

O. M. REUTER

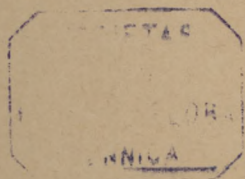
PIIRTEITÄ  
ELÄINTEN  
ELÄMÄSTÄ



PORVOOSSA  
WERNER SÖDERSTRÖM

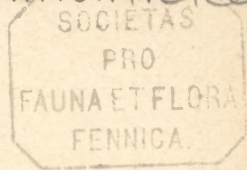
HINTA 2: 50.

SOCIETAS  
PRO  
FAUNA ET FLORA FENNICA





Erikoiskokoelma  
Lonnontieteet



O. M. REUTER

PIIRTEITÄ  
ELÄINTEN ELÄMÄSTÄ

SUOMENSI

HANNA SAIKKU

VALAISTU 51 KUVALLA



PORVOOSSA  
WERNER SÖDERSTRÖM



## SISÄLLYS.

	Siv.
Piirteitä kotieläintemme sieluelämästä . . . . .	1
Monipuolinen eläinyhteiskunta; muurahaisten vieraat . . . . .	30
Muurahaisten suhde kasvikuntaan . . . . .	40
Palveluksia ja vastapalveluksia . . . . .	67
Himmeitä arvoituksia . . . . .	76
Salakuljetuskepposia hyönteismaailmassa . . . . .	92
Muurahaisaivot ja niiden toiminta . . . . .	114
Muinaisajan jumalia . . . . .	129
»Kyll' löytyvi tie, mi kotihin vie» . . . . .	152
Pienten suurvalta . . . . .	162
Elävää valoa . . . . .	178

## SISÄLLYS

178	Loppu
177	Loppu
176	Loppu
175	Loppu
174	Loppu
173	Loppu
172	Loppu
171	Loppu
170	Loppu
169	Loppu
168	Loppu
167	Loppu
166	Loppu
165	Loppu
164	Loppu
163	Loppu
162	Loppu
161	Loppu
160	Loppu
159	Loppu
158	Loppu
157	Loppu
156	Loppu
155	Loppu
154	Loppu
153	Loppu
152	Loppu
151	Loppu
150	Loppu
149	Loppu
148	Loppu
147	Loppu
146	Loppu
145	Loppu
144	Loppu
143	Loppu
142	Loppu
141	Loppu
140	Loppu
139	Loppu
138	Loppu
137	Loppu
136	Loppu
135	Loppu
134	Loppu
133	Loppu
132	Loppu
131	Loppu
130	Loppu
129	Loppu
128	Loppu
127	Loppu
126	Loppu
125	Loppu
124	Loppu
123	Loppu
122	Loppu
121	Loppu
120	Loppu
119	Loppu
118	Loppu
117	Loppu
116	Loppu
115	Loppu
114	Loppu
113	Loppu
112	Loppu
111	Loppu
110	Loppu
109	Loppu
108	Loppu
107	Loppu
106	Loppu
105	Loppu
104	Loppu
103	Loppu
102	Loppu
101	Loppu
100	Loppu
99	Loppu
98	Loppu
97	Loppu
96	Loppu
95	Loppu
94	Loppu
93	Loppu
92	Loppu
91	Loppu
90	Loppu
89	Loppu
88	Loppu
87	Loppu
86	Loppu
85	Loppu
84	Loppu
83	Loppu
82	Loppu
81	Loppu
80	Loppu
79	Loppu
78	Loppu
77	Loppu
76	Loppu
75	Loppu
74	Loppu
73	Loppu
72	Loppu
71	Loppu
70	Loppu
69	Loppu
68	Loppu
67	Loppu
66	Loppu
65	Loppu
64	Loppu
63	Loppu
62	Loppu
61	Loppu
60	Loppu
59	Loppu
58	Loppu
57	Loppu
56	Loppu
55	Loppu
54	Loppu
53	Loppu
52	Loppu
51	Loppu
50	Loppu
49	Loppu
48	Loppu
47	Loppu
46	Loppu
45	Loppu
44	Loppu
43	Loppu
42	Loppu
41	Loppu
40	Loppu
39	Loppu
38	Loppu
37	Loppu
36	Loppu
35	Loppu
34	Loppu
33	Loppu
32	Loppu
31	Loppu
30	Loppu
29	Loppu
28	Loppu
27	Loppu
26	Loppu
25	Loppu
24	Loppu
23	Loppu
22	Loppu
21	Loppu
20	Loppu
19	Loppu
18	Loppu
17	Loppu
16	Loppu
15	Loppu
14	Loppu
13	Loppu
12	Loppu
11	Loppu
10	Loppu
9	Loppu
8	Loppu
7	Loppu
6	Loppu
5	Loppu
4	Loppu
3	Loppu
2	Loppu
1	Loppu

## Piirteitä kotieläintemme sieluelämästä.

---

Ihmisen useinkin aivan raakaa käytöstä eläimiä kohtaan täytyy pitää suureksi osaksi riippuvana siitä entisaajoilta peritystä ja vieläkin liika yleisesti levinneestä käsityskannasta ettei eläimillä ole sielua, joka voisi tuntea ja ajatella niinkuin ihmissielu. Sillä muutoin olisi monasti kerrassaan selittämätöntä se tapa, jolla ajatteleva ihminen näitä olentoja kohtelee.

Kaikeksi onneksi ovat useat tunnokkaat ja asiata harrastavat tutkijat viime aikoina ottaneet eläinten sielun tutkimustensa esineeksi. Ja nämä ovat koonneet niin monta todistusta eläinten erilaisista sielunkyvyyistä, jotka tosin ovat vähemmin kehittyneitä kuin meillä, mutta oleellisesti samaa laatua, että voi pitää täydellisesti hylättynä sen vanhan ajatustavan, jonka mukaan eläimet olisivat vaan jonkinlaatuisia eläviä koneita. Nykyään, kun nämä tieteen tulokset ovat tulleet yleisemmin tunnetuiksi ja saaneet tunkeutua kansojen tietoisuuteen, voinee sentähden toivoa että eläimiäkin ruvetaan vähitellen siedettävämmiin kohtelemaan.

Tämän kirjoitelman tarkoituksena on esittää lukijalle muutamia, niinkuin näyttää, vakuuttavia esimerkkejä kotieläintemme ajatus- ja tunne-elämästä. Tahdon alot-



taa kaikista eniten ylönkatsotusta ja hyljätystä eläimestä — *siasta*.

