TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

L. ARU

ÜLDBIOLOOGIA

TARTU 1964

79113

A-25765 III

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Geneetika ja darvinismi kateeder

L. Aru

ÜLDBIOLOOGIA

Praktikumi konspekt

Teine trükk

Tartu 1964

Тартуский государственный университет
ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, I8

Л. Ару

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Руководство к практическим занятиям

Второе издание

На эстонском языке

Üldbioloogia praktikumi konspekt on "Üldbioloogia I-II" kordustrükk, milles muutusi ei ole.

Autor

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
73113

Vastutav toimetaja J. Ristkok
Korrektorid: E. Oja ja E. Võhandu

TRÜ rotaprint 1964. Trükipoognaid 6,5.
Arvestuspoognaid 4,22. Trükiarv 500.
Tell. nr. 1278. Paljundamiseks antud
10. II 64.

Hind 13 kop.

I OSA: AINURAKSED, KÄSNAD JA AINUÕÕSSED.

Saateks.

Üldbioloogia zooloogia ja parasitoloogia praktikumi I osa annab ülevaate sügissemestril käsitletavate ainuraksete, käsnade ja ainuõõssete loomade ehitusest. Töös kirjeldatakse vabalt elavate ja patogeensete organismide morfoloogilist ja anatoomilist ehitust ning paljunemist.

Praktikumi aeg ja uuritavate objektide piiratud hankimisvõimalused ei lase üliõpilastel enestel materjali muretseda, seepärast kasutatakse praktikumi juhendaja poolt toodud mikro- ja makropreparaate ega peatuta ka vastaval metoodikal. Vaadeldavate materjalide kultiveerimismetoodikaga tutvumiseks on soovitav kasutada 1960. a. ilmunud Mahhovko jt. tööd "Üldbioloogia praktikum" (vene keeles).

PH. PROTOZOA. AINURAKSED.

Ainuraksed on primitiivsed loomad, kelle keha koosneb ühestainsast rakust, mis täidab kogu organismi funktsioone. Tsütoplasma on jagunenud ekto- ja entoplasmaks (endoplasmaks), kõrgemate loomade organite taoliselt talitlevad organellid. Liikumisorganellideks on viburid, pseudopoodid ja ripsmed.

Cl. Flagellata (Mastigophora). Viburloomad.

Viburloomade liikumisorganellideks on üks või mitu protoplasmaatilist viburit. Viburloomad võivad toituda autotroofselt nagu taimed klorofülli esinemise tõttu või heterotroofselt nagu loomad. Taimsete ja loomsete tunnuste samaaegse arenemise tõttu võib neid pidada primitiivsemateks loomorganismideks.

Euglena viridis. Roheline silmviburlane.

Roheline silmviburlane on vabalt elav mageveeline vorm, kes massilise esinemise korral võib anda veekogule roheka värvuse. Ta on mikroskoopilise suurusega (pikkus 5-20μ) käävjas loomake. Püsiv käävjas kehakuju on tingitud sellest, et looma katab pelliikula (nahand). Kehakuju muutus esineb ainult nn. euglenoidse liikumise korral; siis loom pikeneb ja peeneneb või lüheneb ja laieneb. Rohelise silmviburlase kehakuju muutumist võib jälgida ajutises preparaadis.

Euglena roheline värvus sõltub klorofülli sisaldumisest tsütoplasmas olevates pulgakujulistes kromatofoorides.

Keha eesotsas on punane silmtäpp (stigma). Stigma moodustab õlitilgake, milles on lahustunud klorofüllilähedane aine - hematokroom. Stigma esinemise tõttu on roheline silmviburlane valgusetundlik. Rohelised silmviburlased on positiivselt fototaktilised loomad, akvaariumis kogunevad nad valgustatud poolele.

Rohelise silmviburlase liikumisorganelliks on ainus vibur (flagellum), mis kinnitub keha eesotsas kaheharulisena reservuaari põhjale. Roheline silmviburlane liigub edasi viburi abil, mis looma ees pööreldes puurib vette ja tõmbab looma järele.

Eritusorganellina talitleb pulseeriv vakuool, mis asetseb silmtäpi ja reservuaari naabruses.

Rohelisel silmviburlasel on keha tagaosas tuum (nucleus, karyon). Selle ümber on kromatofoorid, mille vahel leiduvad hallid paramüüliterakesed (tärklisetaoline süsivesik).

Roheline silmviburlane võib toituda kas heterotroofselt (loomselt) või autotroofselt (taimselt); seega on ta miksotroofne organism. Autotroofselt toitub ta valguse käes, kus sünteesitakse vees lahustunud CO_2-st kromatofoorides sisalduva klorofülli varal assimilatsiooniprodukte (paramüüli). Heterotroofselt toituvad rohelised silmviburlased siis, kui nad viibivad pikemat aega pimedas. Pimeduses kaob klorofüll, samuti silmtäpp, ja toitumine toimub rakusuu (tsütostoom) ja rakuneelu (tsütofaarünks) kaudu. Rohelise silmviburlase tsütofaarünksit nimetatakse ka re-

servuaariks. Kolmandaks toitumisviisiks on toitumine keha pinna kaudu osmootselt.

Roheline silmviburlane paljuneb pikipooldumise teel. Pikipooldumine algab keha eesotsast. Kõigepealt jaguneb tuum mitootiliselt, siis langeb vibur ära ja selle alusel olevad basaalterakesed poolduvad (poolduvad ka kromatofoorid), millele järgneb keha kaheks nöördumine. Keha eraldunud osadel hakkavad kohe tekkima uued viburid. Lõpuks on tütarisendid omavahel koos ainult keha tagaosas.

Ebasoodsates tingimustes, näiteks veekogude kuivamisel, entsüsteerub roheline silmviburlane (moodustab puhketsüsti), heites ära viburi ja kattudes paksu kestaga. Soodsatesse niiskustingimustesse sattumisel kaob tsüsti paks kest ja roheline silmviburlane jätkab aktiivset elu. Esinevad ka nn. sigimistsüstid, milles toimub pikipooldumine.

Parasiitsed viburloomad.

Trypanosoma gambiense. Gambia keerdviburlane.

Trüpanosoomid (keerdviburlased) on selgroogsete loomade ja inimese vereparasiidid, kes esinevad vereplasmas. Trüpanosoome kannavad edasi verd imevad putukad. Trypanosooma gambiense esinemine inimeses põhjustab rasket unitõbe, mis on eriti levinud neegrite hulgas troopilises Aafrikas, kus teda kannab edasi tsetse kärbes (Glossina palpalis). Nõukogude Liidu faunas ei esine T. gambiense ega leidu ka tema edasikandjat.

Ta on käävjas, 20μ pikkune, 1,5-3μ laiune viburloom, kes liigub viburi ja virvituskile e. unduleeriva membraani varal. Virvituskile välisserva moodustabki vibur, mis algab keha tagaosas asuvalt basaalterakeselt ja lõpeb eesotsas vabalt.

Basaalterakese naabruses, keha tagatipu läheduses on punktikujuline blefaroplast (e. parabasaalkehake), millel on teatav tähtsus liikumisel. Blefaroplast, basaaltera, virvituskile, vibur, tuum ja tsütoplasma ongi peamised anatoomilis-morfoloogilised elemendid trüpanosoomi kehas.

Keha keskel on tuum. Tsütostoom puudub, toitumine toimub osmootselt keha pinna kaudu.

Paljunemine toimub pikipooldumise teel.

Teisi trüpanosoome: hobustel esineb Trypanosoma equiperdum, rottidel esineb T. lewisi, keda sageli kasutatakse laboratoorseteks töödeks.

Trihhomoonased.

Inimorganismis esineb kolm liiki: Trichomonas hominis (Tr. intestinalis) (sooltorus), T. vaginalis (genitaalorganites) ja T. elongata (suuõõnes).

Trihhomoonased on pirnikujulised värvusetud mikroskoopilised loomakesed. Keha pikkus on 5-16μ. Nad liiguvad virvituskile ja viburite varal. Viburid kinnituvad keha eesservale, alates basaalterakestest. Kolm vaba viburit on suunatud ettepoole, neljas, mis suundub tahapoole, moodustab virvituskile välisserva.

Kehas esineb skeleti funktsiooni täitev aksostüül, mis on kepitaoline ja ulatub läbi pirnja keha pikitelje suunas. Tuum asetseb keha eesosas, aksostüüli kohal. Looma keha eesserval, küljel, on tsüstostoom, mille kaudu satuvad kehasse toiduks kasutatavad bakterid, erütrotsüüdid jt. Kehas esineb väikesi vakuoole. Tõenäoliselt toituvad trihhomoonased ka osmootselt.

Trihhomoonased tsüste ei moodusta, paljunevad pikipooldumise teel ja on levinud kõikides maades. T. hominis ja T. elongata pole patogeensed vormid. T. vaginalis'e esinemine põhjustab suguteedes põletikulisi nähtusi. Nakatumine toimub otsese kontakti või hügieeninõuete mittetäitmise korral (näiteks ühise voodipesu kasutamine).

Lamblia (Giardia) intestinalis.

Lamblia võib inimeses elutseda peensooles, kaksteistsõrmiksooles ja sapipõies, kus tema esinemine põhjustab lamblioosiks nimetatud haigust.

Lamblia on pikisuunas pooleks lõigatud pirnikujuline parasiit pikkusega 10-18μ ja laiusega 8-10μ. Keha eesotsas on kaks väikest imilohukest, mille varal parasiit kinnitub peremeesorganismile. Tal on kaks korda rohkem organelle kui trihhomoonastel. Lamblial on 8 viburit, 2 tuuma ja aksostüüli ning parabasaalaparaat. Ta toitub osmootselt.

Lambliad paljunevad pikipooldumise teel ja võivad soole alumises osas entsüsteeruda. Nakatumine toimub tsüstidega, mis on 10-14μ pikkused ja 6-10μ laiused, ovaalsed, sileda kestaga.

Tsüstid satuvad inimese seedetrakti toidu või joogivee kaudu. Joodiga värvitud tsüstides võib näha 4 tuuma, aksostüüle, sirpjat parabasaalaparaati ja vibureid. Tsüstide suur vastupidavus (vees - 5 nädalat, roojas - 3 näd.) põhjustab Lamblia laialdast levikut.

Cl. Rhizopoda (Sarcodina). Juurjalgsed.

Juurjalgsed on arvatavasti tekkinud viburloomadega ühistest eellastest. Liikumisorganelliks on neil kujunenud pseudopoodid e. kulendid.

Amoeba proteus. Mudaamööb.

See esineb niisketes kohtades ja vees. Sageli on ta ka akvaariumis veetaimede pinnal.

Mudaamööb on amööboidse kehakujuga, 200-700μ-lise läbimõõduga, värvusetu loomake. Ta on nagu protoplasma tombuke, mis on diferentseerunud kaheks osaks. Väline tsütoplasma osa - ektoplasma - on homogeenne ja ümbritseb sisemist entoplasmat. Entoplasma on teralise struktuuriga. Amööbi entoplasmas esinevad tuum, pulseeriv vakuool ja toitevakuoolid. Pulseeriv vakuool on ento- ja ektoplasma piiril esinev eritusorganell, mille kaudu eraldatakse kehast üleliigne vesi ja gaasid. Pulseerivaid vakuoole on magevee-amöübidel harilikult üks, harva kaks. Mereamöübidel puuduvad pulseerivad vakuoolid. Pulseeriv vakuool on vesiselge vedelikuga täidetud ja homogeense struktuuriga, toitevakuoolid on teralise sisaldisega, kusjuures nende värvus sõl-

tub toiteobjekti värvusest. Amööbide toitevakuoolides võivad esineda niitvetikad, ainuraksed vetikad jt. Amööbi kehas leiduvad harilikult mitmed toitevakuoolid. Nad sisaldavad peale toiteobjekti vett ja keha poolt eritatud fermente ning happeid, mille mõjul toit lahustub.

Amööbid liiguvad edasi ja haaravad toitu pseudopoodide abil. Pseudopoode tekitavad amööbi keha protoplasmaatilised jätked, mida moodustab esijoones ektoplasma ja hiljem sinna valguv entoplasma. Kui amööbi teele jääb toiduosake, siis valgub protoplasma selle ümber ja haarab keha sisemusse, kus ta ära seeditakse. Niisugust rakusisest toitumist nimetatakse fagotsütaarseks toitumiseks.

Amööbid paljunevad pooldumise teel. Sageli võib neil täheldada entsüsteerumist. Pooldumise korral jaguneb amööbi keha aeglaselt kaheks enam-vähem võrdseks osaks. Samaaegselt paljuneb tuum karüokineetiliselt. Karüokineesi üksikutele faasidele (pro-, meta-, ana- ja telofaas) vastavad kindlad muutused amööbi kujus. Tuuma profaasi ajal muutub amööb ümmarguseks ja ta keha kattub peente lühikeste pseudopoodidega, keha keskel on hüaliinne osa, mis kaob metafaasis. Anafaasi ajal muutuvad pseudopoodid kiiresti jämedamaks. Telofaasis venib keha pikemaks, nöördub kaheks ja tekitab normaalse kujuga pseudopoode.

Toitevakuoolid jagunevad võrdselt tütarorganismide vahel. Pulseeriv vakuool satub ainult ühte tütarisendisse, teine tekitab uue.

Parasiitsed amöübid.

Entamoeba histolytica (s. dysenteriae). Düsenteeria-amöb.

See on patogeenne vorm (kr. k. histos - kude, lysis - lahustama), kes esineb inimese sooles, põhjustades inimese amöbioosi e. amöübilist düsenteeriat.

Parasiit satub inimese peensoolde tsüstina (forma cystica). E. histolytica tsüst on neljatuumaline ja kaetud kahekontuurilise sileda kestaga. Tsüsti läbimõõt on 10-12μ. Tsüsti kestad lahustuvad soole fermentide (trüpsiini) mõjul, mistõttu vabanevad neljatuumalised amöübid (forma metacystica). Need jagunevad ühetuumalisteks osadeks, mis hiljem moodustavad forma minuta'd, kes võivad sattuda jämesoolde, maksa, harvem kopsu, ajusse, nahka ja põrna ning tekitada seal abstsesse. F. minuta (läbimõõt 7 kuni 15μ) liigub passiivselt, moodustades vaevumärgatavaid pseudopoode. Ta toitub soole mikrofloorast, mistõttu entoplasma sisaldab baktereid jm. Juhul, kui tingimused on f. minuta arenemiseks soodsad, siis moodustab ta forma magna, kes on keskmiselt 20-40μ, harvem 60-80μ suurune. F. magna tekitab sooles haavandeid, kus ta paljuneb korduvalt. Toiduks kasutab ta erütrotsüüte, mida võib leida amöübi entoplasmas.

Tsüstide moodustumise eel muutub f. magna f. minuta'ks. See omakorda tekitab f. praecystica, kes ei toitu ja on ümmargune ühe-, kahe- või neljatuumaline vorm (7-13μ). Hiljem entsüsteerudes kattuvad amöübid paksu kestaga.

Juhul, kui tingimused sooltorus pole soodsad forma minuta

arenemiseks, siis ei tekita ta forma magna't, vaid moodustab kohe tsüste. Sel korral on tegemist tsüstikandja inimesega, kes on ohtlik nakkusallikas ümbruskonnale. Ööpäeva jooksul eraldavad tsüstikandjad kuni 8 miljonit tsüsti. Ägeda haiguse korral kasvab tsüstide arv 300 miljonini ööpäevas. Tsüstid on väga vastupidavad: vees säilivad nad mitme kuu jooksul, temperatuuri taluvad 68° C. Inimesse satuvad nad koos vee või toiduga, näit. juurviljaga, mille väetamiseks on kasutatud fekaale.

Amöübiline düsenteeria levib peamiselt troopilistel ja subtroopilistel aladel. Euroopas on tuntud düsenteeriakolded Balkanil ja Lõuna-Hispaanias. Nõukogude Liidus esineb amöübioos suuremal määral Kesk-Aasias ja Taga-Kaukaasias.

Entamoeba coli. Käärsoole siseamöüb.

See pole patogeenne vorm. Arenemistsükkel on üldjoontes samasugune nagu düsenteeria-amöübil: esinevad f. magna (12-45μ) ja f. minuta (9-30μ). Erinevus on vaid selles, et f. magna ei põhjusta haavandite teket. Ta libiseb mööda sooleepiteele, toitudes soole mikrofloorast. Vaid harva võib tema kehas leida rakkelemente. Ento- ja ektoplasma pole selgepiiriliselt eraldatavad. F. minuta tuum asub ekstsentriliselt ja keha keskel on suur glükogeenivakuool, mille olemasolu poolest ta erineb E. histolytica f. minuta'st.

E. coli esineb enamasti samaaegselt E. histolytica'ga, sellepärast on nende eristamine tähtis. Erinevalt E. histolytica'st on E. coli tsüstid (13-25μ) harilikult kaheksatuumalised.

Inimese sooltorus elab amööbe poole tosina liigi ümber. Neist on enamik, näit. käärsoole siseamööb (E. coli) jt., ohutud.

Ordo: Foraminifera. Kambrilised.

Need on juurjalgsete klassi esindajad, kellel on mikroskoopilise suurusega koda. See orgaanilisest ainest koda on läbi imbunud enamasti lubiainega.

Kambrilised esinevad ookeanides. Nende kivistunud kodade leiud aitavad kindlaks määrata maakoore kihtide vanust. Eriti suur tähtsus on kambrilistel juhtkivististena nafta puurimisel.

Kambrilised jagatakse kambrite arvu põhjal ainu- ja hulgakambrilisteks (Mono-, Polythalamia). Hulgakambrilised on tekkinud ainukambrilistest. Ka ontogeneesis ümbritseb esialgu looma ühekambriline koda, mis kannab algkambri (embrüonaalkambri - proloculus) nimetust. Kui keha protoplasma kogus suureneb ja osa sellest valgub algkambri suudmeavast välja, siis tekitab ta teise, suurema kambri. Nii toimub koja muutumine hulgakambriliseks. Hulgakambrilised liigid on ka hulgatuumalised. Koja seintes olevatest pooridest ja suudmeavast ulatuvad välja pseudopoodid (rühm: Urbseinalised. Perforata). Umbseinalistel kambrilistel (Imperforata) ulatuvad pseudopoodid välja ainult suudmeavast.

Ordo: Radiolaria. Kiirelised.

Kiirelised on mariinsed vormid, kelle kojad säilivad ka sel-

listes ookeani sügavustes, kus foraminifeeride kojad lahustuvad.

Kiireliste räni- või strontsiumskelett on väga õrn, suurte avaustega ja kujutab looduse kunstitoodet, mida võib võrrelda filigraantöödega. Kiireliste skeletid on sfäärilised, koonilised; ketastest, okistest jne. Skeleti sees asub kitinoosne tsentraalkapsel, mis jagab looma keha tsütoplasma kaheks osaks: ekstra- ja intrakapsulaarseks osaks. Ekstrakapsulaarses (kihnuvälises) tsütoplasmas esineb väikesi vakuoole, rasva- ja õlitilku, toiduosi, kristalle, pigmenti ja muud, intrakapsulaarses on tuum. Pulseeriv vakuool puudub.

Ekstrakapsulaarne vakuoliseeritud protoplasma ümbritseb looma vahuna, soodustades tema hõljumist. Sellest sõltub ka looma suurus. Radiolaaride läbimõõt on 40-50μ kuni mitu millimeetrit. Koloniaalsed liigid võivad koguni mitme sentimeetri suuruseks kasvada.

Paljunemine toimub mittesuguliselt ja mitmetel liikidel ka suguliselt. Mittesugulise paljunemise korral pooldub kaheks ka tsentraalkapsel. Sugulisel paljunemisel tekivad kahe viburiga gameedid. Gameetide liitudes kujuneb kerajas sügoot, mis muutub väikeseks radiolaariks. Radiolaaridel ei tunta korrapärast sugulise ja mittesugulise paljunemise vaheldumist.

Cl. Sporozoa. Eosloomad.

Need on eranditult parasiitsed loomad, kes on tekkinud eelmistest klassidest parasiteeruva eluviisiga kohanemise tõttu. Nad on tsütostoomita, tsütofaarünksita, toite- ja pulseerivate

vakuoolideta. Puudub ka liikumisorganell. Nad esinevad kas inimese või loomade veres või kehaõõnes jm.

Inimeses võib parasiteerida 4 liiki: Plasmodium vivax, Pl. malariae, Pl. falciparum ja Pl. ovale.

Plasmodium vivax. Malaaria plasmoodium.

