jämedamaid veene. Süsihappegaasiga rikastatud veri voolab veene mööda paremasse südamekambriksesse.

Parema südamekambriksese lihaste kokkutõmbumisel voolab veri läbi lahtise avause paremasse südamevatsakesse. Kui parema südamevatsakese lihased kokku tõmbuvad, suleb klapp selle avause ja veri voolab mööda arteere kopsudesse. Kopsudes annab veri süsihappegaasi ja võtab hapnikku. Tumepunane värvus muutub jälle helepunaseks.



Joon. 87. Inimese vereringe-organid: süda ja veresooned. Nooled näitavad, missuguses suunas liigub veri arteerides (südamest) ja veenides (südame poole).

Veene mööda voolab veri kopsudest jälle südame vasakusse ossa, sealt aga kandub arteere mööda uuesti kehasse laiali. Nii voolab veri meie kehas lakkamatult, kuni töötab süda.

Süda töötab vahetpidamata kogu meie eluea. Kuid ei tule arvata, et süda töötab puhkuseta. Ei, igale südame-
lihaste kokkutõmbumise momendile järgneb lõdvenemis-
ja puhkumoment. Meie südame tegevuses toimub töö ja
puhkuse kindel vaheldumine. Tänu sellele töötabki meie
süda lakkamatult kogu meie eluea kestel.

Süda tuleb hoida.

Nägime, kuidas mõjub töö kopsude tegevusele: pingutava töö puhul hingame sagedamini ja sügavamalt. Samuti tuksub ka süda pingutava töö juures sagedamini ning veri voolab kiiremini. Selles võib veenduda järgmiste katsete abil.

1. katse. Lugege, mitu korda tõmbub kokku (tuksub) süda meie tegevuseta oleku puhul. Täiskasvanud inimese süda tuksub rahulikus olekus umbes 75 korda minutis, lastel ja alaealistel mõnevõrra rohkem.

2. katse. Tehke 2—3 minuti jooksul energilisi kehaharjutusi. Pärast seda lugege samuti, mitu korda tuksub süda nüüd minuti jooksul.

On kerge selgeks teha, et meie südame tegevus suureneb siis, kui me töötame; tähendab, pingutava töö juures liigub ka veri mööda keha kiiremini. See on ka arusaadav: pingutava töö puhul tarvitab keha rohkem toiteaineid ja hapnikku ning temas tekib enam mitmesuguseid kõlbmatuid ja kahjulikke aineid. Aga nii ühtesid kui teisi toob ja viib veri.

Südant tuleb hoida. Teda ei tohi koormata raske ja ülejäõukäiva tööga. Samuti ei tule kuritarvitada niisuguseid väga väsitavaid mängu nagu jalgpall jt. Nende tagajärjel väsib süda ning kulub enneaegselt. Kahjulikult mõjuvad südamele samuti alkohol, nikotiin, tee, kange kohv. Eriti kahjulikud on need ained lastele ja alaealistele.

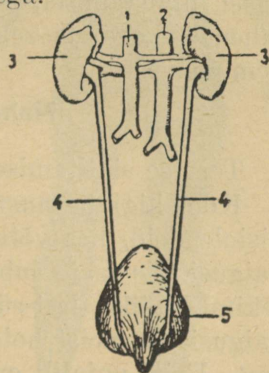
Kuidas eemaldatakse meie kehas temale kõlbmatud ja kahjulikud ained.

Meie kehas tekib alaliselt mitmesuguseid kõlbmatuid ja kahjulikke aineid: süsihappegaasi ja teisi. Need ained satuvad verre, hiljem aga eemaldatakse kehas. Seda tööd teevad eritused: neerud, nahk, samuti kopsud, mille kaudu keha vabaneb süsihappegaasist ja veeaurust. Kopsude eritustegevusega oleme juba tuttavad. Tutvume nüüd neerude ja naha eritustegevusega.

Neerud ja nende tegevus.

Neerusid on meil kaks; nad asetsevad kahel pool lülisamba nimmeosa (joon. 88).

Veresooni mööda voolab neerudesse veri, mis sisaldab palju kõlbmatuid ja kahjulikke aineid. Neerudes puhastatakse veri neist aineist ning neist tekib kusi. Neerudest voolab välja juba puhastatud veri. Neerudes tekkinud kusi läheb mööda neerujuhasid põide, siit heidetakse ta välja.



Joon. 88. Inimese uri-
neerimiselsundid: neerud,
neist harunevad neeru-
juhad, mis suubuvad
põide.

Nahk.

Nahk on kehale katteks, ta kaitseb keha kahjulike välismõjutuste eest; ühtlasi on ta ka eritusorganiks: naha kaudu eritub higi. Higi tekib nahas asetsevais väikesis higinäärmeis. Nagu kusigi, koosneb higi veest, milles on lahustunud mitmesuguseid kahjulikke ja kõlbmatuid aineid, kuid palju vähemal määral.

Higi eritub alaliselt, aga palju eritub teda siis, kui meil on palav. Palav on meil kas välise soojuse mõjul, näiteks päikesest, ahjust, või jälle seesmise soojuse tagajärjel, kui näiteks meie keha soojeneb pingutavast tööst.

Et selgitada higistamise tähtsust, teeme lihtsa katse.

Katse. Niisutada kätt piiritusega ja keerutada teda õhus. On tunda, kuidas piirituse aurates käsi jaheneb. Samuti jaheneb keha higi auramisel.

Nüüd saab mõistetavaks, missugune tähtsus on küllaldasel higistamisel, kui meil on kuum. Higi auramisel jaheneb keha ja sellega hoitakse ära kahjulik ülesoojenemine.

Naha eest hoolitsemine.

Tervise säilitamiseks tuleb naha eest hoolitseda.

Koos higi ja mustusega satub kehale mikroobe ja teisi pisiolendeid, kes võivad põhjustada mitmesuguseid nahahaigusi. Te teate juba nahahaigusest — sügelistest, mida tekitab väike lest-süüdiklane. Palju on ka teisi nahahaigusi. Et neist hoiduda, tuleb hoolitseda naha puhtuse eest. Eriti vajalik on sageli käsi pesta, sest need määrduvad kõige kiiremini. Sagedasti tuleb pesta ka pead. Perioodiliselt, näiteks kord nädalas, peab käima saunas.

