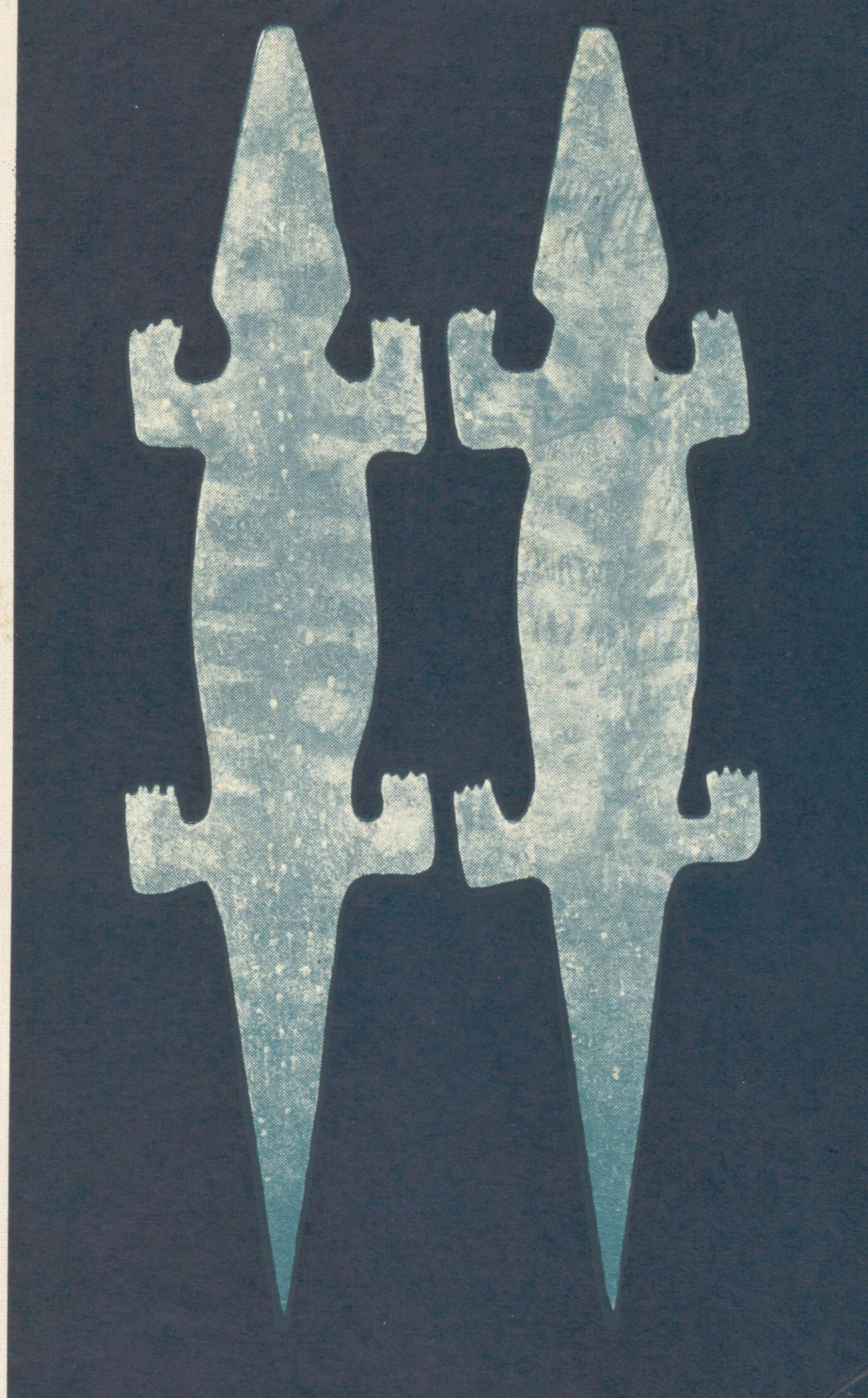


I. AKIMUŠKIN

KA KROKODILLIL ON SÕPRU



KIRJASTUS «VALGUS» ▪ TALLINN 1969

A-29751

I. AKIMUŠKIN

KA KROKODILLIL ON SÕPRU

59
A 36

Originaali tiitel:
И. Акимушкин
И у крокодила есть друзья
Издательство ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия»
1964

Tõlkinud L. Poots

Kaane ja ümbrise kujundanud J. Arrak

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

2—10—6
32—69

HÄID LAMBAID MAHUB LAUTA PALJU

1798. aastal, kui Edward Jenner aitas inimestel vabaneda kohutavast haigusest — rõugetest — ja Euroopa rahvaarv hakkas selle tagajärjel kiiresti kasvama, «õnnestas» teine inglane, keegi Malthus, inimkonda teist laadi avastusega. Ta avaldas raamatu, milles püüdis tõestada, et inimelude päästmine on tänamatu töö. Malthus väitis, et materiaalsed väärtused kasvavad aritmeetilises progressioonis (nagu arvude 1:2:3:4 jne. jada), inimeste hulk maakeral aga geomeetrilises progressioonis (1:2:4:8:16 jne.). Selle tõttu jäävad tema arvates vaesus ja puudus inimkonna igavesteks kaaslasteks senikaua, kuni inimesed paljunevad endises tempos.

Malthus pakkus selle «tõve» raviks ainult kahte retsepti: lootust, et tulevases elus hüvitatakse maapeal nurinata talutud kannatused (raamatu esimeses väljaandes) ja paljunemisest hoidumist (järgmistes väljaannetes). Mida vähem sünnib lapsi, seda rohkem on söönuid sellessinases maailmas.

Euroopa avalik arvamus võttis raamatu vastu protestitormiga ja eriteadlased kummutasid Malthuse spekulatsioonid. Kuid kodanlikud ideoloogid hindasid otsekohe Malthuse pingutusi tõestada nende südamele armsa riigikorra revolutsiooniliste ümberkorraldamiste asjatust.

Malthuse ideed lasti relvana käiku (ta soovitas ju piirata ainult vaeste sündivust), filosoofist papile anti aga rikkalik autasu. Vaesest külavaimulikust sai soliidse palgaga professor ning Prantsuse ja Preisi akadeemiad valisid ta oma kirjavahetajaliikmeks.

Marksistlik teadus on ammu tõestanud maltusiaanluse ebateaduslikkuse ja reaktsioonilisuse. Malthus «pole teaduseinimene, vaid... valitsevate klasside advokaat», kirjutas Karl Marx.

Kuid rännanud sotsioloogiast loodusteadusesse, avaldasid Malthuse ideed mõju mõnedele bioloogilistele teooriatele. Selles on süüdi Charles Darwini autoriteet: ta kasutas Malthuse õpetust erilise vajaduseta oma evolutsiooniteoorias.

Teatavasti arvas Darwin, et üleasustus looduses viib ägedale võitlusele organismide vahel toidu ja eluruumi pärast, viib nõrga ja vähem kohastunu halastamatule hävitamisele tugeva ja kohastunuma poolt. Seda käsitleti kui loodusliku valiku ja evolutsiooni üht peamist tegurit.

Kui enne Darwinit, kirjutab Friedrich Engels, paljud bioloogid nägid looduses harmoonilist koostööd ja vastastikust mõjutust, siis pärast Darwinit langeti teise äärmusse — kõigile hakkas viirastuma vaid vihane võitlus.

Tegelikkuses eksisteerivad aga mõlemad: nii võitlus kui ka vastastikune abistamine. Looduse elu, ütleb Engels, sisaldab «teadlikku ja ebateadlikku koostööd, aga samuti teadlikku ja ebateadlikku võitlust».

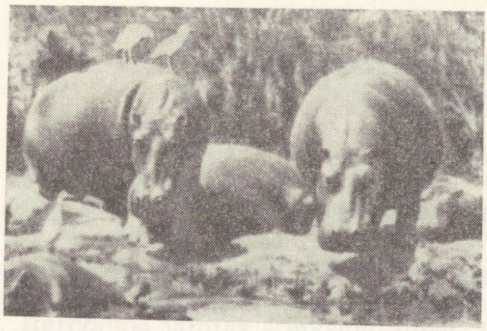
«Meil ajasid kõrvad sõnast «võitlus» sedavõrd pilli, et on kuidagi eriti lohutav lasta mõttel peatuda sellel rahulikul looduse nurgakesel, kus kaks ebateadlikku olest annavad aruka, vastastikkusele kasule suunatud liidu eeskuju.»

Nii kirjutas Kliment Timirjazev sümbioosist — koostööst eri liiki organismide vahel. Ja tal on muidugi õigus: liiga palju oli räägitud võitlusest looduses, liiga vähe vastastikusest abist. Jäi mulje, nagu oleks loodus mingi täitmatu mooloki röövliriik, milles valitsevad üksnes kõigiõgimise ja tugevamate poolt nõrgemate hävitamise halastamatud seadused.

Sadakond aastat tagasi, pärast seda, kui Darwin põhjendas oma evolutsiooniteooriat, sai «olelusvõitlus» üldkasutatavaks väljendiks (nii sobivas kui sobimatus kohas). Sellest ajast peale käänatakse seda sõna kõikide kultuurkeelte kõikides käänetes ja sageli, nagu ütleb Timirjazev, mõistetakse «täiesti moonutatult, kõige jämedamas, kitsamas mõttes».

Vahepeal on teadus kogunud tuhandeid uusi fakte, mis täiesti ilmekalt kõnelevad sellest, et võitluses koha eest päikese all kasutavad paljud loomad ka rahumeelseid vahendeid. Kuid need faktid pole äratanud kommen-

taatorites huvi ja on jäänud laiale publikule märkamatuks. Muide, mõningaid on siiski märgatud...
Halifman kirjutab: «Peaaegu kõikides õpikutes tuuakse järjekindlalt sümbioosinähtuse näitena koolipingist tüütuseni tuttav samblik ja lisaks erakvähk meriroosiga. Need juhud korduvad nii visalt, nagu oleksid nad ainsad omataolised.»
Sümbioosi aga esineb looduses sõna otseses mõttes igal sammul! Maa peal, maa all ja maa kohal, vee all, õies ja isegi meie kõhus! Kõige ootamatumates paikades paneme tähele «mõistuspäraseid liite» mõistuseta olendite vahel.
Darwini ja teiste õpetlaste, tema järglaste ning eelkäijate abil on teadus ära mõistatanud ühe evolutsiooniteguritest — konkurentsi looduses — ning uurib nüüd edukalt ka tema vastandit — vastastikust abi. Nende loodusnähtuste dialektiline ühtsus ongi elusloodus arengu aluseks.
Kui lehitsete seda raamatut, ei näe te fotodel vaenu-, vaid sõprusestseene. Selgitust nende juurde aga otsige tekstist.



SÜMBIOOS EHK NAABRITE KOOSTÖÖ

ESIMENE OSA

SÜMBIOOS MAA PEAL JA VEE ALL

SÜMBIOOSI AVASTAMINE

Herodotos saabus Egiptusesse aastal 450 enne meie ajaarvamist. Mörise järvel nägi ta lüüse, mis reguleerisid suure jõe taset. Herodotos jalutas sfinkside alleel, laskus pühade härgade hauakambrisse, eksles labürindis.
Siis sõitis ta Ombose linna ja preestrid näitasid õpetatud kreeklasele krokodillide templit.
Varjuka pargi marmorbasseinides tukkusid uniselt tohutu suured roomajad. Koletiste jämedate käpajurakate ümber helkisid kuldvõrud, kõrvade juures sädelesid kalliskivid.
Saabus pühadele loomadele toidu andmise aeg. Teenrid tõid krokodillidele kallitel vaagnatel praetud püüsid, seasinki, kõiksugu pirukaid ja kooke.
Kuid mitte see ei üllatanud Herodotost kõige rohkem. Mitte peened road ega kuld, mida heldelt jagati nürimeelsetele elukatele. Teda üllatasid väikesed hallid linnud.
Söömise lõpetanud, ajasid krokodillid lõuad pärani. Linnud, kes seni kõrval oma järjekorda olid oodanud, lendasid otsekohe lõugade vahele. Krokodillil tarvitsenuks vaid sulgeda suu ja ta oleks korraga võinud alla neelata kümmekond maitsvat lindu. Kuid krokodillid ei tee seda kunagi, isegi väga näljastena mitte, sest ilma hambatohtritest lindudeta rikneksid nende hambad kiiresti. Tundide viisi lebavad krokodillid avatud lõugadega, linnud aga sibavad kartmatult nende hammaste vahel.
Herodotos jutustas lindude ja krokodillide sõprusest. Ta kirjutas: «Kõik linnud ja loomad väldivad krokodille. Üksnes kõnnupääsuga elab krokodill üksmeeles, sest kasutab tema teeneid. Kui krokodill väljub veest mais-

maale, avab ta oma lõuad — peaaegu alati läänetuule poole. Kõnnupääsu läheb suhu ja sööb kaane. See meeldib krokodillile ja ta ei tee kõnnupääsule mingit häda.» Kuid Herodotost ei usutud.

Tänapäeval ei kahtle keegi selles «sõpruses». On avastatud kümneid veelgi hämmastavamaid näiteid vastastikusest abist erinevate oleste ning isegi loomade ja taimede vahel.

Krabid «sõbrustavad» näiteks merirooside, limuste või polüüpidega, vähid käsnadega, kalad meduusidega, sipelgad lehetäidega, pühvlid härjalindudega, sebrad jaanalindudega (jaanalind näeb, sebra aga kuuleb paremini ja nii kujuneb välja hea kombinatsioon).

Seda sõprust ehk liikidevahelist abistamist nimetavad teadlased terminiga s ü m b i o o s (kreeka keeles tähendab «sym» — «koos», «bios» — «elu»). Järelikult — kooselu. Sümbioosis elavaid loomi nimetatakse sümbiontideks.

Krokodilli sümbiondid kuuluvad kurvitsaliste seltsi, kõnnupääsulaste sugukonda (kõnnupääsulased esinevad ka Nõukogude Liidus Ukrainas, Volgamaal ja Kesk-Aasias). Ja kuigi nende lindude kummalisi kombeid kirjeldati juba ajaloo koidikul, ei tea zooloogid, ausalt öelda, veel tänapäevani, mida kõnnupääsud krokodilli suust otsivad: toidujäänuseid, kärbseid, sääski või kaane.

Antiikaja kirjanikud oletasid, et nad otsivad kaane, kes end krokodilli igemete, suulae ja keele külge imevad ning sellega loomale suurt piina valmistavad. Kõige tõenäolisem on, et linnud otsivad kohutavate roomajate suust kõike söödavat: nii kaane, kärbseid kui ka toidujäänuseid.

Niisiis on krokodillilgi, kuigi see kõlab imelikult, omad sõbrad.

Aafrikas ja Indias, Põhja- ja Lõuna-Ameerikas ning Austraalias kasutavad paljud imetajad (elevandid, ninasarvikud, jõehobud, pühvlid, piisonid, antiloobid, hirved, suslikud, veised ja hobused) toonekurgede, haigrute, partide, härjalindude, kärbsenäppide, käguõgijalaste, linavästrikute, kuldnokkade, kajakate ja teiste lindude teeneid, kes otsivad nende karvadest kõiksugu parasiite. Linnud püüavad neidki putukaid, kes lendavad savanni rohust üles elevandi- ja pühvlikarjade jalge eest. Kui

aga linnud — neil on ju terav nägemine — märkavad kütte, muutuvad nad rahutuks ja tiirlevad õhus valjult käratsedes. Seega on kasu sellisest liitumisest mõlemapoolne.

Pühvleid teenindavad tavaliselt pardid, haigrud ja saruskured. Pühvlid armastavad väga vett. Kui nad silmade ja ninasõõrmeteni vette vajunult jões või soos lamavad, ujuvad pardid nende lähedal, saruskured aga sammuvad oma pikkadel jalgadel tähtsalt ringi. Äkki jäävad nad seisma, sihivad korra ja napsavad välkkiirelt kärbse või parmu pühvli ninalt või silma äärest. Seda teevad nad ettevaatlikult, tekitamata pühvlile vähimatki häda. Loom vaid puhib mõnutundest. Mõnikord ronivad haigrud ja pardid pühvlitele selga ja peavad seal jahti.

Aafrika elevandi seljas kütivad aga tihtipeale kärbseid viis-kuus valget haigrut ja kümmekond käguõgijalast korraga. Need linnud on kabjaliste ja sõraliste truud sõbrad ja «ründavad» neid parvedena. Linnud ronivad mööda kaelkirjakuid, antiloope, sebrasid ning elevante ja ninasarvikuid üles-alla nagu puukoristajad puutüvedel ning nokivad putukaid, kellest loomad vabanevad kergendustundega.

Härjalinnud konkureerivad käguõgijalastega ja hangivad endale ülalpidamist ninasarvikute, antiloopide, pühvlite, kaamelite ning hobuste ja koduveiste turjal.

Põhja-Ameerikas esinevad härjalindude osas lehmalinnud.

Väliselt meenutavad lehmalinnud varblasi, kuid vanemakohustustesse ei suhtu nad kägudest paremini. Ka nemad ei hau ise poegi välja, vaid poetavad munad võõrastesse pesadesse. (Muide, ka krokodilli sõber kõnnupääsu ei hau ise oma mune: ta kaevab nad kuuma liiva sisse.) Kogu lehmalindude aeg kulub hoolitsemisele hobuste, veiste, muulade, piisonite ja muude kodu- ja metsloomade eest. Tuntud ameerika zooloog ja kirjanik Ernst Seton-Thompson pööras esimesena tähelepanu lehmalindude ja piisonite kummalisele koostööle. Ta märkas, et talvel ei lenda need linnud piisonikarjast kaugele. Piison on neile ühtaegu sööklaks ja köetud korteriks: lehmalinnud «uuristavad» ta karvadesse käike ja urge, milles soojendavad end pakase ja tuisu korral. Seal, karvase «džungli» sügavuses, nad ka ööbivad.

Põhja-Ameerika sõralisi hoiab valvsalt kärbeste eest ka Aafrikast sissetalutud egiptuse haigur — Aafrika paksunahaliste suur sõber.

Varjulinnud, päikesehaigrud, trupiaallased, kuldnokad, harakad ja tihased toituvad samuti sõraliste läheduses ning otsivad nende karvkattest toiduks kõlblikke putukaid.

Zooloogid on kirjeldanud juba palju niisuguseid desinsektorlinde, nende nimede loend võtaks ligi lehekülje. On isegi selliseid linde, kes kärbsejahil sõidavad mööda steppe ja savanne mitte imetajate, vaid teiste lindude seljas.

MAGUS SÕPRUS

Meenäitaja ja meemäger (elavad Aafrikas) on tore paar: üks leiab mee, teine sööb seda.

Meenäitaja on väike punakaspruun lind. Meenäitaja leiab metsmesilaste pesa (Aafrikas elavad paljud mesilased maa sees nagu kimalasedki) ja lendab meemägra uru juurde. Signaali peale ronib mäger urust välja.

Meenäitaja juhib ta mesilaspesani: lendab algul veidi ette ning ootab mäkra järele, siis lendab jälle edasi. Niiviisi viib ta mägra mesilaste juurde, ise aga poeb puu otsa peitu.

Meemäger lõhub pesa lahti, sööb mee ja mesilase vastsed, meenäitajale jätab tühjad kärjed. Lind lepib nendega meelsasti, sest kärjed on tema maiusroaks. Meenäitajaga jagab vahatoidulise au vaid vahakoi, kelle vastsed elavad meekärgedes.

Zooloogid hakkasid linnukese nii uskumatuna näivate omaduste vastu huvi tundma ja tegid kindlaks hämmastavaid üksikasju: meenäitaja maos elab hulk sümbiootilisi baktereid ja pärmseeni. Need lagundavadki vaha ja muudavad selle linnu organismi poolt omastatavateks rasvhapeteks.

Neegrid tunnevad loomade eluviise hästi ja neile on ammugi teada, kuidas meenäitaja meemäkra mesilaspesa juurde juhib. Nii hakkasid nad ka ise metsas kärarikka linnu järel käima ja mett hankima. Meenäitajale on see aga ükskõik: ta on nõus sõbrustama ka inimesega. Mustanahalistele mesi, meenäitajale vaha. Kõik on

rahul, kõigil on kõhud täis — muidugi peale mesilaste ja meemägra.
Ega alati ei ühenda loomi ainult ühised kõhumured. Mõnikord köidavad neid omavahel ka julgeoleku kaalutlused.
Kesk-Ameerikas elavad oropendolid. Nad punuvad väga keerukaid kannutaolisi puuokstel rippuvaid pesi. Troopikas peavad linnumunadele jahti mitmesugused maiasmokad: ahvid, metskassid, sisalikud, maod, pesukarud ja opossumid. Neid on palju, kõik nad ronivad hästi mööda puid ja lindudel on raskusi oma järeltulijate hoidmisega.
Kuid oropendolite «kannudesse» ei riski röövlid tungida, sest nende kõrval ripuvad oksa küljes alati ohtlikud kerad — herilaspesad. Oropendolid punuvad oma pesad harilikult alati nendele okstele, kuhu on asunud elama herilased. Oma naabreid herilased ei puutu, kuid kõiki kutsumata külalisi salvavad armuta.
Herilaste ja oropendolite koostöö on huvitav ka selle poolest, et kasu saavad siin ainuüksi linnud. Herilased vaid taluvad oma naabreid. Niisuguseid loomade vastastikuseid suhteid (ühepoolselt kasulikke) nimetatakse karpoosiks.
Kui mõlemad sümbiondid on teineteisest ülimalt huvitatud, mõnikord aga teineteiseta üldse elada ei saa (nagu mõned erakvähid ja meriroosid), siis on see juba tõeline sümbioos ehk mutualism.
Looduses esineb veel üks koostöö vorm — sünöökia. Sel puhul ei too eri organismid teineteisele mingit märgatavat kasu, kuid elavad siiski koos. Nii näiteks elavad ühes urus hateeria ja tormilind.

KAKS PEREKONDA ÜHES KORTERIS

Uus-Meremaa inimtühjadel kaljusaartel elab kuulus kolme silmaga sisalik hateeria ehk tuatara. Ta on väga iidne olend, dinosauruste «lihane tädi». Hateeria on iidsem kui hiidsisalikud: brontosaurused, ihtüosaurused, diplodokid. Need koletised on ammu välja surnud, kuid hateeria on jäänud püsima.
Hateeriad tekkisid esimestest roomajatest 200 miljonit aastat tagasi. Sellepärast ongi hateerial kolm silma.

Kunagi minevikus olid ju kõigi selgroogsete loomade, nii kalade, lindude, imetajate kui meie endi esivanemad kolmesilmsed. Kaks suurt silma pea külgedel, kolmas ja väiksem aga kiirul. Viimane vaatas taevasse. Hiljem see silm kui mittevajalik atrofeerus, kuid atavismina ilmneb ta vahete-vahel mõnede kalade maimudel. Isegi inimesel on säilinud kiirul, aju suurte poolkerade all, kolmanda silma jäänus — epifüüs.
Hateerial aga on kiirusilm täielikult välja arenenud, tal on nii silmalääts kui ka võrkkest. Kuid vaatamata sellele näeb kiirusilm siiski halvasti, vaevaga eristab valgust pimedusest.
Hateeria on igas suhtes kummaline olend. Kõnelemata kolmest silmast ei armasta ta ka päikest (roomajate seas on see ebatavaline), elab maa all ja... sõbrustab tormilinnuga.
Uus-Meremaa saartel pesitseb tuhandeid tormilinde. Merehulkurite maa-alused eluruumid said hateeriale südamelähedasteks. Sisalikud (hoopiski mitte väikesed, vaid kuni 75 sentimeetrit pikad) tulevad tormilindudele külla ja jäävad lahke pererahva juurde alatiseks. Linnud ja roomajad eksisteerivad rahulikult koos. Tihtipeale elavad ühes urus, sügava maa-aluse käigu lehevooderdisel kaks perekonda — hateeria ja tormilind. Päeval lahkub hateeria maa alt harva. Urgu muneb ta oma munadki. Uru teises nurgas aga haub emane tormilind. Hateeria magab loogana kõverdunult ta kõrval. Linde ja nende poegi ei tülita ta kunagi.
Juhtub aga sedagi, et üks sümbiontidest ei asu elama mitte teise urgu, vaid... temasse endasse, tekitamata seejuures mingit kahju. Võib-olla toob ta isegi teatavat kasu, võib-olla ka mitte, elab niisama omaette. Niisugust kooselu nimetatakse inkvilismiks.
Selle kohta leiame meres palju näiteid. Lahkume maismaalt ja siirdume Neptuni ning inkvilismi riiki.

KANNATLIK HELLIK

Meritähtede tagasihoidlikud suguvennad meripurad (hiina gastronoomid nimetavad neid trepangideks) on kahjutumaid olendeid maakeral. Neil pole ei hambaid ega ogasid. Lamavad nagu elusad vaasid merepõhjas ja söövad muda.

Loodus on varustanud meripurad erakordselt väheefektiivse, kuigi üpris omapärase relvaga. Nad tulistavad kiskjaid oma sisikonnaga!

Kuni kiskja talle ohvriks toodud sisuseid õgib, laseb meripura jalga. Kümne-kaheteistkümne päeva pärast on talle kasvanud uus sooltoru ja uued kopsud. Jälle saab meripura toituda ning vaenlasi «tulistades» end kaitsta.

On aga olemas kalake, keda meripura harilikult ei tulista. Kala läheneb julgelt ja... poeb meripurasse. See kala on angerja sarnane ja ta nimi on kloaagikala. (Kloaagikala võib kasvada kuni 20 sentimeetri pikkuseks, nii et ta pole eriti väike.) Kloaagikala ujub meripura juurde ning pistab oma sabaotsa viimase hingamisavasse. Siis hakkab ta väänlema, ronides ikka sügavamale ja sügavamale. Ta liigub saba eespool ja peatselt on ta kadunud meripurasse.

Mõnikord asuvad meripura «kõhtu» elama kolm-neli üürilist korraga. Päeval kalad magavad, öösel aga ronivad välja ning siirduvad jahile — vähikesi püüdma. Pärast jahti ujuvad nad tagasi elusasse majja. Meripura laseb nad sisse. Mis kasu võiks tal olla kaladest, jääb arusaamatuks. Teadlased ei tea veel, miks on merihellik nii soosiv kloaagikala suhtes.

Katseks võeti kloaagikalalt mereakvaariumis ära ta pelgupaik — eemaldati meripurad. Enamasti langes kala peatselt saagiks röövkaladele. Kloaagikalal pole ju kaitsevärvustki. Et see kala veedab suurema osa oma elust meripura kehas, siis on ta nahk nagu koopaloomadelgi kaotanud igasuguse pigmendi.

Kui läheduses pole meripurasid, leiab kloaagikala varjupaiga mõne meritähe kehas või teo kojas.

Bahama saarte korallriffidel avastasid teadlased teise kala, kes elab ühe tiibkodalase mantliõõnes. Temagi hülgab vaid öösel oma veidra pelgupaiga, et kinnitada keha vähikestega [1].

---

[1] Märkused vaata raamatu lõpus.

Zooloogia koidikul kirjutas Plutarchos, et Vahemeres elab krabi nimega hernes-karbivalvur. Ta istuvat alalõpmata pistkarbi koja sissepääsu juures nagu uksehoidja [2]. Niipea kui krabi märkab, et mõni kala on küllalt lähedale ujunud, ronib ta kohe sisse ja näpistab pistkarpi. Karbipoolmed sulguvad ja kala ongi käes! Saagi söövad loomad ühiselt.

Kaasaegne teadus annab aga pistkarbi ja karbivalvuri koostööle mõnevõrra teistsuguse seletuse.

Krabi poeb tõepoolest pistkarbi majja. Kuid ta ei kasuta seda püünisena, vaid kindla varjendina: peitub vaenlaste eest tugevate karbipoolmete vahele. Pistkarbi sooltoru uuringud on näidanud, et ta kasutab ainult taimset toitu ja püünised pole talle järelikult tarvilikud.

Ühe krabide sugukonna paljud esindajad veedavad suurema osa elust mitmesuguste limuste kodades: mitte tühjades kodades nagu erakvähid, vaid elusate tigudega täidetud kodades. Rahulikult elavad nad peremeestega ühe katuse all.

Karbivalvuritel on pehme koorik (nagu erakvähkide «saba»), seepärast poevad need rüüta merirüütlid peitu austrite, rannakarpide, südakarpide, pistkarpide ja teiste karpide lubiseinte taha nagu kindlusesse.

Suuremaks kasvanult vahetab krabi tavaliselt korterit, kolib üle suurema karbi juurde. Mõned krabid harjuvad vana eluasemega aga sedavõrd, et kuigi mahuvad sellesse hädavaevu, ei hülga nad oma kitsast elamut.

Mis kasu on limusel krabist? Võimalik, et mitte mingisugust. Kuid välja tõrjuda karp teda ei suuda: siin ei aita mingid vahendid.

Võõrastes majades elamine on vähilaadsetel nähtavasti tavaline. Peale karbivalvurite elutsevad limustes, salpides ja tulirullides teisedki merelülijalgsed. Mõned väikesed vähid leiavad peidupaiga isegi suurte erakvähkide lõpuste vahel. Paljud vähid elavad ka käsnades. Ühest õige suurest käsnast võeti kord välja kaheksateist tuhat ujuvähilist, kes olid omavahel leplikult ära jaganud käsna poorset keha läbivad kanalid.

Mõned vähid elavad käsnades varasest noorusest peale, aga suuremaks kasvanult ei pääse enam välja. Avad, mille kaudu nad käsna tungisid, on liiga kitsaks jäänud.

Muide, vabaduse kaotamine neid nähtavasti eriti ei häiri.
Käsna koed, mis toiduks ei kõlba, kaitsevad vange ohtude eest, toitu on aga «kongis» küllalt. Käsn pumpab pidevalt endast läbi vett, koos veega imeb sisse tillukesi loomi, mida vähid püüavad ja söövad.
Mis kasu on üürnikest aga käsnal?
Käsnas ronides puhastavad vähid ta kudesid mudast ning teistest setetest, segavad vett ja see voolab kiiremini läbi käsna pooride, tuues järelikult kaasa ka rohkem toitu ja hapnikku.

MILLEST SAID ERAKVÄHID OMA NIME

Kui kõne all on sümbioos, meenutatakse tavaliselt kohe klassikalist näidet — erakvähi ja meriroosi sõprust. Juba zooloogia isa Aristoteles pööras rohkem kui kahe tuhande aasta eest tähelepanu kummalistele vähkidele.
Erakvähkide partnerid aktiinid ehk meriroosid elavad meres kõikjal: polaaraladest troopikani, rannakaljudest põhjatute sügavikeni. Meres, kus valguselimiit piirab taimede elu õhukese pindmise kihiga, on paljud loomad taimede sarnased.
Korallide puukujulised kolooniad moodustavad siin läbipääsmatuid metsi. Hüdraloomad ja sammalloomad kujutavad Neptuni hämarates aedades rohtu ja põõsaid, käsnad samblamättaid, meriroosid oma kuju ja eredate värvidega aga õitsvaid lilli.
Kuid meriroosside süütu väljanägemine on petlik: need «õied» on kiskjalikud ja mürgised. Meriroosside kroonlehtedetaolisi kombitsaid katavad kõrverakud nagu nõgesel, suust ja arvukatest pooridest keha pinnal heidavad nad aga välja pikki niite, mille tipul on mürgised «nooled». Nende mürk on lähedane kuraarele, mille üks tilk teatavasti võib maha võtta isegi jaaguari. Kõik ookeaniasukad püüavad meriroosidest eemale hoiduda ja seda hirmu mürgiste «lillede» ees kasutavad edukalt ära erakvähid.
Nemadki elavad meres kõikjal: hämaratest sügavustest kuni murdlainetest vahuste rannakaljudeni. Leidub isegi maismaa-erakvähke: nad esinevad Lõuna-Ameerika niis-

ketes džunglites, merest kaugel. Kui saabub aeg paljunemiseks, roomavad vähkide jõugud ookeani rannikule ja panevad sinna oma marja. Vähinoorus sirgub ja siirdub taas džunglisse.

Erakute nime said vähid oma ebatavaliste kommete tõttu. Nagu Diogenes, kes istus tünnis ja mõtiskles olemasolu mõtte üle, elavad erakvähid teokodades. Kuid erakvähkidel on niisuguseks eluks vahest rohkem põhjust kui Diogenesel: nende tagakeha on pehme, kooriKust kaitsmata. Sellepärast peidavadki nad seda meretigude tühjadesse kodadesse. Erakvähid asuvad elama ükskõik missuguse teo kotta, kui see vaid mõõtmetelt sobib. Pridoo erakvähki (*Eupagurus prideauxi*) on leitud kahekümne viie teoliigi kodadest.

Erakvähk vaatab üle sadu «tünne», proovib neid sadu kordi. Kui aga leiab sobiva koja, siis ronib kohe sisse. Vaba koja puudumise korral ründab erakvähk tigu, tirib selle osade kaupa majast välja ja asub ise asemele. Pääsu teokotta suleb ta sõraga. Paljudel erakvähkidel on parem sõrg vasakust mitu korda suurem, teistel jälle vastupidi. Ühe suure sõraga on mõnusam sulgeda sissepääsu kotta kui kahe ühesugusega.

Meres leidub aga selliseidki röövloomi, kes ei karda vähisõrgu. Näiteks kaheksajalad. Tugevate haarmetega lõhuvad nad kergesti sõrast ukse ja tirivad mereeraku ta pärlmutterkojast välja.

Kaitseks röövlite vastu hangib vähk erilise relva. Ta otsib merepõhjast mürgise «lille» — aktiini — ja alustab sellega seiklusrikast kooselu.

KUIDAS ERAKVÄHK VEENAB MERIROOSI OMA MAJJA ASUMA

Teadus tunneb üle neljasaja erakvähiliigi. Loomulikult ei kujune neil kõigil vastastikused suhted aktiinidega ühtemoodi, eri variante on siin palju. Jämedates joontes võib neid jagada kolmeks põhitüübiks, mis illustreerivad hästi selle huvitava sümbioosi arengut.

Mõned erakvähid otsivad meriroosidega «relvastatud» teokodasid valmis kujul. Leidnud niisuguse koja, asuvad nad sellesse elama. Kui vähk suuremaks kasvab ja korterit vahetab, ei võta ta endaga meriroosi kaasa. Hülgab aktiini koos teokojaga ning otsib uut maja, soovita-

valt meriroosiga katusel. Ilmselt on siin tegemist sümbioosi kujunemise algstaadiumiga, mis on arenenud erakvähi juhuslikust asumisest meriroosi kandvasse teokotta.
Teisiti käituvad kohtumisel vööterakvähk ja mõhnkiirmeriroos [5].
«Merelille» lõhna tundes erutub meriroosita vähk väga. Ta tõttab aktiini juurde ning haarab teda jalgadega. Tavaliselt heidab aktiin iga puudutuse puhul välja kõrveniidid, et tabada häirijat. Kuid nüüd ta seda ei tee, tõmbab vaid kombitsad veidi koomale. Vähk silitab meriroosi nagu ratsanik oma lemmikhobu (kuigi, nagu hiljem näeme, ei ratsuta vähk aktiinil, vaid vastupidi). Siis silitab vähk alust, millega meriroos kivile kinnitub. Vastuseks vähijalgade sõbralikele puudutustele eraldub aktiin kivist, ronib aeglaselt vähi juurde teokojale ja seab end sinna kindlalt paigale. Raske kandamiga koormatud, kuid oma koormaga ilmselt rahul olev vähk suundub kartmatult veealusesse džunglisse seiklema.
Nähtavasti elavad vööterakvähid ja mõhnkiir-meriroos juba ammu koos. Nende käitumine on väga keerukas: mõlemad liigid on teineteisega kohastunud miljonite aastate vältel.
Järgmine, veelgi kõrgem aste sümbioosi arengus on pridoo erakvähi ja mantelmeriroosi «sõprus».

NAD EI SUUDA TEINETEISETA ELADA

Kui eraldada mantelmeriroos vähist, sureb ta kahekolme kuu pärast, erakvähk aga hukkub veelgi kiiremini: juba esimestel päevadel langeb ta saagiks ahnele röövkalale või kaheksajalale. Vähki ei kaitse ju enam aktiini kõrverakkude patareid.
Vähesed on näinud pridoo erakvähki ilma meriroosita. Ka meriroos ise elab vaid varajases nooruses ilma vähita. Siis istub ta nagu sõrmkübara-suurune roosa õieke kivil. Suuri isendeid on aga meres nähtud üksnes erakvähi kodadel. Sellepärast ongi zooloogidele teadmata, kas need aktiinid ilma vähi abita, vabalt merepõhjas elades, saavad üldse täiskasvanuks või mitte.
Niipea kui pridoo erakvähk tunneb, et läheduses on mantelmeriroos, hakkab ta kohe teda otsima. Nähta-

vasti tunneb vähk hästi aktiine: ta ei vaheta mantelmeriroosi ühegi teise, isegi talle väga sarnase liigiga.
Vähk kompab aktiini tundlatega. Isegi siis, kui mähkida aktiin lapi sisse, ei eksi vähk: ta eraldab ikkagi oma meriroosi võõrast. Nähtavasti tunneb ta teda lõhna järgi. Aktiin ei kõrveta vähki[7]. Erakvähk võtab nüüd sõrgadega meriroosi alusest ettevaatlikult kinni, et talle mitte viga teha, ja tõstab oma kaitsja kivilt maha.
Pridoo erakvähk ei pane meriroosi mitte oma elamu «katusele», nagu teevad paljud teised erakvähid, vaid hoopis «lävele», s. t. koja ava lähedale. Meriroos imeb end teokoja külge vähi all, tema suu taga. See on kaval strateegiline samm: siin istudes võib aktiin ainult külje poole kasvada.
Ainsas võimalikus suunas kasvades hõivab meriroos varsti kogu vähi koja (välja arvatud selle terav tipp) laia rõngana nagu muhviga. «Muhvi» pooridest lendavad otsekui kindluse laskeavadest mürgised nooled ja haavavad vähile kurja tagamõttega lähenevaid vaenlasi.
Aktiini suu paikneb otse vähi oma taga. Kui vähk sööb, saab toidust osa ka meriroos — ta haarab pudenenud toidupalu kombitsatega.
Kuid vähk kasvab ja ta suu eemaldub koos ettepoole pikeneva kehaga koja servast ning aktiini suust. Et vähi suust mitte kaugele maha jääda, ehitab aktiin tühimiku kohale «rippuva silla», mida mööda ta toidulauani ulatub. Aktiin eritab koja serva taha lima, mis kiiresti kõvaks muutub ja vähi ettepoole ulatuva keha õhukese, kuid vastupidava sarvkilega katab. Aktiin teeb kojale pealisehitise ja roomab seda mööda sõbra mäluvale suule ligemale.
Nüüd võime täiel määral hinnata kõiki selle positsiooni eeliseid, mille saavutas aktiin esimesel ümberasumisel vähi kojale. Meriroosile on see positsioon kasulik läheduse poolest vähi suuavale, vähile omakorda seepärast, et aktiin saab siin kasvada vaid koja kaitseks vajalikus suunas. Peale selle on «lävel» paiknev aktiin sunnitud pidevalt teokoda «juurde ehitama», et vähi suuavast mitte kaugele jääda. Nii pole kasvaval erakvähil tarvis tihti korterit vahetada. Suurema osa elust veedab ta ühes «ise pealekasvavas» teokojas. See on kasulik ka meriroosile: temalgi pole vaja ümber asuda.

Kõik erakvähid ei kanna aktiine kodadel. Mõned asetavad neid otse seljale, paljale koorikule, ja saavad niiviisi ilma teokojata läbi.
On ka niisuguseid vähke, kes hoiavad leitud aktiini sõras, millega sulevad «ukse». Ükski kaheksajalg ei riski nüüd uksele läheneda.
India ookeani korallriffidel elavad merekrabid lüübiad[8], kes kannavad igas sõras aktiini. See on ülihea relv. Röövloom avab lõuad, et neelata alla krabi, viimane aga pistab röövloomale lõugade vahele kõrvetava «merelille» ning vaenlane põgeneb.
Teame juba, et aktiinid ei punni vastu, kui vähid neid kodupaigast oma kodadele tirivad: vähimaja katusel on ju mõnusam elada. Maja sõidab ühest kohast teise ja aktiini kombitsatesse satub rohkem saaki. Ja kui vähk sööb, saab tema juurest toitu ka meriroos.
Mõned teised aktiinid hindavad nähtavasti vähi sõprust väga kõrgelt ja ronivad ise talle selga, mõnikord isegi ilma erilise kutseta.
Tšiili rannavetes elab krabi hepaatus. Ta on harva üksi. Enamasti istub ta laial seljal õissagar-meriroos. Üks teadlane võttis kord pintseti abil õissagar-meriroosi krabilt ära ja asetas selle akvaariumi kivile. Aktiin tõmbus turri nagu solvudes jämeda käitumise üle ja istus neli päeva liikumatult. Selle aja kestel käis krabi temast mitu korda mööda, kuid ei pööranud oma kaaslasele vähimatki tähelepanu.
Viiendal päeval roomas aktiin kivilt maha ning seisis põhjale «jalad ülespidi», s. t. kombitsad alla-, tald ülespoole. Niisuguses ekstravagantses poosis püsis aktiin mitu tundi, oodates, millal krabi veel kord mööda läheb. Lõpuks sai ta oma kannatlikkuse eest tasu: krabi tuli juhuslikult ligidale. Aktiin haaras oma talla abil kohe ta jalast nagu tangidega kinni ja jäi sellele rippu. Krabi vedas õissagar-meriroosi endaga kõikjale kaasa, aktiin aga roomas aeglaselt mööda jalga üha kõrgemale. Öö jooksul jõudis ta krabile selga ning seadis end seal kindlalt sisse.

Kui pridoo erakvähk on väikese kala kinni püüdnud ja seejärel end mugavalt sisse seab, et seda ära süüa, ulatuvad teokojast maitsva pala poole mitte ainult aktiini kombitsad. Veel üks sõber teatab oma õigustest saagile. Maja uksest pistab end välja harjaslimukas ja haarab suuremaid tükke. Ta elab teokojas koos vähiga. Vähk «teab» seda ega tülita üürnikku, kuigi teisi selliseid usse nähes ta nad kinni võtab ja ära sööb.

Harjaslimukas ei hülga kunagi vuntsidega eraku kongi. Ta on isegi ujumise unustanud ja paljud ta lihased on kängunud. Selle poolest erineb ta oma teistest, vabalt meres elavatest sugulastest. Zooloogid käsitlevad uss-üürnikku omaette rassina — «inguilo», mis tähendab «üürnik».

On märgatud sedagi, et vähk, kelle kojas elab harjaslimukas, poeb oma majja väga ettevaatlikult, justnagu kartes ussile haiget teha.

Mis kasu on erakvähil üürnikust? Arvatakse, et uss aitab vähil ta kotta peidetud tagakeha parasiitidest puhastada. Mõned pridoo erakvähid on nii tugevasti aktiinidega kattunud, et ei pääse enam kojast välja ja veedavad ülejäänud elu otsekui koduses arestis. Mõistate isegi, kui kallis on sellistes tingimustes sõbra abi, kes vabastab teid korteris parasiitidest [9].

MERIROOSID JA KLOUNKALAD

Korallrahude kalu riffkalalaste sugukonnast nimetatakse klounkaladeks. Ükski, ka kõige rikkalikuma karraga kaunistatud tsirkusekostüüm ei suuda võistelda klounkalade kirevusega. Nende soomused sädelevad kõikides vikerkaarevärvides. Seda, kui kaunis see on, võite näha «Helesinist mandrit» või teisi allvee-elu stseene kujutavaid filme vaadates.

Klounkalad ujuvad harilikult paarikaupa. Nad saalivad ja keerlevad ühe punkti ümber, milleks on aktiin või tihedalt üksteise vastu surutud aktiinirühm.

Isegi täiskasvanud klounkalad ei eemaldu aktiinidest üle mõne meetri, noored aga on aktiinidega veelgi tihedamini seotud — nende jalutuskäikude raadius ulatub vaid 5—15 sentimeetrini.

Isa- ja emakala ujuvad paaris. Neile ei meeldi põrmugi, kui teised liigikaaslased neid segavad. Vaevalt on kutsumata külalised lähedale jõudnud, kui nad minema aetakse. Seejuures peetakse kinni rangest etiketist: isakala ajab ära isaseid, emakala emaseid. Kiivalt valvavad nad aktiine, oma sõpru ja kaitsjaid.
Selgub, et erakvähid pole sugugi originaalsed. Nende enesekaitsesaladus on teada riffkaladele (ja nagu hiljem näeme, mitte ainult neile).
Paljud riffkalalased elavad sõbralikult koos hiidmeriroosidega. Hädaohu korral sukelduvad kalad ilma pikemata aktiinide mürgiste kombitsate tihnikusse, kust pistavad hetkeks pea välja, et teada saada, kas hädaoht on möödas, ja poevad jälle peitu.
Mõned zooloogid väidavad, et klounkalad ronivad isegi aktiini suhu ja ootavad ta ruumikas «maos», kuni vaenlane nad rahule jätab.
On oht möödunud, väljuvad elusad ja terved klounkalad ettevaatlikult. Aktiin avab suu ja laseb nad vabadusse. Kui proovite varjunud kalakesi hiidmeriroosi kombitsate vahelt kätte saada, tõmbab aktiin kombitsad veelgi rohkem koomale. Tema tugevast embusest on võimalik kala vabastada üksnes kombitsaid katki rebides või kala tükkideks lõigates. Kui aga eemaldate käe, laseb aktiin kalli «vangi» vabadusse.
Klounkalad askeldavad kogu päeva aktiini lähedal ja puhastavad tema kombitsaid toiduosakestest, mida ise sealsamas söövad. Nad neelavad isegi kõrverakke, rebides neid aktiini kombitsatelt lahti. «Mürgiampulle» süües suudavad kalakesed vaevalt nende hulka vähendada. Paikneb ju aktiini igal kombitsal miljoneid kõrverakke, kõikidel kombitsatel kokku on neid vähemalt pool miljardit! Mõned uurijad oletavad, et kalad säilitavad sel kombel oma organismis immuunsuse «merenõgese» kõrvetuste vastu. Umbes nii nagu Pontose valitseja Mithridates, kes väikestes annustes mitmesuguseid mürke neelates nende suhtes immuunseks muutus.
Igatahes langeb mistahes teine aktiini kombitsate vastu puutunud kala surnuna, justkui elektrilöögist tabatu. Klounkalad aga taluvad neid puudutusi valutult.
Mis kasu on siiski aktiinil klounkaladest? Kaladel on loomulikult otsene kasu sõbralikust läbisaamisest meriroosiga: nad toituvad aktiini juures, aktiin kaitseb neid.

Akvaariumides on korduvalt nähtud, kui kähku kadusid röövkalade kõhtu klounkalakesed, kellelt olid meriroosid ära võetud. Aktiin kaitseb oma kombitsatega isegi marja, mida klounkalad ta aluse juurde koevad.
Aga mis kasu saab aktiin?
Esiteks, kalad puhastavad teda, sest ise ta seda teha ei saa. Nad kannavad eemale aktiini poolt söödud kalade luud, et need ei kõduneks «maja» lähedal. Teiseks segavad läheduses askeldavad kalad oma uimedega vett. Nii on aktiinil kergem hingata ja ta saab rohkem värsket vett. Kolmandaks räägitakse, et klounkalad meelitavad oma kaugele paistva ereda värvusega juurde saaki. Selline värvus on omamoodi reklaamiriugas. Röövkalad sööstavad kirjude «kuulutuste» peale ja langevad varitseva aktiini küüsi.
Akvaariumivaatlused Egiptuses näitasid ka seda, et klounkalad püüavad väikesi kalu rünnates neid meriroosi juurde tõugata. Lahinguhoos ei märka kalad ohtu, lähenevad surmatoovatele kombitsatele ja aktiin «lahutab» kaklejad, haarates kobarast «võõramaalasi». Ta ei eksi kunagi, ei püüa oma kalu.
Neljandaks (see on eriti huvitav), klounkalad toidavad oma aktiine! Sedagi on korduvalt tähele pandud akvaariumides. Katsetajad heitsid aktiinist kahekümne sentimeetri kaugusele lihatüki. Kalakesed ujusid otsekohe kohale. Üks neist haaras lihatüki suuga ja vedas aktiini juurde. Kandam polnud kerge, ainult kaks korda kalast endast väiksem, kuid ta tiris seda visalt. Lõpuks ulatus aktiin kombitsatega juba lihani. Ta haaras selle ja viis suu juurde. Siis tulid ka kalad sööma. Nad rebisid liha küljest palu ja neelasid neid rutakalt.
Mõnikord juhtub, et aktiin ühise eine söömisel liialt kiirustab, kalad on aga veel näljased. Nad kisuvad ühiselt aktiini suust liha tagasi, söövad kõhud täis ja annavad lõpuks aktiinile veel küllaltki koguka tüki. Siis jätkab temagi einestamist.

TOIDU JA KAITSE LIIT

Krevett periklimenes elab nagu klounkaladki pidevalt suurte aktiinide kombitsate kaitse all. Ta täidab kõiki riffkalalaste kohustusi ja kasutab ka kõiki eeliseid, mis saavad osaks meriroosside sõpradele.

Teised ujuvähiliste liigid peidavad end viiskanttähe ketta all, käsnades (seda me juba teame) või merisiilikute poolt kaljudesse «näritud» õõntes. Merisiilikud närivad oma viie peitelja hambaga lubjakivi ja isegi basalti ning graniiti. Ka okkad aitavad graniiti «närida» — nad puurivad seda. Puurinud kaljusse õõnsuse, poeb siilik sellesse peitu. Suuremaks kasvades süvendab ta õõnsust edasi. Sellepärast on noore siiliku poolt valmistatud sissepääsuava väiksem «kambrist» ning täiskasvanud merisiilik ei pääse vabatahtlikult vangipõlvest.

Väikesed anšoovised ehk hamsad aga leiavad mõningate vähkide seltskonnas ohutu varjupaiga suure merisiiliku diadeemi mürgiste nõelte tihnikus. Ta nõelad on veerand meetrit pikad ja otsast teravad. Seda, kes end nende otsa on torganud, ootavad pikaldased piinad. Nõelad murduvad nahas, mis muutub põletikuliseks ja kattub paisetega... Siilik diadeem on troopikas seega suurimaid ebameeldivusi supelrannas.

Kalakesed perekonnast *Minous*, kes elavad India ja Vaikses ookeanis, muretsesid endale hüdropolüüpidest kõrvetava rüü. Hüdropolüübid on aktiinide sugulased, kuid nad ei talu üksindust ja kasvavad alati kokku põõsjateks kolooniateks. Nagu röövikust areneval liblikal, nii on ka paljudel ainuõõssetel kaks järjestikust põlvkonda: meduusid (need on «valmikud») ja polüübid («röövikud»).

Meduusi poolt vette heidetud munast tekib polüüp — kombitsatega varreke. See pungub ja tema külge kasvavad (kuid ei soondu lahti) uued polüübid. Needki punguvad ja loomast saab peagi haruline puuke, millel okste asemel on polüübid. Krooniks sarnasusele taimega on «juured», mööda põhja laotuvad harud. Nende abil kasvab kogu seltskond kividele, limusekodadele või (juhtum, mis meid praegu huvitab) *Minous*'i soomustele.

Looduses ettenähtud ajal paisuvad koloonial erilised pungad, tulevased meduusid. Kasvades nöörduvad nad kolooniast lahti ja ujuvad minema. Meduusides arenevad munad; lainetel ujudes kannavad meduusid neid laiali üle kogu ookeani. Munadest koorunud vastsed laskuvad põhja ja muunduvad põõsjateks polüüpideks, et alustada kõike otsast peale.

Kaladel perekonnast *Minous* elavad eri liiki polüübid [10].

Neid on kohatud meres ainult nimetatud kaladel ja ei kuskil mujal. Tiheda mätasja kihina katavad nad peaaegu kogu kala. Sellise kala söömine võrdub mürgise pilli allaneelamisega.
Ka polüüpidele on niisugune liit kasulik: muidu liikumatud loomad reisivad nüüd kala seljas mööda mitmesuguseid veealuseid maid. Nii satub neile kombitsate ulatusse rohkem toitu ja alati on ümberringi värsket vett.

TURSA LAPSEPÕLV

Tavalisel tursal on ebatavaline, ümberasumistest rikas elu. Tursa läbipaistvad marjaterad ujuvad nagu kristallpärlid lainetel, otse ablaste vaenlaste nina all. Marjaterad on läbipaistvad ning seetõttu nähtamatud.
Marjateradest väljuvad maimud ja elavad esialgu ookeani pinna lähedal teiste merehulguste seltsis. Maimud kasvavad ning sõlmivad sõpruse meduusidega.
Valitakse mitmesuguseid meduuse, tavaliselt on need juursuud ja isegi hiigelmeduusid meriseened. Atlandi ookeani põhjaosas esinevad tohutu suured meriseened: nende kummiku ümbermõõt vastab ahvileivapuu omale (kuni 2,5 meetrit läbimõõdus!), kombitsate pikkus aga ulatub 36 meetrini!
Meriseentest on eriti huvitatud merlangid, tursa «onupojad». Mustas meres võib juursuude (need on siin suurimad meduusid) kummiku all peaaegu alati näha väikesi kalu. Need on stauriidi vastsed. Atlandi ookeanis on nende kaaslasteks hobumakrellid ja müntkalad [11].
Tillukesed kalad perekonnast *Nomeus* peidavad end aga meripõie tapvate kombitsate vahel, mille kõrvetustest ei saa inimenegi igakord terveks [12].
Raske on kalu kadestada. Nad elavad justkui toas, mille laest ripuvad kõrgepingejuhtmed! Nii arvab Gilbert Klingel. Kuid paistab, et kalad tunnevad end hästi selles närvilises olukorras. Oletatakse, et nad on meripõie mürgi suhtes immuunsed. Teised uurijad aga arvavad, et sellist immuunsust siiski pole. Kalakesed on lihtsalt väga ettevaatlikud, hoiduvad võimalikult põrkamast «kõrgepingejuhtmete» vastu. Meduusid neid aga ei ründa, sest ilma kaladeta vaevaksid neid ära kirbud. Nii see on. Muidugi mitte tavalised kirbud, vaid suurpea-

vähid, kes klammerduvad meduusile. Kalad tirivad parasiite elusast süldist välja ning õgivad neid, peale selle söövad nad ka meduusi kombitsate vahele pidama jäänud toidujäänuseid, puhastavad oma hooldajat risust. Meduusil on ka sellest kasu. Piisab vähimastki vee liikumisest, et meduusi sõbrad, kes alles nüüdsama läheduses hullasid, ta juurde tormaksid ja end tihedalt vastu kombitsaid suruksid. Ükski röövloom ei riski neile siia järele tulla.

HAIDE ESKORT

Lootskalad on valinud endale meduusist kohutavama kaitsja: nad sõbrustavad haidega!
Räägitakse, et hai ujub harva ilma lootskaladeta. Tavaliselt saadab teda ligi tosin neid vöödilisi kalakesi. Lootskalu on suuri ja väikesi, kuid suurimad neist pole tursast kogukamad.
Saatkonnast ümbritsetud hai ujub tähtsalt ringi. Lootskalad järgivad kõiki ta liigutusi üllatava täpsusega, ei jää tolligi maha ega uju ka ette.
Cousteau ja Dumas kirjutavad lootskalast: «Tilluke kala töllerdas otse ta nina ees, säilitades mingi ime läbi oma asendi hai suhtes iga ta liigutuse puhul. Võis arvata, et pisikest viib endaga kaasa tihenenud veekiht hai ninamiku ees.»
Aeg-ajalt sööstab siiski mõni lootskaladest ette ja vaatleb mingit seltskonna vaatevälja ilmunud eset, nagu kontrollides selle sobivust toiduks, ning pöördub uuesti tagasi. Hai aga jätkab majesteetlikult oma teekonda.
On tähelepanekuid selle kohta, et mingi laevalt heidetud sööda toidukõlblikkuses veendunud lootskala püüdis haid sellele ligi meelitada. Ta tiirles oma hirmuäratava kaitsja läheduses ja peksis närviliselt sabaga vett. Askeldas seni, kuni hai ligi ujus ja lootskala leitud pala alla kugistas (nii on igatahes kirjutanud A. Brehm).
Sellest ja teistest niisugustest vaatlustest tegid eelmiste sajandite naturalistid järelduse, et lootskalal on hai juures talutaja osa (talle anti liigi nimetusekski «ductor», mis tähendab «juhtija»). Hai nägemine olevat halb ja lootskala, kes nägevat paremini, otsivat meres maitsvaid palu ning juhtivat hai nende juurde. Nii olevat lootskalal nagu jahikoera amet.

Hai ei näe tõesti kuigi hästi, kuid see-eest haistab ta suurepäraselt ning võib saagile pisimagi lõhna järgi kaugelt juurde ujuda. Talle pole vaja mingit talutajat. Mõnikord võtavad need kalad tõepoolest haiga võrdselt osa toiduotsimisest. Kahtlemata arvestab hai signaale, mida lootskalad toidu leidmise korral oma erilise käitumisega annavad. Kuid nende peamine tähtsus hai suhtes ei seisne mitte selles. Nähtavasti puhastavad nii lootskala kui ka paljud teised suurte kalade juures pidevalt askeldavad väikesed liigid ta nahka parasiitidest. Igatahes on kindlaks tehtud, et lootskalad (nad aga saadavad mitte ainult haisid, vaid ka teisi suuri kalu ja isegi laevu) ujuvad hiiglaslike sarvikraide suhu ja puhastavad nende hambaid ning suuõõnt sinna kinnitunud parasiitidest. Sellepärast avab sarvikrai alati vastutulelikult suu, kui lootskalad vaid avaldavad soovi sinna sisse lipsata (nad teevad seda tihti ka röövkalade eest põgenedes). Ja rai ei neela neid kunagi alla, vaid laseb esimesel võimalusel jälle välja.

Lootskalad saadavad ka tohutu suuri vaalhaisid ning poevad samuti vähimagi ohu puhul nende lõugade vahele peitu. Nähtavasti püüavad nad siingi mingeid kutsumata külalisi.

Haide eskorti täiendab oma alatise kohalolekuga veel üks kummaline kala — imikala. Teadusele on tuntud mitu liiki imikalu, lootskalade võrdlemisi lähedasi sugulasi. Omavahel erinevad nad peamiselt iminapa ristplaatide arvu poolest.

Iminapp on imikala kõige hämmastavam iseärasus. Ta on väga suur, paikneb kiirul ja ulatub peaaegu üle kogu pea.

Iminapp tekib esimesest seljauimest. Maimul teda veel pole. Kui noor kalake aga poolteise sentimeetri pikkuseks on kasvanud, hakkab ta seljauim vähehaaval ettepoole nihkuma. Jõudnud kiirule, muundub uim iminapaks.

Seejärel ilmnevad kalal ebatavalised harjumused. Ta ei viitsi enam iseseisvalt liikuda, vaid eelistab ujuda «priipiletiga», imedes end hai, tarpooni või mõne teise suure (kui suurt pole, siis ka väikese) kala kõhu külge. Imikala ujub isegi sellistel «lasteautodel» nagu kohverkalad. Ka merikilpkonnad, vaalad, paadid ja laevad on talle tihti «transpordivahendiks» [14].

Imikala imeb end nii kõvasti kinni, et teda on kergem tükkideks rebida kui aluselt lahti kiskuda. On juhtunud sedagi, et kalureile, kes teda järsu tõmbega lahti kiskusid, sattus pihku vaid väänlev vigastatud keha, iminapp koos pea tükiga aga jäi endiselt paigale.

Imikalast on loodud palju legende. Üks neist väidab näiteks, et suur imikala võib isegi laeva peatada, kui ta end selle põhja külge kinni imeb. Plinius pajatab oma «Loodusloos», et just imikala peatas teel türann Caligula galeeri.

Kaasaja teadus on imikala rehabiliteerinud. Selles, et laevad merel mõnikord paigast liikuma ei saa, pole süüdi mitte kala oma iminapaga, vaid «surnud vesi». (Kui teid huvitab, mis see on, heitke pilk Nikolai Tarassovi raamatusse «Meri elab». Seal on sellest veidi juttu.)

Harva ei ole hai koormatud imikaladega. Mõnikord veab ta endaga kaasas pool tosinat sellist logelejat. Nähtavasti pole tal neist mingit kasu ja ta veab endaga muidusööjaid vaid seepärast, et ei suuda neist vabaneda. Nende suhted meenutavad rohkem parasitismi kui vastastikust abi.

Ma räägin imikalast vaid sellepärast, et ta on väga huvitav olend. Lisaks lindude püüdmisele dresseeritud lindude abil võib ka kalu püüda kala abil.

Imikala ongi püüdjakala. Juba Kolumbus nägi 1494. aastal, kui ta Kuuba rannikul ankru heitis, kuidas siin imikalaga «merejahti» peetakse. Meie päevil on seda haruldast kalastamisviisi kirjeldanud paljud uurijad. Teda kasutavad Torrese väina, Lõuna-Hiina, Venetsueela, Kuuba ja Sansibari kalurid.

Imikalaga püütakse igasuguseid kalu, isegi haisid, peamiselt aga merikilpkonni. Austraalia põliselanikud kütivad imikalaga isegi dugonge — hülgetaolisi, kuid põlvnemiselt elevantidele lähedasi hiiglasuuri meriveiseid.

Professor Heddon Cambridge'ist on üksikasjalikult kirjeldanud püüki imikala abil; ta vaatles seda Torrese väinas. Kõigepealt püütakse merest imikala. Siis tehakse talle nõelaga sabasse auk. August pistetakse läbi peenike ja väga pikk nöör ning seotakse see kõvasti ümber saba. Teine, peenem nöör tõmmatakse läbi suu ja lõpuste.

Imikala heidetakse merre, nöörid aga ei lase tal minema

ujuda. Nii veetakse teda kahel «vaieril» paadi parda ääres.
Kilpkonna nähes vallandatakse lühike «vaierinöör» ja tõmmatakse see kala suust välja, pikk sabanöör aga keritakse kogu pikkuses lahti. Imikala sööstab edasi, jõuab kilpkonnale järele ja imeb end tema külge! Kaluritele annab sellest teada nööri pingsus. Ettevaatlikult kerivad nad nööri tagasi. Paat jõuab kilpkonnale ikka lähemale ja lähemale. Nüüd üks kaluritest sukeldub ja seob kilpkonna külge (kui see on väga suur) veel ühe nööri, mille abil ta paati tõmmatakse. Kui aga kilpkonn kaalub alla 30 kilogrammi, võib teda veest välja tirida ainuüksi imikala abil. Poolteisenaelane imikala võib, kui teda sabast tõmmata, veest välja tõsta kilpkonna kaaluga ligi 29 kilogrammi. Harilikult kasutatakse kilpkonnapüügil aga suuremaid imikalu, mõnikord isegi mitut imikala ühe nööri otsas. Üheskoos võivad nad kinni pidada suurimagi kilpkonna.
Heddon jutustab, et põliselanikud Torrese väina rannikul suhtuvad imikalasse väga lugupidavalt.
«Jah, härra, see on saatan ise, aga mitte kala,» veensid nad teda.
Imikala on inimesest targem — selline on nende arvamus. Kui imikala ei eemaldu paadist kaugele ega taha end millegi elusa külge imeda, siis räägivad nad, et päev on õnnetu, jahti ei tule ja pöörduvad tagasi koju. Kui imikala ei uju sinna, kuhu soovivad kalurid, ei sega nad teda, vaid järgnevad kalale ja peaaegu kunagi ei kahetse seda. Saak tuleb igatahes korralik, sest see elus püünis tunneb oma asja suurepäraselt.
Oma jutustuse lõpetab Heddon hoopis ootamatult. Õhtu eel, pärast õnnestunud püüki... söövad kalurid imikala ära.
Selline on inimese tänulikkus.

KERAKALA JA KÄRBESKALA

Kerakala on nokaga kala. Ta lõualuud on eest paljad (nahaga katmata) ja ulatuvad suust teravaservalise nokana välja. Nokk on tugev, sellega võib korallide harusid lahti hammustada ja tigusid koos kodadega nagu pähkleid närida.
Kerakala hammustab tüki koralli lahti ja närib seda

kaua. Tuleb välja, et tal on siiski hambad, kuid mitte suus, vaid neelus. Siin paikneb kaks mälumisplaati — ülemine ja alumine — ning ühe hambad on kohakuti teise sälkudega. Kerakala on üks vähestest toitu mäluvatest kaladest. Enamik neelab selle tervelt alla. Juba Aristoteles kirjutas kerakala kohta: «Ta mäletseb.» Lausa üllatav, kui hästi see õpetatud kreeklane loomi tundis!

Kerakalalised elavad troopilistes ja subtroopilistes meredes ning ookeanides. Ühtedel on nokk keskse pikiõmblusega kaheks jaotunud ning koosneb nagu neljast laiast hambast. Neid kalu nimetatakse kerakaladeks.

Teiste kerakalaliste (siilikkalade) nokal puudub pikiõmblus. Kogu nende keha on kaetud pikkade ja teravate okastega. Mõned võivad oma okkaid isegi siili kombel turri ajada või jälle alla lasta.

Kerakalade keha on sile ja okasteta (mõnikord leidub kõhul siiski väikesi ogasid).

Kus esineb koralle, seal elavad ka siilikkalad.

Need väärikad kalakesed uurivad asjalikult riffe. Kui korallpolüüp ei jõua oma vutlarisse tõmbuda, napsab siilikkala ta noka vahele, tirib majast välja ja sööb ära. Siis lehvitab uimi ja ujub aegapidi piki riffi edasi. Kiirustada ei ole kuhugi: toitu on ümberringi küllaldaselt, vaenlastesse suhtub siilikkala aga põlastusega. Ta on küll väike, kuid ohtlik. Kui hai siilikkala alla neelab, läheb tal kehvasti. Siilikkala ajab end turri ja ta teravad okkad tungivad läbi hai mao.

Kuid siilikkala võtab tavaliselt juba varem vastavad abinõud tarvitusele. Haikala eemalt märgates hakkab ta kohe vett neelama ja paisub kui pall.

Vesi tungib kõhunaha all paiknevasse erilisse kotti, söögitoru umbjätkesse [15]. Mõnikord neelab siilikkala koos veega ka palju õhku (oletatakse isegi, et tal on eriline vett vesinikuks ja hapnikuks lagundav nääre). Siis pöördub ta selili, kerkib üles ja ujub veepinnal, kõht ülespidi.

Ohu möödumisel laseb kala õhu ja vee neelust välja, seejuures ise naljakalt röhkides. Omandanud tavalise kuju, pöördub ta seljalt kõhule ja tõttab oma korallide juurde.

Siilikkala elu on muretu. Kõik oleks hea, kui vaid ei tüütaks kärbeskala. Kuigi ta tülitab heade kavatsustega,

pole siilikkalal sellest kergem. Kärbeskala püüab siilikkala seljas okaste vahel peituvaid parasiitvähke ja teeb seejuures veidi kõdi. Siilikkalale see aga ei meeldi, ta põgeneb «kärbse» eest. Tüütu kalake leiab teda aga kõikjalt.
Siilikkala pirtsutab küll asjata, sest kärbeskala abita kurnaksid vähkidest «kirbud» ta hoopis. Sellepärast ei lahku need kalad kunagi teineteisest. Kärbeskala «mutsatab» siilikkala nahalt igasugu parasiite. Ta nimelt ei võta vähilaadseid ei lakkudes ega naksates, vaid imeb neid endasse nagu tolmuimeja. Alati torus huuled ümbritsevad kärbeskala suud paksude kurdudena. Lähendab huuled vähile, mutsatab kergelt ja juba ongi loomake suus.

SANITAARTÖÖTLUS NEPTUNI AEDADES

1949. aasta kevadel jälgis noor akvalangist bioloog Konrad Limbo Lõuna-Kalifornia rannikul veealust stseeni, mis sai aluseks tervele seeriale huvitavatele uurimistele [16].
Ta nägi kahe kiviahvena — suursilmse hõbedakarva *Hyperprosopon*'i ja väikese kuldse *Trachichthys*'e kohtumist.
Väikest kala märgates ujus suur kala talle vastu, peatus, ajas uimed õieli ja jäi paigale kummalises, ebaloomulikus asendis, pea ülespidi. Tilluke kala aga hakkas «suursilmse» ümber askeldama: «puksis mitu minutit pika koonuga ta hõbedasi külgi». Siis läksid ahvenad lahku: väike lipsas vetikatihnikusse, «suursilmne» aga ujus väärikalt oma liigikaaslaste parve juurde ja kadus nende sekka.
Esialgu ei osutanud Limbo nähtule erilist tähtsust. Kuid hilisemad vaatlused veensid teda, et ahvenate kohtumine ei olnud juhuslik episood. Ta hakkas rifielanikke tähelepanelikumalt jälgima, korraldas mitu katset ja jõudis järeldusele, et naljakas stseen, millele ta algul peaaegu tähelepanu ei pööranud, kordub «vaikuse maailmas» väga sageli. Tegelikult oli ta näinud, kuidas väike ahven puhastas suure suguvenna nahka parasiitidest.
Kärbeskala ja lootskalad pole põrmugi erandid. Viimase aastakümne uurimised on näidanud, et neil leidub palju konkurente. Teadus tunneb juba üle veerandsaja liigi

kalu, kuut ujuvähilist ja ühte krabi, kes on spetsialiseerunud mereloomade puhastamisele parasiitidest ning nahahaigusi tekitavatest bakteritest. On ilmsiks tulnud üllatavad asjaolud!

Kalifornia kalurid tunnevad hästi väikest kuldset huulkala (*Labrus*), keda siin nimetatakse senjoriitaks. Ta näppab osavalt sööta.

Mõned kalad, nende seas ka *Atherina hepsetus*, näkitskalad ja mitmesugused riffkalalased tormavad senjoriitat nähes tema juurde, tunglevad tihedate parvedena tema ümber.

Limbo kirjutab: «Kui ma neile sadadena ühtainsat sanitari ründavatele kaladele esmakordselt tähelepanu pöörasin, arvasin, et nad on kogunenud kudemiseks.»

Limbo ujus lähemale. Senjoriita märkas teda ja tahtis lipsata kalju alla. Järjekorras oodanud kalad kihutasid talle järele, jõudsid ette, tõkestasid tee ja püüdsid sanitari peatada.

Kui senjoriita ümber keerles vähem kalu, võis näha, millega tegeleb soomuskehade tihnikus see paksuhuuleline. Ta puksis kord üht, kord teist ja «nokkis» midagi nende külgedelt. Kalad aga püsisid õndsalt kõige uskumatumates asendites: pea üles- või alaspidi, lapiti küljel ja isegi kõhuga ülespoole.

Konrad Limbo püüdis paar senjoriitat kinni ja lõikas lahti nende maod. Viimased olid pungil täis mikroskoopilisi aerjalalisi ja kakandilisi ning bakteritest puretud kalanaha tükke.

Kõik «sanitarkalad» on sarnased. Neil on pintsetjalt pikenenud ninamik ja väga ere värvus. Enamasti elavad nad üksikult või paarikaupa. Ühed ujuvad lihtsalt kala juurde, kellele soovivad osutada teenet, ja puhastavad teda asjalikult. Teised teevad sedasama tseremoniaalselt, mis meenutab isasloomade paarimismängu. Nad söösstavad jõnksuga ette, jäävad paigale ja taganevad siis koketeerides küljele. Uuesti hüpe ja jälle mänglev põgenemine. See kestab seni, kuni mõni kala laseb end ahvatleda meelitavast ettepanekust külgede puhastamiseks. Sanitarid märkavad juba eemalt oma kliente ja on nii vastutulelikud, et tõttavad kohe juurde.

Huvitav on veel see, et kuigi sanitarid söövad parasiite, pole see nende peamine toit. Nad saaksid suurepäraselt läbi ka parasiitideta.

Sanitarid on puutumatud «isikud». Röövkaladki ei söö neid. Sadade läbiuuritud röövkalamagude hulgas ei leidnud Limbo ühtki senjoriitat. Kuid ta nägi korduvalt, kuidas need kalad tohutu suurte ahvenate avatud lõugade vahele ujusid ning seal end mugavalt sisseseadnud vähilaadseid parasiite otsisid. Nii kannatlikult oma suud läbivaatamiseks pakkuv ahven poleks muul ajal jätnud kasutamata juhust ükskõik millise lähedusse sattunud kala allakugistamiseks. Nüüd ei olnud aplusest aga jälgegi.

Veelgi enam: teisedki kaitsetud kalakesed on õppinud kasutama puutumatuse reputatsiooni, mis sanitaride kohta ookeanis kindlalt kehtib. Nad aimavad sanitaride värvust järele ning see pettus säilitab neile sageli elu. Ja vastupidi: mõned värvuse ja liigutuste poolest sanitare jäljendavad röövkalad kütivad «punase risti lipu» all edukalt oma ohvreid, keda piraatide salakavalus segadusse viib. Seda nähtust — ühtede loomade värvuse ja kehakuju jäljendamist teiste poolt — nimetatakse mimikriks. Mimikri on looduses levinud väga laialt.

Kaladest sanitarid ei tegele oma kasuliku tööga mitte ükskõik kus juhtub, vaid kindlates, kõikjalt hästi märgatavates paikades — kaljunuki või uppunud laeva läheduses, veealuse metsa servas.

Kliendid ujuvad «sanitaartöötluse punkti» juurde kaugelt ning kogunevad siia jõukudena. Bioloogid tegid kindlaks, et ühest sellisest punktist Bahama saarte juures käis kuue tunniga läbi kuni kolmsada kala!

Meretäidest eriti vaevatud kalad ujuvad ühest punktist teise ja tüütavad sanitare oma pealetükkivusega. Limbo jutustab: «Kalu nende mitmesuguste tundemärkide järgi meeles pidades tegin kindlaks, et nad pöördusid päevast päeva kindlate ajavahemike järel «sanpunktidesse». Kokku kulutasid kalad seal nähtavasti niisama palju aega kui toidu otsinguteks.»

Paljud kalarikkad paigad on oma hea kuulsuse eest kalurite hulgas tänu võlgu väikestele sanitarkaladele. Seal, kus neid on palju, püsivad alati suured kalaparved.

Selle kontrollimiseks korraldas Limbo mitu katset. Ta puhastas mõned veealused rifid sanitaridest: püüdis nad kõik kinni. Ja mis oli tagajärg? Kalu jäi siin kohe

vähemaks, kahe nädala pärast olid nad aga täiesti kadunud. Kohale jäid vaid vähesed kohalikud põlisasukad.
Veel märkas ta, et nendel kaladel, kes ei hüljanud tühjaks jäänud riffe, hakkasid arenema mitmesugused nahahaigused. Nende soomusrüü kattus paisete ja haavanditega, mis kubisesid bakteritest. Uimed räbaldusid, neil tolknesid karvased valged narmad.
Konrad Limbo lõpetab oma artikli sõnadega, mida oleks võinud kasutada selle raamatu epigraafina: «Sanitaarsümbioosi laialdane levik ookeanis tähendab, et looduses eksisteerib liikidevahelise halastamatu võitluse kõrval ka vastastikune abi.»

MÕRUKAS JA JÄRVEKARP

Järvekarbid elavad peaaegu kõikides Nõukogude Liidu jõgedes. Eriti armastavad nad mudaseid soote ja jõekääre. Sellesse rühma kuuluvad meie suurimad karbid. Kristaaria — amuuri järvekarbi pikkus ulatub ligi seitsmekümne sentimeetrini.
Mõrukas meenutab väljakasvamata kokre. Ta elab Euroopa jõgedes ja Amuuris. (Kõneldakse, et ta liha on kibeka maitsega, sellepärast anti talle nimekski mõrukas. Ma olen seda kala küll söönud, kuid ei saa ütelda, et ta oleks mõru.)

Kevadel tekib emasel mõrukal sabaalusele kõhtmisele poolele pikk ja peenike toru. See on niisamasugune muneti nagu ritsikal, ainult et pikem, umbes viis sentimeetrit. Isaskalal muutuvad aga soomused vikerkaarevärviliseks. Ta surub end õrnalt emase ligi ja nad otsivad koos jõepõhjas sobivat hälli järglaste jaoks, kes peavad varsti nägema ilmavalgust. Selleks hälliks on elus järvekarp, harvem jõekarp. Emaskala pistab oma marjast täidetud muneti karbipoolmete vahele ning laseb mitu kollast helmest limuse mantliõõnde. Sealsamas viljastab neid isaskala.

Järvekarbi lõpuste vahel on alati puhas ja palju värsket vett, mida karp endast pidevalt läbi «pumpab». Mõruka mari areneb siin täielikus julgeolekus. Isegi pärast koorumist ei hülga maimud pärlmutrist pelgupaika otsekohe. Ligi kuu aega on noored mõrukad järvekarbil külas, siis aga ujuvad minema.

Ega järvekarpki «lihtsameelne» ole. Kuni kalad ta ümber askeldavad, jõuab ta osa oma arvukast järglaskonnast mõrukate hoolde anda. Mõrukad koevad maist kuni augustini. Samal ajal arenevad munad ka järvekarbil ja esimesed pihtvastsed ehk glohhiidid ujuvad välja emaslooma mantli alt. (Lihajat kurdu, millega on kaetud karbi keha, nimetatakse mantliks.) Igal pihtvastsel on pikk ja kleepuv niit, mille ta heidab harpuunina unise memme ümber tiirlevatele kalakestele. Jääks vaid pidama! Hiljem seavad pihtvastsed end mõrukal põhjalikumalt sisse: kinnituvad oma mikroskoopilistel karbipoolmetel leiduvate hammaste abil kala naha külge, ümbritsevad end limakapsliga ja jäävad siis liikumatult paigale.

Kalad kannavad neid kaugele jõeharudesse ja lisajõgedesse. Nii võidavad järvekarbid verevalamiseta, üksnes vastastikuse abi hinnaga oma liigile eluruumi. Kui mõruka areng on lõpule jõudnud, haakuvad noored limused kalade küljest lahti ja langevad veekogu põhja. Nii asustavad meie jõgede muda uued järvekarbid.

ENDOSÜMBIOOS

KAHE RIIGI LIIT

Elusilooduse kaks riiki — taime- ja loomariik — erinevad teineteisest paljude tunnuste poolest. Üks tunnus on klorofüll, eriline roheline aine. Peaaegu kõik taimed sisaldavad teda, loomad aga mitte. Klorofülli abil toituvad taimed päikesevalgusest ja õhust: päikesekiirte energiat neelates muudavad nad süsihappegaasi ja vee tärkliseks ning suhkruks. Loomad söövad taimede poolt sünteesitud orgaanilisi aineid.

Selle tõe on teadus nüüd kindlalt välja selgitanud. Oli aga aeg, mil teadlased selles kahtlesid.

Möödunud sajandi keskpaiku pööras silmapaistev zooloog Karl Theodor Siebold tema poolt asutatud teadusliku ajakirja esimeses köites teadusmaailma tähelepanu ühele kummalisele asjaolule. Ta leidis mageveehüdra, mõnede usside ning ripsloomade kehast klorofülli. Hiljem leiti teistegi loomade seast klorofüllikandjaid (käsnu, hüdropolüüpe, meduuse, koralle, keriloomi, limuseid). Katsed näitasid, et need loomad võisid kuude viisi läbi ajada ilma toiduta, mõned aga nähtavasti ei söönud üldse midagi. Ilmselt toitusid nad nagu taimed valgusest ja õhust!

See nähtus tõotas huvitavaid avastusi. Ja neid tehtigi, kuigi hoopis teises plaanis, kui oletas Siebold.

Selgus, et ka «loomse klorofülli» on loonud taimed. Hüljanud koduse keskkonna, asusid mikroskoopilised vetikad elama poolläbipaistvate mere- ja mageveeasukate «naha» alla. Siin jätkasid nad oma loovat tegevust, toites end ja oma külalislahkeid peremehi klorofülli abil valmistatud orgaaniliste ainetega.

Sellele liikidevahelise vastastikuse abi vormile andsid teadlased nimeks endosümbioos.

Saksa bioloog Brandt tegi 1881. aastal ettepaneku nime-

tada sümbiootilisi rohevetikaid zooklorelladeks, koldvetikaid aga zooksantelladeks. Rohevetikad «sõbrustavad» harilikult mageveeloomadega, koldvetikad — mereloomadega [17]. Hiljem selgus, et «zooklorella» ja «zooksantella» on koondmõisted: nende hulka kuulub palju vetikaliike.

Zooklorellade nime all oli kõige sagedamini kirjeldatud mitmesuguseid *Chlorella* perekonna esindajaid. Viimastel aastatel on see perekond saanud kuulsaks edukate lendudega kosmosesse ja talle ennustatakse planeetidevaheliste lendude korral suurt tulevikku kosmoselaevade sööklates.

Igatahes tõestab sümbioos loomadega, et vetikatest kosmonaudid on erakordse kohastumisvõimega.

Zooksantellad valivad oma vabatahtlikke esmajoones viburloomade perekonna *Chrysidella* hulgast.