Plasmodium vivax on ainurakne vereparasiit, kelle edasikandjaks on harilikult hallasääsk (Anopheles maculipennis). Üldiselt langeb malaaria plasmoodiumi levik ühte hallasääse levikuga. Malaariarikkad on niisked troopilised alad ning Nõukogude Liidus teatavad Kesk-Aasia rajoonid, mitmed Kaukaasia piirkonnad ja Volga alamjooksu alad. Malaaria plasmoodiumi leviku tõhusamaks tõrjevahendiks on Anopheles'e tõukude elamisvõimaluste likvideerimine keemiliste vahenditega ja soode kuivendamisega.

Inimorganismi satub malaaria plasmoodium hallasääse piste korral koos selle süljega. Ta on siis väikese käävi või sirbi kujuline, 13-14 μ pikk, 1 μ lai, ühetuumaline parasiit, nn. sporozoiit (eosik). See areneb edasi retiikulo-endoteliaalsüsteemis. Pl. vivax'i inkubatsiooniperiood kestab 8 päeva. Maksarakkudes ja mujal tekivad krüptozoiidid ja metakrüptozoiidid, kes paljunevad lõhustussigimise (skisogoonia) teel. Sellele preerütrotsüütsele arengutsüklile järgneb erütrotsüütne arengutsükkel (kestus 4o tundi).

Maksarakkudest vabanenud ainuraksed parasiidid tungivad punastesse verelibledesse (erütrotsüütidesse) ja moodustavad skisondi staadiumi. Algul on sõrmusjas skisont väike, moodustades

vaid ühe kolmandiku verelible läbimõõdust. Hiljem kasvab ta suuremaks ja täidab kogu verelible. Skisondi sõrmusestaadiumis (kestus 8-lo tundi) tekib suur vakuool, mis surub parasiidi keha protoplasma sõrmuse rõngana kokku, kusjuures ühele äärele jääb tuum. Harilikult on verelibles üks sõrmusjas skisont, aga neid võib ka rohkem olla (2-3).

Hiljem kaob vakuool ja vereliblesse jääb amöboidne parasiit päris skisondina (kestus 32-34 tundi). Päris skisondil on protoplasma kogus suurem ja temas esineb pigment - need tunnused puuduvad eelmises staadiumis. Pl. vivax'i skisont on aktiivselt liikuv, millest ka liigi nimetus. Siis kasvab skisont tsütoplasma ja tuumaaine rohkenemise tõttu, mille mõjul kujuneb ka verelible läbimõõt normist poolteist korda suuremaks. Kõige suurem on skisont 38.-4o. tunnil pärast parasiidi sattumist vereliblesse. Hiljem jagunevad parasiidi tuum ja tsütoplasma, tekitades 14-22 merozoiiti. See paljunemisprotsess kestab 6-8 tundi.

Merozoiit (osik) on 1,5μ läbimõõduga ovaalne või ümmargune protoplasma tombuke. Merozoiitide vabanemine toimub ühekordse nakatumise korral üheaegselt, kusjuures laguneb hulgaliselt erütrotsüüte. Väga tugevate haigushoogude korral võib erütrotsüütide arv (normaalne 5 milj.) langeda kuni 1 miljonini. Erütrotsüütide lagunemise ja toksiliste ainete eraldumise tagajärjel tõuseb haigel temperatuur järsult, millele kaasnevad tugevad külmavärinad.

Pl. vivax ja Pl. ovale põhjustavad kolmandal päeval kordu-

vaid palavikuhoogusid (febris tertiana), Pl. falciparum - troopilist palavikku (f. quotidiana) ja Pl. malariae - neljandal päeval korduvat palavikku (f. quartana). Pl. vivax, Pl. falciparum ja Pl. ovale skisondi arenemine kestab 48 tundi, Pl. malariae arenemine - 72 tundi.

Merozoiidid võivad korduvalt sattuda verelibledesse, kus nad paljunevad mitmel korral skisogoonia teel ja lõpuks kaovad. Edasiarenemine ja levik toimuvad üksikute merozoiitide kaudu, kes kujunevad punastes verelibledes mittetäielikeks suguindiviidideks: mikro- ja makrogametotsüütideks. Gametotsüüte pole esialgu võimalik skisondist eraldada, küll aga hiljem, mil nad täidavad peaaegu kogu verelible ja sisaldavad pigmenti. Pl. vivax'i gametotsüüt on ümmargune. Makrogametotsüüdil on väike kompaktne tuum ja intensiivselt värvuv tsütoplasma, mikrogametotsüüdil - tsentraalselt paiknev suur tuum ja kahvatuvärviline tsütoplasma.

Gametosüüdid valmivad täielikult sattumisel peaperemehesse - hallasääske. Kui hallasääsk imeb malaariahaige verd, siis ta nakatub. Kõik teised parasiidijärgud seeditakse, ainult gametotsüüdid hakkavad edasi arenema.

Hallasääse kesksooles diferentseerub makrogametotsüüt ainsaks passiivseks emassugurakuks (makrogameediks), mikrogametotsüüt moodustab harilikult mitu (7-8) usjat isassugurakku (mikrogameeti), kes eralduvad jääkkehast ja liiguvad aktiivselt ringi. Mikrogameetide pikkus on 20-25μ ja laius 1μ. Viljastamisprotsess toimub sääse kesksooles, kus tekib liikuv sügoot

Diferentseerumis- ja viljastamisprotsessi kogu kestus on sääse sooles 1-2 tundi. Ööpäevaga muutub sügoot ussikujuliselt liikuvaks ookineediks (pikkus 18-22μ, laius - 5μ). Teisel ööpäeval tungib ookineet sooleseina ja moodustab mao välisseinas toitumis- ja kasvuvõimelise ootsüsti. Noore ootsüsti läbimõõt on 8-9μ, valminud ootsüstil aga 50-60μ. Tekkinud ootsüstide arv sõltub veres leiduvate gametotsüütide hulgast. On kindlaks tehtud, et kui 1 mm^3-s veres on vähem kui 1-2 gametotsüüti, siis hallasääsed praktiliselt ei nakatu. Sääse maol võib esineda 500-600 ootsüsti, millest igaüks moodustab sadu sporozoiite. Sajad tuhanded sporozoiidid satuvad hemolümfiga sääse süljenäärmesse ja sealt jälle inimorganismi.

Seega ilmneb Pl. vivax'i juures mittesugulise ja sugulise paljunemise vaheldus ja ka peremeeste vahetus. Mittesuguline paljunemine esineb inimeses kui vaheperemehes skisogooniana ja hallasääses sporogooniana. Suguline paljunemine (gametogoonia) toimub peaperehes - hallasääses.

Sporogoonia kulgemine oleneb suuresti soojusrežiimist. Varieeruva temperatuuri juures on ootsüstid arenemisvõimelised siis, kui temperatuur tõuseb üle 16° C. 0° C juures hoitud sääskedel on ootsüstid säilitanud diferentseerumisvõime kolme nädala jooksul. Alla 0° C juures peetud sääskedel hävivad ootsüstid kiiresti. Süljenäärmes kestab sporozoiitide nakatamisvõime keskmiselt 40 päeva, hiljem hakkavad nad degenereeruma.

Looduslikes tingimustes on hallasääsk malaaria plasmoodiumi edasikandja, kunstlikes tingimustes võivad parasiidid levida

otseselt, näit. vere ülekande korral või malaariahaigelt emalt lapsele viimase embrüonaalsel arenguperioodil.

Cl. Infusoria (Ciliata). Leotisloomad (Ripsloomad).

Need on ripsmetega kaetud loomad, kes on arvatavasti tekkinud iseseisva haruna viburloomadest viburite väiksemaks muutumisel, nende hulga suurenemisel jne. Ripsmed võivad esineda kogu eluea või teatud eluperioodil.

Opalina ranarum. Konna opaalloom.

Esineb konna pärasooles, on lame ovaalse lehe kujuline värvuseta ripsloom. Ripsmed löövad väga korrapäraselt, tekitades kehapinnal paralleelseid lainetusjooni. Entoplasmas on palju toitevakuoole ja hulk ühesuguseid tuumi. Tsütostoom puudub.

Opalina ranarum paljuneb aasta läbi mittesuguliselt ristipooldumise teel, välja arvatud kevad, mil ta paljuneb suguliselt.

Paramaecium caudatum. Händkingloom.

Kingloom on o,1-o,3 mm pikkune tallakujuline värvusetu ühtlasripsmeline (Holotricha) loomake. Ta elutseb väiksemates seisuveekogudes (lompides, loikudes), aga teda on hõlpus kasvatada ka laboratooriumis heinaleotises. Veekogu kuivamisel võib ta entsüsteeruda ja seetõttu kergesti levida.

Kinglooma püsiv kehakuju on tingitud pelliikulast. Pelliikulal esineb ühtlane ripskate (cilia - ripsmed), mis võimaldab

kinglooma edasiliikumist. Ta liigub vees aeglaselt pööreldes.

Pelliikula all ektoplasmas paiknevad läätsekujulised paisatid (trihhotsüstid), mis on omapärane kaitsemoodustis. Looma ärrituse korral paiskuvad nad välja niitideks, mis tungivad vaenlase kehasse.

Kinglooma kehal on süvenditaoline suuväli (peristoom), mille põhjas asub tsütostoom, kust toit satub tsütofaarünksisse. Tsütofaarünksi seinas oleva virvituskile löökide mõjul viiakse toiduosakesed kokkupuutesse entoplasmaga, mille tulemusena tekivad neelu põhjas pidevalt toitevakuoolid. Seda võib hästi jälgida leotisele nõrga tušilahuse lisamisel. Nagu teatava raskuse mõjul laskuvad toitevakuoolid entoplasmasse, kus nad tsirkuleerivad korrapäraselt (1-3 tundi). Seedimata osakesed eemaldatakse rakupäraku (tsütoprokti) kaudu. Tsütoprokt on püsiv urve tsütostoomi naabruses ning on märgatav ainult seedimata osakeste eraldumisel.

Hingamis-, eritusorganellidena ja osmoregulaatoritena funktsioneerivad pulseerivad vakuoolid, mis asuvad trihhotsüstide kihi all. Pulseerivaid vakuoole on kaks: üks ühes, teine teises keha otsas. Need koosnevad tsentraalpõiest ja kiirjalt nende ümber paiknevatest juurdevoolukanalitest. Juurdevoolukanalid tühjenevad tsentraalpõide ja viimane tühjendab oma sisu alalise poori kaudu keha pinnale. Pulseerivad vakuoolid talitlevad korrapäraselt: kui juurdevoolukanalid on täitunud, siis on tsentraalpõis tühi, ja vastupidi. See korrapärane rütm paistab silma ka pulseerivate vakuoolide omavahelisel võrdlemisel. Kui üks

tsentraalpõis on täitunud ja avardunud (diastoliseisund), siis teine on tühi ja kokkulangenud (süstoliseisund). Pulseerivate vakuoolide talitlust on võimalik jälgida mikroskoobis aeglaselt liikuva või peaaegu paigal püsiva kinglooma juures.

Kinglooma keha keskel on kaks tuuma: neerukujuline suurtuum (macronucleus) ja selle lohus paiknev pisituum (micronucleus). Makronukleus võtab osa keha ainevahetusest (toitumisest jne.), kuna mikronukleus on seotud looma paljunemisega.

Kingloom paljuneb mittesuguliselt ristipooldumisel, mis vaheldub konjugatsiooni teel toimuva sugulise paljunemisega. Ristipooldumisel nöördub loom keskelt läbi kaheks, kusjuures kumbki pool saab poole organellide arvust; puuduv osa taastatakse. Ristipooldumisel jagunevad peale tsütoplasma kaheks ka tuumad: makronukleus jaguneb amitootiliselt ja mikronukleus - kariokineetiliselt. 15-17° C juures pooldub kingloom üks kord ööpäeva jooksul. Nii ristipooldumist kui ka konjugatsiooni on võimalik mikroskoobis jälgida. Konjugatsiooni korral on kaks looma suuväljapidi koos. Mikronukleus pooldub kaks korda kariokineetiliselt. Tekkinud neljast tuumast lahustuvad kolm, neljas pooldub veelkordselt. Nüüd on kehas kaks pisituuma: sügavamal püsituum ja raku pinna läheduses siirdetuum. Siirdetuum rändab teise isendi kehasse, kus ta liitub püsituumaga. Tekib uus tuum (sünkaarüon). P. caudatum'id konjugeeruvad harilikult varajastel hommikutundidel. Konjugatsiooniprotsess kestab 20-25° C juures 12 tundi. Pärast konjugatsiooniprotsessi lõppu eralduvad konjugeerunud isendid teineteisest, makronukleus kaob ja tuumaapa-

raat taastub. See toimub nii, et sünkaarüon pooldub kolm korda karüokineetiliselt. Tekkinud 8 tuumast asuvad 4 looma ees- ja 4 selle tagaosas. Kinglooma kahekordse pooldumise tulemusena väheneb eesmiste tuumade arv üheni, mis ongi makronukleuse algmeks. Neljast tagumisest tuumast hävivad kolm, kuna üks moodustab uue mikronukleuse.

Stylonychia sp.

See on suuremaid kõhtripsmelisi (Hypotricha) ripsloomi (piklik-ovaalne, kahvatuhall), kes elutseb mageveekogudes ja kasvab hästi leotistes.

Peale keha katva ühtlase ripskatte esinevad tugevamad harjasetaolised ripsmed rühmiti looma alumisel poolel. Need on mitmest ripsmest kokkuliitunud väädikripsmed (cirri). Eesmises, keskmises ja tagumises osas olevate ripsmerühmade varal liigub stülonühhia edasi nagu "jalgadel joostes".

Vorticella sp. Vesikelluke.

Vesikellukesel on kellukesekujuline keha, mis pika varre varal kinnitub substraadile. Ta keha on paljas, ripsmed esinevad ainult keha eesserval kolme pärjana (Peritricha. Pärgripsmelised) suuvälja ümbritsevas vaos. Sellest vaost algab lehter, nn. esik (vestibulum), millele järgneb tsütofaarünks.

Mikroskoobis paistab silma kontraktiilse varre talitlus. Vesikellukese vars kontraheerub temas paiknevate müofibrillide tõttu, mis esinevad homogeense varreosa sees. Niisugune vars

aitab muuta looma asetust ärrituse korral.

Entoplasmas esinevad: lihtsa põie kujuline pulseeriv vakuool, toitevakuoolid, mikronukleus ja suur hobuserauataoline makronukleus.

Vesikelluke paljuneb pooldumise teel, mille tõttu ühe varre otsas võib ajutiselt asuda kaks looma. Kuid teisel neist tekib ripsmepärg keha tagaotsas ja ta vabaneb varre otsast ning ujub mõnda aega vabalt. Siis kinnitub ta alusele ja tekitab uue varre. Vesikellukeste suguline paljunemine toimub konjugatsioonitaoliselt.

Balantidium coli. Käärsoole pusarake.

Balantidium on ainuke inimeses esinev patogeenne infusoor. Ta levib harilikult sea jämesooles, inimesele võib ta põhjustada düsenteerialaadset jämesoolepõletikku (balantidioosi).

Balantidium on ovaalse kujuga ja 0,07-0,12 mm läbimõõduga. Tal esinevad tsütostoom, tsütofaarünks, tsütoprokt, kaks tuuma ja kaks pulseerivat vakuooli. Tema kehas leiduvad toiduks kasutatud bakterid.

Inimene nakatub tsüstide kaudu (läbimõõt 50-60μ), mis satuvad koos toidu ja joogiveega organismi. Balantidium paljuneb ristipooldumise teel.

Metazoa. Hulkraksed.

Hulkraksete keha koosneb suurest hulgast rakkudest. Siin esinevad järgmised hõimkonnad: Spongia (Käsnad), Coelenterata

(Ainuõõssed), Plathelminthes (Lameloomad), Nemertini (Kärssussid), Nemathelminthes (Ümmarloomad), Annelides (Rõngussid), Molluscoidea (Kombitspärgsed), Mollusca (Limused), Arthropoda (Lülijalgsed), Echinodermata (Okasnahksed) ja Chordata (Keplikloomad).

PH. SPONGIA (PORIFERA). KÄSNAD.

Käsnad on kõige primitiivsemad hulkraksed organismid, kellede keha läbib kanalite süsteem. Keha seinas puuduvad koed, nagu lihas- ja närvikude jt. Nende keha sein koosneb gastraal- ja dermaalkihist. Käsnad moodustavad liikumatuid, kinnitunud kolooniaid; on ka üksikkäsni. Arvatavasti on nende eellasteks üks viburloomade rühm - kaelusviburlased ehk hoanoflagellaadid, kelle kolooniad koosnevad kaelusviburrakkude ehitusega isenditest.

Ordo: Calcarea. Lubikäsnalised.

Lubiskeletiga käsnad on tünnikujulised mereelanikud, kelle keha sein koosneb kahest kihist. Loomi katab väljastpoolt dermaalkiht, sissepoole jääb gastraalkiht. Käsna sees on avar õõs, nn. paragastraalõõs ehk atrium, mida täidab vesi. Keha seinas oleva kanalsüsteemi ehituse põhjal jagatakse lubikäsnalised kolme rühma: Ascon-, Sycon- ja Leucon-tüüp.

Askon-tüüpi kuuluvad käsnad on õrnaseinalised kotjad sessiilsed loomad. Poorsete seinte kaudu satuvad vesi ja toiduosakesed

paragastraalõõnde, kus toitu kurnavad välja kogu õõnt vooderdavad kaelusviburrakud (hoanotsüüdid). Need on protoplasmaatilise kaeluse ja viburiga varustatud rakud, mille tsütoplasmarikkasse alusossa jääb tuum. Vesi juhitakse välja keha tipul oleva heiteava (osculum) kaudu, mis on äärmiselt nõrga kontraktsioonivõimega. See on ainuke liikumisavaldus, mida võib täiskasvanud käsnadel täheldada.

Sükon-tüüpi kuuluvatel käsnadel, nagu esimeselgi rühmal, katab keha pinda lamedatest ühekihilistest rakkudest koosnev dermaalkiht. Erinevalt askon-tüüpi käsnadest on nende kanalite süsteem keerulisemaks muutunud. Seetõttu on kaelusviburrakud koondunud ainult viburiskanalitesse, mida ühendavad kehapinnaga sissevoolukanalid. Paragastraalõõnt vooderdavad lamedad rakud.

Leukon-tüüpi käsnadel asuvad kaelusviburrakud viburiskambrites, mida ühendavad kehapinnaga sissevoolukanalid ja paragastraalõõnega väljavoolukanalid.

Lubikäsnaliste skelett koosneb ühe-, kolme-, nelja- ja hulgateljelistest mikroskoopilistest lubiokistest (spiculae), mis esinevad mesoglöas (vahehüüvendis). Nad tekivad mesoglöas olevatest skleroblastidest, mis pärinevad dermaalkihist. Spiikulid ulatuvad isegi välja kehapinnale. Neid on rohkesti pooride ja heiteava ümber. Varasematel aegadel kasutati käsna seetõttu "puudrina", sest spiikulid annavad nahale seda ärritades hea jume.

Mesoglöas leiduvad veel amöboidselt liikuvad rakud (amöbotsüüdid) ja sugurakud. Amöbotsüütide varal toituvad paksemasei-

nalised käsnad. Üldiselt toituvad nad rakusiseselt kaelusviburrakkude abil, milles toit seeditakse ära nagu ainurakselgi toitevakuoolides. Seedimata osad eemaldatakse väljavoolukanalite ja lõpuks heiteava kaudu.

Käsnad on hermafrodiitsed või lahksugulised loomad, kes võivad paljuneda kas suguliselt või mittesuguliselt pungumise teel. Sugulise paljunemise korral tekivad mesoglöas munarakud ja spermatozoidid. Viimased kanduvad teise isendisse, kus toimub viljastamine. Arenemine algab juba emaorganismis, kus tekib kahesugustest rakkudest koosnev loode. Loode kujutab õõnsat ühekihilist kera, mille ühel poolel on väikesed viburitega, teisel poolel suured teralised rakud. Pärast muutub loode kahekihiliseks invaginatsiooni (sissesopistumise) teel. Sellisel arenguastmel olev loode väljub emaorganismist oskulumi kaudu ja muutub vabalt ujuvaks looteks. Merevette sattunud loode muutub uuesti väljasopistumise tõttu ühekihiliseks; see on nn. amfiblastula. Mõne aja järele kujuneb amfiblastula uuesti kahekihiliseks, kusjuures nüüd sopistub sisse aga teine pool, kus esinevad viburitega varustatud rakud. (See on amfiblastula üks tekkeviise.) Käsn kinnitub blastopoori (ürgsuu) poolega substraadile, hiljem arenevad keha seinast poorid ja heiteava.