Sika on varsinkin siivottomuutensa tähden, joka on tullut sananparreksi, käynyt meille vastenmieliseksi. Se rypee mielellään liejussa ja liassa. Mutta tämä syytös ei ole niinkään paikallaan. Sikaa vaivaa kuumuus ja ankara päivänpaiste, ja kun sillä ei ole tilaisuutta päästä puhtaaseen ja kylmään veteen, niin kylpee se viileässä rapakossa mieluummin kuin kärsii auringon paahteen tuottamia halkeamia ja haavoja ihossaan. Siivottomuuteen sikoläteissä on tavallisesti paljon suuremmissa määrässä syytä huolimaton ja eläimen mukavuudesta väliäpitämätön omistaja kuin hänen unohtamansa sika. Vanha, piintynyt luulo että sika viihtyisi epäsiistissä ympäristössä, on syynä siihen, että paljon vähemmän pidetään huolta sikolätin puhtaudesta kuin esim. läävän ja tallin, ja syytetään sitten eläintä puhtauden puutteesta, ikäänkuin se voisi paremmin kuin hevonen tai lehmä pitää asuntonsa puhtaana.

Totta kyllä, ettei sian ulkomuoto ole erittäin miellyttävä eikä sen ääni varsin sointuva. Tämä on kuitenkin makuasia, jolla ei saa olla suurempaa merkitystä, kun on kysymys oikeudesta, jota sioillekin tulee osottaa. Mutta — sanotaan — sioilla ei ole mitään tunteita. Tapahtuuhan usein, että emäsika syö omia porsaitaan. Niin kyllä, emme kiellä että löytyy sellaisia yksityistapauksia. Mutta ihmisen tulee lakaista oma kynnyksensä edusta puhtaaksi, ennen kuin tuomitsee itseään alempana olevaa eläintä. Kuinka moni äiti surmaa lapsensa, ellei muuten niin huolimattomuutensa kautta, kuinka moni myy tyttärensä paheen palvelukseen ja häpeässä ja kurjuudessa kitumaan!

Mutta ei puutu suinkaan sellaisiakaan tapauksia, jotka osottavat sian pitävän äidillistä huolta sikiöstään. Niinpä kertoo eräs kirjailija teoksessaan siasta seuraavan jutun. Eräs emäsika oleskeli päivät porsaineen läheisessä metsässä, mutta palasi aina illalla taloon. Porsaat olivat sillävälän kasvaneet ja eräänä iltana, kun ne tulivat kotiin, otettiin niistä yksi teurastettavaksi ja paistettavaksi. Jonkun ajan kuluttua otettiin toinen ja vieläpä kolmaskin. Mutta seuraavana iltanapa emä palasi aivan yksinään. Omistaja oli tietysti utelias ottamaan selkoa muiden porsaiden kohtalosta ja piti varalla emää, kun se seuraavana iltana läksi metsästä. Hän näki nyt miten sika metsän rinteessä kovasti röhkien ajoi porsaat takaisin metsään ja sitte juoksi kotiin, jättäen ne odottamaan kunnes jälleen palasi. Nähtävästi oli se huomannut perheen vähentymisen ja koetti täten estää sen jatkumista.

Muitakin esimerkkejä sian havainto- ja päättämiskyvystä löytyy. Tunnettu englantilainen luonnontutkija Romanes kertoo siasta, jolla oli tapana puutarhassa tärisyttää nuorta omenapuuta, kunnes siitä varisivat alas hedelmät, jotka se sitte söi. Syötyään ne alkoi se uudelleen ravistaa puuta, mutta jos siitä ei enää hedelmiä pudonnut, meni sika tiehensä.

Muutoin on tunnettua miten sika kuonollansa aukasee salpoja, nostaa veräjiä saranoiltaan y. m., joka kaikki osaltaan osottaa sillä olevan ymmärrystä.

Mutta sika on myös erittäin taipusa oppimaan. Englannissa on onnistuttu opettaa sitä pyytämään saalista, ja fasaanien, viklojen, kaniinien y. m. ajossa on siitä ollut suurempaa hyötyä kuin koirasta. Multasienien hakemiseen on sikaa kauan käytetty.

Sirkusnäyttämölläkään ei sika ole outo ja siellä on monta kertaa ollut tilaisuus ihmetellä tuon halveksitun eläimen sievää esiintymistä sekä sitä kehitystä, johon se on voitu harjoituksella saada.

Vastenmielisyytemme sikaan on kaikissa tapauksissa niin ikivanha, ettei sitä näillä lyhyillä kertomuksilla sanottavassakaan määrässä voitane heikentää. Se on uskonnollinen ennakkoluulo, alkuansa siltä kansalta, jonka keskuudessa kristillinen uskontomme syntyi. Ja me tiedämme, kuinka juurtuneita uskonnolliset ennakkoluulot ovat.

Me olemme kuitenkin tahtoneet osottaa, ettei tämä eläin itse asiassa ole sellaisessa alennustilassa kuin yleisesti luulotellaan. Pitäkäämme me vaan huolta, että pyysymme ihmisinä sikaakin kohdellessamme, että teemme sen elämän mukavaksi pitämällä sikolätit puhtaina ja suomalla sille pääsyn veteen, sekä ettemme julmaa ja piinaavaa teurastustapaa käyttämällä alennu itse samalle tunne- ja kehitysasteelle, jolla tuo suureksi osaksi väärin hyljeksitty sika on. Jos ihminen olisi aina kohdellut sikaa samalla tavalla kuin esim. koiraa, niin se ei olisi sellainen, kuin se nykyään on.

Itse asiassa esim. nautaeläimet ovat paljo vähemmän lahjakkaat ja paljo vähemmän mahdolliset kasvattaa kuin sika. Kuitenkin lienee varmaa, että nämäkin tuntevat hyvän ja huonon kohtelun. Ja kauhistuttavaa on kaikissa tapauksissa se moniaalla vallitseva tapa, että eläimiä teurastetaan ja nyljetään toisten eläinten läsnäollessa. Englantilaiset kirjailijat vakuuttavat, että ne olennossaan selvästi osottavat täysin käsittävänsä, mitä niiden silmäin edessä tapahtuu, ja että se erilainen tuska, mitä

eri eläimet tällöin osottavat, todistaa niidenkin, samoin kuin ihmisten, olevan eri luonteisia ja tunteellisia.

Olisi todella ihmeellistä, elleivät lehmät ja lampaat ymmärtäisi vavista nähdessään toisten kuolevan, kun on tunnettua, että ne pienimmistäkin syistä ovat alttiit mielenliikutuksille. Sveitsissä, missä lehmät yleisesti käyvät laitumella pienissä laumoissa, joita kutakin johtaa kellokas, on usein havaittu, kuinka alakuloiseksi tämä on tullut, kun kello jostakin syystä on otettu siltä pois ja pantu toisen kaulaan. Väitetään myös sonnien, joita erityisiä juhlatilaisuuksia varten koristetaan nauhoilla ja kukkatiehkekuroilla, selvästi huomaavan tämän komeuden.