Kuni *Chrysidella*'d elavad veel meres vabalt, väänleb nende eesotsas kaks peenikest «sabakest» ehk viburit. Nad kruvivad end vette ja veavad vetikat järel nagu paati, mille mootor pole mitte taga, vaid ees. Sõprade naha alla elama asudes heidavad *Chrysidella*'d viburid ära ja muutuvad ümmarguseks. Ka muudavad nad värvust. Nähtavasti on nende käsutuses suur «rõivavaru». Kiir- ja putkloomades elavate *Chrysidella*'de värvus on erekollane, karikmeduusides on nad rohekad, korallides ja käsnades aga pruunid ja lillad.

«SURMALÕKSU» EBATAVALINE DIEET

Räägitakse, et aastat viisteist tagasi oli New Yorgi kaupluse vaateaknale välja pandud inimese pea suurune pärl! See kaalus 6350 grammi, oli 23 cm pikk ja 14 cm lai.

Edasi jutustatakse, et see pärl on hangitud ülimalt ebatavalistel ja traagilistel asjaoludel. Ühe filipiini suguharu juhi poeg suples koos kaaslastega ookeanis. Ta sukeldus ega kerkinud enam pinnale. Noormees leiti merepõhjast kättpidi koletusuure karbi poolmete vahel. Suure vaevaga tiriti karp rannale, avati kangide abil ja selle seest leiti «ülipärl».

Salakavalat, õnnetu nooruki hukutanud karpi nimetatakse rõõneskarbiks, romantilisemalt häälestatud inimesed kutsuvad teda aga «surmalõksuks». Rahvasuu rää-

gib, et see kohutav karp on olnud paljude juhuslikult jalga- või kättpidi ta poolmete vahele sattunud sukeldujate hukkumise põhjuseks. Karbipoolmed sulgusid ja pidasid lõksulangenud inimest tundide viisi oma haardes.

Rõõneskarp on maakera suurim: ta kaalub ligi pool tonni ja pikkus ulatub poolteise meetrini.

Rõõneskarp elab India ja Vaikse ookeani korallriffidel. Poolläbipaistva mantli lainjad voldid tolknevad karbipoolmete vahelt nagu kapriissed huuled. Värvuselt on nad rohelised, lillad, punased ja kirevatähnilised.

Kui tekitada küünega «huulele» haav, voolab sellest pruuni vedelikku. Tilgakest mikroskoobi all vaadeldes näeme tuttavaid pruune kerakesi — zooksantellasid. Neid on siin pöörasel hulgal ja nad elavad limuse mantli rakuvahelises ruumis. Siin poolläbipaistvate katete all, justnagu mattklaasi taga, on vetikad troopikapäikese liigse ereduse eest väga hästi kaitstud: otsene päikesevalgus tapab paljusid organisme.

Rõõneskarp «kannab hoolt» isegi nende zooksantellade eest, kes elavad ta kudedes liiga sügaval ja saavad seetõttu vähe valgust. Rõõneskarbi mantli servad, mis ulatuvad pidevalt karbipoolmete vahelt välja, nagu oleks neil majakeses kitsas, on varustatud optilise süsteemiga. Selleks on läbipaistvatest rakkudest koosnevad koonused. Kitsa otsaga ulatuvad nad sügavale mantlisse ja tekitavad niiviisi valgust murdva koonuse. Selle ülesandeks on koguda looma pinnalt valgust ning juhtida seda kudede sügavusse, et vetikatest sümbiondid saaksid levida rõõneskarbi kehas ulatuslikumalt. Rõõneskarbile on see väga tähtis. Ta toitub ju eeskätt (kui mitte eranditult) zooksantella poolt toodetavatest ainetest. Karp seedib ära ka vetikate ülejäägi, need aga sigivad kiiremini kui peremees neid süüa jõuab. Rõõneskarp ei seedi oma üürnikke küll mitte sooltorus (see pole tal välja arenenud), vaid otse kudedes.

Teadlased arvavad, et see karp kasvab hiiglaslike mõõtmeteni (ja tekitab muinasjutuliselt suuri pärleid) ainult tänu «sõprusele» vetikatega ja sellele toiduküllusele, mida vetikad loovad otse kasutuskohal.

Ka lahussugupiluussi ehk *Convoluta*'t (ta elab Vahemeres ja Atlandi ookeanis Prantsusmaa ranniku vetes) toidavad vetikad, mis asuvad ta «naha» all. Päikesekiirte abil muundavad nad süsihappegaasi ja vee tärkliseks, millest toitubki uss. Magu ega sooltoru pole talle tarvis ja need on atrofeerunud. See-eest peab uss nüüd aga sagedamini päikese käes viibima. Niipea kui algab mõõn, ronivad miljonid *Convoluta*'d urgudest välja ja võtavad päikesevanne, et vetikad nende läbipaistva naha all rohkem tärklist valmistaksid. Kui aga tõusulained ranna uuesti üle ujutavad, poeb uss liivasse. Võib öelda, et see vetikate sõber toitub päikesekiirtest ja õhust.

Vetikateta ei ela nimetatud uss nädalatki [18]. Kui noor *Convoluta* ei jõua õigel ajal hankida endale zooklorellasid, sureb ta nälga, sest iseseisvalt toituda saab ta vaid esimestel päevadel [19].

Huvitaval kombel ei ole munades ja vastsetes vetikaid. Munakestades on neid aga nii palju, et nad lausa rohetavad. Kui vastne munast välja roomab, määrib ta end munakesta katva rohelise «tolmuga». Nii satuvad vetikad muna pinnalt esialgu noore ussi «nahale», siis aga selle alla.

Kõige üllatavam on aga see, et need pole samad vetikad, mis peitusid ussiema naha all. Niipea kui zooklorellad satuvad *Convoluta* naha alla, muudavad nad otsekohe oma välimust ning eluviisi ja pole enam võimelised uueks infektsiooniks. Nad ei saa enam vees väljaspool *Convoluta* organismi iseseisvalt elada. Vastsed aga «nakatuvad» värskete, sümbioosist veel haaramata vetikatega, keda vastupandamatult meelitavad ligi mingid erilised munakestade eritised. Vaevalt jõuab emasloom munad merepõhja muneda, kui roheliste kerakeste jõugud nende poole tõttavad. Mõnede loomade ja taimede instinktiivset kiindumust teatavatesse keemilistesse ainetesse nimetavad teadlased kemotaksiseks.

Vetikatele annavad oma poolläbipaistvates kudedes ulualust mitte ainult rõõneskarp ja *Convoluta*, vaid paljud teisedki mereelanikud: käsnad, korallid, hüdropolüübid, hüdrad, putkloomad, meduusid, kammloomad, aktiinid, ripsussid, hulkharjasussid, siilussid, keriloomad ja võibolla ka sammalloomad ja okasnahksed.

Isegi ainuraksed amööbid, ripsloomad ja kiirloomad on mõnikord pungil täis rohelisi ning kollakaspruune «kerakesi». Üks teadlane loendas näiteks juurjalgses peneroooplises 28 000, teises (suuremas) aga koguni 100 000 vetikat. Külalislahke looma pisitilluke keha oleks seejuures lahedalt mahtunud nõelaotsale!
Kahtlemata saavad nii vetikad kui ka neid majutanud loomad sellest vabatahtlikust liidust kasu.
Selleks et kindlaks teha, missugune see kasu on, korraldasid teadlased palju katseid. Nad jõudsid tulemusele: vetikatest «nakatatud» loomad kasvavad paremini ja kiiremini. Tihtipeale loobuvad viimased üldse igasugusest saagijahist. Neil pole seda enam tarvis, sest vetikad valmistavad nii palju provianti, et seda jätkub küllaldaselt nii peremeestele kui ka üürnikele.
Tehti veel kindlaks, et peale toiduga varustamise «puhastavad» vetikad-sümbiondid loomi seestpoolt ka ainevahetuse jääkprodukidest. Nad neelavad looma elutegevusprotsessis kudedest erituvat süsihappegaasi ning fosforiühendeid. Vetikate poolt toodetud hapnik ei lähe samuti kaduma, vaid seda koguvad endasse loomade rakud. Seepärast võivadki mõned roheliste sümbiontide valdajad päevade kaupa elada kinnisulatatud klaastorudes, millest õhk on välja pumbatud. Neid varustavad hapnikuga vetikad. Tarvitseb vaid need torud pimedasse viia, kui loomad kohe lämbuvad: eraldavad ju taimed hapnikku ainult valguse käes.
Järelikult kujutab endosümbioos endast vähendatud väljaannet sellest looma- ja taimeriigi vastastikuste suhete üldisemast vormist, mida nimetatakse aineringeks looduses.

SÜMBIOOS MEIE KÕHUS

Vetikad ei saa elada valguseta. Sellepärast asuvadki nad ainult nendes loomades, kelle poolläbipaistvatesse kudedesse kergesti tungib valgus ja kes elavad päikesepaistelistes kohtades.
Taimeriigis leidub aga ka päikesekiiri vältivaid organisme, näiteks baktereid. Need nähtamatud, kuid äärmiselt aktiivsed elusad kepikesed ja kerakesed võtavad osa paljudest bioloogilistest protsessidest. Me oleme harjunud baktereid pidama vaenlasteks, kuid nende hul-

gas leidub ka palju kasulikke liike. Mitmed neist elavad loomadega tihedas ja mõlemale poolele üpris kasulikus sümbioosis. Ja kuna bakterid ei vaja mitte valgust, vaid üksnes teatavat liiki «toitepuljongit», siis ei elutse nad loomulikult naha all, vaid oma peremeeste kõhus, nende sooltorus.

Kõik puidutoidulised siklased ja puurlased, riidekoid, taimemahladest toituvad putukad ja verd imevad sääsed ei saaks oma ühekülgsel dieedil bakterite abita üldse eksisteerida.

Bakterid elavad isegi mikroskoopilise mudaamööbi pisikeses kehas. Amööb sööb taimede poollagunenud osi, «neelab» (kui talle pakkuda) vati- või paberitükikesi. Kohe ümbritsevad neid bakterid ja töötlevad «kogu seltskonnaga» vati ja paberi täiesti söödavateks produktideks. Igatahes omastavad amööbid neid hiljem kergesti.

Kilklastel, kärbestel, kihulastel ja paljudel mardikalistel (maipõrnikal, porbulasel ja põderpõrnikal) täidavad bakterid sooltoru umbjätkeid, omamoodi «käärimistõrsi». Toit käärib neis tõepoolest nagu õlu õlletehases. Bakterid lagundavad tselluloosi — põhilist ainet, millest koosneb iga taim. See, mis «käärimistõrde» pärast järele jääb, imendub putuka sooles.

Nähtavasti on bakteritelgi tselluloosi lagundamisega küllaltki tegemist, sest see läheb üsna pikaldaselt. Toit läbib maipõrnika vastse sooltoru tavaliselt kolme-nelja päevaga, mille järel satub «käärimistõrde», kuhu jääb koguni kaheks kuuks. Alles selle aja jooksul jõuavad bakterid tselluloosi suhkruks muuta. Nähtavasti kasvab maipõrnika tõuk nii pikaldaselt just aeglase seedetalitluse tõttu. Möödub aastaid, enne kui ta moone lõpule jõuab ja putukas soojal maiõhtul pronksikarvalise põrnikana maa alt välja tuleb.

Rohelist lihakärbest, ülivastikut olendit jälgides tegid teadlased kindlaks, kuidas bakterid oma peremeeste soolde satuvad. Lihakärbsel avastati terve süsteem bakterite edasiandmisel ühelt põlvkonnalt teisele.

Rohelise lihakärbse vakladel elavad bakterid sooltoru kerajates harudes, kuid enne nukkumist kihutab vagel nad korterist välja. Osa baktereid satub nende jaoks spetsiaalselt ettevalmistatud uude ruumi (süljenäärme

erilisse ossa) ning säilib siin tulevase kärbse järeltulijate tarbeks. See on omamoodi seemnefond.
Bakterite ülejääk aga heidetakse kehast välja.
Süljenäärmetesse püsima jäänud bakterid paljunevad kiiresti, kärbse näärmed valmistavad nende toitmiseks erilist «puljongit».
Kui noor kärbes nukukestast väljub, asuvad bakterid veel kord ümber, seekord muneti alusel paiknevasse bakteridepoosse. Sellest depoost möödumisel nakatub iga muna bakteritega ja kärbsevastsed ei tarvitse nälgida, kuigi nad kasutavad toitu, mille suhtes nende endi seedemahlad on jõuetud.
Maailma haiglate kirurgid eemaldavad igal aastal ligi 200 000 ussjätket. Ussjätkepõletiku esinemine tõestab, et inimese eellased sõid rohkesti taimtoitu. Ussjätke, milles tekib põletik, kui sellesse satub midagi raskesti seeditavat, sarnaneb ju lihakärbse ja maipõrnika «käärimistõrrega»: temas asuvad samuti tselluloosi lagundavad bakterid. Sellepärast ongi kõikidel taimtoidulistel loomadel suured ussjätked. Inimestel on ta säilinud kui mittevajalik atavistlik pärand.
Kui aga lõigata ussjätked välja näiteks kukel (lindudel on neid mitte üks nagu meil, vaid kaks), siis sureb lind nälga, ükskõik kui palju teri ja marju ta ka ei sööks. Vaid loomne toit, mida tema organism ilma bakteriteta seedib, võib päästa teda näljasurmast.
Pärast «ussjätkeoperatsiooni» on taimne dieet kukkedele vastunäidustatud. Kullidel ja kotkastel on «käärimistõrred» väikesed, sest nad on ju lihatoidulised. Tetredel, laanepüüdel ja metsistel, kes söövad talvel vaid pungi, männiokkaid ja jõhvikaid, on nad aga niisama pikad kui kogu ülejäänud sooltoru.
Bakterid osutavad meile veel ühe tähtsa teene: nad rikastavad meie toitu valgu ja vitamiinidega[20]. Iga lõuna ajal seedime koos toiduga «kodukasvatatud» soolebakterite arvutuid leegione. Need bakterid paljunevad aga kiiremini, kui neid seeditakse.
Kui suur on nende, meie sooli asustavate leegionide hulk, pole täpselt teada. Kuid on välja arvestatud, et lehm seedib päevas näiteks 34 grammi maos paljunevaid baktereid, see on aga ligi kolm protsenti tema ööpäevasest valguratsioonist.
Ligi paarkümmend aastat tagasi tegi bioloog Harder

huvitava avastuse. Juba enne teda olid loomakasvatajad märganud mõnedel loomadel imelikku nähtust: püüet süüa oma ekskremente. Seda peeti kaasasündinud paheks. Selgus aga, et tegemist pole mitte halbade harjumuste, vaid füsioloogiaga. Kui Harder võõrutas katsealustelt hiirtelt ja merisigadelt nende halvad kombed, surid nad kahe-kolme nädala pärast. Ta tegi kindlaks, et nimetatud loomade väljaheide sisaldab vitaminiseeritud «pille» — tsekotroofe. Neid valmistavad bakterid merisigade ja hiirte umbsooltes. Ilma tsekotroofideta, mis sisaldavad peale vitamiinide veel mingeid defitsiitseid aineid, ei saa loomad elada. Kuid tsekotroofid tekivad ainult umbsooltes, satuvad sealt kohe jämesoolde ja looma organism ei jõua neid omastada. Alles pärast seda, kui tsekotroofid on alla neelatud, pääsevad neis sisalduvad elutegevuseks tarvilikud ained looma verre ja kudedesse.

SÄDELEV SÜMBIOOS

OZORIO AVASTUS

Juanito raius haikala tükkideks ja lõikas seejärel iga tüki väikesteks viiludeks. Vanamees võttis viilud ning hõõrus nendega musta kala kõhtu: kolm korda paremale, kolm korda vasemale. Pärast pööras ta tüki ümber ning tõmbas selle teise poolega mööda kõvu soomuseid. Kala lebas mehe põlvedel. Tal oli suur pea ning pikk peenike saba. Kõhust imbus kollakat lima. Kui lõkkeleek kustus toorest halgu limpsates ja pimedus ligines inimestele, lõõmahtas see lima äkki sinakas säras, heites tuhmi hõõgvalgust kala mustendavale kõhule, vanamehe määrdunud kätele ja haikala tükkidele ta sõrmede vahel.

«*Carne fuego*,» ütles vanamees ja pilgutas kavalalt Ozoriole silma. «Tuliliha. Makrell armastab seda väga.»

Juanito võttis nüüd vanamehe käest «carne fuego» ja pani sööda konksude otsa.

Ozorio kummardus, et helendavat kala lähemalt silmitseda. Muidugi — pikksaba (*Malacocephalus laevis*), meres elav lutsu suguvend ja tursa «onupoeg». Ta elab mõnesaja meetri sügavusel Lääne-Euroopa rannikuvetes Iirimaast Marokoni. Portugallased peavad pikksaba võrku sattumist suureks õnneks: see tõotab head saaki.

Paljudel pikksabadel ja ka sellel liigil on kõhul soomuste all peidus põieke paksu vedelikuga, mis helendab pimedas[21]. Kui sellesse kasta hai või kalmaari liha, saab suurepärane hõrgutis, mida merekalad öösel meelsasti söövad.

Ozorio tõi pikksaba koju ja uuris teda seal tähelepanelikult.

Kõhuuimede vahel märkas ta kahte ovaalset läbipaistvat ketast. Need on aknad, järeldas ta. Nende kaudu

tungib valgus fosforestseeruva vedelikuga põiest välja. Põieke ise asub aga sügavamal naha all. Ozorio võttis põie välja ja lõikas ettevaatlikult lahti. Õhukesed vaheseinad jagasid põie nagu kärjekannudeks, mida täitis kollakas lima. Ta kustutas tule ja lima lõi helendama. Mikroskoobi all näis uurijale, et limas ujuvad mingid imetillukesed, millimeetrist tuhat korda väiksemad kepikesed. Ozorio jõudis järeldusele, et tegemist on helendusbakteritega. Nad elavad kala kehas nagu erilises koplis, mis hiljem sai nimeks mütsetoom. Kala toimetab kapillaaride kaudu bakteritele toitu, bakterid aga tänavad teda sinaka helendusega.

Ozorio kirjutas 1912. aastal oma avastusest prantsuse bioloogia-ajakirjas. Nii oli pandud alus veel ühe hämmastava sümbioosi — helendusbakterite ja mereloomade koostöö uurimisele.

Tegelikult väitis prantslane Dubois juba 1888. aastal, et bakterid on oherdkarbi ja merikella helendamise põhjuseks, kuid kahe aasta pärast kummutas ta ise (ja täiesti põhjendatult) oma järeldused.

1907. aastal püstitas saksa naturalist Kunth hüpoteesi, et jaanimardiklaste valguse allikaks on samuti bakterid.

Siiski selgus varsti, et ka see hüpotees on vale: jaanimardikad toodavad valgust ise, ilma bakterite abita. Mis aga puutub pikksabasse, siis «ekspluateerib» ta tõepoolest helendusbaktereid. Ozorio ei eksinud.

BAKTERIOLOOGILISED LATERNAD

Banda meres (Borneo, Uus-Ginea ja Timori saare vahel) elab kaks huvitavat kala — laternsilm (*Anomalops katoptron*) ja laternpõsk (*Photoblepharon palpebratus*). Niisugused on nende teaduslikud nimetused, kohalikud kalurid aga kutsuvad kalu teisiti: ikan-leweri-laut ja ikan-leweri-batu. Batu ehk laternpõsk ei lahku kunagi Banda mere piirest, laut ehk laternsilm on aga laiemalt levinud (teda võib kohata nii Uus-Hebriidide kui ka Fidži, Paumotu ja Rarotonga saarte piirkonnas). Batu on kiisa-, latu aga heeringasuurune. Mõlemad elavad vee pinnakihis korallriffidel ja mõlemad helendavad.

Kui võtate laternpõse või laternsilma[22] pihku, üllatab

teid kõigepealt suur kreemikas «uba» kala mõlema silma all. Ta on silmast suurem ning soomuste tumedal tagapõhjal hästi märgatav.
Varem arvati, et pungis «oad» kaitsevad kalade silmi korallide teravate harude eest ja võib-olla talitlevad ka troopikapäikese liiga eredaid kiiri peegeldavate ekraanidena.
Alles 1880. aastal taipas inglise loodusteadlane Günter lõpuks nende tõelist otstarvet: ta oletas, et «oas» on helenduselundid. Selle hüpoteesi tõestas sakslane O. Steche 1907. ja 1909. a. avaldatud monograafias. 1920. aastal aga saabus Banda mere rannikule Princetoni ülikooli professor E. N. Harvey, kuulus spetsialist bioluminestsentsi alal. Tema ekspeditsiooni eesmärgiks oli tuntuks saanud kalade uurimine. Ta tahtis kontrollida, kas nende silmade all valgetes «ubades» ei ela mitte helendusbakterid nagu pikksaba kõhul. Pärast Ozorio avastust näis niisugune oletus täiesti tõenäolisena. Ja Harvey tõestas selle kerge vaevaga.
Laternsilma ja laternpõse ubajas elund paikneb silmaaluses sügavas lohus. Ta on kala kehaga tugevasti ühendatud ainult eest ja tagant. Seepärast saab «uba» kergesti ilma helendusbakteritest pungil kotti vigastamata keha küljest lahti lõigata. Seda on tihti tehtudki: küll teadlased oma katsete jaoks, küll kohalikud kalurid õngele söödaks.
Mikroskoobi all on näha, et «uba» koosneb tihedalt üksteise külge liibunud peentest torukestest nagu kärg kärjekannudest. Nad on pööratud ühe otsaga süvendi põhja, teisega väljapoole. Sisemisi otsi katavad läikivate guaniinikristallidega täidetud rakkudest koosnevad valgust peegeldavad «nupud».
«Peeglite» taga asetsevad mustadest rakkudest — kromatofooridest — valguskindlad ekraanid.
Torukeste välimised otsad avanevad otse elundi väliskesta all olevatesse ühisreservuaaridesse. Iga reservuaar on väliskeskkonnaga ühendatud mikroskoopilise poori kaudu. Torukeste vahel hargnevad veresooned. Neis voolav veri toob bakteritele hapnikku ja toitu. Toit on nähtavasti erilise koostisega, sest oakujulistest elunditest eraldatud bakterid arenesid laboratooriumitingimustes küll hästi, kuid ei helendanud. Nähtavasti on bakteritele valguse tekitamiseks vajalikud erilised ained ja

spetsiifilised tingimused, mida nad leiavad üksnes oma sõprade silmade all elades. Järelikult annab kala bakteritele korteri täieliku ülalpidamisega.
Kuigi laternsilma ja laternpõse bakteriaalsete laternate ehitus on peaaegu ühesugune, on «voolukatkestid» neil erinevad.
Valguse väljalülitamiseks pöörab laternsilm laterna omapärastel šarniiridel helendava küljega sisse-, mustapõhjalise tagaküljega aga väljapoole. Valgus kustub. Laternpõsk aga katab helendava «oa» musta nahakurruga otsekui silmalauga. Kui tekib uuesti tarvidus valguse järele, tõmmatakse eesriie jälle süvendi servale.
Ujudes süütab ja kustutab laternsilm oma laternaid alatasa. Laternpõsel aga põlevad tuled pidevalt. Ainult akvaariumis hakkavad ta tulukesed mõnikord (hapnikuvaeguse korral) vilkuma.
Bakteriaalsete laternate valgus on nii ere, et isegi kahe meetri kaugusel võib selle abil kellaosuteid näha.

SÜVAVEE MESALLIANSS

Atlandi ookeanis Euroopa ranniku lähedal, Nõukogude Liidus aga Murmani rannikuvetes ning kohati ka Mustas meres, elab merikurat. Kuradi nime kannab ta oma inetu välimuse tõttu. Veidralt hüpates liigub see kala mööda põhja, tõugates end rinnauimede abil edasi.
Merikuradit tundsid juba antiikaja naturalistid, teda on kirjeldanud ka paljud keskaja loodusteadlased. Kummaline kala hämmastas inimesi oma püügiosavusega. Ta tohutu suure pea küljes kasvab kolm pikka kombitsataolist jätket (seljauime muundunud kiired). Esimene neist meenutab õnge, mille otsas on sööt.
Merikurat poeb kivide vahele vetikate varju peitu, pistab välja ainult «vuntsi» ning liigutab seda aeg-ajalt. Kui kala mööda ujub, paistab talle, et seal vingerdab ussike. Kala ujub lähemale, tahab ussi napsata. Siis ajab merikurat oma uskumatult suure suu laiali. Vesi tungib mulinal ta neelu ja tõmbab kaasa ka haneksvõetud kala. Merikuradi magu on nii avar, et sinna mahub ilma raskuseta peaaegu niisama suur loom kui saatanliku kõhu valdaja ise.

Kui uurijad oma dredžide ja traalidega olid tunginud ookeani mustadesse sügavustesse, avastasid nad seal palju merikuradi hõimlasi. Esimene neist püüti küll Gröönimaa rannaveest juba 1837. aastal, kuid peamise loomuse süvavee-merikuradeid andsid traalid Briti okeanoloogilise ekspeditsiooni laevalt «Challenger» ja Taani laevalt «Dana». Neid kalu hakati nimetama sarvkalalasteks. Maailma muuseumides on juba ligi tuhat eksemplari sarvkalalasi, keda süstemaatikud on jaganud neljakümneks eri perekonnaks ja üheteistkümneks sugukonnaks.

Esialgu ei õnnestunud kuskilt leida nende kalade isaseid. «Meessoost» sarvkalalasi peeti nimelt hoopis teisteks loomadeks — nii erinevad olid nad oma kaasadest. Kõik isasloomad arvati sugukonda *Ceratiidae* (kuhu muide ei sattunud ühtki emast), emased sarvkalalased aga arvati zooloogilise klassifikatsiooni tabeleis rubriiki *Ceratioidea*, kus puudusid jälle isased.

See kurb arusaamatus kestis käesoleva sajandi kahekümnendate aastateni, kui ootamatult selgus, et tibatillukesed atseratiidid, kelle seas polnud leitud ainsatki emast, ongi *Ceratioidea* rühma amatsoonide, nendest mitu korda suuremate kalade «seaduslikud mehed».

Avastati veelgi üllatavamaid fakte. Selgus, et tarvitseb vaid kääbusisastel leida oma partner, kui nad otsekohe selle «seelikust» kinni hakkavad, hammastega emase pea või kõhu külge haakuvad. Nad hoiavad end kõvasti kinni, ükskõik kuhu väljavalitu ka ei ujuks ning kasvavad varsti (otse peadpidi!) oma partneri külge. Isakala huuled ja isegi keel kasvavad kokku emase nahaga (nendel kaladel puuduvad soomused). Ühiseks süsteemiks liituvad ka loomade veresooned: nende kaudu saab isakala toitaineid, mida veri talle emase sooltorust kannab.

Kottpimedas ookeanisügavuses on armunuil raske teineteist vajalikul hetkel leida. Sellepärast muretsesidki sarvkalalased endale «taskuisased». Nad kannavad neid «muidusööjaid» kõikjal kaasas ja toidavad neid omaenda kehamahladega. Kui aga jõuab kätte marjakoormast vabanemise tund, on isane viljastamiseks alati käepärast.

Teiseks sarvkalalaste unikaalseks iseärasuseks on nende «püügivarustus»! Nagu merikuradil, nii kasvab ka pal-

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

judel tema süvaveehõimlastel peas pikk õng; mõnedel sarvkalalastel on see kehast kümme korda pikem. Teistel aga võivad õnged pikemaks venida või lüheneda, otsekui oleksid nad kummist. Õnge otsas väreleb sööt — väike pimedas helenduv kuulike. Petetud kala, kalmaar või vähk sööstab valguse peale ja satub õngitsejale otse suhu.

Helendava sööda lahkamisel selgub, et kuulike on seest õõnes. Väljastpoolt katab teda must kromatofooridest kiht. Kromatofooride paisumisel valgus kustub, ahenemisel aga pääseb valgus vahekohtadest jälle väliskeskkonda.

«Vaiba» all paikneb läbipaistva, valgust murdva koe kiht. See on koondav lääts. Kuulikese õõs on radiaalsete vaheseintega jagatud kambrikesteks, mida täidavad bakterid ja lima. Seni pole mikrobioloogidel õnnestunud kuulikesest bakterite puhaskultuuri eraldada. Kuid juba ainuüksi sarvkalalaste helenduselundi ehitus ja teised vaatlused kõnelevad sellest, et need kalad peibutavad oma saaki «vangivõetud» bakterite valguse abil.

Kukkurkalade helenduselundit täidavad helendavad bakterid. See elund asetseb pika püstja saba tipul, mis suurepäraselt sobib õngeridvaks. Nähtavasti püüab kukkurkala saba oma hambarohke suu ette heites selle abil saaki (saaki püüab ta siiski hammastega, aga ligi meelitab sabaga).

Teine sügavuses saagijahti pidav kala — *Ultimostomias* — kannab tulukestega õnge lõual. Temal ongi see kehast kümme korda pikem.

Zooloogid on uurinud juba mitut liiki merekalu, kes kannavad erilistes kotikestes või põiekestes (mütsetoomides) helendavaid sümbiootilisi baktereid. Bakteritega näärmed võivad paikneda kus tahes: silmade all, kõhul uimede vahel, alalõual, söögitorul, sooltoru seintel või sabal [24]. Nad on varustatud reflektorite, läätsede, diafragmade ja muude optiliste seadeldistega, mis vajaduse korral bakterite valgust tugevdavad või varjutavad. Iga aasta toob uusi avastusi ja iga uue uurimusega laieneb nende teadusele tuntud merekalade ring, kes elavad sümbioosis valgust tekitavate bakteritega. Siiski pole veel selgunud küllalt oluline fakt: kuidas satuvad bakterid-sümbiondid neile määratud ruumidesse? Kuidas ja millal nad asustavad mütsetoome?

Esialgu võime vaid oletada, kuidas see toimub. Edukamad vaatlused tindikalade kohta, kes ka mõnikord helendavatele bakteritele peavarju annavad, aitavad seda saladust mõistatada.

SEEPIADKI «SÕBRUSTAVAD» BAKTERITEGA

Seepia helkivad laternad on kõige ökonoomsemad lambid maailmas. Nad põlevad aastaid ümber laadimata. Valgust andev kütus paljuneb kiiremini, kui jõuab ära põleda: seepiad kannavad ju kehas erilises kapslis tervet helkivate bakterite maailma.

«Põieke» bakteritega asetseb tindipõie süvendis. Tindipõiest aga pritsivad seepiad «suitsukatet», mille varjus nad pääsevad jälitamisest. Süvendi põhja katab läikivate rakkude kiht pärlmutrina: see on peegelreflektor. Seepia «taskulambil» on ka koondav lääts. Sültjana ja läbipaistvana asub ta bakteritest täidetud kotil.

On olemas ka voolukatkesti. Kui on tarvis kustutada valgus, eritab seepia mantliõõnde paar tilka «tinti», mis katab bakterikoti õhukese kilega, heites talle nagu musta katte, ja valgus kustub.

Algul leiti seepialt sädelevaid baktereid elunditest, millel ei paistnud olevat midagi ühist luminestsentsiga, nn. lisa-koorenäärmeist. Nende näärmete ülesandeks arvati olevat munajuha läbivate munade katmine kõva koorikuga.

Kuid anatoomid leidsid oma üllatuseks neist näärmeist helendavaid baktereid. Siis sündis teooria, et lisa-koorenäärmed annavad vastmunetavatele munadele helendavaid baktereid sisaldava lima. Tänu sellele infektsioonile saab munas arenev tilluke seepia automaatselt, veel enne sündimist, «igavese tule» nagu teatepulga oma kaugetelt eellastelt. Nii säilitaksid sümbiontbakterid nagu oma surematuse.

Hiljem aga selgus, et paljud seepiad ei kanna baktereid mitte ainult koorenäärmetes.

Pöidlaküünesuurune pisiseepia toitub vähilistest ookeanivetes, Jaapani ja Kuriili saarte ranniku lähedal. Öösiti pisiseepia helendab. Ta tibatillukest keha ümbritseb kiirgav nimbus ja helkiv kääbus hõljub mere musta sügaviku kohal liikuva tähekesena.

Pisiseepiat on kerge püüda. Selleks sobib harilik pikavarreline kahv.
Pöörame looma selili ja kääname mantli servad ettevaatlikult tagasi. Näeme suurt kaheharulist põit. See lebab tindipaunal, viimast täielikult kattes, ning on täidetud limaga. See on mütsetoom.
Kummalise elundi ehituses hämmastasid uurijaid kõige enam mikroskoopilised kanalid, mis läbisid bakterite «internaati» ülalt katvat ning fokuseeriva läätse ülesannet täitvat klaasjat massi. Kanalid kulgevad peenimate pudelikaeltena bakteripõitest läbi läätse otse elundit uhavasse merevette.
Järelikult pole bakterid kodusest keskkonnast isoleeritud! Nad ei ole mitte vangid, vaid külalised. Võib-olla toimub seepia tindipauna asustavate ja vabalt meres elavate bakterite vahel pidev vahetus.
See vaatlus tekitas mõtte uurida seepiate loodete nakatatust helendavate bakteritega. Oletati ju, et munad saavad sümbiootiliste bakterite partii — seemnematerjali! — koos munakoorega.
Loodetel ei õnnestunud avastada mingit «helenduvat» infektsiooni. Isegi 1,8 sentimeetri pikkune seepiavastne pole nakatatud helendavatest bakteritest, kuigi tal selles vanuses hakkab juba arenema mütsetoom. Ja alles siis, kui noore tindikala mõõtmed ulatuvad 2,5—3,5 sentimeetrini, täituvad ta lisa-koorenäärmed bakteritega.
Kuna mütsetoom on kanalite kaudu vabalt ühendatud mereveega, ammutavad vastsündinud tindikalad oma «laterna» jaoks tarvilikku valgusetekitajate varu otse merest. Seal aga leidub helendavaid baktereid teatavasti rikkalikult. Mikroskoopilisi kanaleid mööda satuvad nad külalislahkesse elundisse, kus on loodud kõik tingimused nende eluks: toit, maja ja hapnik, milleta elus valgus ei põle.
Bakteritega «sõbrustamisele» rajatud luminestsentsi arvati leiduvat ka paljude teiste loomade — jaanimardikate, meduuside, vähkide, usside, korallide ja paljaslõpuseliste limuste juures. Kuid viimaste aastate uurimised on näidanud, et tõeline sümbioos helendavate bakteritega (mitte aga juhuslik nakatumine nendest) esineb ainuüksi kaladel ja seepiatel, võib-olla veel tulirullidel ja salpidel.
Need mereelukad on teataval määral meie sugulased,

kuigi nad väliselt meenutavad mingeid tünnikujulisi meduuse. Tulirullid ja salpid elavad soojades meredes ning korraldavad öösiti suurepärase illuminatsiooni, mida paljud reisijad on kirjeldanud suure vaimustusega. Mõnede bioloogide arvates tekitavad seda valgust tulirullide ja salpide mütsetoomides elutsevad bakterid. Harvey, suurim autoriteet bioluminestsentsi alal, aga eitab seda.

Võib-olla on tal õigus, kuid vaieldamatult pole sädelev sümbioos mitte ainult nende loomade eelisõigus, keda me praegu teame. Tõenäoliselt esineb see nähtus teistelgi kaasajal veel liiga vähe uuritud loomadel.

PUTUKAD KASVATAVAD SEENI

LEHELÕIKAJAD SIPELGAD

Sümbioosi üllatavamaid vorme on seente kooselu putukatega. On selgunud, et väga paljud putukad (sada liiki üksnes sipelgaid!) tegelevad seenekasvatusega. See pole lihtne sümbiootiliste taimede naha all kasvatamine nagu rõõneskarbi ja vetikate endosümbioosi korral, vaid tõeline seenekultuuri kasutamine kõigi agrotehnika reeglite järgi. Putukad teevad seda mõtlemata, instinktidele alludes. Sipelgate ja termiitide seenemajandus on evolutsiooni hämmastavamaid saavutusi, näitlik illustratsioon selle kohta, missugust edu võib «saavutada» loomarühm, kui tal on aega.

Brasiillased nimetavad punaseid ja pikajalgseid, väga ohtlikke sipelgaid saubadeks. Nende rännakukolonnid liiguvad maad mööda rohelise vooluna: iga sipelgas — neid on aga tuhandeid! — kannab lõugade vahel kõrgele tõstetud rohelist lehte nagu purje.

Kui sauba eelväed oksteni jõuavad, hakkavad lehed puudelt langema nagu vihmapiisad. Sipelgad murravad oma teravate lõugadega leherootsu. All ootavad väiksemad sipelgad, kes lõikavad lehtedest ringi- ja poolringikujulisi tükke. Neid haaravad otsekohe kandjad (nad on tükeldajatest veelgi väiksemad) ja veavad oma koorma pessa.

Katkematu roheline vool suubub sipelgapessa, mille teistest, kraatrikujulistest avadest tormavad välja uued leheküttide lained. Ühe ööga (nad ründavad tavaliselt öösel) võib sauba aias hulga puid paljaks koorida.

Mida nad lehtedega teevad? Varem arvati, et sauba sööb lehti ja toidab värske «salatiga» ka oma vastseid. Esimestena hakkasid selles kahtlema (XIX sajandi lõpul) kaks Lõuna-Ameerika uurijat — Belt ja Fritz Müller. Hiljem kaevas Alfred Möller lehelõikajate pesi lahti ja

kirjeldas nähtut 1893. aastal ilmunud töös, mis pani aluse putukate ja seente kummalise sümbioosi laialdasele uurimisele. Ta nägi hämmastavaid asju.
«Kuuehambaliste» lehelõikajate (just neid sipelgaid kutsuvadki brasiillased saubadeks) pesa on hiiglaslik ehitus. Maa-alused katakombid hõlmavad kümneid ruutmeetreid ja mõnikord ulatuvad kuni kümne meetri sügavusele.

Väikeselt sipelgate poolt maapinnale kokkukuhjatud kühmult viib maa alla 12—20 kraatritaolist avaust. Käigud hargnevad ja ühendavad kambreid omavahel. Kambreid — poolkerakujulisi maa-aluseid tube — on mõnikord ligi tuhat. Nad on ligi 20 sentimeetrit kõrged ja kuni 30 sentimeetrit pikad. Tsentris asuv kamber on sipelgaema residents, mida ümbritsevad munade ja vastsetega täidetud toad. Meid aga huvitavad sipelgapesa ülemised korrused: nendes peitubki lehelõikajate saladus. Siia toovad kandjad rohelise koorma ja annavad selle üle kõige pisematele sipelgatele. Need sipelgad haakuvad lõugadega lehetükkidesse, rebivad ja raputavad neid, kisuvad väikesteks osadeks, kaabivad, hõõruvad ja panevad siis põrandale. Pärast seda väetavad nad rohelist massi. Iga sipelgas võtab lõugade ja eesjalgade abil kimbu rohelist, tõstab selle tagakeha juurde, eritab tilgakese ekskremente ja niisutab sellega rohtu ning matab siis viimase peenestatud lehtedesse. Siis võtab ta järgmise «käpatäie» ja väetab sedagi niisama hoolikalt. Seeneaedu (nii nimetatakse tavaliselt nende seenekülve) väetavate sipelgate naljakaid manipulatsioone on juba ammu filmitud.
Pärast ruttavad «aednikud» istutusmaterjali järele. Nad toovad teistest kambritest mütseelitükikesi ja «külvavad» need valmis kompostile.
Õige pea kattub kogu väetatud lehemass valge ja pruuni seeneniidistikuga. Aednikel on nüüd uus mure. Teravate lõugadega kärbivad nad seeneniidistikku, et sellel ei areneks viljakehad — kübara ja jalaga seened. Sipelgatele pole neid tarvis; lehelõikajad kasvatavad erilisi vilju, mis ei valmi kusagil peale sipelgapesade. Seeneniitide näkitud otstesse tekivad haavakasvajad, valgurikkad paised. Neid nimetatakse «sipelga-nuikapsaks». Nendest omapärastest viljadest, mis tegelikult kujutavad endast sipelgate poolt iseseisvalt aretatud

toidukultuuri, toituvad nii putukad ise kui ka nende vastsed.
Kui sipelgad kas või päevakski jätaksid hooletusse oma aia, kattuks see õhumütseeliga nagu hallitusega. «Nuikapsad» tõmbuksid kortsu ja langeksid maha. Sellepärast ei jäta sipelgatest aednikud oma majapidamist hetkekski omapead.
Neil on palju tööd. Peale väetamise ja kärpimise tuleb umbrohi (toiduks kõlbmatud seened) välja kõblata, madalate sordiomadustega väheproduktiivne kultuur esimese sordi omast eraldada, kurnatud seenehüüfid rikkalikult viljakandvatest eraldada. Väljapraagitud mütseelitükid panevad sipelgad kõrvalistesse ruumidesse hunnikusse.
Aeg-ajalt, kui muld seenekambrites on viljatuks muutunud, rajavad sipelgad aiad uude kohta, «uudismaale» teisele poole pesa, hüljatud kambrid aga täidetakse mulla ning jäätmetega.
Esmajoones kõdunevate lehtede tõttu püsib sipelgapesas pidev kasvuhoone atmosfäär: temperatuur +25° ja suhteline niiskus 56%. Sellepärast võrreldakse lehelõikajate seenekambreid ideaalse termohüdrostaadiga.

SIPELGAEMA PISTAB ISTIKUD PÕSKE

Sipelgate majapidamises on väga keerukas tootmine korraldatud eeskujulikult. Siin on tuhandeid töölisi: niitjad, tükeldajad, kandjad ja aednikud. Kõik tunnevad hästi oma tööd, keegi ei unusta midagi, ei laiskle, ei koperda ega sega teist. Ja iga sipelgas kasutab teistega võrdselt ühise töö vilju.
Aluse aga pani sipelgate hüvangule ainus tilluke olend — üksainus sipelgaema. Vanemate pesast minema lennates (isa- ja emasipelgatel on tiivad), et rajada omaenda pesa, võtab iga emane tükikese seeneniidistikku teele kaasa ja hoiab seda hellalt. Aga kus?
Erilises taskus, millega on teda varustanud ettenägelik loodus. Sipelgal on suu ja lõua vahel väike süvend, niinimetatud suualune kott (seda kutsutakse ka põuetaskuks). Sinna pistab töösipelgas pesa koristamisel igasugust prahti, lehelõikajate emased aga viivad samas paunas minema tüki mütseeli — istutusmaterjali uue aia

tarbeks. Tükike on nööpnõelapeast kaks korda väiksem (diameeter ligi 0,6 millimeetrit). Vaevalt hingitsev elusäde! Kuid putukas ei lase tal kustuda. Mikroskoopilisest terakesest kasvab jälle seeneaed.

Kui emasipelgas pesast pulmalennule lahkub, sooritab ta isasipelga seltsis võrdlemisi pikaajalise matka. Pärast seda jätab ta kaasa maha, lendab edasi, leiab leherikaste puude lähedal kõrvalise koha ja hakkab maad kaevama. Ta kaevab kitsa käigu, milles ise ei saa ümbergi pöörata: mullatükke maapinnale kandes liigub sipelgas tagurpidi.

Šahti põhja kaevab ta külgmise käigu, mis laieneb väikeseks kambriks. Seejärel müürib uruava kinni ja hakkab kambrisügavuses kohe aia jaoks mulda ette valmistama. Lõpuks sülitab ta mullale mütseelitüki, väetab seda ja alles siis muneb munad.

Esialgu ei söö sipelgaema seeni. Ta toitub endamunetud munadest ja söödab nendega ka koorunud vastseid. Koos söövad nad ära ligi 90% ema poolt munetud munadest. (Läbimälutud munade ning vastsetega toidab ta isegi seeni!) Üks emane hobusipelgas elas maa alla müürituna üheksa kuud. Kogu selle aja sõi ta ainult omaenda mune ja kasvatas üles arvuka järglaskonna.

Üks brasiilia bioloog, kes uuris üksikasjalikult lehelõikajate koloonia elu varaseid järke, tegi kindlaks, et sipelgaema ja ta esimesed järglased toituvad erilistest munadest. Selgus, et ema muneb kahesuguseid mune: neid, millest kasvavad järglased, ja neid, mida kasutatakse toiduks. Viimased on suuremad, ümmargusemad, reburikkad. Suuruse ja kuju järgi on neid tavaliste munade hunnikust võimalik kergesti eristada isegi fotol.

Aed aga kasvab. Kaheksa-üheksa päeva möödumisel rajamisest katab seeneniidistik juba ligi ruutsentimeetri suuruse peenra. Kahe kuu pärast kooruvad nukukestest esimesed töösipelgad ja hakkavad kohe ema poolt lohakile jäetud aeda (ta pügas seeneniidistikku ainult servast) hooldama. Töölised vabastavad ema teistestki muredest: munade ja vastsete eest hoolitsemisest. Nüüd tegeleb ta ainult järglaskonna taastootmisega. Mune ei söö enam keegi — kõik sipelgad toituvad «nuikapsast» ja pere kasvab kiiresti.

Kaheksandal-üheksandal päeval pärast ilmaletulekut avavad töösipelgad mullaga kinnimüüritud välisava ja esimesed varustajate salgad suunduvad värskete lehtede järele.

RIPPUVAD KASVUHOONED

Zooloogid on kirjeldanud ligi sada liiki lehelõikajaid. Mitte kõigil nende hulgast pole eluviis ja seenekasvatuse meetodid sarnased. Mõned teevad pesa otse maapinnale: puujuurtele, kõdunenud kändudele, kivide alla, kivitreppidele, mahajäetud onnidesse. Oma aiad («seenepeenrad» on mõnikord kuni kaks meetrit pikad!) katavad nad kuivade lehtede ja oksaraagudega.
Teistel lehelõikaja liikidel kasvab seeneniidistik vanikutena pesakambrite laes. Sipelgatel *Apterostigma*, kes asustavad kõdunenud puid, on rippuvad kasvuhooned ümbritsetud õhukese ämblikuvõrguga nagu vutlariga. Kuid seda võrku ei ole kudunud ämblikud. Sipelgad on mingil mõistmatul viisil sundinud servapoolse seeneniidistiku kasvama õhukese kilena, mis katab kõik seenepeenrad otsekui kookoniga.
On leitud ka niisuguseid sipelgaid, kes kasvatavad seeni mitte rohelistel lehtedel, vaid röövikuekskrementidel, mida nad väsimatult koguvad. Nende peenrail kasvavad miniatuursed pirnjad, umbes poole millimeetri jämedused seenekesed.
Kaua on teaduses arutatud küsimust, missugused seened kasvavad sipelgapesades, kas mingisugused erilised liigid või tavalised metsaseened.
Kui Möller eelmise sajandi lõpul kaevas lahti mitu pesa, mis kuulusid nelja liiki lehelõikajatele perekonnast *Atta*, leidis ta kõikidest pesadest ühe ja sama kärbseseene sugulasliigi [25]. Möller oletas, et kõik sipelgad kasvatavad ainult seda seent, mida seni pole looduses leitud mujalt kui sipelgapesadest. Hiljem on sipelgapesadest leitud siiski ka teisi seeneliike.
Hiljuti avaldasid kaks saksa uurijat W. Goetsch ja R. Grüger huvitava töö, milles nad tõestavad, et nn. kübarseened kasvavad sipelgapesades vaid juhuslikult. Sipelgaaedade põhikultuuriks on mittetäielikud seened perekondadest punakaste ja *Hypomyces*, kuulsa *Peni-*

cillium'i sugulased. Seeneniidistik sipelgate peenardel kujutab endast mitmete hallitusseente ja osaliselt ka kübarseente segu. «Kõblates» säilitavad sipelgad seeni perekonnast *Hypomyces*. W. Goetsch ja R. Grüger tegid kindlaks, et sipelgad ei nopi umbrohtu välja, vaid see protsess on «automatiseeritud». Sipelgate süljel on nimelt spetsiifiline mõju erinevatele seeneliikidele: ta hävitab kahjulikke, aeglustab neutraalsete kasvu ja stimuleerib sipelgate poolt eriti hinnatud seente arenemist. Lehti mäludes ja komposti süljega niisutades loovad sipelgad sellega ühtlasi pinnase, millel saavad areneda vaid «söögiseened».

Goetsch ja Grüger leidsid ka, et lehelõikajad sipelgad ei toitu üksnes seentest. Normaalseks arenemiseks vajavad nad ka värskeid taimemahlu, mida «joovad» lehti mäludes.

TERMIIT KASVATAB SEENI

Termiidid on selle hämmastava maailma kõige hämmastavamad asukad — nii väidavad mõned uurijad. Termiidid elavad kas maa all või maa peal, kuid ikka mullast ehitatud pesades või galeriides. Nad ei talu valgust ja nende õrnad ning värvita kehad on kahvatud kui viirastused. Zooloogias võhikud nimetavad termiite «valgeteks sipelgateks». Nad pole aga sipelgad, vaid hoopis omapärased putukad, kuigi nad elavad nagu sipelgadki suurte peredena, mis oma organiseerituse ja täiusliku tööjaotusega liikmete vahel meenutavad hästi korrastatud riike. Õigem oleks neid nimetada valgeteks tarakanideks, kuna putukate seas on termiitide lähimateks sugulasteks tarakanid.

Termiidid on troopiliste maade nuhtluseks. Nende täitmatutesse magudesse kaob tonnide viisi ehitusmaterjali. Termiidid söövad nimelt puitu, mis on niisama vähetoitev produkt nagu paber. (Muide, nad söövad ka paberit!) Kuidas neil õnnestub seda kõike seedida?

Teadlased, kes asusid uurima termiitide seedetalitlust, jõudsid üllatavatele tulemustele. Selgus, et termiitide mao erilistes taskutes ja sooleharudes elutseb terve mikroorganismide riigike: siin on nii ripsloomi, viburloomi kui ka baktereid, üle kahesaja liigi ainurakseid loomi ja

taimi. Ühtekokku moodustavad nad mõnikord peaaegu poole termiidi kehakaalust! Mikroorganismid seedivadki tselluloosi. Nad muundavad seda suhkruteks, mida hiljem omastab putuka organism. Mõned teadlased oletavad, et tselluloosi lagundavad ainult bakterid, rips- ja viburloomad on vaid kutsumata külalised termiidi sooltorus. Võimalik, et nad on oma peremehele valguallikaks — termiit seedib neid igatahes suurel hulgal.

Kui termiiti toita penitsilliiniga, surevad ta sooltoru elanikud. Seejärel hukkub ka termiit, kuid mitte penitsilliini, vaid nälja tagajärjel.

Mikroskoopiliste kaaslaste abil tselluloosi seedides saab termiit toiduks vaid mitmesuguseid süsivesikuid. Aga valk (see on ju talle vajalik nagu igale elusolendile)? Mil viisil saab termiit valku?

Mitmel viisil. Esiteks seedib termiidi sool osaliselt oma toitjaid — baktereid ja ripsloomi, «käärimistõrre» «töölispersonali».

Peale selle on termiidi sooltoru arvukate asukate hulgast leitud ka imebaktereid, kes on võimelised valmistama toitu õhust. Võttes õhust lämmastikku, muundavad nad seda valguühendeiks. Toiduks kasutatava proteiini kolmandaks allikaks on lindude ja imetajate nahk, karv ning ekskremendid, samuti termiitide ja teiste putukate laibad, mida elusad termiidid ahnelt õgivad.

Aga sellest veel ei aita, sest termiitide pesakond on üpris suur.

Selleks et toita kõiki, esmajoones aga vastseid, noori vendi ja õdesid, samuti pere loojaid — ema- ja isatermiiti, kasvatavad termiidid seeni.

Täiskasvanud töölis- ja sõdurtermiidid seeni ei söö, kuid teiste termiitide poolt pooleldi seeditud seenemenüü produktid varustavad nende organismi valkainetega. Kujutavad ju kõik termiidipesa asukad — vastsed, töölised, sõdurid, samuti ema- ja isatermiit — tegelikult ühtainust ühissoolt, mis on vaid ruumiliselt jagatud iga termiidi kehas peituvateks üksiklõikudeks. Ühtegi, isegi kõige pisemat toidupala ei seedita mingi üksiku termiidi kehas täielikult. Tagasiröhitsemise või tagakehast immitsemise teel, samuti muude eritistena antakse toit nagu teatepulk (ennenägematu lugu!) ühelt termiidilt teisele. Enne lõplikku seedimist jõuab ta viibida paljude termiitide kõhus. Sellepärast saavad termiidipesas ühest

lõunast järjestikku söönuks kõik liikmed. Siin pole selleks vaja võlurit, et toita «seitsme leivaga» tuhandeid ahneid suid.

Kuigi seeni söövad ainult vastsed, isa- ja ematermiit, saavad neist produktidest lõpuks osa kõik termiidid.

Termiitide seenekasvatusest said õpetlased teada sada aastat enne seda, kui tehti kindlaks sama nähtus lehelõikajatel sipelgatel. Siiski on termiitide seeneaedu uuritud halvemini kui sipelgate omi, sest termiitidel on varjatum eluviis ja neid on seetõttu raskem vaadelda.

Seeni ei kasvata mitte kõik termiidiliigid, vaid ainult *Metatermitidae* sugukonna esindajad. Eriti palju leidub aedniktermiite Aafrika ja Aasia metsades ning savannides.

Henry Smeathman, üks esimesi termiidiuurijaid, kirjeldas peaaegu kakssada aastat tagasi põhjalikult sõjatermiidi pesa.

Pesa on alusel ümar, ülal aga lõpeb kahe-kolme meetri kõrguse terava koonusega. Pesa keskel, umbes maapinna tasemel, on vanematepaari kamber.

Seda kambrit kaitsevad väga paksud seinad, mida läbivad kitsad avad. Käigud viivad ümberringi asetsevatesse vastsete tubadesse. Viimaseid ümbritseb igast küljest veel üks tubadekorrus — seenekambrid. Nad on teistest suuremad: kõige väiksemad pähkli-, kõige suuremad aga inimpeasuurused.

Iga kasvuhoone on peaaegu laeni täis vastavalt väetatud ja töödeldud poorset puidupuru massi, mis on läbi põimitud seenehüüfidega. Termiidid väetavad seenepeenraid sipelgatest erinevalt: nad neelavad laaste ja lasevad neid läbi sooltoru. Korduvalt hargnevad seeneniidid moodustavad harutippudes sipelgate «nuikapsast» meenutavaid paksendeid. Viljakehad (tavalised jalgadel seisvad kübarad) kasvavad üksnes mahajäetud pesades, sest seal, kus kihab elu, püga vad töötermiidid (nagu lehelõikajad sipelgadki) pidevalt mütseeli ülespoole kasvavaid harusid.

Kodupesast lahkuvad emas-lehelõikajad peidavad tükikese seeneniidistikku «põske». Termiitidel aga seente transportimiseks spetsiaalset taarat ei ole. Kuidas nad asjast üle saavad?

See küsimus pole veel lõplikult lahendatud. Nähtavasti

viivad nii isa- kui ka ematermiit (nad kaevavad ka kahekesi uue pesa esimesed galeriid) mütseelitükikesi kaasa oma sooles. Võimalik ka, et töötermiidid toovad seeneeoseid metsast. Teadlased ei ole mõnedest vastrajatud termiidipesadest seeni leidnud, kuid hiljem kasvas neid seal rikkalikult.

MARDIKAS KASVATAB SEENI

Kogu maakera elusolendite poolt kasutatavat toitu võib jagada kolme suurde rühma: rasvad, valgud ja süsivesikud.

Rasvad on kõigile hästi tuntud. Süsivesikud koosnevad — nagu näitab juba nende nimetus — süsinikust, vesinikust ja hapnikust. Pärast seedimist lagunevad nad mitmesugusteks suhkruteks. Valgud on väga keerukad, lämmastikku sisaldavad orgaanilised ühendid.

Rasvad ja süsivesikud on meie organismi energeetiliseks baasiks, kütuseks, mida kasutab lihastemasin. Valkudel ja osaliselt ka rasvadel on konstruktiivsed funktsioonid. Nad on elu aluseks, selle kandjateks ja materiaalseks baasiks. Meie keha koosneb põhiliselt valkudest. Sellepärast ei saa ükski organism, eriti aga kasvav organism, eksisteerida valgutoiduta. Kuid nii imelik kui see ka ei ole, on siiski teada küllaltki palju liike putukaid ja limuseid, kes nähtavasti toituvad eranditult süsivesikutest, täpsemalt — puidutselluloosist. Sellesse rühma kuuluvad termiidid, üraskid, puurlased, puiduvaablased, laevaoherdid ja teised puiduõgijad. Nende ühekülgne ja vähetoitev dieet on biolooge alati nõutuks teinud. Paljud loendatud loomadest toituvad sündimisest saadik ainult tselluloosist ja kasvavad sellelegi vaatamata suurepäraselt. Nähtavasti on neil puidusööjatel veel mingisugused, meile tundmata toiduallikad. Missugused?

Termiidid näiteks kasvatavad ja söövad valgudefitsiidi katmiseks seeni. Kui see hämmastav fakt oli kindlaks tehtud, otsustasid teadlased loomulikult seenekasvandusi otsida ka teiste puidutoiduliste elamuist.

Uuriti hoolikalt puitu uuristatud üraskite pesi. Paljud loodusteadlased pidasid seda tööd asjatuks ajaraiskamiseks. Näis ju isegi sipelgate aiandus tol ajal (ja ka

praegu!) imede imena, mida otsekohe uskuda ei suudetud. Kuid sipelgad on ju väga «intelligentsed» loomad. Nende kõrval näivad üraskid lausa tahumatute mühakatena. Kogu elu järavad nad tuimalt puitu, mõtlemata mingitest aedadest...

Ilmnes aga, et nad polegi nii «lihtsameelsed».

Naturalist Schmidberger märkis juba 1836. aastal, et paaritu puiduüraja, väikese musta mardika vastsed (nad elavad meilgi peaaegu kõikjal) ei söö mitte puitu, vaid valget, hapukooretaolist kirmet ema poolt tammepuitu näritud käikude seintelt. Mis «hapukoor» see on, seda Schmidberger ei teadnud.

Hiljem selgus, et tegemist on seentega! Nad ei kasva kuskil mujal peale üraskikäikude.

Kui noored emased on leidnud sobiva puu ja närivad selle koore alla hargnevaid käike, kasvab käikude seintele seeneniidistiku kahvatu samet. Seenehüüfid tungivad puusse kuni 5 millimeetri sügavuseni, nende vabadel otstel aga valmivad «viljad» — protoplasmarikkad paksendid, mis meenutavad sipelgate «nuikapsaid».

Siiski jäi kauaks selgusetuks, kuidas üraskiema «seeneseemned» ühelt puult teisele viib. Alles hiljuti, 1956. aastal, avastas saksa uurija Francke-Grosmann mardika kehal kitiiniloogete vahel väikesed taskud. Ta nimetas neid seenedepooks. Kodupesast välja lendav emane ürask viib nendes endaga kaasa mikroskoopilisi mütseelitükke, et külvata neid uude kohta. Spetsiaalsed näärmed eritavad seentest tulvil taskutesse valgu- ja rasvarohket vedelikku. See on toitepuljong, millel arenevad seened nagu mikrobioloogia laboratooriumis agar-agaril.

Ka siis, kui seened külvidepoost puidule ümber asuvad, ei lakka mardikas nende eest hoolitsemast. Aeg-ajalt ronib ta läbi kambrite ja niisutab «seenemättaid» oma keha eritisega. Viimased mõjuvad kasulikele seentele stimulaatoritena ning pidurdavad ülearuste liikide arenemist. Nii võitleb mardikas umbrohtude vastu sama vahendiga, millega väetab külve. Emaürask hoiab pesas seente kasvuks vajalikku niiskust. Kui elamus on liiga kuiv, topib ta puulaastudega kinni kõik sisse- ja väljapääsud; kui niiskus ületab normi, kaevab avad jälle lahti.

Kui emaürask pesast eemaldada, kasvavad seentele üsna varsti peale mittevajalikud liigid. Seejärel hukkuvad ka seentest toituvad vastsed.

TÄNUVÄÄRNE INFEKTSIOON

Sümbioosi seentega on seni õnnestunud täheldada vaid mõne üraskiliigi juures[26]. Kõik nad on puidumardikad: ei ela mitte koores ega niines, vaid mitmesuguste puude puiduosas. Siiski on uuritud veel kahte mardikarühma, kus esineb kooselu seentega. Need on purelased ja puurlased.

Purelased on eluviisilt üraskite sarnased ja ka seeni kasvatavad samamoodi.

Isane aitab alati emast. Kui emane järab puitu, eemaldab isane tavaliselt tagurpidikäiguga pesast laaste. Selle töö kergendamiseks on loodus andnud mardikale «käru». Ta kattetiibade otsad on nimelt labidataoliselt laienenud ja putukas lükkab nn. kattetiibade järsakut laastude koristamisel ees nagu buldooserisahka.

Ka emastel purelastel on kohastumisi seoses transpordiga. Kuid koormaks pole siin mitte laastud, vaid seened.

«Mammad» kannavad seeni peas, laubal või kuklal paiknevates sügavates lohkudes. Lohu ääred on ümbritsetud tihedatest harjastest «taraga» ja täidetud ääreni mütseelitükikestega.

Mardika *Spathidicerus thomsoni* kaasa kannab aga seeni mitte ainult kuklal, vaid ka lõual. Lõug on pikaks venitunud ja otsast labidakujuline. Sellel «labidal» lebavadki «seeneistikud». Aga seesama labidas takistab emamardika puidunärimist. Käigud puukoorde puurib isamardikas, emase ülesandeks on seente ülekandmine ja kasvatamine.

Emased puurlased on end paremini sisse seadnud. Nad munevad munad värskelt raiutud puutüvele või kännule (enamasti kasele), ei muretse enam millegi üle ja surevad rahulikult. Munadest koorunud vastsed puurivad ise puitu käigud, mille seinad õige pea välisavast sisemiste soppideni (kogupikkus kuni 26 cm) kattuvad lumivalge «tapeediga». Valge kihi moodustavad seened. Kuidas nad siia sattusid? Emamardikas ei saanud ju käikude ligigi.

Selgus, et munad olid nakatatud seeneeostega. Purelase tagakeha lõpul (muneti lähedal) asuvad «taskud» on pungil «seeneseemet» — eoseid. Spetsiaalsed lihased suruvad depoost välja järjekordse eoseportsjoni. Munetil leiduvat vagu pidi veerevad nad selle otsa ja sealt igale munetud munale. Koorunud vatsed ei hülga munakesti otsekohe. Vingerdades ja kukerpallitades munakoortes rohkesti sisalduvas limas, kattuvad vastsed eoseid kandva «määrdega». Pärast seda puitu puuritud käikudesse roomates kannavad nad «määrde» edasi oma elamu seintele.

Vastsed toituvad kogu suve kodu-kasvuhoonete seentest, hilissügisel aga topivad pesa välisavad puidulaastudega kinni ja talvituvad koore all.

Vastsed katavad külma eest kinni ka osa seeneniidistikku käikude sügavuses. Uurijad on leidnud kambri-seintelt laastukatte (paksusega kuni 0,2 mm), mis kattis mütseeli. Sellise katte all säilivad eosed järgmise kevadeni.

VEEL KAKS SEENELIST

Kõikjal meie metsades võib haigetel ja surevatel puudel suvel näha putukaid, kes oma eluviisidelt meenutavad käguvaablasi. Tiibadega tõmmeldes jooksevad nad kaua kuuskede, mändide ja paplite koorel ning puurivad seda teravate munetitega.

Need putukad pole siiski käguvaablased: neil pole taljet (rindmik läheb ilma kitsama kohata üle jämedaks tagakehaks) ja nad ei otsi mitte koore alt siklaste vastseid, vaid munevad oma munad puidu sisse. Munadest kooruvad vastsed hakkavad närima seentega maitsestatud puitu. Kaks pirnjat elundit puiduvaablase tagakeha lõpul on täidetud mütseelitükikestega. See on samasugune seenedepoo nagu puurlastel. Munetit puidu sisse pistes asetab emavaablane koos munaga sinna ka seeneniidistiku tükikesi. Seened hakkavad vohama vastsekambri seintel. Puiduvaablaste vastsed ei söö mitte ainult seeni nagu paaritu puiduüraja vastsed, vaid ka seenehüüfidest läbitud puitu. Seente eritised lagundavad puitu, muutes tselluloosi aineteks, mida vastse organism kergesti omastab (seente poolt töötlemata puitu nad ei suuda seedida).

Et täiendada meie «seeneliste» kollektsiooni viimase eksponaadiga, tutvume veel ühe originaalse putukaga. Jutt on sääsest — suurest seenesõbrast, kelle vastsed elavad taimepahkades.

See on kolme organismi sümbioos ühekorraga. Esiteks taimest peremees, mille lehtedel, vartel või õitel tekivad pahad, teiseks putukas, kes kutsub esile (mil viisil, see pole alati selge) nende pahkade tekkimise, ja kolmandaks — alamad seened, kes elavad pahkades koos putukatega.

Seened katavad paha sisepinna sametja kihiga. Nad toituvad taimemahladest ja annavad omakorda toitu sääse järglastele [27].

Kui vastne hukkub või moonde lõpul pahast välja lendab, siis heidab seen ära «nuikapsad», hakkab ülearu vohama, kõduneb ja hukkub peagi. Nähtavasti harib vastne mingil moel, arvatavasti eritiste abil, oma aeda.

Seente ja loomade liit on looduses muidugi levinud palju laiemalt kui meile praegu teada. Hämmastava sümbioosi edasine uurimine tõestab seda kindlasti.

PUTUKAD LÜPSAVAD «LEHMI»

KAKS TUHAT KÜLALIST

Putukad kasvatavad seeni! Mis võib olla sellest hämmastavam? Mida võiks looduses veel võrrelda nende imeinstinktidega, mis sunnivad putukaid maad harima, sinna seeni külvama ja viljakat saaki lõikama?

Siiski on entomoloogid avastanud sipelgatel ja termiitidel veelgi hämmastavamaid kombeid. Nagu selgub, on need «majanduslikud» putukad üpris edukad mitte ainult agrotehnikas, vaid ka loomakasvatuses.

Koduloomi ei ole neil vähem kui inimestel. Ja ka oma «lehmade» eest ei hoolitse nad inimestest halvemini. Nad karjatavad, kaitsevad, puhastavad ja söödavad oma hoolealuseid, ajavad neid uutele karjamaadele, ehitavad kopleid, talveks aga ajavad oma karja sipelgapessa nagu lauta. Ja tänulikud «lehmad» annavad oma hooldajatele magusa vedeliku tilku.

Jutt ei ole ainult lehetäidest. Sipelgate ja termiitidega koos elab palju igasuguseid loomakesi: mardikaid, liblikaid, kärbseid, sääski, kilptäisid, ämblikke, lutikalisi, lesti, tsikaade, ritsikaid ja teisi sipelga- ning termiidipesade kutsutud ja kutsumata külalisi. Mõnede üüriliste tähtsus neid majutavate peremeeste elus pole alati selge, teatavate kaaslaste sipelga- või termiidipesas viibimise mõte ja eesmärk pole aga tänapäevani välja selgitatud. Selles pole midagi imelikku: elab ju termiidipesades seitsesada putukaliiki (peale termiitide eneste), sipelgapesades aga veelgi rohkem — üle kahe tuhande liigi! Igaühe osa kindlaks teha pole kerge.

Selle probleemiga tegelnud teadlane Wasmann jagab kõik sipelgapesade asukad viide kategooriasse.

1. Vaenlased. Nad peituvad sipelgapesa pimedates nurkades, õgivad sipelgalaipu, tungivad kallale vastsetele ja nukkudele. Nende kiskjate vastastikuseid suhteid

sipelgatega tähistatakse teaduses keeruka sõnaga «sünehtria» (vaenumanulus).
2. Parasiidid. Sipelgatelgi pole neid vähe.
3. Sünöökia — sipelgate kooselu kahjutute, kuid ka kasutute loomadega. Sipelgad võimaldavad neile vaid ulualust ega hoolitse nende eest.
4. Sümfiiliaks nimetatakse niisuguseid tihedaid sidemeid sipelgate ja nende kaaslaste vahel, kus sipelgad toidavad oma külalisi, hoiavad neid ja lakuvad nende kehalt mingisuguseid salapäraseid eritisi.
5. Trofobioos on sipelgate toidukooperatsioon mitmesuguste putukatega. Rahvapäraselt väljendudes nimetatakse seda sageli sipelgate karjakasvatuseks, sest sipelgad suhtuvad nendesse loomadesse umbes niisamuti, nagu meie oma kariloomadesse, ja saavad neilt umbes samasugust kasu.
Praegu huvitavad meid kolm viimast rühma sipelgate üürilisi. Tutvumist nendega alustame trofobioosist, mis on rohkem tuntud

LEHETÄI — SIPELGA LEHM

Seda, et sipelgad lehetäisid lüpsavad, teadis juba Karl Linné. Sellepärast andiski kuulus süstemaatik lehetäile nimeks *Formicarum vacca* — sipelgalehm. Kuid alles sada aastat hiljem, 1861. aastal, uuris ja kirjeldas saksa loodusteadlane Huber seda huvitavat liiki sümbioosi põhjalikult.
Lehetäid, tsikaadidele lähedased putukad, on kuulsad oma sigivusega. On välja arvutatud, et ühe lehetäi järglaste hulk võib vähem kui aastaga ulatuda astronoomilise arvuni — 17 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000! Kogu maa oleks mattunud lehetäide paksu kihi alla. Seda ei juhtu ainult seepärast, et lehetäidel on palju aplaid vaenlasi.
Aga neil on ka sõbrad — sipelgad.
Lehetäid meelitavad sipelgaid oma tagakeha tipust eritatavate magusate ekskrementidega. Tegemist on ferment diastaasi mõjul suhkrusiirupiks muudetud taimemahlaga, mida lehetäid imevad nii suurel hulgal, et ei jõua seda täies ulatuses seedida ja omandada.

Aeg-ajalt jääb lehetäi tagakeha tipule rippuma magus tilgake. Putukas heidab selle tagajalgadega endast eemale. Suhkrused tilgad langevad hulgaliselt lehtedele ja vartele ning katavad neid kohati üleni magusa lakiga. Lehetäide eritisi nimetatakse mesikasteks. Õhulõhede ummistamisega tekitab see taimedele suurt kahju.

Sellest «kastest» joovastuvadki sipelgad. Algul nad ilmselt lakkusid seda lehtedelt, hiljem aga harjusid haarama otse lehetäide tagakehalt. Pärastpoole muutusid sipelgate ja lehetäide suhted tihedamaks: kui läheduses leidub sipelgaid, ei pritsi paljud lehetäiliigid oma eritisi laiali, vaid ootavad kannatlikult sipelgate-varujate ilmumist ja annavad oma produktsiooni neile üle. Need lehetäid, kes juba ammu elavad sümbioosis sipelgatega, on üldse unustanud «meepritsimise». Sipelgas läheneb lehetäile ja puudutab teda tundlatega, just nagu «lüpsaks». Lehetäi eritab magusa vedelikutilga, mille karjussipelgas kohe endale haarab. «Meetilgaga» pugus jookseb ta tüve mööda alla, kuni kohtab kandjat-sipelgat. Siis peatab ta viimase ja nad peavad omavahel millegi üle aru, vahetades tundlate «käepigistusi». Lõpuks annab karjus kandjale oma magusa koorma üle ja tõttab lehetäi juurde tagasi. Mida sagedamini lehetäid kõditatakse, seda rohkem magusat mahla ta toodab. Teatavad lehetäid eritavad «lüpsmise» puhul tilga minutis. See aga tähendab, et lehetäi on tegelikult muutunud elavaks pumbaks, mis pidevalt pumpab taimemahla (ühtlasi selle suhkrusisaldust tõstes) lehtedest sipelgate suhu. Pärnal elavad lehetäid valmistavad näiteks 25 milligrammi magusat siirupit iga isendi kohta päevas, seega oma kaalust mitu korda rohkem.

Herzigi andmeil saab puumurelase koloonia, mis koosneb umbes 21 000 isendist, saja päeva jooksul 5,107 liitrit (6,454 kilogrammi) «piima» lehetäilt *Aphis fabae*.

Mullamurelane sõbrustab teist liiki lehetäidega (*Aphis sambuci*). Ta pesad on väiksemad, neis elab umbes neli tuhat sipelgat. Vastavalt vähem saavad nad ka suvise «laktatsiooniperioodi» vältel «piima»: 1,7204 liitrit ehk 2,145 kilogrammi.

«Piimanõu» (s. t. pugu, milles sipelgas transpordib vedelprodukte) maht on puumurelasel vaid 2 kuupmillimeetrit, mullamurelasel aga veelgi väiksem — 0,81 mm^3.

Saja päeva jooksul peab mullamurelane jooksma karjamaale ja tagasi 2 124 000 korda, puumurelane aga teeb sama teekonna läbi 2 553 000 korda. Muidugi ei lüpsa lehetäisid mitte üks sipelgas, vaid ligikaudu 15—20% sipelgapesa töölistest. Siiski näitab esitatud arvestus, et iga puumurelase varustaja teeb suve jooksul karjamaadele 500 retke, mullamurelane aga 2500 — ta peab päevas jooksma 25 korda edasi-tagasi!

See töö pole kerge. Sipelgatel-karjakasvatajatel on aga peale lehetäide lüpsmise veel palju muidki õiendusi. Sügisel tuleb «kari» sipelgapessa «lauta» ajada, kevadel jälle karjamaale tagasi.

Esialgu lasevad sipelgad lehetäisid välja lühikeseks ajaks. Nad jalutavad veidi, hingavad värsket õhku ja varsti talutavad sipelgad nad tagasi pessa. Kuid päike paistab üha palavamalt ja pungad puudel puhkevad. On aeg kari välja lasta. Ja sipelgad viivad oma «lehmad» haljendavatele puudele ning aasadele. Nad kannavad «karilooma» lõugade vahel, lehetäi aga tõmbab jalad kuulekalt keha ligi, et mitte okste taha kinni jääda. Sipelgas hoiab «lehma» tugevasti. Halifman kirjutab: «Ainult siis, kui teda millegagi vajutada, avab ta lõuad ja elutuna näiv lehetäi elustub äkki ning pistab jooksu nii kiiresti, kui see kohmakas olend selleks on võimeline.»

Kui lehetäid mõnel karjamaal nii suurel hulgal paljunevad, et ei jätku enam ruumi, kannavad sipelgad neid uutele okstele või puudele. Nad ei jää seal omapead — karjussipelgad on hoolsalt valves, kaitstes lehetäisid lepatriinude, lestade, kiilassilmade ja teiste vaenlaste eest. Nad ajavad ära ka teistest liikidest sipelgaid või vargaid võõrastest sipelgapesadest. Mõnikord toimuvad sipelgate vahel lehetäide pärast koguni lahingud.

Selleks et oma toitjaid vaenlaste ja halva ilma eest paremini kaitsta, ehitavad sipelgad «lautu». Nad määrivad oksad, millel asuvad lehetäid, mullaga kokku, ehitavad nende kohale muldonne, mille all lehetäid saavad täielikus ohutuses taimemahlu imeda. «Laudauksi» valvavad sipelgad hoolsalt. Varjualuseid, mida sipelgad ehitavad lehetäidele, võib näha paljudel rohttaimedel ja puudel: piimalillel, siguril, teelehel, männil ja paplil.

Kui avada murelaste poolt paplikoore sügavate lõhede kohale puupurust kokkukleebitud «laudad», siis võib

nende all leida lehetäisid perekonnast *Stomaphis*. Kohkunud lehetäid hakkavad oma pikki kärssu puu seest tõtlikult välja tirima, mis nii kergesti ei õnnestu. Karjussipelgad tormavad põgenemise asemel puitu takerdunud lehetäide juurde ja tirivad neid kõigest jõust, et aidata «koduloomadel» vabaneda. Siis haaravad nad «lehmad» ja lippavad minema. Mõned lehetäid jooksevad ka ise, sipelgad vaid konvoeerivad neid.

Stomaphis'eid pole kuskil nähtud sipelgateta: nad saadavad neid kõikjal. Sipelgapesades säilitatakse talvel isegi nende mune. Sipelgad lakuvad neid ja hoolitsevad nagu omade eest, kevadel aga saadavad munadest koorunud «vasikad» puuokstele. Mõned uurijad väidavad koguni, et *Stomaphis*'ed ei suuda iseseisvalt, ilma sipelgate abita magusaid tilgakesi tekitada. Ainult sipelgatundlate massaaž sunnib neid eritama poolseeditud taimemahlu.

Taimejuurtel elavad lehetäid on sipelgatest veelgi suuremas sõltuvuses. Vaevalt nad ise suudaksid oma nõrkade käppadega teha teed juurteni. Sipelgad toovad oma tiivulised «lehmad» maa alla, rebivad neilt tiivad, hoiavad lehetäide arvukat järglaskonda eluraskuste eest ja levitavad neid teiste taimede juurtele. Kui lehetäide tegevuse tagajärjel kuivanud taim välja tõmmata, siis võib näha, kuidas sipelgad kohkunult «lehmi» haaravad. Lehetäid ei puskle ega aja vastu, vaid jäävad kuulekalt paigale ja tõmbavad jalad keha ligi. Sipelgad tõttavad neid peitma ainult neile endile teada olevatesse pragudesse ja aukudesse.

MUUD PIIMAKARJA TÕUD

Sipelgad ei lüpsa ainuüksi lehetäisid. (On ju inimeselgi peale veiste veel kitsed ja lambad.) Sipelgad peavad veel teisigi «kariloomatõuge» — mannatäisid, lehekirpe, tsikaade ja liblikaröövikuid.

Mõned Lõuna-Ameerika sipelgad kasvatavad koduloomadena mannatäisid. Kodupesast ära lennates võtavad emasipelgad karjamaalt «lehma» — emase mannatäi — kaasavaraks ja viivad ta endaga koos pulmalennule.

Selle ettenägeliku memme järglased on varasest noorusest peale «piimaga» kindlustatud.

On uuritud juba 27 liiki liblikaid, kelle röövikud kingi-

vad sipelgatele maiustusi. Enamasti kuuluvad nad sinitiiblaste hulka. Sipelgad lüpsavad neid nagu lehetäisid tundlate ja käppadega kõditades ning masseerides. Röövikute «piima» ei moodusta mitte suhkrused ekskremendid nagu lehetäidel, vaid erilised eritised, mis tilguvad «udarast» — seljal üheksanda lüli piirkonnas paiknevast ristpilust.

See «udar» ja ta meeproduktsioon on mõeldud just sipelgatele. «Tarkade lehmadena» ei anna röövikud piima mitte igale lüpsjale. Kui kõditate röövikut sipelga kombel harjasega, ei anna see mingeid tulemusi. Ainult sipelgate juuresolekul võib selline katse lõppeda edukalt.

Sipelgad hindavad «röövikupiima» nähtavasti väga kõrgelt. Nad kannavad röövikuid oma pessa ja hoolitsevad nende eest nii ennastsalgavalt, et söödavad röövikuid isegi omaenda munadega.

Mullamurelase pesades võib leida mõnede liblikaliikide röövikuid ja nukke. On isegi märgatud, et harilik tähnik-sinitiib muneb tavaliselt niisugusele liivateepuhmale, mis kasvab murelasekoloonia lähedal. Kui võtta selle liblika röövik lehelt ja panna sipelgapessa, ümbritsevad sipelgad teda kohe. Nad kombivad ja lakuvad röövikut, kes laseb meenäärmest välja läbipaistvaid tilgakesi.

Teised sipelgaliigid (näiteks hallkuklane) otsivad üles ogasäär-sinitiiva röövikud ja toovad nad oma pessa. Sipelgatele järgnedes roomavad röövikud sipelgapesa sisemusse ja elavad siin ohutult. Sipelgad valvavad nukke, ei tee noorele liblikale vähimatki viga ja isegi aitavad tal lõhkenud nukukestast vabaneda ning sipelgapesast välja lennata.

Mõned Austraalia sipelgad karjatavad röövikuid nagu lehetäisid. Tarvitseb neil vaid leida akaatsiaokstelt liblikamunad, kui nad juba «telliste» järele tõttavad. Kannavad liivateri ja ehitavad munadele ümber maja ühe väljapääsuga, mida valvatakse.

Munadest kooruvad vastsed. Sipelgad viivad neid valve all karjamaale sööma. Halifman kirjutab: «Õhtuks aetakse nad karjamaalt muldonni tagasi, neid aga, kes teelt kõrvale kalduvad, juhitakse tundlamüksudega õigele teele.»

Kuid kuulake edasi. Röövikud kasvavad suuremaks ega

pääse enam oma internaadi kitsast uksest välja. Nüüd toovad sipelgad neile toitu — akaatsialehtedest väljanäritud kõige värskemaid ja õrnemaid tükikesi.
Kuni vangid muretult «silo» seedivad, lüpsavad sipelgad neid. Pesadesse suunduvad lõputud kolonnid silmatorkavalt paisunud sipelgaid, kes kannavad pugudes «röövikupiima». Isegi siis, kui röövikud sipelgatele kasututeks nukkudeks muutuvad, jätkavad nad oma toitjate kaitsmist. Alles liblikate koorumise järel lõpetavad nad valvamise.