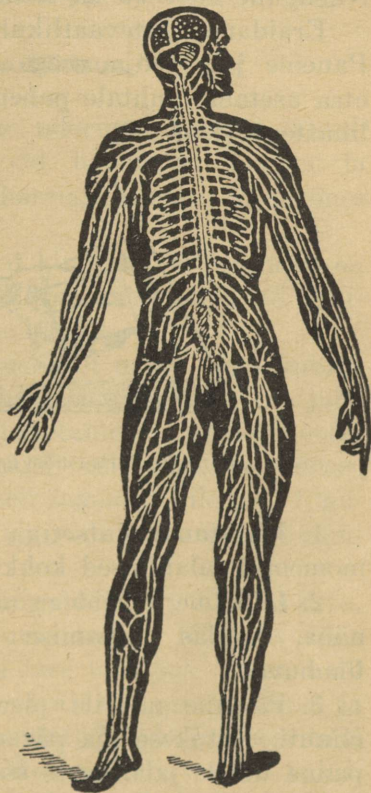
Kardetavad on ka nahahaavad. Sageli on vaja ainult väikest kriimustust nahal, ja tema kaudu tungivad kehasse

haigusi tekitavad mikroobid. Seepärast peab hoiduma iga-suguseist naha vigastustest. Kui aga juhtume vigastama nahka, siis tuleb haava joodiga määrada ning puhta marli või lapiga kinni siduda. Jood surmab haava sattunud mikroobe, puhas side aga kaitseb haava mustuse eest. Tuleb alati meeles pidada, et mustuse sattumisel haava võivad olla väga tõsised tagajärjed.

Närvisüsteem.

Meie kehas toimub lak-kamatu tegevus ja kõik meie kehaorganid töötavad kooskõlas üksteisega. Mis kooskõlastab meie elundite keerulist tegevust? Määratu suur tähtsus selle ülesande täitmisel on närvisüsteemil. Närvisüsteem — see on pea- ja seljaaju koos kõigi närvi-dega.

Peaaju asetseb ajukol-jus, seljaaju — lülisamba kanalis. Niiviisi on aju vä-liste vigastuste eest hästi kaitstud. Niihästi pea- kui ka seljaajust lähtuvad när-vid harunevad ja ühendavad aju kõigi kehaorganitega.



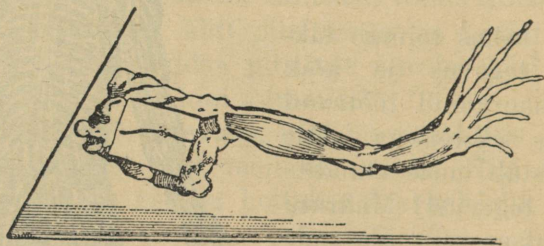
Joon. 89. Inimese närvisüsteem.

Närvi omadused.

Enne kui õpime tundma aju tööd, tutvume närvi omadustega.

Katsed. Lõikame äsjatapetud konnal tagumise jala ära. Tõmbame jalalt naha maha. Lükkame reielihased koost lahku. Nende vahel näeme valget läikivat puusanärvi. Niisugune närv on ka inimesel.

Eraldame ettevaatlikult närvi otsa lihase küljest. Paneme jala sooja veega niisutatud klaasitükile. Närvi otsa asetame puhtale paberile, nii et ta ei puutuks kokku lihastega (joon. 90).



Joon. 90. Katse närviga: närvile on pandud soola.

1. Pigistame pintsetiga närvi otsa. Näeme, kuidas sel momendil jalalihased kokku tõmbuvad.

2. Lõikame kääridega närvi otsast tüki ära. Jällegi on näha, kuidas lõikamise momendil jalalihased kokku tõmbuvad.

3. Paneme närvile pisut keedusoola ja ootame mõne minuti. Natukese aja pärast, kui sool tungib närvi, võib panna tähele jalalihaste kokkutõmbumist.

Nende katsete puhul ärritasime närvi mitmel viisil: pigistamise ja lõikamise teel ning soolaga. Kuidas me

närvi ka ärritaksime, närv erutu b. Erutus juhita kse
närvi mööda lihaseisse ja lihased tõmbuvad kokku. Nende
katsete kaudu tutvume närvi omadustega: närvid võivad
erutada ja erutusi edasi juhtida. Ühed närvid juhivad
erutusi meeleorganeist ajju, teised — ajust lihaseisse ja
näärmeisse.

Tutvunud närvi omadustega, läheme üle selja- ning
peaaju ehituse ja tegevuse tundmaõppimisele.

Seljaaju ja ta tähtsus.

Seljaaju sarnleb pika valge nööriaga. Temast lähtub
31 paari närve. Seljaaju-närvid harunevad nahas ja
kaela-, keha- ning jäsemete lihaseis, samuti ka mõnes
siseelundis.

Katsete varal tegid õpetlased kindlaks, et seljaajul on
suur tähtsus nende liigutuste juures, mis toimuvad taht-
matult. Tutvume sellega näidete kaudu.

Oletame, et puudutasite juhuslikult mõnd väga kuuma
eset. Te ei saanud veel taibatagi, mis sündis, kui juba
käsi tõmbub kiiresti tagasi. Või oletame, et torkasite oota-
matult nõelaga sõrme. Te ei saanud veel arugi, mis juhtus,
kui juba käsi tõmbus silmapilkselt tagasi. Kõik need liigu-
tused, mis toimuvad vastuseks välistele ärritustele, toimu-
vad seljaaju kaasabil.