Yleensä uskotaan, etteivät nautaeläimet ja lampaat kiinny hoitajiinsa, ja että tuskin enää niitä tuntevat kun ne ovat muuttaneet pukua. Kuitenkin löytyy kertomuksia lampaista, jotka ovat oppineet tottelemaan isäntäänsä, seuraamaan tämän kutsumusta j. n. e. Muutamia vuosia sitten nähtiin Pariisissa erään tunnetun henkilön kulkevan kauniin valkosen lampaan kera, joka koiran tavoin seurasi häntä väkijoukossa eksymättä hänen jäljistään.

Mutta jos nautaeläimet ja lampaat ovatkin vähemmän teräväpäisiä, niin löytyy kuitenkin näille läheistä sukua oleva kotieläin, joka älyn puolesta on niitä korkeammalla asteella, jopa osottaa sellaista viisautta, että ranskalainen eläinpsykologi ja eläinlääkäri Alix teoksessaan „L'esprit de nos bêtes“ on taipuisa pitämään sitä hevosta etevämpänä, melkeinpä koiran vertaisena. Tarkoitamme vuohta.

Useampia kertoja on Alix nähnyt vuohten olevan piilosilla kylän lasten kanssa, lymyävän huoneen nurkkien taakse, portin alle tai muualle, ja sitte äkkiarvaamatta

syöksyvän esiin leikkikumppanien luo ja sieppaavan niiltä leipäpalan tai muuta, mitä lapsilla on sattunut käsissä olemaan.

Brehm vakuuttaa myös, että vuohi kiintyy ihmiseen ja on hyvin mielissään tämän hyväilystä. Jos se tietää olevansa herransa suosiossa, kadehtii se toisia eläimiä, joita isäntä hyvittelee, ja uhkaa niitä sarvillaan. Muutoin ymmärtää vuohi hyvin, onko saamansa rangaistus ansaittua vai tehdäänkö sille vääryyttä. Niinpä vetävät pukit, valjastettuina pienten kärkyjen eteen, lapsia useampia tuntia peräkkäin, mutta jos niitä silloin tarpeettomasti kuritetaan panevat ne itsepäisesti vastaan.

„Näiden eläinten äly menee vieläkin pitemmälle“, sanoo Brehm. „Minä tiedän vuohia, jotka ymmärtävät määrättyjä sanoja. Voi tavata vuohia, jotka tottelevat komentoa; vieläpä voi ne opettaa yhdistämään sanoja kirjaimista. Mutta vuohet, jotka ilman harjoittamista vastaavat kysymykseen, osottavat ehdottomasti omaavansa älyä. Äidilläni on vuohia, hän pitää niistä paljon ja huolehtii, että ne tulevat hyvin hoidetuiksi. Toisinaan tapahtuu kuitenkin, ettei huolimaton palvelija anna niille hyvää ruokaa. Äitini tietää heti, ovatko vuohet tyytyväisiä vai eivät. Hänen tarvitsee ainoastaan kutsua ne ikkunan luo ja kysyä; ne vastaavat keti paikalla. Jos vuohet ovat unohdetut, rupeavat ne kovasti parkumaan, kun kuulevat hänen äänensä. Muussa tapauksessa ovat ne hiljaa. Samalla tavalla ne käyttäytyvät silloin, jos niitä kohdellaan väärin. Jos ne ovat menneet puutarhaan ja ruoskalla ajetaan pois lavoilta ja penkereiltä, niin pakenevat ne ääneti. Mutta jos tallissa palvelija niitä lyö, nostavat ne surkean huudon.“

Lopuksi mainittakoon seuraava hauska, rouva Leen tekemä havainto, jonka englantilainen kirjailija Romanes mainitsee kirjassaan eläinten älystä. Rouva Lee kertoo:

Eräs kuttu tuli usein kilineen torille, jonka varrella siihen aikaan asuin, ja minä ja palvelusväkeni annoimme sille usein ruokaa. Milloin emme näyttäytyneet, kuulimme monasti vuohten kolistelevan sarvillaan oveamme. Emme siitä välittäneet sen enempää, mutta eräänä kauniina päivänä kuulimme soitettavan ovikelloa, jonka nauha riippui alas seinällä. Kyökkipiika meni aukasemaan, mutta näki ovella ainoastaan kutun kilineen kurkistelevan kyökin ikkunaan. Aluksi luulimme jonkun säälivän pojan soittaneen vuohtien puolesta, mutta kohta havaitsimme kutun itse vetävän nauhasta, pistäen toisen sarvensa sen silmukkaan.

Vuohtet ovat kieltämättä viisaimpia kaikista meidän märehijöistämme. Omituista kyllä, pidetään niitä Suomessa vain poikkeustapauksissa, niin tyytyväisiä ja helposti elätettäviä kuin ne ovatkin. Olisipa syytä saada niitä yleisemmin käytetyiksi. Ystävikkäitä ja viisaita kun ovat, opettaisivat ne ehkä kansaa pitämään enemmän kuin tähän asti sarvikkaista kotieläimistä.

Mutta kääntykäämmepä jo nautaeläimistä hevoseen, joka ikivanhoista ajoista asti on tunnettu ihmisen uskolliseksi palvelijaksi. Se on vetänyt meitä ja meidän tavaroitamme paikasta toiseen, se on meidän kanssamme karakoittanut vihollisemme pakosalle, valloittanut uusia alueita, viljellyt maata, levittänyt teollisuutemme tuotteita. Kaikkialla, missä inhimillinen viljelys on voittanut alaa, on hevonen ottanut osaa työhömmе. Ilman hevosen apua

ei ihmisellä olisi sitä valistusta ja sivistystä ja sitä hyvinvointia, josta hän nyt voi iloita.

Mutta kuinka kohtelemme useinkin tätä uskollista, työteliästä, kestäväää liittolaistamme? Kuinka usein yksinkertainen, taitamaton ja raaka ihminen pitää hevosta vain välikappaleena, joka on luotu hänen palvelukseensa, ja jonka kanssa hänellä senvuoksi muka on oikeus menettellä niinkuin itse tahtoo. Hänen omatuntonsa ei edes vaadi mitään tilintekoa siitä tavasta, jolla hän kohtelee tuota jaloa eläintä. Juopporenttu palkitsee lyönneillä ja hosumisella sitä ystävää, joka tuo hänet irstailusta kodin rauhaan. Saiturina ei hän anna riittävästi ravintoa juhdale, jonka hän panee vetämään raskaita kuormia, melkein mahdottomia vetää, vaikkakin ruoska ahkerasti tanssii eläinraukan selässä ja lanteilla. Sehän on vaan hevonen, järjetön luontokappale, tarvekalu! Moni taitamaton ihminen uskoo vieläkin, että hevonen on vaan työkone, jolla ei sen paremmin kuin muillakaan eläimillä ole tunnetta ja ajatuskykyä. Ainoastaan me ihmiset muka olemme varustetut sellaisella!