Pehmekehalisi (spongiinskeletiga) käsnasid kasutati varasematel aegadel suurte haavandite verevoolude sulgemiseks. Et käsnad on äärmiselt raskesti desinfitseeritavad, siis neid meditsiinis enam ei rakendata. Igapäevases elus kasutatakse pesukäsnasid tualettvahendina. Neid saadakse Vahemerest, Kaug-Idast,

Atlandi ookeanist ja mujalt.

PH. COELENTERATA. AINUÕÕSSED.

Kr. k. koilos - õõnes, enteron - sooltoru. Ainuõõssete hulka kuuluvad loomad, kelle kehas on ainus õõs (gastraalõõs), mis tekib gastrula ürgsoolest. Ainuõõssete keha sein on nagu käsnadelgi kahekihiline, koosnedes ekto- ja entodermist.

Sph. Cnidaria. Kõrveraksed (Nõgesloomad).

Kõrverakkudega loomad.

Cl. Hydrozoa. Hüdraloomad.

Hüdraloomadel esineb sessiilne polüübi ja vaba meduusi põlvkond; gonaadid arenevad ektodermist.

Hydra viridis. Pärishüdra.

Magevee-polüüp, nn. hüdra on 1-2 cm pikkune kahvatupruunikas kotikujuline loomake, kes elutseb tiikides, järvedes jm. Ta kinnitub kettakujulise talla varal substraadile. Tallale vastaspoolsesse keha otsa jääb 8 kombitsast (tentaaklist) piiratud suu (os), mis asub suukuhikul (hüpostoom).

Hüdra kotikujulise keha sein on võrdlemisi õhuke ja selle moodustavad ekto- ja entoderm ning tugiõhik.

Hüdra on lihtsaim hulkrakne loom, kellel ekto- ja entoderm on esmakordselt täiesti selgesti märgatavalt diferentseerunud

kudedeks, s.o. ühise ehituslaadi ja talitlusega rakkudeks. Ektodermis esinevad: epiteellihasrakud, kõrve-, meele-, närvi- ja vaherakud (interstitsiaalrakud). Eelmistest on suuremad entodermirakud ja ta koosneb näärme-, meele- ja epiteellihasrakkudest.

Kõrverakud (knidoblastid) esinevad hüdra keha kõigis osades, eriti rohkesti on neid kombitsatel, kus nad moodustavad kõrverakkude patareisid. Kõrverakud on varustatud väikese esile ulatuva jätkega (knidotsiil), mis annab ärrituse edasi. Kõrverakkude sisemusse jääb varjule väike kõrvekapsel (nematotsüst), mis sisaldab kõrvetiniiti. Ärrituse korral paiskub kõrvetiniit välja ja tungib saaklooma või vaenlase kehasse. Hüdra kõrverakkude sekreet mõjub ärritavalt ka inimese nahale, põhjustades nõgese kõrvetuse taolist kihelust.

Hüdra üheks toiteobjektiks on alamad vähid, näiteks Cyclops jt., keda ta saab kätte sel teel, et esialgu halvab kõrverakkude sekreedi varal saagi liikumisvõime, siis haarab saagi kombitsatega ja juhib suhu. Väike suupilu on venimisvõimeline ja seetõttu võib ta alla neelata toitu, mille läbimõõt on niisama suur kui hüdral enesel. Toit seeditakse avaras gastraalõõnes, mis ulatub isegi kombitsatesse ja kujutab endast osadeks jagunemata ruumi. Seedimata osad eemaldatakse suu kaudu.

Hüdra närvisüsteem koosneb hajus- ehk difuussest närvisüsteemist. Selle moodustavad hajusalt paiknevad närvirakud ektodermi alumises osas, mis ei tekita närvirakkude kogumikke (ganglione).

Hüdrad paljunevad mittesuguliselt ja suguliselt. Mittesuguline paljunemine toimub pungumise teel suvel. Sageli võib ühe isendi juures näha mitut erineval arenemisastmel olevat punga. Punga moodustab terve keha sein. Ta tekib kehaseina kurruna, mis hiljem, kui noorel loomal on tekkinud suu ja kombitsad, lahti sopistub. Pärast eraldumist kinnitub tütarisend substraadile ja alustab iseseisvat elu.

Sügise tulekul hakkavad hüdrad paljunema suguliselt. Ektodermis olevatest vaherakkudest diferentseeruvad sugumäärmed (gonaadid). Kombitsate-lähedasest kehaseinast tekib testis (seemnesari), kus valmib rohkesti spermatozoide. Tallaosa lähedasest kehaseina osast kujuneb ovaarium (munasari), kus areneb lõplikult üksainus munarakk. Munarakk viljastatakse gonaadis. Viljastatud muna kattub paksu kestaga (embrüoteegiga) ja langeb põhja, kus ta elab üle talve. Hüdra keha laguneb, säilivad ainult munad, mis kevadel arenevad hüdradeks.

Obelia geniculata.

Obelia on merevees esinev koloniaalne hüdropolüüp. Tema koloonia on mikroskoopilise hargneva oksa kujuline ja kinnitub substraadile.

Obelia koloonia kinnitub substraadile hüdrasjuurisega, ülestõusev hüdrastüvis jääb aluseks mitut tüüpi isenditele. Suu ja kombitsatega hüdrandid (polüüploomikud) varustavad kolooniat toiduga. Vabalt elav suguline põlvkond - meduus - areneb gonangiumist eralduvatest pungadest (gonofooridest).

Koloonia isendite juurdekasv toimub pungumise teel. Kõiki koloonias olevaid isendeid ühendab sidestu (tsönosark), mille gastraalõõne kaudu satub toit teiste isenditeni.

Loomade kehasein koosneb ekto- ja entodermist ning nende vahele jäävast tugiõhikust. Kutikulaarne katis täidab toese funktsiooni, kandes keha eri osades erinevat nimetust. Tsönosarki katab periderm, hüdrante hüdraspeeker (hüdroteek) ja gonangiume sugupeeker (gonoteek).

Obelia suguline põlvkond areneb sel viisil, et gonangiumis olev redutseerunud hüdrant, nn. blastostüül hakkab pungama. Need pungad (gonofoorid) eralduvad gonangiumist ja muutuvad meduusiks. Meduus on suguline põlvkond, kes produtseerib sugurakke.

Obelia hüdromeduus on mikroskoopilise suurusega, 1-2 mm läbimõõduga. Tema vihmavarjukujulise keha (umbrella) serva palistab lihaserikas ääris (velum, craspedon). Umbrella servadel on üksikud kombitsad. Umbrella alumise külje (subumbrella) keskele kinnitub kõlk (manubrium), mille vabale otsale jääb suu. Suu avaneb liigestatud gastraalõõnde, nn. gastrovaskulaar- ehk sooleringe-süsteemi, mis koosneb maost, sellest väljuvatest radiaalkanalitest ja keha serval asuvast ringkanalist. Gonaadid paiknevad kõlgul või radiaalkanalite kohal, on eredavärvilised. Umbrella serval esinevad närviväät ja tasakaalumeeleelundid ja pigmenteeritud laigud, nn. täppsilmad ehk otsellid.

Obeelia meduusid on lahksugulised. Suguproduktid vabanevad kehaseina rebenemisel. Viljastamine toimub vees. Areng on otse-

ne. Viljastatud munast tekib umbne loõde - plaanula, kes kinnitub alusele ja areneb koloniaalseks vormiks.

Polüübi ja meduusi võrdlemisel ilmneb rida erinevusi ja sarnasusi nende ehituses. Meduus on nagu pikitelje suunas kokkusurutud polüüp, millel on paksenenud mesoglöa. Selle paremat varustamist toiduga võimaldab meduusi kehas olev gastrovaskulaarsüsteem. Polüübi kehas on lihtne gastraalõõs. Polüübid paljunevad nii mittesuguliselt kui ka suguliselt. Meduusid paljunevad ainult sugurakkudega. Polüübid on sessiilsed. Meduusid elavad vabalt ja neil on paremini arenenud närvisüsteem ning esinevad meeleelundid.

Cl. Scyphozoa (Scyphomedusae, Acalephae). Karikloomad.

Karikloomadel on makroskoopiliseks põlvkonnaks kujunenud karikmeduus (sküfomeduus). Polüübipõlvkond on väike. Suguproduktid tekivad entodermis.

Aurelia aurita. Kõrvukas meririst ("millimallikas").

Meririst on 30-40 sentimeetrilise läbimõõduga, lameda vihmavarju kujuga; keha on sültja konsistentsiga ning veelumita.

Subumbrella keskel asub 4 suusagarat, mis ristikujuliselt ümbritsevad suud. Umbrella serval on väikesed kombitsad ja nende vahel 8 meeleelundit (ropaali).

Looma kehas esineb gastrovaskulaarsüsteem, mis koosneb gastraalõõnest (maoõõs), radiaal- ja ringkanalitest. Radiaalkanalid algavad gastraalõõnest ja suubuvad keha serval asuvasse ringka-

nalisse. Oma ehituselt on nad kahesugused: hargnematud ja hargnevad.

Hargnevate radiaalkanalite kimbu kohal keha servas asub kompleksne meeleelund (ropaal). See koosneb ripsmetele toetuvast lubiterakeste kogumikust (statotsüst) ja nendega ühendusse jäävatest meele- ja närvirakkudest. Siin paiknevad ka valgustundlike rakkude kogumikud (karik- ja täppsilm) ja haistmislohk (ehk keemilise meele elund).

Tsentraalnärvisüsteem esineb närvirõngana keha serval.

Loomad on lahksugulised. Isastel on hobuserauakujulised gonaadid piimvalged, emastel roosad. Gonaadid esinevad gastraalõõne alumises seinas, entodermis, kust sugurakud vabanevad ja tulevad välja suu kaudu.

Viljastatud munast areneb ripsmetega kaetud umbvastne - plaanula. Plaanula on esialgu uitlev, hiljem kinnitub substraadile ja areneb tillukeseks sküfopolüübiks. See suu ja kombitsatega varustatud väike loomake hakkab paljunema käbistumise (strobilatsiooni) teel. Ta jaguneb ringvagude varal osadeks. Järkjärguliselt eraldunud osadest tekib kombitsatega meduusi vastne - efüür, kes täis kasvades areneb harilikuks lahksuguliseks meriristiks. Efüüril esinevad ainult hargnemata radiaalkanalid ja puuduvad suusagarad. Seega lisandub siin põlvkondade vaheldusele (metagenees) metamorfoos.

Cl. Anthozoa (Actinozoa). Õisloomad.

Polüübi ehitusega õisloomadel on rida ühiseid tunnuseid

teiste ainuõõssetega, kuid neil ei ole põlvkondade vaheldust ega meduusi põlvkonda. Antopolüüpidel esineb ektodermaalne neel ning gastraalõõs on jagatud septide varal kambriteks. Sageli esineb ka lubiskelett. Kombitsate ja septide arvu põhjal jagatakse klass kaheks alamklassiks:1)Scl. Hexacorallia. Kuusikkorallid.

2)Scl. Octocorallia. Kaheksikkorallid.

Kuusikkorallidel on kombitsaid ja septe kuus või kuuekordne arv (12, 18, 24 jne.). Esindaja Actinia equina.

Kaheksikkorallidel on 8 sulgjat kombitsat ja niisama palju septe. Klassi esindajad: Corallium rubrum ja Alcyonium palmatum.

Corallium rubrum. Vääriskorall.

Vääriskorall levib meredes 5o-2oo m sügavusel. See on koloniaalne vorm, kelle suurema osa kolooniast moodustab lubiainest skelett. Koloonias esinevad isendid on umbes paari millimeetri suurused mattvalged polüübid, kellel on 8 sulgjat kombitsat. Suu paikneb lamedal suukettal (peristoom). Pilujale suule järgneb ektodermaalne lame neel, mis ripub gastraalõõnde. Gastraalõõnt kambriteks jagavad mesenteriaalsed vaheseinad (septid) on neelu piirkonnas kokku kasvanud selle seinaga. Keha alumises osas lõpevad septid vabalt ning moodustavad näärme- ja kõrverakkuderikkaid mesenteriaalfilamente. Nende vabadel servadel paiknevad gonaadid. Septide külgedel esinevad lihaslindid, mis läbilõikes näivad lihaslipukestena. Septid lõpevad keha alumises osas akontsidena, mis võivad looma ärrituse korral suu kaudu välja paiskuda.

Koloonias olevaid isendeid ühendav tsönosark on enamasti tomatpunane, samuti kui telgskelett. Isenditevaheline ühendus toimub tsönosarki jääva kanalite süsteemi kaudu, mida vooderdab entoderm.

Tööndusliikuks otstarbeks kasutatakse telgskeletti (mitmesuguste ehete ja nööpide valmistamisel jm.), kuna perifeerne skeleti osa eemaldatakse. Telgskelett on läbi imbunud lubisooladest, mis liidavad väikesi skleriite.

Alcyonium palmatum. Nahkkorall.

Nahkkorallid levivad Vahemeres, Jaapani meres jm.

Silindrilise keha eesotsas piiravad suuava 8 kombitsat, millel on sulgjad jätked. Nendel esinevad kõrverakud. Nahkkoralli siseehitus on sarnane vääriskoralli siseehitusega. Peamine erinevus nende vahel seisneb selles, et nahkkorallid on pehmekehalised, skelett esineb neil vaid üksikute skleriitidena.

Actinia equina. Hobu-meriroos.

Levib Barentsi, Valges ja Mustas meres jm. tõusu-mõõna vöötmes.

Pehmekehaline mõne sentimeetri kõrgune üksikult elav hobumeriroos on sessiilne. Alusele kinnitub ta laia talla varal. Tema kahvaturohelise keha ülemisel otsal asuvat suuava piiravad paljud lühikesed siledaservalised ja õõnsad kombitsad. Neid on kuuekordne arv.

Lahksugulised, nende arenemine on otsene. Viljastamine toi-

mub gastraalõõnes. Sumava kaudu ujub välja noor loomake, mistõttu räägitakse poegijatest (vivipaarsetest) aktiinidest.

Peale aktiinide kuuluvad heksakorallide hulka korallriffe moodustavad kivikorallid (madrepoorkorallid) ja teised.

Sph. Acnidaria (Collaria). Kleepraksed.

Kõrverakud puuduvad, kombitsatel asuvad kleeprakud. Kleepraksed loomad on suuremalt osalt pelaagilised vormid, enamikul esineb 8 meridionaalset sõudeplaadikeste rida.

Cl. Ctenophora. Kammloomad.

Kammloomad on biradiaalsümmeetrilised mereloomad, kelle keha on võimalik jagada kaheks sümmeetriliseks pooleks; esineb üks heteropoolne peatelg. Kõrverakkude asemel esinevad kahel suurel kombitsal kleeprakud (kolloblastid). Kammloomad paljunevad suguliselt. Seedeelundkonna ehitust võrreldakse sageli sküfozoade gastrovaskulaarsüsteemi ehitusega. Tasakaalumeeleelundiks on aboraalsel poolel paiknev aboraalelund - statotsüst, mis on ühenduses sõude- ehk kammplaadikeste ridade alla jäävate närviväätidega.

Kammloomade aktiivne liikumisvõime on tingitud lihasrakkude esinemisest. Seetõttu võib siin nagu õisloomadegi juures rääkida primitiivsest mesodermist. Tüüpiline mesoderm esineb esmakordselt ussidel, kus sellest tekivad lihased. Kammloomad on vahevormiks ainuõõssete ja ussiide vahel.

II O S A : U S S I D J A L Ü L I J A L G S E D .

S a a t e k s .

Käesolevas üldbioloogia praktikumi konspektis kirjeldatakse usse ja lülijalgseid, keda õpivad arstiteaduskonna I kursuse üliõpilased kevadsemestril.

Konspektis kirjeldatakse vaadeldavaid esindajaid mõnevõrra laiemalt, kui seda on võimalik teha praktikumi käigus.

Lisaks loomade morfoloogilis-anatoomilisele ja histoloogilisele ehitusele, mida otseselt vaadeldakse, on toodud andmeid ka arengu kohta.

Samuti nimetatakse parasiitide liike, mis võivad kõige sagedamini esineda inimesel, kuigi need otseselt ei levi meie faunas. Sellise käsitlusviisi eesmärgiks on äratada lugejates elavat huvi inimese parasiitide ehituse uurimise vastu.

Konspektis pole toodud metoodilisi juhendeid preparaatide valmistamise kohta seoses sellega, et need pole ette nähtud laboratoorsete tööde käigus nimetatud kursusel. Asjast huvitatuil on võimalik nende küsimustega teoreetiliselt tutvuda nimetatud kirjanduse järgi.

V E R M E S . U S S I D .

Ussid on bilateraalsümmeetrilised loomad, kelle keha koed arenevad ekto-, ento- ja mesodermist.

Siia koondrühma kuuluvad mitme hõimkonna esindajad, kellest inimeses ja loomades parasiteerivaid vorme on hakatud nimetama helmintideks ehk ussnugilisteks. Helmintide tundmine on väga tarvilik, sest peale muu nende poolt eritatud elutegevuse produktid imenduvad peremehe organismi, tekitades seal haigusnähtusi.

PH. PLATHELMINTHES. LAMEUSSID.

Lameussid on lameda lehe või paelakujulised, kümnendikmillimeetrist kuni mitme meetri pikkused. Kehaseinaks on nahklihasmõik, mis koosneb epiteelist ja lihastikust. Kehaõõs puudub, siseelundite vahesid täidab parenhüüm.

Juhul, kui seedeelundkond on arenenud, koosneb see ees- ja keskosoolest või ainult eesosoolest, tagasool ja anus puuduvad. Vereringe pole arenenud, hingamine toimub läbi naha. Erituselunditena funktsioneerivad protonefriidid e. umbtoruneerud hargneva kanalitesüsteemina, mis algab umbselt terminaalrakkudega ja lõpeb ühise urbega kehapinnal. Kesknärvisüsteem koos-

neb peaajutänkudest ja pikitüvedest. Loomad on enamasti hermafrodiitsed (e. mõlemasugulised).

Lameusside hõimkonda kuuluvatest klassidest vaatame kolme: Turbellaria, Trematoda ja Cestoidea.

Cl. Turbellaria. Ripsussid (turbellaarid).

Sellesse klassi kuuluvad kõige primitiivsemate tunnustega ussid.

Dendrocoelum lacteum. Piimjas planaar.

Praktikumis vaadeldakse TRÜ Botaanikaaia tiigist toodud elusaid usse. Üksikasjalisemaks uurimiseks kasutatakse fikseeritud isendeid.

Piimjas planaar on 1,5 - 2,6 cm pikkune mattvalge uss, kelle tume muster on tingitud soolesisalduse värvusest. Piimja planaari kõhtmisel küljel, keha pikkusest umbes kahe kolmandiku kaugusel eesotsast on suuava, millest tagapool on sugupilu. Eesotsas asuvad hästi märgatavad silmad.

Alumisel küljel on pikisuunalised imivaod, mis aitavad ussil hästi püsida aluspinnal.

Kogu planaari keha katab ripskate.

Seedeelundkond. Suule järgneb kahvatukollane neel, mille sein pärineb ektodermist. Keskosool on hargnenud: paaritu peaharu suundub ettepoole ja paarilised osad tahapoole. Sool lõpeb umbselt, pärak (anus) puudub.

Hingamine toimub läbi kehapinna.

Vereringe pole arenenud.

Erituselunditeks on protonefriidid.

Suguelundkond on hermafrodiitne.

Cl. Trematoda. Imiussid (trematoodid).

Imiussid on ehituselt kõige lähemad turbellaaridele, kuid seoses parasiitse eluviisiga on neil tekkinud rida iseärasusi.

Tuntuim liik on meil maksakaan - Fasciola hepatica, kes esineb mõnedel loomadel ja inimesel maksas jm. Maksakaan võib kanduda edasi keetmata vee joomisel.

Kesk- ja Lõuna-Hiinas, Taivanil jm. on tuntud F. buski, kes lokaliseerub inimese peensooles. Sinna satub ta, kui süüakse pesemata vesipähkleid (Trapa natans).

Ida-Indias on tuntud Gastrodiscoides hominis, kes parasiteerib inimese jämesooles. Nõukogude Liidus on seda vormi leitud ka Kasahstanis. Selle parasiidi arengukäik pole veel täpselt teada.

Ungaris, Jaapanis ja Kaug-Idas on levinud Echinochasmus perfoliatus, keda võib leiduda inimese, koera, kassi ja sea peensooles. Nakatumine toimub toore kalaliha söömisel.

Laialt on tuntud toore maksa söömisel edasikanduv Dicrocoelium lanceatum (süstikkakssuulane) ja kaladelt inimesele kanduv Opisthorchis felineus (kassikakssuulane).