Kuid me võime niisuguseid liigutusi ka p i d u r d a d a.
Oletame, te võtsite klaasi kuuma teega. Käel on väga
palav, kuid hoolimata sellest ei lase te klaasi käest, vaid
asetate ta lauale. Või oletame, et ajasite pinnu sõrme ja
seda võetakse tules läbikuumutatud [desinfitseeritud]
terava nõelaga sõrmest välja. Nõel torkab, teil on valus,
kuid käsi ei tõmbu tagasi, te pidurdate seda liigutust. Mis-
pärast on see nii? Sellepärast, et oma tahte pingutusel me

pidurdame liigutuse vastuseks ärritusele. Sellest võtab osa juba peaaaju. Seljaaju tegevus allub peaaajule. Peaaaju on meie närvisüsteemi kõrgeim organ.

Peaaju ja ta tähtsus.

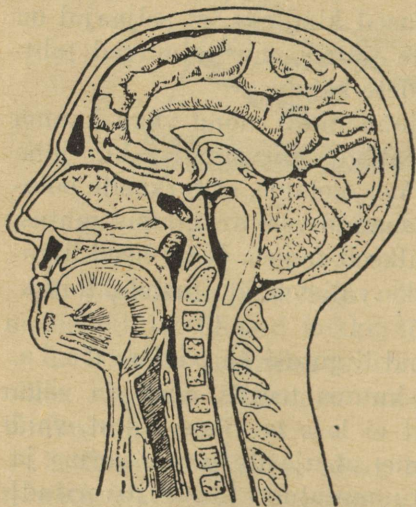
Inimese peaajul on väga keeruline ehitus (joon. 90). Temas eristatakse suuraju, väikeaju ja ajutüvi. Ajutüvi on seljaaju jätkuks. Ajutüvega on ühendatud väikeaju ja suuraju.

Peaajust lähtub 12 paari närve. Need harunevad peamiselt näo ja kaela nahas ja lihaseis, silmades, kõrvades, nina limanahkades, keeles, hammastes jne. Üks paar närve haruneb siseelundeis: südames, kopsudes, maos, sooltes jne.

Seljaaju ja temast lähtuvate närvide kaudu on peaaju ühendatud kõigi teiste kehaosadega.

Tutvume üksikute peaaju osade tähtsusega.

Ajutüvi. Seda osa ajutüvest, mis on seljaaju otseseks jätkuks, nimetatakse piklikuks ajuks. Tal on suur eluline tähtsus. Kui loomal eemaldada või hävitada piklik aju, siis sureb ta silmapilkselt. Surm tuleb südame seismajäämise



Joon. 91. Inimese pea ja kael läbilõikes. Näha on suuraju, väikeaju, ajutüvi ja seljaaju ülaosa.

ja hingamise lakkamise tagajärjel. Tähendab, piklikul ajul on suur tähtsus südame ja hingamiselundite tegevuses.

Teistel ajutüve osadel on suur tähtsus üksikute kehaosade liigutuste kooskõlastamisel. Loomadel, kellel eemaldatai need ajutüve osad, muutusid liigutused korrapäratuks: nad ei suutnud käia, joosta, lennata, ujuda jne. See näitab, missugune tähtsus on ajutüvel.

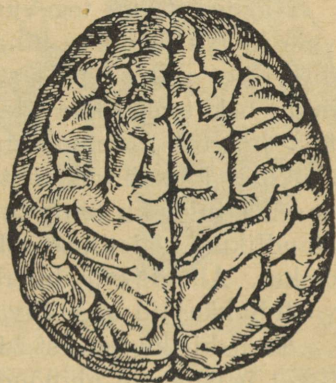
Väikeaju. Tagantpoolt on ajutüvega ühenduses väikeaju; ta asetseb ajukolju kuklaosas. Kui loomal eemaldada või hävitada väikeaju, siis muutuvad ta keha liigutused korrapäratuks ja ta kaotab tasakaalu. Sellest näeme, missugune tähtsus on väikeajul.

Suuraju. Suuraju on samuti ühendatud ajutüvega; ta võtab enese alla kogu ajukolju ülaosa ja katab enda all asetsemaid teisi peaaju osi.

Sügava püstloodis vaoga jaotatakse suuraju kaheks endi vahel ühendatud poolkeraks (joon. 92). Suuraju poolkerade pind on ebatasane: temas on palju vagusid ja käärusid. Suuraju pind koosneb aju hallollusest — see on suuraju koor.

Suurajul on meie elus määratu suur tähtsus. Kõik liigutused, mida teeme tahtlikult, nn. tahtlikud liigutused toimuvad suuraju kaasabil. Suuraju osavõtul teeme kõik teadlikud teod.

Suuraju — see on meie mõtlemisorgan. Mida enam on arenenud suuraju, seda enam on arenenud mõtlemine.



Joon. 92. Inimese suuraju poolkerad (vaade ülalt).

Suuraju tegevusest oleneb ka meie kõnelemisvõime. Suuraju koore teatud koha vigastamisel kaotab inimene kõnelemisvõime.

Kui võrrelda mitmesuguste loomade ja inimese peaju, siis selgub, et kõige enam arenenud suuraju on inimesel. Eriti arenenud on inimesel suuraju otssagarad. Tänu suuraju kõrgele arenemisele on inimesel arenenud teadvus, seepärast saab ta õppida ja tunnetada looduse ning ühiskonna seadusi. Neid seadusi tundes võime valitseda loodusjõudude üle ning juhtida ühiskondliku elu nähtusi.

Närvisüsteemi tegevust uurides paljastab teadus kogu vale kiriku õpetuses hingest, mis valitsevat inimese keha üle. Ühes sellega paljastab teadus ka selle kahjulikkuse; mida usk toob töötavale rahvale oma õpetusega surematust hingest ja hauatagusest elust. Hinge lunastamisest rääkides kutsub usk töötavat rahvast keelduma võitlusest parema tuleviku pärast maa peal ja järelilikult kannatama alandlikult kodanluse rõhumist, ekspluateerimist ja töötaolekut. Alandlikele lubab ta igavest õndsust paradisis, vastuhakkajaid aga ähvardab igaveste põrgupiinadega.

Seda kiriku jutlust hinge päästmisest toetavad kapitalistid igasuguste abinõudega, sest ta juhib töötava rahva revolutsioonilisest võitlusest kõrvale ja aitab pidada töötajaid sõnakuulmises ning neid kurnata. See kiriku jutlus on kui uimastusvahend, mis mürgistab töötava rahva teadvust. Seepärast tuleb meil võidelda usu vastu, sest usk on meie klassivaenlase tööriistaks.