Mutta se, joka näin ajattelee, on joko sokea tai tylsämielinen. Etteikö hevosella olisi tunteita! Ja kuitenkin lukemattomat tapaukset kertovat siitä ystävydestä, mikä on syntynyt esim. hevosen ja koiran välille, joilla kuitenkin ei ole toisistaan erityistä hyötyä, mihin tuo ystävyys voisi perustua. Ainoa ulkonainen yhdistäjä niiden kesken on ollut yhteinen isäntä. Ja kuka ei olisi havainnut, miten hevonen mieltyy enemmän toiseen kuin toiseen hoitajaan?

Mutta samassa määrässä on hevosen luonto altis vihan ja koston tunteille. Useammin kuin kerran on

tapahtunut, että hevonen on vihdoin pitkällisen kärsimyksen perästä lyönyt piinaajansa maahan, pureskellut ja tallannut häntä. Ja minun täytyy lisätä, että joka kerran, kun olen lukenut tällaista, olen tuntenut sisällistä tyydytystä, siitä että eläinraukka on ymmärtänyt itse säätää oikeutta.

Mikään ei voi paremmin todistaa tunteen todellisuudesta kuin sen pysyväisyys. Ja löytyy useampia esimerkkejä, jotka osottavat hevosen omaavan jatkuvia tunteita ja sen ohessa erinomaisen muistin. Eräs kuormaajuri oli kiusannut hevosta pitemmän ajan. Hevonen myytiin, mutta kolme vuotta tämän jälkeen sattui ajuri saamaan saman hevosen kuormansa eteen. Kun hän oli kuorman ja vuoren seinämän välissä, rupesi hevonen äkkiä, nähtävästi vihasta, työntämään taaksepäin, kunnes mies musertui kalliota vastaan. Toiselta puolen tiedetään tapauksia, kun hevonen vuosien kuluttua on tuntenut entisen isäntänsä ja silminnähtävästi osottanut iloa jälleen näkemisestä.

Myöskin tulee hevosessa näkyviin selviä ylpeyden ja kateuden tunteita. Se rehenteleikse, kun on koristettuna upeilla tupsuilla ja siloilla, ja ylpeilee kantaessaan loistavaa ratsastajaa. Kuninkaan hevonen ymmärtää sen arvon, mikä sen herralle tulee, ja vaatii itsekin osansa kunniaista.

Mikä kilpailuinto herääkään hevosissa kilpa-ajoissa! Kuinka ne lämpiävätään yleisön hyvähuudoista ja käsien paukkeesta! On tapahtunut että hevonen saavuttaessaan toisen on tarttunut hampaillaan sen harjasta kiinni estääksensä sitä pääsemästä edelle. Eikö sellainen hevonen ole itsetietoinen siitä kunniaista, mikä voittajan osaksi tulee, ja eikö sen teko ilmaise ihmisellistä kateutta?



Sokea täytyy siis olla, jos sanoo, ettei hevosella ole tunteita. Sehän voi ilmaista eri mielialojaankin. Jokainen tottunut hevosmies voi sanoa, hirnuuko hevonen ilosta, surusta, nälästä, mieliteosta j. n. e. Ja mitä hevonen ei voi ilmaista äänellään, ilmaisee se kasvojen ilmeillä. Ennenkuin se puree, vetää se korvansa taaksepäin, silmät käyvät uhkaavan näköisiksi, posket rypistyvät, huulet menevät poimuihin, kaikki ilmaisee ääneti, mutta elävästi: olkaa varuillanne!

Mutta hevosen korkeammatkin sielunkyvyt ovat hyvin kehittyneet. Olemme jo huomauttaneet sen hyvästä muistista. Esimerkkinä tästä mainittakoon vielä, mitä eräs henkilö kertoi tämän kirjoittajalle. Opettaessaan nuorta hevosta oli hänen tarvinnut käyttää hyvin tuntuvasti ruoskaa eräessä kohden matkan varrella ja vuosikaudet jälkeenpäin oli hevonen aina samalla paikalla säpsähtänyt.

Pari pientä kertomusta ulkomailta on omansa todistamaan hevosen hyvää muistia, joka muutoin on käynyt sananlaskuksi. Eräs lääkäri ajoi joka aamu sairaittensa luo ja illalla lähetti hän poikansa samalla hevosella viemään lääkkeitä sairaille. Hevonen pysähtyi itsestensä joka asunnon kohdalla, missä isäntänsä aamulla oli käynyt. — Eräs hyväntekeväisyydestään kuulu henkilö lähetti kerran nuoren miehen viemään viiniä köyhälle, sairaalle papille, koska hän itse tahtoi välttää tämän kiitoksia. Mutta kun tie oli pitkä, lainasi hän viejälle hevosensa. Takaisin palattuaan asialta virkkoi nuorukainen: „ensi kerralla kun annatte minulle hevosenne, täytyy teidän antaa myös rahakukkaronne“. — „Kuinka niin?“ „Sen vuoksi että hevosenne pysähtyy joka kerta kuin kohtaa jonkun köyhän, vaikkapa olisi täydessä juoksussa, eikä

sitä saa pakottamallakaan menemään eteenpäin, ennenkuin on antanut köyhälle rovon!" Sellainen oli nimittäin herran jokapäiväinen tapa.

Tunteita ja muistia myönnetäänkin eläimillä jonkun verran olevan. Mutta ajatuskyvyn tahto moni kuitenkin omistaa ihmiselle yksinänsä. Me olemme kumminkin jo edellä siasta ja nautaeläimistä puhuessamme maininneet esimerkkejä teoista, jotka edellyttävät ajatustointa. Ottaakamme nyt vielä lisäksi hevonen todistamaan, että eläinkin ajattelee.

Useasti kun ratsastetaan tai ajetaan, pysähtyy hevonen ykspäisesti eikä ota mennäkseen jollekin tielle, ennenkuin on saanut kelpo selkäsaunan. Mutta seuraavana päivänä menee se jo samalle tielle, tosin ei aivan arvelematta, mutta kuitenkin vaikeudetta. Se on yksinkertaisesti oppinut tottelemaan, sanot. Mutta se on ajatellut: tuo tie on minulle vastenmielinen, mutta vastenmielisempää on saada selkääni, kuten eilen, ja sentähden on se antanut jälkimäisen ajatuksen voittaa edellisen.