Inimesel, koeral, kassil ja seal esineb Clonorchis sinensis, kes on eriti levinud Hiinas, Jaapanis jm., kus ta inimes-

se satub toore kala söömisel.

Alljärgnev helmintoloogia eriosa tutvustab koduloomadel ja inimesel parasiteeriva kõige tavalisema imiussi ehitust.

Fasciola hepatica. Maksakaan (maksakakssuulane e. maksalutikas).

Praktikumis demonstreeritakse parasiitidest nakatatud maksa. Ussi ehituse tundmaõppimiseks kasutatakse tabeleid ja totaalpreparaate. Viimased on eriti ülevaatlikud suguaparaadi ehituse selguse poolest.

Maksakaan on 2-3 cm pikkune lameda lehe kujuline valkjas ussike, kes täiskasvanuna elab kariloomade ja ka inimese maksas. Sapikäikudele kinnitub ta kahe iminapa abil. Üks nendest paikneb ta keha eesotsas. Selle apikaalse suuiminapa põhja jääb parasiidi suu. Teine, kõhuiminapp asetseb ventraalselt ja on seest umbne.

Seedeelundkond on tugevasti arenenud ja meenutab hargnenud kotti. Suu ja neel moodustavad lühikese eessoole. Keskssool on hargnev. Sool lõpeb umbselt, pärak puudub.

Erituselundkond on protonefridiaalne. Protonefriidid kujutavad hargnevat õrna kanalite süsteemi, mis lõpeb keha tagatipul asetseva eritusurbega. Iseloomulik on kanalite algusosa ehitus. Kanalid algavad umbselt rakusisese toruna ripsleegi- ehk terminaalrakus, kus on kimp ripsmeid. Ripsmete vibreerimise mõjul hakkab liikuma kanaleid täitev vedelik, mis väl-

jastatakse eritusurve kaudu. Erituselundkond pole eristatav spetsiaalselt värvimata preparaadis. Erituskanalite lõpposa jääb keha tagatipus heledamasse ossa soole peaharude vahele.

Suguelundkond. Maksakakssuulane on hermafrodiitne, s.t. ühel ja samal isendil on arenenud nii emas- kui ka isassuguorganid.

Isassuguorganid moodustuvad paarilistest raigadest (testes). Raiad on hargnenud, kuid nende kuju pole tüüpiline klassi teistele esindajatele. Neist saavad alguse raiajuhad (vasa efferentia), mis sirge niidina suunduvad ettepoole ja kõhuiminapa kõrgusel liituvad lühikeseks paarituks seemnejuhaks (vas deferens). Sellele järgneb seemnepõis (vesicula seminalis), mis värvitud preparaadis on nähtav tumeda ovaalse kotina kõhu-iminapa ees. Järgnev osa - paiskejuha (ductus ejaculatorius) lõpeb sugutis (cirrus). Viimati nimetatud kolm osa paiknevad sugutuspaunas (bursa copulatrix).

Emassuguorganid on paaritud. Munasari (ovarium) on hargnenud ja paikneb parasiidi keha eesmises kolmandikus. Munajuha (oviductus) suundub umbes 45°-lise nurga all keha keskjoone suunas. Järgnevas osas - munatekitis (ootüübis) viljastatakse munarakud. Ootüübi ümber on näärmeline elund - Mehlise kehake (corpus Mehlisi), mis saadab oma sekreedi ootüüpi. Siia suubub ka rebujuha, mis tuleb perifeerses osas asuvast rebusarjast (vitellarium). Spermatozoidid satuvad ootüüpi tühja emaka kaudu. Pärast viljastamist kõrvaldatakse üleliigne seemnevedelik redutseerunud tupe (vagina), nn. Laureri kanali kaudu. See

avaneb kehapinnale. Hiljem viljastatud munarakud täidavad emaka (uterus). Emakas lõpeb emassugupiluga, mis jääb isassugupilu kõrvale.

Arenemine. Viljastatud munad satuvad maksa sapiteede kaudu peremehe soolde ja sealt väliskeskkonda. Edasiarenemise toimumiseks on vajalik, et munad satuksid vette.

Kaaneke langeb munalt ära ja sellest väljub 4-6 nädala pärast ripslane (miratsiid). See on väikese lehe kujuline vastne. Miratsiidil on silm, närvitänk, protonefriidid ja peanäärmed. Miratsiidil on primaarses kehaõõnes idurakud, mis osutuvad elutsükli järgmise staadiumi isendite algmeteks. Miratsiidid ujuvad ringi ja otsivad vaheperemeest. Nende vaba elulaad ei kesta üle kolme päeva.

Pärast vaheperemehe leidmist jätkub selles parasiidi areng, näiteks väikeses sooteos Galba (Limnaea) truncatula. Miratsiid kinnitub teravikuga vaheperemehele, tungib selle siseelunditesse (näit. maksa) ja muutub seal kotikujuliseks kotlaseks (sporotsüstiks). Sporotsüstil on arenenud protonefriidid. Sporotsüstid hakkavad paljunema partenogeneetiliselt (mittesuguliselt) idurakkude abil.

Sporotsüstid tekitavad soollasi (reediaid). Reediad puurivad läbi sporotsüsti kehaseina ja jäävad püsima samasse vaheperemehesse. Reedial on suu ja sooltoru. Hästi on tal arenenud paariline eritussüsteem. Reedia kehas esinevad paljunemisvõimelised idurakud. Erinevalt sporotsüstidest reediad paljunemisel ei hukku. Püsiva urve kaudu väljuvad nende kehast usjad

tütarreediad või tserkaarid (händlased). Tserkaarid tungivad välja molluskite kehast ja ujuvad ringi vees.

Tserkaaride keha on diferentseerunud kaheks osaks: ovaalne eesmine osa sisaldab siseelundeid, sabajätke on liikumisorgan. Tserkaarid sarnanevad siseehituselt täiskasvanud parasiitidele; tal on kaks iminappa, suu, neel ja kaheharuline sool. Erituselundid on väga hästi arenenud. Peale nimetatu esinevad veel peaajuganglion, peanäärmed, suguelundi algmed ja nahanäärmed, mis hiljem entsüsteerimisel eritavad looma ümber kesta, millega parasiidid kleepuvad taimedele. Taimedele kinnitunud staadium on adoleskaar.

Tserkaarid satuvad lõpp-peremehesse (kariloomadesse) kas otseselt joogiveega või haljassöödaga adoleskaaridena. Seedetrakti sattunud parasiidid vabanevad kestast ja tungivad maksa sapikäikudesse ning arenevad seal 5-6 nädala vältel suguküpseks vormiks.

Parasiitide esinemine maksas on mitmeti ebasoovitav näht. Nii tingib parasiitide liikumine sapikäikude seinte mehhaanilist ärritust, mille tõttu viimased paksenevad või laienevad. Samuti mõjuvad ärritavalt ja lahustavalt sapikäigu seintesse ja peremehe vere elementidesse parasiidi mürgised ainevahetusproduktid.

Inimorganismis võivad parasiidid lokaliseeruda nahaalustes abstsessides, kopsudes, ajuvatsakestes, silmaläätses või isegi edasi kanduda rasedalt emalt lapsele vere kaudu. Toore nakatatud maksa söömisel või saastatud vee joomisel võivad parasiidid

sattuda inimorganismis limaskestale ja sinna kinnituda ning põhjustada kõri-, ninaõõne-, suukoopa- jt. haigusi.

Cl. Cestoidea. Paelussid (tsestoodid).

Paelussid on endoparasitismi tagajärjel väga tugevasti muutunud. Sellele vaatamata on võimalik konstateerida rea tunnuste (närvisüsteemi ja suguelundite ehituse) põhjal nende põlvnemist eelmiste rühmade ürgsetest vormidest.

Praktikumis tutvutakse konserveeritud materjali ja püsipreparaatide põhjal rea tähtsamate liikidega: Taeniarhynchus saginatus, Taenia solium, Diphyllobothrium latum, Echinococcus granulosus ja Hymenolepis nana. Kõigi nende paelusside keha on diferentseerunud kolmeks osaks: päis (scolex), kael (collum) ja lülidest (proglotiididest) koosnev keha (strobila).

Taeniarhynchus saginatus (s. Taenia saginata). Nudipaeluss.

Täiskasvanud nudipaelussid võivad parasiteerida inimese peensooles, vastsejärgud esinevad kariloomade lihastes.

See paeluss võib kasvada 4-12 meetri pikkuseks. Peremehe soole seinale kinnitumiseks on tal 1-2 mm laiune skooleks, millel on neli iminappa. Kidakesed puuduvad, väljaulatuva rostrumi asemel on kinnituslohk.

Kaelaosas moodustuvad uued proglotiidid. Neid võib stroobilas olla üle looo. Esimesed proglotiidid on väikesed ja ei si-

salda suguelundeid. Umbes 1 meetri kaugusel muutuvad lülid hermafrodiitseteks. Stroobila tagapoolses osas esinevad küpsed proglotiidid, mis on 16-3o mm pikkused ja 5-7 mm laiused. Küpsed proglotiidid erinevad hermafrodiitsetest kuju ja ehituse poolest. Neid kasutatakse liikide määramiseks, millest omakorda sõltub ravi - seetõttu vaatame ehitust üksikasjalisemalt püsipreparaadi järgi.

Hermafrodiitse proglotiidi ehitus. Hermafrodiitses proglotiidis on arenenud nii isas-, kui ka emassuguelundid. Väikesed kerakujulised raiad on laiali mööda proglotiidi. Raiajuhad (vasa efferentia) koonduvad ühele küljele suunduvaks seemnejuhaks (vas deferens). Tsirrus avaneb kloaaki, mis esineb ainult ühel küljel. Kausikujulise kloaagi põhjast algab vagiina, mis enne ootüüpi avanemist laieneb seemnehoidlaks (receptaculum seminis). Seemnevedelik satub vagiina kaudu ootüüpi. Munarakud satuvad siia kahesagarilistest munasarjadest munajuhade kaudu. Proglotiidi distaalses osas paikneb rebusari (vitellarium). Pärast viljastamist koguneb munarakud umbselt lõppevasse torujasse emakasse. Preparaadis paistab see osa silma munarakkude ümmarguse kuju tõttu.

T. saginatus'e ja Taenia solium'i munasarjadel on erinev haabitus, mistõttu see on hea süstemaatiline tunnus. T. solium'i munasari on kolmesagariline, T. saginatus'el - kahesagaraline.

Seedeelundid puuduvad paelussidel, sest nad toituvad osmootselt kehapinna kaudu.

Peale suguelundite leiduvad hermafrodiitses proglotiidis

veel eritus- ja kesknärvisüsteemi osad.

Erituselunditeks on protonefriidid, mille kanalid asetsevad proglotiidi lateraalsetes ja distaalses osas.

Kesknärvisüsteem koosneb päises asuvast ajutängust ja proglotiidide lateraalsetesse osadesse jäävatest pikitüvedest.

Küpse proglotiidi ehitus. Selle tundmaõppimiseks kasutatakse värvitud püsipreparaate.

Küpses proglotiidis on tugevasti arenenud emassuguelundid. Hargnenud umbne emakas on täis tuubitud ümmargusi valminud mune. Ülejäänud suguelundi osad on redutseerunud, märgatavad on vaid sugukloaak, vas deferens ja vagiina.

Suguelundite uurimiseks on stroobila matsereeritud ja selle muskliline kehasein on eemaldatud. Koos sellega on eraldatud ka erituskanalid ja närviväädid.

Vaadeldavate paelusside küpsed proglotiidid on ristkülikukujulised. Nende sees on hargnenud emakas: T. saginatus - 17-32 kõrvalharu, T. solium - alla 17-ne.

Käsitletavad paelussid levivad viimaste lülide äralangemise teel. Need kanduvad mulda, karjamaarohule jm. Sealt nad satuvad edasi vaheperemehesse. T. solium'i vaheperemeheks on siga või metssiga, koer, kass, ka inimene; T. saginatus'el - veised jt.

T. solium'i areng. Mulda sattunud proglotiide neelavad sead alla koos mullaga. Sea sooles laguneb proglotiidi sein, munad vabanevad ja neist tulevad välja onkosfäärid (kidakera-

sed, oncosphaera'd).

Onkosfääri ümbritseb paks radiaalse struktuuriga kest. Ümmargune, kolme paari kidakestega varustatud onkosfäär kinnitub soole seinale, siis tungib aktiivselt sellest läbi ning kandub lümfi- või veresoonte kaudu lihastesse, kuhu ta jääb peatuma. Siin hakkavad onkosfäärid kasvama ja $2\frac{1}{2}$ - 4 kuuga arenevad hernetera suuruseks põiekeseks - finniks e. tsüstitsergiks (Cysticercus cellulosae). Sigade (T. solium'i) tsüstitserk erineb veiste (T. saginata) tsüstitsergist sellepoolest, et ta on veidi suurem ja skooleksil on kidakesed. Finnil, mida nimetatakse ka tanguks, on põie sisse tõmbunud päis, mis võib välja sopistuda. See satub inimorganismi toore või mitteküllaldaselt keedetud finnoosse sea-, karu- või mõne teise liha söömisel. Sooles kinnitub parasiidi päis soole seinale ja tema kaelaosas hakkavad kasvama lülid.

Praktikumis tutvutakse onkosfääride ehitusega munade vaatlusel. Finni ehitust vaadeldakse konserveeritud tangus liha preparaadis ja tabelitel.

Diphyllobothrium latum (Dibothriocephalus latus). Laiuss.

Inimorganismis võivad levida järgmised selle perekonna liigid: D. latum, D. minus, D. strictum, D. tungusicum.

Praktikumis tutvutakse D. latum'iga konserveeritud materjali põhjal ja üksikproglotiidi ehitusega püsipreparaadi järgi.

Laiussi lõpp-peremeheks on inimene, ka koer, kass, siga,

kelle soolde ta satub kalast. Inimorganismis võib parasiit elada pikka aega (kuni 29 aastat).

Laiuss erineb senivaadelduist oma skooleksi ehituselt. Skooleksil on kaks rennikujulist imivagu (bothrium'i), mille abil parasiit kinnitub peensoole limaskestale.

Tema 2-9 meetri pikkune paelakujuline valkjashall stroobila koosneb 3000-4000 lühikesest laiast (kuni 1,5 cm) proglotiidist. Suguelundid on täielikult välja kujunenud 60. lülis (eesotsast arvates).

Peale suguelundite on muud osad püsipreparaadist kõrvaldatud.

Proglotiidi ehitus. Raiad esinevad lüli dorso-lateraalsetes osades kerakeste näol. Neist algavad väikesed raiajuhad (vasa efferentia) ei ole preparaadis jälgitavad. Lüli proksimaalses osas võib märgata seemnejuha (vas deferens) üleminekut seemnepõieks (vesicula seminalis). Selle naabrusesse jääb sugutuspaun koos isassuguurvega.

Munasarjad on proglotiidi distaalses osas. Selle sagarate vahele jääb ümarjas Mehlise kehake (corpus Mehlisi). Munajuha ja cotüüp on nähtavad vaid üksikutel juhtudel. Vanemates proglotiidides on harilikult hargnematu paela kujuline emakas ovaalseid mune täis tuubitud, mistõttu vagiina silma ei paista. Emaka keerdunud pael esineb rosetina lüli keskosas. Selle põhjal on laiussi proglotiidi kerge ära tunda. Raske on preparaatide järgi kindlaks teha emassugupilu asukohta. See on ühe

kolmandiku kaugusel proglotiidi proksimaalsest servast.

Harilikult toimub paelussidel ristsugutus eri isendite või naaberlülide vahel, on aga võimalik ka sugutusakt sama lüli piires. Seemnevedelik satub isassugupilu kõrval asuva vaginа välisava kaudu viimasesse. Vagiina kulgeb sirge kanalina läbi lüli keskosa ja avaneb ootüüpi, kuhu suubub ka rebujuha.

Rebusari paikneb lüli ventro-lateraalses osas. Rebusarja moodustavad väikesed nurgelised sagarad. Rebujuha, mis suubub ootüüpi, pole preparaadis jälgitav.

Laiuss levib munadega. Need võivad peremehe soolevalendikku sattuda pidevalt, ilma et esineks viimaste lülide äralangemist. Munad on ovaalsed ja sileda kestaga. Ühes otsas on kaaneke. Peremehe väljaheidetega satuvad laiussi munad vette.

Pärast 3-5 nädalalist küpsemist vabaneb vees munakestadest idulane ehk koratsiid. See ümmargune ripskattega vorm ujub mõnda aega ringi kuni neelatakse alla vaheperemehe - (Cyclops sp.) poolt. Sõudiku soolestikus kaob parasiitil ripskate ja vabanenud onkosfäär kinnitub soole seinale. Ta tungib hiljem vaheperemehe kehaõõnde, kus areneb ussikujuliseks protserkoidiks (eelvageltanguks). Protserkoidi tagaosas säilib onkosfääri kolme paari kidadega ketas.

Toitudes parasiite sisaldavatest sõudikuist nakatuvad teise vaheperemehena kalad (haug, ahven, lõhe, forell, siig jt.). Nende seedetraktis seedub toit, aga laiussi arengujärgud jäävad arenemisvõimelistena püsima. Teise vaheperemehe siseelundites, maksas, marjas jm. kujuneb välja 0,5 - 2 cm pikkune plerotser-

koid (vageltang). Sellel on skooleks ja tihe keha ilma põietaolise tagaosata.

Plerotserkoide vaadeldakse konserveerituna või elusatena suurtel kaladel. Neid leidub harilikult 3-kilostel haugidel maksas, marjas või rasvkoes. Kui niisugust nakatatud kala kasutatakse toiduks, siis võib laiuss leida oma lõpp-peremehe - inimese, kus ta muutub suguküpseks parasiidiks 5-6 nädala pärast.

Laiuss on eriti levinud neil inimestel, kes rohkesti kasutavad toiduks mitteküllaldaselt keedetud kalaroogasid (näit. kaluritel, kalakonservitehase töölistel).

Laiussi patogeenne toime seisneb selles, et mitme meetri pikkune parasiit kurnab tunduvalt oma peremehe organismi, kasutades ära selle toitemahla. Peale selle tuleb arvestada parasiidi toksilist toimet peremeesorganismile. Kuna difüllobotrioos võib põhjustada inimese organismile tõsiseid kahjustusi, on profülaktika mõttes suur tähtsus toiduvalmistajate sanitaar-hügieeniliste teadmiste tõstmisel.

Laiussi plerotserkoidid on tundlikud madalate ja kõrgete temperatuuride ja soolasuse suhtes, mistõttu neid on kerge hävitada. Plerotserkoidid hävinevad -10° C juures 3-5 tunni pärast, samuti 10 min. jooksul +45° C kuumutamisel.

Hymenolepis (s. Taenia) nana. Kääbusviik.

Peale H. nana võib inimesele üle kanduda närilistel parasi-

teeriv H. diminuta. Suguküpseid kääbusviike esineb harilikult rohkesti inimese peensooles. Nende rohkearvuline esinemine on seotud peremeeste vahetuse puudumisega ja soolesisese arengutsükliga.

Kääbuspaelussi ehitusega tutvutakse värvitud püsipreparaadi järgi. See näitab tema eesmist osa - skooleksit koos kaela ja ühe osa stroobilaga.

Kääbuspaeluss kasvab 2-4,5 cm pikkuseks ja o,7 - o,9 mm laiuseks. Stroobila koosneb loo-2oo proglotiidist, eesmised neist on väga lühikesed, tagumised o,15 - o,17 mm pikkused.

o,25 - o,32 mm laiusel skooleksil on neli iminappa ja kidakesed (29-24 tk.). Proglotiidid on väikesed. Päisepoolsetes proglotiidides areneb kõigepealt isassuguelundkond, mille moodustab kolm ümmargust raiga, mis asetsevad proglotiidi distaalse serva läheduses. Proglotiidi proksimaalse osa juures on sugutusorgan.

Munasari on paariline. Selle keskosa juures paikneb ümmargune rebusari. Kotikujuline emakas sisaldab keskmiselt 14o muna.

Teistest paelussidest erineb kääbusviigi areng tunduvalt, sest kogu arengutsükkel möödub ühes peremehes. Parasiit on kinnitunud soolehattude vahele, seejuures eralduvad pidevalt viimased proglotiidid ja munad vabanevad.

Munadest väljub juba sama peremehe sooles vastne - onkosfäär, kes tungib peensoole hattudesse ja areneb seal 2-3 päevaga tsüstitserkoidiks. Sellel on peale põie veel tagaotsas sabakujuline jätke. Tsüstitserkoid vabaneb 5-8 päeva pärast hat-

TRÜ Raamatukogu

tudest nende lõhkemisel, päis keerdub välja. Tsüstitserkoid kinnitub peensoolehattude vahele ja muutub 2 nädala pärast suguküpseks parasiidiks.