Meeleorganid.

Nagu teistel kõrgemal loomadel, on ka inimesel viis välist meeleorganit: n ä g e m i s o r g a n — silmad, k u u l

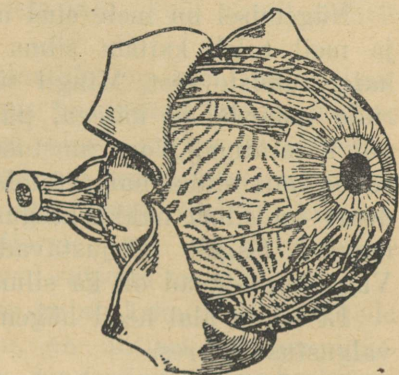
misorgan — kõrvad, haistmisorgan — nina, maitsemisorgan — keel, kompimisorgan — nahk.

Nägemisorgan. Silmad asetsevad silmakoopais ning on neid ümbritsevate luudega ja katvate laugudega hästi kaitstud. Niipea kui silma puudutab mõni ese, sulguvad laud silmapilkselt iseenesest. Laugude liigutused niisutavad silma pinda pisarnõrega, mida eritavad pisarnäärmed. See nõre uhab ära silma sattunud tolmu ja mikroobid.

Silmal on peaaegu kera kuju. Ta seinad koosnevad mitmest kestast, silma sees on läbipaistvad ained.

Vaadeldes silma väljastpoolt näeme valget kesta, mida nimetatakse silma valgeks; selle eespoolne läbipaistev osa on sarvkest. Silma-valge all asetseb läbipaistmatu kõldkest, milles on palju väga peenikesi silma toitvaid veresoonekesi (joon. 93). Eespool on sarvkesta all värviline kest —

see on vikerkest, mis kujutab kõldkesta jätku. Vikerkest on mitmevärviline: hall, helesinine, sinine, pruun jne. Vikerkesta värvusest oleneb silma värv. Vikerkesta keskel on must ringike — silma-ava ehk silmatera. See on avaus vikerkesta. Tugeva valguse puhul väheneb silma-ava, nõrga valguse puhul aga laieneb ta. Silma-ava



Joon. 93. Inimese silm. Sarvkest on eemaldatud, silma-valge läbi lõigatud ja tagasi pööratud. Näha on vikerkest, silma-ava, kõldkest, nägemisnärv.

taga asetseb läbipaistev silmalääts; ülejäänud ruum silma sees on täidetud läbipaistva sültja vedelikuga. Silma-ava kaudu tungivad valguskiired silma.

Valguskiired tungivad läbi silmas asetsevate läbipaistvate ainete, ulatuvad silma tagumise seinani ja ärritavad seal asetsevat seesmist kesta — võrkkesta, mis koosneb nägemisnärv harukestest. Närv mööda juhatakse erutus peaausse; selle tagajärjel näeme vaadeldavaid asju.

Nägemisel on meie elus ning töös väga suur tähtsus, ja meil tuleb kaitsta silma igasuguste vigastuste ning haigestumiste eest. Mingil tingimusel ei tohi silmi hõõruda määrdunud kätega, pühkida neid määrdunud räti või käterätiga. Koos mustusega võib silma sattuda mikroobe, mis silma haigestumisi esile kutsuvad. Eriti kardetav on silma nakkushaigus — trahoom ehk silmarajad. Sageli põhjustavad rajad pimedaksjäämist. Väga kardetavad on ka silma vigastused ja haavamised.

Et hoida alal head nägemisvõimet, tuleb töötada õige valgustuse juures.

Puuduliku valgustuse juures väsitab töö silmi ja nõrgendab nägemist. Kuid silmadele on kahjulik ka väga tugev valgus — see mõjub hävitavalt võrkkestale. Iga silmade haigestumise puhul tuleb pöörduda arsti poole.

Kuulmisorgan. See, mida harilikult nimetatakse kõrvaks, on ainult väline kõrva osa — kõrvaleht, millest lähtub kuulmekäik. Sisekõrv asetseb oimuluus. Sisekõrvas haruneb ja lõpeb kuulmisnärv ning siin võetakse vastu helilisi ärritusi.

Kõrv on väga tähtis elund ja kuulmise kaotamine on inimesele suurimaks õnnetuseks. Inimene, kes on sündinud kurdina, muutub kurtummaks, sest ta ei saa õppida kõnelema, sest ta ei kuule teiste kõnet. Kõrva

vigastuste või haiguste tagajärjel võib jääda kurdiks igasuguses eas.

Haistmisorgan. Meie haistmiselundiks on nina-õõne ülemise osa limanahk. Selles haruneb haistmisnärv lõpp. Sattudes nina limanahale ärritavad lõhnava aine pisimad osakesed haistmisnärv lõppu. Närvi kaudu juhitakse erutus ajusse ja me tunneme lõhna.

Tänu haistmisorganile tunneme, kas sissehingatav õhk on puhas, kas söödav toit on hea. Niiviisi oleme kaitstud mürgistusohu vastu mürkainete läbi, kuid ainult selliste vastu, millel on lõhna.

Maitmisorgan. Maitsemiselundiks on keel, mille limanahal on näsakesed. Neis harunevad maitsmisnärv otsakesed. Süljes lahustunud ained mõjuvad maitsmisnärv otsale, närvi mööda antakse erutus edasi ajusse ja me tunneme maiku: magusat, haput, soolast, kibedat. Tänu maitmisorganile kaitseme end mürgiste ainete vastu, mis koos toiduga võivad sattuda meie kehasse.

Kompimisorgan. Nahk, mis katab keha ja kaitseb teda kahjulike välismõjude vastu, on ühtlasi ka kompimiselundiks. Kõikjal nahas on tundenärvide otsakesi, mis võtavad vastu igasuguseid ärritusi; tänu sellele tunneme puudutusi, sooja, külma ja valu. Kompimismeelel on suur tähtsus meie keha kaitsmisel kahjulike välismõjude vastu. Eriti suur tähtsus on kompimismeelel pimedate juures, kellele see meel nii mõneski suhtes asendab nägemist.