Mutta monta aivan selvää todistetta löytyy hevosen ajattelemis- ja päättämiskyvystä. Eikö se hevonen esim. toimi älykkäästi ja itsetietoisesti, joka, tallissa seisten kahden muun hevosen välissä, syö kuroja milloin oikean milloin vasemman puoliselta naapuriltaan, säästään omia kurojaan? Useasti on nähty hevosten oppivan suullansa aukasemaan veräjien säppiä, sysäämään sivulle vilja-aitan ovisalpoja j. n. e. Vetipä eräs hevonen suullaan vedinnuorasta tallin ikkunan auki, kun yöllä oli liika lämmin, niinkuin se oli nähnyt kuskin tekevän. Eräs toinen hevonen taas irroitti itsensä riimusta useampana yönä peräkkäin ja meni syömään kuroja tallissa olevasta laarista. Laa-

rin kannen nosti se ylös päällään ja söi hyvän aterian, ei kumminkaan liiaksi. Asetettiin sitten raskas kivi kannelle, mutta seuraavana aamuna oli kivi laattialla laarin vieressä. Silloin käännettiin laari niin, että sen kannen avattava puoli oli seinää vastaan, ja kannelle pantiin vielä kivi. Kun seuraavana päivänä mentiin talliin, ei ainoastaan kivi ollut pois kannelta, mutta laarikin sen verran seinästä etäällä, että hevonen oli voinut avata kannen hampaillaan, joiden jäljet vielä selvästi näkyivät.

Viisas eläin oli myös se paljo puhuttu shetlantilaisponi, pieni skotlantilainen hevonen, joka oli pudottanut kenkensä ja sitten juossut yksin pitkän matkan sepän luo, josta ei lähtenyt ajamallakaan, ennen kuin tämä huomasi vian ja käsitti hevosen harvinaisen asian sekä pani uuden kengän, jonka saatuaan se isännän suureksi hämmästykseksi palasi kotiin.

Eniten on kuitenkin ymmärrys kehittynyt arabialaisilla ja syyrialaisilla hevosilla, joita kaikkina aikoina onkin parhaiten hoidettu. Useasti ovat ne vaaran lähetessä pelastaneet aavikkohiekalla makaavan isäntänsä tarttumalla hampaillaan tämän vaatteisiin ja ravistamalla, kunnes isäntä on herännyt. Arabialainen ymmärtää myös hevostansa ja tietää, että tuolla jalolla eläimellä on sekä ymmärrystä että tunnetta, ja hän kohtelee sitä aivan kuin perheensä jäsentä. „Ratsastaja kasvattaa hevosensa kuten mies vaimonsa“, on hänellä sananlaskuna. Hevonen on hänen ystävänsä kotona, toverinsa taistelussa, se on herransa ensimmäinen palvelija, jota hän rakastaa kuin vaimoansa ja lapsiansa, kenpäties enemmänkin. Toinen arabialainen sananlasku kuuluu näet: „hevonen, viisauden kirjat ja naissydän ovat paratiisi maan päällä“.

Ellei hevosella olisi eläimen älyksi jopa varsin korkeassa määrässä kehittynyttä ymmärrystä, ei sitä tietenkään koskaan voitaisi kasvattaa ja harjoittaa kaikkeen siihen, mitä se on saatu oppimaan. Käyppä vain sirkukseen, missä hevoset ja ihmiset kilpailevat keskenään älyssä ja taitavuudessa! Hevosen opettaja osaa kyllä kertoa pitkiä juttuja hevosten älystä. Hän tietää, että eri hevosilla on eri luonne samoin kuin ihmisilläkin, ja sentähden täytyy niitä opettaa eri tavalla, toista ankaruudella, toista lempeydellä ja sävyisyydellä. Hevoseltako puuttuisi ymmärrystä! Tiedämmehän kaikki että hevoset oppivat ymmärtämään määrättyjä merkkejä ja sanoja, ohjasten nykäyksen tai jalankostetuksen, kehotuksen pysähtymään tai rientämään. Tällaisia merkkejä ja kehoitussanoja, joita hevonen seuraa, käytetään esim. sirkuskasvatuksessa monesti useampia. Eipä siis ole ihmeellistä jos sirkuksen johtaja, joka enimmäkseen oleskelee hevostensa ja akrobaattiansa joukossa, voi hämmästyen huudahtaa: hevosellako ei olisi ymmärrystä, — joka ymmärtää kieltämme melkein yhtä hyvin kuin me itse!“

Eräs tilanomistaja näki useampia kertoja miten yksi hänen hevosistaan ollessaan yksin tallissa hiljaa aukasi pilttuunsa oven ja sitä tehdessä varovasti vilkasi oikealle ja vasemmalle ollakseen vakuutettu, ettei kukaan huomannut sen kiellettyä tekoa. Hevonen tajusi selvästi, että se ryhtyi tekoon, josta isäntä suuttuisi, kenties rankaisisikin. Tämä huolestunut varovaisuus osotti hevosessa jonkinlaista omaatuntoa.

Mutta missä on meidän oma omatuntomme kun ruoskimme ja kiusaamme parasta kotieläintämme. Eikö

meillä ole Herraa, jota pelkäisimme, eikö ketään, joka näkee tekemme, vihastuu ja rankaisee meitä?

Niin kauan kun me pidämme hevosta vain työko-  
neena, emme myöskään ymmärrä kuinka väärin ja raa'asti  
sitä kohtelemme. Mutta kun tiedämme että sitä elähyttää  
tunteet samoinkuin meitäkin, että se on ymmärryksellä  
ja ajatuskyvyllä varustettu olento, joka voi surra tai iloita  
siitä kuinka sitä kohdellaan, niin on edesvastuumme sen  
takia paljon suurempi. Oppikaamme siis jokainen kohte-  
lemaan tätä jaloa eläintä ystävyydellä ja huolella, niin  
palkitsee se sen enenevällä työvoimalla, suuremmalla oppi-  
vaisuudella ja vilpittömällä uskollisuudella. Sitä on koh-  
deltava niinkuin työtoveria, niinkuin perheen jäsentä.  
Onhan se vuosituhansia ollut yhteiskuntamme jäsen ja  
auttanut sen kohottamista sekä aineellisessa että välilli-  
sesti myös henkisessä suhteessa.

Kotieläimistämme emme vielä ole maininneet kissaa  
ja koiraa. Koira on kaikista eläimistä meitä lähinnä ja  
pitäisi sen ihmisen vilpittömänä ystävänä enemmän kuin  
minkään muun eläimen voida vakuuttaa vastahakoisim-  
mallekin todeksi sen väitteen, että eläinten sielu monessa  
suhteessa on ihmissielun kaltainen.

Kissa on meillä huomattavasti alemmassa arvossa.

Eniten on koira ollut ihmisen huolenpidon esi-  
neenä. Tunnettu on, että muutamat ihmiset kohtelevat  
tätä eläintä suuremmalla hellyydellä kuin lähimmäistään.  
Luonnollisesti on sellainen väärä menettely moitittavaa.  
Mutta toiselta puolen on koira runsaasti palkinnut ihmi-  
sen hoidon ja ystävällisyyden.