Hümenolepidoos on kõigi vaadeldud tsestoodide hulgas kõige enam levinud. Eriti laialdaselt on see levinud eelkoolieelistel. Nakatumine toimub saastunud käte ja toidu kaudu.

Echinococcus granulosus (s. Taenia echinococcus)
Ehhinokokk-paeluss.

See põhjustab inimesel kõige raskemat tsestodoosi, sest parasiidid esinevad eluliselt tähtsates elundites, kust neid on võimalik kõrvaldada ainult operatiivsel teel.

Ehhinokoki lõpp-peremeheks on koer, hunt, šaakal jt. Väikesi, 3-5 mm pikkusi paelusse esineb koerte peensooles tuhandete kaupa.

Parasiidid koosnevad skooleksist, kaelast ja 3-4 proglotiidist. Ehhinokoki skooleksil on ka 4 iminappa ja kärss kidakestega (28-5o tk.). Parasiidi kaelaosa on lühike.

Esimeses (sageli ka teises) proglotiidis pole suguelundid välja kujunenud. Teine (või kolmas) lüli on hermafrodiitne. Selle siseehitus on enam-vähem samasugune nagu teistel Taeniidae sugukonda kuuluvatel tsestoodidel. Kolmandas suguküpses lülis on ülekaalus harunenud emakas, milles on keskmiselt 8oo muna.

Areng toimub peremeeste vahetusega. Lõpp-peremeeste (koerte

jt.) soolest satuvad munad karvadele või rohule. Saastatud käte või karjamaa rohu kaudu kanduvad parasiidid edasi vaheperemehesse - inimestesse või kariloomadesse, kitsedesse, küülikutesse, sigadesse, kiskjatesse. Vaheperemehe soolest satub onkosfäär vere ja lümfisoonte kaudu eluliselt tähtsatesse siseorganitesse - maksa, kopsu, ajju jm., kus kujuneb välja teine arengujärk - ehhinokokk (põistang). Seda iseloomustab keerukine ehitus ja väga aeglane areng. Ehhinokokk on vastse vorm, mis koosneb emapõiest koos tütar- ja tütretütarpõitega selle sees, kusjuures põites tekivad skooleksid.

Ehhinokoki põit kaitseb väljast tugev kitiinitaoline kiht, mille alla jääb paljunemisvõimeline germinatiivne (idu-) kest. Põit täidab vedelik. Idukest moodustab sisepinnale tütarpõiekesi, mille seintes diferentseeruvad päised. Erinevalt teistest vaadeldud paelussidest tekib siin esimese, teise jne. järgu tütarpõiekesi paljude päistega. Need kõik on võimelised diferentseeruma täiskasvanud paelussideks. Harilikult esinevad ühekambrilised ehhinokokid (Echinococcus unilocularis), mis võivad kasvada lapsepeasuuruseks. Harvem võib esineda alveolaarne (mitmekambriline) ehhinokokk (E. alveolaris s. multilocularis).

Ehhinokokoossed elundid prakeeritakse harilikult välja. Kodusel loomade tapmisel visatakse sageli "nakatunud" osa koertele. Nii satub ehhinokokk jälle oma lõpp-peremehesse, kus jätkub arenemine. Parasiidid muutuvad suguküpseks kolme kuuga ja elavad lõpp-peremehe soolestikus keskmiselt 150-180 päeva.

PH. NEMATHELMINTHES. ÜMARLOOMAD.

Ümarloomad on ussid, kes ristlõikes on enam-vähem ümmargused. Nende pikkus varieerub mikroskoopilisest suurusest kuni 1 meetrini.

Ka siin ümbritseb nahklihasmõik siseelundeid, mis paiknevad aga primaarses kehaõõnes. Kesknärvisüsteem koosneb neeluümbrisest närvirõngast ja pikiväätidest. Sooltoru lõpeb pärakuga. Ringe- ja hingamiselundkonnad puuduvad. Hingamine toimub läbi naha aeroobselt või on osaliselt anaeroobne. Enamik ümarloomi on lahksugulised.

Praktikumi vältel tutvutakse ainult ühe klassi esindajatega, kes on ühtlasi enam levinud.

Cl. Nematoda. Ümarussid (nematoodid).

Ümarussid erinevad ehituse poolest väga tugevasti lameussidest, mistõttu nende põlvnemise kohta on rida erinevaid seisukohti. Kõige tõenäolisem on oletus, et nad on eraldunud turbellaaridest.

Siia hõimkonda kuulub rohkesti patogeenseid vorme. Peale inimese- ja loomaparasiitide on siin veel suur hulk majanduslikku kahju tekitavaid fütonematoode (näit: nisus, kartulis, sibulas jt.).

Praktikumis tuleb vaatluse alla liimuksolge (Ascaris lumb-

ricoides). Tuntud on ka seasolge (Ascaris suum) ja hobusesolge (Parascaris equorum).

Preparaatide järgi analüüsitakse ka trihhiini (Trichinella spiralis) ja lastel sageli esineva naaskelsaba (Enterobius vermicularis) ehitust.

Inimeses esinevad tähtsamad patogeensed liigid on veel: piuguss (Trichocephalus trichiuris), kõõrpea (Ankylostomum (s. Ancylostoma) duodenale) ja Necator americanus, kes kõik esinevad peremehe sooles. Elevantsustõbe tekitab Wuchereria bancrofti, Aafrikas esineb sageli inimesil silma sarvkesta all Loa loa.

Nematoodide vastases võitluses tuleb arvestada eespool kirjeldatud parasiitide bioloogilisi ja arengubioloogilisi iseärasusi.

Ascaris lumbricoides. Liimuksolge.

Liimuksolkme välis- ja siseehitusega tutvutakse kõigepeali tabeli põhjal, siis vahavannil lahatava materjali järgi.

Liimuksolkmed on elusalt õrnroosad, fikseerituna mattvalged. Need elavad inimese peensooles. Nad on lahksugulised. Suguline dimorfism avaldub selles, et isastel on keha tagaots kõverdunud kõhtmisele küljele. Peale selle on emased (pikkus 2o-4o cm) isastest (pikkus 15-2o cm) pikemad. Solkmeid võib esineda peremehes samaaegselt mitmesugusel hulgal, 1-2-st kuni 1loo-ni.

Seedeelundkond. Suu on keha eesotsas. Suuava ümber on kolm

kutikulaarset huulelaadilist paksendit. Sooltoru läbib sirge toruna kogu keha ning koosneb ees-, kesk- ja tagasoolest. Ees- ja tagasoolt vooderdab ektoderm, kesksoolt entoderm. Solkmed toituvad peremehe soole sisaldisest, mida nad ammutavad pumbana talitleva lihasterikka neelu abil.

Ringe- ja hingamiselundid puuduvad. Hingamine toimub läbi naha.

Suguelundid on emassolkmel paarilised, niitjad. Niidi kõige peenem osa on munasari. Mõnevõrra jämedam eelmisest on munajuha. Avar emakas on täidetud suurte munadega. Sellele osale järgneb paaritu tupp (vagina), mis kinnitub kehaseinale. Supilu asetseb kõhtmisel küljel, keha pikkusest umbes ühe viiendiku kaugusel eesotsast.

Isassolkme suguaparaat on paaritu. Raig läheb järkjärgult üle seemnejuhaks ja paiskejuhaks, mis avaneb sooltoru lõppossa, nn. kloaaki. Sinna ulatub ka 1,5 - 2 mm pikkuste kutikulaarsete nõelte (spiculae) kujul esinev suguti, mis paikneb lihaserikkas sugutuspaunas.

Isassolkme siseehitust tutvustav tabel annab ettekujutuse ka kehaseina ehitusest. Peale selle kasutatakse nahklihasmõigu kihtide tundmaõppimiseks püsipreparaati.

Ristlõik. Jäika looma katab kutiikula. See rakutu struktuuriga osa on kahvatu ja mitmekihiline. Kehaseina teiseks osaks on hüpoderm, mis moodustab küljejooni ja selja- ning kõhujooned. Hüpoderm sisaldab hemoglobiini, millel on teatud tähtsus looma hingamisel. Kõige sisemiseks kehaseina kihiks on pikili-

hased. Niisugustest osadest koosnev nahklihasmõik piirab primaarset kehaõõnt, mida täidab hapeterikas vedelik.

Ristlõikes võib näha kehaõõnes paiknevaid suguaparaadi osi ja sooltoru.

Seoses ristlõike preparaadi analüüsimisega tuleb juhtida tähelepanu ka teistele elunditele.

Närvisüsteem. Solkme kesknärvisüsteem koosneb neeluümbrisest närvirõngast ja pikiväätidest, mis jäävad selja- ja kõhujoone sisse.

Erituselundkond esineb küljejoontesse jäävate pikikanalitena, mis keha eesosas ühinevad ning lõpevad kõhtmisel küljel paikneva eritusurbega.

Liimuksolkme arenemisest ja migratsioonist. Inimese nakatumine askaridoosi toimub liikuvaid invasioonivõimelisi vastseid sisaldavate munade allaneelamisel. Kuigi suguküpsed solkmed eraldavad pidevalt mune, ei nakata need peremeesorganismi, sest nad eralduvad emakast ebaküpsetena. Munad muutuvad edasiarenemise võimelisteks alles pärast teatava aja möödumist soodsa temperatuuri ja niiskusrežiimi juures. Areng toimub sageli väljaheidetega väetatud pinnases köögiviljapealsete varjus.

Inimese soolestikku sattunud munadel lahustub kest, ja vastne, kes erineb suguküpsest vormist esijoones väikeste mõõtmete poolest, tungib aktiivselt veresoontesse. Maksaveenide kaudu kanduvad vastsed maksa, edasi südamesse ja kopsu, kus nad toituvad vereplasmast ja erütrosüütidest. Hingamisteede limaga kanduvad parasiidid teiskordselt suhu, kust nad uuesti alla

neelatakse. Pärast niisugust 75-päevalist migratsiooni ja teiskordset soolde sattumist muutuvad noored solkmed suguküpseteks.

Nende produktsioon on suur. Solkme elu kestus inimese organismis on keskmiselt 13 kuud. Emased võivad ööpäeva jooksul eraldada kuni 240 000 muna.

Muna on võrdlemisi tundlik välistingimuste suhtes. Küllaldase niiskuse korral kulub vastse arenemiseks munas 24° juures 10-15 päeva. Madalama temperatuuri (12-15°) juures areng aeglustub (kestab 40-45 päeva). Temperatuuri üleliigne tõus (kuni 33°-ni) põhjustab enamiku munade hävimist. Seetõttu on arusaadav, miks askaridoos on vähe levinud kuiva kuuma kliimaga aladel ja põhjapoolsetes karmides tingimustes.

Munad on pinnases sobiva temperatuuri juures talvitusvõimelised, kui aga temperatuur langeb alla 12° või tõuseb üle 38°, siis munad kaotavad arenemisvõime. Soodsates tingimustes on munad eluvõimelised 5-6 aastat, Need satuvad inimorganismi harilikult halvasti pestud juurvilja söömisel, mille väetamiseks on kasutatud inimese väljaheiteid. Nakkuse vältimiseks tuleb juurvilja hoolikalt puhastada ja samuti kontrollida käte puhtust.

Enterobius (s. Oxyuris) vermicularis.

Naaskelsaba (linaluu-uss, maatuss).

Praktikumis vaadeldakse püsipreparaadi põhjal naaskelsaba tema omapärase morfoloogia ja seedeelundkonna ehituse tõttu.

Naaskelsabad on väikesed valged, soole- (peensool, umbsool, ussjätke, jämesoole) nugilised, kes esinevad väga sageli lastel. Parasiidi nimetus tuleneb sellest, et emastel (1 cm pikad) pärakust tahapoole jääv kehaosa on naasklikujuline. Isastel (2-5 mm pikad) ei ole keha tagatipp terava nõela kujuline.

Seedeelundkond. Kutikulaarsetest huultest piiratud suule järgneb pikk söögitoru, mille tagaosas on puhetunud sibulik (bulbus). Selles paikneb tükeldusaparaat, mis aitab kaasa tompudesse jäänud toidu peenendamisele. Torukujuline keskosool lõpeb tagasoole ja pärakuga.

Suguelundid on naaskelsabal ligikaudu samasuguse ehitusega nagu solkmel.

Munade eraldamiseks tulevad 2-4 nädalat sooles elanud emased välja perianaalsesse piirkonda. Neid väljub öö kestel rohkesti (2o-65, isegi 45o). 15-2o minuti vältel eraldab emane 12 ooo - 13 ooo muna ja hukkub ise. Munad pole küpsed, nende edasiarenemine sõltub mikroklimaatilistest tingimustest. Optimaalne temperatuur on seejuures 34-36° ja niiskus 9o-loo%. Kuiva mõjul kaotavad munad arenguvõime 1-11 ööpäeva jooksul.

Kuna parasiitide liikumine tekitab kihelust ja sunnib kratsima, siis kratsimisel satuvad munad laste kätele ja küünte alla, kust nad juba ööpäeva kestel võivad edasi kanduda soolestikku. Vastsed muutuvad invasioonivõimelisteks 4-6 tunniga. 2-4 nädalat pärast munade allaneelamist on uus põlvkond võimeline jälle munade eraldamiseks.

Lühiajalise arengutsükli ja autoinvasiooni tõttu esineb naaskelsabasid ühes inimeses alati rohkesti. Neid võib korraga esineda kuni 3 ooo või isegi lo ooo. Seetõttu on enterobioos maailmas üks kõige laialdasemalt levinud helmintoose.

Trichinella (s. Trichina) spiralis. Trihhiin (keeritsuss).

Praktikumis vaadeldakse lihasetrihhiini püsipreparaati. Trihhiinid parasiteerivad inimesel ja loomadel, näit. siga, koer, karu, närilised jt.

Emased on 3-4 mm, isased 1,4-1,6 mm pikkused.

Seedeelundkond lõpeb neil kloaagiga, mis paikneb keha tagumises osas. Isasel puuduvad spiikulid ja nende ülesannet täidavad kehapinnal asuvad koonusjad kühmud. Emase suguelundkond on paaritu.

Inimorganismi satuvad parasiidid trihhinnoosse liha söömisel. Kapseldunud trihhiinid vabanevad soolefermentide mõjul lahustuvast kestast ja tungivad peensoolde. Sead nakatuvad trihhinnoosse sealiha jäätmete või nakatatud rottide söömisel. Soolestikus muutuvad parasiidid 2 ööpäeva jooksul suguküpseks sooletrihhiiniks. Sooltorus elavad trihhiinid lühikest aega. Pärast kopulatsiooni isased hukkuvad ja emased tungivad soolehattudesse, kus nad hakkavad 6-7 päeva pärast esialgset nakkusmomenti sünnitama lümfi- ja veresoontesse.

Suguküpsed emased püsivad peremehe soolestikus kuni 8 nädalat, siis nad hukkuvad ja heidetakse soolest välja.

Trihhiini vastsed (pikkus o,12 mm) kanduvad lümfisoontega laiali mööda kogu organismi ja tungivad 9-lo päeva pärast sooltest lihastesse. Kõige sagedamini on neid leitud silmalihastes, diafragmas, kõri- ja roietevahelistes lihastes.

Lihastesse sattunud trihhiinivastne tungib võõtlihasrakku sarkolemmi all, kus toitub ja kasvab ning spiraliseerub 2-3 nädala jooksul. Nakatatud lihase võõdiline struktuur kaob ja spiraliseerunud trihhiinivastse ümber tekib sidekoeline kapsel, mis 6 kuu pärast hakkab inkrusteeruma lubisooladega. See protsess lõpeb 15-16 kuuga. Pärast lubjastumist on trihhiinide kapslid märgatavad palja silmaga. Nad on millimeetrisuuruste hallide sõlmede kujulised.

Harilikult on kapslis üks vastne, harvem kaks. Mõnikord sadestub lubi ka vastsetesse ja need muutuvad kahjutuks. Tavaliselt nad püsivad elujõulistena, millistena on neid leitud isegi 25 aasta pärast.

Lihase trihhiini edasiarenemine peetub senikaua kuni ta vabaneb kapslist. Sugukõpseks muutub ta alles seejärel, kui on sattunud jälle peremehe sooltorru.

Inkapsuleerunud trihhiinid on võrdlemisi vastupidavad välistele teguritele. Roiskuvas lihas püsivad nad elujõulistena 2-3 kuud. -lo° ei mõju kapseldunud trihhiinidele. -15° juures hävivad nad 12 päeva pärast. Trihhinelloosi on võimalik vältida sealiha hoolikal keetmisel. Kilogrammi liha tuleb trihhiinide hävitamiseks keeta 3o-35 minutit. Profülaktika mõttes ei ole lubatud seafarmides tooreid lihajäätmeid sööta sigadele.

PH. ANNULATA (S. ANNELIDA). RÕNGUSSID (ANNULAADID e. ANNELIIDID).

Võrreldes lameusside ja ümarussidega on rõngussid tunduvalt keerukama ehitusega. Enamikel neist koosneb kogu keha rõngakujulistest segmentidest ehk metameeridest.

Kehaõõs on sekundaarne, nn. tsöloom.

Kesknärvisüsteem koosneb neeluülisest tängust, neeluümbrisest närvirõngast ja kõhtmisest närviketist. Sool koosneb ees-, kesk- ja tagasoolest. Ringeelundkonna moodustab suletud vereringe või veresooned on redutseerunud ja asendunud lakuunide süsteemiga. Veri sisaldab hemoglobiini. Hingamiselundkonnana talitleb kehapind.

Erituselunditeks on metanefriidid. Metanefriidid algavad kehaõõnest ripslehtriga (nefrostoomiga). Sellele järgneb nefriidikanal, mis lõpeb lüli külgedel paikneva nefropooriga.

Annulaadid on lahksugulised või hermafrodiidid.

Annulaatide hulgas on nii vabalt elavaid vorme, kui ka poolparasiite. Praktikumi käigus peatutakse kahe erineva klassi esindajatel, kes pakuvad huvi loomade süsteemi tundmaõppimise mõttes või parasitismi seisukohalt.

Rõngussid pärinevad turbellaaridega ühistest eellastest.

Cl. Oligochaeta. Väheharjasussid (oligoheedid).

Lumbricus terrestris. Vihmauss.

Vihmaussi kehaseina ehitust õpitakse püsipreparaadi põhjal.

Vihmaussil on nahklihasmõik keerukam kui solkmel - siin on kihte rohkem. Kehapinda katab kutiikula. Selle alla jääb ühekihiline epiteel. Silma paistavad suured heledad limarakud, mis produtseerivad kehapinda niisutavat sekreeti. Lihaseid on kaks kihti: välised - ringlihased - ja sisemised - pikilihased. Need kõik võimaldavad vihmaussil aktiivselt liikuda. Lihastikku eraldab sekundaarsest kehaõõnest (tsöloomist) lameepiteel (tsöloteel).

Vihmaussi ristlõike preparaadi analüüsimisel tuleb pöörata tähelepanu kehaseinas paiknevatele vähestele harjastele, mis soodustavad looma edasiliikumist. Harjased paiknevad V-kujuliselt.

Ristlõikes jääb osa sooltorust preparaadi keskele. Kesksoole sisepinda aitab suurendada soolenõva (typhlosolis), mis dorsaalsest osast sopistub soolevalendikku. Sooleseina moodustavad epiteelirakud, lihased ja kloragoeensete rakkude kiht.

Soole all paikneb närviväät. Soole kohal ja all võivad läbilõikes nähtavad olla veresooned. Metanefriidide looklevad kanalid on juhuslikult läbi lõigatud.

Cl. Hirudinea. Kaanid.

Huvi pakub Limnatis turkestanica, kes võib tungida inimese kurku ja imeda seal verd, põhjustades verevoolu.

Praktikumis vaadeldakse lähemalt apteegikaani (Hirudo medicinalis), keda juba kauges minevikus kasutati meditsiinis verelaskmiseks. Ehituse uurimiseks kasutatakse konserveeritud materjali ja tabeleid ning preparaate.

Apteegikaane eluneb rohkearvuliselt soistel maa-aladel ja tiikides. Meil on teda leitud mõnest järvest ja väiksematest seisuveekogudest Lääne- ja Kagu-Eestis.

Apteegikaan on keskmiselt 10 cm pikkune, lameda kehaga rõnguss. Kõhupool on tal heledam, seljapoolel kulgeb pikisuunaline tume vööt. Peaasjalikult selle poolest erineb ta sageli esinevatest hobukaanidest (Haemopis sanguisuga).