Me tutvusime inimese kehaehituse ja tegevusega. Seejuures võrdlesime sageli inimese keha kõrgemate loomade kehaga ja leidsime palju sarnasust. See sarnasus osutab inimese kuuluvusele loomariiki.

Inimese ja loomade kehaehituse sarnasusele pöörasid õpetlased ammu tähelepanu. Loomi gruppidesse jagades lugesid nad inimest loomariiki kuuluvaks juba esmakord-

selt kahesaja aasta eest. Nüüdisaja teadus loeb inimest kuuluvaks selgroogsete imetajate hulka, nimelt sellesse kõrgemasse gruppi, kuhu kuuluvad ka inimahvid. Seega lükkab teadus ümber usu „õpetuse“ inimese „jumalikust päritolust“.

Tehes kindlaks inimese ja loomade kehaehituse sarnasuse, leiab teadus ka inimese erinevuse loomadest.

Võrreldes inimese keha kõrgemate loomade kehaga, märkisime inimese erinevust — tema püstikõndi. Tänu sellele, et inimene käib kahel jalal, jäävad ta käed töö tarvis vabaks. Töö on peamine inimese erinevus loomast.

Inimene valmistab ja tarvitab tööriistu. Selleni pole jõudnud ükski loom. Loomad ainult korjavad seda, mida loodus pakub valmiskujul. Inimene valmistab tööriistadega niisuguseid saadusi, mida ei leidu looduses valmilt.

Inimese töö on teadlik tegevus. Sellist teadlikku tegevust pole loomade juures. Töö on see, mis eraldab inimest loomast. Töö ei ole mitte patu palk, nagu õpetab usk, vaid vajalik elamistingimus. Meil on töö „aasi, kuulsuse, vapruste ja kangelaslikkuse asi.“

Inimese põlvnemisest.

Kuidas ilmus inimene maakerale? See on küsimus, mille üle inimesed on ammust ajast mõtelnud ja millele nad on püüdnud vastust leida.

Mitmesugused rahvad on loonud legende inimese ilmnemisest maakerale. Kuid kõik need legendid on muidugi väljamõeldus. Mitmesugused usundid püüdsid samuti anda vastust sellele küsimusele. Kõik usundid jutlustavad, et inimene on jumala poolt loodud. Nii mõtlevad usklikud.

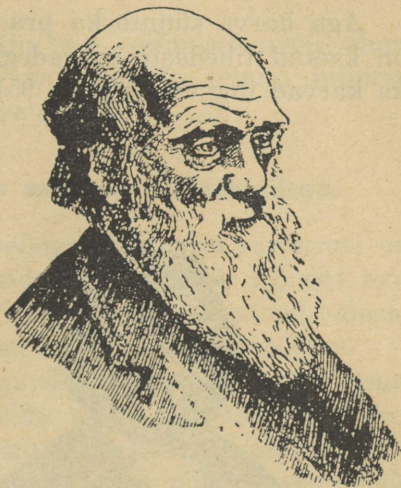
Vanal ajal arvasid ka õpetlased, et jumal lõi inimese. Tol ajal oli teadus usu ikke all ja kirik kohtles karmilt õpetlasi, kes õpetasid teisiti, kui oli öeldud „pühakirjas“.

Möödus palju aega, enne kui loodusteadus läks lahku usust. Loodusteaduse vabanemiseks usu mõju alt tegi palju inglise õpetlane Charles Darwin (joon. 94).

Darwin väitis esimesena, et inimene ei ole jumalast loodud, vaid on igivanal ajal loomulikult teel põlvnenud loomalistest esivanematest.

Darwin andis oma õpetusega usule tugevaima hoobi ja kirikumehed pidasid Darwini õpetusega visa võitlust.

Ka meie päevil võitleb kirik ja teda toetav kodanlus Darwini õpetuse vastu, sest ta õõnestab usku.



Joon. 94. Charles Darwin.
(1809—1882)

Millest tunnistavad inimkeha rudimendid.

Inimese kehas on niinimetatud rudimentaarsed elundid ehk jädemed. Nii on kõigil inimestel, ühel rohkem, teisel vähem peaaegu kogu keha kaetud karvakestega. Missugune tähtsus on neil karvakestel inimese kehal?

Karvad, mis katavad imetajate loomade keha, on neile kasulikud. Nad kaitsevad looma keha külma vastu. Ini-

mese keha katvad karvakesed on kasutud, sest nad ei saa anda kaitset külma vastu. Need karvakesed inimese kehal on selle karvkatte rudiment ehk jäde, mis kunagi tihedasti kattis inimese loomaliste esivanemate keha.

Aga harva sünnib ka praegu inimesi, kel kogu nahk on kaetud tihedasti karvadega. Ea kõrgenedes kasvavad ka karvad tugevasti (joon. 95).



Joon. 95. Karvane inimene —
Adrian Eutihiev.



Joon. 96.
Sabaga poiss.

Nii ilmnevad inimese juures tema loomaliste esivanemate tunnused.

Rudimentaarseks organiks inimesel on ka lülisamba sabaosa. Sabakandjail loomadel koosneb see selgroo osa paljudest lülidest, inimesel aga koosneb ta 4—5 lülist. See inimese arenemata seesmine saba on tema loomaliste esivanemate saba rudiment.

Vahel sünnib ka inimesi, kel on väline saba (joon. 96). Harilikult on see saba pehme, tal puuduvad luud. Küll harva, aga siiski on vahel välissabas ka lülid nagu loomadel. Selleski ilmnevad inimesel tema loomaliste esivanemate tunnused.

Inimese kehas on ka palju teisi rudimentaarseid elundeid, mille järgi õpetlased on kindlaks teinud inimese põlvnemise loomalistest esivanematest.

Millele osutab inimese sarnasus inimahvidega.

Varem juba tutvusime sellega, kui palju sarnasust on inimese ja kõrgemate loomade kehaehitusel. Kõigist loomadest on kõige enam sarnasust inimesel inimahvidega. Mitte asjata pole neile antud nimetus — i n i m a h v .