Veisi kuitenkin liika paljon aikaa ruvetaksemme tässä puhumaan koirasta yhtä laveasti kuin muista kotieläimistämme. Selonteko tämän uskollisen toverimme ja seuraajamme sielunkyvyyistä täyttäisi kokonaisia teoksia. Mutta se, jolla on ollut koira, eikä ole tullut vakuutetuksi että eläimillä on sekä ymmärrystä että tunteita, hän ei usko vaikkapa lukisi siitä asiasta kuinka paljon tahansa. Sillä ei löydy ainoatakaan koiraa, joka ei joka päivä olisi todistuksena tästä jokaiselle, kellä vaan on silmät nähdä, ja joka ei itse ole heikkojärkinen.

Kuitenkin lisätäkseen jotakin kertomukseen koiran sieluelämästä olkoon mainittuna muutamia piirteitä erään läheisen sukulaiseni omistaman koiran elämästä, koiran, jota me todella pidimme perheen jäsenenä.

Tasso on suuri newfoundlantilainen koira, jolla on säännöllinen, rotunsa muhkea, mustan ja valkosen kirjava ulkomuoto. Komea on sen leveä pää, lyhyvine, vahvoine leukoineen! Mutta erityisesti vetävät huomiota puoleensa sen viisaat silmät ja avonaiset, upeat kasvot. „Katsoopa se aivan kuin ihminen“ olen usean talonväestä kuullut sanovan Tasso ystävästämme.

Monikin muuten tietänee että newfoundlantilainen on viisaimpia koirarotujamme. Tassolla ei tosin ole ollut tilaisuutta tehdä suurempia urostöitä, pelastaa ihmishenkiä, tai muuta sellaista, kuten monella sen sukulaisista. Mutta jokapäiväisessä touhussa on se tehnyt monta hyvää palvelusta „sedälleen“ ja „tädilleen“ — niinkuin isäntäväki puhutellessaan sitä kutsui itseään.

Lukemattomia kertoja on se vienyt kirjelappuja yhdeltä toiselle, tädiltä sedälle, kun tämä oli ulkona metsässä ja pelloilla tai päinvastoin. Tarvitsi ainoastaan

kiinnittää lappu tikkuun ja pistää se Tasson suuhun sekä sanoa: „hae setä“, tai „hae täti“, niin se jo lähti juoksuun. Ja se toimitti asiansa parinkin kilometrin päähän. Kun setä tuli kotiin ja väsyneenä istahti verannan isolle sohvalle, veti hän saappaat jaloistaan ja kutsui Tasso. „Tasso, vie saappaat ylös“. Tasso otti ensin toisen saappaan ja sitten toisen ja kantoi ne ylös ylikerrokseen sedän huoneeseen. „Tuo sedän tohvelit“. Silloin juoksi se jälleen ylös ja toi ensin toisen ja sitten toisen tohvelin. Kerran olin saapuvilla kun Tasso erehdyksestä toi kalossin. Mutta silloin pidettiin sille koko luento, kalossi pantiin takaisin suuhun ankaralla varoituksella: „tuo tohveli, ymmärrätkö?“ Ja Tasso toi tohvelin.

Talon väki oli yleisesti vakuutettu että Tasso ymmärsi henkilöiden keskinäisen puheen, ja samaa mieltä oli isäntäkin. „Ei se suomea ymmärrä“, sanoivat rengit, mutta ruotsia se kyllä käsittää, arvelivat he. Tämän olivat he huomanneet useasti; ja, se että Tasso yksinomaan oli ruotsia ymmärtävä ei mitenkään vähentänyt heidän kunnioitustaan koiraa kohtaan.

Ja toden totta näyttikin monesti siltä kuin Tasso olisi ymmärtänyt mitä seurassa puhuttiin. Kerran setä oli halukas tätä osottamaan todeksi. Me istuimme isolla verannalla kahvia juomassa. Tasso makasi tapansa mukaan laattialla tädin läheisyydessä. Silloin lausui setä äänellä, joka ei vähääkään eronnut hänen edellisestä puheestansa: „eikö tuolla ole orava puussa?“ Tätä sanoessaan ei hän erityisesti pannut painoa sanalle „orava“. Mutta siitä huolimatta nosti Tasso korviaan, minkä me suurella mielenkiinnolla huomasimme. Silloin setä toisti: „orava se sittenkin on!“ nyt lausuen ensimmäisen sanan painolla.

Tasso nousi heiluttaen häntäänsä levottomasti. „Tuolla puussa!“ Tasso seurasi katseittemme suuntaa ja juoksi pihalle.

Osotteeksi Tasson itsensähillitsemisestä, joka useasti tuli näkyviin, olkoon kerrottuna seuraava: Setä huutaa Tassoa, panee sen suuhun sokuripalan, korpun tai muuta hyvää ja sanoo: „vie tädille“. Kiusaava makupala suussa menee Tasso tädin eteen ja jää siinä odottamaan asiain kulkua. Tämä kärsivällisyys-koettelemus on milloin pitempi milloin lyhyempi. Vihdoin lausuu täti: „nyt se on maksettu“, ja Tasso nauttii täydellä mielihalulla sen, mikä jo varmaan pitkän aikaa on palanut sen mielessä. Huomata tulee ettei Tassoa ole monien kovien harjoitusten kautta opetettu malttavaisuuteen, joka sopii esimerkiksi monelle kaksijalkaisellekin.

Mutta siksi pitääkin väki Tassoa melkein vertaiseinaan. Sedän vanhemmat asuvat noin kahden penikulman matkalla hänen omalta tilaltaan ja useasti on Tasso yksin tehnyt huviretken sinne ja sieltä takaisin. Sillä on aina ollut vapaa kyyti, sillä ystäviä ja tuttuja on sillä höyrylaivan miehistössä. Mutta kerta tapahtui, että Tasso hyppäsi maalle laivan poiketessa välimatkalla olevalle laiturille eikä tullut takaisin, vaikka huudettiin. Seuraavana päivänä kun laiva taas kulki siitä ohitse, seisoi Tasso yksin laiturilla ja haukkui täyttä kurkkua eikä kapteeni hennonnut mennä ohitse, vaan laski laituriiin ja otti mukaan vanhan vapaamatkustajansa. „No, missä se Tasso on ollut?“ kysyi setä aluksen palattua. „Heh“, vastasi perämies, „se matkustelee niinkuin herrat ainakin, nousee maalle, missä haluaa, ja antaa merkin höyrylaivalle niinkuin mikäkin matkustaja tahansa“.



Nyt on Tasso jo vanha, vanha ja hidas ja hiukkasen tylsäkin. Mutta en voi olla kertomatta pientä tapausta sen vanhuuden päiviltäkin.