Kinnitumiseks on apteegikaanil kaks iminappa: eesmine suue. apikaalne iminapp ja tagaiminapp.

Seedeelundkond. Apteegikaanil on omapärase ehitusega seedesüsteem, mis võimaldab tal ühekordse toitumise järele pikemat aega (kuni aasta) söömata elada.

Suu asub suu-iminapa põhjas. Suu põhjas paiknevad kolm kitiinplaadikest, nn. lõuga. Nendega tekitatakse soojaverelise nahasse tähekujuline haavand ja sel teel ammutatakse toiduks verd.

Apteegikaani neelu seintes esinevad hirudiini produtseeri-

vad näärmed. Hirudiin takistab vere hüübimist, mistõttu kaani poolt tekitatud haavandid veritsevad kaua. Apteegikaane kasutatakse arsti eeskirjade järgi vere vähendamisel kõrge vererõhu (hüpertooniatõve) ja teiste haiguste korral.

Apteegikaani kõige mahukam seedesüsteemi osa on pugu, millel on lo paari umbsoppe. Need on venimisvõimelised. Seetõttu suureneb verd imeva kaani ümbermõõt tunduvalt.

Magu on võrdlemisi väikene. Sellele järgneb peensool ja mõnevõrra laiem pärasool (tagasool), mis lõpeb pärakuga. Viimane asetseb dorsaalselt tagumise iminapa ees.

Erituselunditeks on annulaatidel, nende hulgas ka kaanidel, metanefriidid e. avatoruneerud. Apteegikaanil on neid 17 paari. Metanefriidid algavad ripslehtriga (nefrostoomiga) ventraalsest siinusest (redutseerunud kehaõõne osast). Nefrostoomi eraldab vahesein järgnevast nefriidikanalist. Ristvaheseina esinemise tõttu kurnatakse välja eritatavad ained verega täidetud kehaõõnest.

Keha lateraalses osas laieneb nefriidikanal nefriidipõieks. Metanefriid lõpeb ventrolateraalselt paikneva nefropooriga.

Ringeelundkonna moodustavad neli veresoont. Esinevad dorsaalne, ventraalne ja lateraalsed veresooned. Seedeelundkonna peal ja all asuvatel veresoontel puudub seina tüüpiline ehitus, sest dorsaalse ja ventraalse veresoonte funktsiooni täidavad siinusteks redutseerunud kehaõõneosad. Lateraalsetel veresoontel on tüüpiline ehitus. Kaanide veri on värvusetu või hemoglobiinisisalduse tõttu punane.

Kesnärvisüsteemi moodustab neeluümbrine rõngas ja kõhtmine närvikett.

Suguelundite ehituselt on kaanid hermafrodiidid. Tugevasti on arenenud isassuguelundid. See koosneb 9 paarist raigadest ja juhade süsteemist. Raigadest algavad väikesed viimajuhad (vasa efferentia), mis suubuvad paremasse ja vasemasse seemnejuhasse (vas deferens). Seemnejuhad lähevad üle kaheks seemnepõieks (vesiculae seminales). Neist suubub paiskejuha (ductus ejaculatorius) sugutisse ja selle kaudu välja. Isassugupilust jääb tahapoole emassugupilu.

Emassuguelundid koosnevad ühest paarist munasarjadest, munajuhadest ja emassugupilust.

Eraldatud munad (neid on 3-5) ümbritsetakse kookoniga.

Ristlõikepreparaadist selgub, et kaani nahklihasmõik on lihaserikkam kui vihmaussil. Lisaks ring- ja pikilihastele on siin arenenud diagonaalsed lihased. Kehaseinas esinevad järgmised kihid: kutiikula, epidermis, ring-, piki- ja diagonaalsed lihased.

Kehaõõs on redutseerunud, esinedes üksikute siinustena. Esinevad dorsaalne, ventraalne ja lateraalne siinus, mis talitlevad veresoontena. Ventraalses siinuses paikneb kõhuaju, mida ümbritseb veri. Siseelundite vahesid täidab parenhüüm.

Ristlõike keskel on mahuka valendikuga puru koos umbsoppidega.

Helmintide munad.

Praktikumis tutvutakse tähtsamate helmintide munadega püsipreparaatide ja tabelite põhjal. Püsipreparaate kasutatakse seetõttu, et see võimaldab tutvuda suurema hulga esindajatega kui roojaanalüüside korral.

Fasciola hepatica.

Piklik-ovaalne siledakestaline pruunikaskollane muna, mille ühel otsal on kaanekene. Pikkus 130-145µ, laius 70-90µ. Sageli võib näha loote rakulist ehitust.

Dicrocoelium lanceatum.

Muna suurus on 38-45 x 22-30µ. Esineb väike kaaneke, ühest otsast paksenenud. Valmimata munad on kollakad, hiljem tumepruunid.

Diphyllobothrium latum.

Ümmarguste otstega ovaalse kujuga muna. Ka siin esineb paksu halli siledakestalise muna ülemisel otsal kaanekene. Muna suurus 68-71 x 45µ.

Taenia solium.

Nookpaelussi munad on kerakujulised, munakestal on 1-2 filamenti. Embrüoneeritud muna sees on onkosfäär, mida ümbritseb paks radiaalselt triibuline kest. Kui embrüo on küllaldaselt arenenud, siis võib näha onkosfääri kolme kidade paari. Onkosfääri suurus on 31 x 40μ.

Taenia saginata "muna".

T. saginata "muna" radiaalselt triibuline kest on paksem kui T. solium'il, kuid praktiliselt on need liigid munade järgi eristamatud. Inimese sooles ei esine harilikult munad, vaid onkosfäärid.

Ascaris lumbricoides.

Liimuksolkme ovaalseid küpseid mune (50-75μ) ümbritseb laineline valgukest. Kest on soolepigmentide mõjul värvunud pruuniks.

Enterobius (Oxyuris) vermicularis.

Kahvatu siledakestaline muna on asümmeetriliselt ovaalne: üks pool on kumer, teine lamendunud. Pikkus 50-60μ,

laius 20-30μ.

Trichocephalus trichiuris (s. dispar).

Suhteliselt väike piklik muna (50 x 22 x 23μ), mille mõlemates otstes esinevad selgesti märgatavad kaanekesed. Munakest on sile, tumepruun.

Ancylostoma duodenale.

Munad on ovaalsed ja tömbiotsalised; kest õrn ja läbipaistev. Värskelt eraldatud munades on loode 2-4 (8) blastomeeri staadiumis.

PH. ARTHROPODA. LÜLIJALGSED.

Lülijalgsete hulgas on suur hulk inimese tervist kahjustavaid vorme. Nad võivad parasiteerida inimorganismis, mürgistada organismi või olla helmintide vaheperemeheks ning infektsioonide ja invasioonide levitajaks. Laboratoorsete tööde käigus tutvutakse lülijalgsetega, kes pakuvad huvi parasitismi ühe või teise vormi seisukohalt.

Lülijalgsed on bilateraalsümmeetrilised segmenteerunud loomad, kellel on lülilised jäsemed. Keha koosneb peast, rindmikust (või pearindmikust) ja tagakehast. Lülijalgsete keha ka-

tab jäik kitiniseerunud kutiikula, mille alla jääb ühekihiline epiteel (hüpoderm).

Hingamiselunditeks on lõpused, trahheed või kopsud, vastavalt sellele, missuguses keskkonnas loom elab, harvem toimub hingamine läbi katete.

Kesknärvisüsteemi moodustab peaaju ja ventraalselt paiknev närviväät. Kehaõõs on miksotsööl (segakehaõõs), mis on tekkinud primaarse ja sekundaarse kehaõõne ühtimisel.

Lihased on vöötlihased.

Vereringe on lahtine. Esineb dorsaalselt paiknev süda. Veri on enamasti värvusetu, amöboidsete rakkudega.

Erituselunditeks on Malpighi sooned, mis avanevad keskssoolde.

Lülijalgsed on enamasti lahksugulised.

Sph. Branchiata. Vähilaadsed.

Need on vees elunevad lülijalsed, kes enamasti hingavad lõpustega.

Cl. Crustacea. Vähid (koorikloomad).

Vähkide eellasteks loetakse annulaate. Sugulusest annab tunnistust närvisüsteemi, sooltoru, ringeelundkonna ja nefriidide ehitus.

Scl. Entomostraca. Alamvähid.

Alamvähkide kuju, suurus ja ehitus on väga mitmesugune, mistõttu seda alamklassi on raske iseloomustada. Enamasti kohtame järgmisi tunnuseid: pearindmik jäsemetega, tagakehal need puuduvad; anaalsegmendil hark; paaritu silm; areng moondega.

Cyclops sp. Sõudik.

Praktikumis vaadeldakse elusaid sõudikuid. Need loomad pakuvad huvi selles mõttes, et nad on Diphyllobothrium latum'i jt. vaheperemeesteks.

Sõudikud on väikesed kahvatuhallid, enam-vähem ovaalse kujuga alamad vähid, kes elavad mageveekogudes. Nende keha on diferentseerunud pearindmikuks (cephalothorax) ja tagakehaks (abdomen). Pearindmiku eesmisi segmente katab seljakilp, tagumised on vabad. Tagakeha tipul on kaks jätket (furca - hark), mille kuju iseloomustab liiki.

Seoses keha diferentseerumisega erinevateks osadeks, on ka vastavatel jäsemetel eri funktsioon. Esimene paar (antennulae) on pikad, teine paar on lühikesed (antennae). Rindmikujalad on keha alumisel küljel ja talitlevad aerudena.

Vähilaadseid iseloomustab rida iseärasusi siseelundite ehituses. Seedeelundkond on võrdlemisi hästi jälgitav elusal sõudikul. Suu asukoht pole märgatav. Sool kulgeb sirge toruna eest

tahapoole. Anus on tagakeha viimasel segmendil.

Hingamine toimub läbi õrnade kehakatete, lõpused puuduvad.

Ringeelundid puuduvad.

Erituselunditena talitlevad üksikud näärmed.

Meeleelunditest paistab silma keha eesserval olev väike liht- (naupliuse) silm.

Suguelundkond. Gonaadid paiknevad pearindmiku osas kahel pool sooltoru, sugupilu on tagakeha esimesel segmendil. Juhul, kui gonaadid on preparaadis halvasti märgatavad, paistavad hästi silma võötlihaste kimbud, mis kulgevad soolega paralleelselt eest taha.

Sõudikud on lahksugulised. Emased erinevad isastest: suurerakulised munasarjad on hästi märgatavad. Munade esialgne areng toimub munataskutes, mis kinnituvad tagakeha külge pärast munade eraldamist. Areng toimub moondega.

Alamaid vähke iseloomustab suur kuju ja ehituse mitmekesisus, mistõttu vaadeldakse veel teist liiki.

Daphnia pulex. Vesikirp.

Kraavides ja tiikides võib tähele panna hüpetega edasiliikuvaid vesikirpe, kes pakuvad huvi oma keerulise arengutsükli poolest.

Vesikirbud on väikesed, enamasti kahvatud munakujulised alamad vähid, kelle keha ümbritseb kahepoolmeline koorik. Koorikul on eesotsas väike nokakujuline ja tagaotsas pikk jätke,

mille kuju ja suurus varieeub aastaaegade järgi. Selline tsüklomorfoos on iseloomulik ka paljudele teistele alamatele vähkidele.

Erinevalt sõudikutest on siin esimene paar muundunud jäsemeid (antennulae) väikesed. Teisel paaril (antennae) on tüüpiline primitiivse jäseme ehitus: kaheharulised ja paaritu alusosaga kinnituvad kehale. Nende varal liiguvad vesikirbud vees. Rindmikujalad jäävad varjule kooriku alla. Neil asetsevad lõpused ja karvakesed paistavad silma mikroskopeerimisel juba väikese suurenduse juures.

Seedeelundid. Hobuserauakujuline sool on harilikult tume. Soolesein on heledam. Anus on kergesti leitav.

Hingamine toimub läbi õrnade katete.

Vereringest esineb vaid süda, sooned puuduvad. Süda on soole kohal kooriku all. Fikseeritud materjalis on ta väikse halli koti kujuline ja asetseb antennide lihaskimpude kõrval, tagapool.

Erituselundid on vesikirpudel, nagu ka kõigil teistel lülijalgsetel, üksikute näärmetena. Maksillaarnäärmed asetsevad keha eesmises kolmandikus, ristisuunas soolele.

Pea piirkonnas on sool varustatud kahe nn. maksjätkega.

Meeleelunditest esineb vesikirbul 2 liitsilma. Selle all on neelutüline tänk e. peaaju.

Paljunemine. Vesikirbud on lahksugulised. Suvel esineb veekogudes enamasti emaseid, kes paljunevad partenogeneetiliselt suvimunadega. Sügise tulekul tekivad isased. Hiljem munad vil-

jastatakse ja need muutuvad püsivateks talimunadeks, mis arenevad alguses emastel seljakooriku all haudekambris. Sellel nähtusel on suur tähtsus liigi elu kindlustamise seisukohalt. Talvel emased hukkuvad, säilivad vaid talimunad, millest varakevadel arenevad ainult emased.

Vaadeldud alamhõimkonna esindajad pakuvad huvi välisehituse ja arengutsükli poolest. Suuaparaadi ehitust vaatleme lähemalt järgmise alamhõimkonna juures.

Sph. Chelicerata. Lõugtundlased.

Need on enamasti maismaavormid. Alamhõimkonnale annab nimetuse suuava ümbritsevate jäsemete ehitus: esinevad lõugtundlad (helitseerid) ja lõugkobijad (pedipalpid). Keha koosneb pearindmikust ja tagakehast. Rindmikul on neli paari käigujalgu.

Cl. Arachnoidea. Ämblikulaadsed.

Hingamiselundite ehitus ja muud tunnused näitavad, et lõugtundlased ja vähilaadsed on omavahel seotud ühiste eellastega.

Peale ektoparasiitide - lestade jt. on viimases alamhõimkonnas mürgiseid skorpione ja ämblikke. Nõukogude Liidu lõunarajoonides leidub ämblikke (Lycosa signoriensis), kelle hammustus põhjustab põletikku. Äärmiselt hädaohtlik inimesele on ka karakurti (malminjati) hammustus (Latrodectes tredecimguttatus).

Praktikumi käigus vaadeldakse ämblikulaadsetest lähemalt skorpione ja lesti. Viimased pole mitte üksnes ebameeldivad parasiidid, vaid osa liike nendest tekitab majanduslikku kahju.

O. Scorpionida. Skorpionilised.

Praktikumis vaadeldakse Krimmist pärinevaid skorpione. Tabeli põhjal tutvutakse nende välisehitusega.

Vaadeldavad skorpionid on mõne sentimeetri pikkused ämblikulaadsed. Nende pearindmikule (cephalothorax) ja vabadest lülidest koosnevale eestagakehale (praeabdomen) liigestub sabakujuline tagatagakeha (postabdomen).

Pearindmikule kinnitub kuus paari jäsemeid, millest neli paari on käigujalad. Esimene paar muundunud jäsemeid - helitseerid (chelicerae) talitlevad lõugadena. Teine paar jäsemeid (pedipalpi) lõpeb suurte sõrataoliste lülidega, millega haaratakse ja hoitakse kinni saaki.

Tagakehal jäsemeid ei ole. Viimase jalapaari taga on kammjätked, mida seletatakse muundunud tagakehajalgadena. Nende funktsioon pole selge.

Eestagakeha kitiinkatte alumistes loogetes on nähtavad poolpõiki asetsevad hingamisavad (stigmad).

Sabakujuline tagatagakeha koosneb hästi liikuvatest lülidest. Nendest viimane on muutunud mürgiastlaks. Selle nõelakujulise osa tipule avaneb mürginääre.

Skorpionid elunevad soojadel aladel. Nad on varjulise elu-

laadiga putuktoidulised ämblikulaadsed. Elamutes pagevad nad tihti ka toatuhvlitesse, varrukatesse jm., kus nad hädaohu korral kaitsevad end mürgiastlaga. Skorpioni mürk kutsub inimorganismis esile ägeda palavikuhoo (kuni 40°). Südametegevuse säästmiseks on vajalik medikamentoosne ravi.

O. Acarina. Lestalised.

Lestaliste hulgas on rida transmissiivsete haiguste levitajaid. Ixodes persulcatus kannab üle kevad-suvist entsefaliiti, Ornithodorus (s. Alectorobius) - lestalist taastuvat tüüfust. Põhja-Aasia lestalist tähnilist tüüfust siirutab Dermacentor nuttalli jt.

Närilistel parasiteeriv liik Allodermanyssus sanguineus võib esineda ka inimesel ning põhjustada tuulerõugetele sarnanevat rikketšioosi.

Rottidel parasiteerib Bdellonyssus bacoti, kes inimesele sattudes põhjustab dermatiiti.

Koertel jt. võib leiduda Rhipicephalus sanguineus, kes levitab marutaudi.

Ixodes ricinus (võsapuuk) ja I. persulcatus (laanepuuk).

Praktikumis vaadeldakse neid meie faunas ja mujal levinud mitmesuguste haiguste edasikandjaid konserveeritud materjali ja püsipreparaatide järgi. Viimaste põhjal tutvutakse

puukide välisehitusega.

Puugid on punakaspruunid loomad, kes esinevad peamiselt metsas ning võsas rohukõrtel ja taimelehtedel. Kujult on nad ovaalsed, kusjuures pearindmik ja tagakeha pole teravalt eristatavad. Pearindmikul on kuus paari jäsemeid, millest kaks esimest paari moodustavad puugi keha eesserval asuva suuaparaadi (e. kärsa).

Suuaparaat koosneb liistakukujulistest helitseeridest (lõugtundlatest) ja hüpostoomist ning kobijatest (palpidest). Helitseeridega tekitab puuk haavandi soojaverelise looma nahasse ja hüpostoomiga kinnitub ta sellesse. Kirjeldatud suuaparaadi, nn. kapitulumi juurde kuuluvad veel 4-lülilised palpid.

Pearindmikule kinnituvad peale muundunud jäsemete 4 paari käigujalgu. Käigujalgade tipul olevad küünised ja nende alune padjand soodustab puukide liikumist vertikaalsel tasapinnal. Puugi tagakehal jalad puuduvad.

Puugid on lahksugulised. Suguline dimorfism avaldub suuruses ja välistes tunnustes. Eriti silmapaistev on see keha alumise külje ehituses. Emaste tagakeha tagaserva läheduses ümbritseb anaalvälja hobuserauakujuline vagu, isastel on siin rist. Peale selle on emastel sugupilu viimase, isastel eelviimase jalapaari vahel. Emased on ka isastest suuremad. Emaste ülemisel küljel on vaid eesosas tugev seljakilp, mis ei kata kogu pehmet ülapoolt. Isastel pole tagakeha venimisvõimeline kogu ülemist külge katva seljakilbi esinemise tõttu.

I. ricinus erineb I. persulcatus'est sugupilu kuju poolest.

I. ricinus'e sugupilu on tahapoole suunatud kaare kujuline, I. persulcatus'el - sirge.

Puugid arenevad munadest, mis on 0,5 mm suurused ja kollakaspruuni värvusega. Mune ümbritseb kõva väliskest. Emased munevad mune rühmiti. Üks emaspuuk võib muneda mitu tuhat muna. Neist arenevad vastsed, kes mitmesuguse aja möödudes vabanevad munakestadest. Pärast toitumist soojavereliste verest kestuvad vastsed ning muutuvad nümfiks. Edasiarenemiseks peab see jälle toituma verest. Pärast järjekordset kestumist areneb ta valmikuks (imago). Kestumise kordade arv on liigispetsiifiline.

Puugi vastne meenutab täiskasvanut, on vaid väiksem, kolme jalgadepaariga, ilma stigmade ja sugupiluta. Vastse hilisemat arengujärku nimetatakse nümfiks, kes on vastsest suurem ja tal on 4 paari jalgu, sugupilu puudub. Puukide suguküpseks saamisega areneb neil sugupilu.

Seoses sellega, et puugid on tõsiste transmissiivsete haiguste siirutajad, on väga oluline vältida nende vereimemist. Puugi levikualadel liikudes tuleb kanda vastavat rõivastust. Kariloomade haigestumise vältimiseks ja nende haiguste leviku piiramiseks tuleb, silmas pidades puukide arengubioloogiat, vahetada esijoones karjamaid.

Acarus siro (s. Sarcoptes scabiei). Süüdiklest.

Inimesel kõige sagedamini esinev liik on Acarus siro. Peale selle võivad teised liigid või alaliigid parasiteerida ka kodu-

loomadel ja neilt üle kanduda inimesele. Tuntumad on järgmised: S. scabiei var. equi, S. scabiei var. ovis, S. scabiei var. suis, S. scabiei var. canis.