Inimahvid elavad palavvöö-metsades puude otsas. Harilikult ronivad nad mööda puid, kuid tulevad vahel maha ja püüavad liikuda kahel jalal nagu inimene. Nad käivad väga kohmakalt, toetudes oma pikile esijäsemeile nagu karkudele või jälle vehivad nendega õhus.

Inimahvide pea on väga sarnane inimese peaga. Nende lõualuud ei ulatu nii kaugemale ette kui teistel loomadel. Nende keha on kaetud tihedate karvadega, kuid näol, peopesas ja jalatalla all ei ole neil karvu, samuti nagu inimesel. Samuti pole neil välissaba.

Veel enam sarnasust on inimese ja inimahvide seesmisel kehaehitusel. Inimese ja inimahvide skeletil on ehituslikult väga palju ühist. Inimahvidel on samad lihased, mis inimeselgi. Kõik inimahvide siseorganid on samad, mis inimesel, ja täidavad samu ülesandeid. Ka inimahvide aju sarnleb rohkem inimese ajuga, kuigi jääb viimasest kaugemale maha oma suuruselt ja ta pinnal pole sellist käärude hulka nagu inimesel.

Nii näeme, et inimese ja inimahvide vahel on palju sarnasust. Kõigist loomadest on inimahvid inimesele kõige lähemal. See osutab inimese ja inimahvide sugulusele.

Kuid kas võime sellest järeldada, et inimene põlvneb praegu elavaist inimahvidest? Ei, nagu edasi näeme, ei tee teadus niisugust järeldust.

Kes olid inimese esivanemad?

Väljakaevamistel leiavad õpetlased maakihetidest kunagi mitmesuguste varem elutsenud loomade kivistunud luid. Mida vanem on maakihht, seda vanema aja loomadele kuuluvad ka selles leitavad luud.

Väljakaevamistel leiavad õpetlased ka ürgahvide ja ürginimese luid. Kuid selgub, et ürgahvide luid esineb vanemais kihtides kui inimese luid. Tähendab, ahvid on vanemad loomad kui inimene.

Jaava saarel Aasias ühel väljakaevamisel leidsid õpetlased ühe muinasaja olendi luid, keda nad nimetasid ahv-inimeseks. Selles olendis ühinesid ahvi ja inimese tunnused. Leitud luude järgi võime endale seda ahv-inimest ette kujutada.

Ahv-inimese kasv oli peaaegu võrdne inimese kasvuga. Reieluu järgi võib otsustada, et ahv-inimene liikus mitte neljal, vaid kahel jalal. Kuid ta kõndis siiski kohmakalt, mitte nii nagu inimene, kuid ka mitte nii abitult kui ahv. Pealuu järgi võib otsustada, et ahv-inimese peaaaju oli palju suurem ahvi omast, kuid inimese ajast tunduvalt väiksem. Ühe sõnaga, see pole ahv ega inimene, vaid on ahv-inimene, kellel on ahvi ja inimese tunnuseid.

Hiinas on viimasel ajal leitud ühe olendi luid, kes on lähedane ahv-inimesele, kuid kel on veel enam inimlikke jooni.

Mitmeis paikades on samuti leitud hulk ürginimese luud. Leitud luude põhjal tegid õpetlased kindlaks, missugune oli ürgaja inimene. Ürginimesel oli veel väga palju ahvi tunnuseid. Oma arenemiselt seisis ta ahvinimesest kõrgemal, kuid muidugi hoopis madalamal nüüdisaja inimesest.

Ürginimese ajukolju oli ahv-inimese omast suurem. Tähendab, tema aju oli enam arenenud kui ahv-inimesel.

Ürginimesel oli püstikõnd. Ta kõndis juba hoopis paremini kui ahv-inimene, kuid siiski mitte nii hästi kui kaas-aegne inimene. Ta luude ehitusest on näha, et ta käis küürus ja et ta jalad olid alati põlvedest veidi kõverdunud. Ta käed olid vabad ja ta tarvitas tööriistu, mida ise kivist valmistas.

Nii viisi, uurides ürgahvi ja ürginimese väljakaevatud jäänuseid, tuli teadus otsusele, et inimene põlvnes ürgseist, nüüd juba väljasurnud ahvidest. Need ürgahvid on nii inimese kui ka praegu elava inimahvi tõugude esivanemad.

Me tutvusime lühidalt sellega, mida õpetab teadus inimese põlvnemisest. Ta tõestab, et inimene põlvnes ürgajal loomadest, ahvisarnaseist esivanemaist loomulikult. Teadus lükkab ümber kiriku „õpetuse“ inimese loomisest jumala poolt, samuti nagu ta eitab ettekujutust ükskõik missuguse jumala olemasolust.

Ülesandeid iseseisvaks tööks.

I. Taimede elu.

A. Teemal „Kuidas levivad taimed“.

1. Leida pudenemata võilille valge kerake ja loendada, kui palju on temas üksikuid viljakesi-seemniseid. Kui palju saaks taimi, kui ükski neist seemniseist ei hukkuks ja kui järgmisel aastal kasvaks igaühest üks samasugune võilill. Arvutada, kui palju seemneid võib anda kogu selle võilille järelkasv järgmisel aastal. Oletame, et asi läheks niiviisi edasi, — arvutada, kui suur on meie võilille järelkasv ka aasta pärast, kahe aasta pärast.
2. Koguda ja vaadelda vahtra, pärna, jalaka, saare, kase, võilille, karuohaka liitvilju, vilju ja seemneid. Samuti koguda valminud, kuid veel mitte avanenud männi- ja kuusekäbisid. Koostada kollektsoon teemal: „Seemnete levik tuule abil“.
3. Koguda ja vaadelda takja, tapurohu ja ruskme klammerduvaid vilju ja liitvilju. Kogutud eksemplarid korraldada sortide järgi üksikuisse karbikestesse. Koostada kollektsoon „Seemnete levik loomade kaudu“.
4. Koguda ja vaadelda vilju kuivade lõhkevate karbikestega — moonipead, kellukate viljad, oaliste kaunu jne. Koostada kollektsoon.