«LEHMALÜPSJA» MARDIKAS

Nagu sipelgad, tegelevad ka termiidid «piimakarja» pidamisega, kuigi neil pole see majandusharu nii kõrgelt arenenud. Siiski on teada, et mõned Lõuna-Ameerika termiidid toituvad mannatäide suhkrurikastest eritistest, teised aga lüpsavad isegi lutikalisi, kellele teadlased on seepärast nimeks andnud «termiidi lehetäi».
See polegi eriti imelik, sest kuuluvad ju termiidid nagu sipelgadki tugevasti arenenud «majanduslike» instinktidega ühiseluliste putukate hulka. Üllatab hoopis muu: ka mõned troopilised mardikad on endale muretsenud mett andvad «lehmad».
Metsamardikad *Coccidotrophus socialis* ja *Eunausibius wheeleri* elavad mõnikord ühise perena nagu mesilased, sipelgad ja termiidid. Elutavadki on neil nagu sipelgatel — nad peavad lugu mannatäide suhkrusiirupist ja on õppinud seda hankima nagu sipelgadki.
Inglise zooloog W. M. Wheeler avastas Guajaana metsades mitu liiki niisuguseid mardikaid. Ta nägi, kuidas nad mannatäisid ümbritsesid, neid magusaid tilku eritama sundides kõditasid ja tõugeldes «nagu sead küna ümber» ahnelt siirupit lakkusid. Mardikad lüpsid oma «lehmi» väsimatult tundide kaupa.

MÜRMEKOFIILID

Mürmekofiilideks (sipelgasõpradeks) nimetatakse putukaid, kes erinevalt lehetäidest ise sipelgapessa tulevad (mõningaid tirivad siiski sisse ka sipelgad). Sipelgate suhted mürmekofiilidega on väga mitmesugused. Ühtesid nad taluvad, teisi vihkavad ja jälitavad, kolmandaid

ümbritsevad hoolitsusega, mis mõnikord ületab igasugused piirid. Viimaseid nimetataksegi tõelisteks külalisteks ja nende suhteid sipelgatega tähistatakse sõnaga «sümfiilia».
Sümfiilia kohta on kirjutatud tuhandeid raamatuid. Ainuüksi saksa loodusteadlane E. Wasmann, kellele teadus on tänu võlgu selle probleemi kõige detailsema uurimise eest, on avaldanud üle kahesaja mürmekofiilidele pühendatud tööd. «See valdkond on nii laialdane, et sellest täielikuks jutustamiseks oleksin ma pidanud kirjutama üpris paksu raamatu,» ütles 1917. aastal K. Escherich, teine väljapaistev sipelgauurija.
Tänapäevaks on teosed sipelgate kohta täienenud suure hulga uute uurimustega, nii et nüüd ei mahuks nad isegi mitmesse paksu köitesse.
1894. aastal avaldas E. Wasmann kõigi talle tuntud mürmekofiilide nimekirja. Ainuüksi lülijalgseid oli selles 1263 liiki (kaasajal ulatub see arv üle kahe tuhande). Nende hulgas on 1009 liiki mardikaid, 72 liiki lutikalisi, 39 liiki kiletiivalisi (herilased, mesilased, sipelgad), 34 liiki lestalisi, 27 liblikat, 26 liiki ämblikke, 18 kärbest, 9 vähilaadset ja 8 liiki sihktiivalisi.
Külalisteks (ja õige oodatuteks) on sipelgatel lülijalgsete kõrval ka teised loomad, näiteks roomajad ja teod. Paljud neist on veel uurimata, nii et sipelgate külalislahkus on nähtavasti tõepoolest piiritu.

ATEMELESE KAHEPAIKNE ELU

Röövmardikad lühitiiblaste sugukonnast külastavad sipelgapesi teistest sagedamini. Lühitiiblased on väikesed, liikuvad olendid; nende lühikeste kattetiibade alla on lennutiivad peidetud mitmekordselt kokkupanduna nagu langevari. Neid putukaid kohtame tavaliselt seentel, sõnnikul ja raibetel. Nad elavad aga peaaegu kõikjal: maapinnal, maa sees, veekogude läheduses, õitel, puudel, hallitusel, elusatel närilistel, nahkhiirtel ja pääsukestel.
Rikkalikult leidub röövmardikaid sipelgapesades, tavaliselt küll ainult teatavat liiki sipelgate pesades. Jooksiklased sugukonnast *Paussidae* näiteks elavad ainult kõrbesipelgate juures. Samblamardiklane *Claviger* on

külas murelastel. Kuulus lühitiiblane *Lomechusa* valmistab oma ilmumisega ääretut rõõmu röövkuklastele. Lühitiiblane *Atemeles* elab sügisel ja talvel rautsikate juures, aprillis või mais aga siirdub kuklaste pessa ja muneb sinna oma munad. Suve lõpul või sügisel tuleb ta jälle oma vanade sõprade rautsikate juurde tagasi, tema vastseid aga kasvatavad kuklased.

Samasugust kahepaikset elu elab ka Ameerika mardikas *Xenodusa*. Täiskasvanud mardikad on külas hobusipelgatel, vastseid kasvatavad needsamad kuklased (ka nemad elavad Ameerikas).

Nähtavasti elasid mõlemad hulkurmardikad esialgu ainult kuklastega. Alles hiljem rändasid nad uute seikluste otsingul teiste sipelgate juurde. Vastseid aga kasvatavad vana sõpruse poolest ikka kuklased.

Lomechusa, eelmiste lähedane sugulane, jäi truuks kuklastele, ei kaotanud kallist aega ümberasumise eksperimentidele, vaid püüdis paremini kohastuda oma külalislahkete peremeestega. Allpool näeme, kuidas see mardikas — sipelgate kõige oodatum külaline — tänu oma meelekindlusele saavutas erakordsed eelised.

LOMECHUSA TÕTTU UNUSTAVAD SIPELGAD OMA KOHUSTUSE

Kui esimesed uurijad röövkuklase pesa lahti kaevasid, leidsid nad sealt suureks imestuseks väga kummalisi mardikaid. Mardikad olid tillukesed (5—6 millimeetrit pikad), punakaspruunid, lühikeste läikivate kattetiibadega. Nad jooksid kõrgele tõstetud tagakehaga vilkalt sipelgate seas, aimates oma maneeridega ilmselt viimaseid järele. Kohtumisel sipelgaga müksas mardikas teda tundlatega. Kuidas ka sipelgas ei kiirustanud, jäi ta kohe paigale ja hakkas mangujat söötma pugust röhitsetud toiduga.

Sealsamas aga jooksis mardikale järele sipelgas ja kõditas teda tundlatega. Nüüd söötis mardikas sipelgat!

Mardikad said nimeks *Lomechusa*. Nad elavad ainult sipelgapesades.

Hiljem, kui olid leiutatud kunstlikud pesad, mille klaasseinte kaudu võis jälgida kõike sipelgapesas toimuvat, avanesid loodusteadlaste pilkudele veelgi hämmastavamad üksikasjad.

Kord jooksis üks, kord teine sipelgas mardika juurde, sasis ta tagakeha külgedel kollaseid harjaseid ning lakkus siis ahnelt mööda harjaseid nõrguvaid tilku. Mõnikord ümbritsesid sipelgad *Lomechusa*'t saagiahne rühmana. Nad tunglesid ja tõuklesid, igaüks püüdis võimalikult kiiresti ihaldatud karvakesteni jõuda ja kähku janu kustutada. Öeldakse, et sipelgail on *Lomechusa* kollaste harjaste järele niisamasugune kirg nagu alkohoolikutel viinapudeli järele.

Lomechusa vastseid kasvatavad sipelgad koos oma järglastega, tegemata nende vahel vähimatki vahet. Ja uurijad märkasid veel midagi hoopis pöörast: *Lomechusa* vastsed imevad sipelgate mune, suuremaks kasvades aga hakkavad õgima nende vastseid!

Neid sööb ka mardika valmik. Sipelgad aga samal ajal... Sipelgad istuvad kasulaste ümber ja vaatavad röövimist rahulikult pealt. Veelgi enam — nad isegi annavad röövlitele omast suust lisatoitu.

Lomechusa vastsel tarvitseb vaid sipelgatelt õpitud žestiga pead vangutada ja niiviisi uut toiduportsjonit paluda, kui «ülipüüdlikud hoidjad ta juurde tormavad, valmis sedamaid soovi rahuldama», kirjutas nähtusest hämmastunud loodusteadlane Wasmann.

Isegi omaenda vastsete eest ei hoolitse sipelgad nii ennastsalgavalt. Hädaohu korral, kui tugev vaenlane pesa lõhub, päästavad sipelgad enne *Lomechusa* vastsed ja alles siis omad.

Halifman kirjutab: «Nende heldusel ei ole piire. Nad söödavad mardikavastsetele sipelgaema munetud mune ja, kui sellest veel küll ei ole, antakse ära isegi oma vastsete toit.

Nad meenutavad joodikuid, kes võivad klaasi viina eest oma lapsed söömata jätta!»

Hea seegi, et sipelgate liigne püüdlikkus palju *Lomechusa* vastseid hukutab. Päästev paradoks! Kui mardikavastsed on nukkunud, panevad sipelgad nad ühte ruumi oma nukkudega, keda rahva seas tavaliselt sipelgamunadeks kutsutakse. Sipelgad kannavad oma nukke alatasa ühest kohast teise, korruselt korrusele, et leida sobivat niiskust ja temperatuuri. Nukke ümbritseb väga tihe kookon ja nad taluvad seetõttu transporti hästi. Kuid õrn võrk, millesse mässivad end *Lomechusa* nukud,

on väga õhuke ja rebeneb kandjate lõugade vahel kergesti. Seetõttu hukkub palju nukke ja mardikaid pole sipelgapesas sugugi nii rohkesti, nagu võiks oletada. Vahel juhtub, et *Lomechusa* paljuneb ülemääraselt. Sipelgad aga toidavad neid endise püüdlikkusega, unustades kohustused oma järglaste vastu. Nende endi vastsed, kellest tugevama toidu korral oleksid pidanud arenema emasipelgad, nälgivad ning arenevad poolemasteks-pooltöölisteks — «kuningannadeks töölisriietuses». Nad ei suuda ei toitu hankida ega sugu jätkata. Selline sipelgapesa, mille külalised kuritarvitavad külalislahkust, tavaliselt hukkub.

VITAMIINID VÕI ALKOHOL

On aeg jutustada sellest, millega *Lomechusa* sipelgaid nii meelitab.

Kollased karvad, mida teaduses trihhoomide nime all tuntakse, kasvavad *Lomechusa* tagakeha eesmiste lülide külgedel. Selliseid kollaseid või punakaskollaseid trihhoome on leitud paljudel sipelgakülalistel ja nad asuvad keha kõige erinevamates paikades. Valusasti hammustava liivakuklase pesades elaval mardikal on näiteks trihhoomide kimbud hästi märgatavad kattetiibade välisserval. Mõnedel mardikatel kasvavad nad isegi tundlatel.

Trihhoomide all paiknevad nahanäärmed ja rasvkehad valmistavad mingit lenduvat aromaatset vedelikku — eksudaati, mis keemiliselt koostiselt on lähedane estritele. Sellele peavadki sipelgad jahti.

Wasmann võrdles sipelgate kirge eksudaadi suhtes inimese haiglase kiindumusega alkoholi kasutamisse ja suitsetamisse. Kinnituseks tõi ta sipelgatele hukatusliku kiindumuse *Lomechusa*'sse. Mõned uurijad väidavad, et ka põderpõrnikas, suur tammemahla austaja, jääb selles mahlas sisalduvast alkoholist purju. «Purjuspäi» algatavad põrnikad «alkoholiallikate» juures kaklusi ja, unustades oma kaasasündinud galantsuse, virutavad sarvedega isegi emapõrnikatele.

Kaasajal on idee sipelgate alkoholismist kaotamas viimaseid poolehoidjaid. Tänapäeval oletavad paljud uurijad, et sipelgad otsivad *Lomechusa*'t ja teisi külalisi nii

innukalt lakkudes mitte «joovastavaid jooke», vaid vitamiine ja muid nende arenemiseks vajalikke aineid. Seda vaidlust võivad lõplikult lahendada ainult eksudatiivsete näärmete sisaldise üksikasjalised uuringud.

SÕPRUS POMMITAJAGA

Troopikas ja Vahemeremaades elavad mardikad sugukonnast *Paussidae*. Nad on lähedased meie jooksiklastele, kuid erinevad viimastest tundlate kujult. Need mardikad on väikesed: kõige suuremad ligi sentimeetri pikkused. Nende sõprus sipelgatega on teinud nad kuulsaks. Kaks kolmandikku kõigist paussiididest (üldse tuntakse neid üle kahesaja liigi) elab sipelgapesades. Üksainus Lõuna-Ameerika sipelgas annab peavarju tervelt kaheteistkümnele liigile sugukonnast *Paussidae*.
Selle eriti mürmekofiilse sugukonna juures õnnestus Wasmannil jälgida tundlate evolutsiooni esialgsest, sipelgate suhtes ükskõiksest kujust kuni neile väga soovitava vormini. Ühel Madagaskari mardikal on nuiakujuline tundel otsast õõnes. Ta meenutab alati magusa mahlaga täidetud pokaali ja sipelgad kustutavad siin oma «janu».
Wasmann oletab, et tundlate niisugune kuju on mardikatel tekkinud valiku mõjul, milles otsustavaks teguriks olid sipelgad. Nad toitsid paremini ja sagedamini ning kaitsesid valvsamalt neid mardikaid, kelle tundlad olid sobivama kujuga. Sellepärast jäid olelusvõitluses püsima just need mardikad. Järk-järgult, miljoneid aastaid kestnud kooselu jooksul sipelgatega täiustusid mardikate tundlad, kuni nad lõpuks (mõnedel liikidel) omandasid ambroosiat kinkivate lusikate ja pokaalide kuju.
Nii on ju inimenegi aretanud talle vajalike omadustega koduloomatõud.
Hädaohu korral pritsivad paljud eespool mainitud mardikad tagakeha tipust lenduvat sööbivat vedelikku. Räägitakse, et paussiididel sisaldab see vedelik joodi.
Keemiliste laengute alla sattunud vaenlased jooksevad paanikas laiali. Kuidas aga reageerivad sipelgad sellisele «kahuritulele»?
Üpris koomiliselt. K. Escherich jälgis Türgis lõbusaid stseene sipelgate ja «tulistava» mardika vahel. Sealkan-

dis elab punapruun mardikas *Paussus tauricus*, kes tavaliselt istub kõrbesipelga pesa välisava juures. Pererahvas ümbritseb külalist hulganisti. Ühed lakuvad, teised trummeldavad mardikat tundlatega, mangudes nii uusi nektariportsjoneid. Mardikal on väga flegmaatiline ilme. Kord haarab üks, kord teine sipelgas teda tundlatest ja tirib kuhugi. Ülejäänud ei jää sammugi maha, järgnevad mardikale ja lakuvad teda otse käigult.

Kui mardikas sipelgapesast eemale viia, leiavad sipelgad ta kohe üles ja katsuvad ühisel jõul tagasi tirida. Mardikas ei puikle vastu ega tulista neid. Tarvitseb vaid inimesel teda puudutada, kui mardikas «avab tule» ja sipelgad jooksevad laiali. Niipea, kui lõpeb keemiline kanonaad, pöörduvad nad tagasi ja püüavad elusat kahurit uuesti oma majja vedada.

Veel üks huvitav fakt. Kui seda kõrbesipelgate poolt nii lugupeetavat mardikat pakkuda nende naabritele murelastele, tormavad viimased vihaselt talle kallale ja surmavad ta mõnikord veel enne, kui mardikas jõuab käiku lasta oma kahurid.

Murelastel on oma mardikas-mürmekofiil, keda sipelgad lõputult lakuvad ja ühest kohast teise veavad. Escherich nägi kord, kuidas sipelgas mardikat lõugade vahele haarata püüdis, kuid kitiinrüü libeda pinna tõttu ei õnnestunud see tal kuidagi. Lõpuks haaras sipelgas mardika jalgupidi ja tiris veidi edasi, aga ikkagi libises see ta lõugade vahelt. Siis hakkas sipelgas mardikat lihtsalt nagu tünni veeretama. Et teda mitte takistada, tõmbas mardikas jalad kere lähedale.

TEISED KÜLALISED

Sipelgate külalislahkust kasutavatest loomadest ei tasu sugugi mitte kõik oma pererahvale täieliku ülalpidamise eest natuuras, toiduainetega. Paljud maksavad teisiti: puhastavad sipelgaid, hävitavad nende parasiite või teevad muid koduseid töid — näiteks tugevdavad oma võrguga ühise pesa seinu. Muidugi on külaliste hulgas ka parasiitvorme, kuid mitte need ei huvita meid praegu.

Mõnes sipelgapesas elavad sipelgatirtsud. Need pisitillukesed putukad on täiesti tiivutud, kuid hüppavad

suurepäraselt. Sipelgad ei sööda neid. Nähtavasti toidavad tirtsud end ise sipelgate poolt maa-alustesse aitadesse varutud viljaga. Peavarju ja toidu eest tasuvad nad teisiti — päästavad peremehi parasiitide käest.
Sipelgaid puhastavad ka mardikad perekonnast *Oxysoma*.
Nad on sipelgatest tunduvalt väiksemad, ronivad mööda sipelgaid ja lakuvad neid. Nähtavasti söövad *Oxysoma* isendid siin mingeid eritisi. Seega ei leia sipelgas antud juhul toitu mardikalt, vaid mardikas sipelgalt.
Samal sipelgal (ta elab Alžeerias) ratsutab ka teine mardikas — *Thorictus*, kellest sipelgas tahab küll meelsasti vabaneda. Mardikas istub tundlatel ja hoiab nendest lõugadega kõvasti kinni. Sipelgas raputab pead, nühib käppadega tundlaid, taob neid vastu kive, püüdes niiviisi mardikast lahti saada. Kuid kõik on asjatu — *Thorictus* püsib kindlalt. Ja meeleheitele viidud sipelgas jätkab oma teed.
Samasugused ebameeldivad «ratsanikud» — lestad — elavad ka meie liivakuklastel. Nad ripuvad sipelga pea küljes nagu elusad suukorvid ja hoiavad käppadega kõvasti sipelgapea konarustest kinni, patsutavad teda toitu paludes oma tundlatega. Joomise ajal peab sipelgas elusa suukorvi kõrvale nihutama, kuid see seab end otsekohe tagasi. Mõnikord püüavad sipelgad raevuhoos tüütut muidusööjat endast lahti kiskuda, mis aga õnnestub harva.
Wasmanni sõnade järgi näeme siin «parasiidikarikatuuri» sümfiilia kohta.
Leidub loomi, kellele sipelgad annavad ainult peavarju. Röövlendudelt lillepeenardele naasnud kuldpõrnikas laskub näiteks kuklasepesa tippu, loobib seal kuivad okkad laiali ja poeb pessa.
Sipelgapesades elavad paljud kärbsed. Neid varitsedes punuvad mõned ämblikud oma võrgud sipelgaelamu pimedatesse nurkadesse.
Mis veel ämblikest ja kärbestest kõnelda, kui isegi sisalikud tulevad sipelgatele külla ja sipelgad ei puutu neid, kuigi hiiglasuured külalised sipelgapessa roomates seal paljusid ruume lõhuvad.
Sipelgad ilmutavad otse ennenägematut kannatlikkust!
Meie metsades ronib sipelgapesadesse sageli vaskuss,

troopilises Lõuna-Ameerikas aga elavad alaliselt lehelõikajate sipelgate juures maa all taandlased (samuti jalutud sisalikud). Henry Bates, kes üksteist aastat Amasoonase ääres elas, kinnitab seda. Ta kirjutab järgmist. Brasiillased nimetavad taandlast «sauba emaks» ja väidavad, et sipelgad hoolitsevad sisaliku eest emalikult. Kui taandlane pesa maha jätab, pidavat ka sipelgad selle hülgama ja karjana sisalikule järgnema.
Sipelgate ja sisalike vastastikuseid suhteid pole peaaegu üldse uuritud.
Meenutan veel ühte suhteliselt hiljuti (1922) avastatud kummalist sümbioosi, milles sipelgad etendavad peaosa.
Jaava saarel elavad liblikad liigist *Wurthia myrmecophila*. Nende naabrid kangursipelgad (*Polyrachis dives*) otsivad metsas *Wurthia* röövikuid ja kannavad neid oma võrgendist kootud pessa. Võrgendiniiti saavad sipelgad oma vastsetelt, kuid seda ei jätku. Sellepärast tirivadki sipelgad enda juurde röövikuid. Siin hoolitsevad nad nende eest, puhastavad, toidavad omaenda järglastega, kuid sunnivad selle tasuks töötama, kuduma võrgendit, millega sipelgad oma elamu seinu tugevdavad.
Kui röövikutel jõuab kätte aeg nukkuda, kannavad sipelgad nad seinte äärde. Seal koovad röövikud vastupidavad kookonid, mis annavad kogu ruumile täiendavat tuge.

TERMITOFIILID

Loomulikult on ka termiitidel, kes oma eluviisilt on nii sarnased sipelgatega, oma külalised. Ja ka nende külalistel on vitamiini- (või alkoholi-?)näärmed — eksudatiivsed elundid. Nad ei ole ainult nii märgatavad kui sipelgakülalistel, sest neil puuduvad punakaskollased harjased. See on ka mõistetav: termiidid kui enamikus pimedad loomad poleks ju toitu pakkuvat «silti» niikuinii märganud.
Termiidipesade külalistel on (olgu nad mardikad, sääsed või kärbsed) üks vägagi kummaline omapära: nende tagakeha on ebaproportsionaalselt, otse fantastiliselt paisunud ja harilikult imelikul kombel seljale heidetud. Tagakeha ületab oma loomulikud mõõtmed mitmekordselt. Skleriidid — deformeerunud rüü kitiinlooked —

näivad valgel, äärmuseni pingul nahal tumedate vöötidena.
Teadlased nimetavad seda nähtust füsogastriaks. Mis on selle otstarve?
Vastuseid võib olla kaks. Kas on külaliste tagakeha paisunud rikkalikust ja erilisest toidust, mida nad saavad nendeltsamadelt termiitidelt, kes varustavad ka ema, või vastupidi — tagakeha on paisunud just selle esmaklassilise toidu jaoks . . .
Tagakeha on paisunud muidugi järk-järgult. Miljonite aastate vältel on külalised kohastunud oma pererahvaga, kuni nad lõpuks füsogastria tõttu saavutasid üllatava sarnasuse termiidiemaga, kellel tagakeha on samuti ülemäära hüpertrofeerunud. See sarnasus panebki termiite toitma oma külalisi termiidiema toiduga.
Igatahes asuvad õnnelikud füsogastria omanikud alati termiidiemaga samas ruumis (või naabruses) ja neid teenindavad samad termiidid, kes emagi.
Termiidikülaliste hulgas on samuti valdavad mardikad, kuid leidub ka röövikuid ja kärbseid. Muide, neid värdjalikke tiivutuid olendeid on täiesti võimatu ära tunda: nad meenutavad pigem mingeid lülijalgseid kotte, kuid mitte kärbseid.
Ühe Lõuna-Ameerika termiidi juures elab isegi sääsk, kes sarnaneb küll rohkem naeri kui putukaga. Pisike pea ja tillukesed jalad näivad ta paisunud tagakeha kõrval nigelate jätketena.
Termiitide ja nende külaliste vastastikuseid suhteid ei ole veel küllaldaselt uuritud. On tähelepanekuid, kuidas termiidid mõningaid mardikaid oma suust toitsid ja omakorda eksudaaditilku lakkusid, millega külalised võlga tasusid. Kuid intiimsemad üksikasjad nende elust on meile veel teadmata.

SIPELGATE OMAVAHELISED LIIDUD

HUMAANNE ORJUS

Zooloogilise kirjandusega mõnevõrra tuttavad lugejad on muidugi kuulnud sipelgate orjapidamisest, sipelgatevahelistest vallutussõdadest, röövretkedel võetud vangidest, kes kogu ülejäänud elu peavad palehigis võõraste heaks töötama: toitma ja puhastama vallutajaid, neile maju ehitama, võõraid vastseid kasvatama.

Sipelgaid käsitlevais teaduslikes ja populaarteaduslikes teostes figureerivad sõnad, nagu «orjapidaja-sipelgas», «ori-sipelgas». Nad on saanud üldkasutatavateks väljenditeks.

Mõned uurijad arutlevad isegi nii. Orjapidamine on muidugi võõras nähtus sipelgariigile, millele on pigem omased «sotsialistlikud tendentsid». Kuid ta eksisteerib siiski, kuigi palju pehmemal ja «inimlikumal» kujul kui näiteks Vana-Kreekas ja Vana-Roomas.

Selline seisukoht ja vastav terminoloogia sündisid eelmise sajandi lõpul, mil bioloogid tundsid sipelgate elu veel väga halvasti. Juba siis vaidlesid parimad sipelgatundjad Wasmann ja Escherich niisuguse sobimatu terminoloogia vastu. Nad väitsid, et selle on sünnitanud arusaamatus ja et see omakorda tekitab arusaamatusi. Kuid orjapidajate leksikonist võetud sõnad on endiselt zooloogiliste teoste lehekülgedel, kuigi teadus on hankinud vahepeal palju uusi fakte, mis meile ilmekalt selgitavad sipelgapesa «härraste» ja «orjade» vastastikuste suhete tegelikku mõtet.

Inimesele on omane otsustada kõige üle omaenda kogemuste alusel. Teatavate vaadetega inimesed armastavad oma sotsiaalse süsteemi puudusi õigustada looduse «saatuslike seaduspärasustega». Sipelgad on aga neile omistatavates halbades kommetes küll kõige vähem süüdi.

Metsakuklast tuntakse meil arvatavasti kui mitte nimepidi, siis vähemalt välimuse järgi. See on meie metsade tavaline sipelgas. Ta pesi, suuri okstest ja okastest koonilisi kuhilaid, leidub metsas sageli.

Need ehitised on omapärased ja nendes toimuv elu väga huvitav. Metsakuklastele on pühendatud palju suurepäraseid raamatuid.

Selle elu lätted, sipelgapesa algus, jäid aga kauaks uduseks, tundmatuks. Ja kuigi sipelgapesi on metsas palju, ei teadnud isegi spetsialistid täpselt, kuidas noor metsakuklase ema uut pesa asutab. Katsed näitasid, et ta ise ei suuda ilma kõrvalise abita ajutist varjupaika ehitada ja seal lapsi kasvatada. Ta on kaotanud selleks vajaminevad instinktid ning harjumused. Miks ei saa siis metsakuklaste sugu otsa?

Selgub, et neid päästab vastastikune toetus, mis sipelgate juures on tavaline.

Kui metsakuklaste tiivulised emased suve algul tiivuliste isaste seltsis lapsepõlvekodu maha jätavad, jätab saatus juhuse otsustada, missugust teed mööda kolmest võimalikust kulgeb nende edasine elu. Viljastatud sipelgaema võib pärast pulmalendu laskuda vana sipelgapesa lähedusse ja uuesti endisele kodumaale elama asuda. Kui aga sipelgatel jääb seal liiga kitsaks, siis kolib osa neist oma emaga uude kohta ning paneb aluse uuele kolooniale.

Pärast lendlust võib sipelgaema sattuda ka võõrasse metsakuklaste pessa. Ta leiab seal lahke vastuvõtu.

Võimalik on kolmaski variant: sipelgaema lendab kodupesast kaugele ja ei leia liigikaaslaste asulat. Siis otsib ta üles raudkuklase pesa ja «koputab uksele».

Raudkuklased võtavad metsakuklaste emasid rõõmsalt vastu, eriti siis, kui neil endil viljastatud sipelgaema puudub. Nad hoolitsevad külalise eest, toidavad ja puhastavad teda, kannavad munetud munad ettevaatlikult «lastetubadesse» ja jätkavad seal nende eest hoolitsemist.

Kui samas pesas on oma munev sipelgaema, siis tekib niinimetatud segakoloonia, milles leplikult elavad koos ja tegelevad ühise majapidamisega kaks eri liiki sipelgaid — metsa- ja raudkuklased, kohaliku sipelgaema ja

uusasuka järglased. Kui aga raudkuklastel ei ole oma sipelgaema (mõnikord murrab uustulnuk ta ära), siis arenevad munadest nende hoolitsuse all ainult metsakuklased. Nende arv kasvab iga päevaga, pererahvas aga sureb vähehaaval välja. Metsakuklased ehitavad pesa oma maitse järgi ümber ja jäävad varsti ainsateks valdajateks.

Võõraste emade majja võtmine on kombeks paljudel sipelgaliikidel. Nad on eriti külalislahked siis, kui pesas pole omi sigimisvõimelisi emasid (ja sellised juhtumid on küllalt sagedased).

Selles seisneb sipelgate vastastikuse toetamise bioloogiline mõte. Ilma emata hukkub koloonia ju niikuinii, kuid enne saatusliku tunni saabumist kasvatab hukkumisele määratud pere üles terve naabrite sugupõlve.

Muidugi ei tee sipelgad mingeid plaane. Nii otstarbekalt talitades ei pea nad aru ega tea, milleks toidavad võõrast ema, ei taipa isegi seda, et ta on võõras. Instinkt, kaasasündinud omadus, sunnib neid nii talitama. Teistsugune käitumisskeem pole nende pärilikkuses lihtsalt «ette nähtud».

Kuid isegi «ettenähtud» skeem on küllalt keerukas. Teadlastel tuleb veel kaua uurida, missugust teed mööda on kulgenud evolutsioon sipelgatel, kes on endas arendanud nii ebatavalisi omadusi. Kuid fakt jääb faktiks. Sipelgaliikidest, kelle emased regulaarselt võõrastesse pesadesse elama asuvad, võib koostada pika nimestiku. Samad sipelgad annavad omakorda peavarju võõrastele sipelgaemadele. Entomoloogid on nii kummalise nähtuse jaoks kasutusele võtnud isegi vastava termini — adoptsioon (ladinakeelsest sõnast *adoptio* — lapsendamine).

Noori puumurelase emasid võtavad oma koju varjulembesed murelased. Viimaste kolooniad aga tekivad omakorda juuremurelaste pesade kohal, kes annavad peavarju nende emale. Tekib mulje, et sipelgad ei osuta seltsimehelikku abi n.-ö. «kahepoolse sideme» printsiibil (mina sulle — sina mulle). Nad ei võta pessa mitte nende liikide emasid, kes omal ajal osutasid külalislahkust nende esivanemale, vaid neid, kes «lapsendavad» teise, lähedase eluviisiga liigi emasid. Arvatavasti sulgub lõpuks kusagil see vastastikuse abi ring. Ja kui me ei saa praegu nimetada kõiki ta lülisid, siis nähtavasti

ainult sellepärast, et me pole neid veel uurinud. (Mõned neist lülidest on kaasajal võib-olla isegi katkenud neid esindavate liikide väljasuremise või instinktide muutumise tõttu.)
Huvitav on ka see, et võõra ema vastuvõtnud sipelgad ei loovuta mitte alati kohta ta järglastele. Juhtub ka nii, et võõrast liigist sipelgad, keda nende ema majutanud naabrid on üles kasvatanud, asuvad hiljem koos kogu «varandusega» — munade, nukkude ja vastsetega — ümber uude kohta ja rajavad naabruses iseseisva koloonia[29]. Nende endised hooldajad aga jäävad omaette.
Mõnedel sipelgatel on veelgi keerukamad instinktid. Kui selle pesa omanikud, kus nad üles kasvasid, hakkavad välja surema, siirduvad sipelgad rännakule. Nad otsivad lähikonnast oma kasvatajate liigikaaslaste pesi, varastavad nende pesadest nukke ja toovad neid koju. Siin kasvatavad nad endale uusi pesakondlasi. Nukkudest koorunud sipelgad asuvad otsekohe tööle: puhastavad ruume, hoolitsevad järglaste eest, ehitavad ühist elamut. Neid töörühmajaid nimetataksegi «orjadeks».
Aga mis orjad nad on — otsustage ise! Elavad «härrastemajas» nagu oma kodus, töötavad ilma sunduseta. Oma tavalist tööd tehes on neil uues elukohas täielik üheõiguslus ja nad elavad oma «härrastega» rahus, üksmeeles ning vastastikuse kasu saamise õhkkonnas.
Võõrast pesast nukkude varastamine oma pesa asustuse tihendamiseks pole nähtavasti kasulik mitte ainult röövlitele endile, nagu väidavad mõned uurijad. Ka röövitud sipelgad, keda ei surmata, ei hoita vangis ega sunnita tegema midagi loomuvastast, saavad sellest kooselust kasu. Võõraid nukke oma pesadesse tassivad röövelsipelgad aitavad oma tegevusega kaasa röövitavate sipelgate laiemale levimisele.
Koos töölissipelgate nukkudega toovad «röövlid» mõnikord kaasa ka niisuguseid nukke, millest kooruvad sipelgaemad. Uues kohas jätkavad nad oma «viljakat» tegevust, suurendades «orjade» hulka koloonias. Erich Wasmann leidis kord tehispesast, milles elasid ühise perena orjapidajad-röövkuklased ja nende liivikukuklastest orjad, liivikukuklase ema, keda siin varem polnud. Hiljem leidis ta ka selle ema poolt vastmunetud munad «pereema» munade läheduses.
Mõne kuu pärast oli pesas juba neli tiivutut ema, kes

olid koorunud kahe esimese «liitlasest» sipelgaema poolt munetud munadest. Nende arvukas, kuigi erineva päritoluga järglaskond elas rahumeeles ja hüvangus. Oli isegi raske otsustada, kes on selles «segaseltskonnas» «ori», kes «peremees». Kõik — nii «orjad» kui «härrased» — töötasid ühiselt ja kasutasid võrdselt ühise töö vilja.

KUI KÕIK SIPELGAD...

Meie sipelgate hulgas on orjapidaja kuulsus röövkuklasel. Ta sarnaneb amatsoonsipelgaga, kuid on eredamalt punane ja pruunika tagakehaga. Röövkuklane elab meelsasti kõdunenud kändudes, tihti ehitab pesa ka maa sisse.

«Orjadeks» on tal raudkuklased, liivikukuklased või ka mõlemad koos. Sama sipelgaliik võtab enda juurde elama kännukuklase noori emasid, kes siin ohtralt järglasi annavad. Nii on sellel külalislahkel sipelgal peaaegu alati etniliselt koosseisult väga keerukad segakolooniad. (Ärge unustage sedagi, et sama sipelgaliik sõbrustab *Lomechusa* ning teiste «hooldusaluste» mardikatega.)

Wasmann jälgis mitme aasta kestel üht röövkuklaste suurt kolooniat, mis koosnes kolmest pesast. «Orje» — raudkuklasi — elas seal vähe, umbes 1%. Kuid uurija märkas õitsengul olevas peres läheneva languse tunnuseid — väikesi kahvatuid alatoidetud sipelgaid, kes ennustavad värdjalike vormide, «töölisrõivastuses kuningannade» ilmumist. See viitas *Lomechusa* hukutavale tegevusele pesas.

Olukord siiski päästeti. Appi tulid teised, *Lomechusa* võludele vähem vastuvõtlikud sipelgad — raud- ja kännukuklased. Raudkuklaste nukke hankisid hukkumisele määratud pesa asukad naaberpesadest, kännukuklased tulid aga ise. Õigupoolest tuli nende ema, keda röövkuklased heal meelel vastu võtsid pärast seda, kui nende oma oli surnud, uusi aga *Lomechusa* külluse tõttu pesas enam ei sündinud.

Vaatluse algusest aasta hiljem oli koloonias juba ligi 5% «orje», s. t. raudkuklasi, ja 30% kasulapsi, lapsendatud emase kännukuklase järglasi. Hiljem viisid liitlassipelgad pesa mitu korda uude kohta üle.

Veel pool aastat hiljem eraldusid röövkuklased kännu-

kuklastest, peitusid talveks omaette talvepessa, nende kasulapsed aga hakkasid elama omaette. Segakolooniast tekkis kaks iseseisvat kolooniat.
Järgmisel kevadel ühinesid sipelgad uuesti ja rajasid kaks uut pesa. Üks neist oli ehitatud kännukuklaste plaani järgi — suur valliga ümbritsetud kuhil, teine oli madal, röövkuklaste pesa tüüpi. Esimeses oli 99% kännu- ja 1% röövkuklasi, teises vastavalt 40% ja 60%. «Mõlemad pesad olid omavahel käikudega ühendatud ning nende elanikud käisid naabritel külas.»
Röövkuklased olid katastroofi lävel, kui nad oma perre võõra sipelgaema vastu võtsid. Nad toitsid teda ja hoolitsesid ta eest, aitasid kasvatada järeltulijaid, rajada pesa. Naabrite abita poleks sipelgaema selle kõigega toime tulnud. Aga käsi peseb kätt. «Välismaalasest» sündinud noored sipelgad lülitusid kiiresti töösse, hankisid toitu, toitsid nii oma vastseid kui ka pererahva veel säilinud järglasi, kes *Lomechusa* tõttu nälgisid. Hästi toidetud vastsetest sirgusid nüüd täisväärtuslikud sipelgad, nende hulgas ka emad.
Hukkumisele määratud pere oli päästetud.
Rööv- ja kännukuklaste liit oli kasulik mõlematele.
Nähtavasti ei lase röövkuklased oma majja võõraid sipelgaid mitte selleks, et neid raske tööga koormata ja ise lulli lüüa. Näib, et nad kasutavad võõrast abi vaid raskel ajal, siis, kui nende perre on mingil põhjusel jäänud vähe töölisi ja järglased hakkavad nälga jääma.
Seda tõendavad alljärgnevad Erich Wasmanni vaatlused.
Võiks arvata (kui lähtume orjapidamise kontseptsioonist), et mida arvukam ja tugevam on koloonia, mida rohkem on tal võimalusi röövretkedeks, seda sagedamini võtavad neid sipelgad ette.
Tegelikkuses see nii ei ole.
E. Wasmann uuris läbi üle tuhande röövkuklase pesa ja leidis, et «õitsvates», suurtes ja tugevates sipelgapesades oli orje vähe (50—100) või polnud neid üldse. Keskmistes pesades tõusis see arv mõnesajani, mõnedes väga nõrkades kolooniates oli aga «orje» paarkümmend korda rohkem kui peremehi. Teadlane tegi kindlaks, et tugevates pesades kõigub peremeeste ja abiliste suhe tavaliselt piirides 100 : 1, keskmistes ja nõrkades aga 3 : 1 kuni 1 : 1.

Väga harva on «orje» rohkem kui peremehi. Lühidalt: liigivõõraste abiliste arv on pöördvõrdeline koloonia suurusega.

RETK «ORJANUKKUDE» JÄRELE

Pidin neile peaaegu peale astuma. Tõstsin juba jala ja alles siis märkasin. Nad jooksid madalas rohus männimetsa serval. Kõrval oli kartulipõld.

Kümme-viisteist sipelgat reas, ridu aga sadakond. Read olid tihedad: kolonni pikkus meetrit poolteist, laius — sentimeetrit kolmkümmend. Muidugi polnud read korrapärased: mõned sipelgad jooksid liiga kaugele ette, teised jäid maha, osa isegi pöördus äkki tagasi. Kuid teinud poolringi, sulasid nad jälle riviga ühte.

Suund on sirgjooneliselt idast loodesse, sinna, kus päike juba silmapiirile läheneb.

Kükitasin maha, et neid lähemalt silmitseda. Punakad, väga kärmed sipelgad. Jooksevad väledalt nagu traavlid. Amatsoonsipelgad. Kindluse mõttes võtsin ühe sipelga kinni ja vaatlesin ta ülalõugu. Need olid mõõga-, mitte labidakujulised.

Jõudsin tolmuse teeni, mida mööda sõidavad autod ja käivad inimesed. Siin kaotasid nad nähtavasti jäljed, mille — nii tundus mulle — olid hiljuti siia jätnud luurajad. Rivi läks segamini.

Tolmu kadunud raja otsingul valgusid sipelgad laiali. Lõpuks leidsid mõned neist kadunud jäljed teisel pool teed ja ruttasid seda mööda edasi. Varsti järgnes neile kogu endisel kujul rivistunud armee.

Mindi veel veidi madala koltunud rohu vahel laveerides edasi, kuni jõuti väikese auguni. Eesmised sipelgad läksid kohe sisse. Read segunesid. Amatsoonsipelgad jooksid kõigest väest. Kui nad kogu retke olid sooritanud n.-ö. teise käiguga, siis nüüd mindi üle kolmandale. Tillukese ava ümber tekkis tigedate punaste sipelgate keeris.

Auku kadunud sipelgad tõid peatselt välja valgeid kookoneid. Neid oli vähe. Nähtavasti ei olnud see veel otsitav pesa, retke peamine eesmärk. Armee rivistus uuesti ja suundus kümmekonna sipelga jälgedes, kes olid augu taga rohus «välja nuuskinud» luurajate poolt kuivanud lehtedele ja rohukõrtele jäetud lõhnatähised.

Märgistatud rada viis amatsoonsipelgad teise auguni. See oli eelmisest suurem, läheduses aga mustendas veel mitu ava.
Jälle pöörlesid sipelgad keerisena ja tormasid ilma eelneva luureta rünnakule. Nad täitsid kõik avad. Ka järelvägi jõudis kohale.
Minuti pärast ronisid esimesed amatsoonsipelgad suurte ookerjate kookonitega maa alt välja. Nad hoidsid kookoneid lõugadega, kandsid neid jalgade vahel kõhu all ja tõttasid otsekohe tuldud «lõhnateed» mööda tagasi. Pruunikasroheliste rohukõrte vahel vilksatas juba palju kollakasvalgeid kookoneid ja varsti valgus rännakukolonn (nüüd juba valgetest kookonitest kirju) jälle üle tolmuse tee.
Alles nüüd jooksid rüüstatud sipelgapesast välja kaitsjad. Nad ei saanud varem välja ilmuda nähtavasti sellepärast, et pessa tunglevate amatsoonsipelgate tihedad kogumid sulgesid kõik avad. Nüüd, mil see elav vool tagasi valgus, oli raudkuklastel võimalus maapinnale pääseda ja oma varanduse eest võidelda.
Tuhmmusta pea ja tagakeha ning punakaspruunide rindmiku ja jalgade järgi oli neid lihtne amatsoonsipelgatest eristada, pealegi olid nad palju kohmakamad ja väiksemad.
Amatsoonsipelgad on seevastu punakad, suurte peadega, väga kiired ja nähtavasti ka tugevad. Üks ühe vastu said amatsoonsipelgad oma vaenlastest kergesti jagu. Raudkuklane haaras kookonist, amatsoonsipelgas ei lasknud seda lahti ja sirutas lõuad vastaseni. Viimane jättis kookoni sinnapaika. Ma ei näinud aga kusagil tapetuid. Laipu polnud, kuigi võitlus pesa juures kestis veerand tundi. Harilikult lahenes vaidlus nukkude ja vastsete pärast (mõned amatsoonsipelgad kandsid välja ka vastseid) tugevama kasuks.
Üks kookoniga amatsoonsipelgas pääses ühe või isegi kahe raudkuklase käest kergesti minema. Kolm raudkuklast (sageli ründasid nad ka viiekesi või isegi suuremal arvul) aga hoidsid teda juba kindlalt ja kookon vedeles sealsamas maas.
Kaitsjate taktika oli rajatud amatsoonsipelga tegutsemise takistamisele. Kuni liigikaaslased röövlit kinni pidasid, haaras mõni raudkuklastest kookoni ja ruttas sellega minema, kuid mitte pessa, vaid kuhugi kõrvale.

Paljud ronisid kookonitega rohukõrtele ja jäid siin ootama, teised peitsid kookonid mullatükikeste, oksaraagude ja lehtede alla. Võitluse lõpul kergitasin juhuslikult pesa lähedal maas olevat laastukest. Selle alla oli röövlite eest peidetud hulk kookoneid.

Vahepeal olid amatsoonsipelgate põhijõud hakanud taanduma. Peaaegu iga sõdur tiris nukku. Nad jooksid väledalt ja raudkuklased ei jõudnud neile järele. Ega nad jälitanudki pesast üle kolme sammu kaugusele (amatsoonsipelgate pesani oli aga kakskümmend viis sammu). See-eest aga tormasid nad erilise vihaga mahajäänud vaenlaste kallale: ronisid selga, haarasid lõugadega, tõukasid pikali. Amatsoonsipelgate elu tehti kibedaks, nad väänlesid happes, millega vaenlased neid üle pritsisid. Päästsin mõned neist. Tarvitses vaid vaenlased oksaraoga minema ajada, kui liikumatu, surnuna näiv amatsoonsipelgas jalule hüppas ja kähku plehku pani.

Otsustasin nüüd vaadelda tagasiteele asunud amatsoonsipelgaid. Teisel pool teed rohus leidsingi neid kookoneid kandmas. Nad liikusid sama rada, mida mööda olid läinud rünnakule. Sel ajal, kui nende mahajäänud kaaslased veel paljaksröövitud pesa juures vaenlastega võitlesid, jõudsid eesmised salgad juba koju. Enamik kandis kookoneid, kuid mitte kõik. Märkasin veel, et nukkudega koormatud sipelgate ees lippasid koormata kaaslased. Arvasin, et tegemist on teatavate lootsidega, kes rohudžunglis koduteed otsivad.

Vaenlase pesa juurest lahkusid sipelgad tihedas rivis, kuid teel hajusid laiali ja kodupesale lähenesid nad juba üksikult, väga tihedast ja kõrgest rohust läbi tungides. Kuidas nad seal ära ei eksinud?

Amatsoonsipelgad elasid köögiviljaaia servas ühe kartulipuhma all. Kartulijuurte vahel asuvasse «röövlikoopasse» viis kaks-kolm ava. Sissepääsu juures kohtusid võitjad «orjadega». Viimaseid oli vähe ja nad ei võtnud amatsoonsipelgatelt kookoneid oma kanda. Amatsoonsipelgad kandsid kookonid ise pessa ega ilmunud enam välja.

Saabusid üha uued ja uued sõdurid. Varsti ummistasid nad kuhjatud saagiga kõik avad. Alles nüüd hakkasid «orjad» kookoneid kandma ja vabastasid kiiresti tee pessa.

Kogu operatsioon — retk kahekümne meetri kaugusele,

lahing ja tagasitulek — vältas tund aega. Kui ma marssivaid sipelgaid märkasin, oli kell kolm. Kella neljaks saabusid viimased amatsoonsipelgad pessa tagasi. (Teise röövretke sooritasid amatsoonsipelgad kell kaheksa, juba päikeseloojangul.)

«ORJAD» AJAVAD «HÄRRASEID» TÖÖLE

Järgmisel päeval õhtu eel tulin kartulipõllule punaseid amatsoone külastama. Kartulipuhma all polnud neist näha ainsatki. Pesa juures askeldasid vaid raudkuklased. Neid oli palju rohkem kui eelmisel päeval ja nad õiendasid väga asjalikult. Ühed kandsid kookonitükke maapinnale, teised vedasid neid kaugemale. Neli sipelgat tirisid rohelist röövikut.

Pesa oli suuremaks tehtud: maa alla ei viinud enam kaks-kolm, vaid juba kümmekond käiku. Ööpäeva jooksul olid sipelgad nähtavasti maa all ühe kartulipuhma juurest teise juurde siirdunud ja tegid sinna arvukaid käike.

Nüüd nägin midagi niisugust, mis mind väga hämmastas. Midagi väga imelikku, millest ma kunagi polnud lugenud.

Kaks raudkuklast tirisid pesast välja uimasevõitu amatsoonsipelgat (algul arvasin koguni, et ta on surnud ja et sipelgad otsustasid laiba majast välja visata). Nad sikutasid teda jalgadest: üks ühest, teine teisest. Nad tegutsesid võrdlemisi kooskõlastatult ja liikusid kiiresti pesast eemale. Äkki märkan: amatsoonsipelgas oleks justkui unest ärganud. Haakub nelja vaba jalaga maa külge ja punnib vastu, kuigi nagu veidi laisalt ja vastu tahtmist. Teda aga veetakse lausa hoolimatult: jalgupidi, seljaga mööda mullakamakaid; võetakse kõikidest jalgadest ja tiritakse üle teel ees olevate kartulilehtede.

Nüüd laskis üks raudkuklane amatsoonsipelga lahti ja jooksis tagasi. Teine aga veab edasi ja nähtavasti suurema vaevata. Tiris pesast meetri kaugusele ning jättis sinnapaika. Kohe tuli amatsoonsipelgale elu sisse, ta hakkas väledasti ringi sibama ja lippas otsejoones tagasi pesa poole. Teda vedanud pisike sipelgas ei jõudnud veel kojugi, kui amatsoonsipelgas temast möödus ja vilkalt uruavast sisse lipsas.

Varsti nägin teist raudkuklast amatsoonsipelgat tundlatpidi pesast välja tirimas. Viimane puikles vastu, kuid loiult. Nii veeti teda üht tundlat pidi sentimeetrit seitsekümmend, kuni ta äkki jalgadega lehest kinni haaras. Vedaja hakkas teda nähtavasti keelitama. «Vuntsi» suust lahti laskmata patsutas ta aina oma tundlatega amatsoonsipelga pead: küll põski, küll kukalt ja ka selle vaba tundlat, mis pidevalt liikus.

Lõpuks andis keelitamine tulemusi ja amatsoonsipelgas laskis end natuke edasi vedada. Siis aga hakkas jälle vastu punnima. Nähtavasti läks tal pika tirimise peale «süda täis» ja ta sööstis oma «mõõkadega» raudkuklase kallale. Viimane taandus kähku, vabastas tundla ja lippas minema.

See amtsoonsipelgas ei läinud kohe koju. Ta «istus» lehele ja puhastas end põhjalikult, siis aga jooksis kuhugi kaugemale.

Jälgisin üle kümne sellise stseeni. Mõned pesast välja veetud amatsoonsipelgad pöördusid otsekohe sinna tagasi, teised seevastu suundusid nähtavasti saagijahile: igatahes kadusid nad ümberkaudsesse rohutihnikusse.

Pesa sissepääsu juures võtsid saagita naasvaid amatsoonsipelgaid vastu raudkuklased ja püüdsid takistada neil sisenemast. Ilmselt kartsid nad amatsoonsipelgate väga teravaid «mõõku» ega alustanud võitlust üksinda. Nad tarvitasid sama taktikat kui amatsoonsipelgate rünnaku eest oma pesa kaitsvad raudkuklased. Kolmeneljakesi haarasid nad äkki amatsoonsipelgal jalust ning hoidsid teda kinni, siis aga vedasid teda jalust hoides nagu tigedat sälgu. Amatsoonsipelgas ei saanud nüüd lõugu käiku lasta ega küllalt energiliselt vastu puigelda. Pesaavast veidi eemal vabastasid tavaliselt kaks sipelgat amatsoonsipelga jalad, ülejäänud kaks aga tirisid teda veel natuke maad. Lõpuks jooksis sellestki paarist teine minema. Kohale jäi vaid üks «ori», kes tassis «härrat» veel tükk aega enda järel.

Olin nende stseenidega juba harjunud, kui korraga nägin jälle midagi eriskummalist. Ühest avast jooksis välja sipelgas ja kandis «hambus» — amatsoonsipelgat. Viimane oli end rõngasse keeranud, tagakeha pea juurde painutanud, «ori» aga hoidis seda rõngast vertikaal-

selt, peaga ülespoole. Amatsoonsipelgas ei liigutanud end, ta oli justkui kangestuses.
Veidi kaugemal laskis raudkuklane amatsoonsipelga lahti ja see pistis jooksu. Paar minutit hiljem ajas teine raudkuklane samal kombel amatsoonsipelgat pesast välja.
Niisugust sipelga transportimist sipelga poolt on nähtud korduvalt. Ükskord kandsid Serpuhhovo lähedal metsas (looduskaitseala piisoniaia juures) tara ääres ahelikku rivistunud metsakuklased teisi, rõngasse tõmbunud liigikaaslasi. Kui ma kandjaid sõrmega puudutasin, poetasid nad oma kandami maha ja jooksid minema. Ka «kandam» elustus ja laskis jalga. Järelikult olid kantavad sipelgad võimelised iseseisvalt liikuma. Miks neid siis kanti?
Hiljem nägin veel ühte amatsoonsipelgate kallaletungi raudkuklaste pesale. Kui ründajad juba taganesid, raudkuklased lehtede alla peidetud nukke kokku korjasid ja pessa kandsid ning ka haavatuid sinna tirisid (kas ravimiseks või ärasöömiseks?), hakkasid paljud neist pessa viima rõngasse tõmbunud raudkuklasi. Tarvitses kandjaid vaid raoga puudutada, kui nad oma vangid lahti lasksid, viimased põgenesid paanikas, kuid mitte pesa poole, vaid vastassuunas! Jälgisin üht põgenikku. Jooksnud meetrit kaks, lipsas ta äkki lehe alla. Oletasin, et ta teiselt poolt välja tuleb, kuid sipelgas ei ilmunud nähtavale. Sipelgas oli selle all peidus. Kaotanud pelgupaiga, tormas ta jälle edasi, ikka pesast kaugemale. Jooksis natuke ja läks jälle peitu. Ajasin ta välja ja ta jooksis edasi. Kell oli juba ligi üheksa õhtul ning põgenik otsis nähtavasti sobivat ööbimispaika, sest oma pessa ei oleks ta nagunii enam valges jõudnud.
Jõudsin järeldusele, et rõngasse tõmbunud sipelgad on sõjavangid, neid kandvate sipelgate saak. Kuid milleks neid kantakse? Kas selleks, et ära süüa või oma pesas «aklimatiseerida»?
Nägin ka, kuidas üks raudkuklaste poolt oma pesast «väljaveetud» amatsoonsipelgas veidi rohutihnikus ringi eksles, siis aga talle teel ette juhtunud raudkuklaste sipelgas (see pärines nähtavasti võõrast pesast) ta kinni haaras ja oma pessa tiris.
Kas samuti saak?
Ei tea. Nähtavasti on see siiski kõige õigem seletus. Aga

kes ütleks, miks vedasid raudkuklased oma «härraseid» pesast välja?
Arvan, et nad ajasid neid tööle. Et nad mitte ei vedeleks jahedas maa-aluses, vaid otsiksid saaki või nukkudega pesa, mida võiks tühjaks röövida.
Teist seletust ma ei oska anda.

PARASITISM!

Amatsoonsipelgad esinevad meie stepi- ja metsastepivööndis. Nad on kuulsad oma mõõgataoliste ülalõugade poolest, mis ei meenuta mitte hambulisi labidaid nagu teistel sipelgatel, vaid talba. Selle relvaga on naljaasi vaenlasel pea maha lüüa.
Kuid needsamad lõuad on amatsoonsipelgatele ka suureks takistuseks: nad ei saa pesi ehitada, vastseid kasvatada ega toitu hankida. Nad pole võimelised isegi iseendid toitma!
Amatsoonsipelgaid toidavad nendega ühes pesas elavad teisest sipelgaliigist abilised, kes tegelevad ka muude koduste töödega. Amatsoonsipelgatest on saanud sõjameeste kategooria. Nende ülesandeks on ainult pesa kaitsmine ja uute tööliste hankimine. Siin näeme hämmastavat näidet tööjaotusest putukate spetsialiseeritud rühmituste vahel. Kuid antud juhul ei kuulu need isendite kategooriad ühele perele (nagu seda sipelgate ja termiitide juures tihti esineb), vaid üheks «ühistuks» liitunud eri liikidele.
Teadlased on amatsoonsipelgatega korraldanud palju katseid, mis kõik andsid sama tulemuse. Amatsoonsipelgad isoleeriti abilistest ja vaatamata rohkele toidule, mida eksperimentaatorid neile pakkusid, surid nad peagi nälga.
Friedrich Knauer kirjutas oma sipelgaraamatus: «Raske on leida eredamat näidet, mis nii otsustavalt räägiks vastu kõigile, kes kalduvad sipelgate vaimseid võimeid antropomorfiseerima ja idealiseerima.»
Sest kuigi amatsoonsipelgate lõuad on vähe kohastunud toidu hankimiseks, ei ole nad muutunud nii palju, et nendega ei suudaks nad ise süüa.
Sellepärast arvab Knauer, et siin võib kõnelda peamiselt instinkti, mitte aga füüsilise toitumisvõime kadumisest. See aga omakorda tähendab, et sipelgas ei talita

mitte mõistusliku olendina, vaid nagu kindla, kuigi väga keeruka (keerukam kui ükskõik millises küberneetilises masinas) programmiga elusautomaat. Kaasasündinud instinkt on ainsaks juhendajaks, mille juhistele sipelgas allub. Vastav instinkt on atrofeerunud ja sipelgas eksleb nagu juhtimise kaotanud masin toiduladamete vahel, taipamata, et seda võib süüa ka võõra abita.

Tarvitseb vaid lasta toiduladamete vahel nälga surevate amatsoonsipelgate hulka kas või üksainus raudkuklane, kui see kohe tööle asub. Halifman kirjutab: «Kombates amatsoonsipelgaid tundlatega, toidab ta ühte, teise kannab kõrvale, hoolitseb vastsete eest, teeb kõik korda.»

Nägime, et mida suurem on röövkuklaste koloonia, seda vähem on selles abilisi: tugevale perele pole vaja võõrast tööjõudu. Amatsoonsipelgatega on lugu vastupidi: mida suuremaks kasvab koloonia, seda rohkem vajatakse abilisi, seda rohkem elab pesas «orje».

Kui amatsoonsipelgad ei suuda ise toituda ega eluasemeid ehitada, kuidas tekivad siis nende pesad?

Siingi leiab rakendamist sipelgate «ühisabi».

Teise liiki kuuluvad abilised võtavad pärast pulmalendu oma pessa sugutatud emase amatsoonsipelga. Ta paljuneb siin ja varsti suunduvad amtsoonsipelgate esimesed salgad röövretkele oma «orjade» naabruses elavate sugulaste juurde, et tuua sealt täiendavat töölispersonali.

Võib juhtuda sedagi, et emane amatsoonsipelgas ühineb teise liigi noore emasipelgaga ja nad rajavad koos nn. liitlaskoloonia.

Kuulus entomoloog August Forel leidis kord kännukuklase pesa, milles peale peremeeste oli veel palju amatsoonsipelgaid, mõned raudkuklastest töölised ja viis või kuus kännukuklase tiivutut emast. See segakoloonia oli moodustunud nähtavasti järgmisel viisil. Kaks emasipelgat — amatsoonsipelgas ja kännukuklane — leidsid varjualuse ühe kivi all ja munesid siia oma munad. Varsti koorusid neist kännukuklastest töölissipelgad ja asusid pesa ehitama. Arvatavasti toitsid nad ka peatselt päevavalgust näinud noori amatsoonsipelgaid, amatsoonid aga kaitsesid omakorda veel väga nõrka kolooniat arvukate vaenlaste eest. Hiljem siirdusid sõdurid sõjaretkele ja muretsesid ümberkaudsetest pesadest uusi

abilisi oma kännukuklastest sõpradele. Tõsi küll, need olid esialgu vaid potentsiaalsed abilised — kookonitesse pakitud tulevased sipelgad. Kuid varsti väljusid nukukestadest reaalsed töörügajad: raudkuklased, kes said samuti «kolmikliidu» täieõiguslikeks liikmeteks.

Halifman kirjutab oma raamatus sipelgate kohta: «On väga õpetlik tutvuda sellega, kuidas siin esitatud fakte (mõeldud on amatsoonsipelgate röövretki) kirjeldati vanades raamatutes. Peaaegu kõikides kõneldakse sipelgate veristest sõdadest, sõjakatest ning võimukatest sipelgatest-orjapidajatest ja oma valitsejatele surmani andunud orisipelgatest justnagu millestki endastmõistetavast.

Paljudes teostes korratakse mitmesugustel põhjustel, et «mustad» orisipelgad kui võõrsil sündinud sipelgad ei tunneta oma seisundit ja pole vähem õnnelikud kui vabaduses.

Pole raske taibata, kellele on tulusad väljamõeldised võõraid pesi vallutavatest sipelgatest ja õnnelikest orisipelgatest.

Halifman lisab, et on inimesi, kes «meeleldi leiaksid looduses midagi imperialistlike sõdade taolist, mingit näilikku orjapõlve».

Kõik see on tõepoolest nii. Kuid mulle näib, et edasistes sipelgate «orjapidamise» selgitustes pole Halifmanil enam õigus. Ta peab amatsoonsipelgate liitu sipelgatest abilistega parasitismiks. Halifman kirjutab järgmist: «Õige küll, see pole niisugune šablooniline juhtum, kus teda toitva organismiga kokkupuutuv parasiit jääb elama selle organismi sisse või peale.

Juhtumis sipelgatega hangib parasiit (amatsoonsipelgas) ise ja toimetab oma pessa teda toitva organismi (raudkuklase), kelle arvel kasvab ja areneb parasiidi pere.»

Nimetades amatsoonsipelgate vastastikuseid suhteid nende sipelgatest abilistega mitte orjapidamiseks, vaid parasitismiks, vahetame ju ainult nimetuse (sotsioloogilise zooloogilise vastu), meie hinnang nende vahekordade bioloogilisele mõttele jääb aga sisuliselt endiseks.

Paljud entomoloogid, nii vanad kui ka noored, nimetavad sipelgatest «orjapidajate» kooselu oma «orjadega» «sotsiaalseks parasitismiks» (mitte ehtsaks parasitismiks,

mitte «šablooniliseks juhtumiks», kus üks organism elab teise külge imenuna, vaid sotsiaalseks — vaat kus lugu!).

Aga mis on siis tegelikult sotsiaalne parasitism? See on ju teisiti nimetatud (ja tema ebaseadusliku lülitamisega loodusnähtuste ringi seaduslikuks muudetud) orjus. See tähendab ikkagi, et üks organism elab teise arvel, tema töö ja temalt äravõetud toidu arvel, millele vastutasuks ei saa õnnetu ori mitte midagi. See tähendab, et amatsoonsipelgate ja nende abiliste liit on kasulik vaid esimestele ja kahjulik teistele. Kuid me veendusime juba, et see pole nii.

Ja kuigi selle liidu sidemed sõlmitakse mõnikord lahingutules, nimetavad paljud bioloogid amatsoonsipelgate ühendust «orjadega» sümbioosiks.

Isegi üks tuntud prantsuse teadlane, kes ilmselt on valmis kõiki sümbioosinähtusi vaatlema prelüüdina parasitismile, kirjeldab raamatus «Parasitism ja sümbioos» sipelgate «orjapidamist» sümbioosile pühendatud osas.

Parasitismiks võiks ennem nimetada mõnede teiste sipelgate eluviisi, kes pole orjapidajad. Aga siingi on lõpliku järelduse tegemiseks vajalikud uued ja ulatuslikumad uurimised.

Leidub sipelgaid (mõned neist elavad Lääne-Euroopas, kaks liiki aga ka Nõukogude Liidus), kellel pole kunagi nähtud töölisisendeid; esinevad vaid ema- ja isasipelgad. On päris selge, et need sipelgad ei suuda ise end toita ja nad elavad kostilistena teiste sipelgate pesades.

Nendes sipelgapesades, kus nad elavad, toimub hämmastavaid asju! Kui emasipelgas perekonnast *Monomorium* ronib sipelgate pessa, siis ei taheta teda algul sisse lasta, püütakse takistada. Kuid ta on järjekindel ja roomab visalt edasi. Peatselt harjub pererahvas sellega ega takista teda enam. Hiljem hakkavad nad sisseränd nanule vähehaaval tähelepanu osutama ja oma heasoovlikkuse väljendamiseks toidavad ning puhastavad teda. Siin toimubki instinkti paradoksaalne hälbimus: mida rohkem hakkavad sipelgad hoolitsema võõra ema eest, seda vaenulikumalt hakkavad nad suhtuma enda omasse. Lõpuks hülgavad ja tapavad nad viimase. Võõra sipelgaema eest aga hoolitsevad nad endiselt väga tähelepanelikult, see aga soetab neile muidusööjaid — terve trobikonna noori võõraid emaseid ja isaseid.

Ukrainas elavad «ülikülalislahked» sipelgad perekonnast *Tetramorium*. Nad küll oma sipelgaema ära ei tapa, kuid kasvatavad ka võõraid emaseid ja isaseid.

Kas võib siin rääkida puhtast parasitismist? Või saavad need sipelgad oma «kostilistelt» ka mingit kasu, mida meie ei tea?

Kuni kõik sipelgapesade «paleesaladused» pole üksikasjalikult läbi uuritud, ei saa me nendele küsimustele lõplikku vastust anda. Praegu on aga veel väga paljud putukate imelikuna tunduvad kombed meile tundmatuks maaks.

Igatahes räägib üks hiljutine avastus pigem viimase väite kasuks.

Šveitsi uurija H. Kutter kirjeldas 1950. aastal sipelgat, kelle isased ja emased elavad eespool mainitud *Tetramorium*'i pesas. Need kaaselanikud on väikesed, vaevalt kahe millimeetri pikkused. Nad ronivad oma peremeestele selga, paitavad neid tundlatega ja anuvad toitu. Suured sipelgad söödavad neid ilma pikemata, pärast aga hakkavad ise oma kasvandikke lakkuma.

Kas pole meil siin tegemist *Lomechusa* uue variandiga? On täiesti võimalik, et parasiitsipelgad eritavad mingeid aineid, mis on vajalikud neid majutanud putukatele. Võib-olla toidavad ka teised sipelgaliigid oma pesades mitte muidusööjaid, vaid kasulikke «koduloomi»? Sel juhul pole muidugi tegemist parasitismi, vaid sümbioosiga.

Juhtumid, kus sipelgas kasutas sipelgat «piimalehmana», olid tuntud juba enne Kutteri avastust. Ameerikas elavad ühe sipelga-seenekasvataja pesades sipelgad perekonnast *Megalomyrme*. Nad ei aita pererahval seeni kasvatada, kuid tulevad saagi valmimise ajal oma osale järele! Pererahvas ei aja neid minema, vaid lubab seeni süüa. Seda nende heldust kompenseerivad külaliste kehadel kasvavad kuldsed karvakesed, mis on meile juba tuntud loost *Lomechusa*'ga. Neid karvakesi mööda valgub eksudaati, võlueliksiiri, mille suhtes sipelgas pole ükskõikne.

Kui metsakuklase pesa lahti kaevata, võib segadusse sattunud suurte sipelgate seas mõnikord näha ka tibatillukesi sipelgaid, kes kääbustena sibavad vilkalt hiiglaste jalge ümber. Ka nemad on erutatud, sest õnnetus tabas ju nendegi kodu.

Teaduses kannavad need sipelgad kõlavat nime *Formicoxenus nitidulus*, mis tõlkes tähendab «sipelgate säravad külalised». Neid võib kohata ainuüksi metsakuklaste või kännukuklaste pesas. Siia ehitavad külalised oma väikese pesa, riigi riigis. Metsakuklased ja *Formicoxenus*'ed saavad omavahel hästi läbi. Kui mõnikord tekibki arusaamatusi, ei lähe need kunagi tõsiste konfliktideni. Külalised ei ole pealetükkivad, hoiavad metsakuklaste eest kõrvale ja kui sibavadki oma suurte peremeeste jalge vahel, siis näib, et viimased seda ei märkagi.

Erich Wasmann kirjutab: «Nende uudishimu ärkab alles siis, kui nad juhuslikult näevad möödajooksvat külalist (harilikult hoiduvad külalised pimedatesse, sügaval asuvatesse pesakäikudesse). Märganud tundmatut, kompab peremees teda tundlatega ja haarab mõnikord isegi lõugade vahele. Kuid tilluke sipelgas lamab liikumatult, teeskleb surnut. Selline alistuvus jahutab metsakuklase võitlusindu, ta avab lõuad ja laseb ohvri lahti, viimane aga lidub otsekohe edasi.» Umbes samuti käituvad ka tillukesed koerad suurte penidega kohtudes. Nad kinnitavad oma lojaalsust selili viskumise ja käppade tõstmisega.

Metsakuklased taluvad *Formicoxenus*'te naabrust suuremeelselt. Viimased tunnevad end vaprate ja tugevate peremeeste kaitse all hästi. Peale selle on metsakuklaste suures pesakuhilas alati soe ja *Formicoxenus*'te vastsed arenevad siin kiiresti.

Emersoni rusklane on sõlminud tihedama sõprusliidu lühirautsikaga. Mõlemad elavad Ameerikas. Rusklane ümbritseb rautsika pesa galeriid muldvallidega, eraldades oma elamispinna üldisest. Kohtumisel «lakub» rusklane peremeest, ronib siis talle selga ja palub tundlapaitustega toitu.

Rautsikas laseb suust tilga toitemahla, rusklane aga neelab selle alla.

Ameerika teadlane Wheeler paigutas kunstlikku pessa rautsikad ja rusklased. Rautsikad tegid kohe mulla sisse käigud, kuhu laskusid ka rusklased. Rautsikate poolt rajatud maa-aluses pesas eraldasid nad tavapäraselt otsekohe eri ruumid n.-ö. isiklikuks kasutamiseks.

Rautsikatel ei olnud pääsu rusklaste poolele, sest sinna viivad «uksed» olid nende jaoks liiga väikesed. Kui aga pererahval õnnestus siiski külaliste ruumidesse tungida, ei võtnud rusklased neid sugugi vaenulikult vastu, vaid «külvasid üle suudlustega».

Kõigil viiel mandril elavad paljud sipelgad segakoolooniatena. Üks «sõbralik riik» võib ühendada kaks, kolm, isegi kuni seitse eri liiki.

Aga siiski ei astu kõik sipelgad liikidevahelisse liitu heade kavatsustega. Nende hulgas on ka pisivargaid ja röövleid.

Meie stepirajoonides elab tulisipelgas. Ta ehitab oma urkad ausate sipelgate — röövkuklaste pesade kõrvale. Keeruka labürindina ulatuvad ta röövlikäigud naabri koduni ning läbivad selles tiheda võrguna kõikide eluruumide seinad. Kitsaste salakäikude kaudu, kuhu suured sipelgad ei pääse, käivad tulisipelgad rüüstamas pererahva vastseid ja nukke, mida nad toiduks kasutavad.

Pererahvas on röövlite vastu võimetu. Viimased on nii väikesed ja väledad, et jõuavad alati mingisse prakku peitu pugeda, ning nii vaprad ja tigedad, et asuvad tihti vastupealetungile. Varastest ümbritsetud röövkuklane meenutab tigedate koerte karjas rabelevat karu, kes raevukalt tahab haarata vaenlasi lõugadega, pritsib neile hapet, kuid kõik asjata: osavad kutsikad jõuavad peaaegu alati kõrvale põigata.

Mõnede sipelgate röövlikombeid nimetavad teadlased kleptobioosiks, «vargaeluks». Tuntakse mitut liiki, kellele oma suguvendade röövimine on kaasa sündinud. Öeldakse ju, et igas karjas on oma must lammas.

Isegi sellised näiliselt lepitamatud vaenlased nagu sipelgad ja termiidid sõlmivad mõnikord sõprusliidu.
Selle aruka ühenduse ilmekaid näiteid võib sageli kohata Lõuna-Brasiilia preeriates. Suured, peaaegu sentimeetri pikkused mustad hobusipelgad elavad harilikult termiidipesades.
Neid meelitavad ligi termiidielamute mugavused: vastupidavus, veekindlus, soojus ja peale selle hea õhutatavus. Termiidid, keda mõnede uurijate arvates just sipelgad on tõrjunud maa alla, ei kannata tavaliselt sipelgate varjugi. Kuid hobusipelgaid nad ei ründa, vaid elavad nendega rahus ja sõpruses. Hobusipelgad ei varasta termiitide «lapsi». Vastupidi — juba esimese häiresignaali puhul tormavad nad julgelt ühist pesa kaitsma. Neid suuri ja tigedaid sipelgaid kardavad peaaegu kõik loomad, neid ei taha põhjuseta tülitada inimesedki.
Ka paljud termiidid ühinevad sipelgate kombel segakooniateks ning elavad ühise perena.

SÜMBIOOS ÕIES

KAKUD AINULT SIPELGATELE

Loomade sümbioos taimedega ei piirdu ainuüksi seente ja putukate liiduga. Paljud kõrgemad taimed on loodusliku valiku kaudu kohastunud spetsiaalselt teatavate loomade ligimeelitamisele. Loomad kaitsevad neid, tolmeldavad neid või levitavad nende seemneid. Kasu on muidugi mõlemapoolne.

Sipelgad on siingi saavutanud suurimat edu. On uuritud läbi juba üle kolme tuhande «sipelgalembese» ehk mürmekofiilse taime. Nende seas on orhideesid, piimalilli, leivapuid, muskaatpähklipuid, raudürte, mimoose ja teisi puid ning põõsaid, mis on sipelgate jaoks «ettenägelikult» ruumi varunud. Sipelgad tormavad omakorda nagu ketikoerad kallale igaühele, kes neid majutanud puule julgeb ligi tulla.

Puudel elavate sipelgate raevu on tunda saanud paljud troopikauurijad. Tarvitseb vaid puudutada mürmekofiilset taime või talle juhuslikult nõjatada, kui igast praost ja august kargavad kallale sipelgate salgad.

Taimed ahvatlevad sipelgaid kolmesuguste võludega.

1. Magusa mahlaga, mida lehtedel ja vartel paiknevad erilised näärmed spetsiaalselt sipelgate tarbeks eritavad.

2. «Pätsikestega» lehtedel. Need on valgu- ja õlirikkad kerajad moodustised, mida nimetatakse «sipelgakakkudeks» või neid esimesena uurinud teadlase järgi Mülleri kehakesteks.

3. Mugavate paljutoaliste korteritega, mis asuvad «kakke» pakkuvate «sööklate» läheduses.

Tsekroopia on tüüpiline sipelgapuu. See sihvakas suurte sõrmjate lehtedega taim, meie nõgese sugulane, kasvab Ameerikas Mehhikost Brasiiliani. Lehelõikajad sipelgad, kelle tegevuse läbi hukkub seal palju puid, ei saa ohus-

tada tsekroopiat. Vaevalt on nende röövlite eelsalgad puu juurde jõudnud, kui okstele ilmub tuhandeid tigedaid ja mürgiseid atsteeksipelgaid, kes õhinal ründavad lehelõikajaid. Seenekasvatajatel ei jää muud üle kui põgeneda.

Atsteeksipelgad elavad tsekroopia tüves, mis on õõnes nagu bambuski ja niisamuti ristvaheseinte abil korrusteks jagatud.

Sipelgad kasutavad viit-kuut sellist korrust.

Korteri valib välja noor emasipelgas. Ta vaatab hoolikalt läbi kõik sõlmevahed, leiab mõned õõnsad korrused ja avab siis korteri uksed. Tsekroopial ei ole tüveseinad (jällegi spetsiaalselt sipelgate tarvis) igal pool ühepaksused. Iga sõlmevahe teatud kohas leidub kanaleid, mis ulatuvad tüvest peaaegu täiesti läbi. Nende «aknad» või «uksed» on kaetud õhukese kilega (juhuks, kui sipelgad siia ei asu). Tüve välisküljel tähistab ukse kohta pikk vagu, mis ülal lõpeb nööpnõelapeasuuruse süvendiga. Siitkohalt tulebki uks avada! Sipelgaema hakkab aega viitmata kilet läbi närima, tungib siis ruumi sisemusse ja hakkab munema. «Uks» sulgub varsti uuesti rohelise koega ning sissemüüritud ema koos järglastega ei tülita keegi. Sipelgaema närib «ust» seestpoolt: ta toitub noorest mahlakast koest, mis moodustab korgi sissepääsuavale. «Ust» süües ei lase emasipelgas seda liiga paksuks kasvada ega ennast igaveseks siia sulgeda.

Kui munadest kooruvad töölissipelgad, lõhuvad nad ukse, puurivad avad ka «korrustevahelistesse» vaheseintesse ning korter muutub mitmetoaliseks.

Tsekroopia on valmistanud sipelgatele ka sööklad, kus neid tasuta «kakkudega» toidetakse. «Kakud» kasvavad tiheda kogumina leherootsude alusel. Nad on umbes nööpnõelapeasuurused varre otsas paiknevad kerakesed, täidetud valkaine ja rasvaga. Sipelgad kogunevad hulganisti sööma ja kui «kakud» on otsa saanud, teeb tsekroopia jälle uued.

Sarvakaatsia (kasvab Brasiilias ning Lääne-India saartel) pakub sipelgatele korteri oma hiiglasuurtes paisunud astlates, «kakke» leiavad sipelgad aga astlate vahel kasvavate väikeste lehekeste tipul.

Tigedad sipelgad ja teravad ogad ei kaitse üksnes taime ennast, vaid võimaldavad varjupaika paljudele lindudele. Nad riputavad pesad pikkade astelde külge ja kas-

vatavad siin rahulikult oma poegi. Sarvakaatsia tihnikust ei saa ju läbi tundiga ükski loom ega isegi matšeetega varustatud inimene.
Üksainus löök matšeetega — pika noaga, mille abil põliselanikud rajavad džunglis teed — ja tuhanded tigedalt hammustavad sipelgad viskuvad okstelt inimese kallale nagu sissepiiratud kindluse hulljulge garnison. Inimene põgeneb, ta tõmbub valust kõverasse ja raputab endalt külgehaakunud putukaid. Kariibi mere saartel nimetatakse sarvakaatsiat «*Arrete, le Neg!*» — «Seis, neeger!». Ära mine edasi, muidu teevad sipelgad elu kibedaks.
Üks Aafrika akaatsiatest on oma rahutute üüriliste tõttu saanud isegi flöödi nime. Tema paisunud asteldes elavad sipelgad on puurinud sinna rohkesti avasid. Tuul puhub neist sisse ja akaatsiast kostab meloodilist vilet.
Indoneesia metsades kasvab mugulmürmekoodia. Sipelgad üksnes ei kaitse teda, vaid ka toidavad, kuigi taht-matult. Mürmekoodia on nimelt epifüüt. See tähendab, et ta ei kasva maas, vaid puuokstel, kinnitudes nende koorele oma ronijuurte abil. See tähendab ka seda, et see taim ei saa mullast toitaineid: neid hangivad sipelgad. Mugulasse kogunevad sipelgate väljaheited asendavad mürmekoodiale mullas leiduvaid toitesooli.
Sipelgad elavad mürmekoodia muguljas varres, mis on poorne nagu käsn ja mida läbib kambrite ja käikude keerukas labürint. Mõned käigud on ühenduses välismaailmaga, nende kaudu laskuvad «labürinti» sipelgad. Häiresignaali puhul sööstavad nad üksmeelselt kodu kaitsma.

RIPPUVAD AIAD, KUID MITTE SEMIRAMISE OMAD

Vanad kreeklased pajatasid, et legendaarne kuninganna Semiramis, kes koos oma abikaasa Nebukadnetsar II-ga olevat valitsenud Babülooniat selle hiilgeaja lõpul, käskis rajada Eufrati kaldale rippuvad aiad.
Orjad ehitasid luksusliku kuningalossi juurde kiviterrassid. Lõputus reas, korvide raskuse all küürus, kandsid orjad viljakate põldude mulda nendele terrassidele. Siia istutati kõiksugu taimi, isegi datlipalme. Nende kastmiseks ehitati hulgaliselt veejuhtmeid ja pumpi.

«Semiramise aiad kerkisid korrustena Eufrati kohale nagu kõrge mägi,» kirjutas vana-kreeka ajaloolane Diodoros.

Ajaloolased on tõestanud, et ei Semiramist ega ta eakat abikaasat Nebukadnetsarit pole olemas olnud[30], kuid rippaiad ehitati Baabülonis tõepoolest kaks ja pool tuhat aastat tagasi kuningas Nabuhodonosor II käsul tema abikaasa jaoks, kes oli pärit mägisest Meediast ja tundis igavust Babüloonia tasandikel. Rippaiad meenutasid Pärsia kuninga tütrele tema sünnimaa mägimaastikku.

Saksa arheoloogil Robert Koldeweyl õnnestus leida kaevamistel Eufrati kaldal, iidse Baabüloni kohal, liiva alla mattunud rippaedade varemed. Need aiad paelusid kunagi inimesi nii, et nad nimetasid selle vana-aja ehituskunsti grandioosse ehitise teiseks maailmaimeks.

Seda, mida inimestel õnnestus saavutada nähtavasti suurte ohvrite ja kannatuste hinnaga, teevad sipelgad erilise vaevata. Mõtlen seejuures rippaedu, mis on olemas ka sipelgatel ja mis kujutavad endast kahtlemata üht maailmaimedest.

Sipelgate rippaiad kasvavad suure Amasoonase ääres, troopiliste puude okstel. Eemalt meenutavad nad tohutu suuri õitsvate taimedega läbipõimunud linnupesi.

Rippaedu rajavad atsteek- ja hobusipelgad. Kõigepealt kannavad nad lõputus rivis puudele viljakat mulda, laovad mullasõmerad oksaharude vahel hunnikusse. Siis jooksevad epifüütide seemneid otsima — troopikas on neid taimi külluses.

Leitud vajalikud seemned kannavad nad puulatvadesse ja matavad seal varem ettevalmistatud mulda. Kui seemned on idanenud, ümbritsevad sipelgad õrnu juuri niiske mullaga, toovad üha uusi huumuseportsjoneid ja määrivad nendega areneva taime juuri.