Emassüüdiklestad (A. siro) on o,5 mm pikkused ja o,3 mm laiused, isased - o,2 x o,14-o,19 mm. Süüdiklestad on tüüpilise ümmarguse kujuga. Jalad on grupeerunud paarikaupa. Kaks paari on suunatud ette-, kaks tahapoole. Emastel on kolmanda ja neljanda jalapaari tipul pikad karvad, isastel ainult kolmandal. Teistel jalgadel on pikavarrelised iminapad.

Silmad puuduvad, samuti ka trahheed.

Suuaparaadi juures on võimalik näha, et see koosneb kahest paarilisest osast.

Süüdiklestade kehapind on kurruline ja kidadega kaetud. Seetõttu tekitab parasiidi liikumine naha sügelemist.

Süüdiklestad kanduvad edasi otsese kontakti teel, harvem nendega saastatud esemete ühisel tarvitamisel. Nakkuse vältimiseks on vajalik tunda parasiidi arengu bioloogiat.

Harilikult elavad vastsed ja isased nahapinnal. Emased toituvad epidermise sarvkihirakkudest, tekitades nahas 3 mm - 2 cm pikkusi horisontaalseid looklevaid käike. Nende lõppu nad munevad o,1 x o,15 mm suurusi mune. Emased elavad umbse käigu lõpul, kus nad pärast 2o muna eraldamist hukkuvad. Emaste elu kestus on 2-3 kuud. Isased hukkuvad pärast kopulatsiooni peatselt, seepärast esineb neid vähem. Isased harilikult ei tekita nahasse käike.

Embrüonaalne areng kestab 4-8 päeva. Kolme jalapaariga

vastne muutub pärast kolmekordset kestumist suguküpse isendi sarnaseks. Noored süüdiklestad arenevad käikudes, mille seinad nad hiljem läbi närivad ja tulevad välja nahapinnale. Siin elunevad emased lühikest aega, siis tungivad uuesti nahasse, kestuvad veel kord. Pärast viljastamist moodustavad nahas jälle pikki looklevaid käike, kuhu nad hakkavad munema.

Sph. Tracheata (Antennata). Trahheeloomad.

Trahheeloomad elavad eeskätt maismaal. Nende keha on diferentseerunud peaks, rindmikuks ja tagakehaks. Peas on antennid ja kolm paari suiseid. Hingamiselunditeks on trahheed.

Cl. Insecta (Hexapoda). Putukad.

Parasiitsed putukad võivad esineda inimesel kas ajutiselt vastsena, valmikuna või kogu oma eluperioodi vältel, tekitades suurt kahju peremeesorganismile. Praktikumis tutvutakse ainult mõnede kõige tähtsamate liikidega.

Blatta orientalis. Tarakan.

Tarakani kasutatakse klassikalise objektina putukate suiste tundmaõppimisel. Praktikumis valmistatakse ajutisi preparaate, mille põhjal on võimalik tutvuda suiste kõikide osadega.

Putukatel on jäsemete ümberdiferentseerumisel tekkinud

järgmised suiste osad: alahuul, ala- ja ülalõuad. Tarakani ülahuul (labrum) on väikene nahakurd. Ülalõuad (mandibulae) on lühikesed ja massiivsed. Nende mediaanservad on hambulised, olles kohanenud toidu peenestamisele. Alalõuad (maxillae) ja alahuul (labium) on varustatud kobijatega. Alahuul kinnitub pea külge aluslõuatsi (submentum) abil. Selle peal asub lõuats (mentum), mille vabal serval on vedela toidu vastuvõtuks kohanenud paariline keelis (glossa) ja paariline kõrvalkeelis (paraglossa) ning alahuulekobijad. Alalõugade tipu lüli on sõrakujuline. Alalõugade aluslülile kinnitub alalõuakobija (palpus maxillaris).

Tahke toidu peenestamiseks kohastunud suiste abil hävitavad tarakanid rohkesti leiba, juurvilja, suhkrut jt. toiduaineid, mis on nende elupaigas (köögis jm.) kergesti kättesaadavad. Samal ajal nad rikuvad toitu oma väljaheidetega. Otsese kontakti korral levitavad tarakanid helmintide mune, soole ainuraksete tsüste jm. Seetõttu on väga vajalik võidelda tarakanide vastu.

Putukate teiste kehaosade tundmaõppimiseks kasutatakse järgmist liiki.

Apis mellifera. Kodumesilane.

Kodumesilase uurimiseks kasutatakse 70° alkoholis konserveeritud materjali. Mesilane pakub meedikule huvi ravimite valmistamiseks vajalike lähteainete (vaha, mee, taruvaigu, me-

silasmürgi jm.) produtseerijana.

Mesilase juures on ilmne keha diferentseerumine põhiosadeks - peaks (cephalon), rindmikuks (thorax) ja tagakehaks (abdomen). Hõlpus on ka jälgida nendele liigestuvaid mitmesuguseid osi.

Pea külgedel asetsevad liitsilmad, mille järgi on kerge eraldada töömesilasi emamesilastest ja leskedest. Kõige suuremad liitsilmad on isamesilastel - leskedel. Märgatavad on ka kolm täpp- (liht-) silma. Otsmikule kinnituvad hulgalülilised üheharulised tundlad (antennae).

Mesilase suised on kohanenud vedela toidu kasutamiseks ja kärjekannude kaanetise läbinärimiseks. Nektari, mee ja suhkrulahuse imemiseks on mesilastel pikk karvane keelis (glossa), millel esineb kapillaarne pikivagu. Kärsa alusossa kinnitub vähe märgatav paraglossa. Keelise tipul on "lusikas". Imemiskanali moodustamisest võtavad osa ka labiaalkobijad, mille tipul on kaks väikest lüli. Alalõuad meenutavad väljasirutatud teraga taskunuga. Nende varal vormitakse kärjekanne. Alalõuakobija on väike. Ülalõuad on lühikesed ja tugevad. Nendega näritakse läbi kärjekannude kaanetis. Nende vahel on kandiline ülahuul (labrum).

Rindmik on mesilasel (nagu kõigil teistel putukatel) kolmelüliline, olles diferentseerunud ees- (pro-), kesk- (meso-) ja tagarindmikuks (metathorax). Kesk- ja tagarindmikule kinnituvad selja poolt kilejad tiivad, alumisel küljel on igal segmendil üks paar jalgu.

Mesilase jalad täidavad mitmesuguseid funktsioone. Nad on liikumiseks, keha ja tundlate puhastamiseks, õietolmu kogumiseks, kandmiseks jne. Jalad kinnituvad rindmikule puusalüliga (coxa). Järgmine lühike lüli on pöörel (trochanter), millele liigestub pikk reis (femur). Reiega on võrdse pikkusega säär (tibia). Mesilase käpp (tarsus) on mitmelüliline. Selle tipul on kaks küünist ja nende all padjandid. Need soodustavad mesilase liikumist mööda püstset libedat seina.

Ees-, kesk- ja tagajalad on erineva ehituse ja mitmesuguste funktsioonidega. Nende erinevus ilmneb sääre alumise otsa ja sellele liigestuva käpalüli ehitusest. Eesjalad on tundlate puhastamiseks. Selleks asetatakse tundlad käpa suure lüli ülemisse otsa jäävasse kabetamissälku. Seal hoitakse neid kinni kannusogaga, mis on sääre alumises otsas. Edasi-tagasi liigutamisel puhastatakse tundel kabetamissälku ümbritsevate jäikade karvade abil.

Keskmise sääre alumises otsas oleva suiraastlaga tühjendab mesilane pärast tarru jõudmist suirakorvi. Tagajalgade üheks funktsiooniks on saagi koju kandmine. Õietolm jääb keha katvale karvastikule, kust nad kogutakse kokku suiraharjaga. Suiraharjaks on kujunenud käpa suure lüli karvane sisepind. Õietolm kogutakse suirakorvi, mis asetseb tagasääre välisküljel. Nõgus säärelüli moodustab korvi põhja, pikad karvad moodustavad korvi ääre. Niisugused suirakorvid mahutavad kuni 30 mg õietolmu.

Mesilasel on kaks paari kilejaid tiibu, mis kinnituvad kesk- ja tagarindmikule. Need on kohanenud üsna suure (60 km/t)

kiiruse arendamisele. Selleks moodustavad tiivad lennu ajal ühise kandepinna, tagatiivad kinnituvad oma eesserval olevate kidakestega eestiibade tagaservale.

Enesekaitseks kasutab mesilane mürgiastelt, mis paikneb keha tagatipul. See on kahepoolmeline nõel, millel on hambulise servaga tipuosa. Astel jääb kinni soojavereliste loomade elastsesse nahka. Kuigi vaenlase nõelamisel üksikmesilane kaotab oma elu sooleseina ja sellele kinnituvate lihaste rebenemise tõttu, on see ometi liigi säilitamise seisukohalt kasulik kohastumine, mis võimaldab kaitsta pere elu. Putukate nõelamisel mesilane ei hukku, sest mürgiastel vabaneb putuka kitiinkattest.

Seedeelundkond. Mesilase pikk eessool läbib rindmiku ja moodustab meepõie. Sinna imetakse nektar jm. Meepõie sisaldus võib kaaluda sageli sama palju, kui on mesilase kehakaal, s.o. 80 mg. Pärast tarru jõudmist heidab mesilane meepõie sisu uuesti suu kaudu välja kärjekannudesse. Osa kärjekanne täidetakse aga nektari ja õietolmu seguga, mis seal tihedasti kinni tambitakse hallituse ja riknemise vältimiseks.

Meepõiele järgneb magu, s.o. kesksool. Talve teisel poolel ja suvel võib siin areneda ainurakseid endoparasiite, näit. Nosema apis jt. Nende mikroskoopiliseks uurimiseks peenendatakse uhmris väheses destilleeritud vee koguses kesksool. Nii vabanevad sooleseintest ja valendikust mesilaste parasiidid, kelle rikkalik esinemine sooles põhjustab kõhulahtisust.

Suhteliselt suure osa soolest moodustab tagasool e. pära-

sool. Kesk- ja pärasoole ülemineku piirkonda suubuvad eritus-elundina talitlevad Malpighi sooned. Anus paikneb keha tagatipul.

Mesilasperes esineb kolme tüüpi mesilasi: mesilasema, töömesilased ja lesed. Emamesilaste hulka kuuluvad ka töömesilased, kelle suguelundid on taandarenenud. Töömesilased on mesilasemast väiksemad. Mesilasema on suhteliselt suur. Peredes muneb harilikult ainult mesilasema. Esineb rõõvikukujuline vastne, nukk ja valmik. Seega areng on täismoondeline.

O. Anoplura. Täilised.

Vaegmoondelise arenguga putukate näitena vaadeldakse järgmisi: Pediculus capitis, P. vestimenti ja Phthirius pubis (s. inguinalis). Vaegmoondelise arengu korral meenutab vastne valmikut. Ta on sellest vaid väiksem ja erineb suguküpsest isendist mõnede välistunnuste puudumise poolest. Mõnekordse kestumise tulemusena kujuneb vastne valmikuks (imago). Täide vaegmoondega tutvutakse tabeli põhjal. Suguküpsete isendite ehituse tundmaõppimiseks kasutatakse püsipreparaate.

Pediculus capitis. Peatäi.

Peatäid on väikesed piklik-ovaalsed lamendunud kehaga tiibadeta putukad. Isased on 1,5 mm, emased 2 mm pikkused. Pea on ümmardunud kolmnurga sarnane. Pea külgedel paiknevad lihtsilmad

Täil on pistmis-imemissuised, mis pole puhkeoleku ajal märgatavad. Need on tõmmatud pea sisse. Tundlad on viielülilised. Rindmikule kinnituvad jalad on hästi kohanenud juuksekarvadele haakumiseks. Ainulülilise käpa tipul on üksainus küünis. Täid on kosmopoliitid ja värvuselt kohanenud inimese nahavärvusele (kaitsevärvus).

Nad paljunevad võrdlemisi intensiivselt. Ematäi võib muneda ööpäevas 4, kogu elu vältel kuni 140 muna, millest juba nädala pärast soodsates temperatuuritingimustes kooruvad vastsed. Need muutuvad mõnekordse kestumise järele valmikuks. Selleks kulub kolm nädalat. Valmikud elavad inimesel kuu kuni poolteist.

Pediculus vestimenti. Riidetäi.

Riidetäi erineb eelmisest esijoones suuruse poolest. Emased on kuni 4 mm pikkused ja nende pea pole ka nii ümmargune. See parasiit esineb harilikult riietes eriti tihedalt kehale liibuvates kohtades. Emased munevad riiete õmblustele ööpäevas 6-14, kogu elu jooksul kuni 300 muna.

Välise vaatluse järgi on võimalik isaseid eraldada emastest. Isastäide tagakeha tipp on kumer, nõelakujuline kopulatsioonielund on märgatav. Emastel on tagakeha tipul sälk. Juveniilsetel vormidel pole suguline dimorfism välja kujunenud.

Et riidetäi on taastuva ja tähnilise soetõve ülekandja, siis on selle leviku likvideerimine väga tähtis.

Phthirius pubis (s. inguinalis). Satikas.

Satikaid võib leiduda inimese kulmukarvadel, kaenlaaugus, häbeme piirkonnas jm. Nende süljesekreet ärritab närvilõpmeid. Üldjoones meenutavad satikad täisid, erinedes neist vaid kolmnurkse kehakuju poolest. Ka on tagakeha külgedel jätked, mis täidel puuduvad. Isased on 1 mm pikkused, emased - 1,5 mm.

Läbi õrnade katete paistab silma hingamiselundkond, milleks on trahheed. Trahheed algavad kere külgedel paiknevate hingamisavadega (stigmadega).

O. Heteroptera. Lutikalised.

Sellele seltsile on iseloomulikud pistmis-imemissuised.

Cimex lectularius. Voodilutikas.

Objektiga tutvumiseks võib kasutada püsipreparaate või 70° piirituses konserveeritud materjali.

Voodilutikad on kosmopoliidid. Nad esinevad tubades seinapragude, voodilaudade ning pildiraamide ja tapeedi vahel, vaipadel jm. Inimesele tungivad nad kallale harilikult öösel. Voodilutikad võivad rännata ühest ruumist teise ja vastu pidada pikaajalisele nälgimisele (isegi üle aasta).

Sel tiivutul putukal on pea külgedel olevatel kühmudel

liitsilmad. Nende ees on karvased 4-lülilised tundlad, mille aluslülid on tipmistest jämedamad.

Suised pole pealtvaates harilikult nähtavad, sest nad jäävad pea alla. Voodilutikal on pistmis-imemissuised. Ülahuul on lühike kolmnurkne nahakurd, mis katab suiseid pealt. Alahuul moodustab kolmelülilise renni, mille sisse jääb neli teravat pisteharjast. Preparaadi valmistamise tõttu satuvad need alahuulest välja. Pistharjasteks on kujunenud muundunud üla- ja alalõuad. Üla- ja alahuule kobijad on lutikatel redutseerunud. Prepareerimisel jäävad harilikult alalõuad kokku, kuna ülalõuad eemalduvad teineteisest. Alalõuad moodustavad kaks kohakuti paiknevat kanalit, millest üks talitleb süljetoruna, teine (avaram) on vere imemiseks. Voodilutikad ei levita transmissiivseid haigusi.

Preparaadi edasiliigutamisel vaadeldakse rindmiku ja tagakeha ehitust. Rindmiku esimese lüli eesserv on nõgus. Igal rindmikulülil kinnitub paar karvaseid jooksujalgu, mis on rindmikujala ürgseks vormiks. Jalad kinnituvad rindmikule nelinurkse püsalüliga. Sellele liigestub väike pöörel, mis võimaldab jala liikumist. Pöörlale järgneb piklik-ovaalne reis, mis ulatub välja kerelülide külgede alt. Sellele järgneb piklik silindri kujuline säär, mille tipul on väikestest karvakestest harjased. Jala viimane osa - käpp - on suguküpsetel lutikatel 3-lülililine ja selle tipul on paar küüniseid.

Lülililine tagakeha on emastel ümmargusem kui isastel, kel see on piklik. Tagakeha suurus sõltub looma toitumisest; see

on verd imenud lutikatel suurem. Tagakeha seljaloogete - tergiitide - servadel on heledate punktidena hingamisavad - stigmad. Isastel on tagakeha tipp asümmeetriline, sealt ulatub ühele küljele välja sugutuselund. Viimase lüli tipul on valkjal väljaulatuval osal anus. Emased erinevad isastest tagakeha tipu ehituselt. Emastel on anuse ees pikisuunaline sugupilu, mida ümbritsevad piklikud kitiinplaadikesed. Sageli võib näha läbi pruunide katete tumedat massi keha keskel. See on toiduks kasutatud veri, mis täidab lutika soolt. Lutikate vastik lõhn on tingitud haisunäärmete esinemisest, mis avanevad tagajalgade alusele.

Lutikad on vaegmoondelised putukad. Optimaalne munemistemperatuur on 25°.

Munad on tünnikujulised, munakestad on otstes erineva paksusega. Ülemisel otsal on kaaneke, mis langeb ära vastse väljumisel munakestadest. Munad kleebitakse kleepainetega karvadele jm. Muna kumerat alumist otsa katab kleepaine. See lahustub kergesti vees ja seetõttu pole preparaadis märgatav.

Munadest arenevad verd imevad vastsed, kes üldjoontes sarnanevad valmikule. Nad erinevad täiskasvanud vormidest hele da värvuse poolest. Ka puuduvad vastsetel rudimentsed tiivad, tagakeha on ümmargune. Suure suurenduse juures on võimalik näha tagakeha III-V segmendil haisunäärmete avasid, mis esinevad ristipidiste pragudena lülide tagaserval. Käpad on vastsetel 2-lülilised erinevalt valmikutest, kellel need on 3-lülilised.

Kui vastsetel on võimalus verd imeda ja temperatuuriolud

on arenemiseks soodsad, siis muutuvad nad umbes 28 päeva jooksul viiekordse kestumise järgi suguküpseteks isenditeks.

O. Aphaniptera. Kirbulised.

Tähtsamad liigid on järgmised: inimesekirp - Pulex irritans, kes võib esineda ka koeral, kassil jt. Katku levitajaks on rotikirp - Xenopsylla cheopis. Suslikutel ja teistel närilistel on tavaline Ceratophyllus tesquorum ja ka C. fasciatus jt.

Pulex irritans. Inimesekirp.

Katku looduslikuks reservuaariks on närilised, kellel selle esinemine olulist kahju ei tekita. Närilistelt, näit. rottidelt tulevad kirbud näiteks (Xenopsylla cheopis jt.) üle inimesele ja levitavad katku.

Kirbud on 1,5 - 4 mm pikkused mustjaspruunid külgedelt kokkusurutud tiivutud putukad, kellel on hästi välja kujunenud hüppejalad. Hüppejalgade osa etendab kolmas jalapaar, millel sääär ja reis on pikenenud.

Kirbusuiste preparaadis võib näha kõiki tüüpilisi osi, mille kuju on siiski muutunud vastavalt kirbu eluviisile. Alalõuad on lühikese kolmnurga kujulised. Nende abil rajatakse teed karvade vahel liikumiseks. Torge tekitatakse ülahuulega, mis on tömbiotsalise nõela kujuline. Nõeljad on ka hambulise

servaga ülalõuad. Alalõuakobijad on pikad ja jämedad ning lülistunud, alahuulekobijad on õrnad.

Loomadel esinevad kirbuliste liigid võivad eluneda ka inisel ja vastupidi. Sellisteks on Ctenocephalides canis ja C. felis. Need on ühtlasi paelussi Dipylidium caninum vaheperemeesteks.

Arengubioloogia. Emased inimesekirbud munevad oma elu vältel kuni 450 muna, mis arenevad harilikult tolmustes paikades. Munad on valged ja 0,5 mm pikkused. Munast areneb 4-12 päeva pärast ussikujuline vastne. Vastsel on pea, kolmelüliline rindmik ja 10-lüliline tagakeha. Jalad puuduvad. Vastsel on närimissuised. Vastsed kasutavad oma toiduks muuhulgas suguküpsete isendite väljaheiteid, mis on toitaineterikkad. Vastsestaadium kestab keskmiselt 8-100 päeva. Siis toimub nukkumine. Nukust kujuneb 6-200 päeva pärast valmik. Seega kogu tsükli kestus on 19-264 päeva. Suguküpse kirbu elu kestab kuni 513 päeva, kogu eluperiood kuni 966 päeva. Laboratoorsetes tingimustes on kirbu kõige pikem eluperiood kestnud 1725 päeva. Kirbud on üldse võrdlemisi vastupidavad. Toitumata on kirbud katsetingimustes vastu pidanud 18 kuud.