B. Teemal „Mispärast pole meie taimestik kõikjal ühesugune“.

1. Koguda ja kuivatada mitmesuguseis tingimustes kasvanud võililli: a) võililled varjundamata kuivast kasvupaigast, maapinnal asetsevate tugevalt lõhestatud lehtedega; b) võililled, mis on kasvanud varjulistes ja niiskeis kohtades, suurte laiade kõrgemal asetsevate lehtedega. Taimed ühes juurtega välja kaevata ja kuivatada. Kuivatatud taimede paremad eksemplarid kleepida paberile, teha vastavad pealkirjad ja riputada klassi seinale.

2. Elava nurgakese jaoks võtta mõned kukeharja mättakesed. Panna mõned taimekesed ilma mullata aknalauale ja jälgida, kui kaua püsivad nad niisuguses olukorras elusaina.

C. Sügisesed ülesanded teemal „Kultuurtaimed“.

1. Võttes osa sügisest saagikorjamisest juurvilja-aias, pöörata tähelepanu mitmesuguseile kapsa- ja teiste köögivilja-aias taimede sortidele.

2. Koostada teraviljade mitmesuguste sortide kollektsioon.

3. Muretseda sovhoosidest või kolhoosidest selle piirkonna uute kultuuride ja parandatud kultuurtaimede sortide eksemplare.

II. Loomade elu.

A. Teemadel „Kalad“ ja „Vees elutsevad selgrootud loomad“.

1. Elava nurgakese jaoks püüda mõned vähemad kalakesed — kokri, mudamaime, kivikal, viidikaid, säinaid jne. Valmistada nende jaoks akvaarium või võtta klaaspurke. Akvaariumi põhja panna kiht hästipestud jõeliiva, liiva sisse istutada vesikatku või teisi veetaimi (valguses eritavad rohelised taimed kaladele vajalikku hapnikku). Kalu toita punaste sääsetõukude, usside ja vähemate vähikestega (vesikirpude ja sõudiklastega), saiapuruga (mitte palju korraga visata, et ülejäänud toit ei läheks hapuks).

2. Võtta värske püütud ja juba surnud kala, leida ta silmad, suu, ninasõõrmed, lõpuskaaned, lõpused, paaris-uimed (rindmised ja kõhtmised) ja paaritud uimed (saba-, selja- ja sabaalune). Joonistada uimedega kala ja kirjutada uimedele nimed juurde. Katsuda painutada saba paremale ja vasakule ning siis teises suunas — üles ja alla. Missuguses suunas paindub saba kergemini ja enam? Missugune tähtsus on sellel kala liikumisel?

Vaadelda kala liikumist akvaariumis. Missugused uimed täidavad seejuures peamist osa? Kas kala sõuab paarisuimedega kiirel liikumisel? Missuguseid uimi liigutab kala siis, kui ta on vaikselt paigal?

4. Võrrelda viidikat või säinast kivikala või vingerjaga. Kes neist ujub rohkem ja kes hoidub enamasti põhja? Missugune värvus on põhjakaladel ja missugune tähtsus on sellel kaladele?

5. Kahaga püüda tiigist ujureid ja selgjureid. Suvel püüda sealt-samast ujuri ja kiili tõuke. Paigutada need röövloomad eraldi väikestesse purkidesse, sööta ussikeste, väikeste kalakeste ja kullestega.

Jälgida, kuidas need röövloomad haaravad ja söövad saaki. Vaadelda, kuidas ujur ja selgujur end õhuga varustavad, kuidas nad vees ujuvad, siis aga püüda nad veest välja, panna lauale, — kuidas liiguvad nad siin?

B. Teemadel „Kahepaiksed“ ja „Roomajad“.

1. Võtta elavas nurgas kasvatamiseks mitmesuguseid konni ja kärnkonna, valmistades nende jaoks vastavad ruumid — terraariumid. On vajalik, et terraariumis oleks nõu veega, kuhu konn võiks sukelduda (vett tuleb vahetada ja selle puhtuse eest hoolitseda). Konni ja kärnkonna sööta putukatega (kärbeste, tarakanide-prussakate, tõukude ja ussidega). Vaadelda, kuidas hingavad konnad ja kärnkonnad, kuidas nad haaravad ja neelavad toitu. Kas võtavad nad ka surnud ja liikumata putukaid?

2. Püüda tiigist elava nurga jaoks triitoneid. Asetada nad akvaariumi (purki); purgi ülemine äär määrida rasva või õliga, et triitonid ei saaks ära roomata. Sööta neid punaste sääsetõukudega, väikeste vähikestega, vihmaussidega. Vaadelda, kuidas triitonid ujuvad ja kuidas nad liiguvad põhja mööda, — missuguseid organeid kasutavad nad sellel või teisel juhtumil? Millest on näha, et triitonid hingavad kopsudega?

3. Võtta kevadel konnakudu, asetada purki ja vaadelda kulleste arenemist.

4. Võtta elava nurga jaoks sisalik. Sööta putukatega (tarakanide-prussakatega, kärbestega), joomiseks anda vett. Vaadelda, kuidas liigub sisalik, kuidas ta keelega kompab ettesattuvaid esemeid, kuidas ta haarab ja sööb saaki, kuidas joob vett.

C. Teemal „Linnud“.

1. Püüda või osta elava nurga jaoks mõned linnud: terasööjaid (leevike, käbilind, siisike, tiglits) ja putukasööjaid (tihaseid). Anda neile vastavat toitu: terasööjaid toita terade ja leivaraasukestega (sügisel koguda nende jaoks kollaka-, takja-, kase- jne. seemneid); putukasööjaid sööta pehme toiduga — kuumas vees hautatud „sipelgamunadega“ (st. sipelganukkudega), segatult kuivikupuruga, kuivatatud ja siis hautatud leedripuu-marjadega. Tihaseid sööta liha- ja rasvatükikeste, tõu-

kude ja ussidega. Võrrelda terasööjate ja putukasööjate lindude nokki. Võrrelda putukasööjate ja terasööjate lindude käitumist, — kes neist on liikuvam, ja missugune tähtsus on sellel nende elus?