Kasvab rippaed suuremaks, kasvab ka mullakamakas tema alusel. Mullatükk on poorne: sipelgad on uuristanud sellesse käigud ja galeriid, asutanud siia oma pesa. Taimede põimuvad juured tugevdavad pesa muldseinu, kaitsevad sipelgapesa ka kõrvetavate päikesekiirte ja troopiliste vihmavalingute eest, mis mullatükid kiiresti puudelt maha uhuksid.

Taimedel on omakorda kasu ka sipelgatest. Sipelgad hoolitsevad nende eest, kaitsevad neid, katavad paljas-

tunud juuri mullaga. Brasiilia põuastes piirkondades, kus paljud epifüüdid palaval aastaajal oleksid ära kuivanud, haljendavad sipelgatega asustatud puudel veel kaua «rippaiad».
Kui neid aedu tähelepanelikult vaadelda, siis võib märgata, et väikesed aednikud ei ole neid kasvatanud plaanitult. Harilikult kõrguvad aia keskel ananassitaolised bromeeliad. Nende pikad torkivad ja lihakad lehed ripuvad mõnikord kolme meetri pikkuselt alla. Fiikused ja gesneeriad on istutatud servadesse. Siinsamas äärestavad aeda sametise veerisena peperoonia pikad võsud.
Sipelgate rippuvates aedades kasvab palju teisigi taimi, nende hulgas isegi toataimena tuntud lehtkaktusi.

JUMALATE ROOG

Looduses ja inimeste elus on erakordselt suure tähtusega taime- ja loomariigi vahelise liidu teine vorm: õite ja nende tolmeldajate — putukate ja lindude ning imetajate — sümbioos. Sellise koostöö näiteid näeme kõikjal, mistõttu aiad kannavad saaki ja haljendavad aasad. Tõsi küll, mitte kõik taimed ei tolmle loomade abil, paljudel kannab tolmu õielt õiele tuul, mõnedel isegi vesi.
Kõik putuktolmlejad taimed on kohastunud tolmlejate ligimeelitamiseks, nad pakuvad neile oma okstel ja õites maitsvat toitu või varjupaika. Ega loomadki jää võlglasteks. Õies tuhnides määrivad nad end õietolmuga kokku ja kannavad seda uute nektariportsjonite järele lennates teiste samast liigist taimede õitele. Sellega teostavad nad risttolmlemist.
Soovitud külaliste jaoks valmistavad taimed «jumalikku» kosti: nektarit ja ambroosiat.[31]
Teadlased hakkasid magusat mahla, mida õies eritavad erilised näärmed, nimetama nektariks, surematute joogiks. See meelitab ligi tolmeldajaid putukaid ja linde.
Nektar on mitut «sorti» loodusliku suhkru — glükoosi, fruktoosi ja sahharoosi vesilahus. Suhkru kontsentratsioon on erinev: ühtedel taimedel 8%, teistel isegi kuni 76%. Nektar on küllaltki toitev (kaloririkas) ja paljud putukavalmikud (mitte vastsed) toituvad ainuüksi õienektarist.
Kui õite magus mahl sai endale nimeks nektar, siis õie-

tolmu võib nähtavasti võrrelda jumaliku ambroosiaga (mis küll paraku ei tee surematuks).
Õietolm — taimede isassugurakud — ei ole mitte ainult oma liigi teiste õite viljastamiseks, vaid ka nektariks tolmeldavate putukate ligimeelitamisel. Õies on tohutu suured õietolmuvarud (tavaliselt mitu miljonit tolmutera) ja neist piisab täiesti nii tolmeldamiseks kui ka tolmeldajate toitmiseks. Igas mooniõies on näiteks 2 600 000, pojengil isegi 3 600 000 õietolmutera.
Õietolmu söövad paljud mardikad ja kärbsed, kimalased ja mesilased aga toidavad sellega oma vastseid. Õietolm on veel toitvam kui nektar: ta sisaldab peale suhkrute rasvu, valke ja vitamiine.
Nektari poolest vaeste õitega taimed toodavad õietolmu eriti palju.
Troopilised orhideed meelitavad putukaid mitte üksnes õietolmu ja nektariga. Nagu tsekroopial «kakukesed», nii kasvavad nende õitel valgu- ja rasvarikkad toitekarvakesed.
Mõnedel taimedel paelub külalisi soe korter, nende õites leiavad putukad peavarju öösel ja halva ilma korral. Teised aga annavad ulualust järglastele või materjali pesa jaoks.
Kõige kavalam hõrgutis on aga vist roriidulal. Roriidula kasvab Aafrikas. Kaugelt paistavad ta põõsad hõbedastena: iga leht on kaetud pikkade valgete karvadega, mille tipul värelevad tillukesed kleepuvad tilgad nagu meie huulheinal. Taim levitab tugevat aroomi, mis meelitab ligi kärbseid, kes siis kleepuvad roriidula lehtedele. Kuid roriidula ei ole putuktoiduline taim, ta vajab kärbseid vaid hõrgutiseks. Hiljuti tegid teadlased kindlaks, et roriidula «sõbrustab» ämblikega, kes tolmeldavad ta õisi. Oodatud külaliste ligimeelitamiseks varub roriidula rikkalikult maiuspalu kärbeste, sääskede ja kihude näol.
Roriidula «sööklaid» külastavad ämblikud toituvad eranditult tema lehtedele kleepunud putukatest ja nad ei oska ise enam saaki püüda. Taimelt taimele ronides tolmeldavad ämblikud samal ajal õisi.

Loodus on keerukas «superorganism». Kõik ta elusad ning elutud komponendid — mullad, metsad, ulukid, putukad, linnud — moodustavad terviku, üksteisega kohastunud, vastastikku mõjustavate ja vastastikku seotud nähtuste ning olendite kompleksi.

Selles veendusid oma kogemuste põhjal farmerid, kes püüdsid ilma asja küllaldaselt tundmata kasvatada ristikut meretagustes maades (näiteks Uus-Meremaal). Charles Darwin aga tõestas, et looduses eksisteerib bioloogiline seos isegi vanatüdrukute ja... lambalihakotlettide vahel.

Nagu teada, armastavad vanatüdrukud kasse ja peavad neid rohkesti. Kassid püüavad hiiri. Hiired aga lõhuvad kimalaste pesi (Inglismaal hävitavad nad ligi kaks kolmandikku kimalastest). Sellepärast ongi kimalasepesi eriti palju linnade ja külade läheduses: siin on palju kasse ja vähem põlluhiiri. Kimalased tolmeldavad põldristikut. Mesilased ei külasta ristikut peaaegu üldse, sest kärss on neil lühike (6—7 mm) ja see ei ulatu nektarini. Ainult kimalased (nende kärsa pikkus on 9—20 mm) saavad põldristiku õitest nektarit kätte. Kus pole kimalasi, seal ei anna ristik seemet ja hävib. Kus on aga kimalased, seal kasvab ristik hästi, lambakarjadele jätkub toitu küllaldaselt, lambast pole aga enam kauge tee ka kotletini.

Saja aasta eest ei teadnud inimesed seda. Lammastele hea söödabaasi loomiseks toodi Inglismaalt Uus-Meremaale põldristikut, kuid see jäi seal viljatuks.

Lõpuks taibati, milles on asi ja toodi 1880. aastal sisse ka kimalasi. Uuel kodumaal paljunesid nad kiiresti (Uus-Meremaal pole hiiri!). Ristikupõllud lõid jälle haljendama ja lambad läksid rammusaks.

Kimalased on väga hästi kohastunud mõnede taimedega. See kohastumine on muidugi mõlemapoolne: ka nende taimede õied on omandanud kimalaste jaoks kõige sobivama kuju.

Näiteks põld-lõvilõug või ta sugulane käokannus on tavalised kollakaõielised niidutaimed. Niipea kui raske kimalane laskub lõvilõua «alahuulele» ja toetub seljaga vastu «ülahuult», avaneb õis. «Alahuul» pöördub nagu šarniiridel ja langeb alla, kimalane kaob õide. Kimalase

kaaluka keha vajutusest «alahuulele» kerkib «automaatselt» ta suu juurde nektariga täidetud «karikas», mis kujult meenutab küll rohkem kinga. Kimalane joob nektari ära. Vaevalt on ta õiest lahkunud, kui vetruv «alahuul» uuesti üles kerkib, «nektarikarikas» õie sügavusse kaob ja õis sulgub, peites jumalate jooki kutsumata külaliste eest.

Jälgisime kimalast edasi. Ta ei tõtta veel koju, vaid kogub magusaid andameid ka teistelt õitelt. Lendab salvei juurde, laskub õie laiale alahuulele, mis kutsub kallist külalist nagu paraadtrepp.

Kimalane ronib õide, kuid siin takistab ta teed omapärane tõkkepuu. Sissepääsust paremal ja vasemal ulatuvad esile kaks tolmukat, nende kaardunud niitidel õõtsuvad tolmuga täidetud tolmukotid. Iga tolmukas meenutab oma ehituselt õie põhja külge liikuvalt kinnitatud kangi. Õiesügavusse peidetud nektari poole tunglev kimalane vajutab peaga kangi alumisele, lühemale õlale ja lükkab seda õie sisse, samal ajal laskub kangi ülemine õlg ikka madalamale. Tolmukotid kangi tipul puutuvad vastu kimalase selga ning puistavad ta õietolmuga üle. Kui nüüd kimalane teise salvei juurde lendab ja õide poeb, puudutab ta seljaga kindlasti vastu pikka emakasuuet, mis asub õie suudme juures.

Seljal kaasaskantud õietolm kleepub emakasuudmele, kasvab siin sigimikuni ja viljastab seemnealgme. Õies hakkab arenema vili.

TÄÄKLIILIA JA KOI

Hispaania konkistadoorid nimetasid tääkliiliat «jumala küünlaks». Mehhiko kõrbetes hulkudes otsisid nad kulda ja nägid, kuidas õise tähistaeva all tääkliiliad õitsele puhkesid. Kreemikasvalged aromaatsed õiekobarad tõusid pika ja sihvaka varre otsas teravate lehtede männasest üles. Lõhnavate valgete õitega kaetud tääkliiliad meenutavad ööpimeduses tõepoolest küünlaid. Ja nagu küünlad peibutavad nad ka ööliblikate müriaade, kes alati tiirlevad nende õisikute ümber.

Siin kihavad tääkliilia-koid, kes ainsatena maailmas võivad tolmeldada seda taime, kuigi tääkliilia nektar on kättesaadav paljudele lindudele ja putukatele. Kui koi

ei lenda õigeaegselt kohale, jääb tääkliilia seemneteta. Hukkub tääkliilia, siis hukkub ka koi. Taim ja loom on kohastunud kooseksisteerimiseks sedavõrd, et nad ei tule enam teineteiseta toime. Sümbioos on siin saavutanud spetsialisatsiooni kõrgema astme, mida tavaliselt nimetatakse mutualismiks.

Mõnedel tääkliilialiikidel pole keegi kunagi näinud vilju, ei nende kodumaal ega Euroopa botaanikaaedades. Oletatakse, et neid tolmeldanud koid on välja surnud ja orvuks jäänud tääkliiliad ei kanna enam seemneid.

Evolutsioon on andnud tääkliilia-koile õietolmu kandmiseks isegi spetsiaalse elundi. Ka mesilasel on jalgade küljes erilised «korvikesed», millesse ta kogub õietolmu ja kannab selle tarru. Kuid mesilased toidavad suiraga oma järglasi, tääkliilia-koi aga mitte. Tema suirakogumisel on vaid üks eesmärk: tääkliilia õite viljastamine.

Soojadel ja selgetel suveöödel, mil lõhnavad tääkliilia vastpuhkenud õied, lendavad emakoid külalislahkelt avatud kellukaisse ja koguvad siin õietolmu oma pikkade, harjastega kaetud «lontide» abil. Nad veeretavad suira kuuliks nagu lumepalli (kuul on koi peast kolm korda suurem). Siis surub koi suirapalli imikärsaga vastu lõuga (näib, nagu oleks talle korraga kasvanud suur pugu) ja lendab kandamiga järgmisele tääkliiliale. Poeb õide, jookseb hüpeldes mööda emakakaela sigimikuni ning hakkab seda munetiga puurima. Koi muneb emaka alusele neli-viis pisitillukest muna — mitte rohkem! Liiga arvukas järglaskond võiks ju tääkliiliat tugevasti kahjustada, taimest aga sõltub tääkliilia-koide heaolu.

Pärast munemist lippab koi mööda emakat selle suudmeni. Tähelepanu: läheneb kogu operatsiooni huvitavaim hetk! Tilluke putukas haarab jalgadega kõvasti emakast ja topib oma peaga nagu püssivardaga selle suudmesse suirapalli.

Koi tolmeldab! Munad on tal juba munetud ja emakohus nagu edukalt täidetud. Kuid selle asemel, et kähku minema lennata, «hoolitseb» mõistuseta putukas arukalt tääkliilia saatuse eest, otsekui aimates, et keegi peale tema ei suuda seda taime tolmeldada.

Pealegi ei tolmelda ta tääkliiliat juhusliku puudutamisega nagu salveiõide pugev kimalane. Ei, see on spet-

sialiseeritum ja keerukam protsess. Algul varub koi suira teisel tääkliilial, hoiab suirapalli hoolikalt kogu munemise aja ja lõpuks topib selle suure vaevaga emakasse.
Juba kolmandal või neljandal päeval kooruvad koi munadest vastsed ja hakkavad tääkliilia sigimikus seemnealgeid sööma. Nad ei hävita aga kõiki — ühe vastse täielikuks väljaarenemiseks piisab 18—20 seemnealgmest. Ülejäänutest arenevad tääkliilia viljad.
Kui röövikud närivad sigimiku seina läbi, laskuvad nad võrgendiniidi abil maha, poevad mulda ja nukkuvad. Järgmisel aastal, täpselt tääkliilia õitsemispäeval, ronivad maa seest välja pisikesed hõbedased liblikad, kohendavad tiibu ning alustavad uut elu.
Mõned tääkliiliad ei õitse igal aastal. Sel juhul veedavad neid tolmeldavate koide röövikud mullas koguni mitu aastat ja alustavad lendlust alles siis, kui tääkliiliad jälle õitsema hakkavad.

VAABLASED JA VIIGIMARJAD

Smürna viigimarju peetakse parimateks maailmas ja kõneldakse, et nad on oma kuulsuse eest tänu võlgu väikestele tiivulistele putukatele — vaablasele *Blastophaga psenes*. Vaablaste abita ei kasvata viigipuu seemneid ja asjatundjad väidavad, et sellistel puudel arenevad seemneteta viljad pole nii maitsvad kui marjad, mis kasvavad vaablaste poolt tolmeldatud puudel. Selleks teostataksegi kaprifikatsiooni. Kuid sellest tuleb hiljem juttu.
Lõigake viigimari pikuti pooleks ja te näete, et ta on seest õõnes nagu urn ja täidetud paljudest peente varrekeste otsas paiknevatest terakestest. See «urn» pole tõeline vili, vaid tugevasti lühenenud, paksenenud, seest õõnes õisik. «Urni» õõnsuses peituvadki arvukad väga väikesed (õiekatte lehtedeta!) isas- ja emasõied. Mõnede emasõite emakad on lühenenud ja nende suudmed välja arenemata. Nad pole sigimisvõimelised, kuid see-eest täidavad teist tähtsat ülesannet: on vaablase vastsetele «lastesõimeks». Viimaseid nimetatakse pahkadeks.
Ühtedel viigipuudel arenevad ainult emasõied, teiste «urnides» on suudme pool isasõied, nendest madalamal

aga pahad. Esimesi kutsutakse fiikusteks, teisi — kaprifiikusteks.
Maailmas kasvab üle kuuesaja viigipuuliigi ja kõiki neid tolmeldavad väikesed vaablased, keda zooloogid on kirjeldanud juba üle poolesaja liigi.
Mõned neist teenindavad mitut viigipuuliiki, kuid enamasti on igal oma spetsiaalne vaablasest tolmeldaja.
Euroopa viigipuuga «sõbrustab» tibatilluke vaablane *Blastophaga*, kelle vaevalt kahe millimeetri pikkune keha on punakaspruun, «nägu» ja jalad aga punased. Emavaablane poeb «urni», torkab muneti emasõide ja muneb sinna muna. Siis ruttab ta järgmise õie juurde ning pühendab sellele niisamasugust tähelepanu.
Kui muna on munetud normaalsesse emasõide, ei arene ta seal ning hukkub. Põhjus on selles, et normaalses õies on pikk emakas. Torgates oma lühikese muneti sigimiku seina, ei ulata vaablane õõnsuseni, milles asub seemnealge. Muna satub sigimiku tihedasse koesse, kus ta ei saa areneda. Paha lühike emakas aga ei sega vaablasel muneti torkamist läbi kogu sigimiku seina ja muna satub seemnealgmele.
Pahka paigutatud munast koorub peagi vastne. Ta toitub seemnealgmest, kasvab, moondub nooreks vaablaseks ja hülgab varsti paha. Isased arenevad emastest kiiremini, otsivad oma paarilised pahkadest üles ning viljastavad nad. Seejärel tulevad lagedale ka emased. Nad tõttavad viigimarja ava poole, määrivad end teel kokku «urniava» lähedal kasvavate isasõite tolmuga. Siis jooksevad nad (need vaablased lendavad harva) teistele okstele või lendavad üle naaberpuule, otsivad seal üles noored, veel tolmeldamata õisikud ja poevad uude «urni». Siin munevad nad õielt õiele ronides oma munad ning tolmeldavad tahtmatult ka õied.
Kuigi normaalsetesse emasõitesse munetud vaablaste munad ei arene, mõjustavad nad ometi mingil moel soodsalt vilja arengut: viigimarjad muutuvad sellest mahlakamateks ja maitsvamateks. (Nii väidavad igatahes aednikud, kuid mõned botaanikud vaidlevad sellele vastu.) Vaablaste ligimeelitamiseks teostataksegi kaprifikatsiooni.
Itaalias ja teistes Vahemeremaades paljundatakse viigipuid tavaliselt mitte seemnete, vaid võsunditega. Seejuures istutatakse üksnes emasõitega puid — nende vil-

jad on maitsvamad. Spetsiaalselt vaablaste jaoks jäetakse aga mõned isasõitega ning pahkadega puud, nn. kaprifiikused. Nende õisikud lõigatakse noorte vaablaste pahkadest väljumise ajaks ära ja riputatakse kultuurviigipuude okstele. See ongi kaprifikatsioon. Vaablased ronivad õisikutest välja ning poevad oma munade jaoks sobiva paiga otsingul viigimarjadesse, mis pärast putukate külaskäiku muutuvad mahlakamaks. Nähtavasti kutsub sigimike torkimine munetitega esile õisikuid katvate «urniseinte» lihaka vohamise.
Kaprifikatsiooniga tegelesid aednikud juba Vana-Kreekas. Kõneldakse, et smürna viigimarjad võlgnevad tänu oma erakordsete omaduste eest just sellisele kummalisele «pookimisele». Kui seda sorti hakati kasvatama Ühendriikides, ei saadud igatahes *Blastophaga psenes*'eta head saaki. Tuli Euroopast sisse tuua ka viigipuu tiivulised sõbrad, alles siis hakkas asi laabuma.

TOLMELDAJAD LINNUD

Zooloog O. Porsch arvestas välja, et ligi kaks tuhat linnuliiki (peaaegu veerand kõikidest maakeral esinevatest!) külastab nektariotsinguil õisi ja tolmeldab neid. Tolmeldajad linnud kuuluvad 50 erinevasse sugukonda ja on levinud ainult troopikas ja subtroopikas.
Kahest tuhandest õisi tolmeldavast linnuliigist on ainult 1400 liiki evolutsiooniprotsessis eriliselt kohastunud õitest nektari hankimisele. Kõige paremini on selleks kohastunud koolibrid ja nektarlindlased.
Kuigi nektarlindlased on koolibridega väga sarnased, pole nad siiski nende sugulased. Zooloogid paigutavad koolibrid koos piirpääsukestega pikatiivaliste seltsi, nektarlindlased aga kuuluvad värblinnuliste seltsi. Koolibrid elavad ainult Ameerikas, nektarlindlased aga Aafrikas, Aasias ja Austraalias.
Taimed meelitavad linde peamiselt nektariga, kuigi mõned söövad ka õietolmu või püüavad õites putukaid. Tolmeldajatel lindudel on nokk tavaliselt pikk ja peenike, tihti sirbikujuline, keel aga torujas, otsast kaheharuline ning narmaline. Torukujuline keel talitleb nagu pumbakann: teda suhu tõmmates imeb lind õiemahla läbi tihedalt suletud noka.

Nektaritoidulised linnud ei lasku õitele, vaid hõljuvad nende ees nagu surud. Nad imevad magusat õiemahla otse lennult või haakuvad õiele lähedaste okste külge, sirutavad kaela välja ja pistavad peene noka õiesse.
Veidigi kogenud botaanik eristab lindude poolt tolmeldatavaid (ornitofiilseid) õisi putukate poolt tolmeldatavatest. Kuna linnud ei lasku õiele, puuduvad ornitofiilidel lõvilõua «alahuule» taolised «maandumisplatsid», mis kergendavad putukatele pääsu õiesse. Ornitofiilsete taimede õied on väga suured ja tugevad. (Kuigi neid külastavad linnud on õige tillukesed, on nad siiski linnud, mitte putukad.) Peale selle on õied ka lõhnata: lindude haistmine on ju nõrk. See-eest on õied väga eredad. Valdav on tulipunane värvus koos teda hästi esiletoovate toonidega — musta, violeti, rohelise ja valgega. Väga levinud on ka musta ja kollase, kollase ning helesinise kombinatsioonid.
«Linnuõites» leidub väga rohkesti nektarit. Näiteks on Austraalia taime doriante igas õies likööripitsitäis nektarit. Mõnede õite magusast mahlast võib inimenegi janu kustutada (kui see muidugi väga suur pole). Leidub nii suures koguses nektarit sisaldavaid õisi, et neil on välja kujunenud isegi erilised kaitsevahendid, mis ei lase tuules hõljuvast õiest magusat mahla välja loksuda.
Troopilised metsad võlgnevad tänu oma õietoreduse eest lindudele, kes on siin peamisteks tolmeldajateks ja tulevad oma tööga toime nähtavasti mitte halvemini kui putukad.

TOLMELDAJAD IMETAJATE HULGAST

Austraalia tasandike põõsastihnikuis, mida siin tuntakse skrabi nime all, leidub põõsaid väga kumınaliste õitega, mis kasvavad nagu kausi serval, asetsedes ringjoonel üksteise järel. «Kausi» põhi on kaetud soomustega ning täidetud magusa vedelikuga, millel on kergelt hapuka koore lõhn. «Koort» kallavad «kaussi» ta servadel kasvavad õied.
Seda taime nimetatakse drüandraks. Känguru tuleb ta juurde, pistab nina «kaussi», joob «koorenektarit» ja määrib nina (muidugi tahtmatult) õietolmuga. Hüppab siis teise drüandra õisikuni, lakub sealgi nektarit ning

jätab õietolmu õitele. Nii toimubki nende põõsaste ristolmlemine.
Huvitaval kombel kasvavad drüandra õisikud kängurule kõige sobivamal kõrgusel ja nende mõõtmed on sellised, et loom saab vabalt nina sisse pista.
Seega ei tolmelda õisi tänutäheks magusa nektari eest mitte ainult putukad ja linnud, vaid ka imetajad.
Känguru kodumaal Austraalias hõljuvad oma ees- ja tagajalgade vahel paiknevate nahksete lennuste vahel puult puule kuskuslased (justnagu meie lendoravad).
«Lendavad» kuskuslased söövad ka putukaid ning puude pungi, kuid peatoiduks on neile eukalüptiõite nektar, mistõttu neid Austraalias nimetatakse «suhkruoravateks».
Kääbuskuskus ehk kukkurhiir ja kukkurunilane on samuti nektarisõbrad, kes külastavad eukalüptide ning baksiate õisi.
Lennuvõimetutest imetajatest hangib nektarit kõige osavamini nokiskuskus, kes elab Austraalia lääneosas ja on koguka hiire suurune. See loomake ronib väledalt puuokstel. Tal on kitsas ja pikaks veninud koon, mida on kerge pista õieputke. Kui aga õis on koonu jaoks siiski liiga väike, lakub nokiskuskus sellest nektarit oma pika ja peene keelega. Keele servas on täkked, mis ammutavad õie põhjast mahla nagu lintekskavaatori kopad jõest vett.
Lennuvõimetul loomal on raskem jõuda õieni kui tiivulisel. Seepärast ei ole lindudel ja putukatel tolmeldamises võrdseid. Teatavateks konkurentideks võivad imetajatest neile olla vaid nahkhiired ja suurkäsitiivalised [32].
Kõigi nahkhiirte poolt tolmeldavate taimede õied puhkevad öösel (päeval nahkhiired ju magavad), nende lõhn on läppunud ja kuidagi hapukas, kuid nahkhiiri see meelitab. Nagu ornitofiilid, on needki õied suured ja tugevad, laia kellukja avaga. Tavaliselt kasvavad nad kas kõige pikemate okste tipul või otse tüvel võra all, et käsitiivalised tolmeldajad hõlpsamini ligi pääseksid.
Nahkhiired tolmeldavad mõningaid baobabide liike, villapuid, aaloesid, kigeeliaid, durianipuid ja teisi troopikataimi.

Kõige grandioossem liikidevaheline liit, millest võtavad aktiivselt osa taimed, n.-ö. globaalse ulatusega sümbioos ühendab kõiki elusolendeid maakeral. Selle liidu liikmeteks on kõik loomad ja taimed. Tihedate vastastikuse sõltuvuse sidemetega on nad seotud ühtseks «superorganismiks» — biosfääriks.

Selles «superorganismis» on kolm peamist «organit»: loomariik, taimeriik ja bakterid. Viimased on küll samuti taimed, kuid etendavad eluareenil oma spetsiifililist osa.

Kui poleks baktereid, lebaksid kõikjal surnukehade mäed.[33] Bakterid vabastavad planeedi nendest loomadest ning taimedest, kelles elu on juba kustunud. Bakterite tegevuse tulemusena kõdunedes muutuvad laibas sisalduvad ained tagasi mullaks, millest alles hiljuti võtsid toitesooli taimejuured. Taimede elutegevuse produktina ladestusid nende lehtedesse, vartesse ja seemnetesse suhkrud, tselluloos, valgud ning rasvad. Hiljem sattusid need valmis toidukontsentraadid mõne taimtoidulise imetaja, putuka või linnu makku. Taimsed koed seedusid maos, imendusid sooles, veri kandis neid kõikidesse rakkudesse. Seal kujunesid taimede poolt valmistatud produktidest uued, loomsed koed. Kui aga loom suri, andsid kõdubakterid ta kehas sisalduvad ained uuesti maale tagasi. Ring sulgus.

See suur aineringe on elu alus Maal, nii-öelda ta energeetiline baas. Elades, toitudes ja surres panevad kõik organismid liikuma elu ja surma ringluse hiiglasliku «hooratta».

«Rattal» on kolm «kodarat», kolm pöörlemisfaasi. Igaühes neist etendab peamise tõukejõu osa vastav elusolendite rühm: esimeses faasis produtsendid, teises — konsumendid, kolmandas — redutsendid. Esimeses luuakse õhust ja mullas leiduvatest sooladest orgaanilist ainet, teises muundub see uuteks vormideks, kolmandas aga muutub lihtsateks koostisosadeks, lagunedes uuesti mullaks ning õhuks.

Produtsentideks on taimed. Ainult taimedes on klorofülli, mis on võimeline konserveerima päikeseenergiat valkudes, suhkrutes ja rasvades, luues neid päikesevalguse käes õhust ja süsihappegaasist.

Seda protsessi nimetatakse fotosünteesiks (loomiseks valguse abil).
Loomad toituvad taimede poolt sünteesitud valmisproduktidest. Seepärast nimetatakse loomi konsumentideks (tarbijateks). Loomad ju hingavadki taimedest fotosünteesil eralduvat hapnikku.
Kunagi elu koidikul, enne seda, kui Maal hakkasid levima metsad, ei olnudki atmosfääris peaaegu hapnikku (ja tuleb arvata, et planeedil oli siis väga raske hingata). Alles taimed tõid taevavõlvi alla elustava gaasi ja täiendavad nüüdki selle varusid. Seepärast on öösel (pimeduses klorofüll ei tööta) õhus hapnikku vähem, süsihappegaasi aga rohkem kui päeval.
Arvatakse, et taimede elutegevuse tõttu on atmosfääri eraldunud vähemalt 26—52 kvadriljonit tonni hapnikku — kümneid kordi rohkem, kui leidub teda seal praegu.
Loomadki ei jää võlgu oma rohelistele heategijatele: hingates küllastavad nad õhku ja vett (meres elades) süsihappegaasiga. Sellest aga toituvad teatavasti taimed. Ka pärast surma jätavad konsumendid produtsentidele hindamatu pärandi — laibad täis toitaineid.
Viimaste kallale asuvad redutsendid — bakterid, kes lagundavad neid koostisosadeks, mida hiljem mullast, veest ja õhust kergesti omastavad taimed, luues jällegi keerukaid orgaanilisi produkte. «Eluratas» on teinud täisringi.



SÕNADETA VESTLUS

TEINE OSA

VANEMAD ABISTAVAD LAPSI

NAD TUNNEVAD ÜKSTEIST «NÄGUPIDI»

Mäletan, kuidas istusin kord maikuul kasesalu serval ning vaatlesin sinist taevast. Oli väga soe ja maipõrnikad ronisid maa alt välja. Neli aastat olid nad tõukudena kohmerdanud huumusesse uuristatud maa-aluste käikude hämaruses. Oli olnud rõske ja umbne, oli puudunud päevavalgus. Ja nüüd ronivad nad oma käikudest välja ning näib, et nad pole põrmugi pimestatud päikeselise päeva helgist ega joobunud metsa lõhnadest. Toimekalt kohendavad nad tiibu, panevad mootori käima — see hakkab surisema — ning lendavad puude rohelusse. Ma ei aimanudki, et nii palju maipõrnikaid ootab maa all oma x-päeva. Paigalt liikumata loendasin neid üle kümne. Nad ronisid välja mu jalgade ja käte juurest, peaaegu sõrmede vahelt, millega toetusin maapinnale, ja mu tagant rohu seest, mille olin istudes otse nende käikude kohale maha muljunud.

Rohelises vines, millesse maikuu oli mässinud puuvõrad, vurisesid aga tuhandete põrnikate tiivad. Nad tunglesid noores lehestikus ning tiirlesid ümber puude. Neile olid kased üksnes isuäratavaks salatiks.

Mõne aja pärast kaevuvad emased põrnikad jälle maasse ja munevad sinna mõnikümmend kollakat muna. Pärast seda nad surevad. Nende kooselu isastega on üürike, nagu on üürike nende põrnikate kogu elugi: ainult üks kuu rõõmsat suminat ja ongi kõigel lõpp. Maasse peitunud vastsed elavad seal aastaid.

Samas okste vahel, mida ründasid näljased põrnikad, helises imeline laul — hümn armastusele ja kevadele. (Olen kuulnud, et nii kõnelevad sellest poeedid). Laulik ootas oma sõbratari. Varsti, nüüd juba õige varsti, pöör-

dub ta tagasi kaugest Aafrikast. Koos ehitavad nad pesa ja hakkavad söötma ning jootma, soojendama ja kaitsma aplaid poegi, keda nad sinna soetavad.
Ööbikud saabuvad meile ühel ajal kägudega. Kuid laulma hakkavad nad veidi hiljem: Moskva ümbruses mai algul.
Isalinnud pöörduvad talvisest pagendusest tagasi varem kui emalinnud: nad ruttavad hõivama armsakssaanud toomingapõõsast ning maalapikest selle all. Igaüks lendab samasse paika, kus ta varemgi oli poegi kasvatanud. Leiab üles puude ja põõsaste hulgast oma endise pesapaiga (kuidas ta seda leiab, on siiani teadmata), laulab siin emalindu oodates ning hoiatab rivaale, et koht ei ole enam vaba.
Pikkade rännakute aeg on lõppenud. Nüüd lendab ööbik ringi ainult oma valduste piires — viiskümmend meetrit paremale, niisama palju vasemale. Kui metsasalu on ööbikutele väga meelepärane, siis võite koidikul nende laulu kuulama tulles leida ühe lauliku hektari kohta, kui aga aasta on ööbikute poolest eriti rikas, siis isegi kaks.
Kui te päevast päeva mõnda neist vaatlete, siis märkate ühel päeval, et ta polegi enam üksi. Aafrikast on tagasi jõudnud ka emalind ning askeldab koos paarilisega pesa juures. Rõngastamise abil on tõestatud, et ööbikupaar jääb teineteisele truuks ja säilitab kiindumuse vanasse pesapaika aastaid. Kuidas emalinnud oma paarilisi üles leiavad ja neid pärast nii pikka lahusolekut ära tunnevad?
Paljud vaatlused kinnitavad, et loomariigi abielupaarid, eriti linnud, tunnevad teineteist ja oma lapsi hääle järgi ning «nägupidi».
Nagu inimestel, nii on ühte liiki kuuluvatel loomadelgi pea, noka, nina, koonu, kõrvade ja silmade proportsioonid erinevad. Nende, meile tihti täiesti tabamatute pisiasjade järgi eristavad emased ja isased oma partnerit tuhandete omasuguste hulgast.
Kajakad ja tiirud ei sega oma abikaasat võõraga ära juba kahekümne meetri kauguselt isegi siis, kui see vaikib. Häälitsuse järgi tunnevad nad teineteist ära veelgi kaugemalt. Kui emapardid märkavad õhus oma kaasat, lendavad nad talle järele. Hästi tunnevad nad ka oma poegi: juurdepandud võõra ajavad kohe minema. Saa-

giga tagasipöörduvad keiserpingviinid tunnevad eksimatult ära oma poja saja kobarasse kogunenud tilkadena sarnaste noorte pingviinide hulgast. Näinud eemalt oma papakest, ruttab sageli poegki talle vastu, kuigi ta isa ei näi millegi poolest erinevat teistest täiskasvanud pingviinidest.

Saksa ornitoloog Oskar Heinroth jutustab, et ta nägi kord Berliini loomaaias, kuidas luik omaenda paarilise poole sööstis ja teda koos teiste luikedega ära ajada tahtis. Emaluik oli pistnud pea hetkeks vee alla ja isane pidas teda segaduses võõraks. Kui aga rünnakust jahmunud emaluik pea tõstis, tundis isane ta kohe ära ja «kohmetus». Juhtub, et ka isahaned oma õrnalt armastatud kaasasid ründavad, kui need toiduotsingul pea vee alla peidavad.

PEREKONDLIK «SÜMBIOOS»

Eelnevates peatükkides toodud näidetega ei piirdu veel sugugi selle abi määr, mida loomad oma jõu kohaselt (vahel aga üle sellegi!) teineteisele osutavad.

Emase ja isase vahel soojätkamise huvides sõlmitud liit on omaette perekondlik «sümbioos».

Selle liidu «lepingulised alused» on mitmepalgelised. Sageli võtab emane kõik soojätkamisega seotud vägagi tülikad raskused enda kanda. Juhtub aga sedagi, et ta nende muredega end suuremat ei koorma. Näiteks maipõrnikas: paneb munad paika, jätab nendega igaveseks hüvasti ja usaldab vastsed saatuse hoolde. Selliseid muretuid mammakesi on palju nii maal kui ka merel.

Kuid rohkesti on ka hoolitsevaid kaasasid, niisuguseid nagu ööbikud. Vanemad kas jagavad laste eest hoolitsemise mured omavahel võrdselt või vastavalt kummagi sünnipärastele võimetele. Näiteks peab kullilistel isalind, kes on emasest väiksem, kuude kaupa jahti, hankides kogu haude- ja poegade sirgumise aja kestel toitu tervele perele. Emalind aga haub mune ja hiljem valvab pesa juures poegi. Kui isalind tuleb jahiretkelt, ei sööda ta poegi ise, vaid annab saagi üle emasele, kes rebib selle tükkideks ja pistab palad poegade nõudlike nokkade vahele.

Isane raudkull annab tavaliselt juba kaugelt emasele erilise kisaga märku, et ta saabub saagiga. Emalind lendab talle vastu ja võtab toidu. Mõnikord laseb isalind toidu pessa otse lennult.
Emalinnu hukkumise korral hukkuvad tavaliselt ka pojad, kui nad on veel nii väikesed, et ei suuda isa toodud saaki ise tükkideks rebida. Isa aga muudkui pillub saaki pessa, mattes nälga surevad pojad toidu alla. Mõnikord siiski ärkab isalinnus vana instinkt ja ta hakkab ema kadumise puhul ise saaki katki rebima ja poegi toitma.
Meie laiuskraadidel, kus suvi on lühike, ehitavad mõned linnud teise pesa ja munevad sellesse veel enne, kui esimene pesakond suudab toime tulla vanemate abita. Vanemad peavad siis mune hauduma ja ka poegi kaitsma. Öösorrid saavad sellest üle nii, et isalind hoolitseb pesakonna eest, ema aga istub munadel.
Liivatüllidel on hoopis teistsugune tööjaotus: vanemad õpetavad poegi ja hauvad mune vaheldumisi. Juhtub sedagi, et pesalt lahkunud emalind ei kiirusta sinna tagasi. Siis sunnib isatüll oma kergemeelset kaasat jõuga emakohust täitma.
Ei ole võimalik jutustada kõigist vastastikuse abistamise variantidest, mida paljunemisperioodil osutavad teineteisele paljude loomade isased ja emased, või nagu ütlevad zooloogid, looduses esinevatest lõimetishoole vormidest. Tuhandete näidete hulgast valin vaid mõned vähem tuntud ja hämmastavamad.

HAMBULINE KÄTKI

Suures Niiluse jões elavad väikesed kalad — *Haplochromis* ja mosambiigi haudujakala[35]. Kui jõuab kätte paljunemisperiood, hakkavad isakalad pesa ehitama.
Kala otsib jõepõhjas kivi taga või taimejuurte vahel varjulise paiga. Heidab siia lapiti, taob sabaga vett ning keerleb paigal ringi seni, kuni liivasse tekib süvend. Siis ujub ta «telliste» järele: kannab suuga kivikesi ja seab nad augu servale ritta. Nii ehitab ta süvendi ümber kivivalli. Nüüd ujub ta emakala järele. Kohtumisel isane «tantsib» — see on eriline kutsesignaal.

Isakala ujub külitsi aeglaselt emase ees, kallutades keha eesmist poolt 30—60 kraadi allapoole. Kui emakala peatub, siis jääb ka isane teda ootama. Pärast ujub ta jälle samas veidras poosis (külg ema poole, pea alaspidi) oma süvendi suunas ning viib sõbratari endaga kaasa.
Haplochromis peibutab oma pruuti veidi teisiti kui haudujakala. Ka tema jääb emakala ette seisma ekstravagantsesse poosi: keha tagumine pool rööbiti jõepõhjaga, eesmist aga väänab nii, et see kerkib sabast kolmekümne-neljakümnekraadise nurga all üles.
Nii avaldab ta armastust.
Emakala on meelitatud sellisest kaunist tundeavaldusest ja ta ujub isakala järel pesa juurde. Süvendis mängivad kalad veidi veel edasi: emakala teeb ringe, isakala järgneb talle pead emakala sabale toetades.
Seejärel koeb emane süvendi põhja sadakond väikest marjatera, suuremad isendid aga kuni 400. Nüüd kudes ta viimased ja äkki... Mida ta ometi teeb? Haaras suhu ühe tera, siis teise, kolmanda... Sõi kõik ära?
Ei söönud! Marjaterad jäid ta suhu. Känguru kannab oma poegi erilises kukrus. *Haplochromis*'el ja haudujakalal on kätkiks suu.
Kui suu on marjateri täis, peidab kala end veetaimede vahele ja jääb siia liikumatuna paigale. Paar nädalat ei söö ta midagi, ainult hingab raskelt ja pöörab aeg-ajalt marja suus, et see paremini areneks.
Umbes minuti kestel hingab kala sagedasti, veidi avatud suuga, siis pool minutit nagu närib — liigutab alalõuga üles-alla. Suu on nüüd laiemalt avatud ning on näha, kuidas marjaterad seal veerevad. Siis uuesti minut hingamiseks ja pool minutit marjaterakeste veeretamiseks. Jälle hingamine ja jälle veeretamine... Ja nii mitu ööpäeva järjest.
Kala kõht on näljast õõnsaks muutunud, luised küljed sisse vajunud, pea aga paisunud. Marjaterad ju arenevad, neil on suus kitsas. Ja lõpuks ometi! Kümnendal (*Haplochromis*) või kaheteistkümnendal-neljateistkümnendal (haudujakala) päeval tulevad ilmale maimud, igaüks vaevalt kirbusuurune. Esimesed elupäevad veedavad maimud ema suus, siis aga hülgavad kõheldes oma ebatavalise kodu.
Veidi enne maimude lahkumist jätab kalaema oma peidupaiga maha ja ujub ärevalt üles-alla. Ta kribib ja

hõõrub paisunud pead vastu liiva, nagu ärritaksid teda maimud. Kui aga mõni neist suust välja lipsab ja plehku paneb, sööstab ema talle järele ja haarab suhu.
Varsti aga ei suuda ta neid enam lutsutada: nagu herned katkisest kotist pudenevad maimud suust kiiremini, kui ema neid sinna tagasi jõuab peita. Ning juba ongi nad kõik vabaduses, askeldavad ümber ema tiheda parvekesena. Kala rahuneb ja lakkab neid erilise vajaduseta suhu ajamast.
Kui ümberringi on kõik rahulik, ujuvad maimud nagu pardipojad ema järel. Teel nad söövad väikesi vähilisi. Ent ohu korral annab ema häire: «Kähku suhu!». Selleks signaaliks on emakala eriline «diagonaalne» poos. Ta laseb pea alla, saba aga tõstab püsti. Kala keha võtab horisontaaltasapinna suhtes viltuse asendi 10—20-kraadise nurga all.
Niipea kui maimud seda signaali märkavad, tormavad nad kohe ema poole ja kuhjuvad tiheda kobarana nagu mesilassülem oksa küljes ta pea juurde. Kui ema nüüd taganema hakkab, ronivad maimud rüsinal tõugeldes ta suhu. Kes veel ei jõudnud suhu lipsata, neid «neelab» ema ise kähku. «Neelanud» viimase jooksiku, ujub kala ohtlikust paigast eemale.
Seal avab ta tunni või poole pärast suu ning lapsed pääsevad jälle jõkke vallatlema.
Kui aga diagonaalsesse poosi asunud emane võtab uuesti normaalse asendi (ei taandu), tähendab see, et häire oli asjatu ning ta suu ümber rippuv elus kobar pudeneb laiali. Maimud ujuvad jälle parves ema järel.
Vaenlase kiire lähenemise korral, kui maimud ei jõua enam oma hambulisse varjendisse pugeda, tormab emakala ilma pikemata kutsumata külalisele kallale, keerleb ta ümber, tungib peale, puseb ja hammustab kiskjat. Ta püüab vaenlast hirmutada ka mitmesuguste ähvardavate pooside ja oma nahavärvuse muutmise abil. Haudujakala näiteks muutub mustaks nagu vihane kameeleon. Sellega hirmutab ta kiskjat.
Ka maimud ei kaota aega. Nad laskuvad jõepõhja ja jäävad sinna vaikselt paigale. Kui ennastohverdav kala pärast hulljulget rünnakut ellu jääb, ahmib ta mõneminutilise hirmutamise järel kähku suu maime täis ja ujub kaugemale.
Esialgu ajab igasugune müra ruumis, kus seisab akvaa-

rium (ukse paugutamine, inimese ilmumine), valvsa kala ärevusse ning signaaliga «Kähku suhu» kutsub ta maimud kokku. Kuid aegamisi harjub ta sellega, et need mürad ei too kaasa ohtu ja annab häire vaid reaalse hädaohu korral, näiteks siis, kui akvaariumi lastakse suur kala või seda imiteeriv mudel.

Neli-viis päeva kasutavad noored *Haplochromis*'ed ja haudujakalad memmekese külalislahkust. Nad isegi ööbivad ohutus paigas tema hammastetara taga. Kui nad on juba küllalt sirgunud ja tugevaks saanud, lahkuvad nad sealt jäädavalt.

HAUDUJAD KALAD

Haplochromis'e ja haudujakala paigutavad ihtüoloogid kirevlaste (kirevahvenlaste) sugukonda. Mõnede anatoomiliste tunnuste poolest meenutavad nad tõepoolest meie ahvenaid. Kirevlasi leidub kõigis India, Tseiloni, Aafrika ja Ameerika (Texasest kuni Uruguaini) mageveekogudes. Paljud neist on röövkalad, mõned aga söövad taimi.

Kõigil kirevlastel on väga huvitavad eluviisid, emainstinkt on aga arenenud vist küll kõrgemalt kui ühelgi teisel kalariigis. Kuid mitte kõik ei kanna marja suus. Ainult vähestel liikidel on avastatud see kummaline, kuigi täiesti kindel järglaste eest hoolitsemise meetod.[36]

Paljud kirevlased ei koorma oma suud marja ja maimudega, kuid sellegipärast hoolitsevad nad nende eest ennastsalgavalt, kaitsevad neid ja viivad enda järel nagu kanaema poegi.

Kääbuskirevlastel kasvatab maime ainult emane. Isakala ei hooli temast ega ka oma lastest. Kuid enamikul kirevlastel jagavad isa- ja emakala võrdselt kõiki perekonna rõõme ja muresid. Need paarid on väga üksmeelsed ning nende ustavus teineteisele ja vanemakohustustele tekitab veel suuremat hämmastust kui lindude ja imetajate oma. On ju kalad oma organiseerituse tasemelt vaieldamatult primitiivsemad olendid kui maismaaselgroogsed.

Kui saabub perekonna soetamise aeg, on initsiaatoriks isakirevlane. Tema valib jõepõhjas paiga, kuhu emane võiks kudeda.

Valik ei ole keeruline: mõni kivi või vetikas vaikses jõekäärus. Ent kala puhastab uimede ja suu abil alati eelnevalt prahist ja mudast selle koha, kuhu hiljem lastakse mari. Kiivalt kaitseb ta seda piirkonda ka teiste pretendentide eest. Piirkond ei ole suur: sentimeetrit kakskümmend ühele ja niisama palju teisele poole. Kui kala on suur, on ka valdused suuremad.

Pärast koha väljavalimist toob isane (niisamasuguse tseremoonia saatel nagu ta hõimlane mosambiigi haudujakalagi) emase pesa juurde. Viimane koeb marja puhtaks tehtud kivile.

Nüüd valvavad vanemad kordamisi marja. Üks lehvitab selle kohal uimi, et panna vett liikuma ja nii kindlustada marjateradele värske vee juurdevool, mis on vajalik nende paremaks arenemiseks. Teine kalake aga valvab eemal: juhib vaenlasi kaugemale või hirmutab neid. Mõne aja pärast vahetab valvur oma paarilise marja juurest välja ning hakkab tema asemel ise vett uimelöökidega segama.

Kui maimud on koorunud, kannavad vanemad nad liivasse kaabitud lohku. Seal lebavad maimud mõned päevad, kuni sirguvad ja õpivad korralikult ujuma. Siis võtavad vanemad nad endaga kaasa. Nagu noored haudujakaladki, nii järgnevad ka siin vastsündinud tiheda parvena kõikjale vanematele. Teel hangivad nad toitu. Kui maimud leiavad liiga suure pala, peenestavad vanemad selle hammastega ja annavad näritud raasud maimudele.

Õhtul pöördub õnnelik perekond oma lohu juurde tagasi ja seab end ööbima. Kui aga lähedusse on öömajale jäänud mõni röövloom, siis juhivad kirevlased oma lapsed teise auku. Kui ka seal pole ohutu, siis koguni kolmandasse: neil on selliseid «öömaju» palju.

Tavaliselt juhivad vanemad maime kordamööda: üks karjatab, teine puhkab või peab jahti. Seejärel vahetab puhanud kala hooldamisest väsinud partneri välja.

Eriline signalisatsioon aitab kaladel, nii vanematel kui ka lastel, üksteist paremini mõista. Signaali peamine otstarve on sundida maime järgnema just sellele vanemale, kes parajasti täidab juhi ülesannet.

Nad peavad hülgama endise hooldaja, kellele alles äsja püüdsid kõigest väest järele jõuda, ja ujuma teise kannul. Arusaadavalt on see mõistuseta olendile küllaltki

keeruline ülesanne, nõudes teatud miinimumi taiplikkust. Kuid loodus on lahendanud sellegi probleemi tingitud või tingimatute reflekside kaudu. (Hiljem tutvume peatükis «Sõnadeta vestlus» üksikasjalikumalt loomade poolt kasutatavate signalisatsioonisüsteemidega.)
Kui kirevlased juhivad enda järel maime, ujuvad nad harilikult siksak-joonel. See ongi signaal: «Järgnege mulle!»[37]
Korrapidamise ülevõtnud kala ujub maimuparve hulka, põrgates kord paremale, kord vasakule, ajutiselt puhkusele lahkuv partner aga sööstab parvest välja ja ujub minema mööda sirgjoont, kaldumata sellest mikronigi võrra kõrvale. Maimud fikseerivad automaatselt tähelepanu ja poolehoiu sellele kalale, kes jääb nende juurde ning ujub neile omaseks saanud siksakiga.
Ohu korral kutsuvad kirevlased maimud kokku eriliste kehaliigutustega. Kala surub seljauimed tihedalt vastu keha, rinnauimedega aga peksab vett. Pea on kallutatud küljele. Seejärel lööb ta tugevasti sabaga ja ajab seljauimed püsti. See on signaal kogunemiseks. Kiiresti ujuvad maimud häiritud vanema juurde, kes suunab nad varjulisse paika.
Kui aga signaliseeriv kala hakkab mosambiigi haudujakala kombel tagurpidi liikuma ja sabaga maimuparvele surub, siis tähendab see, et tuleb kähku peituda. Maimud laskuvad üksteise järel põhja ning jäävad vagusi paigale. Täiskasvanud kalad ajavad aga nende kõrval muda üles, mis sadestumisel katab maimud hallika korraga. Selle katte alt on neid nüüd raske märgata.
Kui hädaoht on möödas, kutsuvad kirevlased oma võsukesed erilise signaali abil peidust välja. Selleks ujuvad nad mudaga kaetud maimude juurde, liiguvad siin üsna põhja lähedal ja noogutavad omapäraselt.
Eksperimentaatoreid huvitas, kas kirevlased tunnevad oma maime või on neil ükskõik, keda juhtida, kui vaid kasvandike parv sarnaneks nende omaga.
Kirevlaste juurde akvaariumi asetati viis väikest *Hemichromis*'e maimu. Heitlapsed kohanesid uue olukorraga kohe ja kadusid varsti kirevlasemaimude parve hulka, kellest nad väliselt peaaegu ei erinenud. Isakala ei reageerinud sellele sissetungile üldse, kuid emane avastas pettuse silmapilk. Ta sööstis parve hulka, ajas selle kihama ja eraldas «lambad sikkudest», neelates kolm

võõrast maimu üksteise järel alla. Kaks ülejäänut sõi ta ära hiljem, omadest ei puutunud aga ühtegi.
Katsed on näidanud, et emased kirevlased (sageli ka isased) eristavad imelikul kombel alati omi maime võõrastest. Tarvitseb vaid juurdelastud võõrastel maimudel veidigi parvest eemalduda, kui nad sealsamas alla neelatakse. Vahel eralduvad ka nende endi ülemäära vallatud maimud üldisest seltskonnast. Siis ajavad vanemad põgenikke taga, haaravad neid suuga ja juhivad tagasi. Kui aga heitlaps eemale ujub, haarab kala tedagi, kuid tavaliselt ei juhi teda kohale, vaid pistab kinni, nagu oleks see sõudiklane või vesikirp, keda on ümberringi külluses.
Kalakesed tunnevad oma lapsi «maitsest», sest neil on eriline lõhn.
Kuid katsed tõendavad, et nad tunnevad neid ka «nägupidi». Kirevlased harjuvad aegamisi oma maimude välimusega ja peavad seda meeles. Hiljem avastavad nad pettuse heitlastega juba nägemise järgi. (Muidugi ei jäta nad meelde iga maimu eraldi, vaid ainult üldise, neile kõigile omase haabituse.)
Noored emased tunnevad esimestel päevadel oma maime veel halvasti. Nad ajavad maimud vahel segi isegi vesikirpudega, keda kinni püüavad ja parve hulka toovad või siis teevad katset kutsuda neid kokku meile juba tuntud häiret signaliseeriva poosiga.
Vähehaaval kogemusi omandades hakkavad noored mammakesed eristama oma kasvandikke mitte ainult tuhandete aerjalaliste, vaid vahel isegi teiste oma liigikaaslaste maimude hulgast.
Et kirevlased õpivad nii talitama üksnes oma kogemuste varal, seda kinnitab järgmine katse.
Elus esimest korda kudeval kalapaaril vahetati mari teisest liigist kala marjaga. Pärast koorumist hoolitsesid kalad maimude nagu oma laste eest. Ja harjusid nendega nii, et pidasid kõiki teisi maime (isegi oma liigi maime) vaenlasteks. Eksperimentaatorite poolt petetud kalad kudesid hiljem veel ja seekord neil marja ei vahetatud. Kui marjast koorusid maimud, sõid vanemad nad ära. See tähendab, et võõraste maimude kasvatamise ajal kujunenud tingitud reflekside mõjul tekkis nende ajus «oma» lastest sootuks teistsugune kujutlus. Kuna aga kalad ei oska «kainelt» mõelda, vaid tegutsevad

nende ajurakku programmeeritud refleksidele alludes, siis ei võinud nad loomulikult pettust avastada ja said lastetapjateks.

Maimud aga tunnevad oma vanemaid ainult visuaalselt, silmadega tajutud tunnuste järgi. Seda läks korda tõestada erineva kuju ja värvusega vahamudelite abil. Selgus, et siin omab tähtsust mudeli liikumise iseloom — nimelt, kas see on sujuv või katkendlik, aeglane või kiire, sirgjooneline või siksakiline. Igal liigil on spetsiifiline liikumisviis ning maimude ajus on kinnitunud sellele sünnipärane reaktsioon. Ühed kogunevad kiiresti liikuva, teised aga aeglaselt liikuva mudeli juurde.

Kui mudel on liikumatu, kogunevad maimud algul selle ümber, hiljem aga otsivad endale uue hooldaja. Ka mudeli värv, mis on kooskõlas vanemate värvuse üldise fooniga, tõmbab samuti maime ligi. Mudeli mõõtmed ei ole aga nähtavasti eriti olulised. Teadlased, kes püüdsid selle omapärase kohastumise mehhanismi dešifreerida, tegid huvitava avastuse.

Selgus, et maimud «ei tea», missugused on nende vanemate mõõtmed — kas nad on kirbu või elevandi suurused. Tähtis on vaid nägemisnurk, mille suurus on üks maimu instinktiivsetest teadmistest, samuti nagu näiteks oskus püüda ja neelata sõudiklasi või koguneda vanemate signaalipoosi märkamise puhul. Võiks öelda, et maimud on harjunud oma vanemaid jälgima teatud vaatevinklist. Sellega seletub ka järgmine näide. Kui ema imiteeriv mudel oli väga suur, kogunesid maimud parve ja ujusid selle järel suurema vahemaaga, sest siis ei paistnud eestvedaja neile liiga suurena. Kui mudel oli väike, hoidusid maimud sellele päris ligi, säilitades niiviisi samasuguse vaatenurga. Sedamööda, kuidas suurenevad maimu mõõtmed, kasvab ka tema käitumist juhindava nurga suurus.

Igal liigil on oma vaatenurk. Mosambiigi haudujakalal ja *Haplochromis*'el on see näiteks märgatavalt väiksem kui *Hemichromis*'el ja *Cichlasoma*'l, kelle maimud järgnevad emale väiksema vahemaa tagant kui kahel esimesel liigil.

Kõige huvitavam on aga see, et mitte ainult kirevlastel, vaid ka teistel loomadel (näiteks hanedel) esineb päritud sünnipäraste harjumuste hulgas seesama spetsiifiline «vaatevinkel» oma vanemate suhtes.

Tuntud zoopsühholoog Lorenz jutustab, et inkubaatoris väljahautud hanepojad järgnesid talle kõikjal nagu emale, kuid tunduvalt kaugemal kui tavaliselt hanepojad emahane järel. Nad säilitasid alati niisuguse vahemaa, et inimene oli nähtav sama nurga all kui eesjalutav emahani. Et inimene on hanest suurem, siis loomulikult see vahemaa pikenes. Kui Lorenz jões suples ja veest paistis ainult ta pea, ujusid hanepojad (säilitades sama vaatenurga) peaaegu tema kõrval.

Kui ta aga pea veel sügavamale vette tõmbas, tulid hanepojad talle päris ligi. Kui veest paistis vaid kukal, olid nad valmis talle pähe ronima.

Samuti toimisid ka väikesed kirevlased. Kui mudel oli üpris väike, ronisid nad sellele peaaegu selga, sest sünnipärane instinkt sundis neid nägema ema alati teatud nurga all.

Haudujad kalad karjatavad oma maime kuus kuni kaheksa nädalat, nende «täisikka» jõudmiseni, sellejärel aga hülgavad pesakonna ja soetavad uue pere.

AKROBAATKALAD

Akrobaatkalad elavad Amasoonases. Harilikult ei paista need väikesed kalad millegagi silma, kui aga saabub paljunemisaeg, muutub nende käitumine isegi väga ebatavaliseks.

Lahutamatud isa- ja emakala otsivad kõigepealt jões madalalt vee kohale rippuvate lehtedega taime, ujuvad kaua selle all üsna veepinna lähedal justkui sihtides ja peatselt järgnevale akrobaatilisele hüppele lähtepositsiooni valides. Siia-sinna sagimine muutub üha energilisemaks, üha kiiremaks. Vahel hüpatakse prooviks üles või pistetakse lihtsalt pea veest välja. Lõpuks suruvad väikesed akrobaadid end tihedalt külg külje ligi, pea pea, saba saba vastu, ning hüppavad veest välja, pööravad õhus kõhud üles ja potsatavad lehepinnale. Samal hetkel imevad nad end tihedalt selle külge. Niisuguses imelikus poosis, selgadega alaspidi, ripuvad nad mõne sekundi ja langevad siis tagasi vette.

Kalakestel ei ole ei iminappasid ega kleepuvat eritist, mille abil nad võiksid end taime külge kinnitada. Seepärast toimub kinnitamine väga omapäraselt. Sel hetkel,

kui kalad puudutavad taime, nihkuvad nad järsu tõukega teineteisest õige pisut eemale. Tihedasti koos olnud külgede vahele tekib õhutühi ruum, mis aitabki neil kinnituda lehele. Niiviisi moodustavad kalakesed nagu kahest poolest kokkupandud iminapa. Kui kumbki neist sooritaks hüppe iseseisvalt, ei suudaks ta lehe küljes püsida.

Selle lühikese hetke vältel, mil nad vee kohal ripuvad, jõuab emane kudeda 5—12 taimele kleepuvat marjatera. 10—15 minuti pärast kordavad kalad oma akrobaatilist numbrit ja teevad seda seni, kuni on koetud kogu mari — 50 kuni 200 marjatera.

Edasise hoolitsemise järglaste eest võtab endale isane. Ta ujub koelmu lähedal ja peksab sabaga tugevasti vett. Nii pritsib ta veega üle marjaterad, mis muidu kiiresti ära kuivaksid. 36 tunni pärast kooruvad marjast maimud ja langevad üksteise järel vette.

Mõned asjaarmastajad kasvatavad akrobaatkalu ka toaakvaariumides. Kalakesed on vähenõudlikud: kui nad sobivat taime ei leia, kinnitavad marja akvaariumi katteks oleva klaasi külge.

KONNAD EHITAVAD PESI

Septembris, mil Brasiiliasse saabub kevad ning Amasoonase ülemjooksul möllavad üleujutused, hakkavad konnad pesi ehitama. Nad teevad seda siin väga originaalselt.

Haardkonn ronib vee kohal rippuvale puuoksale, siis lehele. Ta haarab tagajalgadega lehe servadest kinni ja painutab need enda kohale. Saadud «ümbrikusse» koeb konn marja, mis on kleepuv ja liimib lehe ääred kõvasti kokku. Nüüd laseb konn selle rahulikult lahti: leht enam sirgu ei lähe.

«Kätki» ripub otse vee kohal, teda hällitab tuul ja niisutab vihm. Kätkisse koguneb vesi ja koorunud kullesed ujuvad rohelises kotikeses nagu sumbas. Kui nad sirguvad suuremaks, hüppavad nad üksteise järel kotist välja ja kukuvad vette.

Pesa-lehekonn aga püstitab oma kullestele «paabeli torni.» Ta näeb sellega palju vaeva. Algul laob ta jõekääru põhja alusmüüri — mätsib koibadega mudast laia

rõnga. Lehekonna varvastel on iminapad, millega töötab osavalt nagu müürsepp kelluga. Vundamendi peale ehitab ta kõrged seinad, poleerib need seestpoolt jalgade ja rinna abil.

Töötab ainult emane, isakonn teda ei abista, vaid istub niisama juures. Kui torni müürid, mille kallal emane töötas kaks ööd, on kerkinud umbes kümme sentimeetrit üle veepinna, lõpetab ta töö. Pesa on valmis ja kõrgub vee kohal nagu väike tulemägi.

Seejärel koeb pesa-lehekonn «majja». Päeva viie pärast kooruvad kullesed ja elavad tornis, kuni saavad suuremaks. Rööveleluviisiga loomadel on neid siit raske kätte saada. Konn eraldas oma järglased jõekääru vaenulikust maailmast nagu hiina müüriga.

Kärgkonn kullestele pesa ei ehita, vaid annab nende käsutusse oma laia selja. Emakonna kudemise ajal rullib isane munad õhukese kihina ta seljale laiali. Õige pea hakkab kärgkonna seljanahk võimsalt vohama ja piirab munad igast küljest sisse. Munad lebavad nüüd kuuekandilistes «kärjekannudes» ning on isegi munakestast tekkinud kaanega kaetud. Kärgkonna selg meenutab sellal tõepoolest mesilase kärge. Niisuguses imelikus pakendis kannab ta endaga peaaegu kolm kuud kõikjal kaasas poolsada, vahel isegi sada muna.

Teise kuu lõpul tõstavad väikesed konnapojad kannukaaned üles ja vaatavad nende alt välja nagu tankistid luugist. Seejärel pistavad nad välja ühe koiva, siis teise, ronivad lõpuks päevavalgele ja lähevad laiali.

Lõuna-Ameerikas elavad veel taskukonnad. Nad kannavad oma poegi nahkses kukrus nagu kängurud, kuid mitte kõhul, vaid seljal. Nende nahk on piki selgroogu nagu rebenenud ja mõlemal pool lõhet taskukestena paisunud. Sellesse lõhesse emalooma seljal topib isakonn tagajalgade abil kümme kuni kakskümmend muna. Mõned taskukonna liigid kannavad seljal isegi kahtsada muna.

Ühtedel taskukonnadel hüppavad kullesed koorumise järel otsekohe taskust jõkke, teised aga kannavad neid endaga veel hulk aega kaasas.

See mardikas on pisike kui kübe, mullamurelase suurune, must, pika kärsakuga. Teda nimetatakse kase-keerukärsakaks. Ta rullib kaselehed torusse mitte ükskõik kuidas, vaid kõrgema matemaatika reeglite järgi. Seepärast ei rullugi kokkukeeratud lehed pärast enam lahti. Soojal kevadpäeval ronib emane kärsakas kase otsa ja leiab pehme lehe. Ta vajutab oma teravad lõuad selle pealispinnasse leherootsust veidi paremal ja veab taganedes sealt kesksooneni esimese lõike. Mardikas ei vea seda otse, vaid mööda koolutatud S-kujulist joont. Närib veidi kesksoont ja läheb üle lehe vasakule poolele. Siis veab uuesti servalt sooneni kõvera sisselõike, kuid see on esimesest vähem kõver.

Pärast seda pöördub kärsakas tagasi stardipaika, uuesti paremale lehepoolele. Ronib alaküljele ja rullib parema lehepoole kiiresti jalgadega töötades kitsaks, 6—7 keerust koosnevaks koonuseks.

Seejärel rullib mardikas täpselt samuti toruks ka vasaku lehepoole, keerutab selle vastassuunas ümber juba kokkukeeratud koonuse. Nii valmib tihe roheline tupp.

«Mardikate poolt lehtedesse tehtud kõverate lõigete uurimine näitab,» kirjutab professor Plavilštšikov, «et just täpselt selliste ja mitte teistsuguste sisselõigete abil on võimalik lehte niimoodi kokku rullida. Väga huvitav, et selle tööga lahendab mardikas ühe kõrgema matemaatika ülesande: evoluudi ehitamise antud evolvendi järgi. Selgub, et kui antud matemaatiline ülesanne on lahendatud õigesti, siis leht tõepoolest ei rullu lahti.»

Mardikas tuleb muidugi toime ilma keeruliste arvutusteta. Instinkt dikteerib talle õige ja kõige ökonoomsema lõike kuju, mis viib lehe kokkurullimiseks kuluva töö miinimumini.

Pärast seda ronib kärsakaemand torusse ja närib kahest-kolmest kohast selle marrasknahka. Olles munenud igasse sisselõikesse kollaka ovaalse muna, poeb ta välja ja keerab koonuse alumise serva väikeseks rullikeseks, lukustades sel viisil oma järelpõlve tihedalt rohelisse tuppe.

Lehe kokkurullimiseks kulub umbes pool tundi. Lõpetanud töö, asub mardikas uue lehe kallale.

Mõne kuu pärast hakkab valgetel jalututel tõukudel torukestes kitsas. Vihm ja tuul rebivad okstelt lahti kärsakate pruuniks tõmbunud tuped. Nad langevad maha. Vastsed närivad lehetuppede seinad läbi, tungivad mulda, nukkuvad pisikestes koobastes ja muutuvad noorteks insener-mardikateks.

LINNURIIGI AMATSOONID

Kolme maailmajao põhjaosa ääremail laiuva tundra soostunud tasandikele saabuvad kevadel väikeste veetallajate parved. Vaiksed ojakäärud, samblasood, tarnade ja osjavartega varjatud lombid on nende kodumaa, kuhu linnud püüdlesid päeval ja ööl, jättes maha õnnistusrikka lõunamaa sinised mered. Põhjamaalt ajas neid ära käre pakane. Nüüd aga soojendab tundrat jälle päike, jälle on elu siia tagasi tulnud.

Veetallajad on juba varahommikust peale vees. Nad otsivad mitmesuguseid veeloomi, mardikavastseid ja -valmikuid. Suure andami saavad nad ka sääskedelt, süües tohutul hulgal nende nukke. Veetallajad korjavad veepinnalt nagu elavat vahtu, õngitsedes peente nokkadega sääsevastseid.

Veetallajad ujuvad kiiresti, sagivad kogu aeg siia-sinna. Vahel hiilivad nad naljakalt ligi sääsevalmikutele, kes loendamatute parvedena soo kohal kihavad. Ujuvad aegamööda, kael madalale vee kohale sirutatud, söösta-vad siis järsku edasi ja haaravad sääse.

Varahommikul, kui vesi on veel väga külm ning kõik veeputukad külmast kangestunutena liikumatult põhjas lebavad, sogavad veetallajad vett. Ringi ujudes siblivad nad jalgadega, muda tõuseb koos putukatega pinnale ja kavalad linnud püüavad veekeeristest saaki.

Kuid ega nad siia ainult sääski sööma tulnud! On aeg mõelda ka lastele, pesale ja kõigele, mis sellega seotud. Juba tõusebki kord üks, kord teine veetallaja veidra norinaga õhku, lendab madalal vee kohal, laksutab lärmakalt tiibu ning skandeerib «uit-uit-uit».

Siis laskub ta jälle veepinnale, hüüab «ueduu-ueduu», ujub hane moodi ettesirutatud kaelaga nagu kedagi ähvardades ja vaatab ringi — millist muljet on see avaldanud? Viie minuti pärast tõuseb lind kisades uuesti

õhku ning laskub siis jälle veepinnale. Ja nii tundide viisi.
Veetallajad mängivad, püüavad kisa ja paraadlennuga tõmmata endale . . . isalindude tähelepanu.
Jah, just isalindude, mitte emaste. Nende veidrate lindude juures on isane ja emane vahetanud osad. Emalinnud on siin väga emantsipeeritud: mängivad, vilistavad, lipitsevad kavaleride ümber, valivad ise pesapaiga ja kaitsevad seda rivaalide eest. Isased aga on hõivatud «naistetööga»: hauvad emalinnu poolt munetud mune (ka kõrgid amatsoonid sünnitasid ju lapsi nagu tavalised naised) ja karjatavad poegi. Selle ebatavalise tööjaotusega on täielikus kooskõlas ka veetallajate välimus. Emaste veetallajate sulestik on ere (nad on siin ju kuke osas!). Selg on kilthall kahe kollase pikitriibuga, kurgualune valge, ümber kaela lai roostepunane vööt, alapool valge. Isalinnud on hallikad, ilmetud. Nende vaesekeste kohus on poegi välja haududa, seepärast ei tohi nad hiilata eredate värvidega: see äratab vaenlaste tähelepanu.
Isased veetallajad on rahumeelsed, vaiksed, emased seevastu väga sõjakad. Nad ründavad teisi emalinde ja ajavad neid oma lombist ära. Kui aga emalind märkab isast — nad tulevad lärmakate amatsoonide manu nagu ematedred tedrekukkede juurde —, siis lendab ta kohe vastu ja laskub kudrutava vilinaga isase kõrvale. Sirutab hane kombel kaela õieli, nagu tahaks kaaslast eemale peletada, kuid ei tee seda kunagi. Läheb siis isalinnu juurde ja jookseb või ujub õieli aetud kaelaga tagasi. Seejärel läheneb jälle mänglevalt ähvardades oma arglikule kavalerile ning ruttab uhke hoiakuga eemale. Seda kordab ta seni, kuni isase süda sulab.
Pärast seda ujuvad linnud juba koos, püüavad ühes lombis sääski ning emalind lakkab mängimast. Kuid ka nüüd kuulub igasugune algatus emalinnule. Äkki katkestab ta jahipidamise ja lendab minema, kuid mitte kaugele. Laskub õige pea rohule ja hakkab siblima. Isalind tuleb ja hakkab sedasama tegema. Siis lendab emalind, tema järel ka isane teise kohta ja nad siblivad sealgi. Paigal tammudes tallavad nad sammalt ja rohtu — harjutavad pesaehitamist. Neist «mängupesadest» mõnda külastavad linnud mitu korda päevas, teised jäävad aga hoopis unarusse.

Saabub kõige vastutusrikkam hetk: emalind annab oma emakohustused üle isasele. Ühel heal hommikul tõuseb emane veetallaja äkki õhku meile juba hästi tuntud mänguhüüdega, mida me pole enam kuulnud sellest ajast peale, kui ta paarilise leidis. Lendab soo kohal ja maandub ühe «treeningpesa» juures. Samas laskub tema kõrvale ka isalind. Ema häälitseb uuesti ja lendab teisele pesale, isalind ikka kannul. Nii külastavad nad järgemööda mitut nendest paikadest, kus nad oma tutvuse algul siblisid: emalind mäletab neid kõiki. Lõpuks muneb ta ühte auku, mis talle nähtavasti kõige enam meele järgi on, esimese kollaka pruunitähnilise muna.

Varsti on primitiivses pesakeses juba neli muna. Rohkem neid ei tule. Nüüdsest peale peab emalind end vabaks kõigist temale looduse poolt pandud vanemlikest kohustustest. Emased veetallajad kogunevad väikestesse parvedesse, rändavad muretult mööda soid, liikudes üha lõuna poole ja lendavad nii vähehaaval troopilistele meredele ja ookeanidele talvituma. Ruttavad kuurortidesse.

Isalind aga istub pesale. Kolm nädalat soojendab ta täielikus üksinduses amatsooni kingitust. Kui pojad on ilmale tulnud, viib ta nad kohe vee äärde. Ning veel kaua kaitseb ta vastavalt oma linnuvõimetele lapsi kõigi ohtude ja hädade eest. Küllaltki suur kangelastegu mehe jaoks.

Kuid vaevalt saaks veetallaja isakohuste täitmise eest kuldmedali, kui selline oleks olemas. Kas tema Brasiilias elav sugulane, ameerika lehekana kulutab siis vähem aega ja jõudu oma poegade kasvatamisele?

Ja teine Lõuna-Ameerika lind — tinamu?

Või sealne jaanalind — nandu? Ja emu ning kaasuar — Austraalia jaanalinnud?

Kõigi nende emade hüljatud isad hoolitsevad õrnalt oma poegade eest, hauvad nad välja, toidavad, kaitsevad ja soojendavad.

Lõpuks polegi vaja näiteid otsida kaugelt: meie jõgedes esineb kala, kes purustab kõik «isaliku emaduse» rekordid.

Ogalik on üsna tagasihoidlik kalake, kuid kevadel ta muundub nagu Tuhkatriinu muinasjutus.
Isased saavad uue kuue. Nende kõhualune läheb punaseks nagu tomat, pruunikas selg muutub rohekaks, sinised silmad aga säravad nagu akvamariinid.
Päris nooblid kavalerid. Ja kui sõjakad! Üksteise järel eralduvad nad parvest. Igaüks neist otsib põhjas pesapaika ning peletab eemale kõik kalad, kellest jõud üle käib. Tormab nagu kukk kutsumata külalise kallale; kuid kakluseks läheb harva. Tavaliselt hoiatab peremees tulnukat koha hõivatuse suhtes keerulise tantsuga. Võiks öelda, et ta tantsib pea peal: võtab vertikaalse asendi, saba ülespidi, ja tõmbleb viha pärast kogu kehast, nagu tahaks peaga põhja auku puurida. Tulnuk vaatab veidi aega avatud sui seda imelikku etendust, taipab siis, et see pole harilik tsirkus, vaid ähvardav ultimaatum, ja ujub oma teed.
Kui ogalikku ei segata, tegeleb ta pesa ehitamisega.
Algul kaevab kalake «vundamendikraavi», võtab suuga liiva ja viib selle sentimeetrit viisteist eemale. Siis paneb ta kandami maha ja pöördub tagasi uue järele.
Vähehaaval tekib jõe põhja auk. Nüüd toob niisakala suuga mitmesuguseid kõrsi ja vetikatükke ning paneb need auku. Toob veel lisa ja pressib peale rõhudes kokku. Neerudest erituva limaga kleebib kõrrekesed tihedaks tombuks, millest siis kala läbi poeb, tekitades tunneli. Ja ongi pesa valmis — õõnes kera, mille kummaski otsas on auk.
Nüüd puudub vaid emakala.
Ujub mööda ogalikuparv. Isakala sööstab parve juurde ja esitab ühe kala ees armastustantsu. Mõned tormakad hüpped ja tantsija kunstist võlutud emane järgneb talle pesa juurde. Isakala heidab külili liivale, ninamik ukse suunas, näidates sellega pääsu pessa. Emane poeb suuri vaevu uksest sisse, isane lükkab teda ninamikuga takka.
Pärast marja kudemist ruttab emaogalik parvele järele. Isane saadab teda veidi maad (milline kavaler!) ja tõttab tagasi pesa juurde.
Ta muundub jälle. Nüüd ei ole ta enam uljas «tantsulõvi», vaid hoolitsev perekonnapea. Muresid on kuhjaga.

Tuleb pesa remontida — kohmakas emane on seda tublisti lõhkunud — ja marjaterad paremini katuse alla peita. Kuid peamiseks mureks on pesa ventileerimine. Marjaterade paremaks arenemiseks on neile vajalik värske vee juurdevool. Isakala seisab oma maja sissekäigu juures ning lehvitab rinnauimi. Niiviisi õhutab ta ruumi. Vesi voolab pesast läbi, uhub marjalt prügi ja toob kaasa hapnikku.

Esimestel päevadel viibib isakala iga poole tunni järel kolm minutit pesa sissekäigu juures ja ajab sinna vett. Kuid marjaterad arenevad edasi ja vajavad hingamiseks ikka rohkem hapnikku. Nädala lõpuks valvab oma vanemakohuste täitmisele andunud kalake juba kolm neljandikku ööpäevast pesa juures, «pumbates» sellest läbi vett.

Kaheksandal päeval kooruvad marjateradest maimud. Isakalal on nüüd uued mured. Lapsed on veel nõdrukesed ja kogenematud. Ta kaitseb neid ja hoiab silma peal, et nad kaugele ei ujuks. Maimud järgnevad isale tiheda parvena kõikjale nagu kanapojad kanale.

Kui aga mõni vallatu maim püüab plehku panna, tormab isa talle järele, haarab suhu ja viib parve juurde tagasi.

Kuid ükskord sooritab iga maim ikkagi õnnestunud põgenemise. Ta tõuseb kuulina üles veepinnale, neelab õhumullikese ning ruttab tagasi. Isa jõuab teda harilikult haarata alles tagasiteel.

Maim neelab õhku, et täita sellega sooltoru kaudu oma ujupõis. Ilma selle gaasimullikeseta ei saa ujupõis funktsioneerida. Ka inimese kopsud ei hakka ju tööle, kui vastsündinu ei täida neid oma esimese karje ajal vajaliku õhuhulgaga.

Kaks nädalat karjatab isaogalik oma maime. Nad sirguvad ja ujuvad pesast ikka kaugemale. Isakala ei söösta neile enam järele. Pikapeale kaotab ta oma laste vastu igasuguse huvi (kaob ka kirev välimus) ja ühineb täiskasvanud ogalike seltskonnaga. Maimud aga alustavad iseseisvat elu.

Võistluses veetallajaga saaks ogalikupapa vaieldamatult rohkem punkte. Enne aga, kui määrata talle isakohuste täitmise eest esimene auhind, hindame ka teiste pretendentide šansse.

Näiteks merihobuke. Keerab saba rõngasse, tõstab pea püsti, lehvitab uimega nagu lehvikuga ja ujub edasi, murdes kõhuga laineid.

Hästi nagu ei usukski, et merihobuke on kala. Tal puuduvad soomused, neid asendavad luukilbikesed. Saba on haakuv nagu ahvil, pea meenutab muinasjutulise küürselg-sälu oma. Ka uimi pole tal, peale ühe lehvikutaolise seljauime. Merihobukese suu on torujas, sellesse imeb ta nagu tolmuimejasse koos veega oma saagi — mitmesuguseid vähikesi ja usse.

Pärast einestamist pöördub merihobuke vetikatihnikusse tagasi. Seal jääb ta «ankrusse» — keerdub sabapidi mõne varre ümber ja tardub maleratsuna paigale.

Oli teine seni pruunikas, kuid rohelisse tihnikusse sattudes muutus kohe roheliseks. Merihobuke muudab oma värvust niisama edukalt kui kameeleon. Milline on ümbritsev «dekoratsioon», selline värvus on ka merihobukesel, et mitte vaenlaste tähelepanu äratada.

Merihobuke ei muretse ainult enda pärast, tal on ju järeltulijad «põues».

Isasel merihobukesel on kõhu alapoolel kaks klapitaolist nahakurdu. Emakala koeb marja isakala kõhule, just nende kurdude vahele. Mari kleepub kohe külge, klapid aga hakkavad paisuma, katavad marja ning nende servad sulguvad. Nüüd on mari kindlalt «pakitud» isase kõhul olevasse haudetaskusse.

Neljakümne-viiekümne päeva kestel, kuni isakala kannab kudu, ammutab mari vitamiine ja teisi toitaineid selle tasku veresoontest nagu inimloode ema platsentast.

Maimude koorumise ajal otsib merihobuke veealuses taimetihnikus varjulise paiga, keerdub sabaga mõne varre külge ning hoiab sellest kõvasti kinni. Vaeseke on sünnitusvaludest lausa lookas. Ta viskleb ette-taha ning pinguldab kõhulihaseid: tahab kõigest väest, et tasku kiiremini rebeneks ja vabastaks selles sagivad maimud.

Viimaks rebestab haudetaskut pikisuunas lõhe ja esimene beebi ronib pea alaspidi lõhest välja. Talle järgnevad teised «hobukesed», kes kõik on isa moodi, ainult et väga väikesed.

Merihobukeste sugulased merinõelad, keda on vist mõnigi meres näinud, hauvad oma järglasi samal viisil.

Juba Aristoteles kirjutas merinõelast, keda ta vaatles Egeuse meres päikeselise Hellase rannikul. «See kala, mida nimetatakse beloneks, lõheneb sigimise ajal ja temast hüppab välja maim. Sel kalal tekib lõhe allpool magu ja sisikonda, nagu tifineks nimetatavatel madudelgi. Pärast seda, kui järglased on ilmale toodud, ei sure ta, vaid haav kasvab jälle kinni.»

Suur kreeklane kirjeldas muidugi isakala «lastesünnitamist», kuigi ta nähtavasti oletas, et tegemist on emasega.

Selle ebatavalise protsessi esimest faasi — marja pakkimist haudetaskusse — ta ei märganud. Muidu oleks ta nähtust veelgi rohkem hämmastunud.