Kyökissä oltiin täydessä touhussa Tasson raappiessa ovea. Koska Turva — nuori puolibernhardilainen koira — jo ennestään loikoili kyökin laattialla, niin katsottiin yksi koira olevan kylliksi ja oven raosta kehoitettiin Tasso pysymään ulkona. Tasso meni, mutta palasi pian takaisin, raappi ovea kahta innokkaammin ja haukkua nalkutti lyhyeen. Silloin päästettiin se sisälle, oltiin näet uteliaita näkemään, mitä olisi tapahtunut. Kohta kun Tasso pääsi sisälle, juoksi se Turvan luo, kosketti tätä päällään ja haukkui vilkkaasti. Silmänräpäyksessä töytäsivät molemmat koirat ovelle ja keittäjä avasi oven. Kaikki huoneessa olijat juoksivat ikkunaan saadaksensa asiaan selityksen. Ja nyt näkivät he, miten Turva pihalla kuritti isoa vierasta koira Tasson seisossa vieressä alallaan, nähtävästi hyvillään tästä suorituksesta. Ukko pahanen oli kaiketi tuntenut itsensä voimattomaksi enää taisteluun ryhtymään ja siksi antanut sen nuoremman toverinsa tehtäväksi.

Vaikka isäntäväki olikin kiintynyt uskolliseen ja upeaan newfoundlantilaiseen Tassoonsa, otettiin kuitenkin viimein puheenalaiseksi, eikö sittenkin olisi parasta helpolla kuoleamalla lopettaa Tasson vanha ja raihmainen elämä taitavan eläinlääkärin avulla.

Mutta eräs tapaus siirsi kuolemantuomion tuonnemmaksi. Kun kahvi oli tuotu vierashuoneeseen, oli tati useasti sanonut Tassolle: „mene pyytämään setää kahville“, jonka jälkeen Tasso meni isännän työhuoneeseen ja pisti päänsä tämän käsivarren alle, merkki, jonka setä

kyllä hyvin ymmärsi. Eräänä päivänä, ei kauan sitten, istui täti jälleen salissa ja odotti kahvineen, josta hän jo oli sedälle ilmoittanut. Tasso oli pitkällään laattialla. Kun setä, kiintyneenä työhönsä, viipyi, sanoi täti itsekensä: „missähän se (miehen nimi) nyt viipyy, kun ei tule kahvia juomaan“. Silloin nousi Tasso hitaasti ja lähti sedän kammariin. Täti seurasi mukana ja näki Tasson tekevän totutun merkkinsä. Miehen tultua kertoi hän tälle, mitä oli tapahtunut. Lukijani, olisiko sinulla sydäntä erota sellaisesta eläimestä?

Ei. Aikoina, jolloin lähimmäisissämme löytyy uskollisuutensa ja velvollisuutensa unohtaneita hirviöitä, voi toisinaan olla lohduttavaa muistella uskollista, luotettavaa ja viisasta koira.

Jos yleensä voidaankin sanoa koiran nauttivan ihmisen suosiota, niin sitävastoin kissan laita ei likimainkaan ole sellainen. Monet henkilöt inhoavat vastustamattomasti tätä eläintä, ja jokunen tuntee suorastaan pahoinvointia, niin pian kun kissa on samassa huoneessa. Kissan julma leikkiminen avuttoman saaliinsa kanssa on kieltämättä sekin vähemmän miellyttävä piirre sen luonteessa. Sen kavaluus on tullut sananparreksi. Vihdoin tahtoo moni väittää, ettei kissa koskaan kiinny lähemmin omistajaansa, vaan ainoastaan siihen asuntoon, jossa se on oleskellut ja saanut ravintonsa.

Kootkaamme nyt muutamia havaintoja kissan sieluelämästä antaaksemme sitten kokemuksen puhua ja langettaa puolueettoman ja oikean tuomion.

Kotikissamme kantaäiti elää vielä tänäkin päivänä villinä monin paikoin Afrikassa ja löytyy niitä varsin lukuisasti tämän maanosan sisäosissa, m. m. Niam-niam-

maassa. Täällä viettää se, kuten kaikki kissasuvun lajit, yksinäistä elämää. Kissalla ei ole siis, niinkuin koiralla, perintönä esi-isiltänsä yhteiskunnallisia tapoja, ja tämä alkuperäinen vastenmielisyys seurustelemiseen ilmenee yleensä vielä lukemattomien sukupolvien jälkeen sen kesyssäkin tilassa. Tätä emme voi kieltää, mutta sen ohessa on muistettava, ettei ihminen ole kohdellut kissaa samallaisella huolenpidolla kuin koiraa. Poikkeuksena tästä arvostelusta täytyy kuitenkin pitää vanhoja egyptiläisiä, jotka palvelivat kissaa jumalana ja leikkasivat hiuksensa surunsa merkiksi kissan kuoltua eivätkä tulipalossa edes ajatelleetkaan sen sammuttamista ennen kuin kotikissa oli pelastettu. Ylimalkaan laiminlyödään kuitenkin kissan kasvatus. Harvoin ihminen todella huolellisemmin työskentelee tämän eläimen eduksi ja osottaa sille lempeyttä ja hyväntahtoisuutta. Enimmäkseen jätetään kissa rauhassa itse hankkimaan elatukseksensa, mitä se talossa parhaiten löytää. Sen vuoksi se myös suuremmissa määrässä kuin koira tulee todelliseksi taloneläimeksi. Sillä on erinomainen paikanmuisti, se tuntee myös aivan säntilleen kaikki huoneet, kellarit, aitat, vinnit ja ullakot. Näin ollen kiintyy kissa etupäässä *paikkaan* ja palaa usein sinne takaisin, kun omistaja on muuttanut. Todella löytyy lukuisia esimerkkejä, jotka osottavat, että kissat ovat palanneet entisiin koteihinsa, vaikka ovat pois-viedyt pusseissa, jotteivat mitenkään ole voineet nähdä kulettua tietä. Sulettuna pimeään vasuun vietiin esim. Ranskassa eräs kissa yhdestä kaupungista toiseen ja kuitenkin tuli se takaisin entiseen asuntoonsa; punainen muta sen jaloissa todisti, että kissa jonkun, meille tuntemattoman aistin johtamana oli kulkenut suorinta tietä,

kaupunkien välissä olevan suuren suon yli, sen sijaan että olisi seurannut valtamaantietä.<sup>1</sup>

Jos siis ei voikaan kieltää, että kissa, seurauksena yksinäisestä luonteestaan, tavallisesti enemmän kiintyy huoneisiin kuin omistajaansa, niin lienee kuitenkin sak-salainen eläintieteilijä Brehm oikeassa väittäessään, että ihminen tässäkin tapauksessa viimeiseksi on se, joka määrää kissan käytöksen. Kuta enemmän huolehtii kis-sasta, sitä enemmän mieltyy se *perheeseen*, kuta enemmän kissan jättää itseksensä, sitä enemmän muuttuu se vain *koti-kissaksi*. Löytyy myös useita esimerkkejä siitä, että kissat ovat seuranneet isäntäväkeänsä asunnosta toiseen, milloinkaan pyrkimättä takaisin vanhaan paikkaan.