2. Käia linnukasvatuse sovhoosis, tutvuda munade inkubatsiooniga ja sellega, kuidas söödetakse ja kasvatatakse seal tibusid.

3. Suvel jälgida tibude arenemist — kuidas kasvavad neil suled, kuidas arenevad kukkedel kannused, millal ilmneb kukekese ja kanakese erinevus, millal jätab hauduja ema pojad maha.

D. Teemal „Imetajad loomad“.

1. Käia loomakasvatuse sovhoosis või kolhoosis. Tutvuda karjapidamise ja toitmise tingimustega, noorkarja kasvatamise võtetega.

2. Käia tõuküülikute kasvanduses, kus kasvatatakse küülikute eri tõuge. Tutvuda, mispoolest üks tõug erineb teisest, missugune silmade värv on eri tõugudel.

3. Asutada kooli juures küülikute kasvandus. Organiseerida küülikute eest hoolitsemist. Õppida koostama toidunorme täiskasvanud küülikute jaoks, emade jaoks, kes imetavad poegi, poegade jaoks, kui nad juba emast on võõrutatud (toidunormid leida erilistest küülikukasvatuse käsi-raamatuist).

SISUKORD.

Sissejuhatus	3
------------------------	---

I. Taimede elu.

Kuidas levivad taimed	5
Seemnete levimine tuule abil	6
Seemnete levimine loomade kaasabil	8
Seemnete laialipaiskamine taimede poolt	9
Kultuurtaimede külvamine inimese poolt	11
Mispärast pole taimestik meil igal pool ühesugune Võilil	12
Metsapuud	12
Kuiwa koha taimed	14
Veetaimed	17
Kultuurtaimed	20
Teraviljade kultuurid	23
Aedvilja-kultuurid	24
Tehnilised kultuurid	27
Uued kultuurtaimed	29
I. V. Mitsurini tööd	31
	33

II. Loomade elu.

Mõnedest vees elavaist selgrootuist loomadest	37
Magedavee vähikesed	37
Veeputukad	38
Mereloomad	40
Kalad	43
Meie magevee-kalad — koger ja haug	44
Haid	46
Süvaveekalad	47
Töenduslik kalapüük	49
Kalakasvatus	51
Kahepaiksed	54
Konn	54
Missuguseid loomi me nimetame kahepaikseiks	56
Roomajad	57
Sisalikud	57
Meie maod — nastik ja rästik	58
Palavate maade roomajad	60
Linnud	63
Röövlinnud	64
Terasööjad linnud	65

Meie sõbrad — putukasööjad linnud	66
Kuidas paljunevad linnud	67
Kodulinnud	68
Tuvid	68
Kanad	70
Imetajad loomad	74
Palavate ja külmade maade metsloomad	75
Mereloomad	80
Loomad, keda inimesed on kodustanud	84
Mida teeb Nõukogude võim loomakasvatuse parandamiseks	93
Ahvid	93

III. Inimese keha ehitusest ja tegevusest.

Skelett toes	101
Kuidas on luud isekeskis ühendatud	102
Luu-ehtus	103
Missuguseist aineist koosnevad luud	104
Noored ja vanad luud	106
Selgroog	106
Rinnakorv	109
Jäsemete luud	109
Luud, millede abil jäsemed on kerega ühendatud	110
Pealuu ehk kolju	111
Lihased ja nende töö	112
Lihaste kokkutõmbumine	113
Lihaste töö	114
Töö ja kehakultuuri tähtsus lihaste arenemiseks	115
Toitumine	116
Millest koosneb meie toit	116
Seedimine	119
Toiteainete omastamine	122
Toitumise tähtsamaid reegleid	123
Hingamine	124
Kuidas tungib õhk kopsudesse	125
Kuidas toimub sisse- ja väljahingamine	126
Kuidas muutub õhk kopsudes hingamise ajal	128
Võitlus puhta ja värskes õhu eest	129
Kaitse sõjaliste mürkainete vastu	131
Vereringe	132
Veri	132
Kuidas liigub veri meie kehas	133
Süda tuleb hoida	136
Kuidas eemaldatakse meie kehas temale kõlbmatud ja kahjulikud ained	137
Neerud ja nende tegevus	137

Nahk	138
Naha eest hoolitsemine	138
Närvisüsteem	139
Närvi omadused	140
Seljaaju ning ta tähtsus	141
Peaaju ja ta tähtsus	142
Meeleorganid	144
Inimese põlvnemisest	148
Millest tunnistavad inimkeha rudimendid	149
Millele osutab inimese sarnasus inimahvidega	151
Kes olid inimese esivanemad	152
Lisa. Ülesandeid iseseisvaks tööks	154

B. A. Тетюрев. Естествознание. Часть вторая. Издание восьмое. Москва 1940.

Vastutav toimetaja J. Käis. Tõlkija G. Reial. Korrektor B. Vahi. Tehniline toimetaja H. Kasemets. Laduda antud: 22. V 1941. Trükki antud: 20. VI 1941. Trükitähtede arv trükipoognas: 28 512. Trükipoognate arv: 10. Autori arvutuspoognate arv: 5,19. Kirjastuse arvutuspoognate arv: 6,68. Trükiarv: 22150 eksemplari. Kaust: D5. Paber: 56:79 cm ¹/₃₂. Trükikoja tellimise nr. 767. MB-2498. Trükikoda: „Punane Täht“, Tallinn, Pikk tänav 54/58.

Печатано на эстонском языке.

B. A. Тетюрев. Естествознание II. ГИЗ Педагогическая Литература, Таллинн. Типография „Пунане Тэхт“, Таллинн, улица Цикк 54/58.

RBL. 2.—

A-12547
C

RBL. 2.—

A-12547

V. A. TETJUREV • LOODUSTEADUS II

V. A. TETJUREV

LOODUSTEADUS

II



SUNDERSEMPLAR

RK

PEDAGOOGILINE KIRJANDUS

TALLINN