Mõnede teiste merekalade, näiteks võikala ja merivarblase isakalad valvavad emase poolt koetud marja. Nad lebavad viimase juures päeval ja öösel. Isegi siis, kui kudemispaik on valitud ebaõnnestunult ja mõõna ajal taanduv vesi paljastab siin merepõhja, jääb isakala marja juurde, ahmides suuga viimseid veepiisku, mis aegamisi kivide vahelt nõrguvad.

Sada aastat on möödas ajast, mil prantsuse ohvitser Geraud tõi Hiinast kaasa tosina poolsurnud kalakest. Neid toibutas suurt vaeva nähes tuntud selektsionäär Carbonnier. Nüüd jätkavad miljonid nende kalakeste järglased oma sugu kogu maailma akvaariumides: jutt on makropoodidest.

Nad on saanud kuulsaks oma veidra pesaehitamisega. Pesamaterjali valivad makropoodid sõna otseses mõttes vägagi kergekaalulise ja püstitavad sellest veepinnale üpris kergemeelsed «õhulossid».

Isane makropood pistab ninamiku veest välja, neelab õhku ja laseb selle siis mullidena jälle suust tagasi. Makropoodi kleepuv sülg mähib iga mulli õhukesse kilesse nagu kapslisse ja see ei lõhke, vaid jääb veepinnale. Kala sülitab kõrvale veel teise, kolmanda ja neljanda mulli. Vahuse koorikuna ujuvad nad veepinnal.

Siis toob isakala pesa juurde emase, tehes seda niisama keeruliste tseremooniate saatel nagu kirevlased ja ogalikud. Kalad mängivad veidi, ujuvad teineteise järel mööda olematut ringi, «suudlevad», s. t. puudutavad teineteist huultega. See on küllaltki salapärane toiming paljude kalade armumängus.

Pärast seda koeb emakala õhumullikeste parve all. Marjaterad kerkivad üles ja kinnituvad ujuvale vahule. Kui vool mõned merevaiguhelmekestega sarnanevad marjaterad kõrvale kannab, püüab isakala nad suuga kinni ja paneb paigale.

Algavad ärevad päevad. Valvas isa ei lahku oma valvepostilt hetkekski. Väikesed vaenlased ajab ta ära, suuremad aga meelitab eemale. Segab marjateri, et need paremini areneksid. Maimude koorumise järel on tegemist poole rohkem. Mari rippus vahuse lae all liikumatult, vilkad noored makropoodid aga püüavad pesast minema lipsata. Siin tuleb isal silmad kogu aeg lahti hoida. Ta peab neid sageli taga ajama, suhu haarama, pesa juurde tooma ja seal välja sülitama. Tööd on kuhjaga, tänu ei mingisugust. Päeva nelja pärast ujuvad maimud laiali ja ta ei näe neid enam kunagi.

Mõned konnadki võiksid osa võtta meie improviseeritud isade-kasvatajate võistlusest. Näiteks nokiskonn. Tema unikaalseid lastekasvatamise meetodeid uuris mööda Tšiilit rännates Charles Darwin ise. Nokiskonnal on munade inkubaatoriks küllaltki imelik kõrikott (see paikneb suus keele all ja sinna suundub kaks ava).

Tavalisel ajal on see kott resonaatoriks, mis tugevdab krooksumisheli, et kõik ümberkaudsed emakonnad teda kuuleksid. Kui aga jõuab kätte kudu eest hoolitsemise aeg, täidab isakonn «trummi» munadega.

See toimub järgmiselt. Emakonn muneb samblale paarkolmkümmend muna, isased aga istuvad ümberringi ja ootavad. Istuvad munade ümber ringis päeva, istuvad teise, istuvad nädala. Kümnendal-kaheteistkümnendal päeval hakkavad munades liigutama looted. Siis tormavad isad nende juurde ja hakkavad looteid neelama, kes aga rohkem jõuab. Mõni sai viis, mõni koguni kakskümmend viis.

Tähendab, ei oodatud asjata. Kudu neelates ei söö konnad seda muidugi ära — ta ei satu mitte makku, vaid hoopis resonaatorisse.

Seal areneb kudu edasi. Varsti kooruvad lõhkenud munadest kullesed. Nad nõuavad toitu. Kuidas neid toita «hällist» välja laskmata?
Loodus leidis siingi lahenduse. Kulles kasvab algul saba ja jalgadega, hiljem ka kogu seljaga resonaatori siseseinte külge. Nii saavad nad isa verest vitaminiseeritud toitu. Kullesed kasvavad jõudsalt. Häll jääb neile kitsaks ning kõrikott paisub elanike kasvades igast küljest laiemaks, ulatudes kõhu- ja isegi seljanaha alla.
Kui kullesed konnadeks muunduvad, «rebivad» nad oma keha isa küljest lahti (see toimub valutult) ja ronivad suu kaudu vabadusse. Isa avab suu ja laseb järglased ükshaaval välja. Kui tillukesed võivad küll olla keelealustest avadest läbi ronivad lapsed, kui konn ise on sõrmkübara suurune!
Köidikkonn elab Lääne-Euroopas. Ameerika firmad võtsid temalt üle maailma parima (nagu nad ise väidavad) munapakkimise viisi.
Märtsis, kui päike on lume sulatanud, alustab emane köidikkonn kudemist. Samas kerib isakonn kudu oma reite ümber (munad on «pakitud» pikkadesse limastesse paeltesse). Ta haarab paela vasaku tagajala kahe keskmise varbaga ja heidab selle silmusena oma paremale reiele, pärast kerib parema koivaga ka vasakule reiele. Nihutab kandami kõrgemale selga ja hüppab sinna, kus on niiskem. Lõpuks poeb peitu puujuurte alla või urgu. Kui tahate temalt mune ära võtta, hakkab konn haledasti kisama, hammustama ja end kaitsma. Võitluseta ta munadest ei loobu.
Kui munadest on koorumas kullesed, hüppab isane köidikkonn vette. Kullesed vehivad sabadega, purustavad munakestad ja ujuvad vabadusse. Nende hoidja aga hõõrub end vetikate vastu järelejäänud munakestadest puhtaks ja ronib uuesti kaldale.

VEND AITAB VENDA

MIKS KASSIKAKUL ON KÕIK POJAD ERINEVA VANUSEGA!

Kui heidate pilgu linnupessa (ainult mitte röövlinnu omasse), siis leiate sealt poegi, kes üksteisest suuruselt ja järelikult ka vanuselt vähe erinevad. Teisiti ei saa see ollagi: peaaegu kõik linnud hakkavad hauduma pärast viimase muna munemist.

Mis sünnib sel juhul, kui lind alustab haudumist kohe pärast esimese muna munemist, haudumise ajal aga muneb veel teise, kolmanda ning kõik järgmised munad? Pojad on koorudes siis kõik erineva vanusega — munad ei munetud ju ühe päevaga.

Niisugused erivanuselised pojad istuvad näiteks kassikaku pesas.[38] Ühed kavatsevad juba lendu tõusta, teistele on vaevalt suled kasvanud, kolmandad on alles munast koorunud. Meil tundras pesitseva lumekaku vanemad pojad kooruvad näiteks juunis, nooremad alles juulis. Kassikakul on iga järgmine poeg eelmisest umbes viis kuni seitse päeva noorem.

Sellesse poegade erinevasse suurusesse on kätketud suur bioloogiline mõte. Vanematel oleks raske toita kõiki poegi, kui need kooruksid ühel päeval ning hakkaksid kõik korraga süüa nõudma. Kakud toidavad oma poegi justkui osade kaupa. Emalind haub vaid algul. Kui munadest kooruvad esimesed pojad, lendab ta koos isaga jahile (sooritab pikki lende, pesast 10—15 kilomeetri kaugusele). Hiljem munetud mune soojendavad vanemad pojad, emalind haub neid vaid vahete-vahel. Kui aga nooremad pojad munast välja tulevad, kaitsevad neid varem koorunud pojad ja peletavad pesa juurest eemale väiksemaid vaenlasi. Kuid nad võivad nooremaid ka ära süüa, kui aasta juhtub olema saagikehv ning isa ja ema ei suuda kõigile küllaldaselt toitu hankida. Sellist kannibalismi nimetatakse «arvukuse isereguleerimi-

seks» ja ta on liigile vaieldamatult kasulik. Ohvriks toodud nooremad pojad päästavad ju vanemaid näljasurmast.
Mõnedel lindudel (näiteks kirjuvardil, vesikanal ja tiigikanal) hoolitsevad esimestest munadest koorunud vanemad pojad isegi oma orvuks jäänud nooremate vendade ja õdede eest.
Pingviinidel aga siirduvad veidi suuremaks sirgunud pojad «lasteaeda», kogunevad kuskil kõik kokku. Tuhandeid noori pingviine seisab musta massina tihedalt üksteise vastu surutult koos ning vend soojendab venda.
Noored kotikud lähevad samuti «lasteaeda». Zooloog Sergei Vladimirovitš Marakov, kes uuris kümme aastat Komandori saartel mereloomi ja tõi sealt kaasa palju toredaid fotosid (mõned neist on selleski raamatus), jutustas mulle, et veidi suuremaks kasvanud kotikupojad lähevad veest ja kaldal valitsevast saginast kaugemale, vaiksesse nurgakesse kuskil rannaäärsete kaljude juures.
Mõnikord koguneb neid sinna tuhandeid. «Lasteaedades» säilivad noorte kotikute energiaressursid paremini: siin ei häiri vanemad neid oma askeldustega, nad magavad rohkem ja kasvavad jõudsamini kui üksikult. Ka on neil hulgakesi koos soojem.[39]
Emad tulevad siia ja leiavad — nähtavasti lõhna järgi — tuhandete karvaste kerakeste hulgast oma lapsed, söödavad neid ja loivavad siis tagasi vee äärde, mudilased aga heidavad uuesti puhkama.

GRUPIEFEKT

Väga paljud loomad ühinevad karjadeks või parvedeks. Ja mitte ainult sellepärast, et koos on soojem, vaid ka sellepärast, et koos rännata, ööbida ja toitu hankida on neil mitmeti tulusam. Sajad terased silmad märkavad vaenlast kiiremini kui üks paar silmi. Tähendab — karjas on ohutum. Seal võib üksteisega mängida, ja koos on ka mõnusam küttida.
Rebased on koertesoo tuntud autsaiderid (nad ei ela karjas), kuid talvel, kui toitu on napilt, kogunevad nemadki karjadesse ja ründavad ühiselt metskitsi.

Hundid on karjana tunginud kallale isegi inimestele. Šaakalid murravad üheskoos hirvi, hüäänid koguni vanu ja põduraid lõvisid.
Kassidesoos on karjadesse koondumine suur haruldus. Selline «nõrkus» esineb vaid lõvidel ja *Felis eyra*'l — pikakehalistel brasiilia kaslastel.

Ka lõvid peavad jahti üheskoos. Selleks ühinevad mitu perekonda: pojad, noored ja vanad lõvid. Noored emalõvid aga organiseerivad sageli omaette n.-ö. «naistepolgu». Zooloogid nimetavad seda kalduvust eralduda teistest omataoliste hulka keerulise sõnaga «süneipelium».

Mõõkvaalad, delfiinide sugulased, rebivad salgana rünnates tükkideks isegi vaalu.
Mõned loomad kütivad küll üksikult, magama kogunevad aga kobarasse (näiteks oravad külmal ajal).
Narvalid ehk sarvvaalad kogunevad pakasega suurtesse parvedesse ja ujuvad kogu aeg ühes paigas. Nad sukelduvad alatasa ja sogavad vett, et takistada selle külmumist. Kui Arktika jääväljadel, kus narvalid elavad, ei jää ühtki suuremat lahvandust, võivad nad lämbuda.

Peale nende ja teiste selliste ilmsete eeliste, mida saavad loomad oma suguvendadega ühinemisel, on olemas veel mõistatuslikke ja seni vähe uuritud, kuid küllaltki ilmseid kollektiivse eluviisi eeliseid.

Nii näiteks on tähele pandud, et sipelgad ja termiidid on hulgakesi koos aktiivsemad ja töötavad edukamalt kui üksikult. Seda imelikku nähtust nimetatakse grupiefektiks.

Tarakangi orienteerub õige tee valikul paremini koos kahe-kolme teise tarakaniga kui üksikult. Meres elav uss *Procerodes* talub koos teiste omataolistega vee magestamist kergemini kui isoleerituna. Kuldkaladel on aga üheskoos parem isu, nad söövad siis rohkem kui üksikult. Kuid isegi sama toiduhulga söömise korral kasvavad nad esimesel juhul jõudsamini kui teisel. Kuldkalad (samuti ka gupid ja ründid) kulutavad parves ujudes isegi vähem energiat. Seda saab järeldada hapniku kulutamise järgi: üksikul kalal kulub seda märksa rohkem.
Grupiefekt on avastatud ka kimalastel, kärbestel, kärsaklastel, tirtsudel, rottidel ja kanadel.

Suurtes karjades olles langeb vähem loomi kiskjate saagiks kui väikestes karjades või üksikutena. Seda on eksperimentaalselt kontrollitud selliste erinevate olendite juures nagu vesikirbud, röövikud ja kuldnokad. Asi ei seisne siin ainuüksi suurenenud valvsuses, mis on kahtlemata omane karjaks liitunud loomadele, vaid veel mingisuguses erilises kollektiivi psühholoogilises omaduses, mis ajab ründava vaenlase segadusse.

KOOSTÖÖ KÄRGEDEL

Vennaliku abi suurepärast eeskuju näitavad meile mesilased. Nad elavad üksmeelse perena, kus vanemad putukad kasvatavad nooremaid, puhastavad neid, toidavad, joodavad, kaitsevad, soojendavad või vajaduse korral ka jahutavad. Siin ei lasu kõik järglaste kasvatamise mured mitte vanematel, vaid vanematel vendadel, õigemini küll õdedel, sest töömesilased, kelleta taru ei suudaks elada päevagi, on naissoost (väljaarenemata emamesilased). Logelevad ainult lesed, kuid needki vaid maist juunini, hiljem aetakse nad minema.

Tarus on töö jaotatud vanuseprintsiibi järgi: iga mesilane teeb kasvades läbi kõigi tööde kursuse. Pärast sündimist on ta kolm päeva koristaja — puhastab kärjekanne —, siis üks kuni kaks nädalat lapsehoidja ja ehitaja: söödab vastseid ja ehitab uusi kärgi. Edasi läheb ta üle vastuvõtjate professionaalsesse rühma — võtab lennuaugul korjemesilastelt vastu mesinestet ja vett. Sel ajal on ta väga valvas ja nõelab iga võõrast, kes püüab tarru tungida. Seega on ta ka valvur. Veidi hiljem, küpses eas, vahetab mesilane viimast korda elukutset — nüüd näeme teda põllul. Ta kogub mesinestet ja õietolmu ning jääb sellesse ametisse elu lõpuni.

Kes siis ütleb mesilastele, mida tarus tuleb teha?

Kuhu ja kui palju suunata tööjõudu? Töötab ju igas «tootmislõigus» just nii palju mesilasi kui vaja, ei vähem ega rohkem.

Neid ei juhenda keegi. Tarus ei ole kõigi mesilaste jaoks ühist dispetšeripunkti. Üks teadlane on öelnud, et iga töömesilane «loob endale ettekujutuse olukorrast tarus,

sellest, mida on antud momendil vaja teha». Kui jälgida tähelepanelikult mingit mesilast päeval ja öösel, siis võib näha, et iga kord pärast töö lõpetamist jookseb ta energiliselt kärgi mööda üles-alla, vaatab kannudesse, «tunneb huvi kõige tarus toimuva vastu». Ja kui leiab vaba töökoha, asub kohe sinna.

Kuid neid patrullkäike, nagu nimetavad kärgi mööda jooksmist mesinikud, ei soorita tarus mitte kõik mesilased. Paljud — tööjõureserv — istuvad jõude ega tööta ainult sellepärast, et börsil puudub nende töö järele nõudmine. Nad ootavad mobilisatsiooni. Niipea kui luurajad avastavad kusagil rikkaliku saagi, lendavad tegevuseta mesilased otsekohe kohale.

Kui kiiresti reageerivad mesilased igasugusele nende hooleks usaldatud vastseid ähvardavale ohule, kui väsimatult nad hoolitsevad selle eest, et vastsed ei tunneks millestki puudust — kõike seda võime näha kas või taru temperatuuri reguleerimisest.

Märtsist oktoobrini, mil tarus arenevad järglased, on kärgedel, kus elavad vastsed, alati ühesugune temperatuur, nimelt 34,5—35,5 kraadi. Niipea kui mesilased märkavad, et «lastetoas» on muutunud jahedamaks (nad tajuvad temperatuuri langust isegi 0,2 kraadi ulatuses), kogunevad nad kohe järglasi sisaldavatele kärgedele kobarasse ja katavad need oma kehaga nagu tekiga. Seejuures püüab iga mesilane lisada oma «mootori» abil soojust. Ta tiivad värelevad, elusa masina temperatuur tõuseb, tarus levib soojus ja soojendab kärgi.

Kuid kuumadel päevadel ei ähvarda vastseid külm, vaid ülekuumenemine ning mesilased jahutavad taru, kasutades selleks inimestele ammu tuntud põhimõtet soojuse kõrvaldamiseks vee aurumise arvel. Mesilased jooksevad vastsetega täidetud kärgedel ja piserdavad sinna vett. Väljasirutatud kärssadega pritsivad nad kõikjale kergesti aurustuvaid veepiisku. Teised sumistavad sel ajal tiibadega ja õhustavad niiviisi maja. Õhuvoolud suurendavad vee aurumist, aurudes võtab aga vesi tarust kaasa liigse soojuse.

Selleks et jahutussüsteem töötaks lakkamatult, on vaja tarru pidevalt vee juurdevoolu. Veevärki seal ei ole, vett toovad oma pugudes veekandjad mesilased. Kuidas nad saavad teada, et majas on veepuudus? Veekandjad

ise ei kontrolli ju taru temperatuuri ega soorita patrullretki mööda kärgi. Veekandja annab toodud vee ära lennuava juures, kus taru ülesoojenemisest teada saada pole võimalik.
Teate üleandmise viis on üsna lihtne. Signaaliks on kiirus, millega vastuvõtjad haaravad veekandjatelt nende kandami. Kui lennuava juures võtavad iga veetoojat vastu kolm-neli mesilast, «kes otse haaravad neilt vee», siis tähendab see, et tarus vajatakse kiiresti palju vett. Ning mesilasest veekandja hakkab puhkuseta, lausa vahetpidamata ikka ja jälle lendama oja äärde. Andnud kandami üle, kutsub ta energilise tantsuga abiks «tööjõureservid» ning uued veekandjate eskadrillid lendavad häire peale välja.
Lõpuks ei ole tarus enam palav, nüüd vajatakse ainult joogivett, seda aga ei ole tarvis nii palju. Kandamiga tagasipöördunud veekandjat ei võta keegi vastu ja tal on vee üleandmisega raskusi. See on talle signaaliks: «Veekandmine lõpetada!» Ning veekandjad lähevad üle õietolmu ja nektari kogumisele.
Siiski kulub momendist, mil lapsehoidjad märkavad, et tarus on kuum, kuni veekandjate väljalennuni jahutava vee järele kaunis palju aega, minutit viisteist kuni kolmkümmend. Vastsed võivad hukkuda, kui enne vett kandvate päästekomandode saabumist ei võeta tarvitusele viivitamatuid kaitseabinõusid. Siin toovad mesilased ohvriks oma toidu. Nad pritsivad pugudest kärgedele mett ja nektarit — neis on ju peaaegu kaks kolmandikku vett. See on muidugi ajutine abinõu, kuid päästab olukorra.

VAALAD JA KUNSTLIK HINGAMINE

Ükskord haavasid meie vaalapüüdjad harpuunkahurist emakašelotti. Juhtum oli tavaline, kuid see, mis toimus hiljem, hämmastas isegi palju kogenud inimesi.
Selle asemel, et oma elu päästmiseks tuhatnelja kaugemale põgeneda, sööstsid kašelotid haavatu juurde ja hakkasid teda koonudega üles loopima, et ta saaks hingata rohkem õhku ning jõuetuse tõttu ei lämbuks. Nad tekitasid «vaalapüügilaeva juures tõelise möllu», kirjutas sellest imelikust juhtumist tollal veel noor bioloog,

praegu üldtuntud vaalauurija professor Avenir Georgijevitš Tomilin.
Hiljem selgus talle kašelottide ebatavalise käitumise mõte. Osutus, et vaaladel on tavaks haavatud või väsinud kaaslastele kunstlikku hingamist teha, unustades seejuures kõik muu.
Tomilin nägi Mustal merel, kuidas emadelfiin ujus võrgu juurde, millesse oli end mässinud ta poeg. Viimane oli lämbumas ja ema tegi kõik selleks, et poega pea ja uimede abil veest välja tõugata.
Kord jälle ujus hallvaal kaua haavatud emavaala kõrval, kelle selga oli pidama jäänud harpuun, ja lükkas pidevalt edasi tema üha nõrgemaks jäävat keha. Seejuures tõukas ta teda ka kurgu alt ülespoole, et emavaal saaks kas või pisutki hingata.
On sedagi tähele pandud, et kui üks delfiin jääb madalikule kinni, ujuvad teised teda abistama ja satuvad samuti hätta. Vahel kuivab — nii räägivad vaalapüüdjad — ühel madalikul korraga sadu delfiine.
Mida enam inimesed vaalu uurivad, seda rohkem hämmastab neid nende loomade imeväärne altruism. Liigi alalhoiuinstinkt, märgivad zooloogid, võidab nende juures alati omaenese säilitamise instinkti. Kunstliku hingamise refleks on aga kõige hämmastavam kõigist vaalade alalhoiuinstinktidest.
Tomilin märkas, et iga kord, kui veepinnale lähenev delfiin peab õhu välja hingama, lööb ta erilisel viisil sabaga. Kohe kerkib ta kiirul paiknev sõõre[40] kõrgemale kõigist teistest kehaosadest. Vaevalt on hingamisava kerkinud üle veepinna, kui see avaneb ja pärast lühikest väljahingamist õhku sisse imeb. Sabalöök ja sõõrme avanemine toimub automaatselt või, nagu bioloogid ütlevad, reflektoorselt, sõltumata looma tahtest. Signaaliks on vaid keskkonna, s. t. vee ja õhu vahetus, mida tajub vaala nahk. Nahk annabki käskluse, mis jõuab närve mööda sõõrme ja saba lihasteni ning paneb need tööle.
Sõõrme vastava reaktsiooni esilekutsumiseks piisab vee pritsimisest delfiini nahale. Selleks aitab isegi paarist tilgast!
Delfiini kord veepinnale tõstes, siis jälle vee alla surudes võib looma isegi sundida hingama ükskõik millises, talle mitteomases rütmis. Ja nii hakkavad hingama

mitte ainult terved, vaid ka vaevalt elus olevad teadvuseta vaalad.
«Just see refleks,» kirjutab Tomilin, «on aluseks vaalaliste imetlusväärsele harjumusele... osutada abi oma haavatud parvekaaslastele, keda ähvardab vees lämbumine. ... nõrkenud looma juurde ujuvad teised ja lükkavad teda alt ülespoole... nii et ta tõuseks veepinnale.» Sel juhul «järgneb jõuetul loomal tingimata hingamisakt. Järelikult teevad teised isendid talle nagu kunstlikku hingamist.
Kannatadasaanule abi osutamise instinkt... on arenenud niivõrd tugevasti, et lämmatab isegi endaalalhoiu vaistu, sest abistatakse vaatamata abistajaid ähvardavale surmaohule» [41].
On esinenud juhtumeid, kus delfiinid on päästnud isegi uppujaid. Inimene heitleb vees, delfiinid aga ujuvad altpoolt juurde ja lükkavad teda ninaga veepinnale. Muidugi ei tee nad seda kaastundest inimese vastu. Nad lihtsalt eksisid, pidades inimest delfiiniks.
1956. aasta juulis jälgisid Kalifornia okeanaariumi töötajad delfiini veelgi veidramat käitumist. Tohutu suures veekogus elas eksootiliste asukate hulgas emadelfiin hüüdnimega Sprey. Tema kõrval ujus kuuemeetrine hai. Kuna viimane ei tõusnud perioodiliselt hingama, nagu seda teevad delfiinid, siis Sprey nähtavasti järeldas, et hai on haige. «Ja Sprey otsustas õpetada haile veealuse elu kunsti,» kirjutab Charlotta Norris.
Delfiin ujus hai alla ja tõstis ta pinnale. Väänleva haiga osavalt žongleerides hoidis Sprey teda kaua ninamikul. Hai rabeles siiski lahti ja proovis plehku panna. Kuid Sprey jõudis ette. Ta sukeldus uuesti hai alla ja kordas sama võtet.
Hai ei pooldanud mingit kompromissi ja puges pealetükkiva «sõbra» karuteenete eest meelt heites peitu. Ent Sprey oli nähtavasti tõotanud hoolealusel mitte lämbuda lasta. Vaimustust äratava visadusega sundis ta haid päeval ja öösel õhku hingama. Hai ei saanud oma soovi järgi ei süüa ega ujuda. Ta nõrgenes silmanähtavalt ja suri õige pea.
Kuid Sprey ei jätnud teda ka pärast seda rahule. Kaheksa päeva pöörane delfiin ei maganud, ei söönud, ei mänginud palli ega ajanud taga teisi delfiine, kes hullasid tema kõrval. Lakkamatult ujus ta üles-alla ja

aina lükkas surnud haid ninaga. Kolm akvalangisti püüdsid haid ära võtta, kuid Sprey põgenes nende eest kergesti, vedades kala endaga «pea peal» kõikjale kaasa ja sai sellega suurepäraselt hakkama.
Kaheksanda päeva õhtul võitis lõpuks nälg instinkti, mis sundis emadelfiini haiga mässama. Ta jättis hai minutiks rahule, et süüa, ja inimesed jõudsid surnud kala basseinist koristada.
Sprey andis teadlastele mõistatuse: mis sundis teda veidratele manipulatsioonidele haiga? Miks ei pööranud teised delfiinid, kes sealsamas ujusid, kalale mingit tähelepanu ja ainult Sprey hakkas teda «päästma»?
«Ta käitus selle haiga,» ütles delfiini jälginud David Brown, «nagu oma pojaga, keda on vaja õpetada hingama.»
«Ma olen päris veendunud,» kõneleb teine delfiinide tundja Sergei Konstantinovitš Klumov, «et Sprey kaotas hiljuti oma poja.» Hai meenutas talle seda.
Et see nii oli, seda kinnitab järgmine juhtum. Vetelpäästejaama vaatlustornist Kalifornias märgati meres delfiini mingisuguse esemega seljas. Tundes delfiinide kombeid tassida kukil elavaid ja surnud inimesi, otsustasid jaama töötajad kontrollida delfiini kandamit.
Mootorpaat jõudis delfiiniparvele kiiresti järele. Jälitatav delfiin kaotas mitu korda oma kandami, kuid pöördus silmapilk tagasi ja võttis selle uuesti selga. Paadi lähenemisel delfiin sukeldus, inimesed aga tõmbasid veest välja... delfiini surnud poja. Võis kindlalt öelda, et see oli lõpnud palju päevi tagasi. Poeg visati tagasi merre, ema ujus otsekohe pinnale, võttis väikese laiba seljauimele ja ujus sellega teistele järele.

KUS ON JUHI KOHT?

Vaaladel on karjainstinkt hästi välja arenenud. Ainult mõned neist rändavad ookeanides üksikult (näiteks rihmhammaslased). Vaalaparved olid (kohati on veel praegugi) uskumatult suured. Põhjapoolsetes meredes ujuvad tursa- ja saidaparvede järel sageli kümnesse tuhandesse ulatuvad valgevaalade parved. Meie vaalapüüdjad on saanud Mustast merest spetsiaalse võrguga kuni poolteist tuhat delfiini ühekorraga. Lennukilt aga loendati ühes delfiiniparves sada tuhat isendit!

Maismaal hulguvad vähesed loomad nii suurte karjadena. Ainult mõned närilised ja kabjalised tallavad maad mitmetesse tuhandetesse ulatuva leegionina.
Maismaaloomade hulgas esineb mitmesuguseid liitude vorme. Igaühele neist on antud teaduslik nimetus.
Mõned loomad elavad alati üksikult. Sellised on hamstrid ja paljud kiskjad: leopardid, jaaguarid, otselotid, rebased. Ka sipelgasiil on autsaider, samuti mullasiga ja opossum.
Mõned hulguvad paaridena. Siia kuuluvad võsapukid, muntjak, pangoliin, poolahvilistest tontkandlane ja galago.
Peredena elavad koprad ja gorillad. Niisugust perena kooselamist nimetatakse patrogünopeediumiks, kui aga isane ei ole koos perega (näiteks karud), siis lihtsalt günopeediumiks. Sel juhul, kui ka ema hülgab lapsed kiiresti, vennad ja õed aga hoiavad veel kaua ühte (nagu on kombeks laamadel), on tegemist sümpeediumiga. Sisümpeediumiks nimetatakse seda, kui ühinevad mitmete vanemate või eri ajal sündinud pesakondade noored: näiteks sama aasta karupojad, kusjuures nende vanemad vennad on sündinud n.-ö. eelmisest abielust. Tuhkrupesast on samuti leitud erivanuselisi poegi.
Sünhooriumi puhul kogunevad loomad ühte ainult ööseks (näiteks nahkhiired). Sünpoorium on ühinemine suurteks rändkarjadeks, nagu seda esineb mõnede antiloobiliikide ja põhjapõtrade juures.
Parves või karjas on tavaliselt juht — vana isa- või emaloom, keda ei valita ei salajase ega lahtise hääletamisega, vaid lihtsalt mingi vaistliku tunde kaudu tunnustatakse ta autoriteeti ning allutakse sellele.
Ent on loomi, kellel on juhiks alati ainult isaloom (näiteks kängurud, laamad, kannad, saigad, muskusveised, uluk- ja koduhobused), või jälle ainult emased (põhjapõdrad, kaelkirjakud, veepukid, muflonid, kaljukitsed, euroopa piisonid, ulukeeslid).
Nahkhiired, närilised ja kukkurloomad (peale känguru) tulevad toime juhita.
On huvitav, kuidas mitmesuguste loomade juhid rändel käituvad.
Pikale teekonnale siirduva elevandikarja etteotsa asub vana emaelevant, harvem isane. Emaelevandid sammu-

vad koos poegadega keskel, täiskasvanud isased aga äärtel. Pühvlid rivistuvad poolkuukujuliselt. Tugevad sõnnid kaitsevad rivi tiibu, juht aga, tavaliselt samuti sõnn, sammub poolkaare keskel.

Hirvedel asub juhtloom rivi lõpus, hobustel kord traavib ette, kord ajab ümber karja joostes mahajääjaid järele. Karja kaitstes jookseb vana emakaelkirjak sujuvalt, justnagu ujudes, karja taga siia-sinna.

Selleks et öösel või halva ilma puhul üksteist mitte kaotada või karjast maha jääda, loomad huiklevad. Morsad ammuvad udus üksteist kutsudes. Troopikametsa tihedas lehestikus hüppavad ahvid signaliseerivad vastastikku hõigetega.

Põhjapõdrad ei hakka häälepaelu vaevama: nende signaalsüsteem töötab «automaatselt». Kui põdrakari mööda sammub, võib selgesti kuulda kuiva praginat. Põhjapõtradel hõõruvad kõõlused vastu jalaluid ja tekitavad heli nagu pillikeeled.

SÕNADETA VESTLUS

EMOTSIONAALNE KEEL

Et loomade sõprusliidud saavutaksid lihtsamalt oma eesmärgi, on vaja, et liitlased teineteist hästi mõistaksid. Evolutsioon on andnud igale elusolendite liigile oma erilise signaalsüsteemi, mida tavaliselt nimetatakse loomade keeleks.

Igaühele on selge, et loomad ei kõnele nagu inimesed, sõnade ja mõistete abil. Nad väljendavad vaid oma emotsioone (hirmu, sallimatust, rõõmu, raevu), hoiatavad karjakaaslasi või sümbionte ohu eest, teatavad leitud toiduallikatest.

Kui koer kohtab tuttavat liigikaaslast, ei ütle ta sellele: «Tervist, sõber, on rõõm sind näha!» Ta vaid liputab saba, mis koerakeelest inimkeelde tõlgituna tähendab muide samuti: «Rõõm sind näha!»

Koer võib lõriseda teise koera peale ja see tähendaks umbes: «Kao siit, ma ei talu sind!»

Keerukamaid mõisteid (kas või sellist: «Ma ei salli sind, sest sa varastasid mult kondi!») ei saa isegi need targad loomad oma signalisatsiooniabinõudega edasi anda. Ainult kõne, teine signaalsüsteem, nagu seda nimetas Ivan Petrovitš Pavlov, andis inimesele ammendamatud võimalused oma tunnete, nende teadlike motiveeringute, kogutud teadmiste, abstraktsete ja konkreetsete järelduste avaldamiseks.

Sellepärast nimetatakse loomade signalisatsiooni ka emotsionaalseks keeleks. See on vahetu reaktsioon välistele teguritele ja nende poolt esile kutsutud sisemistele alateadlikele impulssidele.

Selles, aga mitte väljendusvahendites (hääle artikulatsioonis ja grammatikas), on ta peamine erinevus inimkõnest, mis on alati teadlik ja kujutab endast juba teist,

kõrgemat järku signaalsüsteemi ning opereerib mõistetega, aga mitte lihtsate stiimulitega.

Loomade keelt võib võrrelda ainult imiku kisaga, kes nõuab toitu või kutsub ema, samuti täiskasvanud inimese kaitsereaktsioonidega ootamatule löögile või äkilisele valgusesähvatusele silme ees, mis kujutavad endast reflektoorset ja vahetut vastust välisärritajale — tõelisele või kujuteldavale ohule. Alles hiljem hakkab aju analüüsima, kuivõrd reaalne on oht, ja kaalutlema selle kõrvaldamise võimalusi (millele sageli järgneb ka kõnelemisreaktsioon sõimu või etteheidete näol kohatu nalja eest, kui see oli üldse nali).

Loomade emotsionaalne keel on inimese reflektoorsete reaktsioonide või meie selliste alateadlike tunneteavalduste tasemel, nagu näiteks nutt, naer ning valukarje. Ja veel üks tähtis erinevus: loomadel on keeleoskus alati sünnipärane. Meil tuleb kaua ja visalt õppida, enne kui hakkame õigesti väljenduma oma emakeeles, kuid iga vastsündinud loom valdab juba täiuslikult oma keelt, mida ta saab päranduseks esivanematelt koos teiste instinktidega, kehaehituse ja käitumisviisidega.

Katsed on näidanud, et kui õige noores eas isoleerida mõni kalamaim, linnu- või loomapoeg vanematest ja liigikaaslastest, omandab ta ikkagi teatud kindlal ajal kogu liigiomase signaalsüsteemi, samuti nagu oskuse ehitada pesa, tõsta ohu korral häiret, kurameerida emaloomaga (igal liigil on ju eriline kurameerimisviis) ning ähvardada võistlejat samasuguste liigituste ja poosidega, nagu seda tegid enne neid tuhanded esivanemate sugupõlved.

See-eest võime me mõningat vaeva nähes ära õppida peale emakeele veel mistahes võõrkeele. Loomad ei ole selleks võimelised. Nad ei suuda omandada teise, isegi lähedalt sugulasliku liigi signaliseerivaid liigutusi ja kehahoiakut, ehk, teisiti öeldes, «võõrkeelt». (Kuuldud häälitsuste omandamine, milleks on suutelised papagoid ja paljud laululinnud, ei tähenda veel, et nad on ära õppinud võõra «keele». Jäljendajad lihtsalt lisavad midagi mõistmata uued häälitsused oma vokaalrepertuaari, milles nad kaotavad teise liigi «keelele» omase spetsiifilise tähenduse.)

Heaks illustratsiooniks võib tuua näite must- ja valge-

toonekure kooselust. Loomaaedades hakkab isane must-toonekurg sageli emase valge-toonekure ümber lipitsema. Viimane on lähenemisega päri. Nad astuvad niiöelda abiellu. Pärast lühikest armuaega hakkavad linnud pesa ehitama. Ent selles lapsi kasvatada ei ole neile määratud, sest abielupaari vastastikune mõistmine on sellega lõppenud.

Toonekurgedel tavaks oleva rituaali kohaselt peaks isane emakurge pesale munema kutsuma. Siin tulevadki ilmsiks kõik liikidevahelise abielu halvad küljed: must-toonekurg noogutab ja noogutab pead — kutsub teisest liigist sõbratari pesale. See aga ei mõista teda, sest valge-toonekurgede perekonnas palutakse teisiti: lagistatakse nokka, «aplodeeritakse» nokapooltega.

Isegi siis, kui need linnud mitu aastat koos elavad, ei suuda nad ikkagi teineteise «keelt» ära õppida.

Mil määral kogu loomade keeleks nimetatud signalisatsioon omandatakse n.-ö. automaatselt, mõtet mõistmata, seda näitab järgmine katse.

Teatavasti ei hakka kodutuvide emalinnud munele enne, kui läheduses (nii, et ematuvi teda näeb) kudrutab isatuvi. Isase meelitused virgutavad temas soovi saada emaks. Ent sigimissignaaliks võib saada ka tavaline peegel, milles ematuvi näeb iseenda peegelpilti.

Tähendab, talle pole tähtis antud signaali mõte, vaid ainult selle formaalne külg — samast liigist linnu kuju, mis saab pesainstinkti stimuleerivaks optiliseks ärritajaks.

TANTSUDE KEEL

Niisiis, loomad «kõnelevad» märkide abil. Märguanded on mitmesugused: kisa, vile, puudutused, erilised lõhnad, valguse või värviliste laikudega signaliseerimine, ebatavalised poosid ja liigutused.

Informatsiooni täpseima edasiandmise näiteks nende nii lihtsate vahendite abil võiksid olla mesilaste tantsud. Algul, kui nad avastati, ei uskunud neisse keegi. Ajakirjanikud ja zooloogid lõbustasid end, naerdes välja «balleti kärgedel». Kuid ootamatult tõestasid katsed, mida korraldati peamiselt mesilaste koreograafia ümberlükkamiseks, et mesilased tõepoolest teadustavad oma

tarukaaslastele nektari või mõne muu magusa toidu rikkalikust leiust ja selle ligikaudsest asukohast veidrate kehaliigutuste ja tantsude ringikujuliste «paadega».

«Mesilaste keele» avastamise au kuulub austria uurijale Karl Frischile[42]. Ta alustas oma katseid mesilastega enam kui viiskümmend aastat tagasi. Algul uuris ta mesilaste meele-elundeid: nägemist ja haistmist.

Katseid sooritades pööras ta tähelepanu imelikule faktile. Kui määrida paberilehele mett ja asetada see kuhugi murule, tuleb oodata tunde, isegi päevi, enne kui mesilased selle avastavad ja sinna hakkavad lendama. Ent tarvitseb vaid ühel mesilasel leida mesi, kui tema järel ilmub kohe hulganisti teisi. Kõik nad tulevad samast tarust, kust esimenegi. On täiesti ilmne, kõneleb Karl Frisch, et see mesilane «teadustab mingil kombel tarus oma avastusest».

Uurijad otsustasid jälgida, kuidas ta seda teeb.

Kuid harilikus tarus on mesilasi raske vaadelda. Frisch ja ta kaastöötajad konstrueerisid spetsiaalse taru, milles kõik kärjed asusid ühel tasapinnal ning üks külg oli klaasist. Taru kõrval pingil istudes võis näha kärgedel toimuvast kõike.

Seejärel märgistati mesilased. Muidugi mitte kõik, vaid enamik. Selleks tehti mesilase seljale pintsliga väike värviline laiguke. Laigud asendasid numbreid: valge tähendas 1, punane — 2, sinine — 3, kollane — 4, roheline — 5. Need kanti seljale peapoolsesse otsa (eesrindmikule). Samasugused laigukesed värviti ka tagumisele seljaosale (tagarindmikule), mis sümboliseerisid juba teist arvude rida: valge — 6, punane — 7, sinine — 8, kollane — 9, roheline — 0. Laigud tagakehal aga tähendasid sadasid. Selle süsteemi abil märgistati 599 mesilast, kellest igaühel oli oma šifreeritud number. Nüüd oli võimalik kontrollida putuka peaaegu kogu teekonda lillelt või söötmispaigalt taruni ja jälgida käitumist tarus.

Algul pandi söötmisnõud (taldrikud suhkrusiirupiga), taru lähedale. Esimene mesilane, kes siirupi üles leidis, märgistati siinsamas, otse taldrikul. Taru juures hakatakse teda jälgima.

Juba jõudiski mesilane lennuava juurde, lipsas sisse, puges läbi kärgi tihedalt katva mesilastesumma. Talle

pööratakse tähelepanu, ta annab teistele mesilastele üle pugukeses toodud siirupi, siis aga... Siis astuvad mesilased veidi tagasi ja luuraja hakkab tantsima.
Keerleb kohapeal ringi. Kord paremale, kord vasakule, korrates neid ringe energiliselt ikka ja jälle uuesti. Ringi raadius on väike — veidi suurem ühest kärjekannust. Mesilane keerleb kaua, umbes pool minutit, vahel koguni terve minuti, seejärel läheb harilikult teise kohta ja tantsib ka seal. Äkki katkestab ta tantsu ja lendab uuesti siirupi järele.
Mesilased ümbritsevad tantsijat, järgnevad talle erutatud salgana. Nende tundlad ja nendel olevad haistmiselundid peaaegu puudutavad ta keha. Järsku pöörab üks, siis teine mesilane ümber ja lahkub tarust. Mõned neist jõuavad peagi siirupi juurde. Pöördunud magusa kandamiga tagasi tarru, hakkavad nemadki tantsima.
Seda tantsu (hiljem saame teada, et see ei ole ainuke mesilaste tants) nimetas Karl Frisch ringtantsuks.
Et teada saada, mida see tähendab, millist teadet edasi annab, tehti järgmine katse. Tarust kümme meetrit ida poole pandi maha siirupinõu. Sellele asetati mõned katsetarust võetud märgitud mesilased. Seni, kuni nad tarru lendasid ja seal tantsisid, jõudsid teadlased asetada veel kolm samasugust toidunõu samale kaugusele, kuid teistes suundades — põhja, lõuna ja lääne poole.
Juba mõne minuti pärast saabusid kõigile taldrikutele luurajate poolt mobiliseeritud mesilased.
Nähtavasti, kõneleb K. Frisch, annab ringtants edasi järgmist informatsiooni: «Lenda ja otsi taru läheduses!»
Kuid ta tähendab samuti: «Leidsin rohkesti toitu taru lähedal!», sest mesilased tantsivad ainult siis, kui avastatud söödaallikas on küllalt rikkalik. Kui siirupit on jäänud taldrikule vähe või on talle palju vett lisatud, siis tarru naasnud mesilased ei tantsi.
Peale tantsu on mesilastele abiks veel üks signalisatsioonisüsteem. Selle aitas kindlaks teha järgmine katse. Kui taru lähedusse panna kaks potti lilledega, näiteks alpikannide ja floksidega (määrides eelnevalt nende õitele suhkrusiirupit), ning märgistatud mesilased asetada alpikannidele, siis mõne minuti pärast hakkavad ringtantsu teel informeeritud mesilased neid ründama.

Samas kõrval seisvatele floksidele ei pööra nad mingit tähelepanu. Kui vahetada katse tingimusi, s.t. asetada märgistatud mesilased floksidele, on ka tulemused vastavad: mobiliseeritud mesilased kogunevad ainult floksidele.

Kui aga flokside ja alpikannide asemel võtta mõned lõhnata õied, näiteks mustikad, hakkavad luurajate poolt informeeritud mesilased otsima saaki kõikjalt taru ümbruses, pööramata mustikatele rohkem tähelepanu kui kõigile teistele läheduses kasvavatele taimedele.

Nähtavasti lisab lõhn tantsule täiendavat informatsiooni — nimelt mida ja mille läheduses otsida. Toidu ja selle lähema ümbruse lõhna viib mesilane kaasa seljal, sest ta sametine selg säilitab lõhnu eriti kaua. Ent peale selle säilitab mesilane seda ka pugus koos neelatud mesinestega. Tantsijat tundlaotstega puudutades mesilased nagu nuusutavad teda ja mõistavad, missugusele lõhnale otsingutel orienteeruda.

Mesilane-luuraja aga rõhatab tantsides aeg-ajalt nektaripiisku ja annab sellega nagu täiendavaid teste, mille järgi korjajad võivad saada ettekujutuse nektari asukohast. Nii teevad alati kaugelt tarru naasnud mesilased, sest lennanud maha meetrit kaheksasada, kaotab mesilane oma kehalt meetaimede lõhna. Jääb püsima ainult pugus oleva mesineste lõhn.

Vähe sellest: lõhna abil märgivad mesilased rännuteid isegi õhus! Seda tehakse nii. Iga mesilase tagakehal on väike taskuke, milles leidub palju lõhnanäärmeid. Tavaliselt on tasku suletud ja näärmete lõhn on seal kõvasti kinni korgitud nagu kuri nõid pudelis. Meerikastele õitele lennates avavad aga mesilased oma tasku ja nende järel venib nüüd lõhnav rada. See nagu kõneleks teistele mesilastele tarus: «Tule siia, seda lõhnarada mööda!»

MESILASTE VIBAV TANTS

Mesilastel tuleb mesinestet koguda sageli tarust mitme kilomeetri kaugusel. Et tarukaaslasi kiiresti ja õiget teed mööda juhtida leitud meetaimedele, on ainuüksi ringtantsu juhistest vähe. Otsingud muutuksid märksa lihtsamaks, kui luurajad saaksid meekogujatele anda kas

või ligilähedasigi andmeid saagi kauguse ja suuna kohta. Ja mesilased teevadki seda samuti tantsude, kuid mitte ring-, vaid nn. vibavate tantsude abil.
Nende tantsude dešifreerimine kuulub zooloogia suurte avastuste hulka.
1944. aasta augustis alustasid Karl Frisch ja ta kaastöötajad esimese seeria katsetega, mis avastasid mesilaste informatsiooni saladuse.
Eksperimentaatorid panid tarust kümne ja kolmesaja meetri kaugusele lavendliõliga immutatud papitükid ja nendele omakorda suhkrusiirupiga tassid. Esimesed kohalelennanud mesilased märgistati ning seejärel jälgiti nende käitumist tarus.
Kümne meetri kauguselt naasnud mesilased sooritasid tavalise ringtantsu. Ent kaugemast söödapaigast tulnud mesilased tantsisid sootuks teisiti. Nad jooksid veidi maad otsejoones, vibutades seejuures tagakehaga siiasinna, pöördusid siis vasakule ja tegid kahe-kolme kärjekannu suuruse raadiusega poolringi, jooksid jälle otse, sooritasid poolringi paremale ja lippasid uuesti otsejoones, et pöörduda jälle vasakule. Nad tegid neid veidraid viraaže palju kordi, «joonistades» kärgedel kaheksaid.
Karl Frisch jutustab, et ta märkas varemgi neid mesilaste tantse, kuid arvas, et putukad teadustavad nende abil üksteisele rikkaliku õietolmuvaruga lilledest (mesilased koguvad ju ka õietolmu). Nüüd aga sooritasid vibavaid «paasid» siirupikogujad. Ilmselt ei olnud esimene oletus õige.
Kümne meetri kaugusel asuvat siirupitassi hakati tarust järk-järgult kaugemale nihutama ja 50—100 meetri kauguse puhul muutusid sealt siirupit koguvate mesilaste ringtantsud vibavaks tantsuks.
Erinevat tõugu mesilastel on nähtavasti omad «keelemurded», mis ei anna samamoodi edasi mõisteid «lähedal» ja «kaugel». Kollasesse itaalia tõugu kuuluvad mesilased teatavad juba neljakümnemeetrisest kaugusest vibava tantsuga. Kagu-Austrias kasvatatavad mesilased aga läksid ringtantsult üle vibavale tantsule alles enam kui 80 meetri kaugusel paiknevalt söödakohalt saabudes.
Märgati veel, et mida kaugemale tuli saagi järele lennata, seda aeglasemalt tantsisid mesilased, kuid vibuta-

sid seejuures kiiremini tagakeha. Teades söödapaiga kaugust ja sealt tagasipöörduvate mesilaste tantsu iseloomu, võis hiljem juba ainuüksi tantsu järgi otsustada, kui kaugele nad toidu järele lendasid.

Järk-järgult viidi söödatassid 100, 200, 500, 1000 meetri kaugusele ja edasi kuni kuue kilomeetrini. Pärast 3885 vaatlust tehti kindlaks, et kui mesilane sooritab tantsides 15 sekundi jooksul ühele ja teisele poole üheksa kuni kümme täisringi, siis tuleb toidu järele lennata umbes 100 meetrit. Kui täisringe (sama aja vältel) on seitse, on jutt 200-meetrisest vahemaast. Neli ja pool ringi vastavad ühele, kaks ringi aga kuuele kilomeetrile.

Vastutuule märkimiseks aeglustub tantsu tempo, pärituule puhul aga kiireneb. «On ilmne,» märgib Karl Frisch, «et kauguse hindamise aluseks on mesilasel kulutatud aeg või pingutused, mis on vajalikud toiduni jõudmiseks.»

Aga kuidas nad suunda kätte näitavad?

Et teelt mitte eksida, peab mesilane meeles pidama kahte asja: päikese asendit taevas ja tantsu sirgjoonelise osa suunda. Viimane on nagu mesilasekompassi osutiks: kuhu ta näitab, sinna tulebki lennata. Seda ainult sel juhul, kui mesilane tantsib lennuava juures rõhtsal tasapinnal. Kuid tarus ripuvad ju kõik kärjed vertikaalselt ja ka tantsida tuleb seal vertikaalsel tasapinnal. Seepärast on siis sihi otsene viitamine asendunud suhtelisega.

Tarus on pime ning ei ole näha ei päikest ega teisi orientiire, millele võiks tinglikult seada tantsu suunava «osuti». Seepärast on mesilased kohastunud püsivale ja valgusest sõltumata orientiirile: raskustungi suunale. See sümboliseerib mesilaste tantsus kujuteldavat taru ja päikest ühendavat sirget.

Kui tantsiv mesilane tagakeha hööritades meekärge pidi ülespoole jookseb, siis tähendab see: «Toit asub samas suunas kui päike,» kui aga pea alaspidi, siis — «Toit päikesele vastupidises suunas». Kui tantsu sirgjoon on kaldunud raskustungi suunast teatava nurga võrra vasakule, tuleb lennata sama nurga all päikesest vasakule. On aga kaldenurk paremale, siis — otsi toitu päikesest paremal sama nurga all, millega sirgjooneline «paa» lõikab raskustungi vektorit.

Näib, et kõik on väga lihtne ja kerge meeles pidada. Inimesele muidugi kerge! Kuid jutt on ju mõistuseta putukast. Seepärast on mesilase signalisatsioonis veel palju arusaamatut. Eelkõige pole selge see, kuidas mesilased kannavad «peas» ühe orientiiride süsteemi mastaabid teise süsteemi. Kuidas peavad nad meeles nurka ennast?

Uurijatel tuleb nähtavasti veel palju vaeva näha mesilase närvitänkudes keerukate reflekside tekkimise saladuse mõistatamisel.

Mesilase «arvutusmasin» töötab väga täpselt: koreograafilist informatsiooni saanud mesilastest ei kaldu 88 protsenti (mõnede katsete tulemusena isegi rohkem) luuraja näidatud kursist kõrvale üle 15 kraadi.

Ent kõige imetlusväärsemast mesilaste orienteerumismeetodi iseärasusest saadi teada alles hiljuti.

Mainisin juba, et rõhtpindadel (näiteks lennuava juures või laiema pinnaga horisontaalselt pööratud kärgedel) jooksevad mesilased oma vibavat tantsu sooritades alati piki toiduallika sihis suunatud sirgjoont. Nii on see väljas, kus nad näevad päikest ja võivad selle järgi õigesti orienteeruda. Kuidas aga käituvad mesilased tarupimeduses, kui sundida neid ka seal tantsima rõhtpinnal, s. o. tingimustes, kus raskustungi suund enam ei saa olla tinglikuks orientiiriks? Selle küsimuse seadsid endale uurijad.

Konstrueerinud taru, milles kõik kärjed asetsesid horisontaalselt, katsid nad selle läbipaistmatu kattega (jättes sellesse vaid lennuava) ning hakkasid katte all istudes punase valguse abil (need putukad ei taju punast valgust) mesilasi jälgima. Mesilased tantsisid ka pimedas, kuid suund, millele nad viitasid, oli korratu. Nad muutsid seda alatasa ja mobiliseeritud mesilased ei suutnud mõista, kuhu tuleb lennata.

Tähendab, ilma päikese vahetu vaatlemiseta ja ilma tema tingliku «asendaja» — raskustungi — suunata ei suuda mesilased õigesti orienteeruda.

Kuid tarvitses vaid avada tarukattes kitsas, vaevalt 10 sentimeetri laiune pilu, mille kaudu mesilased võisid näha tükikest sinist taevast (mitte päikest, vaid ainult tükikest taevast mistahes suunas päikesest!), kui nad jälle õiget suunda näitasid.

Kattesse tehti auk ja pisteti sellesse 40 sentimeetri pik-

kune ning 15-sentimeetrise läbimõõduga toru, mille väline ots suunati taevalaotuse põhjakaarde. Toru kaudu ei näinud mesilased kunagi päikest. Ja ikkagi näitasid nad õigesti söödanõu suunda (see asus läänes).

Siis kinnitati toruava juurde peegel selliselt, et mesilased võisid endiselt näha sinist laiku, «kuid nüüd oli see taeva lõunakaare peegeldus». Kohe muutus ka tantsude suund läänest itta.

«Selle katse tulemused,» kirjutab Karl Frisch, «näitasid selgesti, et mesilased tabavad taevas mingisuguse päikese seisust oleneva nähtuse isegi sel juhul, kui neil puudub võimalus näha päikest vahetult.»

Selleks nähtuseks osutus päikesevalguse polarisatsioon.

Teatavasti koosneb päikesevalgus elektromagnetilistest võngetest kõikvõimalikes tasapindades, mis on risti päikesekiire suunaga. Kuid atmosfääris hajudes valgus osaliselt polariseerub: teda moodustavad elektromagnetilised lained hakkavad võnkuma vaid mingis ühes suunas (täpsemaid andmeid valguse omadustest ja tema polarisatsioonist võivad lugejad leida mõnest optika käsiraamatust).

Füüsikud on kindlaks teinud, et taevavõlvi mistahes osast tuleva valguse polarisatsiooni tasapind on alati risti pinnaga, mis läbib kolme punkti: vaatleja silma, taevas vaadeldava punkti ja päikese. «Sel viisil on teoreetiliselt võimalik määrata päikese asendit sinitaeva mistahes lõigu vaatlemise teel, kui on olemas vaid mingisugune analüsaator valguse polarisatsiooni suuna määramiseks.»

Tehnikas on sellised analüsaatorid, mida nimetatakse polaroidideks, juba ammu konstrueeritud. Oletatakse, et mesilase väga keerukad silmad, mis koosnevad tuhandetest täppsilmadest — ommatiididest [43], on samuti võimelised tajuma valguse polarisatsiooni astet ja suunda ning järelikult võivad erilise vaevata, ainult ükskõik millisele tükikesele taevast pilku heites, informeerida putukat sellest, kuspool asub päike.

Mesilasele on see väga tähtis: oma looduslike polaroidide abil leiab ta tee koju ja nektaririkastele lilledele isegi pilves ilmaga, kui päikest pole näha ja taevavõlvil leidub vaid üksainus selge laik. Karl Frisch ütleb, et

mesilased orienteeruvad üsna hästi isegi siis, kui ka selget laiku ei ole. «Tõenäoliselt,» lisab ta, «on neil võime tunda päikese asendit vahetult, vaatamata pilvkattele. Kuid meie ei tea veel, kuidas nad seda teevad.»
Nähtavasti seisab isegi nii hästi läbiuuritud valdkonnas, nagu mesindus, ees veel palju huvitavaid avastusi.

SIPELGATE TANTSUD

Niipea kui zooloogid olid ära mõistatanud mesilaste tantsude mõtte, otsustasid nad tähelepanelikult vaadelda teisi ühiselulisi putukaid, nimelt sipelgaid: võibolla kasutavad nemadki samasugust informatsiooni edasiandmise meetodit.
Ning tõepoolest, mõne sipelgaliigi juures märgati tavasid, mis olid sisult ja vormilt lähedasemad mesilaste tantsule. Ainult et mesilaste «tantsude keel» on küllaltki täiuslik ja täpne, sipelgatel aga alles algeline, omades sipelgate signalisatsioonisüsteemis mitte peamist, vaid abistavat tähtsust.
Sipelgad tantsivad samadel juhtudel nagu mesilasedki; nimelt kui leiavad rikkaliku saagi, millega üks sipelgas toime ei tule. Ta ei suuda seda üksi pessa vedada ning tantsib, et teatada kaaslastele õnnelikust leiust.
Tantsu kujund on igal liigil erinev. Ühtedel on see ringikujuline, kuid sagedamini lainjas või loogeline. Sipelgas sooritab ümber leiu ringe, poolringe või siksakke ja pöördub ikka uuesti selle juurde tagasi, siis aga tõttab sipelgapessa abi kutsuma. Kuid nüüdki läheb ta harva sirgjoones, vaid tavaliselt ikka loogeldes: «tantsuinstinkt» loobib teda kahele poole nagu viinaaurud joominguit koju pöörduvat joodikut.
Zooloogid räägivad, et seejuures «märgistab» ta pidevalt teed, jätab rajale oma lõhna.
Seega täidavad sipelgatantsud kahte, isegi kolme ülesannet. Esiteks jätab avastaja sipelgas ümber saagi tantsides rajale rohkesti «odekolonni», pritsides sinna otsekui nõudelehe. Ta nii-öelda «tikutab» piirkonna teiste liikide ja pesade sipelgatele teadmiseks, et koht on juba hõivatud ja et luuraja järel saabuvad kohe varujate rühmad, kes võõra vara riisujatega nalja ei mõista. Teiseks jätab ta sellega ka enda jaoks selged orientiirid,

mis aitavad kaaslastega tagasi tulles teed leida. Kolmandaks võimaldavad tantsija poolt märgistatud rajad saada ta pesakaaslastel rõõmustava teate leiu kohta mitte ainult n.-ö. otse luuraja «suust» — ta tundlate, jalgade ja teiste signaalpuudete kaudu, mille abil sipelgas informeerib iga vastutulevat kaaslast. Iga sipelgapesa elanikel on oma spetsiifiline lõhn. Haistes seda signaalrajal, «mõistavad» rohutihnikus luusivad sipelgad juba tantsu iseloomust, milles asi seisab ja reageerivad vastavalt. Nad lähevad mööda märgistatud rada ja hakkavad kutset ootamata nende väleda seltsimehe poolt leitud saaki pessa vedama.

Paljude teiste loomade signalisatsioonis ei seisa tantsud mitte üksnes informatsiooni teenistuses.

Neil on teinegi otstarve, mis on loomariigis isegi n.-ö. üldisemalt omaks võetud. Üsna sageli on loomade tantsudel tegelikult sama eesmärk, mille pärast *Homo sapiens*'i paljud esindajad külastavad tantsuõhtuid ja balle. Tantsud on siin üheks kurameerimise viisiks õrnemast soost isenditega.

Nii on ka loomadel. Tantsud on kirest vallutatud isaloomadele omapäraseks armuavalduseks, vägagi ilmekaks abinõuks emalooma ligimeelitamisel oma uljuse ja kaunidusega. Ka sisaldavad nad hoiatuse võistlejatele, muljet avaldava ultimaatumi, mis peab viimast hoiatama ja eemalduma sundima (kui ta ei soovi saada keretäit).

SKORPIONIDE JA ÄMBLIKE TANTSUD

Isegi skorpion on armastust taotledes oma «daami» vastu väga galantne. Ta läheneb hellalt ja tantsib paaristantsu kiremuusika saatel.

Võtnud sisse têtê-à-têtê poosi, ristavad isaskorpion ja ta partner algul sõrad. Nad sirutavad need teineteisele vastu ja haaravad sõraga sõrast, justnagu noormees ja neiu, kes võtsid kätest kinni, et tantsida polkat.

Ja nüüd algab skorpionitants, niisama absurdne ja kohmakas nagu veidrate tantsijate fantastiline välimuski. Kaks sammu ette, kaks taha. Nõksak vasakule, nõksak paremale. Tammumine paigal ning kohmakad pöörded, mida isegi tank sooritaks suurema elegantsiga.

See groteskne ballett kestab mõni minut, vahel kauemgi.

Kevadel esimese päikesesoojaga lendavad pragudest välja kärbsed, nende järel ronivad lagedale ka ämblikud. Nii esimesed kui teised talvitusid võib-olla ühes augus. Külmast kangetena ei mõelnud ämblikud toidule. Nüüd on nad sooja käes toibunud ja silmitsevad kärbseid ahnete pilkudega.

Igal kevadel, aprilli lõpul ja mais, jään ma mõnest tarast möödudes seisma ja otsin küttämblikku. Küttämblik on mustjaspruun, valgete vöötidega tagakehal ja teda nimetatakse seetõttu ka sebraämblikuks. Ta on väikesekasvuline, kuid suur artist. Isegi teadlased — inimesed, kes paljude arvates on kuivavõitu ega kaldu tühisele naljatamisele — andsid talle üpris tabava nimetuse: *Salticus scenicus*, s. o. «näitlev hüpleja».

Kui koht on päikesepaisteline ja kärbsed armastavad seal end soojendada, varjub ka küttämblik kusagil läheduses. Juba lähenebki ta jooksujalu kärbsele, iga natukese aja tagant seisatama jäädes. Kui kärbes märkab hädaohtu, tardub ämblik paigale.

Kärbes jookseb mööda päikese soojendatud plangulaudu, lendleb paigast paika, ämblik aga hiilib ta kannul kõikjale ning taotleb kadestamisväärse visadusega eesmärgile jõudmist. Kui muretu kärbes end unustab ja ämbliku liiga lähedale laseb, on viimane äkki toreda hüppega ta seljas ja surub oma võimsad kiskjakonksud (ämbliku-uurijad nimetavad neid lõugtundlateks) kärbse kuklasse.

Kui ühel laual kohtuvad kaks kärbsekütti, annavad nad väikese etenduse. Tõstavad eesjalad üles, ajavad lõugtundlad laiali ja asuvad teineteist ähvardades pealetungile. Ämblikud lähenevad samm-sammult. Raevukalt sätendab kuusteist punnsilma (kaheksa ühel, niisama palju teisel pool). Ikka lähemale jõuavad nende «laubad». Juba ongi need tihedalt koos nagu jääradel. Üha kõvemini surutakse äärmuseni laiali aetud «mürgikonksudega». Siis aga ... lahkutakse rahunenult.

Taplust ei maksa oodata, seda ei tule kunagi. See on vaid pantomiim — isaste ämblikkude veretu «lahing». Ta sümboliseerib võitlust, mis ei saa toimuda, sest vastasel korral hävitaksid kõik isased üksteist kiiresti juba esimestel kevadpäevadel ja nende sugu saaks otsa.

Edasi näeme, et mitte ainult ämblikel, vaid ka palju-

del teistel (eriti mürgistel) loomadel asendub tõeline võitlus rivaalide vahel mingisuguse sümboolse tantsu, ähvardava poosi või muu tingliku rituaaliga, mis erutab võitlejate kirge, kuid on täiesti ohutu.
Varem mõtlesin ma küttämblikke meenutades mõnikord selle üle, miks neid nimetatakse näitlejateks? Kas ainult nende toredate hüpete pärast kärbestele ja lahingulavastuste eest?
Ent ükskord nägin vana kuuri uksel stseeni, mis hajutas kõik mu kahtlused.
Nägin, kuidas küttämblik tantsis emase ees. See oli tõepoolest artistlik esitus, muljet avaldav number. Ülestõstetud eesjalgade ja avatud lõugtundlatega ämblik sooritas võrdlemisi ükskõikse partneri ees siksakilisi tantsusamme, hööritades taktis taeva poole tõstetud «käsi» paremale ja vasakule. Ta tantsis midagi sambataolist ja ma vaatasin teda ammuli sui.
Peaaegu kõik küttämblikud ehk saltitsiidid on suurepärased ja hästi treenitud tantsijad. Kevadel tantsivad nad mõnikord pool tundi vahetpidamata. Neil ämblikel on väga pikad ja jämedad eesjalad. Neid üles tõstes (mõlemaid korraga või ükshaaval), laiali ajades, ette sirutades, tiibadena laksutades, kõigutades või tantsutaktis veheldes sooritavad nad südamedaami ees kõige uskumatumaid akrobaatilisi trikke. Esimesel pilgul näib, et ämblik on otsustanud tegelda võimlemisega, seepärast vehibki «kätega».
Kuid vaadake terasemalt ja teil ei jää mingit kahtlust, et see on kõige tõelisem tants.
Paljudel on tants väga rütmiline, kõik ta pöörded, hüpped paremale ja vasakule on kooskõlas ülestõstetud jalgade ja kahele poole hööritava tagakeha liigutustega, mis mõnedel liikidel võtab tantsust aktiivselt osa.
Emaämblik ei ole alati osavõtmatu: vahel kordab ta isase keerukaid liigutusi, kord läheneb, kord eemaldub temast. Juhtub, et ta äkki hüppab isasele peale, viimane aga põikab nii osavalt kõrvale, et emane näeb maha langedes teda juba kaugel eemal olevat, kuid ikka endiselt tantsivana.
Väikese ämbliku *Attulus*'e (ta pikkus on kõigest 3,5 millimeetrit) tants meenutab klassikalise balleti figuure. Kolmele jalapaarile toetudes (jalgadega on küll jumal ämblikke õnnistanud), sirutab ta eesjalad taeva suu-

nas ja neid graatsiliselt kahele poole hõljutades traavib külitsi paremale. Siis tardub ta üht jalga kõrvale sirutades hetkeks paigale, seejärel traavib vasakule, unustamata kogu aeg enda ees edevalt «käsi» lehvitada.
Kord kitkusin ma oma meriseale rohtu. Panin rohukuhila puhastatud puuri nurka ja tahtsin juba lasta sinna merisea, kui äkki märkasin roheliste kõrte hulgas väikesi kreemikaid ämblikke. Nähtavasti polnud nad just eriti kohkunud mu tungimisest nende mikromaailma ja kodunesid kiiresti uues olukorras.
Mindi tutvuma ümbrusega — rohu pealt puuripõhja laotatud paberilehele. Siin peatas neid uudishimust suurem aje. Oli kevad ja isaämblik, kes oli sattunud juhuse tõttu kahe emase seltskonda, unustas kõik muu ning hakkas neist ühega kurameerima (teine emane jooksis minema).
Ta ajas end emaämbliku ees sirgu, sirutas kõik oma kaheksa jalga maksimaalselt välja ja muutus kõrgeks ning aukartustäratavaks.
Siis eraldusid ta kaks eesjalga maast närviliste tõmmetega. Naks, naks, tõusid nad veelgi kõrgemale ja sirutusid nagu tummas palves emase poole. Tõmmeldes, otsekui suurt raskust vinnates tõstis isaämblik nüüd jalad pea kohale ja laskis need siis aegamisi maha. Astus ettepoole ning tõstis «käed» tõmmeldes uuesti üles. Laskis jälle alla, astus edasi, tõstis veel kord, laskis alla, astus . . .
Nende rütmiliste liigutuste saatel lähenes ta aeglaselt emasele nagu kogenud hüpnotiseerija. Partner aga seisis võlutuna tardunult ta ees, vahetevahel niisamuti tõmmeldes ja justkui masinlikult samas taktis oma eesjalgu tõstes.
Mis liigist need ämblikud olid, seda ma ei saanudki teada (võimalik, et *Evofris frontalis*). Ma ei tahtnud neid tappa, et rahuldada oma uudishimu tantsijate teadusliku nimetuse kindlakstegemisega määramistabelite põhjal.
Lükkasin ämblikud ettevaatlikult paberile, keerasin selle kokku ja viisin tagasi sama põõsa alla, kust ma nad juhuslikult olin püüdnud.

Juunis hakkavad meil lendama liivatee-nõmmikud, tumepruunid liblikad kahe täpiga mõlemal eestiival. Nad lendlevad lillede kohal ja imevad neist nektarit.
Isaliblika kõht on täis ja nähtavasti on ta otsustanud veidi lõbutseda. Ta laskub mõnele maapinnanukile ja hakkab kannatlikult ootama. Ootab emaliblikat, et temaga kurameerida. Ootab kaua. Lõpuks liblika kannatus katkeb ja ta tormab pimedas hasardis jälitama möödalendavaid põrnikaid, teisest liigist liblikaid, kärbseid, väikesi linde ja isegi langevaid lehti. Vahel jälitab koguni iseenda varju.
Lõpuks naeratab talle õnn — lähedusse ilmub emane nõmmik. Isaliblikas hakkab teda jälitama. Emane laskub tavaliselt otsekohe maapinnale. See on omamoodi signaaliks, mida isane on ammugi oodanud. Kui tema poolt eksikombel jälitatav elav või elutu «lendav objekt» ei lasku maapinnale, katkestab liblikas tagaajamise: tema liigist emased ju nii ei tee, vaid maanduvad otsekohe.
Isaliblikas laskub tema juurde ja läheneb kokkupandud tiibadega. Kui emaliblikas pole veel selles eas, et emaks saada, teatab ta sellest tiibade laksutamisega ja isane — vaeseke! — alustab uusi otsinguid. Kui emane aga püsib liikumatult, alustab isane kurameerimist.
Algul seisatab ta tiibu väristades emase ees, siis tõstab tiivad veidi kõrgemale ja näitab sealt kauneid valgega ääristatud musti tähne. Ta avab ja suleb tiibu rütmiliselt, väristab tundlaid. See kestab mõne sekundi, vahel minuti.
Seejärel — kõige galantsem poos! — ta tõstab ja sirutab laiali kaks eestiiba, vajudes emase ees nagu sügavalt kummardudes looka. Edasi, ikka veel kummargil, paneb liblikas tiivad kokku, pigistades emase tundlad õrnalt nende vahele. Liblikate suudlus! See ei ole lihtne poos: isase tiibadel, just seal, kuhu ta surub emaliblika tundlad, asuvad lõhnanäärmed — ta meheliku küpsuse tõendid.
Siis langetab isaliblikas tiivad, pöördub ümber ning alustab kiiret tantsu — kõnnib emase ümber suurt edu saavutanud kavalerina.
Nõmmikud tantsivad tavaliselt juulikuu lõpul.

Kevadel ja suve algul keerlevad tuulevaiksetel õhtutel metsalagendikel, aedades ja jõe ääres sääseparved. Taadid lausuvad: «Sääsed tantsivad — saab ilusat ilma.» Putukate liikumine meenutab tõepoolest tantsu. Ühed sääsed lendavad üles-alla, teised paremale-vasakule, keerlevad rütmiliselt lõputult tõustes ja laskudes ühel paigal.

Sääsed «mängivad». Zooloogid, kel jätkus kannatust kõiki tantsivaid sääski kinni püüda, avastasid oma imestuseks, et parv koosneb peaaegu ainult isastest.

Lõhn, mida eritavad lennul iga sääse erilised näärmed, tugevneb tuhandeid kordi, kui ühte paika koguneb tuhandeid sääski. Tantsides hajutavad sääsed seda igas suunas ja kõikjalt ruttavad tantsupeole lõhnast meelitatud emased.

Sääsed korraldavad tantsuõhtuid alati veekogude läheduses, kuhu nad munevad oma munad, ning tavaliselt püsivalt ilusa ilma eel, et vette asetatud munadest jõuaksid vastsed kooruda. Tugeva vihma ja tuule korral hukkub palju mune.

Mõned sääsed (eriti surusääsklased) keerlevad nii suurte parvedena, et eemalt võib neid pidada suitsupilveks. On olnud juhtumeid, et tuletõrje vaatetornist sellist pilvekest märganud valvurid andsid valehäire.

LÕGISMADUDE TANTSUD

Ammuilma on märgatud, et mida ohtlikumad relvad on duellantidel, seda tinglikum on duell ise, seda ohutuma, kuigi väliselt väga sõjaka tseremooniaga ta on asendatud. Kui näiteks iga taplus (isegi väike) on mürgistel liikidel surmavalt ohtlik mõlemale võitlevale poolele, siis võib seda asendada omapärase sümboolse tantsuga, mille finaaliks on jõukatsumine.

Näitena võib tuua Texase lõgismadude kahevõitlused paremate jahimaade pärast [44].

Kui kaks isamadu pretendeerivad ühele territooriumile, ei lahenda nad tüli kaklusega, vaid militariseeritud tantsuga. Vastasel korral võiksid maod, ehkki nad ei ole kuigi tundlikud oma liigi mürgi suhtes, võitluse ägeduses teineteist nii vigastada, et mõlemad hukkuksid.

Vastased lähenevad kõrgele tõstetud peaga, kõigutavad seda teineteise ees, teevad pöörde paremale, siis vasakule. Lähenevad uuesti ja roomavad koos, korrates kooskõlastatult kõiki teineteise liigutusi just nii, nagu üks madu oleks teise peegelpilt.
Esimene tantsutuur kestab viie minuti ümber. Selle kestel ei tee kumbki katset teisele kallale tungida. Tõeline võitlus on alles ees.
Pärast vaheaega liginevad vastased uuesti, pea ligi poole meetri kõrgusele tõstetud. Nad põimivad elastsed kaelad kokku ja harutavad siis jälle lahti, roomavad end plastiliselt kõigutades kõrvuti, eemalduvad ning lähenevad uuesti valvsalt. Nende tantsus on mingisugune omapärane rütm. Kui maod ära väsivad, puhkavad nad teineteise peal lamades.
Räägitakse, et see olevat väga kaunis vaatepilt: maod esitavad tõelist balletti!
Mehhiklased armastavad väga madude sõjatantsu pealt vaadata. Nad istuvad tundide viisi väikeste voljääride ees, kus hoitakse silmapaistnud tantsijaid, ning lasevad sinna üha uusi võitlejaid.
Mitmed loodusteadlased on Mehhikost toonud suurepäraseid fotosid lõgismadude eripalgeliste «tantsusammude» kohta.
Tantsu finaal lõpeb alati maadlusega. Äkki põimivad maod «kaelad» kokku. Hetk tugevat pingutust — ja üks neist lendab valge kõhualuse välkudes liivale. Tugevam võitleja surub seljatatud vastase viivuks vastu maad ja eemaldub siis uhkena püstipäi. Ta roomab piki voljääri laudseina, nagu tehes auringi. Lüüasaanu aga poeb vagusalt nurka. (Vabaduses roomab ta minema, loovutades valduse võitjale.)

«HUMAANSED» KAHEVÕITLUSED

Zooloogide poolt kogutud faktid kõnelevad sellest, et mitte üksnes lõgismaod, vaid paljud teised loomad peavad võitluses emaste ja territooriumi pärast kinni teatud reeglitest, mis ei luba raskete vigastuste ja surmavate haavade tekitamist. See ootamatu avastus on sundinud looduseuurijaid vaatama loomade võitlusele teise pilguga.
Kõneldakse, et keskajal kehtis Euroopas järgmine rüü-

tellik komme: võitja võis nende aegade seaduse järgi tõmmata võidetu peast kiivri ja torgata mõõga ta kaitsetusse kõrri. Muidugi ei kasutanud rüütlid alati seda õigust.

Loomad nii ei toimi. Kui kakluses selgub, et üks vastastest on nõrgem, paneb see plehku (võitja jälitab teda vaid moepärast) või heidab pikali ja palub käppi püsti ajades armu. Võitja kingib talle alati elu.

Kaklus võib üldse ära jääda, kui nõrgem, näiteks noor hunt, kohe algul alandlikult saba jalge vahele tõmmates tugevamalt loomalt armu palub.

Kõrgemate loomade seas on peaaegu iga liigi «keeles» eri märgid, mille abil nõrgem halastust palub. Tavaliselt sümboliseerib «valget lippu» loomariigis mingi lömitav poos (sõna-sõnalt «lömitav»: loom, kes alla annab, surub end tihedasti vastu maad tema kohal uhkelt seisva võitja jalge ees) või mingi eriline häälitsus — näiteks vinuklooma vingumine.

Iga liigi «valgel lipul» on oma «tegumood». Seepärast tavaliselt ei mõista üksteist isegi suguluselt ja põlvnemiselt lähedased loomad.

Mulle meenub halenaljakas episood, mida kirjeldas šveitsi bioloog Adolf Portmann. Ta nägi linnuõuel esikoha pärast tülitsemas kalkunit ja paabulindu. Kalkun osutus nõrgemaks ning otsustas võitluse katkestada ja heitis rätiku asemel areenile oma lihava kere. Ta viskus armu paludes pikali. Kuid paabulind ei mõistnud: tema suguvõsas alistutakse teisiti.

Kalkuni alistuv poos oli sobiv ründamiseks ja paabulind sööstis veelgi pöörasemas vihas vastase kallale, hüppas talle peale ja hakkas nokaga pead taguma. Kalkun vastupanu ei osutanud, kuigi oli vist sügavalt solvunud võitlusreeglite rikkumise pärast. Ta ainult surus end ikka tugevamini maadligi ja oleks võib-olla stoilises rahus hinge heitnud, kui inimesed poleks talle appi rutanud.

Mõnede liikide isaloomad ei võitle üldse ega haava teineteist kunagi. Kahevõitlust, mis peab lahendama tüli territooriumi või emase pärast, asendavad neil omapärased «rituaalsed» liigutused, mis vahel meenutavad mingi keeruka tantsu samme. Osa inglise biolooge nimetab sellist võitlust blufiks. «Bluffivad» isased ei

võitle, nad ainult n.-ö. suurustavad ja hooplevad vastastikku.

Rasvatihased näiteks kekslevad teineteise ees pikaksvenitatud kaelaga ja kõigutavad end kergelt kahele poole: demonstreerivad ilusaid must-valgeid põselaike.

Punarinnad uhkeldavad punaste kurgualustega, punnitavad seda pead kuklasse ajades ette ja kõigutavad samuti kehaga.

Lumetsiitsitajate võitlus on väga huvitav vaatepilt, siingi vahelduvad äkkrünnakud ja lühikesed jooksud. Kaklevad isased nagu pendeldavad kahele poole, kord on üks jälitajaks, kord teine. Jooksnud veidi, pöörab põgenik äkki vastase poole ning ajab teda peaaegu niisama palju maad tagasi. Siis pöörab jälle selja ja põgeneb.

«Ma ei näinud neid kunagi kaklemas,» kirjutab üks uurija mandžuuria sookurgedest. «Alati oli ähvarduspoosist küllalt selleks, et vastane eemalduks.»

See poos on üsnagi ilmekas: pea ette sirutatud, kael kaarena üles või alla võlvunud. Kurgust kostab sisin ja suur karkjalgne, rapiirina ettesirutatud nokaga lind jookseb jalgu naljakalt kõrgele loopides vaenlasele vastu. Rahurikkuja närvid ei pea vastu ja ta põgeneb.

Kala *Haplichromis* ja mõned ta suguvennad, näiteks *Cichlasoma meeki*, ähvardavad vaenlast oma lõpusekaante laialiajamisega. Kalakesed peaaegu et suruvad ninad kokku ja turritavad, püüdes näida kohutavana ja suurena nagu upsakas konn tuntud valmis. Sealjuures helgivad ja sillerdavad lõpusekaantel kullaga ääristatud suured mustad laigud. Nende kalakeste duellid on väga kaunis vaatepilt.

Isased mõrukad aga «puksivad». Kevadeks kasvavad neil pähe luunäsad, millega nad võistlejat tõukavad ja väljavalitud kojast eemale peletada püüavad.

Paljud kalad võitlevad duellidel «nüride» relvadega — «peksavad» teineteist veejugadega. Kaks isakala tiirutavad teineteise kannul ning püüavad sabaga tugevasti vett tagudes vaenlast võimalikult suure lainega üle uhta.

«Humaansed» duellid on üks liigisisese vastastikuse abistamise juhtudest. Neil on üheaegselt kaks eesmärki:

tugevama, järelikult täisväärtuslikuma isase väljaselgitamine ning noorema ja nõrgema võistleja allesjätmine, kellest võib-olla hiljem saab oma soo väärikas jätkaja.

KALADE TANTSUD

«Minu tähelepanu köitsid kaks väikest kala korallrifi juures,» kirjutab toredas raamatus «Saar ookeanis» Gilbert C. Klingel. Inagua saare rannal (Kariibi meres) laskus ta omakonstrueeritud tuukrikiivris vee alla ja nägi seal palju huvitavat.

«Pöörates end kord üles ja alla, kord vasakule ja paremale, liuglesid nad vetikate vahel sisse ning välja nagu väsimatud putukad. Otse mu silme all lavastus ülilõbus etendus. Mõlemad kalakesed laskusid liivapõhjale kivilasude juures. Nad hoidsid nii tihedasti sambla ligi, et näisid pigem kõndivat kui ujuvat. Siin asetusid nad, ainult toll või paar vahet, peadega teineteise vastu. Nad seisatasid sekundi liikumatult ja siis algas imelik hüplev tants, mille juures nad kasutasid oma rinnauimi nagu karke. Pead vastakuti, keerutasid nad ikka ringi ja ringi. Siis äkki peatusid nad ja jäid teineteisele otsa jõllitama.