Kirpude poolt levitatavate haiguste vältimiseks pole soovitav korteris pidada koeri, põrandaid tuleb hästi puhastada.

O. Diptera. Kahetiivalised.

Sääsklaste hulgas on olulisemad haiguste levitajad kolm

perekonda - hallasääsk (Anopheles), laulusääsk (Culex) ja metsasääsk (Aëdes). Anopheles kannab edasi inimese malaariatekitajat. Culex kannab üle lindude malaariat. Aëdes kannab inimesele üle kollapalavikku. Perekonnad Culex ja Anopheles erinevad teineteisest rea tunnuste poolest.

Culex	Anopheles
Puhkeoleku ajal asetseb valmiku keha substraadiga paralleelselt.	Puhkaval hallasääsel on harilikult tagakeha üles tõstetud, moodustades alusega teravnurga.
Emassääsel on alalõuakobijad ♀ lühikesed.	Alalõuakobijad on pikad, kärsapikkused.
Isassääskedel on tundlad pikakarvalised ja alalõuakobijad ♂ pikad.	Tipmine alalõuakobijate lüli on laienenud.
Munad munetakse suurte rühmadena (300-400).	Munad üksikult või kümnete kaupa.
Vastse tagakehal hingamissifoon.	Ilma hingamissifoonita. Hingamisavad tagakeha eelviimasel segmendil.
Vastne moodustab hingamise ajal veepinnaga terava nurga.	Vastne asub paralleelselt veepinnale.
Nukul on silindriline hingamissifoon.	Hingamissifoon lehterjas.

Sääskedel on piste-imemissuised. Mitte alati pole kõik suised preparaatides nähtavad. Alahuul on pika laia tumeda plaadi kujuline ja karvadega kaetud. Tema tipul on kaks lehekujulist

jätket (labellae), mida katavad tundekarvakesed. Ülejäänud osad on pisteharjasteks kujunenud, olles väikeste kollaste nõelakeste sarnased. Ülahuul on paaritu kitsas teravatipuline plaadike. Üla- ja alalõuad ning hüpofaarünks on nõelakujulised. Ülalõugade tipuosa on laienenud ja asümmeetrilise teravatipulise plaadi sarnane. Alalõugade tipp on hambuline. Paaritu hüpofaarünksi tipp on terav.

Suiste üksikosade tähtsus imemisrenni moodustamisel nähtub nende ristlõike preparaadist. Imemisrenni põhja moodustab alahuul, mis on ühtlasi rennikujuline. Selles on pisteharjased. Suurem osa rennist võtab enda alla ülahuule poolt moodustatud toru, mille abil sääsk imeb verd. Ülahuule alla jääb hüpofaarünks, mis on keskelt laienenud plaadi kujuline. Selles laienenud osas on süljekanal, kust sülg satub sääse piste korral haavandisse. Külgede, üla- ja alahuule vahel on lõuad: ülalõuad on õhukese plaadi kujulised, alalõugade siseserv on paksenenud.

Pea ehituse järgi on võimalik sääskede liike ja sugupooli eristada. Isastel on tundlad kaetud pikkade karvadega, emastel on need lühikarvalised. Emaslaulusääsk: alalõuakobija lühike, umbes üks viiendik pikkusest. Emashallasääsk: alalõuakobijad pikad, tundlad kaetud lühikeste karvadega. Isashallasääsk: alalõuakobijad pikad, tipmine lüli on laienenud. Isaslaulusääsk: alalõuakobijad pikad, kärsaga enam-vähem võrdse pikkusega, kuid tipulüli pole laienenud.

Inimese ja loomade verest toituvad ainult emassääsed, isased aga taimemahladest.

Phlebotomus pappatasii. Moskiito.

Moskiitosid Eesti NSV faunas ei leidu. Nad levivad Euroopa lõunaosas, Krimmis, Kaukaasias, Kesk-Aasias, Põhja-Aafrikas, Põhja-Indias, Iraanis. Elavad koobastes, kaljulõhedes, inimelamuis, kust nad öösel välja lendavad saagi otsingule. Moskiitode torked tekitavad lokaalse erutusseisundi.

Moskiitode ehitusega tutvutakse tabeli abil. Nad on väikesed 2-2,5 mm pikkused pruunikad putukad, kellel on pikad jalad. Tiivad on helehallid, teravatipulised ja 6 pikisuunalise soonega, millest kaks hargnevad kaks korda kaheks.

Peas võtavad suurema osa enda alla suured, mustad, ümmargused fasettsilmad. Nende ees on 16-lülilised tundlad, mida katavad mitmesuguse pikkusega karvakesed. Tundlate kaks alumist lüli on lühikesed. Ülejäänud lülid on pika silindri kujulised, seejuures on nad alusosas laienenud.

Peale tundlate on märgatavad 5-lülilised alalõuakobijad. Ka nende esimene lüli on lühike, ülejäänud on pikemad. Neid katavad soomused. Suised on piste-imemissuiste tüüpi.

Pea on rindmikust raskesti eristatav. Rindmiku ülemisel küljel on küür.

Rindmikule kinnitub kolm paari pikki jalgu. Jalgade puusalüli on kõige suurem ja selgesti kehast eraldatav. Pöörellüli on lühike ja sellele järgneb pikk reielüli. Kõiki neid lülisid katavad lühikesed karvakesed. Säär on kitsam ja pikem reiest.

Säärel esinevad peale karvade veel lühikesed jäigad kidakesed. Käpp on 5-lüliline, karvane ja väikeste kidakestega varustatud. Viimasel lülil on kaks küünist.

Tagakeha koosneb kümnest enam-vähem selgesti märgatavast segmendist.

Emased munevad 5.-10. päeval pärast verest toitumist. Munad on piklik-ovaalsed, 0,38 x 0,12 mm pikkused. Sageli emased hukkuvad pärast munemist, eraldades vaid 30 muna. Munade areng toimub niisketes ja varjulistes paikades.

Musca domestica. Harilik toakärbes.

Kärbeste hulgas on rida kahjureid, kes esinevad inimesel, loomadel või taimedel. Kärbseliste alamseltsi kuulub tiivutu mesilaste parasiit - mesilase täikärbes (Braula coeca). Laipades kaevanduvad rohelised laibakärbsed (Lucilia caesar). Päriskärblaste sugukonda kuulub Eesti NSV-s 500-600 liiki. Kahjuritena on tuntud peedikärbes (Pegomyia hyoscyani), kapsakärbes (Hylemyia brassicae), pistekärbes (Stomoxys calcitrans) ja harilik toakärbes (Musca domestica).

Praktikumis vaadeldakse püsipreparaatide järgi lähemalt M. domestica ehituse iseärasusi.

Toakärbes on tiivuline putukas. Isaste pikkus on 5,8 - 6,5, emastel 6,5 - 7,5 mm.

Toakärbsel on liikuv poolkerakujuline pea. Selle külgedel asetsevad suured liitsilmad, mille vahele jääb kaks rida harja-

seid ja kolm väikest lihtsilma. Tundlad on lühikesed ja koosnevad 3 lülist; III lüli on II-st kaks korda pikem. Tundlad täidavad haistmisorgani ülesannet, mis võimaldavad kärbestel juba kaugelt lõhna järgi kohale lennata.

Pea alumisel küljel moodustavad suised kärsa. Toakärbsel on suised muutunud pehmeks libamis-imemise kärsaks. Pisteharjaseid pole: ülalõuad puuduvad; alalõuad on redutseerunud osaliselt: neist on säilinud ainult väikesed jätked ja ühelülilised kobijad. Ülahuul on nõrgalt arenenud. Tugevasti on arenenud alahuul, mille rennikujulises osas on varjul ülahuul ja keelis, viimases on süljekanal. Üla- ja alahuul üheskoos moodustavad imemistoru. Alahuule tipp on laienenud kaheks väikeseks imisagaraks (need on muundunud alahuulekobijad), mille vahel asetseb suu-ava. Imisagarate sees on paralleelsed kitiinrennid, nn. pseudotrahheed, mille üks ots avaneb suhu. Sagarate pinnale suubuvad pseudotrahheed väikeste pilude kaudu. Nende kaudu satub vedel toit pseudotrahheedesse ja sealt edasi kärbse suhu.

Toakärbes võib toituda ka tahkest materjalist, mida ta süljega niisutamise tõttu muudab enne imemist vedelaks. Oma pehmete libamis-imemissuiste tõttu ei ole toakärbsed pistmisvõimelised. Kärbsed söövad meelsasti hiri, verd, rooja. Imisagaratel on tundekühmud ja karvad. Viimastel ja tundlatel asetsevate haistmisorganite abil on kärbsed suutelised eraldama mitmesuguseid toiduliike lõhna järgi. Eriti meelsasti külastavad nad märgi haavu, põletikulisi silmalugusid jm.

Rindmiku segmentidest on kõige tugevamini arenenud kesk-

rindmik. Keskrindmikule kinnitub selja küljelt üks paar kilejaid tiibu. Tiiva soonestus pole tihe. Teine paar tiibu on kahetiivalistel, nende hulgas ka kärbsel - redutseerunud ja muutunud sumistiteks. Need on lühikesed nöörnõela kujulised jätked, mille pinnal ja sees asuvad meeleelundid. Kärbes lendab suhteliselt kiiresti - keskmiselt 2o km/t, tehes 33o tiivalööki sekundis. Ta võib õhus viibida ilma puhkamata mitu tundi järgemööda.

Toakärbsel on pikad peenikesed jalad, käpad on viie-lülilised, kahe küünisega. Mõlema küünise all on karvastikuga kaetud taaklemispadjand. See kõik soodustab kärbse jala kiiret kinnitumist aluspinnale ning liikumist aknaklaasil, laes jm. Karvasele käpale jääb massiliselt baktereid, mida kärbsed edasi kannavad inimese nahale, toidule ja nõudele, kust võib toimuda nakatumine.

Tagakeha koosneb neljast lülist, millest kolm esinevad isastel perianaalsete plaatidena, emastel on arenenud munetiks. Toakärbse elu on tihedasti seotud inimesega. Toakärbes ei lenda harilikult inimelamuist kaugele, kuigi võib sattuda sünnipaigast 35o-5oo m, isegi 1o-2o km kaugusele. Harilikult levivad toakärbsed õhu, vee ja rauteetransportri abil.

Inimese toitu kasutab toakärbes endale ja oma järglaskonnale. Mida rohkem on jäätmeid ja mustust, seda suuremal arvul esineb kärbseid. 1 kg hobusesõnniku arvel võib areneda kuni 8ooo toakärbest.

Kärbsed arenevad suvel, soojal aastaajal, mitte aga talvel,

vaatamata toa soojusele. Nad talvituvad keldrites, põõningutel, lautades jm.

Kevadel lahkuvad kärbsed talvituskohast. 9.-12. päeval pärast lendluse algust, s.t. 4.-8. päeval pärast kopulatsiooni - hakkavad emased munema. Emased munevad toiduaineterikastesse kohtadesse, kuhu neid meelitavad ligi ammoniaagilõhnalised roiskuvad ained. Munad munetakse enamasti sõnnikule, roiskuvatele toidujäätmetele, haavadele jne. 1-2 cm sügavusele kuivamise eest varjatud kohta.

Emakärbes muneb korraga 100-150 muna. Munemisperioodi pikkus sõltub kärbse elu kestusest. Munad on valge ovaalse silindri kujulised. Muna arengu kiirus oleneb temperatuurist. 16° juures arenevad munadest vastsed 24-36 tunni pärast.

I arengustaadiumis on vastne 2 mm pikkune, aktiivselt liikuv ja tungib substraati. II arengustaadiumis on vastne suurem. III staadiumis on ta 1,2 cm pikk, kollakas ja peapoolne ots on peenem. Need vaglakujulised vastsed arenevad kiiresti: 16° juures 18 päeva, 20°-35° juures 3-7 päeva.

Vastse keha koosneb 13 segmendist. Eesmine ots on kitsam tagumisest. Eesotsas on kaks suusagarat ja tundekühm. Keha eesotsas on suu-ava, mis viib neelu. VII-XII segmendi alumisel küljel on kühmukesed (jalad), mida vastne kasutab edasiliikumiseks. Kere tagatipul on hingamisavad ja kaks anaalsagarat, mida kasutatakse edasilükkamiseks.

Vastsed ei suuda toituda tahkest materjalist, seepärast kasutavad nad poolvedelat toitu. Toidu puuduse korral toimub

nukkumine kiiresti. Sel viisil arenenud valmikud on kidurad ja nende munemisvõime on piiratud.

Enne nukkumist ronivad 12-13 mm pikkused vastsed kuiva kohta ja nukkuvad seal. Vastse kest jääb nuku ümber moodustades ebakookoni (puparium).

Nukujärk kestab 3-19 päeva sõltuvalt nukkumiskoha temperatuurist. Külmal aastaajal areng peetub.

Enne kestast vabanemist tekib nuku tipule ristipidine pragu, mis eraldab nuku tipu kahepoolse kaane kujuliselt. Tekkinud ava kaudu väljub valmik, kes esialgu on pehmete tiibadega ja kahvatuvärviline.

Aprillist kuni septembri keskpaigani annab toakärbes 7-9 põlvkonda järglasi. Üks kärbsepaar annab suve jooksul massiliselt järglasi, kellest suur hulk hävineb mitmesugustel põhjustel, kuid sügisel on neid siiski rohkem kui kevadel.

Toakärbes on väga ebameeldiv ja hädaohtlik inimelamu asukas. Liikudes mitmesugustel pühkmehunnikutel ja mujal, kannab ta laiali nakkushaiguste (kõhutüüfuse, paratüüfuse, düsenteeria jt.) mikroobe. Kõhutüüfuse batsillid püsivad eluvõimelistena kärbse sooles kuni 6 päeva, kärbse väljaheidetes - 2 päeva. Paralleelselt kärbeste hulga kasvule suve lõpu poolel, sageneb düsenteeria juhtude arv. Toakärbsed levitavad ka helmintide (paelusside, solkmete, naaskelsabade jt.) mune ja ainuraksete tsüste.

Häid tagajärgi kärbeste hävitamisel annab DDT kasutamine.

SOOVITATAV KIRJANDUS.

Põhikirjandus.

Алфеев Н. И. и др., Лабораторный практикум медицинской паразитологии, Медгиз, Л., 1959.

Маховко В. В. и др., Практикум по общей биологии, Медгиз, М., 1960.

Маховко В. В., Макаров П. В., Общая биология, Медгиз, М., 1956.

Павловский Е. Н., Учебник паразитологии человека, Медгиз, Л., 1951.

Täiendav kirjandus.

Abrikossov, G. jt., Selgrootute zooloogia, Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn 1960.

Piiper, Joh., Sissejuhatus üldzooloogiasse I., Noor-Eesti Kirjastus, Tartu 1937.

Skrjabin, K. I. jt., Koduloomade parasitoloogia lühikursus, Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn 1954.

Vassilkova, Z. G., Inimese tähtsamad helmintoosid ja nende tõrje, Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn 1958.

Sisukord.

Lk.

I OSA: AINURAKSED, KÄSNAD JA AINUÕÕSSED.

PH. PROTOZOA. AINURAKSED..... 3

Cl. Flagellata (Mastigophora). Viburloomad..... 3

Euglena viridis. Roheline silmviburlane..... 3

Trypanosoma gambiense. Gambia keerdviburlane..... 6

Trihhomoonased..... 7

Lamblia (Giardia) intestinalis..... 8

Cl. Rhizopoda (Sarcodina). Juurjalgsed..... 9

Amoeba proteus. Mudaamööb..... 9

Entamoeba histolytica (s. dysenteriae). Düsenteeria-amööb..... 11

Entamoeba coli. Käärsoole siseamööb..... 12

Ordo: Foraminifera. Kambrilised..... 13

Ordo: Radiolaria. Kiirelised..... 13

Cl. Sporozoa. Eosloomad..... 14

Plasmodium vivax. Malaaria plasmoodium..... 15

Cl. Infusoria (Ciliata). Leotisloomad (Ripsloomad)..... 19

Opalina ranarum. Konna opaalloom..... 19

Paramaecium caudatum. Händkingloom..... 19

Stylonychia sp. 22

Vorticella sp. Vesikelluke..... 22

Balantidium coli. Käärsoole pusarake..... 23
Metazoa. Hulkraksed..... 23
PH. SPONGIA (POROFERA). KÄSNAD..... 24
Ordo: Calcarea. Lubikäsnalised..... 24
PH. COELENTERATA. AINUÕÕSSED..... 27
Sph. Cnidaria. Kõrveraksed (Nõgesloomad)..... 27
Cl. Hydrozoa. Hüdraloomad..... 27
Hydra viridis. Pärishüdra..... 27
Obelia geniculata..... 29
Cl. Scyphozoa (Scyphomedusae, Acalephae). Karikloomad... 31
Aurelia aurita. Kõrvukas meririst ("millimallikas"). 31
Cl. Anthozoa (Actinozoa). Õisloomad..... 32
Corallium rubrum. Vääriskorall..... 33
Alcyonium palmatum. Nahkkorall..... 34
Actinia equina. Hobu-meriroos..... 34
Sph. Acnidaria (Collaria). Kleepraksed..... 35
Cl. Ctenophora. Kammloomad..... 35

II OSA: USSID JA LÜLIJALGSED.

VERMES. USSID..... 37
PH. PLATHELMINTHES. LAMEUSSID..... 37
Cl. Turbellaria. Ripsussid (turbellaarid)..... 38
Dendrocoelum lacteum. Piimjas planaar..... 38
Cl. Trematoda. Imiussid (trematoodid)..... 39
Fasciola hepatica. Maksakaan (maksakakssuulane e.

maksalutikas)..... 40

Cl. Cestoidea. Paelussid (tsestoodid)..... 44

Taeniarhynchus saginatus (s. Taenia saginata). Nudipaeluss..... 44

Diphyllobothrium latum (Dibothriocephalus latus). Laiuss..... 47

Hymenolepis (s. Taenia) nana. Kääbusviik..... 50

Echinococcus granulosus (s. Taenia echinococcus). Ehhinokokk-paeluss..... 52

PH. NEMATHELMINTHES. ÜMARLOOMAD..... 54

Cl. Nematoda. Ümarussid (nematoodid)..... 54

Ascaris lumbricoides. Liimuksolge..... 55

Enterobius (s. Oxyuris) vermicularis. Naaskelsaba (linalum-uss, maatuss)..... 58

Trichinella (s. Trichina) spiralis. Trihhiin (keeritsuss)..... 60

PH. ANNULATA (S. ANNELIDA). RÕNGUSSID (ANNULAADID E. ANNELIIDID)..... 62

Cl. Oligochaeta. Väheharjasussid (oligoheedid)..... 63

Lumbricus terrestris. Vihmauss..... 63

Cl. Hirudinea. Kaanid..... 64

Helmintide munad..... 67

PH. ARTHROPODA. LÜLIJALGSED..... 69

Sph. Branchiata. Vähilaadsed..... 70

Cl. Crustacea. Vähid (koorikloomad)..... 70

Scl. Entomostraca. Alamvähid..... 71

Cyclops sp. Sõudik..... 71
Daphnia pulex. Vesikirp..... 72
Sph. Chelicerata. Lõugtundlased..... 74
Cl. Arachnoidea. Ämblikulaadsed..... 74
O. Scorpionida. Skorpionilised..... 75
O. Acarina. Lestalised..... 76
Ixodes ricinus (võsapuuk) ja I. persulcatus (laanepuuk)..... 76
Acarus siro (s. Sarcoptes scabiei). Süüdiklest..... 78
Sph. Tracheata (Antennata). Trahheeloomad..... 80
Cl. Insecta (Hexapoda). Putukad..... 80
Blatta orientalis. Tarakan..... 80
Apis mellifera. Kodumesilane..... 81
O. Anoplura. Täilised..... 85
Pediculus capitis. Peatäi..... 85
Pediculus vestimenti. Riidetäi..... 86
Phthrius pubis (s. inguinalis). Satikas..... 87
O. Heteroptera. Lutikalised..... 87
Cimex lectularius. Voodilutikas..... 87
O. Aphaniptera. Kirbulised..... 90
Pulex irritans. Inimesekirp..... 90
O. Diptera. Kahetiivalised..... 91
Phlebotomus pappatasii. Moskiito..... 94
Musca domestica. Harilik toakärbes..... 95
Soovitatav kirjandus 100
Sisukord 101

Hind 13 kop.

A 25765
79113

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00366479 6

Hind 13 kop.

A 25765
79113
A-25765

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00366479 6

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

L. ARU

ÜLDBIOLOOGIA

TARTU 1964