Nende suud, mis seni olid kõvasti kinni, avanesid ja nad hakkasid just nagu hoogsalt vadistama. Siis läks jälle mõneks ajaks hüppamine ja kekslemine lahti. Kui nad taas peatusid, ei hakanud nad enam vadistama, vaid panid suud teineteise vastu. See oli nagu tõeline suudlus! Ent see ei olnud siiski armuõrnus, sest kohe, kui blennid olid veel kord teineteist huultega puudutanud ning kindel kontakt loodud, läks lahti pusklemine, kaklus. Suudlus oli tegelikult ainult vastastikune jõuproov. Sel viisil määrati nähtavasti kummagi õigused teatavale piirkonnale, sest pärast pikemat pusklemist pööras üks blennidest äkki ümber ning põgenes, jättes võitja triumfeerivalt hõljuma oma tillukese valduse kohale, mis hõlmas ühe ruutjardi liivast põhja ja niisama palju korallidest kaetud kaljupinda. See oli päris hea ning mõistlik omanikuõiguste lahendamise viis ilma igasuguse verevalamiseta.»

Jutustasin juba ogaliku sõjatantsust. Kui vastane ei

taandu pärast esimeste «tantsusammude» tegemist, võtab territooriumi peremees — isaogalik — tavaliselt tarvitusele energilisemad abinõud: tantsides alaspäi hakkab ta pöörases vihas liiva hammustama, nagu näidata tahtes: «Kui sa ei lahku, võin sinugi tükkideks rebida!»

Kui seegi sissetungijat ei kohuta, pöördub tantsija tema poole laiema küljega ning ajab suure kõhuoga püsti. See kõrgeimal astmel ähvardus on meeleheite piiril. Ogalik tarvitab seda neil elu kriitilistel momentidel, kui haug või ahven on ta nurka surunud.

Ogalikul on üldse võrdlemisi rikkalik «koreograafiline» leksikon. Kirjeldatud tants ei ole ainus viis, millega ta oma emotsioone väljendab.

Isaogalik kutsub emast pesale samuti tantsu vahendusel, kuid see on hoopis teistsugune, nn. siksak-tants. Isakala ujub emakala ees siksakiliselt, põikab järsku ühelt küljelt teisele. Tavaliselt vastab emane ta meelitustele oma keha alla, isase poole painutamisega — partner tantsib ta peast veidi allpool. Siis ruttab isaogalik pesa juurde (emane ujub järel) ja näitab sissekäiku erilise liigutusega: heidab küljele peaga sissepääsu poole.

Isaogalik tantsib isegi teisest liigist kalade, näiteks noorte linaskite ees, keda ta kirehoos emaogalikeks peab. Kui siis linask millegipärast talle järgneb, kutsub see petetud ogalikul automaatselt esile edasiste, kuid antud juhul juba mõttetute reflekside «ahelreaktsiooni». Isaogalik ujub pesa juurde, sirutab end pikali, kutsub juhuslikku teekäijat majja astuma ning kudema. (Instinkt on pime!)

Isaogalik esitas siksak-tantsu ka emase rohmaka mudeli ees (kui vaid mudelil oli pungil kõht), mille eksperimenteerijad lasksid peene traadi otsas akvaariumi.

Marjaga täidetud emane kala reageerib samuti rohmakale isase mudelile (mudelil peab olema kõhualune punane) ja järgneb, kui keerutada mudelit ta ees ja imiteerida sellega siksak-tantsu liigutusi. Kui aga juhtida mudel (sellele järgneb ka emakala, kes ei jäta imitatsiooni maha) akvaariumi põhja ja seal isast jäljendav värvitud vineeritükk asetada lapiti, hakkab emane ninamikuga liiva toksides pesa sissekäiku otsima, kuigi pesa pole olemaski. Ta usub võlts-isa signaali rohkem kui

oma silmi. Muidugi on kasutatud sõna «usub» tinglikult, emane selle kallal ei juurdle, keda rohkem uskuda. Alludes kaasasündinud tunnetele, reageerib ta lihtsalt ja mõtlemata signaalidele, mis miljoneid aastaid kestnud valiku kestel on välja kujunenud antud liigi partneri teatud käitumise näol, kellega koos saatus teda on kohustanud kandma hoolt soo jätkamise eest (emaogalikel pole see hool küll kuigi suur). Vahel ta küll vahetab armsama vineeritükikesega, kuid eks eksi inimesedki.

Ogalikel on veel üks omapärane tants, nn. käsklus. Seda tantsitakse paigal nagu tvisti, millega ta tõepoolest veidi sarnaneb. Seda tantsu nimetatakse väristamistantsuks.

Kui emaogalik isase abiga (viimane tõukab teda tagant) pessa poeb, tantsib isakala viivitamata oma «tvisti». Peaga vastu emase saba puksides hakkab ta võdisema ja emast lükkama. Võdiseb niikaua, kuni emane koeb. Ogaliku «tvist» on käsklus kudemiseks. Ta nagu annaks emasele edasi teate: «Mina ja pesa oleme marja vastuvõtuks valmis!»

Et see nii on, selles on kerge veenduda järgmise lihtsa katse abil: kõrvaldage isane kohe pärast seda, kui emaogalik on pessa pugenud. Emane ootab kaua kudemissignaali ega lase ühtki marjatera enne signaali saabumist.

Tantsige talle «tvisti» läbipaistva klaaspulgaga, mis jäljendab isase värisevat tantsu, ja emaogalik hakkab kohe kudema. (Samuti käituvad ka emased ameerika lõhed. Indiaanlased kinnitavad, et üksikut lõhet võib sundida kudema, kui lasta jõkke aer ja raputada seda kiiresti.)

Tegime niisiis kindlaks, et ogaliku «koreograafilises» leksikonis on vähemalt viis signaaltantsu ja liigutust.

1. Sõjatants alaspäi, mis tähendab: «Lahku, see on minu piirkond!»
2. Siksak-tants: «Tule ja ole mu laste emaks!»
3. Kere painutamine alla: «Olen nõus.»
4. Lamav poos pesa sissekäigu juures: «Siin on mu maja uks.»
5. Tvist: «Koe kiiresti, küll ma hoolitsen marja eest.»

Muidugi ei pane ogalik oma tantsudesse mingit mõistuspärast tähendust. Tantsud on talle ainult spetsiifi-

listeks ärritajateks tingimatute reflekside ahelas, mis sunnivad kala käituma ühel või teisel viisil.
On võimalik, et edasised ogalike vaatlused näitavad veel teisigi märke isaste ja emaste vahelises signalisatsioonis.

LINDUDE TANTSUD

Omapäraseid väljendusvahendeid — loomade ähvardavaid, sõjakaid, ligimeelitavaid või teatud liiki informatsiooni edasiandvaid erilisi liigutusi ja poose, mida harilikult nimetatakse tantsudeks — kasutatakse looduses nähtavasti küllaltki sageli, kuid neid ei ole veel kõikide liikide juures uuritud. Rahvapärimused ja jahimehed jutustavad näiteks ulukelevantide mingisugustest salapärastest tantsudest, milleks paksunahalised kogunevad džunglisügavusse ja millest zooloogid õigupoolest midagi ei tea.
Vaadeldud on ka rottide tantse. Kuid kõige populaarsemad on «tantsukoidikud» linnuriigis. Lindude tantsud ehk mängud on kõigile hästi tuntud. Tantsivad tavaliselt isased. Nad mängivad kas üksikult või kogunevad igal kevadel pesitsusajal teatud kohta: metsaväludele ja -lagendikele; rabades ja stepis aga väljavalitud põõsaste juurde, puudele. Mõned liigid mängivad ka õhus, näiteks tikutajad, metskurvitsad, metskiurud ja rabakanad.
Meenutagem ka tetri, väiketrappe ja tuvisid.
Mängivad linnud püüavad omapäraste, sageli õige ebatavaliste liigutustega näidata oma sulestiku kirevamaid osi ja saadavad harilikult tantsu eriliste hüüete, kudrutamise ning laksutamisega. Isalinnud mõnikord kaklevad ja ajavad üksteist taga, kuid need on pigem rituaaliduellid kui tõsine võitlus. Emased, kelle ligimeelitamiseks need mängud on määratud, viibivad siin harilikult tähelepandamatutena, sageli osavõtmatutena, kuid väga teretulnud pealtvaatajatena. Mõnikord avaldavad nad oma suhtumist kavaleridesse eriliste, väliselt väheoluliste liigutustega, näiteks maast tõeliste või olematute terade ja marjade nokkimisega. Need ergutavad nokkimised õhutavad tantsijate hasarti nagu publiku ovatsioonid.
Vahel võtavad ka emalinnud mängudest aktiivsemalt

osa. Põhja-Ameerikas elav lind *Icterus galbula* kordab näiteks isalinnu kõrval oksal istudes kõiki mängiva partneri liigutusi.

Mõned «abielupaarid» aga tantsivad kahekesi.

Kevadel enne munemist veedavad meie tuttpütid terved päevad armumängus. Ajanud puhevile «kaeluse», s. o. põskede pikad suled, ujuvad nad teineteisele vastu. Peatuvad «ninad vastamisi» ja tarduvad paigale, noogutades vaid päid. Mõnikord sirutavad nad teineteise ees kaela välja, hoides nokas sootaimetutte.

Tuttpüti sugulased kaurid mängivad samuti kevadel. Nad hüppavad veest välja, nokk surutud vastu rinda ja ujuvad selili: kõht väljas, pea vee all.

Albatrosside tantse kroonib terve seeria eelnevaid tseremooniaid: linnud kannavad huigete saatel pessa mitmesugust ehitusmaterjali. See ei ole tõeline ehitamine, vaid mäng. Nokkadega plagistades aplodeerivad nad iseendale, siis aga ajavad end jalgadel sirgu. Sirutades tohutud tiivad laiali ja pea taeva poole püsti, tammuvad nad pesa kõrval aeglases tantsus ühelt jalalt teisele.

Ka varblased tantsivad emaste ümber, sabad ja tiivad lehvikuna laiali. Samuti teevad linavästrikud, tihased ja lumetsiitsitajad. Need meid hilissügisel külastavad tundraelanikud mängivad küllaltki imelikult — selg pööratud daami poole! Selja peal on lumetsiitsitajatel kõige uhkem sulestik. Eks siis isased püüagi seda demonstreerida. Seejuures laiutavad nad tiibu ning upitavad end kõrgemale.

Emalind on valmis kavalerile n.-ö. lähenema, see aga hüpleb siia-sinna, kuid ikka seljaga tema poole. Missugune ebaviisakus!

Isegi kassikakud tantsivad. Kevadel tatsab isane kassikakk videvikust koiduni lühikeste sammudega emase ümber. Mängu ajal ajavad kõik linnud tavaliselt suled turri, isane kassikakk teeb vastupidi — surub nad tihedasti vastu keha. Seetõttu näib ta ebatavaliselt saledana ja kõrgejalgsena. Ümber emakaku tatsamisel huikab isane kõri paisutades, uhhuutab nagu metsavana, mis ajab inimestele hirmu nahka.

Ka kuldfaasan sammub tähtsana emalinnu ümber, piilub teda üle koheva kaeluse otsekui edev daam lehviku

tagant ja efekti suurendamiseks pilgutab veel oma merevaiguvärvi silma.
Argusfaasan flirdib oma sõbratariga väga dekoratiivselt: algul läheneb talle pidulikul marsil mööda spiraali, siis lööb oma tohutud tiivad laiali nagu kirjatud päevavarju. Tiibadel sillerdavad taevatähtedena eredad silmtäpid. Nende tõttu hakatigi seda lindu nii nimetama müütilise sajasilmse kangelase Argose auks.
Sellised värvirikkad võrgutamisstseenid toimuvad hommikuti Sumatra ja Indo-Hiina põlismetsade sõnajalgadega kaetud väludel, mis vana argusfaasani surma puhul lähevad mõne tema poja jagamatusse valdusse.
Kõige ebatavalisemad on võib-olla meie vareste uhkete sugulaste — Uus-Ginea ja selle lähedaste saarte metsades elavate paradiisilindude mängupoosid ja -liigutused.
Võtnud istet kõrge puu oksal, alustab suur paradiisilind etendust valju ja käheda häälitsusega. Kummardub siis langetatud peaga üha madalamale ja kõigutab end seejuures kahele poole. Võbiseb üha energilisemalt, sirutab tiivad laiali, väreleb. Sillerdavalt voogavad alla ta külgi kaunistavate peente juusjate sulgede kaskaadid. Järsku painutab lind end allapoole, laseb tiivad sorakile ja heiskab külgmised oranžid suled lippudena kõrgele. Tardub sellesse asendisse paariks minutiks ja lappab siis oma sasitud «lipu» kiirustamata kokku.
Teised paradiisilindlased avaldavad armastust veelgi ekstravagantsemalt: pärast oksal võbisemist jäävad nad alaspidi rippu, kattes end muinasjutuliselt kauni sulestiku sillerdavate lainetega ning püsivad stoiliselt selles ebaloomulikus poosis, et sundida armastatut vaimustusest rammestuma.
Emalinnu tundeid on kerge mõista, sest paradiisilindlaste mängud, eriti siis, kui neid ekvilibriste koguneb ühte paika kümmekond, on tõesti väga kaunis vaatepilt.

TANTSIVAD TANTSOD

Kõigist lindude tantsudest, mis toimuvad meie metsades kevaditi (vahel ka sügisel), on kõige tavalisem sookurgede programm. Nähtavasti tantsivad kõik kured, kuid parimad tantsijad nende hulgas on neitsikured,

kes on levinud Ukrainas, Kaspia-äärsetes steppides ja Lõuna-Siberis.
Saabunud pesitsusaladele, valivad nad endale kohe kuiva ja tasase koha. Koidikul ja õhtuti kogunevad sinna kõik ümbruskonnas pesitsevad kured, nii emased kui ka isased. Nad moodustavad ringi, mis on mõnikord kahe- või isegi kolmerealine. Ringi keskel on tantsu jaoks vaba väli. Sinna jooksevad linnud kordamööda ja tantsivad naljakalt — kükitavad maha ja hüppavad jälle üles. Kummardavad, sirutavad tiibu ja panevad need uuesti kokku, ajavad pikad kaelad õieli, paisutavad valjude häälitsuste saatel pugusid.
Kui isu on täis tantsitud, pöörduvad linnud tagasi ringi ja areenile jooksevad uued tantsijad.
«Ei ole siiski teada,» märgib nõukogude zooloog Aleksandra Mihhailovna Sudilovskaja, «kas tantsivad ka emakured. Või on see isaste privileeg, emased aga seisavad ringis, pealtvaatajate hulgas?»
Mandžuuria sookure tantse on paremini uuritud.
See on lumivalge, musta kaela, mustade tiivaotste ja punase mütsiga väga kaunis kurg. Kui tema tantsib, jääb pealtvaatajatel lausa süda seisma.
Mandžuuria sookurg pesitseb Mandžuuria ja Hokaido soistel lagendikel, meil Ussuurimaal ja paiguti võib-olla ka Amuuri ääres. Ta on kõikjal haruldane (Jaapanis on näiteks säilinud umbes kakssada tantšot — nii nimetavad jaapanlased neid linde).
Nagu teisedki kured, on ka tantšo valmis tantsima igal ajal, kuid jaanuaris, veebruaris ja märtsis tantsib ta eriti palju ja hästi.
Kured tantsivad nii paariviisi kui ka parvena.
Paaristants on järgmine. Kaks lindu (mandžuuria sookure puhul on võimalik isast emasest välimuse järgi eraldada) katkestavad äkki konnajahi ja pöörduvad teineteise poole. Üks neist hakkab kummardama: sirutab kergelt kaardunud kaela partneri poole. Selles tundeküllases poosis noogutab ta kergelt. Siis laksutab lind tiibu ja sammub tantsisklevalt ringi. Iga uue pöördega kasvab tempo. Nüüd asuvad linnud vastakuti ja hüppavad tiibu laksutades üles. Hüppel raiub vasak jalg, mis hoidub paremast veidi kõrgemale, energiliselt õhku. Hüppe apogees (mõnikord on see kahe meetri kõrgune) laotavad linnud tiivad laiali ja näib, nagu

ujuksid nad mõni hetk õhus. Vahel, hüpanud eriti kõrgele, sooritavad nad «tantsulennu»: hõljuvad külg külje kõrval aeglaselt ja elegantselt alla ja maanduvad umbes neljakümne meetri kaugusel paigast, kust nad lendu tõusid. Tavaliselt tants sellega lõpebki. Kured soputavad end ja hakkavad toimekalt uuesti konni otsima.
Mandžuuria sookurgede tantsus on veel kolm huvitavat «paad». Tantsides haaravad nad sageli maast nokaga raage, kuivi kõrsi, teri või isegi paberitükke ja loobivad neid õhku. Teine «paa»: tantsija keksleb võimalikult laiali sirutatud tiibadega, selg partneri poole. Silmatorkav on tiibade must ääristus — tore kontrast kure valgele sulestikule.
Mõnikord jäävad linnud teineteise ees seisma, kael kõrgele sirutatud ja nokk vastu rinda surutud. Nad näivad nagu pingul ratsmetega hobused. Nii näitavad nad oma punaseid «mütse». Tiivad on natuke üles kergitatud. Siis tõstavad linnud ka pea, nii et nokad sihivad taevasse, ja häälitsevad läbilõikavalt.
Tavaliselt sooritatakse koreograafilisi duette täielikult vaikides. Kogu parve tantsu puhul ergutavad aga kured end hüüetega.
Kui mõni lind kutsub peanoogutusega partnerit tantsima, ümbritsevad sageli neid teised soos rahulikult söövad tantšod ja hakkavad samuti karglema. Mõnikord tantsib korraga tosin kurgi. Ühed esitavad tantsu otsast lõpuni, teised lubavad endale vaid mõne laisa hüppe, kolmandad seisavad ja vaatavad, neljandad otsivad toitu või puhastavad end, pööramata tantsijatele vähimatki tähelepanu. Toidu otsimise või enda puhastamisega tegelevad tantšod jalutavad harilikult tantsijatest kaugel. Need, kes lähemal viibivad, ei suuda tantsust ära öelda. «Nähtavasti,» kirjutab üks zooloog, «mõjub tants kurgedele niisama nakatavalt kui meile naer.»
Noortel sookurgedel pole vaja tantsukunsti vanadelt õppida, nad sünnivad «väljaõpetatuina», vallates täielikult kõiki samme. Vangipõlves kasvav kurepoeg oskas juba viiepäevaselt kõiki kuretantsu võtteid: hüples jalaga õhku raiudes kõrgele, kummardus ja pildus taeva poole mitmesuguseid esemeid. Ja ta polnud kunagi näinud, kuidas tantsivad teised kured.

Mängivad linnud teevad veidraid liigutusi ja jäävad hüpete vahel hetkeks liikumatuna mitmesugustesse poosidesse, mis on sageli naljakad, kuid alati ebatavalised ja silmatorkavad.
Seda nad taotlevadki, sest püüavad pöörata endale emalinnu tähelepanu. Paljud loomad ei tantsi, selle asemel kasutavad nad erilisi poose, mis signaliseerivad emasele spetsiifiliste väljendusvahenditega isase tunnetest.
Mõnikord näitab ka emane erilise liigutusega (nagu ogalik kummardusega), et isase ettepanek on vastu võetud ja et ta võib loota vastuarmastusele.
Emane naaskelnokk kinnitab «abielulepingut» erilise sümboolse liigutusega: ta puhastab närviliselt nokaga oma niigi puhast sulestikku. See on omamoodi «allkiri» abieluettepanekule, mida isalind talle armumängu näol esitab.

Teine palju laialdasem signaalpooside rühm taotleb hoopis isesugust eesmärki — hoiatab kallaletungi eest. Loomade ähvarduspoosid on meile hästi tuntud. Siia kuuluvad hane ettesirutatud kael (sellega kaasneb veel sisin ja avatud nokk), hobuste ja kasside pea ligi tõmmatud kõrvad, koerte paljastatud hambad, pulli kõõritav pilk ja ähvardavad sarved. Peaaegu igal imetajal ja linnul on oma ähvarduspoos. Ähvarduspoosi tarvitavad ka mõned kalad ning paljud sisalikud ja maod.
Kobra paisutab kaela taldrikuna laiaks. Lõgismadu aga lõgistab «kõristit». Näib nagu oleks loodus kinnitanud ta sabaotsale kõristi ainsa eesmärgiga — hoiatada vana hea kombe kohaselt («Ründan teid!») kõiki ümbruskonnas asujaid selle mürgise eluka kurjade kavatsuste eest.

Muide, indiaanlased kinnitavad, et lõgismadu kurja kavatsedes ei lõgista, vaid tungib kallale hoiatamata.
Üks Ameerika mürgita madu keerab, kui teda tahetakse kinni võtta, oma tagakeha punnivinnakujuliselt keerdu, eeskeha aga pöörab punase kõhualusega ülespidi.
Ta poos on niivõrd imelik, et kaob igasugune tahtmine astuda ekstsentrilisele reptiilile lähemale, kui võimaldab täielikku ohutust tagav vahemaa.
Ungid painduvad tülitamise korral looka ja näitavad samuti oma punast kõhualust.

Skorpion ähvardab enda kohal mürgise otsaga «saba» kõigutades, ämblikud aga tõstavad üles ühe või kaks paari eesjalgu ning ajavad laiali konksjad lõugtundlad, mille otstes väreleb mõjukas mürgitilk. Mõnikord teevad nad väikese hüppe vaenlase poole.

Väga naljakas ähvardav poos on Ameerikas elaval skungil ehk vinukloomal. Kuid ta võib naerma ajada ainult selle, kes ei ole oma nahal tema relva tunda saanud.

Skunk on armas loomake kärplaste sugukonnast. Ärge ainult tahtke teda silitada, kui kohtute Ameerikas reisides teda kuskil pargis. Evolutsioon on varustanud skungi relvaga, mis on ebatavaline ja ühtlasi ka efektiivne: pööranud tagumise otsa ette, pritsib ta kollast õlist vedelikku, mis haiseb koledamini kui ükski asi maailmas! Juga lendab kolme-nelja meetri kaugusele ja tabab täpselt, ehkki skunk «tulistab» n.-ö. sihtimata, sest vinunäärmed asuvad tal saba all. Laengu andmiseks peab ta pöörama tagumise otsa märklaua suunas.

Põhiliseks aineks vinuklooma keemilises relvas[45] on etüülmerkaptaan. Inimene tunneb selle lõhna juba siis, kui hingab seda sisse vaid 0,000 000 000 002 grammi.

See, kellele on sattunud kas või ainus tilk vinuklooma nõret, ei söanda mitmel päeval ilmuda inimeste sekka, vaatamata sellele, et ta end korralikult küürib ja rõivaid vahetab. Niivõrd püsiv on see lõhn ja seda ei saa millegagi summutada. Vinuklooma poolt «tulistatud» koerad (nende haistmismeel on väga tundlik!) langevad koguni minestusse! Pärast seda jäävad nad isegi haigeks — saavad mürgituse (kuigi ajutise) nagu pärast gaasirünnakut.

Kurjade vaenlaste eest kindlalt kaitstuna ei rutta skunk kunagi ega kuhugi. Isegi siis, kui teda jälitab kari kogemusteta koeri, ei lisa ta sammu. Vaevalt on koerad jõudnud piirini, millest kaugemale neid lasta pole ohutu, pöördub skunk äkki nende poole ja saadab esimese hoiatussignaali: trambib jalgu. Siis tõstab ta saba, kuid ainult pooleldi. «Lahingulipp» on pooles vardas. Kolmas ja viimane signaal käib tavaliselt gaasirünnaku eel — saba tõstetakse küünlana püsti, karv aetakse kohevile. See tähendab: «Kao kähku, tulistan!» Järgneb kiire ümberpöörd ja lask, mis isegi mööda lennates «tungib ninna nagu taraan».

Tähnikskunk annab viimse hoiatuse õige omapäraselt. Ta tõuseb eeskäppadele pea alaspidi, tagajalad ülespoole ja jälgib pead kergitades, millist muljet on avaldanud vaenlasele ta akrobaatiline number.
Mõnedel loomadel on erilised ähvarduspoosid, mida nad tarvitavad ainult oma liigist vastaste ees ja tavaliselt jahimaade piiril, tülides pesitsusterritooriumi pärast. Neid poose nimetataksegi «piiripoosideks». Sageli on nad väga kentsakad.
Teame juba, kuidas ogalik ähvardab konkurenti, kes on julgenud ujuda tema territoriaalvetesse.
Kuked nokivad seda liiki konfliktide puhul hasartselt teineteise ees olematuid teri. Tihased toimivad samal viisil. Kuldnokad ja sookured puhastavad demonstratiivselt oma sulestikku vastase nina ees, naaskelnokad ja meriskid aga teesklevad, et neil tikub hirmsasti uni peale — nii igav ja ebahuvitav on see tüütu jõhkard, kes nõuab osa nende valdustest. Nad pistavad pea tiiva alla ja laskuvad maha, imiteerides poosi, milles nad tavaliselt magavad.
See toiming on muidugi instinktiivne ega väljenda tegelikku põlgust, kuigi ta veidra kokkusattuvuse tõttu seda tõepoolest meenutab.
Alandlikkuse poosid on eriti ilmekad kutsikatel.
Paljud linnud tõmbavad löögi ootel, nagu hirmunud inimesedki, pea alandlikult õlgade vahele ja pilgutavad silmi. Tugevama vastase ees kapituleerudes painutavad kajakad lisaks pea langetamisele veel keha justkui alandlikus kummarduses, kalkunid aga suruvad end vastu maad.

SABA EI OLE LOOMAL SUGUGI TÜHINE LISAND

See on tõepoolest nii. Peale otstarbe on saba paljudel loomadel semaforiks ehk «miimiliseks» märgiks, mis väljendab koos teiste abinõudega sabaomaniku meeleolu.
Koera saba on vägagi «emotsionaalne», samuti ka hundi oma. Ta seletab igasugustest sõnadest paremini, mis looma erutab või rõõmustab.
Hirved, antiloobid ja metssead signaliseerivad sabaga ähvardavast ohust. Ülestõstetud saba tähendab: «Tähelepanu, näen (kuulen) midagi kahtlast!»

Kui kult on rahulik, keerutab ta kogu aeg saba või hoiab seda rippu. Niipea kui ta aga hädaohtu haistab, ajab ta saba küsimärgina püsti ning terve kari muutub valvsaks.

Hirvedel ja antiloopidel on saba seestpoolt valgete karvadega «vooderdatud». Kui loomad selle püsti ajavad ja pealegi veel valge «peegli» karvu turritavad, siis on see küllaltki silmapaistev semafor.

Haistnud halba, kahutab ameerika harksarv-antiloop oma laia «peegli» karvu nii, et ta taguots näib puheva kerana. Harksarved märkavad neid kerasid «kolme versta kauguselt» ning ajavad oma karvad kohevile ja tõstavad häiret: «Tähelepanu, hädaoht!» Semaforilt semaforile edasiantud teade lendab kiiresti läbi oru, kus harksarved rahulikult sõid. Zooloog Sludski kirjutab: «Varsti hakkab kogu stepp kirendama valgetest, nagu õhus lendavatest keradest.»

Tuhandepealised hüpikgasellide karjad hulguvad praegugi Lõuna-Aafrika savannides. Neil antiloopidel on seljal lõõtsana kokkukäivad suured valged kurrud. Häire korral tõmbavad hüpikgasellid oma «lõõtsmoonikud» lahti. Need kõrguvad siis vahuharjadena nende seljas. Et signaali kõrgemale tõsta, hüppavad gasellid maast meetrit kolm õhku ja savann hakkab kihama. Sebrad ja gnuud, jaanalinnud ja pühvlid, kaelkirjakud ja elevandid kuulatavad, nuusivad ning ruttavad kaugemale paigast, kus lehvitavad «valgeid rätte» hüpikgasellid.

Meie džeiraanid ja saigad annavad samuti kõrgete hüpete ja hüppe momendil võetud erilise poosiga häiresignaali. Ning isegi siis, kui kari kiire põgenemisega asub «sõnadelt» tegudele, hüppavad siin-seal jooksjate hulgast mõned hoiatajad üles kõrgele, et manitseda naabreid valvsusele.

HÕBEKAJAKA LEKSIKON

Kogu sügise ja talve elavad hõbekajakad[46] parves. Nad otsivad koos madalikel toidupoolist, rändavad koos ja kui saabub öö, ka magavad koos.

Kui proovite neile läheneda, tardub kogu parv paigale. Linnud katkestavad laulmise, sirutavad kaelu ning vaatavad teid tähelepanelikult. Äkki lehvitab üks tiibu ja

tõuseb lendu, häälitsedes «ga-ga-ga». See on häire. Ning samas tõuseb õhku kogu parv.
Kevadel jagunevad kajakad paaridesse. Iga paar valib koloonia poolt hõivatud territooriumil endale piirkonna ja «märgib» selle ära, tehes selle kohal mitu ringi.
Kuid mitte kõik kajakad ei tee valikut kiiresti: paljud neist hoiduvad veel kaua teiste hulka ja moodustavad omapärase «poissmeeste klubi».
Kajakatel lipitseb emalind isase ümber, tehes ettepaneku abielu sõlmimiseks. Ta jalutab veidras poosis — küürakil, tahakäänatud peaga, nokk ülespoole — lühikeste sammudega isase ees. Isalind on varmas nõusse jääma. Ta kõnnib uhkes poosis ümber emalinnu ja norib möödaminnes tüli «klubi» isastega, kes tema arvates on liiga lähedale tikkunud. Äkki tõuseb isakajakas võiduhüüde saatel lendu, emane ruttab talle järele ja püüab «sammu» pidada.
Nad maanduvad kusagil läheduses ja jätkavad flirtimist. Emalind väljendab nüüd väljavalitule poolehoidu sel teel, et palub ennast sööta. Ka selle tarvis on eriline poos: ta laseb end maadligi ja noogutab peaga. Isane röhitseb pugust toitu (samuti söödab ta ka poegi) ja pruut neelab seda ahnelt, kuigi ta pole põrmugi näljane. See ei ole näljase toitmine, vaid armumäng. Tinglik rituaal, mis sümboliseerib nende liidu mõtet — poegade ühist toitmist.
Linnud kordavad seda mängu päevast päeva ja kiinduvad peagi teineteisesse sedavõrd, et ei suuda enam üksi elada.
Siis ehitavad nad pesa. Valivad vaikse nurgakese ja esitavad selle kohta «avalduse»: lind laskub kohale, kuhu hiljem tuleb pesa, keerutab end siin ja siblib jalgadega. Nüüd võib noorpaar rahulikult pesalohu vooderdamiseks vajaliku sambla ja okste järele lennata. Ükski teine paar parvest ei asu nende äraolekul valitud maatükikesele. See on ju ära märgitud.
Ehitusmaterjali vedamise vaheajal isa- ja emalind — kui neid ei segata — «suudlevad»: vastamisi seistes ning vaikselt ja meloodiliselt häälitsedes noogutavad nad päid, nokad peaaegu koos.
Kui neid aga segatakse, saavad mõlemad väga pahaseks. Isakajakas jookseb õige vihasena võõra juurde. Kuid kaklema tavaliselt ei hakata, piirdutakse vaid jõu de-

monstreerimisega, mis veenab kutsumata külalist, et ta on siin üleliigne ja parem on kähku jalga lasta.

Hõbekajakal on kolm ähvarduspoosi. Kui isane pole just väga vihane, ajab ta end sirgu, tõstab vahel tiibu ja läheneb vastasele kõiki lihaseid pingutades sõjakal ilmel.

Kui see ei mõju ja vaenlane jätkab võõrale territooriumile sissetungi, jookseb seaduslik omanik agressori juurde ja kisub tagasihoitud raevus otse selle nina alt rohututte. Tõmbab üles ja viskab minema, tõmbab ja viskab!

Siin ta on, see hirmsaim ähvardus! Viimane tõsine hoiatus. Piiririkkuja «veri tardub» hirmust ja ta põgeneb aega viitmata.

Kui isa- ja emakajakas kohtavad oma valdustes teist paari, hoiatavad nad teda, et paik on juba hõivatud, väga veidra tseremooniaga. Nad laskuvad maadligi (ikka paaris, pead vastamisi), painutavad kaelad alla ja häälitsevad kähisevalt nagu läkastades.

Välimus on neil üpris kentsakas, kuid ülbed naabrid ei tunne sellest lõbu. Võõrad pööravad kiiresti ümber ja otsivad jalutamiseks teise paiga.

Mune hauvad isane ja emane kordamööda[47]. Kui järjekordne vahetus pöördub lühikeselt puhkuselt tagasi, teatab ta oma kavatsusest pesale istuda pika hüüuga. Mõnikord aga tõendab oma sõnu «dokumentaalselt»: toob noka vahel mõne oksarao või rohututi. Selline komme on ka mõnedel teistel lindudel, näiteks Galápagose kormoranidel. Enne poegadele hangitud toiduga pesa juurde tagasi pöördumist võtab linnuvanem noka vahele merevetikatuti, pesa valvav kormoran aga «tervitab toitjat erilise hüüuga», nagu kirjutab J. Eibl-Eibesfeldt.

Viimaks on kajakapojad koorunud. Vaevalt on nad jõudnud ilmale tulla, kui juba paluvad süüa! Mitu tundi vaatavad nad maailma kollaste silmadega. Kuid näib, et nad ei märka midagi: nad otsivad vaid punast laiku. See on praegu neile kogu maailma keskpunktiks.

Punasel laigul on hõbekajaka signalisatsioonileksikonis eriline tähtsus ning sellest tuleb jutustada üksikasjalisemalt.

Täiskasvanud kajaka nokk on kollane, kuid alanoka

tipus helendab küpse marjana selgesti märgatav erepunane laik. Vastsündinud linnupojale on see «marjake» nagu terve välismaailma esindajaks, isiklikuks hoolda-jaks ja vahetalitajaks maailma asjades. Nagu oleks keegi... (Teatavasti on see «keegi» miljonite aastate vältel hõbekajakatel kujunenud instinkt.)
Niisiis, nagu oleks keegi sel ajal, kui poeg oli veel munas, talle pähe tagunud: «Kui munakoorest välja ronid, otsi punast laiku! Tema toidab, joodab, soojendab ja kaitseb sind. Otsi teda, jookse ta järel. Ja kõik on korras. Otsi punast laiku!»
Ning kajakapoeg otsibki, toksib vanemate punase nasaralaiguga nokka. Isale ja emale on see aga signaal, isegi käsklus, mida normaalne lind ei saa täitmata jätta — instinkt nõuab. Vanalind avab kohe suu ja hakkab poega toitma.
Katsed on tõestanud, et poeg otsib just nimelt punast laiku. Kui talle pakuti kajakanokkade mudeleid, siis toksis ta kõhklemata seda «nokka», millel oli punane laik. Mõned kajakapojad puksisid, kuigi ebakindlalt, ka mustade laikudega mudeleid.
Veelgi vähem erutasid neid siniste ja valgete laikudega nokad. Hoopis väikest muljet avaldasid poegadele kollane laiguta nokk, samuti sinine, must, hall, roheline ja teised laikudeta nokad.
See-eest huvitas punane nokk (isegi laiguta) kajakapoegi väga. Nad pidasid seda nähtavasti ikkagi laiguks, liiga suured mõõtmed neid eriti ei hämmeldanud.
Et suunata poegade tähelepanu punaselt signaalilt sellele, millele ta sisuliselt osutab, võtab täiskasvanud lind tükikese väljaröhitsetud toitu (kajakapoeg ei vaatagi seda, ta ei pööra pilku punaselt laigult), võtab selle nokaotsaga nii, et maitsev pala oleks laigule võimalikult lähedal. Poeg satub laiku toksides nokaga toidusse. Neelab alla. Hakkas meeldima.
Pole sugugi halb. Laik ei vedanud alt! Juba haarabki ta uue suutäie järele. Nii õpib tilluke, vaevalt päeva maailmas elanud tibu iseseisvalt sööma. Nüüd on tal tekkinud refleks laigule, nagu hiirtel kellukesele: kus on laik, seal on ka toitu.
Veel üht «lauset» täiskasvanud kajakate sõnavarast mõistab ta hästi juba sündimisest saadik. See on häirehüüd «ga-gaga». Seda kuuldes pistab kajakapoeg jooksu,

poeb peitu, litsub end ligi maad, tardub paigale. «Moondamismantel», milles ta sündis, ei reeda teda.
Samal ajal tiirlevad ta vanemad koos kaaslastega käratsedes rahurikkujate kohal. Kui rannale on tulnud koer või rebane, pikeerivad kajakad nende kohal, püüavad anda jalahoope ning hammaste eest kõrvale põigates tõusevad jälle kõrgemale. Mõned aga pommitavad vaenlasi õhust oma pugust väljaröhitsetud toiduga. See pole kuigi meeldiv... Inimesed ning isegi koerad ruttavad end puhtaks raputades keelatud tsoonist lahkuma.
Hädaoht on möödunud. Kajakad lendavad pesade juurde ja kutsuvad «näugudes» lapsi peidust välja.
Ja jälle valitseb rannal rahu.

VAJATAKSE NAIST!

Isased aed-lepalinnud saabuvad meile kevadel enne emaseid. Nad leiavad sobiva puuõõne või mingi mõnusa orva, kuhu võib teha pesa. Nüüd kaitsevad nad oma leidu teiste pretendentide eest, kuid ei unusta ka emalindu. Ilma naispooleta on soojätkamine ju võimatu. Et seda «teist poolt» ligi meelitada, riputab isalind aegajalt puuõõne juurde kuulutuse: «On olemas tore ühetoaline korter. Vajatakse naist!»
Isalind kuulutab sellest... oma sabaga. Pistab kordamööda õõnest välja roostepunase saba ja laiutab seda lehvikuna, seejärel valgelaubalise musta pea. Siis uuesti ümberpöörd — ning jälle tolkneb õõnest punane saba.
Pruudid taipavad kiiresti, milles on asi, ja ei lase end kaua oodata.
Ka isane tuuletallaja kuulutab naisevajadusest «kõigi nähes» erilise tseremoniaalse lennuga ülalt alla mingi talle meeldima hakanud vana varesepesa juurde. Kui leitakse naine, remondivad linnud kergelt pesa, värskendavad vooderdist ja soetavad endale pojad.
Ööhaigrud püüavad kalu öösiti ja videvikus (kui pojad on suuremaks kasvanud, peavad haigrud jahti ka päeval). Kui nad pimedas pesale tagasi pöörduvad, on raske kindlaks teha, kas lendab «oma» või vaenlane. Et pojad asjata ei ehmuks, annab ööhaigur neile eemalt märku vastava parooliga.

Parooliks on eriline peapainutus. Pesale lähenedes surub ööhaigur noka vastu rinda ja kõik, kelle poole ta ka ei pöörduks, näevad siis sinimusta «mütsikest» ning mõnda valget sulge sellel — haigur ajab nad lehvikuna laiali. Tavaliselt on suled kuklal tutina koos.
Keegi uurija ronis kord puu otsa, millel oli ööhaigrute pesa. Haigrute vaatlemiseks oli ta teinud seda juba korduvalt. Haigrupojad olid temaga harjunud ega kartnud üldse. Seekord juhtus aga nii, et samal ajal laskus saagiga pesa juurde ka vanalind. Ta oli juba küllalt taltsas ega lennanud ära, kuid võttis igaks juhuks ähvarduspoosi. Pojad, kes nägid harjumuspärase parooli asemel ähvardavat «žesti», asusid nüüd ka ise lahingupositsioonile ja hakkasid end kaitstes reeglit rikkunud vanemat nokkima.
Mõnikord võib näha loomaaedades või parkides, kus pardid elavad vabalt, järgmist pilti. Emapart ujub oma partneri juurde, viipab peaga, nagu osutaks üle õla teisele isapardile, kes truudusemurdmist lootes läheduses tiirleb. Ta kordab seda liigutust mitu korda ja vahel veel häälitseb «kvääk-käk-käk-kvääk». See žest ja prääksumine tähendavad umbes järgmist: «Seal on võõras, aja ta minema!» «Rüütel» asub kohe tegevusse: ujub jultunu järel ning ajab ta ära.
Enne üleslendu signaliseerib part oma kaaslastele kahel viisil: surub tavaliselt veidi turris suled ligi keha ja viipab nokaga ülespoole («nagu vihjates hüppele üles,» kirjutab Oskar Heinroth). Teine, kategoorilisem avaldus väljendub energilises noogutamises. Part prääksub tasa ja lehvitab tiibu — ja see on küllalt veenev stiimul lennuks.
Pardid, kes sageli laskuvad puudele, annavad lendu tõusmise signaali veidi teisiti. Nad ei heida pead alt üles, vaid tagant ettepoole nagu tuvidki sellisel juhul.

LÕHNAKEEL

Mul oli koer, kes elas väga vanaks. Ta ei kuulnud enam sugugi ja oli peaaegu pime: läätsekae oli hävitanud ta nägemise. Kuid ta käitumises ei märganud me peaaegu mingeid muutusi. Kui koju tulime, tundis ta igaüht meie hulgast endiselt hästi. Kui uks lahti tehti, jooksis koer omapead jalutama ning leidis ka tagasitee.

Ja ainult siis, kui tagasitee oli talle võõras, komistas ta mõnikord vastu nurki ning vingahtas pigem solvumise kui valu pärast. Niiviisi märkasime, et koer on täiesti pime. Vana harjumuse järgi püüdsime teda kutsuda või käskisime: «Heida maha, Unga!» Siis saime aru, et ta on ka kurt.

Ungaga võis isegi jahil käia. Mitte küll eriti edukalt, kuid siiski. Koonuga põõsastes tuhnides otsis ta endise kirega ja ajas mõnikord muidugi ka metsiseid lendu. Kuid siiski... Ta vaeseke ei teadnud, mida teha edasi. Kurb oli vaadata, kuidas ta pead püsti ajades kuulatas ja seda kord ühele, kord teisele poole kallutas. Kurdina ja pimedana jooksis ta sihitult metsas ringi.

Pärast metsise lendu ajamist jälgivad laikad tavaliselt, kuhu ta lendab. Metsis laskub mõnele lähedal olevale puule, koer aga jookseb selle juurde ja hakkab haukuma. Ka Unga püüdis haukuda, kuid peaaegu alati vales kohas, mitte seal, kus metsis istus. Kui aga vaikselt juurde hiilida, võis mõnikord märgata suurt tumedat kogu mõne puu otsas. Ka pimedast ja kurdist koerast oli jahil ikkagi abi.

Säilitanud haistmise, võis ta veel üsna hästi orienteeruda värvide, helide, liikumiste ja lõhnade maailmas. Viimased olidki talle teenäitajaiks.

Paljudel loomadel, eriti imetajatel, kaladel ja putukatel on haistmismeel peamine. Nad juhinduvad selle järgi imehästi. Ärge vaid unustage, et neil on tõesti väga peen haistmismeel. Me ei oska kujutledagi, kuivõrd täielikku informatsiooni saavad loomad selle abil ümbritsevast maailmast.

Näiteks on koeral haistmine mõnede lõhnade suhtes miljon korda tundlikum inimese omast. Koerad haistavad isegi keedusoola või hiniini lõhna. Kui lahustada näputäis soola ämbritäies vees, isegi siis tunnevad nad selle lõhna.

Ja koer pole selles osas ainuke meister: paljud metsloomad ei jää temast maha. Põdrad ja metssead haistavad kütti peaaegu poole kilomeetri kauguselt (tõsi küll — alla tuult), metskits — viiekümne meetri pealt. Isegi tiiger tundis kord karukoopa lõhna viiekümne sammu kauguselt. Ta astus rajalt kõrvale, pöördus otse koopa suunas, tiris sealt välja emakaru koos poegadega ning kiskus nad lõhki.

Karl Frisch kirjutab: «Kui teha kalad pimedaks, võivad nad leida toitu ja tunda oma liigikaaslasi ainult haistmise abil.»
Angerjas on veeriigis küll parim lõhnade degustaator. «Haistmismeelelt on ta võrdne koeraga.»
Ka putukatel on esmaklassiline haistmine. Mõned ööliblikad leiavad emaseid lõhna järgi isegi siis, kui need istuvad peaaegu miili kaugusel.
Kedriklastel on tagakehal väikeses taskus lõhnanääre. Meie selle lõhna ei tunne, kuid isakedrikud haistavad seda kaugelt. Vaevalt on emane taskukese avanud, kui ta juurde hakkavad lendama kogu ümbruskonna isased. Ta ei meelita neid ligi ei hüüde ega kireva välimusega, vaid ainuüksi lõhnaga. Ega asjata idamaadel öelda: «Kellel on taskus muskus, sel ei tarvitse temast teatada.»
Isakedrikuid ei huvita põrmugi nende daami välimus. Neid tõmbab ligi vaid lõhn. Katsetajad lõikasid liblikalt lõhnanäärme ning asetasid selle tema kõrvale. Lõhna peale kohalelennanud isased ei pööranud emaliblikale mingit tähelepanu, vaid ümbritsesid himura salgana tema nääret ja keerlesid selle juures.
Pärast aastatepikkust tööd läks keemikutel korda saada mooruspuukedriku näärmest ainet, mis levitab tema liigi kavaleridele nii meeldivat lõhna. Nääre eraldab lõhnavat vedelikku väga vähe: 12 milligrammi puhta ekstrakti saamiseks tuli lahata 500 000 liblikat!
Osutus, et ekstrakt on lihtsalt küllastumata ... alkohol. Hiljuti määras ameerika bioloog E. Wilson kindlaks selle lõhnava «laigu» kuju ja mõõtmed, mis emasest igas suunas levides isaseid ligi meelitab. Laik on ellipsoidikujuline ja ta pikkus ulatub mõõduka tuule korral mitme ... kilomeetrini! Ellipsoidi maapinnaga paralleelse risttelje pikkus on aga üle 200 meetri.
Tuntud prantsuse looduseuurija Jean Henri Fabre oli hämmastunud sellest, kui kaugelt lendavad emaste kutsel kohale isaliblikad. Ta ei tahtnud kuidagi uskuda, et neid kutsutakse ainult lõhna abil, sest «samal määral võiks loota järve värvimist karmiinitilgaga».
«Nüüd me teame,» kõneleb Wilson, «et Fabre'i järeldus oli ekslik, kuid tema esitatud analoogia on täpne.» Isakedriku haistmismeel on niivõrd peen, et ta tunneb «lõhnatilga atmosfäärijärves».
Kus on armastus, seal on ka pettus. Mõned taimed, näi-

teks putukõis, levitavad emaste liivamesilaste lõhna ja meelitavad ligi nende isaseid. Viimased laskuvad lootusrikkalt lilledele, taipavad pettust alles siis ning lendavad ära. Ent orhideele aitab sellestki põgusast külaskäigust: liivamesilased on jõudnud tolmeldada ta õisi, saamata mingit tasu nektari näol.

KIMALASE JA HIRVE ARMASTUSKIRJAD

Olete ehk näinud, kuidas suur ja karvane kimalane maikuus ümber puude lendleb. Ta istub puukoorele ja hakkab sealt nagu midagi otsima. Lendleb veidi ringi ja uurib uuesti puud.

Vaadelge tähelepanelikumalt: kimalane närib seda. Mõni meeter edasi laskub ta jälle mingile oksale, närib puulehte ja lendab edasi.

Lennanud ringjoonel ja hammustanud paljusid puid ja põõsaid, pöördub kimalane stardipaigale tagasi ja alustab uut ringi.

Nii ta lendleb ja lendleb hommikust õhtuni ühel ja samal marsruudil justkui üleskeeratud, pannes uusi ja uuendades vanu märke.

Püüdke kimalane kinni ja hoidke veidi aega karbis. Kui te ta lahti lasete, ei lenda ta õitest magusat siirupit jooma, vaid pöördub tagasi oma salapärase ringlennu juurde, mille te tund aega tagasi katkestasite.

Mõnikord sunnib nälg kimalast õitsvale ristikupõllule ruttama ja seal kiiruga mõne ahne sõõmu nektarit jooma. Siis aga kisub võitmatu jõud ta jälle «näksitud» põõsaste juurde.

Teadus mõistatas kimalase veidrate manipulatsioonide saladuse alles hiljuti. Selgus, et ta jätab põõsastele ja puudele, rohule ja lilledele oma «armastuskirju», kutseid kohtumisele. Kimalaste perekonnas ei tegele sellega mitte naised, vaid mehed. Isakimalaste ülalõugade alusel paikneb lõhnanääre. Hommikuti metsas või aasal lennates hammustab isakimalane rohukõrsi ning lehti ja jätab neile oma «mehelõhna». Emased haistavad seda, lendavad märgitud kohtadele ja ootavad seal «kirglikku austajat».

Eri kimalasliikidel on ka lõhn erinev. Karl Frisch kirjutab: «Arusaamatuste vältimiseks teevad eri liigid oma

sentimentaalsetel jalutuskäikudel erinevaid marsruute.» Ühed märgistavad puude alumisi oksi ja juuri, teisi meelitab ladvalehestik. Kolmandad eelistavad põldude avarust ja niidutaimede kahinat, kuhu nad kutsuvadki kohtamisele oma sõbratare.

Umbes niisamuti, kuid mitte kevadel, vaid sügisel, saadab oma armastatuile «kutsekaarte» isahirv. Tal ei ole mitte üks, nagu kimalasel, vaid vähemalt kümme lõhnanääret: kaks kummagi silma sisenurgas, üks igal sõral, kaks tagajalgade hüppeliigestel, üks saba all ja üks kõhul. Hirv hõõrub neid näärmeid vastu põõsaid ja puid ning jätab sinna oma lõhna. Näärmete nõre hangub õhu käes kiiresti, seepärast ei pese teda maha ei vihm ega puhu ära tuul, ja hirve poolt märgistatud puud ning põõsad säilitavad kauaks ta külaskäigu «mälestuse».

Niisugused näärmed on paljudel loomadel: antiloobil, metsseal, kitsedel, muskushirvel, biisammutil, kopral, ondatral, tuhkrul, kärbil, nugisel, mutil, karihiirtel, nahkhiirtel, nokkloomadel, huntidel, jänestel, rebastel, isegi krokodillidel, kilpkonnadel, mardikatel, sipelgatel, herilastel, mesilastel... Kes jõuakski kõiki üles lugeda?

Imetajatel asetuvad «tunnusnäärmed» tavaliselt neil kehaosadel, millega nad ennast kõige sagedamini vastu puid ja rohtu hõõruvad. Uruhiirtel ja mügridel — külgedel, jänestel ja küülikutel — mokkadel. Rebasel asuvad nad sabaalusel ja käppadel varvaste vahel, huntidel samuti varvaste vahel. Biisammutil leidub neid saba alaküljel, Lõuna-Ameerika metsseal pekaaril isegi seljal. Pekaari ehk nabasiga elab jõeäärsetes kõrkjastikes. Ta kõnnib kogu aeg põlvini vees ning märki ei saa jätta mujale, kui kõrkjatele ja põõsastele, millest ta seljaga oksi nühkides läbi poeb.

Karu püherdab oma uriinis ja hõõrub end pärast vastu puid. Ta tõuseb tagajalgadele, kribib küünistega koort, pöörab siis selja vastu tüve, nühib ja nühib seda pea, koonu ning seljaga. Nii märgistab ta oma piirkonda, et siia ei tikuks teised, temast nõrgemad karud. See on hoiatuseks: «Kui kätte saan, läheb kehvasti!»

Ka mäger, hüään, soobel, nugis ja mitmed teised imetajad nühivad end vastu põõsaid. Meie tuttav vinukloom aga piserdab oma valdustes ringi jalutades aeg-ajalt rohule «lahinguvedelikku», asetab «piiritulpe».

Emakarihiire taga marsib hanereas ta lastekaravan — nii nimetatakse vahel seda naljakat rongkäiku. Iga poeg jookseb eelmise kannul, puudutades terava koonukesega ta saba. Kui aga juhtub maha jääma, siis leiab tee ja saab oma perekonna kätte lõhna järgi, mida on rajale jätnud tema ema.
Karihiirte käitumine meenutab meile veidi juba tuttavaid mesilaste kombeid, kui need nektaririkastele õitele lennates õhutrasse erilise lõhnaga märgistavad.

ROHUDŽUNGLITE ARIADNE LÕNG

Kuningas Minose tütre Ariadne antud lõngakera päästis kord Theseuse elu. Ta läks labürinti, kus elas Minotauros, kel oli inimese keha ja härja pea.
Theseus tappis verejanulise koletise ja hoides kinni päästvast lõngast, mille otsa ta oli sidunud sissekäigu juurde, tuli õnnelikult labürindist välja.
Sipelgad leiavad rohudžungli keerukates labürintides ekseldes tee koju või kodunt kaugel asuva saagi juurde nagu Theseuski Ariadne lõnga abil, mida neile pole aga annetanud kuningatütar, vaid loodus. See pole lõng, vaid peente lõhnade niit.
Me juba teame, kuidas sipelgad metslastena tantsivad saagi ümber ja kuidas nad ruttavad taarudes nagu joodik koju abi järele. Me ei tea ainult seda, millega ja kuidas nad oma teed märgistavad.
Grazi ülikooli professor Wilhelm Goetsch tegi sipelgatega palju katseid. Ta kirjutab, et kui sipelgapesa läheduses kinnitada kärbes nööpnõelaga paberilehele, siis leiab luuraja sipelgas selle õige pea. Keerelnud veidi kärbse ümber, jookseb ta tagasi pessa, ning juba pöörduvadki koos temaga kaheksa kaaslast saagi juurde. Nad püüavad kärbest nööpnõela küljest lahti saada, kuid veendunud, et nad seda ei suuda, jooksevad pessa tagasi.
Õige pea ilmub uus, rohkearvulisem rühm. Sipelgad kannavad kärbse tükkhaaval oma majja. Goetschi arvates jõuavad nad nii kiiresti saagi juurde tagasi sellepärast, et neil ei ole tee leidmiseks tarvis enam aega raisata. Moonamuretsejad jooksevad viitadega tähistatud teed mööda. Viidad pole küll nähtavad, kuid see-eest hästi haistetavad.

Teed märgistades surub sipelgas ühtlugu tagakeha vastu maad ja jätab sinna oma lõhna. Tema poolt väljakutsutud abilised ei jookse alati täpselt mööda tähistatud teed. Mõnikord lähevad nad nagu head hagijadki otse, sest lõhn on küllalt tugev. Vahel aga, kaotanud jäljed, teevad nad ringe (nagu hagijadki), leiavad jälle õige tee ja kiirustavad seda mööda otse edasi.

Ühe sipelga jäetud jälg ei püsi kaua: tavaliselt kaks kuni kuus minutit. Sellest on aga küllalt koju abi järele jooksmiseks ja tagasipöördumiseks. Kui ka appijooksnud sipelgad ei tule saagiga toime ja pöörduvad pessa uusi abilisi kutsuma, tähistavad nad teed täiendavalt ning lõhn rajal muutub püsivamaks.

Nende trasside pikkus ulatub mõne meetrini.

Millise lihtsa katsega võiks tõestada, et sipelgad tõepoolest teeradu tähistavad?

Võtke paberileht ja pange see sipelga teele, kes on pöördumas koju rikkaliku leiu teatega. Kui sipelgas on üle lehe roninud, märkige pliiatsiga õrnalt ta tee ja nihutage paberit väikese nurga all. Pesast kutsutud sipelgad jooksevad rada mööda kuni paberi servani, sinna, kus varem tee maapinnalt paberile läks — kuid siin ta katkeb! Edasi pole tähistatud rada. Sipelgad hakkavad katkemispaigal sagima, teed otsima ja kui leiavad selle, jooksevad otse edasi. Te näete, et nende tee ühtib pliiatsijoonega.

Sipelgad ei tähista teed sipelghappega, mida nad looka tõmbudes pritsivad vaenlase keha hammustatud kohale, et see tugevamini õhetaks ja kipitaks.

Sipelgatel on hulk mitmesuguseid näärmeid, mis valmistavad feromoone, see on aineid, mis on keemilisteks vahenditeks läbikäimisel ühe sipelgapesa elanike vahel.

Erinevad sipelgaliigid tähistavad radu kas Dufour'i näärme (see paikneb tagakeha tipus, mürginäärmest veidi kõrgemal) või mõne teise näärme eritisega.

Võib näiteks mõned sipelgad panna väiksesse süstlasse, ja kui nad on täitnud süstla oma tähistamisnäärmete lõhnaga, «pigistada» lõhn nõela kaudu välja, joonistades sellega maapinnale mustreid — kunstlikke trasse. Sipelgad hakkavad mööda neid ebaradu jooksma hasartsemalt kui luuraja loomulikku rada mööda, sest need lõhnavad tugevamini.

Pidevalt kasutatavad rajad muutuvad omapärasteks maanteedeks. Nad suunduvad sipelgapesa juurest igale poole ja neil võib mõnikord isegi palja silmaga näha piisakesi, sipelgate tähiseid. Sipelgate katkematu vool kulgeb mööda neid hästi silutud teid. Seal, kus rajad lõpevad — sipelgate «tsivilisatsiooni» piiri taga rohudžunglites pole korrastatud teid — jooksevad sipelgad laiali. Kui aga lõhnaga sillutatud magistraali purustab «loodusõnnetus» (näiteks inimese jalg), siis tekivad teel ummistused, nagu linnatänavatel tipptundidel. Sipelgad kõrvaldavad need peatselt ja uued kolonnid tõttavad üle sapööride poolt katkestuskohtadele ehitatud sildade.

Sellest, kuidas sipelgas saaki märgistades selle ümber keerulisi piruette teeb, olen juba jutustanud.

Vaadeldes neid tema näiliselt mõttetuid harjutusi, võiks arvata: «Küll oled sa, sipelgas, ikka rumal!» Võib-olla, et Mark Twain just nende vaatluste põhjal tegi järelduse, et sipelgas on «kõikidest loomadest kõige rumalam». Nüüd aga, kui nende imelike siksakkide mõte on selgunud, ei paista sipelga ekslemine kõverjoontel meile enam mõttetuna.

HIRMU LÕHN

Mõned teadlased oletavad, et kui inimene ehmub, eritub ta verre peale adrenaliini veel mingisuguseid aineid, mis läbi naha aurudes teadustavad kõigile, kellel on vajalikul määral peen haistmine, et see inimene on väga hirmunud. Mõned loomad haistavad «arguse» lõhna ja käituvad ka vastavalt. Kui inimene on kohkunud, ründavad nad teda ähvardavalt. Kui ta aga ei karda neid ega levita enda ümber «hirmu lõhna», siis nad ise tõmbavad saba jalgade vahele ja kaovad.

Seepärast kõneldakse, et vaprad inimesed võivad julgesti läheneda kiskjale: ta annab neile alati teed.

Kas see nii on või mitte, seda näitavad edasised uurimised. Tänapäeval on igatahes täpselt kindlaks tehtud, et mõned loomad hädaohtu haistes või kiskja lõugade vahele sattunult levitavad kui just mitte hirmu, siis erutuse lõhna.

Rüntide kuulmiselundite uurimise käigus harjutas Karl

Frisch kalu kogunema teatud kohta kalda äärde, kus ta neid söötis. Seejärel otsustas ta ühe ründi märgistada; püüdis selle kinni ja kriimustas nõelaga kergelt lihast, mille tagajärjel kala saba muutub tumedaks.

Ta laskis ründi vette ja niipea kui see teiste juurde ujus, «juhtus midagi üllatavat». Ründid tormasid paanikas laiali ja peitsid end veekogu põhja liiva sisse. Siis kogunesid nad jälle parve ja ujusid sellest paigast eemale. Kaua aega ei tulnud nad meelitustele vaatamata tagasi. Läks hulk aega, enne kui nad jälle ära harjusid ja toitmispaika kogunema hakkasid.

See juhtum pani teadlast mõtlema: «Kas võis haavatud rünt jutustada kaaslastele oma ebameeldivast elamusest? Arvatavasti ei võinud». Millest nad siis ehmusid? Võib-olla karjus haavatu valust? Nüüd pole ju enam saladus, et kaladki oskavad häält teha.

Püüti veel üks rünt. Lõigati ta katki ja heideti vette. Jällegi ujusid ründid paanikas laiali.

Võib-olla ehmusid nad laiba nägemisest? Looduses juhtub ju mõndagi...

Lõigati veel üks rünt tükkideks, hõõruti uhmris puruks, filtreeriti mahl välja ja tilgutati vette. Tekkis samasugune paanika nagu teatris tulekahju ajal. Kõik ründid pugesid peitu. Nii tõestati, et ründi ja paljude nendega suguluses olevate jõekalade nahk (just nimelt nahk, nagu hiljem läks korda kindlaks teha) eritab vigastamise korral mingisuguseid aineid, mida haistes teised kalad paanikasse satuvad. (Merekaladel ei ole neid aineid seni avastatud.) Selle imeväärse kohastumise bioloogiline tähendus on täiesti selge. Kui haug püüab kala kinni, haavab ta hammastega tingimata selle nahka. Ja nahk läkitab kaaslastele «hoiatava hüvastijätusignaali». Selle kätte saanud, jõuavad nad õigeaegselt peitu pugeda.

Samuti märgiti, et ründi antud keemiline signaal ehmatab ka teisi suguseltsi kalu, näiteks turbi või sarvsuid. Mida kaugem on sugulusaste, seda halvemini nad üksteist «mõistavad».

Uuringute jätkamisel tehti kindlaks, et ründid eristavad ülihästi viieteistkümne kalaliigi lõhnu. «Nina» abil eristavad nad isegi oma parvekaaslasi. On mõistetav, et havi lõhna tunnevad ründid kõige paremini. Kui võtta pipe-

tiga veidi vett anumast, kus viibib haug, ja tilgutada seda rüntide akvaariumi, avaldavad need mõned tilgad lõhkenud pommi efekti. Õudusest haaratud ründid langevad akvaariumi põhja ja tarduvad siin elututeks. See imelik reaktsioon on hästi seletatav: haug tormab ju järele kõigele, mis liigub ja sätendab, kuid pöörab vähe tähelepanu liikumatutele esemetele.

Erilist häirelõhna levitab enese ümber ka Ameerika harksarv-antiloop, kellega me tutvusime, kui jutt oli sabast. Harksarve ristluu kohal pika valge karva all peituvad suured näärmed. Kui antiloop ehmub, vajutavad lihased reflektoorselt, tahtest sõltumata, n.-ö. sünkroonselt üleelatud hirmuga, näärmetele ning nendest eritub tugevat lõhnavat ainet. «Isegi inimene,» kirjutab Sludski, «tunneb seda mõnesaja meetri taha, antiloobid aga poolteise kilomeetri kauguselt.»

Sipelgad «annavad alarmi» oma happe abil, mis etendab nende juures samuti teatava hirmulõhna osa.

Signaliseerides «Kõik tekile!», keerleb sipelgas tavaliselt avatud lõugade ja ülestõstetud tagakehaga paigal. Aegajalt pritsib ta tagakehast sipelghapet. (Mõnedel sipelgaliikidel on häiresignaali tähendustega teiste näärmete — lõuaaluse- ja anaalnäärme eritis.) Need liigutused ja happe lõhn kutsuvad sipelgapesas esile niisamasuguse segaduse kui uppuval laeval hõige: «Vajume!» Sipelgad hakkavad ühiselamu kõigil korrustel meeletult sagima, lisades paanikast haaratud atmosfääri veel omaenda mürgitilku, mis veelgi suurendab segadust.

Osa sipelgaid ruttab siis vaenlase rünnakut tagasi lööma. Teised, tabatuna häirest munakambrikeste juures, hakkavad mune tassima ohutumasse paika. Kolmandad ruttavad parandama vaenlase poolt tekitatud purustusi. Alles hulga aja pärast muutub sipelgapesas jälle kõik rahulikuks.

HELIKEEL

Inimesed on harjunud end arusaadavaks tegema hääle-paelte abil ja seepärast ei pane nad eriti imeks, kui kuulevad loomade häälitsemist.

Loomade häälitsuste mitmekesisus on aga tõesti ääretu. Siin on vile, möire, krooksumine, vingumine, siristamine, ulgumine... Ainuüksi koeral on ligi kolmküm-

mend erinevat häälitsust: urin, vingumine, niutsumine ja haukumine kõikvõimalikes varjundeis ning tämbreis. Hundil on kakskümmend emotsioone väljendavat heli, kukel viisteist, hakil umbes tosin, künnivaresel niisama palju, hanel aga kakskümmend kolm.

Kaugelt mitmekesisem repertuaar on madusid ja ränd-tirtse hävitaval Lõuna-Ameerika linnul serieemal — 170 heli. Aga ega laululindudelgi neid vähe ole. Nõukogude ornitoloogid professor Dementjev ja Iljitšov kirjutavad, et metsvindil annavad ümbritsevast olukorrast informatsiooni viis häälitsust. Üheksa on ette nähtud «perekondlikuks» kasutamiseks pesitsusajal, «seitsmel on tundaandmise tähendus ning seitse kuuluvad ruumis orienteerumise juurde».

Ahvide leksikon ei ole aga kuigi rikas. Poolahvidel on 15—20 ja kõrgematel, näiteks šimpansil, 22 kuni 32 heli.

Isegi krokodill, kes üldise arvamuse järgi on väga nürimeelne elukas, võib omamoodi vestelda.

New Yorgi Loodusloo Muuseumi eksperimentaal-laboratooriumis elas neli krokodilli. Täiesti juhuslikult avastati, et kui lüüa nende läheduses vastu teraslatti, siis hakkavad krokodillid möirgama. Nad paisuvad, tõstavad pead üles, tõmbavad kõhu sisse ning möirgavad kogu kõrist. Nagu näha, on see nende sõjahüüd, sest otsekohe selle järel tormavad nad üksteise kallale. Väikesed krokodillid suuremate juuresolekul tavaliselt ei möirga.

Hüva, aga mis osa on seejuures teraslatil? Selgub, et mõned nendest helisevad samas oktaavis kui krokodilli kõrist paiskuv möire. Esitati samu noote tšellol ja metsasarvel, hakkasid krokodillid niisugusegi saatemuusika juures «laulma».

Emakrokodillid munevad kõdunenud lehtede hunnikusse ja kraabivad sinna peale jõemuda. Väikesed krokodillid teatavad emale oma ilmaletulekust tasase röhkimisega: «jumf, jumf, jumf». Krokodilliemand puistab pesa kohe laiali ja laseb pojad vabadusse. Siis talutab ta pisitillud vee juurde, seejuures ise kogu aeg «kaagutades» «jumf, jumf, jumf», et nad ära ei kaoks.

Laululinnud meelitavad kevadel vokaalharjutustega ligi oma liigi emaseid ning määravad isegi pesitsusterritoo-

riumi piirid põhimõttel: «Sinnani, kuhu ulatuvad mu lauluhelid, on minu valdus.» [48]

Häälitsustega hoiatavad nad üksteist ka ohu eest. Niipea kui täiskasvanud rästas annab häiresignaali, jäävad pojad (isegi ühepäevased) kohe vait ja tõmbuvad hiljukesi koomale.

Kajakapojad suruvad end maadligi. Kuid loomad ei suuda oma häälitsustega teatada vaenlase suunda. Üks zooloog jutustab naljakast juhtumist, mis suurepäraselt illustreerib seda järeldust. Ta jälgis kajakaid väikesest onnist, mille oli ehitanud pesa lähedusse. Linnud harjusid onniga ja hakkasid seda ka sageli kasutama: vanalinnud vaatlesid katuselt ümbrust, pojad aga pugesid siia peitu. Kord tegi uurija ettevaatamatu liigutuse ja ehmatas kajakat. Viimane hõikas: «Näen vaenlast!» ja eemaldus onnist. Pojad ruttasid end peitma... onni. Ronisid «lõvikoopasse» ja jäid vagusi nende ema hirmutanud «kiskja» jalgade vahele.

Kui kajakas tahab oma teistpoolt pesal asendada, teadustab ta oma kavatsusest mitte ainult rohukõrte ja oksakeste toomisega, vaid ka erilise häälitsusega. (Kui partner pärast seda pesalt ei lahku, lükkab vahetust taotlev abikaasa ta jõuga sealt ära ning istub ise munadele.) Paljudel lindudel on häälitsusi, mis tähendavad umbes järgmist: «Lase nüüd mind pesale».

Meile näib, nagu oleks kõikide kajakate, tiirude, hanede või ka partide häälitsused sarnased. Siiski pole see nii. Ema- ja isatiir hauvad mune kordamööda. Nad vahetuvad umbes iga tunni tagant. Pesal istuva linnu kohal tiirleb sadu teisi tiire, lind aga ei pööra neile vähematki tähelepanu. Kuid tarvitseb vaid partneril eemalt kas või vaikselt häälitseda, kui ta tõstab kohe pea ja hakkab teda jälgima. Mõnikord tiir koguni tukub pesal suletud silmi, kuid ärkab kohe, kui kuuleb kaugelt kostvat abikaasa vaevukuuldavat hõiget.

Ka oma poegi eraldavad linnud hääle järgi. Kui uurijad joonistasid nende seljale ja peale nõega täiendavaid laike, nii et poegade välimus tugevasti muutus, olid vanemad oma grimeeritud järglasi nähes algul väga hämmeldunud. Nad võtsid ähvardava poosi ning olid valmis oma lihaseid lapsi minema kihutama. Kuid tarvitses pojal ainult piuksuda ja pilt muutus kohe: vane-

mad rahunesid ning võtsid värvitud pojad kõhklemata oma perekonna rüppe.
Tummi, s. o. päris hääleta linde ei ole maailmas peaaegu olemas. Kunagi ega kuidagi ei karju vaid mõned ameerika kondorlased ja austraalia rihukanalaste tibud. Kuid paljudel loomadel puuduvad häälepaelad hoopis ning nad on sõna tõsises mõttes tummad. See ei takista neil siiski kuuldavale laskmast kõige mitmekesisemaid häälitsusi kõiksugu vigurite abil. Kärnkonnad ja konnad krooksuvad, paisutades kurgu- ja mitmet liiki «põsetaguseid» põisi. Rohutirtsud siristavad, hõõrudes üht tiiba teise vastu. Vasakul tiival on neil poogen — sämbuline soon, paremal — väike plaat, mida mööda nad poognaga tõmbavad. Plaat võngub ja heliseb nagu pillikeel.
Rändtirtsu viiul on valmistatud teisiti. Sel on kaks poognat — tagajalad. Puusad on neil sämbulised. Rändtirts hõõrub jalgadega vastu tiibu ja tiivad helisevad.
Tsikaadid on putukate seas kõige suuremad muusikamehed. Mõned neist veedavad seitseteist aastat vaikides maa all, et siis vangist pääsedes täita oma viimastel elunädalatel ümbruskonna metsad kõrvulukustava sirinaga. Kõneldakse, et Lõuna-Ameerikas elab tsikaade, kes «laulavad» niisama valjusti, nagu vilistab vedur! «Ning kui ongi lahkuminekuid neis juttudes,» kirjutab Alfred Brehm, «siis ainult selles, et ühed kinnitavad, nagu oleks see heli ühe tsikaadi tekitatud, teised aga väidavad, et see kuulub väikesele tsikaadikoorile.»
Mõnedes maades hoitakse tsikaade nagu kanaari linde puuris ja tuntakse naudingut nende «laulust». Teisal aga vihatakse neid tüütava sirina pärast. Vanad kreeklased armastasid tsikaade, roomlased aga vihkasid neid.
Tsikaadid aga ei tee inimeste hukkamõistust ega kiitusest väljagi; õhtust hommikuni siristavad nad oma südamedaamile valjuhäälset serenaadi. Siristavad ainult isased. Kui pöörate tsikaadi selili, näete ta tagakehal kahte väikest «pärgamendist» plaadikest. Nende all, juba tagakeha sees, vibreerivad pingulitõmmatud keeled — kolm kilet. Erilised lihased panevad need võnkuma ja nad helisevad. Tagakeha, milles värelevad keeled, on tsikaadidel õõnes nagu trumm ning trummina resoneerides tugevdab heli sajakordselt.
Ka kõri abil häält tegevad loomad tekitavad helisid

teistegi vahenditega. Tiibade laksutamine väljendab paljudel lindudel mitmesugust informatsiooni: hoiatust ohu eest, emase ligimeelitamist ja ähvardust võistlejale.
Kevadisel mänguajal pikeerib tikutaja kõrgelt alla. Ta ajab seejuures sabasuled harali ning vibreerides «mökitavad» need kitse kombel.
Metssead, suur panda, paka, muntjakk ja paljud teised suurimetajad lõgistavad hambaid, põristavad neid nagu kastanjette kas ärrituse või, vastupidi, rõõmu puhul. Gorillad ja šimpansid taovad rusikatega vastu rinda ja see kumiseb tumedalt. Vihas trambivad paavianid jalgu vastu maad. Vähe sellest: et end «tühjaks laadida», virutavad nad vahel vastu maad kive, meenutades sellega mõningaid psühhopaate, kes lõhuvad baarides nõusid (muidugi eri tasu eest).
Lühidalt, helid ise ja nende tekitamise viisid on loomariigis nii erinevad, et see, kes tahaks neist üksikasjalisemalt jutustada, peaks kirjutama täis suure lasu paberit.

TIIVULINE KÕNE

Kui puudutada kergelt pillikeelt, hakkab see võnkuma ja võnked tekitavad heli. Mida kiiremini keel vibreerib, seda kõrgem on heli toon, mida suurem on võngete ulatus, seda tugevam on heli.
Täpselt samuti tekitavad putukate tiivad lennul vibreerides mitmesugust põrinat. Kui me suudaksime vibutada käsi niisama kiiresti kui nemad tiibu, siis ka meie põriseksime kõndimisel. Kuid isegi meie kõige liikuvamad lihased suudavad kokku tõmbuda vaevalt rohkem kui kümme-kaksteist korda sekundis. Putukate lihased aga tõstavad ja langetavad tiibu sama aja jooksul sadu kordi.
Igal putukaliigil on oma põrina toon: see tähendab, et nad liigutavad tiibu erisuguse kiirusega. Seda otsustati kontrollida uusimate elektronseadmete abil ja määrati kindlaks, et sääskedel võnguvad tiivad 300—600 korda sekundis, herilasel teevad nad sama aja vältel 250, mesilasel — 200—250 (kuni 400), kärbsel — 190, kimalasel — 130—170, parmul — 100, lepatriinul — 75, maipõrni-

kal — 45, kiilil — 38, rändtirtsul — 20, liblikal — 10—12 lööki. Liblikatiibade võrinat me ei kuule, kuna see on juba infraheli, mida meie kõrv ei suuda eristada.
Neid andmeid vaadeldes mõtlesid teadlased: igal putukal pole ju põrnikakood asjata erinev. Arvatavasti on tiibadel peale oma peaülesande täita veel teinegi — informatsiooniline ülesanne. Loodus on ju üpris ökonoomne ega jäta kasutamata võimalust anda ühele elundile, kus see vähegi võimalik, mitu funktsiooni, rakendades peale tema peategevusala ka «kõrvalproduktid».
Ja see on tõepoolest nii. Putukate tiivad ei ole ainult lennu-, vaid ka telegraafiaparaat. Ning sarnasus ei seisne ainuüksi võrinas.
Sääskedel on tiibade võrin kogunemissignaaliks: nad lendavad pilvena sinna, kust see kostab. Isasääski meelitavad eriti helid sagedusega 500—550 võnget sekundis: sellise tempoga värelevad nende sõbrataride tiivad. Isegi üpris kärarikkas ümbruses kuulevad sääsed neid signaale. Sääskedel on ju tundlatel akustilised selektorid ja võimendajad. Tundlatel kasvavad pikad vibrissid, mis vibreerivad samas taktis ainult kindla sagedusega võngetega — nendega, millega liigutavad tiibu emasääsed. Kõikudes nendega ühes taktis, annavad tundlad-helihargid neid teenindavatele kuulmisnärvidele informatsiooni ainult neist helidest, millest armunud isased on kõige rohkem huvitatud.
Elektrotehnikud kurdavad, et kõrgepingetransformaatorid on sageli kihulaselaipadest tulvil. Putukate hukkumises on süüdi nende romantiline kirg õrnema soo vastu: mitmed transformaatorid undavad, nagu selgub, emasääskedega samas taktis ja see hukutabki segadusse viidud kavalere.
Kui aga sääsk tema kohale tõstetud raevunud loodusekuninga karistava käe eest põgeneb ja «kolmandale käigule» lülitub, suriseb ta mootor sootuks teises toonis kui sääskede pillerkaari ajal. See uus, nn. häireheli on hoiatuseks teistele sääskedele. Kõneldakse, et insenerid on juba leiutanud seadme, mis sääse häiresignaali imiteerides peletab neid putukaid eemale paremini kui ükski kreem või kemikaal.
Sääsekoori pirinat ei saa mingil määral võrrelda startiva või maanduva rändtirtsuparve tiibade kõrvulukustava raginaga. Kui rändtirtsud on saavutanud vaja-

liku kõrguse ning lendavad otsejoones, on kära väiksem.
Darwin kirjutas Patagoonia rändtirtsude kohta: «Kära nende tiibadest sarnanes lahingusse sööstvate sõjavankrite mürinaga.» Kõneldakse, et isegi lennukikabiinis on kuulda temaga üheaegselt maanduva rändtirtsuparve tiibade põrinat!
Inimesele kõneleb see miljardite võbisevate tiibade undamine «kaheksandast egiptuse nuhtlusest», millest teda keegi ei päästa. Rändtirtsule on see aga lennusignaaliks. Kõige aplamate putukate tiibadest lõhestatud tuule vingumine tähendab nende keeles: «Kõigil õhku tõusta!» Kurt rändtirts, kellel on tagakehal asetsevad kõrvad vaha täis, ei avalda mingit soovi ühineda oma rännakuteele asuvate kaaslastega. Ta nagu ei näekski, et parv lendu tõuseb. Kuid normaalne rändtirts unustab söögi ja puhkuse niipea, kui kuuleb valjuhääldajast magnetofonilindile jäädvustatud startiva parve tiibade müha — ikka ja jälle tõuseb ta kõrgusse.
Aga mis siis, kui proovida hävitada näljaga kõik rändtirtsud, võttes neid igal pool vastu raadio kaudu antud käsklusega «Kõigil õhku tõusta»?
Või oleks see ehk niisama efektiivseks abinõuks, kui Rjazani linna tatarlaste eest kaitsmise projekt, millest teatab «Satirikon»? Oli juba peaaegu otsustatud kirjutada linnaväravatele: «Tatarlastele sissekäik keelatud!» Aga mis keeles kirjutada? Kas vene keeles? Tatarlased ei mõista. Tatari keeles? Seda ei osanud jälle vürstid...
Rändtirtsude keelt teadlased nüüd oskavad. Seepärast otsustas Rändtirtsude Vastu Võitlemise Rahvusvaheline Komitee katsetada, millist muljet avaldab range käsklus: «Rändtirtsudele sissekäik keelatud!» (Loomulikult antakse see edasi putukate emakeeles.)
Igal juhul aitab vastav tehnikauudis mesilastega tegelejaid. Kõik teavad, kui palju askeldamist on mesinikel tarust plehkupannud mesilasperedega. 1959. aastal leiutati spionaažiseadeldis, mis registreerib mesilaste jutuajamisi ja teatab neist mesinikule näiteks järgmise hoiatusega: «Mesilased räägivad põgenemisest. Paiguta sülem teise kohta enne, kui on hilja!»
Mesilased nagu sääsedki ei sumise alati ühtmoodi. Kui nad lendavad tühjalt või lendlevad toimekalt nektarit kogudes õielt õiele, töötavad nende tiivad ühes rütmis.

Kuid raske kandamiga tagasi pessa pöördudes lisavad nad mootorile käiku ja see hakkab «undama» kõige kõrgematel nootidel. Seepärast lasevad taru sissekäigu valvurid, kuuldes sellist sireeni, meekogujaid takistuseta sisse: vargad ei too ju majja vara, mida nad kavatsevad röövida. Kandamita tulevad mesilased sumisevad madalamalt, ja nad nuusutatakse ning vaadatakse tähelepanelikult üle: kas on ikka omad?

Erutatud mesilased sumisevad hoopis teisiti kui rahulikud. See on ka häire- ja üldise mobilisatsiooni signaal.

Pereheitmise ajal täitub taru erilise suminaga. Elektronspiooni leiutajad konstrueerisid seadeldise niiviisi, et selle relee hakkab kohe tööle, kui väljalennuks valmisolev sülem alustab suminat, ja mesiniku majas heliseb kell.

Karl Frischi õpilane doktor Esch tegi hiljuti kindlaks, et mesilased selgitavad kaaslastele vibavat tantsu esitades tiibade suminaga täiendavalt, kust tuleb otsida saagirikkaid paiku. Need signaalid «meenutavad jalgrattamootori plärinat». Kui «mootor» undab umbes pool sekundit, siis tuleb nektaririkaste õiteni lennata kakssada meetrit. Mida tugevam on põrin, seda kõrgem on leitud toidu kvaliteet.

Tiibade mitmetoonilise heliga annavad mesilased ka teistsuguseid käsklusi. Kord olid eksperimenteerijad kummalise sündmuse tunnistajateks. Nad panid tarus tööle mesilase elektromagnetilise mudeli. Tema kõrval andis väike dünamo lindistatud tantsu «saatemuusikat».

Algul läks kõik hästi: mesilased püüdsid robotist aru saada. Siis aga tormasid nad talle kallale ja «tapsid» ta. Kogu mudel oli astlaid täis lükitud. Selgus, et mesilased olid palunud elektronmesilast erilise tiibade põrinaga pigistada pugust tilk nektarit, et lõhna järgi kergemini määrata, missugustelt õitelt tuleks just nektarit otsida. Kuid automaat sumises tuimalt üht ja sedasama: «Kakssada meetrit, kakssada meetrit...» Nähtavasti otsustasid mesilased, et tegemist on idioodiga ja õiendasid temaga arved spartalaste kombel. Doktor Eschi tehismesilased olnud hiljem «ettevaatlikumad».

Inimesed tavaliselt ei märka muudatusi putukate tiivulise kõne intonatsioonis. Kuid putukad ise, nende vaen-

lased ja sõbrad kuulatavad neid teraselt. Seepärast siis ka «lambad hundi nahas» — kaitsetud kärbsed, kes jäljendavad värvuse ja välimusega herilasi, — võltsivad oma suminat ning häälestavad seda kõrgematele nootidele. Alles see petab vaenlasi ja need ei puutu kuuejalgseid «miime», pidades koopiaid originaalideks.

SÕNATULT MÕIRGAV MAAILM

1942. aasta kevadel katsetas Ameerika Ühendriikide Sõjalaevastiku Valitsus Chesapeaki lahes veealuste mikrofonide-hüdrofonide konstruktsiooni. Hüdrofonid olid määratud Saksa allveelaevade avastamiseks.

Kord õhtul pärast päikeseloojangut andsid seadmed edasi kujuteldamatute helide «kõrvulukustava» kakofoonia. Kostis röhkimist, möirgamist, oigamist, kriginat, vilinat, piuksumist ja kraaksumist... Insenerid ei olnud midagi seesugust oodanud. Konsultantideks kutsutud bioloogid ei osanud samuti midagi öelda. Kõige loogilisem oli järeldada, et lärmitsevad veealused elanikud, eelkõige kalad. Kuid inimesed ei suutnud nii kergesti loobuda veendumusest, mida kinnitab rahvalik väljend «tumm nagu kala».

Kuid lärmajateks olid tõepoolest «tummad» kalad. Meie ei kuule nende hüüdeid seetõttu, et üleminekul ühest keskkonnast teise hajub siin 99,9 % helienergiast. Ei kuule ka sellepärast, et paljud veealused hääled kõlavad ultraheli diapasoonis, mida meie kõrv ilma vastavate seadmeteta ei taju.

Hüdrofoni esimestest katsetustest möödunud kahekümne aasta jooksul on bioloogid välja uurinud, et paljud kalad, need mere «kõhurääkijad», kraaksuvad, korisevad, röhivad, piiksuvad, oigavad, hauguvad oma ujupõitega, «lüües» neile looduslikele trummidele eriliste lihastega. Mõned neist tekitavad otse «trummipõrinat».

Kärnkala vilistab nagu aurikuvile. Et aga heli levib vees neli korda kiiremini kui õhus, siis võib «mereime» huilgamine sukeldunud inimese kõrva ääres ta kuulmenahkadele liiga teha.

Merihobuke nõksab pea püsti ja klõbistab oma soomusrüüga.

Üks teadlane vaatles merihobukeste paari, isast ja

emast, kes elasid tema laboratooriumis eraldi akvaariumides. Kalad võisid teineteist näha. Kord pärast keskööd kuulis ta imelikku naksutamist. «Jutuajamist» alustas isane, emane vastas talle kohe. Nii nad siis «jutlesid» kogu öö.
Meile juba tuntud siilik- ja kerakalad kiristavad nokataoliste lõugadega. Kuukala kiristab hambaid; seda heli tugevdab ujupõis.
Vaalad «piuksuvad» hingamisavaga. Vähid ja krabid naksutavad sõrgu vahel nii valjusti, et uimastavad oma saaki — pisikalu. Nõukogude okeanoloog Nikolai Ivanovitš Tarassov kirjutab, et isegi klaaspurk, mida eelnevalt veidi liivaga kriimustada, võib puruneda, kui naksurvähk klõpsutab paar korda selle vastu oma võimsa sõraga. Teised vähid ja krabid krabistavad tundlate, jalgade ja sõrgadega.
Sarvikraid tekitavad oma pooletonnise kerega veest välja hüpates ja sinna tagasi plartsatades raginat, mis meenutab keskmise kaliibriga kahurite tulistamist. Rebashai[49] taob oma pika sabaga vastu vett ja teeb kohutavat lärmi. Uimastanud hulk kalu, ruttab ta neid kiiresti alla neelama, kuni kanonaadi peale pole kokku tormanud teised haid, kes ülihästi teavad, millist uhket võõruspidu see ennustab.
Pärast seda, kui teadlastel ei jäänud mingit kahtlust, et kalad ei ole tummad, kerkis päevakorda uus küsimus — kas kalad ka ise kuulevad seda merevett põrutavat raginat ja kärinat?
Mingeid kõrvu kala peas väljaspool ju ei ole.
Kõneldakse, et juba väga ammu kasvatasid mungad Austria kloostritiikides karpkalu. Kui jõudis kätte aeg kalu sööta, võttis munk kellukese, läks tiigi äärde ja kalad ujusid sinna, kus kell helises. Ent skeptikud arvasid, et karpkalad ei tarvitsenud ujuda heli peale: nad nägid inimest, kes neid alati söötis ja tulid sellepärast kohale. Väide on küllaltki kaalukas.
Eksperimenteerijad alustasid sellega, et pistsid vette metall-lati ja koputasid vastu seda. Heli oli kõrvulukustav, kuid näis, et kalad, kellele ta oli määratud, seda üldse ei kuulnud. Nad ei reageerinud sellele millegagi.
Siis alustas grupp biolooge (nende hulgas ka meile tuntud Karl Frisch) katseid teisiti. Võib-olla ei reageerinud

kalad helile sellepärast, et nad ei seostanud sellega mingeid lootusi. Uurijad hakkasid söötma katsealuseid rünte erinevates toonides helide saatel. Nad hoolitsesid muidugi selle eest, et ründid ei näeks neid endid ega ka helisid tekitavaid seadmeid. Lõpptulemusena tehti kindlaks, et kalad eraldavad hästi oktaavi naabertoone: kui kuulevad ühtesid, ujuvad kohe söötmispaigale, teistele aga ei reageeri.

Hiljem prooviti kuulmisteravust. Rünte lõunale kutsuv muusikariist viidi akvaariumist järjest kaugemale. Kalad kuulsid signaale ja ruttasid «sööklasse» isegi siis, kui muusikariist mängis aias meetrit kuuskümmend eemal laboratooriumi avatud akendest.

Seejärel asetati rüntide kõrvale teine väga suur akvaarium, kuhu heitis inimene. Ahmides kopsudesse võimalikult rohkem õhku, pistis ta pea vee alla. Siis kõlas söögisignaal. Nii tehti kindlaks, et ründid ei kuule inimesest halvemini, vaid mõned koguni paremini, kuigi neil puudub väliskõrv.

Kuid sisekõrv on neil olemas (kummagi silma taga): kõhrest põieke ja selles kuulmekivid. Helilainete võnked liigutavad kivikesi, need puudutavad sisekõrva peeni karvu, mis annavad signaale ajusse ja kala kuuleb helisid. (Muide, ta ei kuule mitte ainult kõrvadega, vaid ka küljejoonega, kui tegemist on madalate toonidega.)

Milleks kalale kuulmine? Missugust osa etendavad helid tema elus? Vististi samasugust kui teistelgi loomadel: helid on kala emotsionaalse keele üheks väljendusvahendiks. Arvatavasti on lugu nii.

Kas isa- ja emakala kutsuvad nendega teineteist? Hoiatavad nad kaaslast hädaohu eest? Kas kutsuvad sõpru kokku sogases vees ja pimedal ööl?

Praegu otsivad teadlased neile küsimustele vastust ja mõned on juba lahendatud jaatavalt.

Atlandi ookeanis Ameerika ranniku läheduses elavad hammassägalased kannavad nagu mosambiigi haudujakala oma marja suus. Peale selle on nad kuulsad valju röhkimise poolest. Kui nad röhivad kooris, näib, nagu töötaks suur kohviveski — nii kinnitavad hüdroakustikud. Päeval pole röhkimist kuulda, kuid öösel ei möödu ükski mere kuulatamine, ilma et kusagil ei hakkaks tööle «veski».

Hammassägad röhivad mitte ainult kudema kogunemisel,

vaid aastaringi. Sellest järeldasid bioloogid, et oma halvasti kõlava lauluga kutsuvad nad teineteist. Huiklevad öösiti, et parv laiali ei valguks.
Naabruses elavatel mudilastel on ainult isakaladel «hääleõigus». Nende emased on sõnatud. Kuid ka isakalad on jutukad ainult kurameerimise ajal, mil nad «pauguvad» kumedalt. Kui lasta akvaariumi, milles ujuvad mudilaslaste marjakalad, kolb isakalaga, ei pööra nad sellele mingit tähelepanu. Ent tarvitseb seada akvaariumi kõrvale mikrofon ning juhtida sinna isakala paukuv hääl, kui emased reageerivad kutsele kohe. Nad hakkavad üksteist eemale tõugates ninamikuga kolbi puksima. Hääletu isane on neile tühi koht, paukuv isane — ihaldatav kavaler.
Kärnkala, kes nii ohtlikult vilistab, hirmutab nähtavasti sireenitaolise läbilõikava undamisega röövloomi: nendele mõjub see heli kindlasti niisama tapvalt kui inimkõrvadelegi.
Kaitstes oma pesitsusala piire, laulab käosulane ainult õhtuti. Kärnkala aga röhib ja teised liigikaaslased hoiduvad temast eemale: ta ju kurdistab oma vilega kontvõõraid.

DELFIINID ÕPIVAD KOSMILIST KEELT

Niisuguse pealkirja all avaldati kord «Komsomolskaja Pravdas» väike teade, milles jutustati, et taani matemaatik Hans Freedendaal on leiutanud kosmilise keele. «Ei ole kahtlust,» märgib artikli autor põhjendatult, «et inimene pole maailmaruumi lõputuis avarustes ainuke mõtlev olend.» Ja kui — nüüd juba varsti! — inimesed kohtuvad kusagil Siiriuse orbiidil mõistuselt endaga võrdsete teiste maailmade esindajatega, mis keeles nad siis kõnelema hakkavad?
Hans Freedendaal lähtus arvatavasti sellest faktist, et matemaatikaseadused ja matemaatiline loogika on kõikidel planeetidel ühesugused. Matemaatika oligi võetud selle kosmilise keele — «linkosi» — grammatika ja sõnavara aluseks.
Kuid oli ju vaja veel kontrollida, kui õnnestunud on see leiutis. Kellega siin maakeral proovida kosmilist keelt? Ilmselt mingisuguste väga taibukate loomadega.

Ameerika Ühendriikides korraldati konkurss eesmärgiga uurida kõigi enam arenenud loomade vaimseid võimeid. Lõpuks valisid eksperimentaatorid välja... delfiinid.

Miks delfiinid? Sellest valikust kuulda saanud lugejad ei olnud vist minust vähem hämmeldunud. Alles hiljuti tegid ju teadlased neid hämmastamapaneva avastuse, et delfiinid pole sugugi tummad olendid, vaid oskavad piiksuda ninasõõrmete abil — nii arvati algul — ja peale selle toovad kuuldavale mitmesuguseid ultrahelisid.

Ent kui vananenud on see alles eile «uusim» kujutlus delfiinist kui piiksujast. Ameerika Ühendriikide okeanaariumides on tehtud sadu huvitavaid katseid delfiinidega. Katsed tõestasid, et mitte armetu piiksumine, vaid rikkalik vokaalrepertuaar on omane neile loomadele.

Üks emadelfiin kasutas «jutuajamisel» oma pojaga kaheksatsada heli. Paljud neist väljendasid kindlaid käsklusi, millele poeg reageeris alati ühtviisi.

Delfiinidel on ka appihüüd, mille tähendus võrdub meie SOS-iga — kahekordne vile. Seda kuuldes jäävad nad kohe vait ja otsivad tähelepanelikult kuulatades hätta sattunud kaaslast. Kui leiavad, ujuvad kõik tema alla ja püüavad looma koonude ja selgade abil veest välja upitada. Milleks nad seda teevad, seda me juba teame.

Siis aga tuli kõige ootamatum avastus: selgus, et delfiinid võivad jäljendada inimhäält! Nad jäljendavad seda nii täpselt, et kordavad isegi kõneleja intonatsiooni ja aktsenti! Seni arvati, et selleks on võimelised ainult üksikud linnuliigid.

Florida okeanaariumis imiteeris üks delfiin suurepäraselt dresseerijat. Dresseerija abikaasa, kes abistas meest, naeris südamest selle meeldiva «nalja» üle. Delfiin aga õppis kähku ka teda järele ahvima: niipea kui naist nägi, hakkas «südamest naeru lagistama».

Palju aastaid delfiinidega eksperimenteerinud doktor John C. Lilly kinnitab, et nad on väga intelligentsed loomad. Vangipõlves on delfiinid hämmastavalt solidaarsed: ei solva nõrgemaid ja abistavad haigeid. Delfiinid on ka väga jutukad, nad aina «lobisevad» omavahel.

Doktor Lilly otsustas delfiinide keele dešifreerida ja samal ajal õpetada neile inglise keelt. Töö toimus Virginia saartel Psühholoogiliste Seoste Uurimise Instituudis.

Varsti tegi doktor Lilly, olles mõningal määral kohmetunud, esimesest õppekursusest kokkuvõtteid: vaalalistest õpilased osutusid andekamateks kui ta ise oma kaastöölistega. Delfiinid omandasid mõned inglise keele sõnad kiiremini kui inimesed suutsid ära õppida nende kombel haukumise, piuksumise, kägisemise, vilistamise, laksutamise ja turtsumise, rääkimata ultrahelidest, mida inimene ei ole üldse võimeline kuulma ega jäljendama.

Teadlaste saavutuseks oli, et delfiinid mõistsid neid n.-ö. poolelt sõnalt. Rannalt antud käskluse järgi ujusid nad rivis, pöördusid vajalikus suunas, ujusid antud keerulise marsruudi kohaselt, varitsesid kalu, ajasid neid võrkudesse, hüppasid läbi leegitsevate rõngaste, ujusid rakendis, pukseerisid inimest veesuuskadel (see trikk ei ole muide uus — seda näidati juba ammu ujumishooaja avamisel Floridas).

John Lilly arvab, et dresseeritud delfiinidest võiks saada kalurite ja mereuurijate asendamatud abilised. Nad õpivad meeleldi ja õpetada võib neile sõna tõsises mõttes kõike, isegi vaenlase allveelaevade õhkimist (eriti viimane asjaolu äratas sõjalaevastiku valitsuse huvi delfiinide vastu).

Oma katsetest ja ideedest jutustas Lilly 1961. aastal New Yorgis ilmunud kõmutekitanud raamatus «Inimene ja delfiin». Osa biolooge ei valinud väljendeid raamatu kritiseerimisel. Teised jälle ülistasid seda, kinnitades, et delfiinid omavad tsivilisatsiooni algmeid ja ainult ühise keele puudumine on takistuseks inimese ja delfiini vastastikusel mõistmisel.

Võimalik, et kui ameeriklastel läheb korda õpetada delfiinidele selgeks kosmiline keel, saavutatakse selline vastastikune mõistmine. «Ning siis», kirjutab «Komsomolskaja Pravda», «suudavad delfiinid ise «rääkida» oma elust ja võib-olla saab sellest väga sisukas jutustus.»

VÄRVIKEEL

Talvel saabuvad põhja poolt meie metsadesse leevikesed. Need seltsivad linnud armastavad rännata parves. Et lumistel lagendikel mitte eksida, signaliseerivad leevikesed üksteisele. Neil on oma telegraaf.

Leevikese päranipualal on valge laik. See paistab kaugele. Kui leevike istub rahulikult paigal, on laik kaetud tiibadega. Telegraaf ei tööta. Siis aga otsustas kogu seltskond lennata teise salusse. Äkki langetasid linnud tiivaotsad ja keerasid end paar korda kohapeal ringi. Puuokstel hakkasid hüplema leevikeste valged laigukesed. See oli kogunemissignaal. Minut hiljem tõusis parv juba lendu. Lennul on päranipulaigud veelgi paremini näha. Kui mõni neist viivitas ja teistest maha jäi, siis on tal kerge kaaslastele järele jõuda: valged seljad vilguvad ees. «Siia-siia, meie järel!» kutsuvad nad.

Selline telegraaf on paljudel lindudel. Talvikestel ja linavästrikuil plingivad «morsemärke» kahte äärmist sabasulge kaunistavad valged laigud. Kui lind ajab saba lehvikuna laiali, on laigud eriti silmatorkavad.

Talvikesed leidsid lauda juures teri, ruttasid neid kähku nokkima. Hakkasid siis äkki keerutama nagu leevikesed enne starti. Linnutelegraaf asus tööle: «Kiiresti siia — siin on teri külluses!» Ülelendav lind märkas signaale ja laskus lõunatama kutsunud sõbratariде juurde. Kohe pärast seda, kui ta oli salgaga ühinenud, panid kõik talvikesed lehvikud kokku, et mitte äratada vaenlase tähelepanu, ning valged laigud sabadel «kustusid».

Ka tutkas lehvitab mänguajal sõbratari nähes talle «rätikut», milleks on tiiva alakülje valged suled. Märganud eemal emast, tõstab ta temapoolse tiiva üles ja lehvitab seda: ole nii lahke, kaunitar, ja tule peole.

Mängivad tedred signaliseerivad valge alapoolega tiibu lehvitades ja saba lehvikuna püsti ajades.

Kanadel ja tetredel on hõimlasi, kes seavad vaatlemiseks mitte sulestiku, vaid... palja naha värvilised laigud. Kui kiitlemiseks puudub põhjus, katavad «visiitlaike» suled. Kevadel aga paljastavad nad mänguplatsil laigud, ajades suled nende ümber harali ja edvistavad helekollaste (*Tympanuchus cupido* ja *Centrocercus urophasianus*) ning punaste «metallnaastudega» kaelal ning rinnal. Eriti imposantne on pulmarüüs pujuteder (*Centrocercus urophasianus*). Ta elab Ameerika Ühendriikide lääneosa tasandikel.

Teiste loomade värvikeelest kõnelesime juba siis, kui, jutt oli näiteks signaalsulgedest ööhaigru pealael, aedlepalinnu punasest sabast, mis meelitab puuõõnde ema-

lindu, kajakanokkade punastest laikudest, hirvede valgetest sabadest või ogaliku punasest kõhust.
Muide, viimasest võiks veel üht-teist jutustada.
On selgunud, et ogaliku punane kõht on ta rüü peamine atribuut, mis määrab meheliku väärikuse. Nagu kindralit lampasside järgi, nii võib juba eemalt punase kõhu järgi ära tunda sõjakalt meelestatud ogalikku.
Selle kala teiste kehaosade värvusel ei ole eraldusmärkide tähendust. Emased tunnevad isaseid ja viimased üksteist ainult punase kõhu järgi. Keha mõõtmetel ja kujul ei ole erilist tähtsust. Õige veidra välimusega, isegi mitte kalakujulist punase kõhuga mudelit ründavad isaogalikud, kui see lasta nende juurde akvaariumi. Samas aga äratab väga hea ogaliku topis või isegi surnud ogalik, kui tal pole punast kõhtu, neis harva agressiivsust.
Veelgi enam — otse ennekuulmatu! — isaogalikud lähevad päris marru, kui näevad... punast kaubarongi!
N. Tinbergen pani tähele, et kui laboratooriumiakendest, mille lähedal on akvaarium ogalikega, möödub kaubarong, sööstavad kõik isased, ogad püsti, punaste vagunite suunas. Ainult klaasseinad peatavad neid. Kuid nad kihutavad akvaariumis — nagu koerad jalgratturi taga — «miraaži» järel rongi liikumise suunas.
Isane punarind tantsib nagu ogalikki sõjatantsu ainult samasuguse punase rinnaga lindude ees. Tumedaks värvitud rinnaga punarinna topis ei kutsu temas esile viha, kuid traadi külge kinnitatud punane suletutt teeb linnu meeletuks.
Mõned Ameerika sisalikud ajavad metsarajal kohtudes end jalgadele püsti ja näitavad oma kõhtu nagu isikutunnistust. Isegi paisutavad seda, et oleks paremini nähtav. Kui mõlema kõhud on tumesinised, hakkavad nad teineteise ees ähvarduspoosis hüplema. Tähendab, kohtusid kaks isast. Kui aga ühel on kõht valkjassinine, tähendab tegemist on emasega, ja nad lahkuvad rahus.
Joonistage kuldrähni sõbratarile samasugused mustad vurrud nagu tal endal, ja isane ei lase teda pessa, sest peab teda omasooliseks, vaid hakkab toksima ja ära ajama. Pesete aga vurrud maha, on rahu kohe majas.
Mõnede papagoide isased ja emased tunnevad teineteist noka vahanaha värvuse järgi: emastel on see pruun,

isastel helesinine. Kui emase vahanahk värvida helesiniseks, hakkab hell abikaasa oma sõbratari kolkima, pidades teda võistlejaks.
Nii tunnevad ka pardid oma liigikaaslasi tiivaküüduse — eriliste tiivapealsete laikude — järgi. Mõnikord juhtub, et nad ühinevad ülelendavate teisest liigist, kuid sarnaste tiivaküüdustega partide parvega. Lähemale jõudes märkavad linnud eksitust ja laskuvad uuesti veekogule.
Värvus nagu pooski võib vahel väljendada ka looma emotsioone. Võtame näiteks kameeleoni. Ehmumise korral muutub ta tumedaks ja vihastumisel rohekaks.
Veelgi ilmekamaks näiteks on kaheksajalg. Ta avaldab isegi armastust värvuse kaudu. Milline kolorist!

KAHEKSAJALA ARMUMÄNG

Kõigil kaheksajalgadel on naha all peidus elastsed (nagu kummist) rakud. Need on täidetud värviga nagu akvarellvärvituubid. Sellise imelise raku teaduslik nimetus on kromatofoor.
Iga kromatofoor on mikroskoopiline, punktist väiksem kera (rahulikus seisundis) või ketas (väljavenitatuna). Ääri ümbritseb rohkesti ülipeeni lihaseid nagu kiired päikest. Neid lihaseid nimetatakse dilataatoriteks, s. t. laiendajateks. Kokku tõmbudes venitavad dilataatorid kromatofoori ja siis võtab selles sisalduv värv kümneid kordi rohkem ruumi kui varem. Kromatofoori läbimõõt suureneb kuuskümmend korda: nõelaotsa suurusest nööpnõelapea suuruseks.
Kui laiendajalihased lõtvuvad, võtab kromatofoori elastne kest endise kuju.
Kaheksajala kromatofoorid sisaldavad musta, pruuni ja kollast värvi. Nende värvide kooskõla ei anna muidugi kõiki neid rohkearvulisi värvivarjundeid, mille poolest loomad on kuulsad. Metalset läiget, violetseid, hõbejassiniseid, rohelisi ja helesinkjalt opaalseid värvitoone annavad nende nahale erilised rakud — iridiotsüstid. Nad asuvad kromatofooride kihi all ja peidavad läbipaistva kesta taga suure hulga läikivaid plaadikesi. Iridiotsüstid on täidetud peegliridadega, terve prismade ja reflektorite süsteemiga, mis peegeldavad ja murra-

vad valgust, lahutades seda suurepärasteks spektrivärvideks.

Venitades ühtesid ja tõmmates kokku teisi värvirakke, kehastub kaheksajalg ümber ja muudab silmapilkselt värvust nagu võlur muinasjutus. Selles kunstis on ta kaugelt ees kuulsast kameeleonist.

Ärritatud kaheksajalg võib sekundi vältel muutuda tuhkhallist mustaks, siis uuesti halliks, demonstreerides oma nahal kõige peenemaid üleminekuid ja nüansse selles värvide skaalas. Varjundite lõpmatut mitmekesisust, millesse värvub kaheksajala keha, võib võrrelda ainult õhtutaeva ja mere muutlike värvidega.

Nahavärvuse muutmine on kaheksajalal omamoodi miimiliseks keeleks. Värvimänguga avaldab ta oma tundeid — hirmu ja erutust, pingsat valvsust ja armukirge. Värviliste pahvatuste ilutulestikuga meelitab ta ligi emast, ähvardab võistlejaid.

Näiteks kirjeldame, kuidas rifi-kaheksajalg kurameerib oma südamedaamiga.

Emane istub kuskil vaikses nurgakeses mingisugusel «korallkännul». Ümbrus on ebamaiselt kaunis: mitmesugused polüübid, käsnad, vikerkaarevärvilised kalakesed, aktiinid ja teised veealused olendid. Niipea kui kaheksajalg on leidnud Neptuni aedades oma armsama, võtab ta tema läheduses koha sisse. Valib rifil süvendi ja sukeldub sinna. Hüppab siis äkki august välja. Ja nüüd ei tunne teda enam äragi. Enne kuidagi kahvatu ja silmapaistmatu, nüüd aga nii «äraehitud», üleni eredavöödiline ja -laiguline. Näed missugune näitleja!

Hüppas välja ja nihkus külitsi emase juurde, ajas end tihedaks kimbuks koondunud haarmete otstele kikivarvuli.

Uhkelt on ehitud ainult ta parem pool (nähtavasti füsioloogiliste varude kokkuhoiu mõttes), see, mis on pööratud emase poole ja seega viimasele nähtav. Vasak külg on kaame, tuhmide ristivöötidega. Parem külg — pea, haarmed ja kõht — on aga eredalt pruunilaiguline. Pikilaigud on kuidagi nagu hooletult visatud valgele lõuendile. «Lõuend» on ta kirest kaameks muutunud keha. «Abstraktne» muster sellel on selgesti nähtav.

Minutit viis püsib ta liikumatult nagu obelisk ja naudib nähtavasti avaldatud muljet. Seejärel ulatab ta sõbran-

nale kelmikalt ühe oma neljast paremast haarmest, puudutab partnerit.
Istuvad nii ja «kaisutavad». Siis ujub emane eemale ja veab endaga isast kättpidi kaasa. Viimane on haakunud ta «tasku» või, nagu zooloogid ütlevad, mantliava külge, See on ava, mille kaudu vesi voolab kaheksajala sisemusse, lõpuste suunas.
Isane kaheksajalg tõmbab «käe» ära. Emane pistab plehku. Isane tema järel. Algab armunute tagaajamise mäng.
Emane kaheksajalg laskus künkale. Isane seadis end nagu varemgi paar jalga kaugemale. Lipsas jälle kuskile auku ja tuli sealt välja emotsionaalses ehtes, mis kõneleb sõnadeta: «Ma armastan sind!»
Armumäng kestab.
Kalmaarid, kaheksajalgade kümnejalgsed sugulased, avaldavad samuti oma tundeid värvidemängu abil. Nende tunnete kaleidoskoop koosneb kuldoranžidest ja pruunikaspunastest toonidest. Kui kalmaari pole vallutanud emotsioonid, on ta värvitu ja poolläbipaistev nagu mattklaas. Ärritudes muutub ta helepunaseks või oliivpruunikaks.
Isane tindikala ehk seepia ilmub armumängu ajal oma argliku armsama ette seebra ehtes — ta on värvunud punase- ja valgevöödiliseks nagu pidžaama. Ja mida kuumem on ta kirg, seda eredam ka «pidžaama».

TULEDEKEEL

Ookeanisügavustes on see levinumaid suhtlemisviise süvikuasukate vahel. Siin süütavad kõik märgutulukesi. Nende mitmekesisus asendab igavese öö elanikele maismaa-asukate ereda värvuse. Ühest liigist loomad leiavad teineteist tulukeste tuttava sirenduse järgi. Isased ja emased lähevad kohtamisele, andes teineteisele märku valgussignaalidega.
Sellepärast on täiesti arusaadav, et «pardatulede» asetus ja arv ei ole emastel ja isastel ühesugune. Need on nagu isarähni mustad vurrud: värvuse toonist või tulede põhilise koodi järgi võivad sugulased teineteist juba eemalt ära tunda, vurrudest ja täiendavatest «lambikestest» aga tuntakse sugu.

Helendavaid loomi leidub ligikaudu pooltes loomariigi hõimkondades ja rohkem kui kolmandikus ta klassides.
Enamik neist elab meredes, peamiselt süvavees. Siin on ainuraksed viburloomad, käsnad, meduusid, korallid, ussid, meritünnikesed ehk salbid, madutähed (võib-olla ka meritähed), vähid, hiidjalalised — ja muidugi kalad ning igasugused limused — teod, karbid, seepiad, kalmaarid ja isegi kaheksajalgsed: mustad kui öö, kahe võimsa «prožektoriga» seljal.
Magevees helendavaid loomi imelikul kombel peaaegu ei ole; teatakse vaid üht Uus-Meremaa tigu *Latia*'t ning mõningaid Ameerika jaanimardiklaste vastseid.
Kuid ka maismaal on küllalt valgusekandjaid: peamiselt mardikad ja nende vastsed. Ent leidub ka helendavaid tsikaade, kiile ja sääski — nad tegid terves maailmas kuulsaks Uus-Meremaa koopad. Sellele maale saabuvad turistid ei jäta külastamata elusate tähtede grotte.
Koopad asuvad Wellingtonist 200 miili põhja pool, maooride maal. Laskudes mööda voolavate vete poolt lubjakivist mäe jalamisse uuristatud keerulisi labürinte, jõuavad turistid lõpuks maa-aluse järve äärde. Nad tõstavad pead ja jäävad seisma ammuli sui: pea kohal on... tähistaevas. Seal tunnevad nad ära needsamad tähekogud, mis paistavad siinsel taevavõlvil oktoobris.
Miljoneid (kuid mitte vilkuvaid) tähti. Ühed on koondunud galaktikatesse, teised, ümbritsetuna pimedusest — maa-aluse kuningriigi igavesest vangist — sirendavad üksinduses. Plutonit vääriv ilutulestik.
Vaimustusesosin või tasane hüüe — ja otsekohe kustub üks tähekogu teise järel ning kogu ümbrus mattub pimedusse. Ettevaatamatutel turistidel tuleb nüüd kaua oodata sõnatus vaikuses, kui nad tahavad veel nautida kaotatud nägemust. Läheb aega, enne kui Plutoni taevas tähed uuesti süttivad. Kui aga süttivad, sirutage käsi tasa-tasa — ettevaatlikumalt! — üles ja, kui groti lagi pole siin just kõrge, võib-olla õnnestub teil üks «täheke» kinni püüda. Pigistage ta kõvemini pihku. Ta on elus, vingerdab. Ärge kartke, ta ei hammusta. Viige ta kiiresti koopast välja valguse kätte ja silmitsege, mida olete püüdnud.
Avage pihk. Seal on teil... uss, väike valge ussike.

Pimedas ümbritseb ussi tagakeha tippu sinkjasroheline kiirtepärg. Naha all helendavad neli «võlukepikest», nende all paikneb läikiv, valgust tugevdav reflektor.
See on pikkjalgse sääse vastne, keda teadlased nimetavad *Bolitophila luminosa* (kohalikku nimetust tal pole). Sääsk on moskiitost vaid kaks korda suurem. Ta muneb Uus-Meremaa koobaste seintele ja lagedele, mõnikord ka hämarate kuristike kaljudele. (Sama sääsk või tema lähedane sugulane elab Tasmaania koobastes, Austraalia kaguosas ja Fidži saartel.) Munadest kooruvad ussitaolised vastsed ja koovad siidjaid torukesi. Sealt lasevad nad alla peeni ja kleepuvaid, ligi poolemeetriseid niite. Need on püünised. Kuid kelle jaoks?
Maa-aluse järve soojas vees elab tuhandeid erinevaid putukaid. Paljude mune ja vastseid kannavad siia läbi maapinna lõhede ja pragude sügavusse sööstvad jõed. Lõpetanud oma arenemise Ahheroni kuningriigis, lahkuvad nad veest, sirutavad tiibu ja tõusevad, nagu neile näib, tähistaeva poole. Siin kleepuvad nad läikivate niitide külge, mida on riputanud koopavõlvide alla sääskede kavalad beebid. Kõneldakse isegi (kuid see on väheusutav hüpotees), et sääsevastsed asetuvad spetsiaalselt, kuigi instinktiivselt, koopa laele kujunditena, mis meenutavad tähtkujusid Uus-Meremaa taevas oktoobrikuus, siis, kui siin on kevad ja kooruvad paljud putukad. Nad teevad seda nagu selleks, et viia eksiteele õnnetuid maa-aluseid vange.
Elusa tähekese peamiseks ülesandeks on saagi ligimeelitamine. Kuid ta täidab ka signaalfunktsioone: täiskasvanud emane helendab veel kaks päeva pärast nukust koorumist. Sellest ajast piisab, et tulukese peale jõuaks kohale lennata isane, kes ise ei helendu. Tema laternakesed kustuvad kaks päeva enne nukust koorumist.
Muidugi on nende putukate fotoleksikon väga lihtne. Kaugelt täiuslikum on valgussignalisatsiooni süsteem jaanimardikatel. Nende tulukesed süttivad ja kustuvad teatud rütmis, sünkroonselt või vaheldumisi. Ning need valgusesähvatused — igal liigil ja sugupoolel on oma valguskood! — on hästi mõistetavad nende kutse peale kohale ruttavatele mardikatele.

Mets muutub muinasjutuliseks, kui jaanimardikad videvikus oma laternad süütavad.

Põõsaste all ja rohus helendavad siin-seal pimeduses rohelised tulukesed vilguvad kustudes ning süttivad heledalt. Mõned neist (vähem heledad) tõusevad õhku, lendavad puult puule ja pudenevad äkki otse alla nagu metsa-ilutulestiku miniatuursed raketid.

Need on isased jaanimardikad, väikesed pruunid putukad, kes on leidnud oma emase ja laskuvad ta juurde rohule.

Eredad väheliikuvad tulukesed maas on emased jaanimardikad, keda meil rahvapäraselt nimetatakse jaaniussideks. Nad ei oska lennata ja meenutavad tõepoolest usse: pikk lüliline tiivutu keha, kuid kuus jalga nagu kõigil putukatel.

Emased helenduvad isastest palju tugevamini. Kui isased on läheduses, põlevad nende laternad eriti eredalt. Asetage katseklaasidesse eraldi isane ja emane. Pange katseklaasid vangistatud mardikatega kõrvuti rohule nii, et nad võiksid teineteist näha. Siis viige nad teineteisest veidi kaugemale. Peagi märkate, et esimesel juhul helendab emane palju eredamini. Ta isegi tõstab tagakeha tipu kõrgemale, et tuluke oleks paremini nähtav. Öö öö järel istub ta «kokkulepitud» paigas ja helendab. Mõnikord lendab tema juurde sadu isaseid.

Valgust annab tagakeha tipp. Siin paneb eriline aine — lutsiferaas — biokeemiliste protsesside teel hapnikuga ühinema teise aine, lutsiferiini. Toimub oksüdeerumine, s. o. aeglane põlemine, ja mardika väikeses laboratooriumis sünnib valgus.

Jaanimardikad elavad rohus, varisenud lehtede all ja põõsastes. Nad toituvad taimekõdust ja väikestest loomadest.

Mõne nädala pärast kooruvad jaanimardika munadest suured mustad kollaste laikudega vastsed. Nad sarnanevad veelgi rohkem ussiga kui emamardikad ise. Päeval peituvad vastsed kivide ja kõdunenud puude koore all, otsides seal toiduks väikesi tigusid. (Keegi teadlane aga nägi, kuidas suur tigu neelas alla hoopis jaanimardika ja hakkas siis seestpoolt roheka valgusega helendama.)

Siin nad ka talvituvad, järgmisel kevadel aga arenevad vastsetest täiskasvanud jaanimardikad.
Ka jaanimardika vastsed helendavad pimeduses. Küll mitte nii hästi kui emased, kuid ikkagi. Isegi munad helendavad — nii «silmapaistev» on see pere!
Troopikas on meie jaanimardikal rohkesti sugulasi. Mõned neist helendavad nii eredalt, et rändurid on eemalt nende valgust pidanud põuavälgu sähvatusteks, lähedalt aga näis, et puu, millel mardikad korraldasid oma ilutulestiku, leegitseb tules.
Esimesed Brasiiliasse asunud eurooplased valgustasid oma onne küünalde puudumise korral jaanimardikatega. Nendega täitsid nad ka lampaade pühapiltide ees. Et valgustada teed ja peletada eemale mürkmadusid, kinnitavad indiaanlased veel tänini öösel läbi džungli rännates varvaste külge suuri helendavaid mardikaid.
Erinevalt meie jaanimardikatest, kes helendavad vahetpidamata, signaliseerivad troopilised ja Põhja-Ameerika mardikad lühikeste valgusesähvatustega. Arvatakse, et nii on helendusest ligimeelitatud vaenlastel mardikat raskem püüda.
Videviku saabudes ronivad mardikad välja rohutihnikust, kus nad kogu päeva magasid. Emane ronib mõnele lehele, isane lendleb madalalt maapinna kohal. Ta vilgutab järjekindlalt oma «laternat». Emane aga istub «vaikides» — ei helenda. Alles siis, kui isane lendab kolme-nelja meetri kaugusel ja vilgutab lennul tulukest, vastab emane paari sekundi möödudes talle sähvatusega: «Olen siin.» Isane pöördub kohe kaaslase suunas ja vilgutab vastu: «Lendan su juurde!»
Emane vilgutab: «Lenda, ma ootan.»
Isane vilgutab: «Kus sa oled? Kas olen su kaotanud?»
Emane vilgutab: «Olen siin, sa lendasid mööda.»
Isane vilgutab: «Ahaa, nüüd näen.»
Pärast viie- kuni kümneminutilist sellist vilgutamist leiab isamardikas lõpuks oma armsama ja «maandub» otse ta kõrvale lehele.
Samast soost jaanimardikate signaalidele isane tavaliselt ei vasta. Seega on emase ja isase signaalid erinevad. Zooloogid vaatlesid tähelepanelikumalt ja märkasid tõepoolest järgmist. Isane süütab lennul laterna iga 5,8 sekundi järel. Ent emane vastab talle alati kaks sekundit hiljem. Kui teine isane juhuslikult sähvatab kaks

sekundit pärast mõne lagendiku kohal lendava isase signaali, siis pöördub viimane kohe tema poole. Edaspidine sähvatuste rütm ei ühti aga emase koodiga ja isane lendab oma teed.

Jaanimardikat võib ligi meelitada ka tuhmi kunstliku valgusega, süüdates selle hetkeks kaks sekundit pärast isase signaali.

Helendavate laikude kuju, heledus ja sähvatuse kestus toovad isa- ja emamardika valguskoodidesse lisaerinevusi.

Muidugi ei ole ka jaanimardikate eri liikidel signaalsüsteemid sugugi ühesugused.

Kõige imelikum on see, et kui ühe emase juurde ruttab mitu isamardikat, siis hakkavad nad tihti temaga signaale vahetama kõigile ühises rütmis — sünkroonselt.

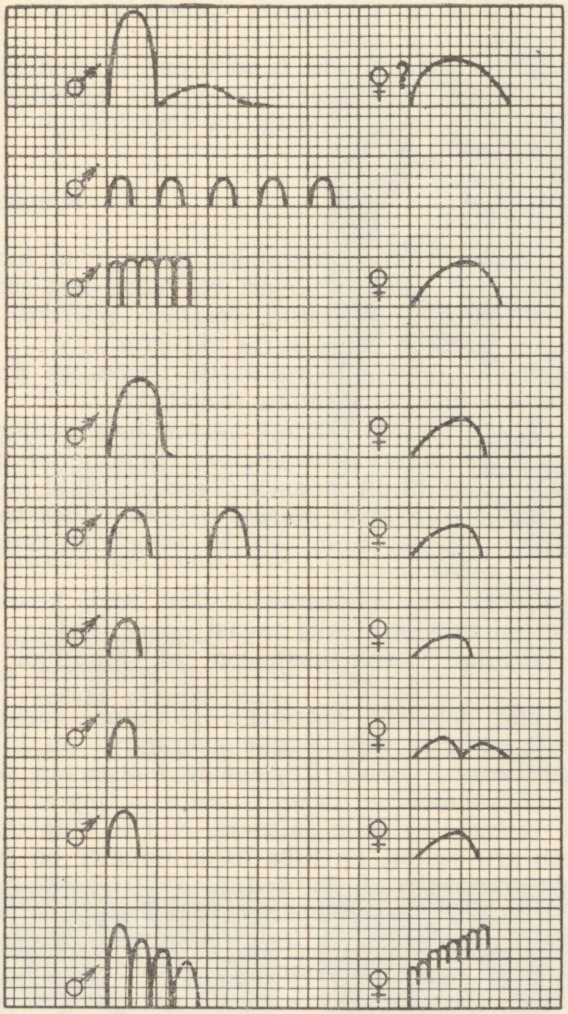
Troopikas «laulavad» jaanimardikad aga oma daamidele tulehümne ainult kooris. Kogu parv süttib ja kustub samas taktis. Nagu tedred rabas mängu ajal, nii kogunevad needki mardikad alati mingisugusele kindlale puule.

Siin süütavad ja kustutavad nad oma tulukesed kõik ühekorraga: vilgutavad näiteks 100—120 korda minutis. Naaberpuul sähvivad mardikad samuti kooskõlastatult, kuid mitte esimese puuga «taktis». Kolmas ja neljas puu aga «leegitsevad» omamoodi.

Kõneldakse, et see vaatepilt on vapustavalt kaunis. Metsa ilutulestik jätab oma säraga varju suurlinnade öise reklaamtulevärgi.

Tund tunni järel, öö öö järel, nädalaid ja isegi kuid vilguvad mardikad puul samas rütmis, nagu juba palju päevi enne seda. Ei tuulevaikus ega torm, selge ega pilvine taevas, isegi mitte metsa kohal tibutav vihm suuda muuta välgatuste intensiivsust ja sagedust. Üksnes liiga ere täiskuuvalgus nagu hämmeldaks mardikaid ja nad lakkavad täielikult helendamast.

Samuti võib rikkuda nende sähvatuste sünkroonsust, kui puud valgustada ereda kiirtevihuga. Kui aga lamp kustub, alustavad mardikad, just nagu käskluse peale uuesti «taktis» vilkumist. Algul kohanevad ühele rütmile need, kes on puu keskel. (Oletatakse isegi, et tuleorkestril on dirigent.) Siis ühendavad naabermardikad nendega oma närvide «relee» ja järk-järgult levivad



Sel joonisel on graafiliselt kujutatud mõnede jaanimardikaliikide kood. Vasakul — isaste, paremal — emaste signaalid. Vertikaalteljel — valgusesähvatuste intensiivsuse näitajad (iga sentimeeter vastab 0,02 küünlale), horisontaalteljel — sähvatuse kestus (sentimeeter vastab sekundile). Pange tähele! Igal mardikaliigil on oma «morse».

samas taktis vilkuvate sähvatuste lained mööda oksi igas suunas laiali.
Võib ette kujutada, kui uhkena tunneb end kusagil põõsas vaikselt istuv ja tagasihoidlikult vilkuv emamardikas, kelle auks kogu see ilutulestik on korraldatud!

PUUTEKEEL

Kui hobune tahab, et teda sügataks, näksab ta hammastega tasakesi teist hobust turjast või õlast, just sealt, kus tal endal sügeleb. Näksatud kaaslane pöördub ja hakkabki teenet palunud sõbra turja näksima.
See on puutekeele lihtsaim vorm (selle teisendiga puutusime kokku, kui juttu oli ogaliku «tvistist»).
Emasega mängides «paitab» tähnik-vesilik teda veejugadega. Ajanud oma vikerkaarevärvilise harja lehvikuna laiali, läheneb ta pidulikult emasele. Teeb siis äkki ootamatu hüppe ja peatub otse emase ees, läkitades talle vastu «õrnu» veejugasid, mida ajavad ettepoole ta laia saba löögid.
Niiviisi mängivad ka salamandrid, kui nad kevadel pärast pikka eemalolekut jõkke tagasi pöörduvad.
Keerukam taktiilne[51] signalisatsioon on ämblikel ja sipelgail.
Kui isaämblikud lähevad emastega kohtama, varitseb neid iga kord kohutav oht. Nende sõbratarid on lühinägelikud ja hirmus aplad. Täpsemalt mõistmata, kes on külaline, võib emane — ta on suurem ja tugevam — isase kallale tormata ja selle surmata. Kui ta oma eksitusest hakkab aru saama, on juba hilja: kavaler on surnud. Mõned emaämblikud on koguni spetsialiseerunud oma abikaasade õgimisele. Seepärast antigi ühele Ameerika ämblikule nimeks *must lesk*: paljunemisperioodil kaovad kõik selle liigi isased oma kaunitaride täitmatutesse kõhtudesse.
Et emasele visiidist õigeaegselt teatada, võtab isane kinni võrguniidist, millel istub julm emane, ja raputab seda. Igal ämblikuliigil on oma raputuse šifr, oma «morse».
Kui emaämblik on nõus külalist vastu võtma, raputab ta vastuseks võrku «kokkulepitud» rütmis: «Tule, ära karda; ei söö sind ära.» Seejärel siseneb isaämblik oht-



Elu demonstreerib mõnikord hämmastavaid näiteid sõprusest selliste loomade vahel, kellel pole näiliselt sõbrustamiseks mingit mõtet.

Vaenlaste leppimine.

See künnivares ja küülik ei suudaks päevagi teineteiseta elada.

Hateeria ja tormilind elavad sõbralikult ühes urus.







Käguõgijalased ronivad mööda antiloope nagu puukoristajad mööda puid ning koguvad putukatest rikkaliku kõhutäie.

Valged haigrud ja jõehobud on kõikjal lahutamatud.

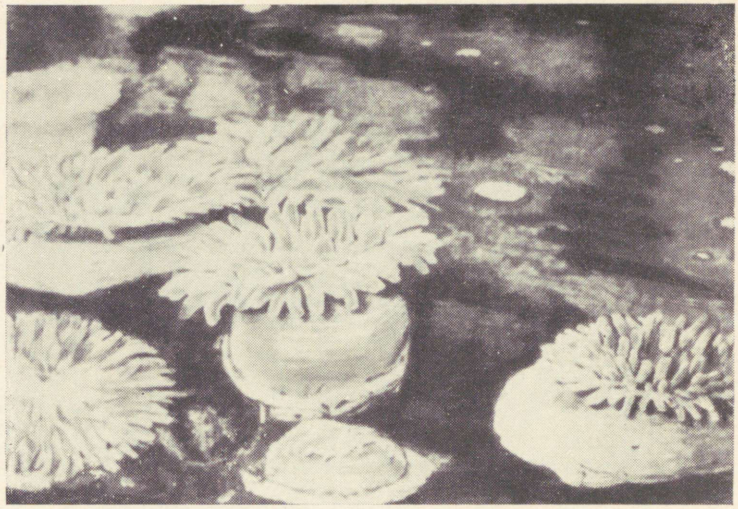




Merilõvi mängib kotikuga.

Pardid aga teenindavad pühvleid — puhastavad nende nahka parasiitidest.



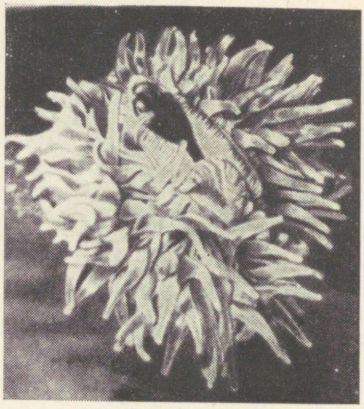


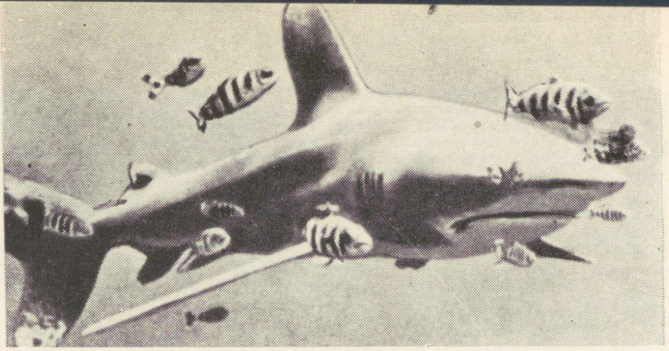
Aktiinid — «lilled» Neptuni aedades.

Kolmikliit: aktiin, erakvähk ja harjasliimukas (viimane sirutub kojast paremal maiuspala järele).

Blindaažist kindlam varjend. Klounkala aktiini suus.

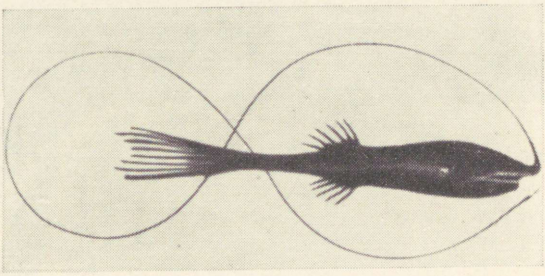


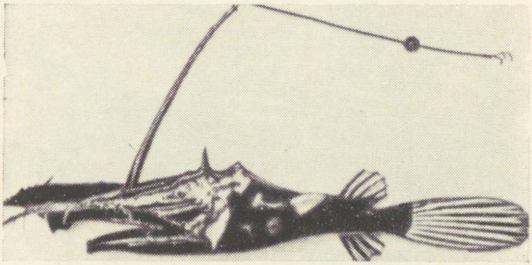


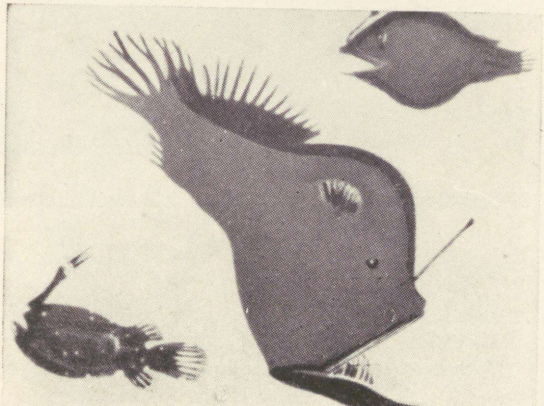


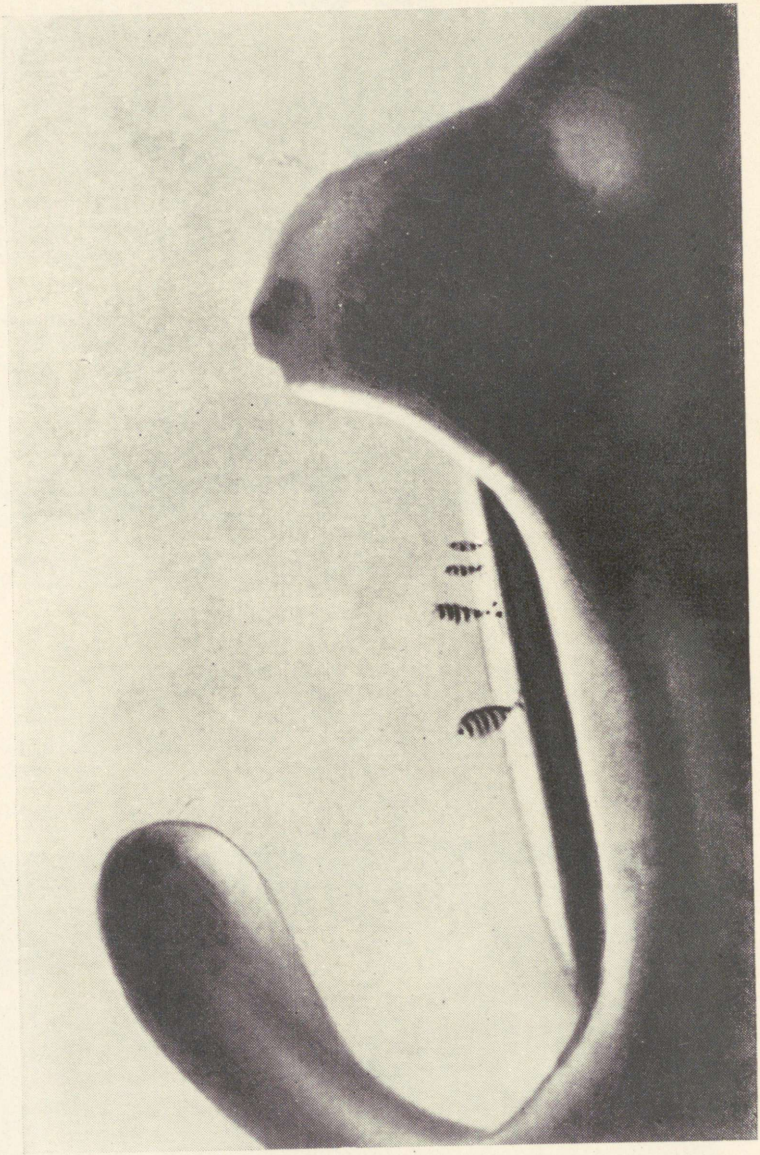
Hai ja ta kirev saatjaskond.

Sarvkalalased süvavee «kunsti-kambrist».

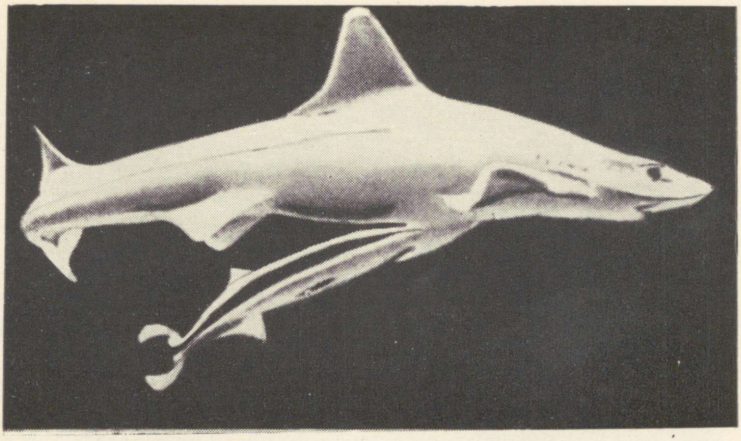








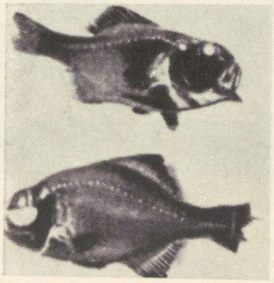
Lootskalad lahkuvad sarvikrai külalislahkete lõugade vahelt.

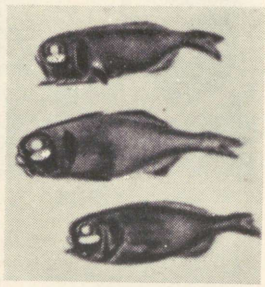


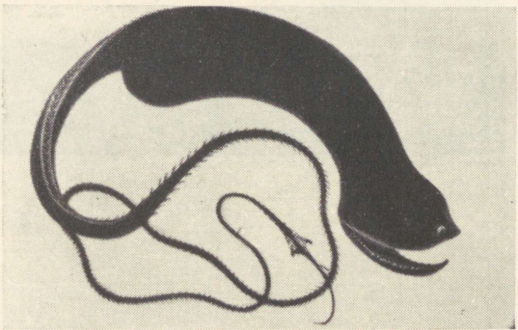
«Laisk» imikala eelistab ujuda tasuta reisijana, kinnitudes hai või sarvikrai kõhu külge.

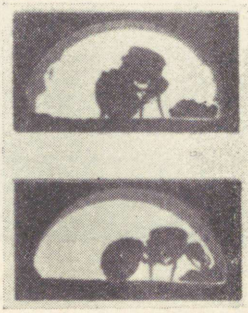
Kalad laternatega silmade all. Vasakul kaks laternpõske, paremal laternsilmad. Pange tähele: üks laternpõsk on katnud oma laterna nahakurruga.

Ahnele angerjale on pikk saba suurepäraseks õngeks.





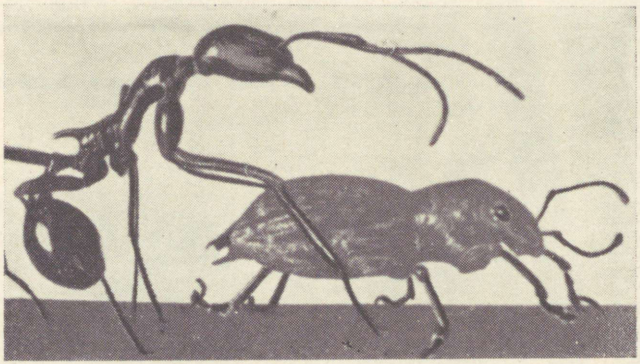




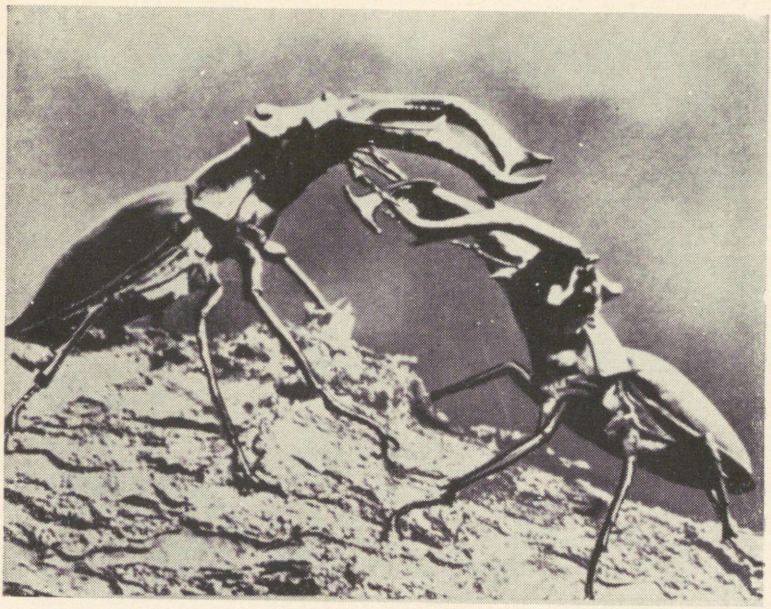
Sipelgapesa müsteerium: noor emane sauba väetab seenepeenart.

Sipelgas «lüpsab» lehetäid.

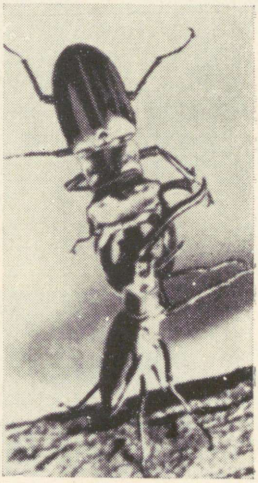
Siin ta on, kuulus *Lomechusa*, kelle pärast sipelgad unustavad oma kohuse!

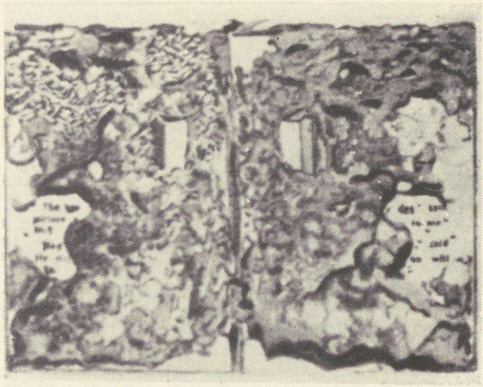




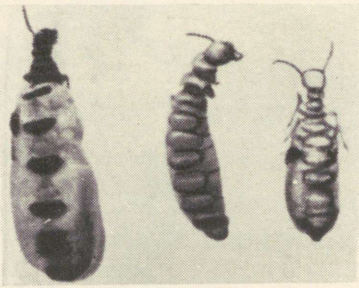


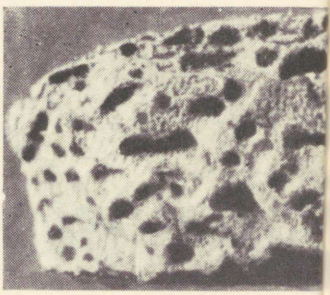
Kokkupõrge «joovastavatel» allikatel.

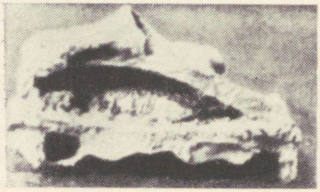


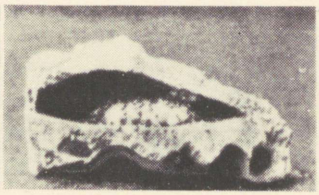


Termiitide poolt söödud raamat.
Ematermiidid munadest paisunud kõhuga.
Tükike termiidipesast väljalõigatud «seeneaeda».
«Kuninganna» avatud ruumid ja saatjaskonnast ümbritsetud ematermiit.











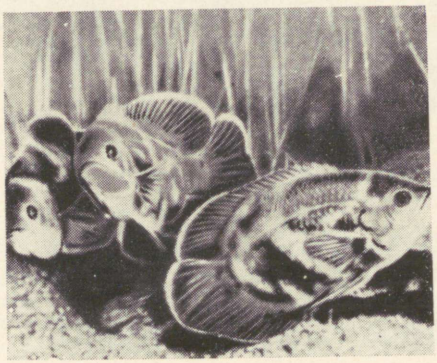


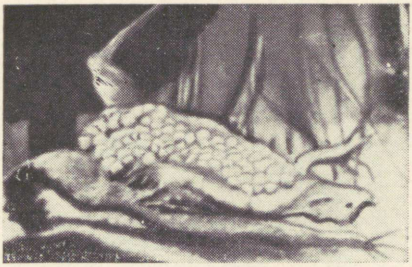
1 — *Haplochromis*'te «abielupaar», 2 — kalad kaevavad pesa jaoks auku, 3 — pulmamäng pesas, 4 — emane marjateradest pungil suuga, 5 — hädaohu hetkel ruttavad maimud memme suhu peitu, 6 — mosambiigi haudujakala on *Haplochromis*'est suurem. Ta keha on tumeda värvusega ja sellepärast on valged signaallaigud peas hästi nähtavad.

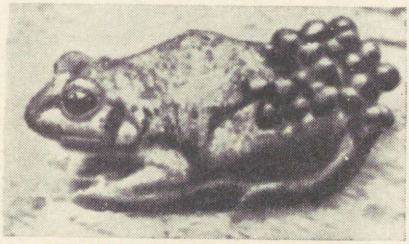


Troopikakalade hoolitsus järglaste eest. 1 ja 2 — akrobaatkalad hüppavad paarikaupa veest; hetke jooksul, mil nad lehte puudutavad, jõuavad nad sinna kudeda marja. 3 — *Leucocaspius delineatus*. Isane kaitseb kõrre külge lükitud marjateri ja kastab neid pidevalt värske vee jugadega; ta töötab rinnauimedega nagu ventilaatoriga või kõigutab marjadega kõrt peaga lükates. 4 — *Cynolebias*'ed — matavad ühe marjatera teise järel mudasse.

Kirevlased.

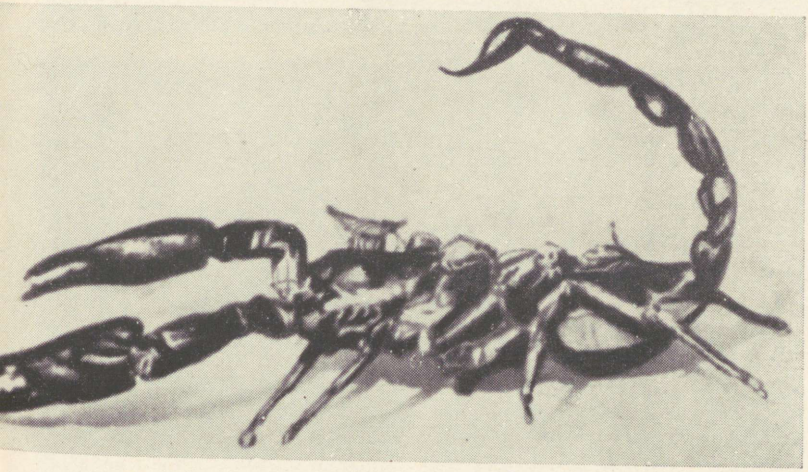






Marjateradega koormatud kärgkonn ja köidikkonn.

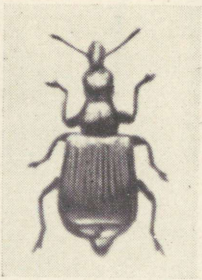
Tillukesed skorpionid tunnevad end ema seljal ähvardavalt püsti aetud mürgiastla varjus hästi kaitstuna.



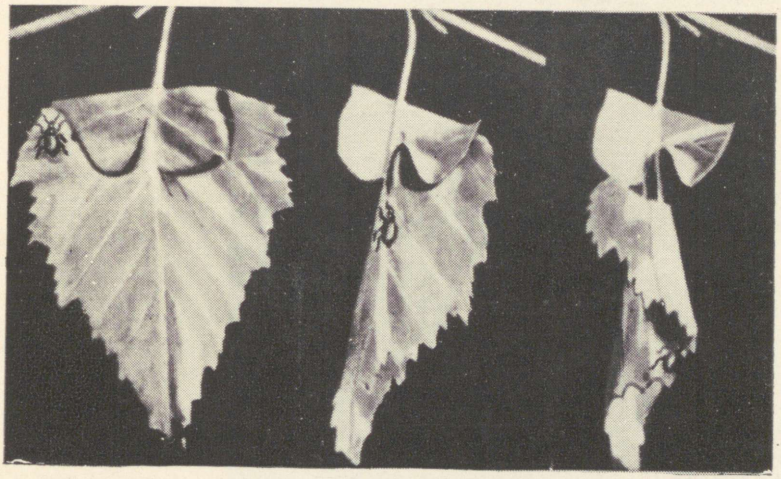


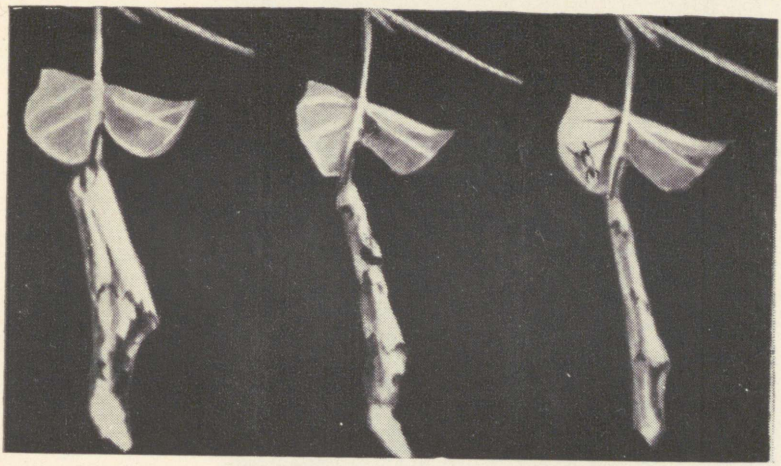


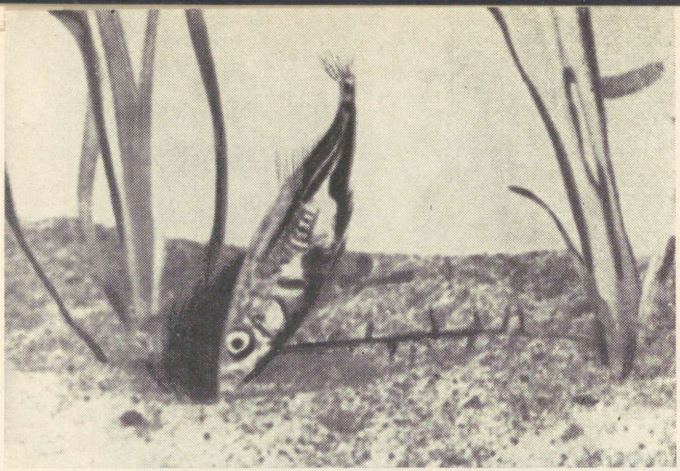
Veetallaja ja lumetsiitsitaja (all).

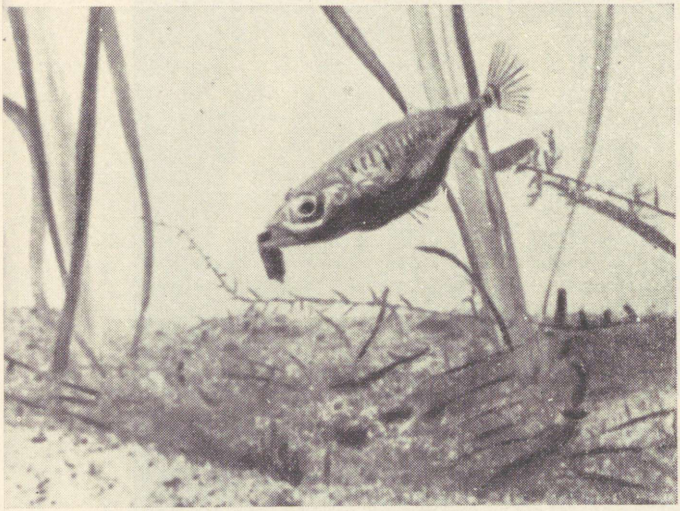


Kase-keerukärsakas tööl. Mardikas on kujutatud suurendatult.



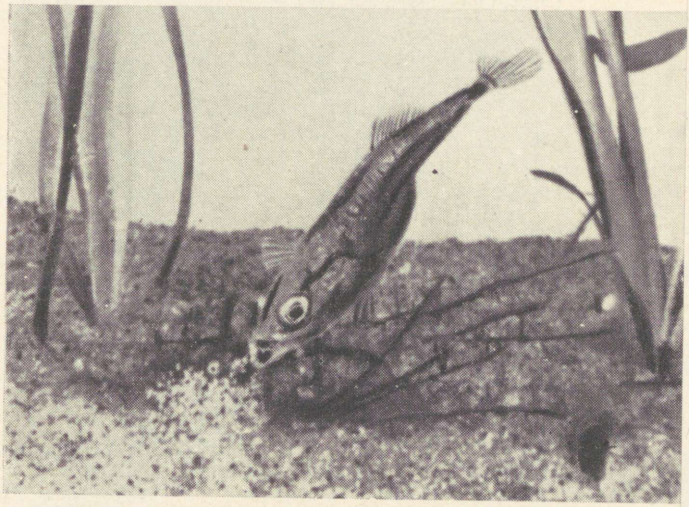


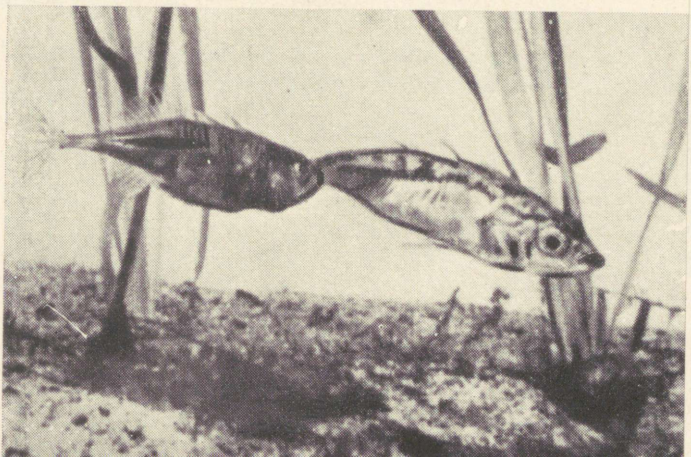








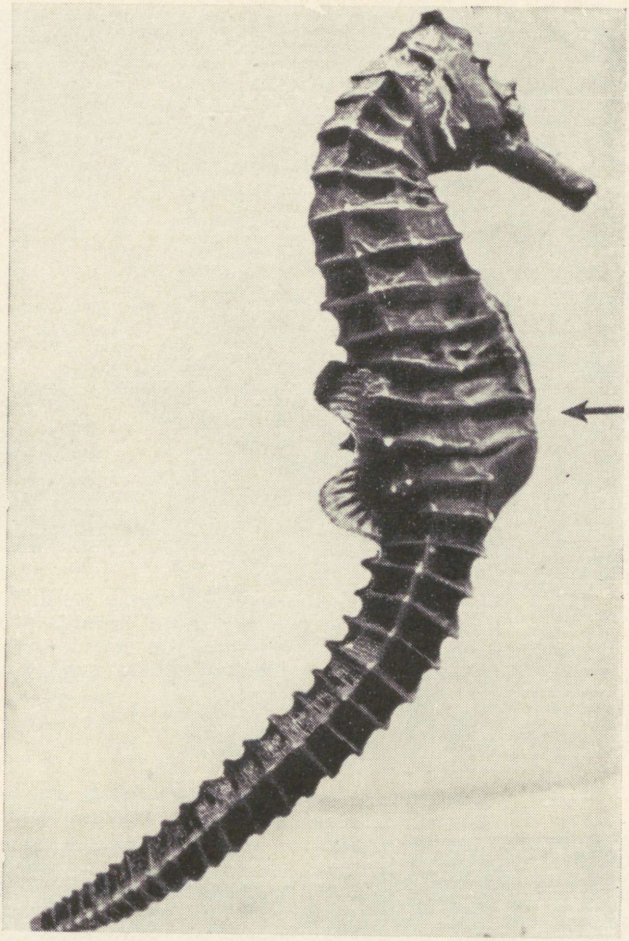




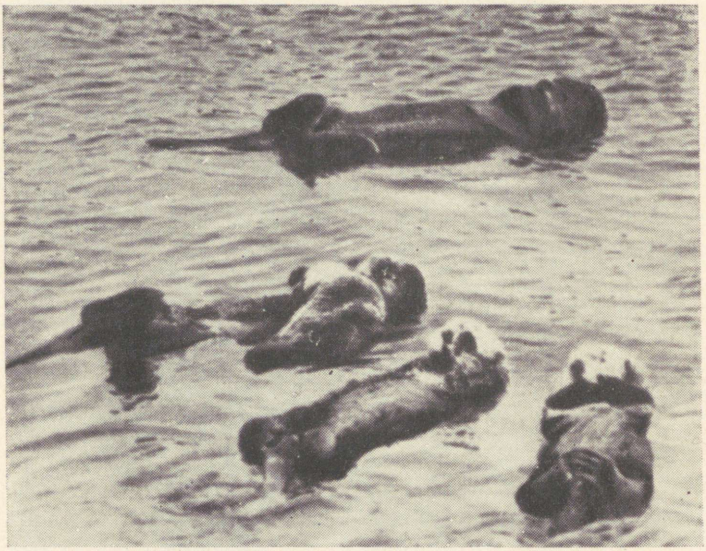
Ogalik
hitab
pesa.



Ogalik ähvardab! Ta peab oma peegelpilti vaenlaseks ja esitab sõjatantsu pea alaspidi.

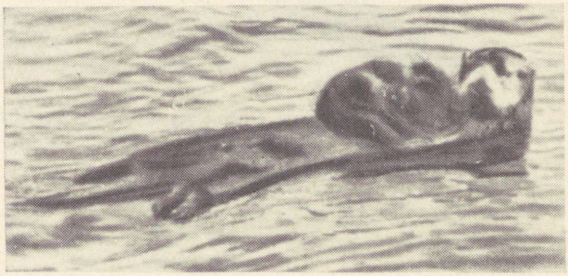


Seal, kuhu näitab nool, on erilises taskus, kõhunaha alla peidetud merihobusekese mari. Marja haub välja ainult isakala.



Merisaarmad eelistavad «kroolida» selili. Zooloog S. V. Marakov, kes tegi need haruldased fotod, kõneleb, et merisaarmastel on haruldaselt leebe iseloom. «Nende seltskonnas lausa puhkad.»

Kohe pärast poja sündimist asetab emane merisaarmas ta oma rinnale ja ujubki nii selili.





Rannalt vaatleb neid lumekakk.

Kassikaku erivanuselised pojad.

Loorkulli «mitmekaliibrilised» pesapojad nõuavad üksmeelselt toitu.







Lumekakk polaaröö foonil. Selle toreda foto tegi samuti S. V. Marakov.

Lasteaed Antarktikas (keiserpingviinid) ja Komandori saartel (kotikud).

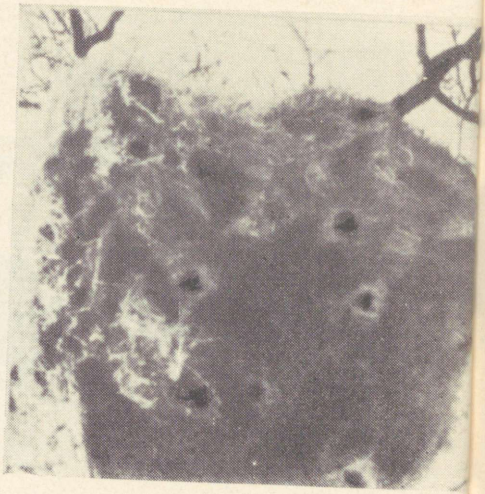


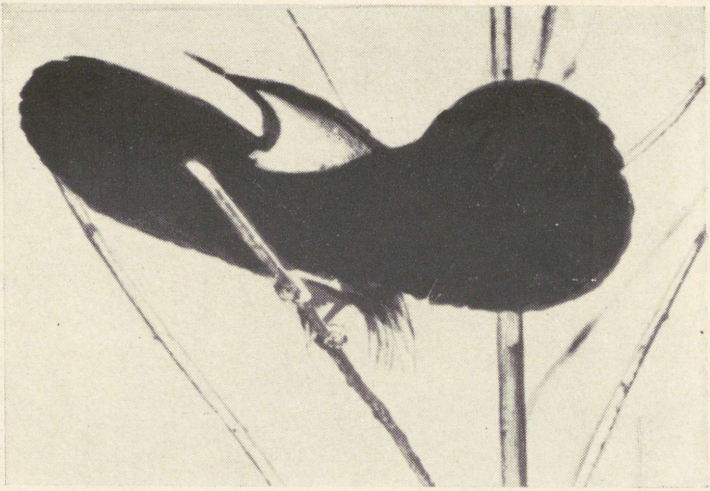




Aafrika kangurlindude kollektiivsed pesad. Paljukorterilisi maju ehitavad linnud üheskoos.

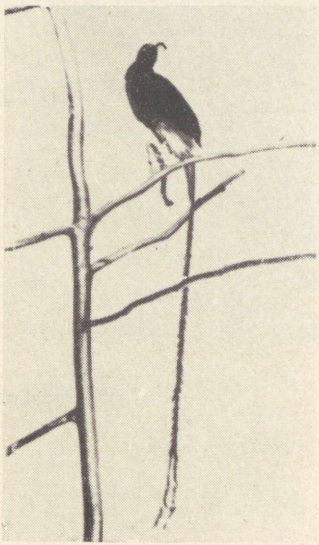




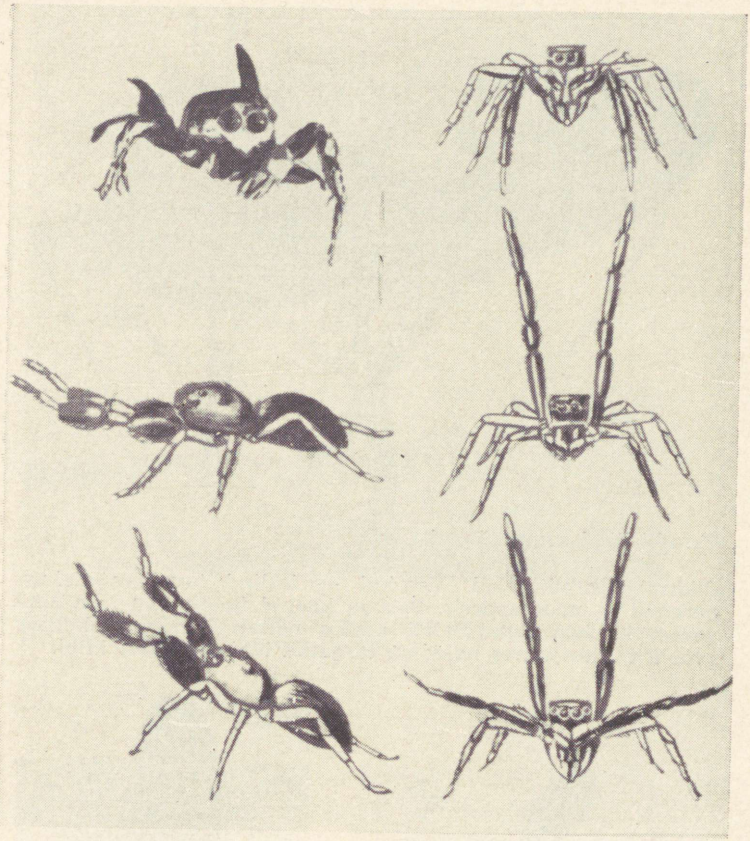


Paradiisilind armumängul.

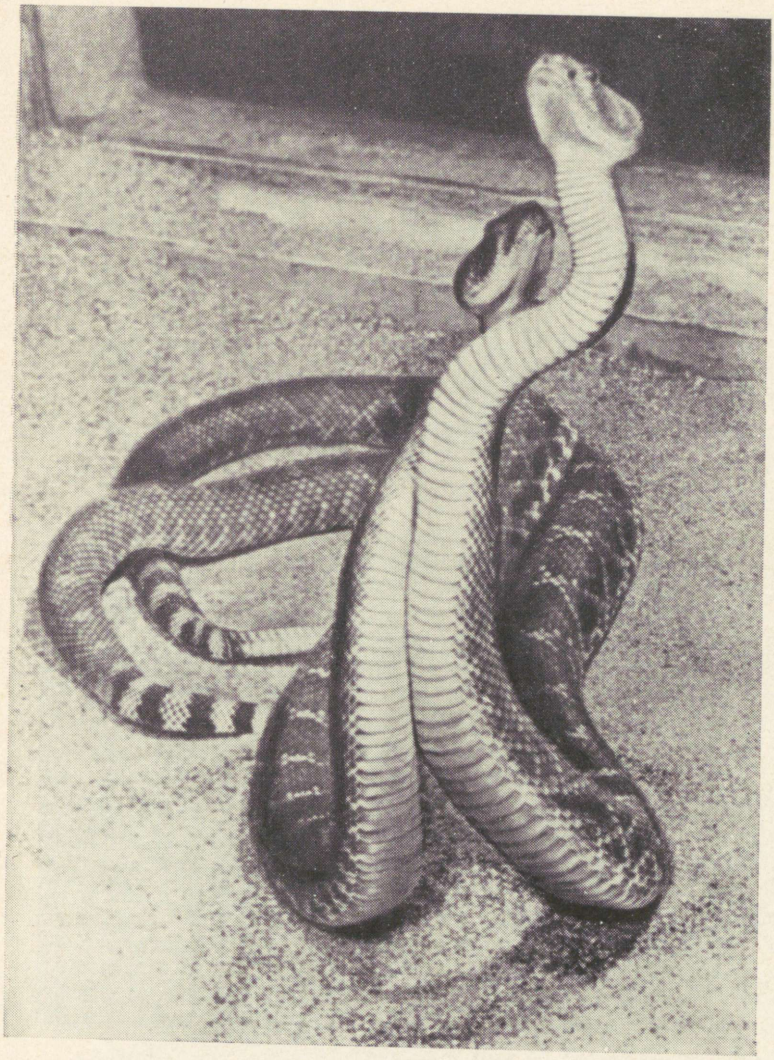
Pikksaba-paradiisilind. Vasakul — isalind tavalises olekus, paremal — mängupoosis. Pea on kaetud laialiaetud rinnasulgedest kilbiga. Suud laiali ajades näitab lind selle kollast «voodrit», kusjuures nokk on torgatud läbi sulgedest kilbi.



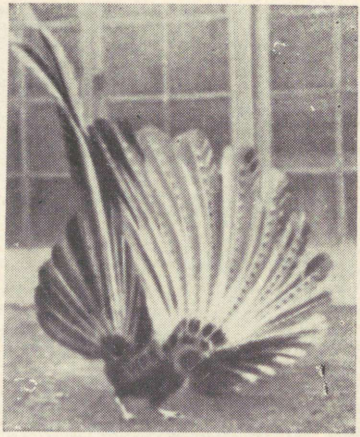


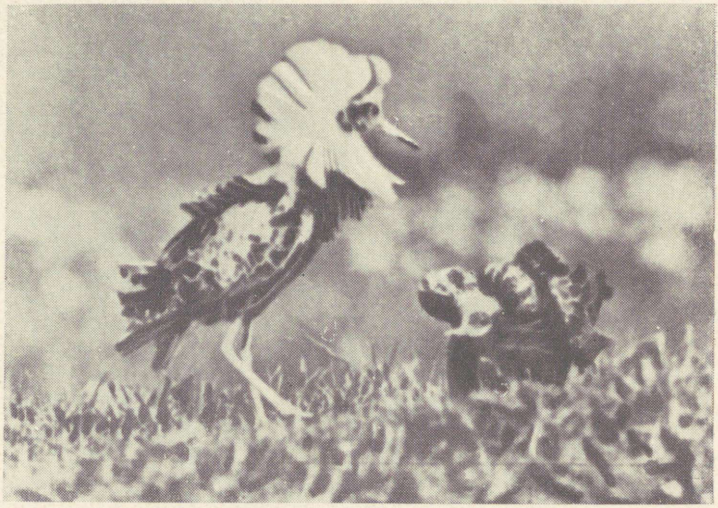


Ämblikutantsu mitmesugused «sammud».



Lõgismadude tants.





Argusfaasan lipitseb oma sõbratari ümber niisama kaunilt.
Duell rabas: mängivad tutkad.

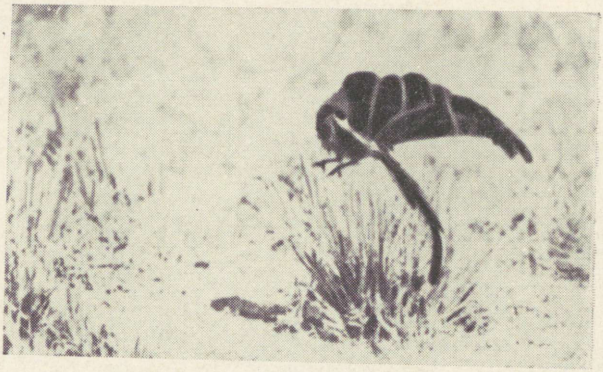


Paabulind kogu toreduses!



Ajanud tiivad laiali, tammuvad albatrossid aeglases tantsus ümber pesa jalalt jalale.

Jacksoni kangurlind, väheldane lind Ida-Aafrikast, avaldab armastust väga veidralt. Ta hüppab üle rohupuhma siia-sinna ▶ (ülemine foto). Kui emalind tema kunstist võlutuna lähemale tuleb, peidab ta ennast põõsa taha ja mängib maas, saba kohevil (foto keskel).

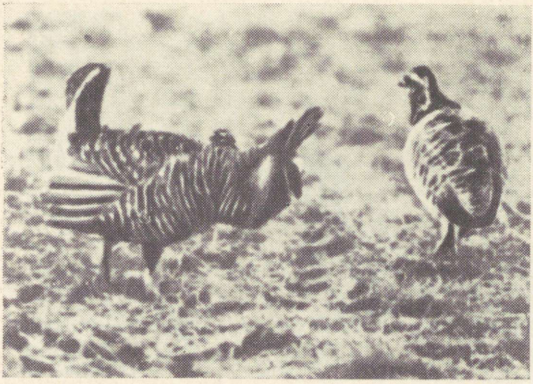


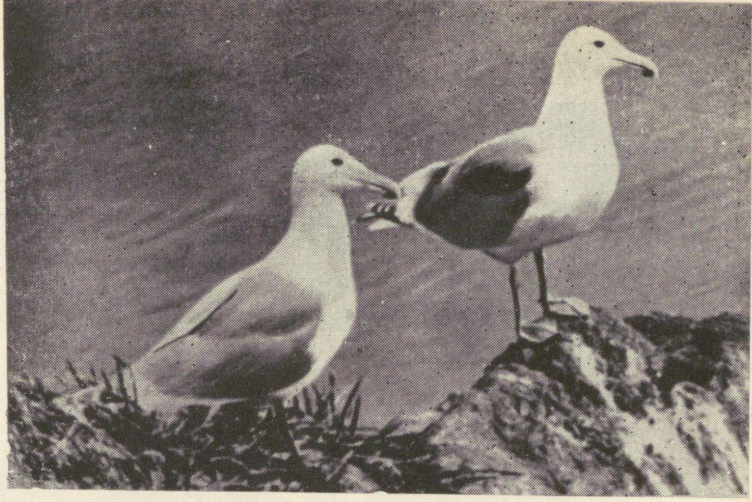






Mängivad seepiad ja tedred.

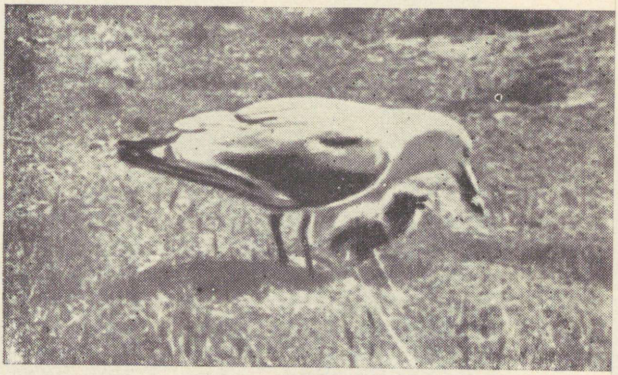




Hõbekajakad.

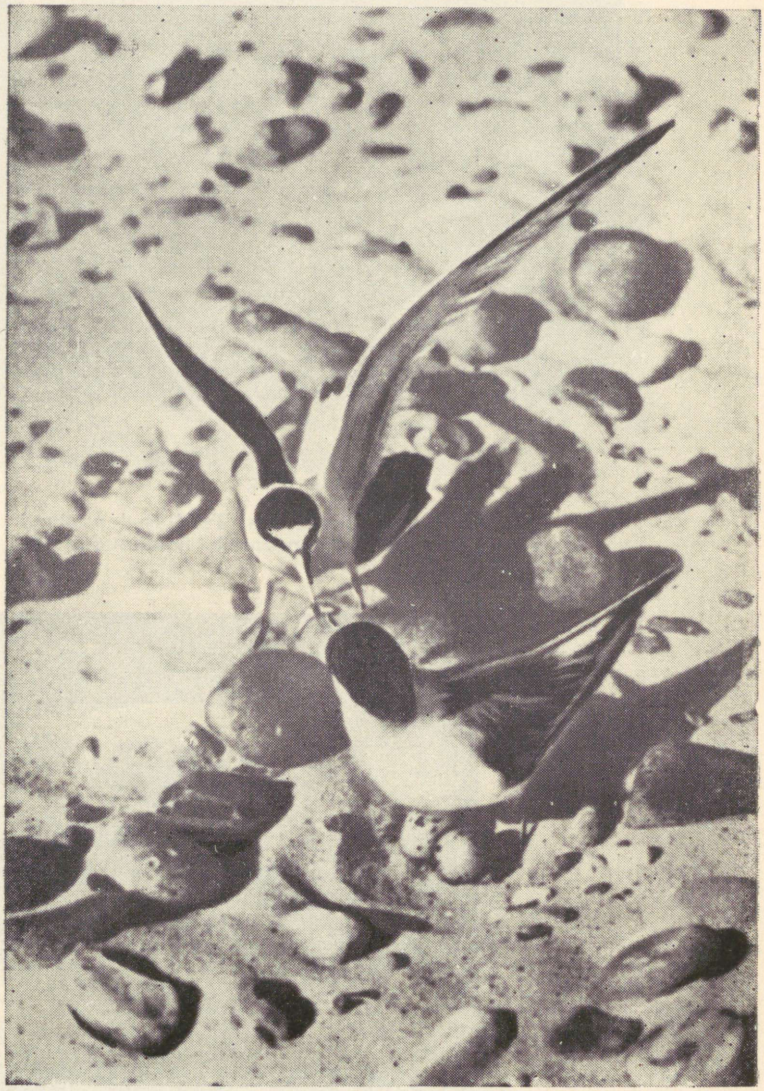
Kajakas söödab poega.

Katsed kajakapojaga. Teadlased uurivad reageerimist erinevatele nokamudelitele.









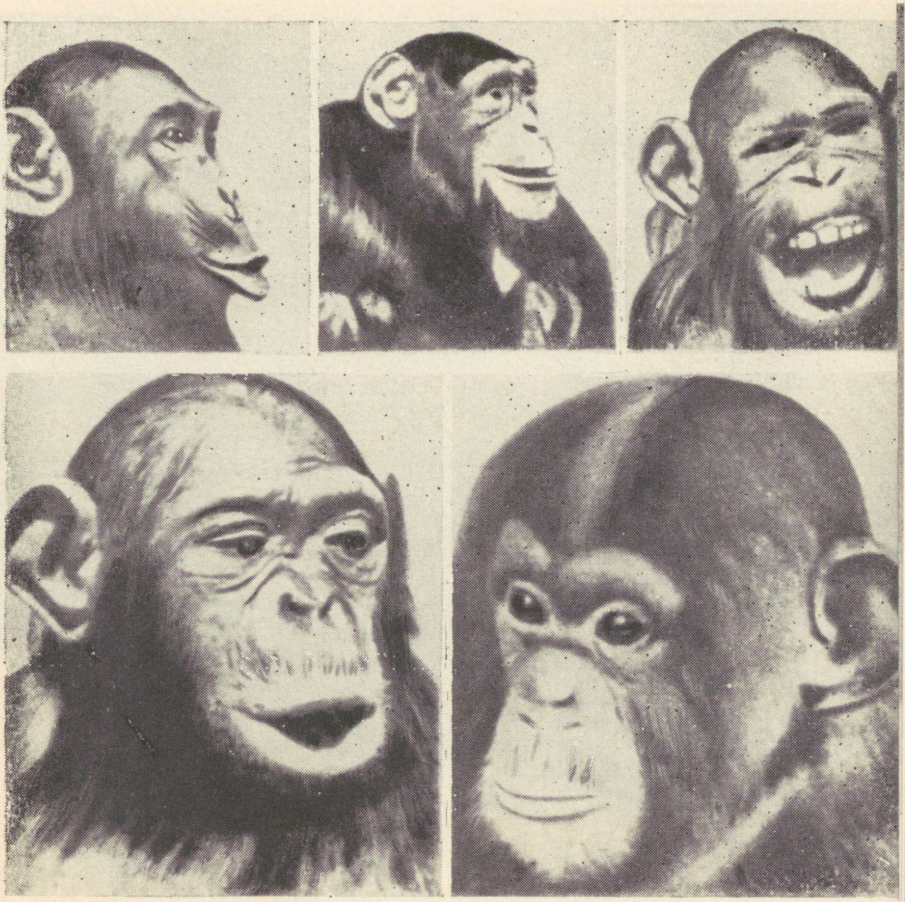
Sümboolne annetus: isatiir toob emast asendama tulles talle väikese kala.



Kassi nägu on mõnikord vägagi ilmekas.



Ega rebase miimikagi maha jää.



Šimpans ületab loomariigis oma näo ilmekuselt kõiki.



Pühvel hõõrub puule tunnusnäärmete lõhnu.



Habesisaliku ähvardav poos.





Igal lehtlalinnu liigil on oma «lõbustuslehtlate» arhitektuur. Onni ees, mille ehitamine on juba lõpetatud, näeme värvilisi lelusid: kivikesi, õite kroonlehti ja marju.

likku tsooni. Astunud emase juurde, silitab ta teda mõnikord veel eesjalgadega: «See olen ju mina, mitte mõni kärbes.»
Ämblikud, kes ei koo suuri püünisvõrke, signaliseerivad emasele erilisel viisil jalgadega vehkides või siis tantsivad ta ees — sellest aga oli juba juttu. Tarantel taob emasele lähenedes jalgu vastu maad. Samasugune trampimine vastuseks aga tähendab: «Ära karda, ma ei söö sind.»
Sipelgad ei ole nii «verejanulised» ja ka «jutt» on neil «intelligentsem».
Lihtsaimat informatsiooni annavad nad üksteisele üle samuti mitmesuguste taktiilsete signaalide abil. Puksivad peaga, näksavad lõugadega ja muidugi kombivad ja koputavad tundlatega.
Tundlad võtavad välismaailmast vastu põhiliselt andmeid ümbritseva ruumi kohta ja annavad teateid edasi sipelga ajule. Tundlaotstel asuvad sipelga tähtsaimate meeleelundite — haistmis- ja kompimiselundite arvukad retseptorid (ärrituse vastuvõtjad). Metsakuklase kummalgi tundlal võib loendada, kui jätkub kannatust, 211 haistmiskühmukest ja 1720 kompimiskarvakest. Nendel sipelgatel, kel puudub nägemismeel, on neid veelgi rohkem.
Tundlad on väga liikuvad, sipelgas kompab ja nuusib nendega vahetpidamatult kõiki esemeid enda ümber, samuti kõiki kohatavaid loomi. Kuna sipelgas saab kujutluse haistetava-kombitava eseme vormist ja lõhnast üheaegselt, on tal arvatavasti raske neid kahte kujutlust — lõhna ja vormi — eraldada ning nad sulavad ta aistinguis ühtseks kemotaktiilseks kujundiks.
Teiste sõnadega: sipelgas nähtavasti tunnetab asjade maailma meie jaoks nii ebatavalistes kategooriates nagu ümmargune või kandiline lõhn, kare või sile lõhn, pehme või kõva lõhn.
Kohtudes ristavad kaks sipelgat ennekõike tundlad: nad kompavad-nuusutavad teineteist.
Igal sipelgaliigil, isegi igal sipelgapesal on oma lõhn. Ühest liigist sipelgatega asustatud kaks erinevat sipelgapesa lõhnavad küll üldiselt ühte moodi, kuid siiski mõningate varjunditega. Wilhelm Goetsch kõneleb, et ühe pesa sipelgad oleksid nagu riietatud erilisse lõhnamundrisse. Seega, kui vastutulnud sipelgas lõhnab teisiti, on

ta võõras ja ta tuleb ajada kaugemale. Seda tehaksegi viivitamata.

Kui sipelgatundlate haistenäsad katta lakiga, ei suuda ta teiste sipelgate «mundrit» ära tunda. Temperamendist olenevalt hakkab ta nüüd kas igale ettejuhtuvale sipelgale, isegi lihastele vendadele, raevukalt kallale tungima või jääb täiesti ükskõikseks võõraste sipelgate vastu, kelle sekka teda katsetajad asetasid.

Kui pritsida mõnedele sipelgatele teise pesa sipelgatest pigistatud mahla ja asetada nad siis sellesse pessa, ei aja sealsed elanikud neid ära ega surma neid, vaid võtavad vastu oma perre, kuigi umbusklikult. Lõhna haihtudes aetakse tulnukad aga pikema jututa majast minema.

Isegi pikemaajaline ühe pere sipelgate hoidmine erinevates pesades viib paari-kolme kuu pärast selleni, et igal isoleeritud grupil tekib eriline lõhn, iga pesa soetab oma liigi ühisele «mundrile» erilised tunnusmärgid.

Niisiis, rajal kohtudes tervitavad sipelgad teineteist tundlate kokkulöömisega nagu käepigistusega. Oletame, et mõlemad pärinevad samast ühiselamust. Siis lähevad sipelgad kas rahulikult lahku või — kui üks neist ruttab edasi andma teadet ülihea toidu rikkalikust leiust — järgneb uus puudete seeria. Luuraja näksab vastutulijat kergelt rindmikust ja tagakehast, siis müksab teda tundlate ja käppadega, mõnikord «puseb» ka peaga. Lõpuks pöördub ümber ja jookseb toidu järele. Jutukaaslane järgneb talle, tavaliselt jääb aga varsti maha ja otsib iseseisvalt.

Palvet, mida meie väljendaksime sõnadega «Aita mul nukud teise kohta viia», annavad sipelgad edasi ainult näksimise teel, ilma tundlate ja käppadega tõukamata.

Vaatlused näitavad, et sipelgad pole suutelised puudutuste kaudu teineteisele teatama kohast, kust tuleb otsida luuraja poolt leitud toitu. Näpistuste ja tõugete abil nõu pidades ei «kõnele» nad isegi sellest, missugust toitu nimelt tuleb otsida.

Goetsch ütleb, et kui leitud saagist on teade saadud, pudenevad sipelgad pesast igas suunas laiali nagu peopesale puistatud haavlid. Ja nagu laialipaisatud haavlid, nii saavutavad neistki sihi vaid vähesed. Erutatult otsivad sipelgad läbi kogu ümbruskonna. Need, kes midagi

ei leidnud, lähevad pessa tagasi tühjalt. Edukad moonamuretsejad veavad leiu koju ja annavad seal teate puudutuste kaudu edasi üha uutele sipelgatele. Siis ruttavad nad jälle saagi järele.
Teravarujad sipelgad kergendavad oma mobiliseeritud seltsimeeste otsinguid sel viisil, et toimetavad saagi kohale etappide kaupa nagu teatejooksus. Kannavad veidi ja asetavad terad varjulisse paika ning kiirustavad uute järele. Teel sipelgapesast kuni leitud varudeni luuakse transporditava toidu vahelaod. Ühe lao juurest teise juurde liikudes jõuavad abilised pikapeale saagiallikani.
Samal viisil toimivad ka lehetäide «piima» koguvad sipelgad. Nad annavad saagi teel vastujuhtuvatele suguvendadele pugust pugusse üle ja ruttavad jälle uute annuste järele.

ANDAMIKEEL

Mõnedel liikidel on isa- ja emalinnud värvuselt täiesti sarnased. Ka hääle järgi on neid raske eristada. Sel juhul tõestavad isased mõnikord oma sugu mitmesuguste andamitega, emased aga kingituste vastuvõtmisega.
Püüdnud kala, hoiab isatiir seda noka vahel ja kõnnib mööda leetseljakut. Emalind, kes temalt kala vastu võtab, on sellega nagu abielulepingule alla kirjutanud. Mõnikord ei anna isane oma «tõendit» kohe ära: hoiab kalast kinni, emane aga tirib seda enda poole. Selline on nende mäng.
Adeelia pingviinid kingivad tulevastele kaasadele kõiksugu kivikesi, mida asetavad nende jalge ette hunnikutesse. Kui kingitus vastu võetakse, siis pole kinkija eksinud: tema ees on see, keda ta otsis. Rannakivikesed aga tähistavad nüüd tulevase pesa paika. Ükski teine paar enam siia ei tule.
Teame juba kajakate ja Galápagose kormoranide sümboolsetest annetustest. Partnerit pesale vahetama minnes toovad nad talle nokas rohu- või vetikatuti. Veider instinkt, mille põhjust pole lihtne taibata.
Veelgi raskem on mõista lehtlalindlaste salapäraste manipulatsioonide mõtet mitmesuguste kaugelt toodud ese-

metega. Lehtlalindlased elavad Austraalia, Uus-Ginea ja selle ümbruse saarte metsades. Nad on paradiisilindude, järelikult ka meie ronkade ja hakkide küllaltki lähedased sugulased. Lehtlalindlased on saanud maailmakuulsaks igasuguste värviliste esemete — teokarpide, kivikeste, sulgede, lillede, puuviljade, klaasikildude, nööpide, pandlate — kirglike kollektsionääridena. Nad koguvad kõike, mis läigib ja helgib eredates värvides ja mida see väheldane lind (ta on umbes haki suurune) suudab ära tassida.

Üldse toovad paljud linnud parajal juhusel pessa värvilisi ja läikivaid esemeid. Varganäod harakad on kõigile hästi tuntud. Rongad, hakid ja pasknäärid põevad samuti kleptomaaniat. Alpi varesed on proovinud lõkkest isegi tuliseid süsi näpata! India vareste vastu ei saa aga keegi. Kõneldakse, et nad asuvad isegi pakkide kallale ja kui leiavad neis ilusaid esemeid, tassivad need ilma pikemata ära. Seal, kus neid linde on rohkesti, ei tohi midagi — isegi taskurätte ega kindaid — jätta aknale või avatud akendega tuppa. Näppavad kõik ära. Nad lausa laostavad tseilonlasi.

Juurdlusorganid tegid kord kindlaks ühe kullassepääri järjekindla röövimise kahe india varese poolt. Linnud varastasid sealt mitu kilogrammi kuldseid prilliraame!

India kärbsenäpp prille ei varasta, kuid kogub... kestumisel mahajäetud maokesti. Nende sillerdava soomusrüüga kaunistab ta oma pesa. Süüria rähn toob samal eesmärgil koju põrnikate läikivaid tiibu, kangurlind baia — ta elab Indias — isegi elavaid jaanimardikaid. Ta vajutab püütud mardikad savitükikestesse — sealt ei saa nad välja ronida — ja paigutab need omatehtud lambid pudelikujulise pesa seintesse.

Sellest kirjutasid mitmed möödunud sajandi looduseuurijad. Kaasaegne teadus pole seni leidnud mingit tõendit selle kohta, et tegemist pole legendiga.

See-eest lehtlalindlaste veidrad kombed, mida pole sugugi kergem uskuda kui baiade illuminatsiooni, on leidnud kindlat tõestust.

Kui esimesed uurijad Austraalia sisealadele tungisid, nägid nad seal palju eriskummalist: munejaid imetajaid (linnunokaga!), kukkurloomi, lindude inkubaatoreid (prahihunnikuid, mis olid täis arenevaid mune) ning

veel imelikke, lilledega kaunistatud ehitisi. Viimaseid leiti tavaliselt madalate põõsaste vahelt. Väheldased vitstest platvormid, millest umbes poole meetri kaugusel olid pikemad kepikesed torgatud maasse tiheda pistandtarana. Kepid olid otsapidi vastamisi painutatud ja moodustasid platvormi kohal nagu katuse.

Onni ühe sissekäigu ees maas (suuremal platsil kui onn ise) oli laiali pillatud sadu kõikvõimalikke värvilisi lelusid: teokarpe, surnud tsikaade, lilli, marju, seeni, kive, konte, linnusulgi, maokesta tükke ning hulk teisi veidraid esemeid.

Hiljuti leiti ühest sellisest kollektsioonist isegi hambahari, nuge ja kahvleid, laste mänguasju, paelu, kohviserviisi tasse ja väike kohvikann, pandlaid, briljante (ehtsaid!) ja . . . klaassilm.

Ehitajaid endid töötamas ei nähtud (mustadest lindudest, kes lähedal askeldasid, ei võinud seda keegi arvata). Tehti mitmesuguseid oletusi. Kapten Stokes, kes oli aastail 1837—1843 esimesi viienda kontinendi sisealade uurijaid, tuli järeldusele, et neid onnikesi ehitavad oma lastele lõbuks pärismaalaste naised. Tolleaegse Austraalia kuberneri sir G. Gray hüpoteesi kohaselt peeti onne känguru tööks. Arvatavasti oletas Gray, et see ekstsentriline loom on kõigeks suuteline.

Hiljem aga märgati, et lehtlaid ehitavad just need linnud, kellele algul üldse tähelepanu ei pööratud. Väliselt ei ärata nad millegagi tähelepanu. Isased on sinkjasmustad[52] (siberi künnivarese sarnased), emased aga kollakasrohelised. Muide, lehtlalindlaste hulka kuulub palju liike ja nende värvus on erinev. Need, kellest siin kõneldakse, on Austraalias kõige levinumad lehtlalinnud — atlasnäplased.

Teine onnide ehitaja — aedniklind — sarnaneb värvuselt meie peoleoga, kujult aga rästaga. Ta kaunistab koonilise onni peamiselt sambla ja lilledega; kõneldakse, et ta paigutab neid nii onni peale kui selle ümbrusse väga maitsekalt. Lehtla ette rajab sulisaednik väikese rohelise muruväljaku, mida ääristab samblariba. Platsile on aga paigutatud lilled, marjad ja kaunid kivid. Närbunud lilled asendab lind iga päev värsketega.

Ta naaber ja sugulane, Uus-Ginea lehtlalind, laotab lehtla ette kibuvitsavaiba ning puistab sellele eredaid vilju.

Kõige paremini on uuritud atlasnäplasi. Zooloogid, kes neid vaatlesid, seletavadki meile, milleks ja kuidas need salapärased linnud ehitavad ja ehivad oma lehtlaid.

MILLEKS NEILE KOLLEKTSIOONID?

Juuni lõpul ja juulis, kui Austraalias on veel talv, lahkuvad isased atlasnäplased parvedest ja tõmbuvad üksindusse. Nii kõneleb A. Marshall, nende lindude parimaid tundjaid.
Igaüks neist valib endale kusagil päikesepaistelisel lagendikul põõsaste vahel paiga ja hakkab onni ehitama. Pärast toob ta siia siniseid ja kollaseid lilli ning teisi meile juba tuntud, peamiselt sinisevärvilisi esemeid ja laotab kõik selle onni ette.
Siis kaunistab ta voolitud «alabastriga» onni ka seestpoolt. Lind toob kusagilt puusütt. «Mälub» seda, lisab veidi mingit viljaliha. Mäkerdab sedagi nokas koos sõega, segab siis süljega ja saab sel kombel musta kiti, millega määrib kõik onni siseseinad.
Paljudel puhkudel leiti otsekui söestunud pulgakestest ehitatud lehtlaid. Võis mõelda, et lind on neid tulel põletanud. Kuid hilisemad vaatlused näitasid selle oletuse paikapidamatust. Ta ei põleta neid tulel, vaid määrib eespool kirjeldatud viisil valmistatud sõepastaga.
Enne krohvimistöid toob lehtlalind tükikese pehmet koort. Täitnud suu pastaga, võtab ta kooretüki nokka. Milleks? Kahel otstarbel. Noka vahele pigistatud kooretükk on ühelt poolt «nire regulaatoriks»: hoides nokapooled pisut avali, annab ta pastale võimaluse nendevahelise pilu kaudu aeglaselt välja nõrguda (kui kooretükk oleks paksem, voolaks pasta tõenäoliselt kiiremini). Nähtavasti on kooretükk ka pintsliks, mille abil lind onni seintele pastat määrib.
Nüüd on lehtla seestpoolt kaunistatud. Puudub veel emalind. Teda ei tule kaugelt otsida. Juba enne lehtlate ehitamist jagunevad atlasnäplased paaridesse ja hulguvad kahekaupa nende paikade läheduses, kuhu hiljem ehitatakse «lõbustusmajad».
Pruut läheneb kombekalt lehtlale, et kuulata (õigemini vaadata) värvilist serenaadi. Ta kavaler ju ei laula, vaid hoopis mängib mitmesuguste värviliste leludega. See

värvide kaleidoskoop võlub ta sõbrannat rohkem kui kõige hellemad helid.
Emane poeb lehtlasse või siis jääb küllaltki ükskõikse ilmega seisma selle taha, isane aga haarab kirehoos kord ühe, kord teise värvilise eseme ja keerleb nagu arulage derviš. Heidab lelu eemale, võtab uue, satub aina suuremasse hoogu ja kummardab üha energilisemalt. Mõnikord tardub lind paigale mingisuguse värvilise, emase poole ulatatud riidelapikesega noka vahel. Tavaliselt on lapike kooskõlas emalinnu sulestiku või silmade värvusega. Ning uuesti algab kogutud kollektsioonide demonstratsioon.
Paljude kuude vältel (juunist kuni novembri või detsembrini!) mängib must lind päevast päeva innukalt oma värviliste leludega, unustades sageli söömise, joomise ja hirmu vaenlaste ees.
Kui emalind, kellele tavaliselt paari-kolme nädala pärast asi igavaks muutub, läheb metsa, jätab isane minutiks kõristid ja kutsub teda erilise hüüdega. Lahkuja heldib ja pöördub tagasi. Vastupidisel juhul jookseb isane talle järele, jättes saatuse hooleks oma lehtla ja kogu selle ukse ette laotatud varanduse.
Kui lehtla maha jäetakse, purustavad lähedal mängivad isased selle ning tassivad siis värvikireva kollektsiooni laiali. Nad püüavad ka peremehe kohaloleku ajal lelusid varastada. Seepärast ajab iga lehtlaomanik teda vahete-vahel külastavad naabrid minema. Külla tulevad ka emased, keda ta ära ei aja, vaid uhkeldab nende ees oma aaretega.
Sageli toimetab isalind võõra või üksiku emalinnu pärast lehtla teise kohta ja mängib seal.
Septembris-oktoobris jätavad kõik emalinnud lehtlad maha ja hakkavad sadakond meetrit eemal puu otsa pesi ehitama, poegi hauduma ja kasvatama. Isased sellest osa ei võta, vaid jätkavad endise innuga leludega mängimist oma lehtlate ees. Nad mängivad veel kaua, kuni detsembrikuuni, nagu juba eespool öeldud. Hiljemgi, kui nad sealse suve lõpul parvedesse kogunevad, lendab aeg-ajalt kord üks, kord teine isane lehtla juurde, kus ta oli nii meeldivalt aega veetnud, kohendab seda ja toob uusi mänguasju. Seepärast oletavad mõned loodusteadlased, et lehtla ehitamine, kaunistamine ja mängud selle ees on seotud lindude paljunemisega vaid

juhuslikult. Emase ligimeelitamine värviliste esemetega polevat nende ehitiste peamine otstarve. Peamine olevat esteetiline nauding, mida lehtlalinnud saavad oma onne kaunistades ja nende ees lõbutsedes. On tehtud isegi ettepanek tähistada seda harva esinevat instinkti erilise terminiga — «proestetism».

Ent doktor Marshalli poolt loomaaias tehtud eksperimendid näitasid, et lehtlaid ehitavad ja kaunistavad ainult suguküpsed isased ja ainult sel juhul, kui nende veres leidub vastavaid hormoone. Kastreeritud isalinnud onne ei ehitanud või ehitasid hooletult, oskamatult ja hülgasid need peagi. Hormoonide süstimine suurendas nii nende huvi lehtla vastu kui ka oskust seda ehitada.

Kord püüti kinni kaks musta isalindu ja viidi lehtlatest minema. Leseks jäänud emased aga ei hüljanud armumängupaika. Varsti võtsid neid endid ja ka lehtlad üle noored hallikasrohelised isased, kellelt sinkjasmustad keigarid tavaliselt kõhklemata sõbratare «üle löövad».

Nii et lehtlad on nähtavasti ka omamoodi büroodeks, kus sõlmitakse uusi abielusid, kui üks abikaasadest hukkub või plehku paneb.

OTSINGUD JÄTKUVAD

Kord metsajärve kaldal istudes mõtisklesin ma asjade üle, millel pole näiliselt tegemist käesoleva raamatuga.
Mind ümbritses soine okasmets. Astumisel lirtsub vesi jalge all, mättad vajuvad sügavale, vetruvad. Roostepunane lõga ajab talla alt mulle. Mõnes ojas näib vesi mustana ja virvendab vaskselt. Ta voolab uniselt, sosistab midagi arusaamatut.
Kogu maad katab sammal, turbasammal. Samblal aga kasvavad jõhvikad. Männid on rabas kidurad ja viletsad. Kohati korjub lohkudesse vett ja tekib järv.
Tulin sellise järve äärde ja istusin okslikule tüvele, mis tuulest murtuna oli kukkunud niiskesse samblasse. Punane päike vajus, hetkeks kaugete kuuskede okstele haakudes, metsa taha. Mida madalamale tulekera vajus, seda hämaramaks metsas muutus. Udu mätaste kohal tihenes.
Ootasin metsiseid. Tunni aja pärast lendavad nad rabale ja alustavad mängu.
Aega oli rohkesti ning istusin ja mõtisklesin. Algul metsistest, siis haugidest.
Imelik lugu. Miks neis järvedes ei ela peaaegu mingisugust kala peale haugi? Millest haug siin toitub? Keda püüab?
Küllap iseennast. Suured haugid püüavad väikesi, väikesed aga peavad jahti haugimaimudele. Maimud söövad tillukesi vähke: vesikirpe ja sõudiklasi. Need toituvad omakorda mikroskoopilistest vetikatest. Vetikad elavad päikese ja mineraalsoolade arvel. Nii võidavad nad ühise rindena oma koha päikese all.
Mu peas aga keerleb küsimus. Haug sööb haugi, kuidas aga nimetada seda vahekorda: kas on see liigisisene võitlus või ehk... vastastikune abistamine?
Muidugi surmab üks haug teise, tugevam hävitab nõrgema.

Vaatame aga asja teisest küljest. Kui haug poleks söönud teist haugi, ei saaks ta ju toiduvaeses järves elada. Kõik haugid kõngeksid nälga ja nende sugu lõpetaks oma olemasolu paljudes paikades, kus ta praegu elab. On ju nii?

Vastastikune abistamine kulgeb sageli mööda väga keerukaid ja varjatuid teid, mõnikord ulatavad loomad üksteisele abistava käe seal, kus me seda kuidagi oodata ei oska.

Miks on sipelgatel, termiitidel, tarakanidel ja kaladel nii palju mitmesuguseid eeliseid, kui nad elavad omataoliste hulgas? Neid eeliseid nimetatakse grupiefektiks, kuid selle imeliku nähtuse olemus ei ole veel selge.

Võib-olla seisneb asi feromoonides?

Teati, et endokriinsed näärmed eritavad organismi hormoone, regulatsiooniaineid, mis juhivad füsioloogilisi protsesse.

Viimaste aastate uuringud on tõestanud, et paljudel loomadel funktsioneerib veel ka eksokriinsete näärmete süsteem: see produtseerib välishormoone — feromoone. Me teame juba, et nendega märgistavad sipelgad oma teid.

Sipelgate juures on feromoonidel veel teinegi ülesanne: nad on keemiasõnastiku märkideks. Meie jutleme hääle, sipelgad aga lõhnade vahendusel. Mitmesugused lõhnaained, mida eritavad nende eksokriinsed näärmed, sunnivad töösipelgaid häire korral kogunema, saagi järele ruttama, sipelgaema eest hoolitsema, vastseid söötma, kookoneid ümber paigutama.

Sipelgad «ajavad juttu» koguni mõnda aega pärast surma: keha eritab feromoone ja seepärast hoolitsevad kaaslased tema nagu elusa eest. Ent mõne päeva pärast algab lagunemisprotsess ja laibalõhnad avavad sipelgate silmad; alles nüüd viivad nad laiba pesast eemale.

Nende matuserongide põhjuseks on ainult mõned, kuid mitte kõik sipelgalaiba laguproduktid, peamiselt rasvhapped ja nende estrid. Kui eksperimenteerijad määrisid neid elusatele sipelgatele, siis ei lasknud teised neid pessa, vaid haarasid kinni ja tirisid kalmistule, prügimäele, kuhu nad viivad oma surnud kaaslased. Tuntud bioloog-eksperimentaator Wilson kirjutab: «Loomulikult rutta-

sid elavad laibad kiiresti koju tagasi ning neid «maeti» uuesti. See kestis seni, kuni pärast mitmekordset matmistalituse kordamist laibalõhn täielikult haihtus.»
Wilson oletab, et mõnede loomade lõhnakeelel võib olla oma süntaks: erinevate feromoonide ühinemine tähendab teistsugust informatsiooni kui igaühe oma eraldi. Lõhnasignaali kordamise sagedus või selle intensiivsus määrab nähtavasti samuti antud informatsiooni sisu. Näiteks märgivad tulisipelgad Dufour'i näärme feromooniga oma teeradu. Kui aga sama feromooni väga suurte annustega töödelda nende pesa, siis lahkuvad sealt kõik sipelgad, kaasa arvatud ema. Kõik asuvad teele! Arvatavasti tähendavad «teeferomooni» suured annused käsklust: «Kolime uude paika!»
Feromoonide toime ei ole seotud ainuüksi informatsiooni edasiandmisega; mõned neist juhivad kaaslaste arenemist ja on seega vahetult seotud salapärase rühmaefektiga.
Rändtirtsude valmikud eritavad näiteks oma kitiinkesta kaudu mingit lenduvat ainet, mis kiirendab noorte rändtirtsude kasvu. Niipea kui vastsed seda tajuvad, hakkavad nende tundlad, jalad ja lõuad kohe elavalt vibreerima. Sama aine kutsub rändtirtse parvedesse kogunema.
Töölistermiidid ja sõdurid lisavad järglaste toidule feromoone-regulaatoreid, mis määravad vastsete edasise saatuse. Seda «toidulisa» saanud vastsetest ei kasva kunagi töölisi ega võitlejaid. Välja arenedes asuvad nad termiidipesa teiste isendikategooriate ridadesse.
Seda tüüpi feromoonid on lähedased (kui mitte täielikult identsed) ainevahetusjääkidega, mis samuti avastati alles hiljuti. Neid salapäraseid aineid eritavad vette paljud meretaimed ja -loomad. Vaenlastele on metaboliidid ohtlikud, sõpradele aga väga kasulikud. «Bioloogilised suhted mereorganismide vahel,» kirjutab nõukogude okeanoloog Gorski, «on sellega väljunud formuleeringu «kiskja—ohver» piiridest ning vajavad läbivaatamist.»
Läbivaatamist vajavad ka paljud teised sissejuurdunud arusaamad loomade käitumisest ja omavahelistest suhetest. Iga uus päev toob ju uusi avastusi.
Kui see raamat oli juba trükivalmis, tuli teade mesilaste keeristantsust. Seepärast jutustan ma sellest siin, lõppsõnas.

Karl Frischi õpilane Martin Lindauer lahendas lõpuks mesinikke vaevava küsimuse, kuidas mesilastest luurajad sunnivad sülemit tarust lahkuma ja juhivad selle uude paika.

Selgub, et programmi naelaks on keeristants. Kui jõuab kätte pereheitmise aeg, otsivad luurajad uusi elamiskõlblikke puuõõnsusi, nišše ja muid selliseid peidupaiku. On need leitud, tormavad nad tarru ja esitavad erutatult sellesama keeristantsu. Tagakehaga vibreerides ja tiibadega sumisedes ronivad luurajad siksakis üle hunnikusse kuhjunud mesilaste, neid hoolimatult eest ära lükates.

Peatselt järgneb luurajale kümneid mesilasi, kes kordavad energiliselt ta liigutusi. Tantsijate arv kasvab üha. Tarus tekib segadus, sülem undab: mesilased soojendavad «mootoreid». Äkki hakkavad nad ruttama ava poole ja lendavad tarust välja, võtnud kaasa muidugi ka emamesilase.

Sülem laskub taru lähedale. Mesilased ootavad luurajatelt uut informatsiooni.

Mõneks ajaks sülem rahuneb ja ripub oksa küljes tiheda tombuna. Tombul on nii kest (elus!) kui ka südamik. Kesta moodustavad 3—4 kihti kõvasti üksteise külge haakunud mesilasi. Kest etendab kogu sülemi välistoese osa. Selle all on kohev südamik, mis koosneb samuti mesilastest. Iga kümne minuti järel läheb kaks kolmandikku koorest tombu sisemusse, nende asemele ronivad südamikust teised elusad «tellised».

Sellel kestal tantsivadki luurajad — igaüks neist reklaamib oma leidu, oma puuõõnt. Nii palju kui on luurajaid, nii palju on ka pakkumisi. Ning mida parem on leitud paik, seda elavam on tants. Ent praegu ei tantsi luurajad veel mitte keeristantsu, vaid vibavat tantsu.

Aeg-ajalt lahkuvad nende poolt «agiteeritud» mesilased sülemist ja lendavad tantsuga juhatatud aadressil, et uut elamut kohapeal üle vaadata. On see nende meele järgi, siis tantsivad nad tagasi pöördudes ühes rütmis selle paiga avastanud luurajaga. Ka luurajad lendavad aeg-ajalt leitud varjupaikade korduvale uurimisele. Nähtavasti uurivad nad ka teiste luurajate avastusi. Ja kui viimased osutuvad nende endi omadest paremateks, siis katkestavad nad oma vähem mugavate korterite rek-

laamimise ning ühinevad edukamate võistlejate tantsuga.
Vähehaaval hakkab enamik tantsivatest mesilastest osutama mingile ühele, asumiseks kõige kohasemale paigale. Ent juhtub ka nii, et luurajad ei jõua kuidagi kokkuleppele ja igaüks jääb visalt oma ettepaneku juurde. Sel juhul sülem tavaliselt laguneb. Lennanud veidi ringi, kogunevad mesilased jälle hunnikusse, luurajad aga «püüavad omavahel kokku leppida». Nii kirjutab nõukogude teadlane Kopanevitš.
Kord reklaamisid luurajad sülemi kestal, mida vaatlesid teadlased, üheaegselt kahtekümmet kohta. Igasse neist oleksid mesilased võinud asuda. Ja alles viiendal päeval jõudsid luurajad lõpuks üksmeelele: hakkasid kõik üht ja sama tantsu tantsima ja juhtisid siis sülemi uude korterisse.
Teises sülemis rippusid mesilased kaks nädalat üksteise küljes, samal ajal aga ei jõudnud luurajad — nagu mõne saamatu teadusliku nõukogu liikmed — kuidagi mingile otsusele. Algasid vihmad ja mesilased hakkasid sülemist laiali pudenedes ehitama kärgi sealsamas, otse lageda taeva all.
Kui aga lahendus on leitud, puurivad luurajad end üksmeelselt sülemisse ja ajavad keeristantsuga elevile kõik poolunised kaaslased. Sülem hakkab jälle sumisema, mesilased askeldavad tombus palavikuliselt. Varsti on ajutisel eluasemel kõik segamini, ja kümmekond lõppsihti hästi tundvat mesilast alustavad sülemikoorelt starti. Teised tormavad neile järele ja mõne sekundiga on kobar laiali pudenenud.
Mulje on selline, et sülemit juhivad ainult mõned mesilased, kes on varem käinud uues paigas, kuhu nüüd sööstab terve pere. Nad lendavad kiiresti ees ja sülem ei jõua neile hästi järele. Sel juhul pöörduvad juhtmesilased sülemi juurde tagasi ning tormavad siis otsekohe jälle edasi.
Jõudnud kohale, esitavad luurajad seni, kuni mesilased end toimekalt sisse seavad, jälle... keeristantsu. Milleks siis veel nüüd?
Seda ei tea praegu keegi. Bioloogidel tuleb veel palju tööd teha, enne kui leitakse vastus ka sellele küsimusele. Mõned uurijad oletavad, et me «oleme keeleteadlaste olukorras, kes on kindlaks teinud ainult mõne

üksiku sõna tähenduse peaaegu mittedešifreeritavas keeles».
Maailmas on veel palju mõistatusi, palju selgusetut. Ja mida sügavamale me tungime universumi peidetud saladustesse, seda enam avarduvad tunnetatu piirid, seda rohkem on tööd uurival mõistusel.
Ent inimene tungib visalt edasi. Uurimised jätkuvad.

MÄRKUSED

[1] Selle kala teaduslik nimetus on *Apogonichthys strombi.*

[2] Pistkarp (*Pinna*) — suurim Euroopa merede karpidest. Pikkus ulatub 80 sentimeetrini.

[3] Nad kujutavad endast mürgiga täidetud põiekest. Põie sees on kokkukerituna niit, millel leiduvad harpuunitaolised hambad. Põiekese pisimalegi puudutamisele järgneb niidi väljapaiskumine ja saagi haavamine.

[4] Näiteks *Eupagurus exavatus.*

[5] Zooloogid nimetavad seda vähki *Pagurus arrosor*, parasiitaktiini aga *Calliactis parasitica.*

[6] *Eupagurus prideauxi* ja *Adamsia palliata.*

[7] Katsed näitasid peale selle, et erakvähid pole tundlikud aktiinimürgi suhtes. Nende veres tekivad ained, mis muudavad selle mürgi kahjutuks. Kui hariliku krabi kehasse süstida surmav annus aktiinimürki koos erakvähi verega, siis krabi ei hukku: erakvähi veres sisalduvad vastumürgid päästavad ta surmast.

[8] *Lybia tesselata* on nende ladinakeelne nimetus.

[9] Konuvaglaliste seltsi kuuluval mereussil *Aspidosiphon heteropsammarium*, kes erakvähi kombel tühjas teokojas korallide kaitse all elab, on samuti «majasõber» — hulkharjasuss *Syllis cornuta.* Viimane kaitseb ühist eluaset parasiitide eest.

[10] *Styllactis minous.*

[11] Selles seltskonnas võib sageli näha ka kirpvähilisi *Hyperia medusorum* ja kalakesi perekonnast *Stromateus.*

[12] Sifonofoorideks ehk putkloomadeks nimetavad zooloogid ainuõõssete hulka kuuluvat loomarühma. Nad elutsevad vabalt ujudes nagu meduusid, kuid koosnevad paljudest üheks kolooniaks kokkukasvanud polüüpidest. Ülal kogu koloonia kohal kõrgub gaasiga täidetud ujupõis, mis hoiab koloonia veepinnal ja etendab purje osa.

[13] Sarvikraid kaaluvad kuni 4 tonni ja nende uimede siruulatus on kuni 8 meetrit. Sarvikrai peas tolknevad kaks kummalist sarvetaolist jätket. Arvatakse, et nendega ajavad sarvikraid endale nagu kätega toitu suhu.

[14] Kaasajal tuntakse üheksat liiki imikalu. Nagu on näidanud viimased uurimused, on igaüks neist kohastunud «sõiduks» spetsiaalsetel hai-, vaala- või kilpkonnaliikidel. *Remora australis* näiteks imeb end ainult vaalade külge. On kindlaks tehtud ka seda, et imikalad toituvad põhiliselt zooplanktonist, aga mitte hai toidujäänustest, nagu varem arvati.

[15] Teistel andmetel ei täida kerakala veega mitte söögitoru kotjat jätket, vaid hoopis magu, mille seinad on väga elastsed ja venivad. Mao vastasotstes (söögitoru ja soolde viivate avade ümber) on võimsad ringlihased, mis kokku tõmbudes ei lase allaneelatud veel maost väljuda.

[16] Konrad Limbo hukkus 1960. aastal Vahemeres veealusel uurimistööl.

[17] Võrdlemisi hiljuti kirjeldati mõningate vetikate (amööbide, vibur- ja ripsloomade) endosümbioosi isegi sinivetikatega. Sinirohelisi sümbionte nimetatakse tinglikult tsüanellideks, nende «sõprust» loomadega aga endotsüanoosiks.

[18] Kõne all on liigid *Convoluta roscoffensis* ja *C. schlutzii*. Teised meres (*C. paradoxa, C. convoluta, Enterostomum, Promesostomum*) ja magevees (*Dalyellia viridis* jt.) elavad ripsussid, kellel samuti esineb endosümbioos vetikatega, sõltuvad oma rohelistest partneritest vähem.

[19] Kuigi *Convoluta* on mereloom, asustavad tema keha mitte kollased, vaid rohelised sümbiondid, mis pole aga klorellad, vaid mantelviburlased.

[20] Inimese sooles valmistavad vitamiine *Bacterium coli* ja *B. bifidum*. Sellepärast rikuvad soolde viidud antibiootikumid neid baktereid surmates seedetalitlust ja organismi vitamiinibilanssi.

[21] Kirjeldatud on viisteist liiki pikksabasid, kellel leidub nimetatud nääre. Seda täitev vedelik säilitab väga kaua oma valgustusomadused: kolm tilka pangetäies merevees fosforestseerib kakskümmend neli tundi!

[22] Selle kummalise trio kolmas liige — *Kryptophaneron alfredi* leiti lõpnuna merepinnalt teisel pool maakera, Jamaika saare lähedal Lääne-Indias. *Kryptophaneron*'il on silmade all samasugused helendavatest bakteritest täidetud oakujulised elundid nagu tema Ida-India sugulastelgi.

[23] *Saccopharaux harrisoni*. Nad pole sarvkalalaste sugulased.

[24] Sümbioos helenduvate bakteritega on avastatud järgmistesse sugukondadesse kuuluvatel kaladel: *Macruridae, Gadidae* (tursklased), *Serranidae* (kiviahvenlased), *Monocentridae, Anomalopidae, Acropomatidae, Leiognathidae* ja võib-olla ka *Ceratioidea* (sarvkalalased) ning *Saccopharyngidae* (kukkurkalalased).

[25] Ta andis sellele nimeks *Rhozites gongylophora.*

[26] Mitmed liigid perekondadest *Anisandrus, Xyleborus* ja *Xylotrupes.*

[27] Pahkades seeni kasvatavad sääsed kuuluvad perekondadesse *Asphondylia, Lasioptera, Schizomia, Dasyneura* ja *Contarinia,* sääsevastsetele koos nende «seenemajandiga» peavarju andvad taimed aga sarikaliste ja liblikõieliste sugukonda.

[28] K i l p t ä i d on lehetäidele nii sugulusastmelt kui ka eluviisilt lähedased putukad. Nad katavad end kilbi või vahajatest ning jahujatest eritistest kojaga. Mõned kilptäiliigid tekitavad magusaid eritisi sellisel hulgal, et sellest piisab isegi inimese toitmiseks: araablased kasutavad toiduks tamariskil elava mannatäi *Glossyparia mannifera* magusaid eritisi. Teistest kilptäidest saadakse vaha, lakki ja esmaklassilisi värve (karmiini näiteks košenilli-kilptäist, keda kasvatatakse Mehhiko opuntsiaistandustes).

[29] Nii talitavad näiteks *Formica incerta* poolt üleskasvatatud sipelgad *Formica difficilis* var. *consocians.*

[30] S e m i r a m i s — Assüüria kuninganna Samuramati (IX saj. e. m. a.) kreeka keelde tõlkimisel moonutatud nimi. Ta ei ehitanud ei rippuvaid aedu ega sooritanud kümnendikkugi nendest imetegudest, mida legendid talle omistavad.

[31] Vana-Kreeka jumalad Olümposelt jõid legendi järgi nektarit ja sõid selle juurde ambroosiat. Oivaline jook ning magus «sakusment» tegid nad surematuks. Kreeka müütide põhjal võivad nektar ja ambroosia kaitsta isegi surnukeha kõdunemise eest.

[32] Lendkoerlased (*Pteropodidae*) moodustavad eri rühma suuri käsitiivalisi. Pea ja kõrvade kuju poolest meenutavad nad rebaseid. Elavad Vana Maailma troopilistel aladel ja toituvad puuviljast. Ka Ameerikas on omad vilitoidulised käsitiivalised (*Artibeus*), kuid need on mõõtmetelt väiksemad ja kuuluvad lehtninalaste nahkhiirte hulka.

[33] Kui kõigi jääajal ja hiljem Maal elanud imetajate luud poleks kõdunenud, kataksid nad maismaa $1^1/_2$—2 meetri paksuse lausalise kihina.

[34] Ka teised linnud (luiged, haned, varesed) moodustavad püsivaid paare. Isahani, kes on kaotanud oma paarilise, jääb kauaks leseks. Vastupidi üldiselt levinud arvamusele ühinevad aga toonekured ja pääsukesed tavaliselt igal kevadel uuteks paarideks.

[35] *Tilapia mossambica*, mõõtmetelt kogre suurune. Siinsamas elav *T. nilotica* on suurem — kuni 50 cm pikkune, *Haplochromis multicolor* aga pisitilluke, mitte üle 7 cm.

[36] Lisaks mainitud kolmele liigile ka *Astatotilapia strigigena*, *T. zilii* (isakala jääb emase juurde kogu ajaks, mil ta maimudega tegeleb), *T. dolloi* (isane ja emane mõlemad hoiavad marja suus), *T. galilea* ja mõned teised liigid perekondadest *Tilapia*, *Paratilapia*, *Geophagus* ja *Chilodipterus*. Marja «hauvad» suus ka mõned troopilised sägad, ronikalalased (*Anabantidae*), kalad rühmast *Microcyprini*, heeringlased ja karplased (*Bagre*, *Galeichthys*).

[37] See puutub peamiselt liiki *Hemichromis bimaculatus*.

[38] Kõikidel kakulistel, välja arvatud võib-olla ainult mõned kodukaku alamliigid. Ka paljud kullilised — pistrikud, haukad, harksabad, loorkullid, merikotkad — alustavad haudumist pärast esimese muna munemist.

[39] Asi on selles, et täiskasvanud kotikud (eriti rasked isaloomad) rõhuvad lesimispaigas surnuks väga palju vastsündinuid; suremus ulatub mõnikord 10—16 protsendini. «Lasteaias» satuvad kotikupojad harvemini sellise «tanki» alla.

[40] Delfiinidel ja kašelotil on vaid üks ninasõõre. Sukeldumisel sulgub see klapiga, et ninna vett ei tungiks.

[41] Ka elevandid abistavad oma haavatud kaaslasi mõlemalt poolt toetades ja püüavad neid juhtida jahimehest kaugemale. Samuti kannavad vigastatud liigikaaslasi eemale paavianid, ümisejad aga veavad haavatuid urgudesse.

[42] Karl Frisch sündis ja sai hariduse Viinis, kuid tema peamine teaduslik tegevus on seotud Rostocki, Breslau, Müncheni ja Grazi ülikoolidega. Teadus võlgneb talle tänu ka teiste bioloogiliste probleemide, nagu näiteks putukate ja kalade meeleelundite füsioloogia, mitmesuguste loomade naha pigmentatsiooni ja valgusreaktsioonide uurimise eest.

[43] Igal täppsilmal on võrkkest, lääts ja selle all läbipaistev koonus, mis koos läätsega moodustab täppsilma valgust murdva aparaadi. Täppsilm on oma naabritest isoleeritud läbipaistmatu mustadest rakkudest kihiga. Seepärast pole kujutis putuka liitsilmas mitte terviklik, vaid mosaiikne, koosnedes iga täppsilma poolt eraldi «nähtud» vaadeldava objekti elementide kogust.
Mitte ainult mesilased, vaid ka paljud teised lülijalgsed (näiteks sipelgad ja vähilaadsed) võivad orienteeruda polariseeritud valguse järgi.

[44] Lõgismadu *Crotalus atrox* on oma sugukonna suurimaid esindajaid — pikkus ulatub 2—2,5 meetrini, kaal 6 kilogrammini. Levinud on see liik Ameerika Ühendriikide edelaosas ja Mehhikos.

[45] Hiljuti tehti kindlaks, et mõned lutikalised kaitsevad end vaenlaste eest skunksi kombel.

[46] Hõbekajakad pesitsevad Nõukogude Liidus peaaegu kõikidel järvedel ja meredel, kuid eriti palju on neid Põhja-Jäämere rannikul. Talveks lendavad hõbekajakad lõunapoolsete merede rannikutele.

[47] Loomapsühholoog Tinbergen kirjutab, et ta jälgis ühte kajakapaari, kus isalind keeldus haudumast. Emalind istus kakskümmend päeva ühtejärge (söömata-joomata!) kangelaslikult munadel. Kahekümne esimesel päeval ta alistus ja hülgas pesa. Kõik munad hukkusid. Ja oligi hea, ütleb Tinbergen, kajakasoole tuli vaid kasuks, et see degenerant ei jätnud järglasi!

[48] See sõltub pesaehituseks sobivast pindalast. Kui pind on väike ja linde palju, siis pesitsevad nad sageli otse üksteise kõrval. Sel juhul laulavad isalinnud mitte ainult üksteist kuuldes, vaid ka nähes.

[49] Seda kala täheldatakse sageli Vahemeres ning Atlandi ja Vaikse ookeani parasvöötme laiustel. Ta on küllaltki suur (kuni 7 meetrit), kusjuures pool keha pikkusest langeb ta kummalise saba ülahõlma arvele.

[50] H õ i m k o n n a d on kõige kõrgemad kategooriad loomariigi teaduslikus klassifikatsioonis, l i i g i d aga kõige väiksemad. Hõimkonnad jaotuvad klassideks. Osa zooloogidest väidab, et hõimkondi on loomariigis 10, teised aga arvavad, et neid on vähemalt 33. Klasse on ligi 80. Kolmekümne kolmest hõimkonnast leidub helendusvõimega esindajaid kolmeteistkümnes (28 klassis).

[51] Ladinakeelsest sõnast *tactus*, mis tähendab «puudutus».

[52] Noored isalinnud on sellel liigil hallikasrohelised nagu emasedki. Viie-seitsme aasta vanuselt vahetavad nad täielikult oma sulerüü, muutudes atlass-sinimustadeks. Nüüd saavad nad ka põhilisteks «lehtlaehitajateks».

JÄRELSÕNA

Seda raamatut lugedes satume liikidevaheliste suhete keerukasse ja kirevasse maailma, mida viimastel aastakümnetel on eriti uuritud ökoloogide, biotsönoloogide ja etoloogide poolt. Et need bioloogia alad on laiemale lugejaskonnale veel vähe tuntud, siis on juba sellegi tõttu niisuguse raamatu ilmumine eesti keeles põhjendatud.

Bioloog, kes kirjutab laiemale lugejaskonnale raamatut loodusest, võib kergesti sattuda ühte või teise kahest taunitavast äärmusest. Kui kirjeldus on teadlikult laitmatu, peensusteni põhjendatud ja täpne, võib ta jääda asjasse pühendamata lugejale mõistetamatuks; selline raamat on «kuiv» ja leiab lugejaid vaid eriteadlaste kitsast ringist. Vaatamata sisulistele väärtustele ei suuda rangelt teaduslik käsitlus lugejais äratada huvi. Teiselt poolt — autorit, kes soovib pakkuda lugejale, eriti noorele läbematule kooliõpilasele paeluvat lektüüri, varitseb oht libastuda teadusliku korrektsuse pinnalt. Loomade käitumise kirjeldamisel on võrdlused inimese tegevusega sedavõrd kujukad, et kirjanikuna ei raatsi autor neid kuidagi kasutamata jätta. Lugejale on just kõik inimesepärane loomadel hästi arusaadav, huvitav ja mõnikord lausa lõbus. Sellist raamatut kirjastatakse ja loetakse meeleldi, saadakse sellest teadmisi loomade elust, otsitakse teisigi taolisi teoseid ja mõnigi kord tärkab loetust huvi ja armastus looduse vastu. Ja kuigi teadlased ei saa jätta protesteerimata niisuguste teoste sisuliste ebatäpsuste ja väljenduslike sobimatuste vastu, ei saa ometi salata, et just sellistel raamatutel on hea kõlapind ja nad täidavad hästi oma ülesande — levitavad populaarses vormis loodusteaduslikke teadmisi.

Igor Akimuškini raamatud on niisuguse populaarse suuna ilmekaks näiteks. Lõpetanud 1952. aastal zooloogina Moskva ülikooli, osutus erudeeritud teadur, peajalgsete uurija, peagi heaks kirjameheks, kellel on oskust paljudest allikatest loetu põhjal anda noorele lugejale eakohaselt mõistetav, elavate võrdlustega kaasakiskuv ülevaade loomade mitmesugustest eluavaldustest. Tema raamatud, mis kõik on ilmunud viimase 8 aasta jooksul — «Legendide radadel», «Tundmatute loomade jäljed» (ka eesti keeles 1964), «Mere primaadid», «Kuhu ja kuidas?», «Metsloomade tragöödiad», «Huvitav bioloogia» ja teised — on leidnud rohkesti lugejaid. Autor oskab haaravalt vestelda loodusest, toob esile vähetuntut ja üllatavat nii meile lähedasest kui ka kaugest, eksootilisest loomastikust.

Vaatamata nende raamatute voorustele, ei saa me siiski nõudlikumat lugejat hoiatamata jätta mõnede liialdatud võrdluste, ebatäpsuste ja isegi konjunktuursusavalduste eest, mis raamatu lugemisel mõjuvad häirivalt.

Juba sissejuhatus kutsub esile vastuväiteid. Raamat on ilmselt koostatud nende eeskujude mõjul, kellel on kombeks kaalukatelt autoriteetidelt osavalt välja valitud tsitaatide varal tekitada luge-

jas kahtlus Darwini teooria mõnedes põhiseisukohtades, eriti loodusliku valiku õpetuses, ning anda mõista, et praegusaegne teadus on teinud sellesse olulisi korrektiive. Tõsi, evolutsiooniteooria on tugevasti edasi arenenud, kuid see pole õigust andnud neile, kes hakkasid vahepeal kahtlema üleasustuse ja liigisisese konkurentsi olemasolus.

Sümbioos kui üks liikidevaheliste suhete vorme on tõepoolest palju laiemalt levinud, kui seda teati Darwini ajal. Nagu muudki liikidevahelised suhted, on see loodusliku valiku käigus välja kujunenud kui liigi populatsioonile kasulik või isegi vajalik nähtus. Sisuliselt põhjendamatu ja väljenduslikult veider on aga rääkida sel puhul «vaenust», «sõprusest» või «armastusest» üksikute isendite vahel, nagu teeb seda autor. Ka mõisted «koostöö», «abistamine», «hoolitsemine» ei ole vabad antropomorfismist. Loomadevaheliste suhete iseloomustamisel kasutame paratamatult inimestevahelisi suhteid väljendavaid mõisteid, sest teisi, täpsemaid, meil enamasti lihtsalt pole. Kuid seejuures peame alati arvestama, et niisugune mõiste ülekandmine inimühiskonnast loomariiki on ebatäpne ja lubatav ikkagi jutumärkides toodava näitliku analoogiana. Alles kõrgema närvitalitlusega imetajail, eriti ahvilistel, võime täheldada inimesele lähenevate käitumisvormide ilmnemist. Kuid siingi tuleb olla ettevaatlik, kui hakkame võrdlema loomade toiminguid inimese mõistusliku tegevusega.

Asjatundlik lugeja võib leida raamatus ka muid väiksemaid vääratusi, kuid need ei häiri mittespetsialisti. Kahjuks puudub selles raamatus tähtsamategi kirjandusallikate loend, mis aitaks vajaduse korral leida algallikaid andmete kontrollimiseks. Teadlane-populariseator peaks saama üle valehäbist näidata, kust on võetud esitatud andmed. On ju iseendast mõistetav, et ükski autor ei jõua ise kõiki kirjeldavaid nähtusi uurida ja kogu sellekohast literatuuri läbi töötada.

Tõlkija

Aceratidae 51
adeelia pingviin 231
adoptsioon 87
aed-lepalind 193
aedniklind 233
ahvid 15
akrobaatkalad 134
aktiinid 19, 20
albatross 182
amatsoonsipelgas 89, 91—95
angerjas 196
Anomalops katoptron 48
antiloobid 12, 13, 188, 189
Aphis fabae 71
— *sambuci* 71
Apterostigma 60
argusfaasan 183
Aristoteles 19, 33
Atemeles 76, 77
Atherina hepsetus 35
atlasnäplased 233—235
atsteeksipelgad 106
Atta 60
Attulus 171
austrid 18

Bates 83
Belt 56
Blastophaga psenes 114—116
Bolitophila luminosa 223
Brandt 39
brontosaurused 15
Brown 155

Caligula 31
Carbonnier 144
Centrocercus urophasianus 217
Ceratioidea 51
«Challenger» 51
Chlorella 40
Chrysidella 40
Cichlasoma 133
— *meeki* 177
Claviger 76
Coccidotrophus socialis 75
Convoluta 42
Cousteau 29

«Dana» 50
Darwin 6, 7, 111, 145, 209
delfiinid 215, 216
Dementjev 204
Diogenes 20
diplodokk 15
drüandra 117
džeiraan 189
Dubois 48
Dufour'i nääre 200
dugong 31
Dumas 29

egiptuse haigur 14
Eibl-Eibesfeldt 191
elevandid 12
emu 140
Engels 6
epifüüs 16
erakvähid 18—20
Esch 210
Escherich 76, 80, 85
Eunausibius wheeleri 75
Eupagurus prideauxi 20
Evofris frontalis 172

Fabre 196
Felis eyra 149
fermoonid 200
Forel 98
Formicarum vacca 70
Formicoxenus nitidulus 102
Francke-Grosmann 65
Freedendaal 214
Frisch 161—163, 167, 196—197, 202
füsogastria 84

Geraud 144
glohhiidid 38
Goetsch 60, 61, 199, 229, 230
gorilla 207

Gray 233
Grüger 60, 61
günopeedium 156
Günter 49

haardkonn 135
hakk 204
hai 29
haigrud 12, 13
Halifman 7
hallkuklane 74
hallvaal 153
hammassägalased 213
Haplochromis 126—129, 133, 177
harakad 14
Harder 45, 46
harjaslimukas 24
harksarv-antiloop 189, 203
Harvey 49, 55
hateeria 15, 16
haug 237
Heddon 31, 32
Heinroth 125, 194
Hemichromis 131, 133
hepaatus 23
hernes-karbivalvur 18
Herodotos 11
Herzig 71
hiidmeriroos 25
hirved 12, 188, 189, 198
hobumakrell 28
hobused 12
hobusipelgas 59, 77, 104
Huber 70
hunt 148, 204
huulkala 35
hõbekajakas 189—192
härjalinnud 12, 13
hüaanid 149
hüdraloomad 19
hüpikgasellid 189
Hyperprosopon 34
Hypomyces 60

Icterus galbula 182
ihtüosaurused 15
Iljitšov 204
imikala 30, 31
india kärbsenäpp 232
inkvilism 16
iridotsüst 219

jaanalind 12
jaanimardiklased 48, 223—226
Jenner 5

juuremurelased 87
juursuud 28
jõehobud 12
jõekarp 37
järvekarp 37

kaasuar 140
kaelkirjak 13
kaheksajalad 20, 219—221
kajakad 12
kakandilised 35
kalad 12
kangursipelgad 83
karpoos 15
kase-keerukärsakas 137
kassikakk 147, 182
kašelott 152, 153
kaur 182
kedriklased 196
keiserpingviin 125
kemotaksis 42
kerakala 32, 33, 212
kiilassilm 72
kimalased 111, 197
kirevlased 129
kirjuvart 148
kleptobioos 103
Klingel 28, 178
kloaagikala 17
klounkalad 24
Klumov 155
Knauer 97
kobra 186
kohverkala 30
Koldewey 108
koldvetikad 40
Kolumbus 31
kondorlased 206
konnad 206
koolibrid 116
kooselu 12
kotikud 148
kotkad 45
krabid 12
kristaaria 37
krokodill 11, 12, 204
kromatofoor 219
kukk 204
kukkurhiir 118
kukkurkalad 52
kukkurunilane 118
kuldfaasan 182
kuldkalad 149
kuldnokad 12, 14
kuldpõrnikas 82

kullid 45
Kunth 48
kuskuslased 118
Kutter 101
kuukala 212
kõnnupääsu 11, 12
käguõgijalased 13
känguru 117
kännukuklane 89, 90
kärbeskala 32, 33, 34
kärbsenäpid 12
kärgkonn 136
kärnkala 211, 214
kärnkonnad 206
käsnad 18, 19
kääbuskuskus 118
köidikkonn 146
küttämblik 170, 171

laanepüü 45
laevaoherd 64
lahussugupiluuss 42
laternpõsk 48—50
laternsilm 48—50
Latia 222
leevike 216, 217
lehetäid 12, 70
lehmalinnud 13
lehtlalindlased 231—233
lepatriinu 72
lestad 71
liivakuklased 82
liivamesilased 197
liivatee-nõmmik 173
liivatüll 126
liivikukuklased 88, 89
Lilly 214, 215
Limbo 34, 35
limused 12
linavästrikud 12
linavästrik 217
Lindauer 240
Lomechusa 77—79, 89
lootskala 29, 30
Lorenz 134
lumekakk 147
lumetsiitsitaja 177, 182
lutsiferaas 224
lõgismadu 174, 175
lõhnanäärmed 197—199
lõvi 149
lüübiad 23

maipõrnikas 125
makropood 144, 145
Malacocephalus laevis 47
Malthus 5, 6
mandžuuria sookured 177, 184, 185
mannatäi 73
mantelmeriroos 21
maod 15
Marakov 148
Marshall 234, 236
Marx 5
meduusid 12
meemäger 14
meenäitaja 14
Megalomyrme 101
merihobuke 143, 211, 212
merikell 48
merikurat 50
merinõel 144
meripurad 16, 17
meriroosid 12, 19
meriseened 28
merlangid 28
mesilased 150—152, 160—168, 209—210
Metatermitidae 63
metsakuklane 86, 229
metsis 45
metskassid 15
metskits 195
metssead 188, 189, 195
metsvint 204
mimikri 36
Minous 27
Mithridates 25
Monomorium 100
mooruspuukedrik 196
mosambiigi haudujakala 126—129, 213
mudaamööb 44
mudilased 214
mugulmürmekoodia 107
murelased 81
must-toonekurg 160
mutualism 15, 113
mõhnkiir-meriroos 21
mõrukas 37
mõõkvaal 149
Möller 56, 60
Mörise järv 11
Müller 56
Mülleri kehakesed 105
müntkala 28
mürmekofiilid 75
mütsetoom 48

naaskelnokk 186
nandu 140
nahkhiir 118
narval 149
nektarilindlased 116
ninasarvikud 12
nokiskonn 145
nokiskuskus 118
Nomeus 28
Norris 154

ogalik 141, 142, 178—180, 218
ogasäär-sinitiib 74
oherdkarp 48
Ombos 11
opossumid 15
oropendolid 15
Ozorio 47, 48
Oxysoma 82

paaritu puiduüraja 65
paradiisilind 183
pardid 12, 13
Paussidae 76, 80
Paussus tauricus 81
patrogünopeedium 156
periklimenes 26
pesa-lehekonn 135, 136
pihtvastsed 38
piisonid 12, 13
pikksaba 47
pisiseepia 53, 54
pistkarp 18
Photoblepharon palpebratus 48
Plavilštšikov 137
Plinius 31
Plutarchos 18
Polyrachis dives 83
Porsch 116
Portmann 176
pridoo erakvähk 20—24
Procerodes 149
puiduvaablased 64, 67
pujuteder 217
punakaste 60
punarind 177
purelased 66
putukõis 197
puukoristaja 13
puumurelased 87
puurlased 44, 64, 66
põder 195
põderpõrnikas 79
päikesehaigrud 14
pühvlid 12, 13

rannakarbid 18
rasvatihane 177
raudkuklane 86, 89, 90, 95
raudkull 126
rebased 148
rebashai 212
riffkalalased 24—26
riidekoid 44
roheline lihakärbes 44
rohutirtsud 206
rusklane 102
rõõneskarp 40, 41
rästas 205
röövkuklane 89, 90
rünt 201, 202

Salticus scenicus 170
sammalloomad 19
saruskured 13
sarvikrai 30, 212
sarvkalalased 50
sarvvaal 149
saubad 56
Schmiedberger 65
sebra 12
sebraämblik 170
seepia 221
senjoriita 35
Seton-Thompson 13
Siebold 39
siilikkala 33, 34, 212
siklased 44
sipelgad 12, 168, 169
sisalikud 15
sisümpeedium 156
skorpion 169, 187
skunk 187
Sludski 189, 203
Smeathman 63
sookurg 183
Spathidicerus 66
— *thomsoni* 66
Sprey 154, 155
Steche 49
Stokes 233
Stomaphis 73
Sudilovskaja 187
suslikud 12
suurpeavähid 28, 29
sõjatermiit 63
sääsed 44, 174, 208

süneipelium 149
sünehtria 70
sünhoorium 156
sünpoorium 156
sünöökia 15, 70
südakarbid 18
sümbiondid 12
sümbioos 12, 15

šaakalid 149
šimpans 207

zooklorella 40
zooksantella 40, 41

talvike 217
tantšo 184
Tarassov 212
tarpoon 31
taskukonnad 136
tedred 45
termiidid 64, 75
Tetramorium 101
Thorictus 82
tihased 14
tiiger 195
tiigikana 148
tiir 231
tikutaja 207
Timirjazev 6
tinamu 140
Tinbergen 218
Tomilin 153, 154
toonekured 12
tormilind 15, 16
Trachichthys 34
trepang 16
tsekotroofid 46
tsekroopia 105
tsikaadid 73, 206
tuatara 15
tulisipelgas 103
tupiaallased 14
tursk 28
tuuletallaja 193
tutkas 217
tuttpütt 182
tähniksuru 188
tähnik-sinitiib 74
tähnik-vesilik 228
tääkliilia 112
tääkliilia-koi 112
Tympanuchus cupido 217

Ultimostomias 52
unk 186

vaalhai 30
vahakoi 14
valge-toonekurg 160
varjulinnud 14
vaskuss 82
veetallajad 138, 139
veised 12
vesikana 148
vinukloom 187
võsapukk 156
vööterakvähk 21

Wasmann 69, 76, 78, 80, 85, 88, 102
Wheeler 75
Wilson 196, 238, 239
Wurthia myrmecophila 83

õissagar-meriroos 23

ööhaigur 193, 194
öösorr 126

üraskid 64

Xenodusa 77

SISUKORD

Häid lambaid mahub lauta palju 5

ESIMENE OSA. SÜMBIOOS EHK NAABRITE KOOSTÖÖ

Sümbioos maa peal ja vee all

Sümbioosi avastamine 11
Magus sõprus 14
Kaks perekonda ühes korteris 15
Kannatlik hellik 16
Merirüütli loss 18
Millest said erakvähid oma nime 19
Kuidas erakvähk veenab meriroosi oma majja asuma . 20
Nad ei suuda teineteiseta elada 21
Imerelv sõras 23
Veel üks vähi sõber 24
Meriroosid ja klounkalad 24
Toidu ja kaitse liit 26
Tursa lapsepõlv 28
Haide eskort 29
Kerakala ja kärbeskala 32
Sanitaartöötlus Neptuni aedades 34
Mõrukas ja järvekarp 37

Endosümbioos

Kahe riigi liit 39
«Surmalõksu» ebatavaline dieet 40
Kas loomad võivad toituda õhust? 42
Sümbioos meie kõhus 43

Sädelev sümbioos

Ozorio avastus 47
Bakterioloogilised laternad 48
Süvavee mesallians 50
Seepiadki «sõbrustavad» bakteritega 53

Putukad kasvatavad seeni

Lehelõikajad sipelgad 56
Sipelgaema pistab istikud põske 58
Rippuvad kasvuhooned 60
Termiit kasvatab seeni 61
Mardikas kasvatab seeni 64
Tänuväärne infektsioon 66
Veel kaks seenelist 67

Putukad lüpsavad «lehmi»

Kaks tuhat külalist 69
Lehetäi — sipelga lehm 70
Muud piimakarja tõud 73
«Lehmalüpsja» mardikas 75
Mürmekofiilid 75
Atemelese kahepaikne elu 76
Lomechusa tõttu unustavad sipelgad oma kohustuse . 77
Vitamiinid või alkohol 79
Sõprus pommitajaga 80
Teised külalised 81
Termitofiilid 83

Sipelgate omavahelised liidud

Humaanne orjus 85
Ema lapsendamine 86
Kui kõik sipelgad 89
Retk «orjanukkude» järele 91
«Orjad» ajavad «härraseid» tööle 94
Parasitism? 97
Liitlaskolooniad 102
Vaenlaste leppimine 104

Sümbioos õies

Kakud ainult sipelgatele 105
Rippuvad aiad, kuid mitte Semiramise omad . . . 107
Jumalate roog 109
Ristik, kimalased, hiired, kassid ja vanatüdrukud . . 111
Tääkliilia ja koi 112
Vaablased ja viigimarjad 114
Tolmeldajad linnud 116
Tolmeldajad imetajate hulgast 117
Suur ringlemine 119

TEINE OSA. SÕNADETA VESTLUS

Vanemad abistavad lapsi

Nad tunnevad üksteist «nägupidi» 123
Perekondlik «sümbioos» 125
Hambuline kätki 126
Haudujad kalad 129
Akrobaatkalad 134
Konnad ehitavad pesi 135
Insener-mardikas 137
Linnuriigi amatsoonid 138
Ogalik 141
Auhinnad isaduse eest 143

Vend aitab venda

Miks kassikakul on kõik pojad erineva vanusega? . . 147
Grupiefekt 148
Koostöö kärgedel 150
Vaalad ja kunstlik hingamine 152
Kus on juhi koht? 155

Sõnadeta vestlus

Emotsionaalne keel 158
Tantsude keel 160
Mesilaste vibav tants 163
Sipelgate tantsud 168
Skorpionide ja ämblike tantsud 169
Liblikate tantsud 173
Sääskede tantsud 174
Lõgismadude tantsud 174
«Humaansed» kahevõitlused 175
Kalade tantsud 178
Lindude tantsud 181
Tantsivad tantšod 183
Poosikeel 186
Saba ei ole loomal sugugi tühine lisand 188
Hõbekajaka leksikon 189
Vajatakse naist! 193
Lõhnakeel 194
Kimalase ja hirve armastuskirjad 197
Rohudžunglite Ariadne lõng 199
Hirmu lõhn 201
Helikeel 203
Tiivuline kõne 207
Sõnatult möirgav maailm 211
Delfiinid õpivad kosmilist keelt 214
Värvikeel 216
Kaheksajala armumäng 219
Tuledekeel 221
Mardikate valguskood 224
Puutekeel 228
Andamikeel 231
Milleks neile kollektsioonid? 234

Otsingud jätkuvad

Märkused 243
Järelsõna 249
Register 251

Игорь Иванович А к и м у ш к и н. И У КРОКОДИЛА ЕСТЬ ДРУЗЬЯ. Оформление Ю. Аррака. На эстонском языке. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja J. Metsar. Kunstiline toimetaja A. Säde. Tehniline toimetaja S. Kohu. Korrektorid H. Kull ja M. Pall. Laduda antud 27. VIII 1968. Trükkida antud 31. I 1969. Leedu NSV J. Janonise nim. Paberivabriku trükipaber nr. 1, 54×84/16. Trükipoognaid 16,25 + lisad. Tingtrükipoognaid 15,75. Arvestuspoognaid 15,88. Trükiarv 10 000. Tellimise nr. 4960. H. Heidemanni nim. Trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. I.

Hind 87 kop.

A-29751