Ja itse asiassa ei kissa suinkaan ole epäkiitollinen esine kasvattajan kokeille. Esitämme tässä muutamia piirteitä, jotka ovat otetut osaksi Romanes'in tunnetusta teoksesta *Animal Intelligense*, osaksi ranskalaisen eläin-psykologi Alix'in kirjasta *L'esprit de nos bêtes*, ja jotka todistavat kissan luonnollista älykkyyttä, havainto-, arvostelu- ja päättämiskykyä.

Tapa, jolla kissa esim. useasti ymmärtää hankkia ruokansa, osottaa paljon älykkäisyyttä, jos kohta se muutoin ei aina olekkaan varsin miellyttävä.

Maalla on usein tapana heittää ulos leivänmuruja j. m. s. pikkulinnuille ravinnoksi. Kerran eräs kissa, joka huomasi tämän, alkoi itsestensä sirotella ulos samallaista syöttiä hyökätäksensä sitten piilopaikastansa pahaa aavistamattomien vieraiden kimppuun. Toisessa paikassa, missä pidettiin samallaista tapaa, oli kerran

<sup>1</sup> Yhtäläisiä ilmiöitä tavataan myös muissa eläimissä, jopa hyönteisissäkin, esim. mehiläisissä ja petoampiaisissa.

satanut lunta kohta sen jälkeen, kun ruokamurut oli heitetty ulos. Lumipyryn tauottua nähtiin talon kissan huolellisesti puhdistavan paikkaa lumesta ja hakevan palat esille, sekä järjestävän ne taas pikkulintuja varten, luonnollisesti siinä tarkoituksessa, että näistä hankkisi itselensä kelpo aterian.

Mr Alix'in isällä oli talossansa neljä kissaa, jotka säännöllisesti aterioitsivat perheen kanssa yhtäaikaan. Jos joku näistä myöhästyi eikä saapunut ennenkuin ovi oli sulettu, tapahtui usein, että hetken kuluttua kuultiin ikkunassa lyöntejä, jotka uudistuivat kerran tai useammin, kunnes ulkopuoliselle ikkunalaudalle ryöminyt kissa näki jonkun nousevan pöydästä ja menevän ovelle. Silloin hyppäsi kissa alas ja juoksi rakennuksen ympäri ovelle, joka sen suureksi iloksi nyt avattiin.

Mutta onpa pantu muistiin monta sellaistaakin tapusta, että kissat ovat käyttäneet portinkolkuttimia ja soittokelloja päästäksensä sisään, kenenkään niitä siihen opettamatta. Samantapaista on sitävastoin koirain havaittu harvoin tekevän. Jo se, että eläin havaitsee soittamista käytettävän oven avaamisen merkkinä, on huomiota ansaitsevaa. Mutta lisäksi on nähty kissojen vetävän oven ulkopuolella riippuvasta kellonnuorasta, jonka yhteyttä kellon kanssa ne eivät koskaan ole nähneet. Ne ovat sen ainoastaan ajatuksissaan voineet päättää huomattessaan kellon soivan nuoraan koskiessa.

Mutta kissa menee vieläkin pitemmälle. Niinpä on Romanes'ille ilmoitettu useita yhtäpitäviä tapauksia kissoista, jotka opettamatta ovat ymmärtäneet aukaista ovia, jommoisesta ei hänen tietoonsa ole tullut koirasta ainoatakaan tapusta. Useimmissa tapauksissa ovat ovet olleet

lukitut säpillä. Kissa on hypännyt lukolle, toisella etukäpäälällään alaspainanut säpin taaimmaista päätä, ja sen ohessa tavallisesti toisella takajalallaan työntänyt ovea vastaan, kunnes se on auennut. Tätä sen yritystä ei voi pitää pelkkänä ihmisteon matkimisena, sillä ainoa, minkä se on nähnyt ihmisen tekevän, on se, että tämä on tarttunut säppiin; säpin takaosan alaspainamista, jonka kautta lukko aukeaa, ei kissa hevin ole voinut maasta nähdä, ja joka tapauksessa on samalla kertaa oven työntäminen takajalalla temppu, jota ei ihminen käytä.

Romanes huomauttaakin, että paitsi apinoita ja kenties myös norsua, ei ainoakaan eläin käsitä paremmin kuin kissa koneellisia laitoksia. Apinoilla on käsissään, norsulla kärsässään ja kissalla liikkuvissa kynsissään välikappaleet, jotka ovat varsin sopivat sellaisten esineitten tutkimiseen, ja nämä ruumiilliset etuisuudet ovatkin luultavasti helpottaneet juuri näiden eläinten ymmärryksen kehitystä tähän suuntaan.

Myöskin tietää Romanes kertoa kahdesta tapauksesta, jotka kieltämättä todistavat kissalla olevan älykkäisyyttä mainitunlaisissa asioissa. Toinen on juttu kissasta, joka avasi saranoilla liikkuvan ikkunan siten, että nosti ikkunahaan ja laski sen vaakasuorasta asennosta pystysuoraan sekä työnsi sitten koko painollaan ikkunaa vastaan. Toisen kerran havaittiin kissan istuvan pöydällä aivan lähellä lukittua ruokakaappia, jossa maito säilytettiin, ja etukäpäälillään rumuttavan lukossa olevaa avainta, kunnes se kääntyi, jolloin kynsien avulla sai oven avatuksi.

Vielä kerrottakoon pari juttua, jotka nekin tavallaan todistavat kissalla olevan älyä ja ajatuskykyä, ja joista

toisen mainitsee saksalainen tutkija Lenz. Kissa oli opetettu olemaan koskematta mihinkään, mitä pöydällä löytyi. Oli sitten taloon hankittu uusi koira, joka oli hyvin ahne eikä sentähden osoittanut ruokapöytää kohtaan ollenkaan sellaista kunnioitusta kuin kissa. Kissa katseli ensin koiraan pahoilla mielin, mutta hyppäsi sitten pöydälle ja antoi käpälällään varkaalle hyvin tähdätyn iskun joka kerta, kuin tämä yritti saada jotakin herkkua. Kissa päätteli selvästi, että sekä se itse että koira isäntään nähden olivat yhdenarvoisia, ja mitä oli kielletty yhdeltä, ei voinut olla sallittu toisellekaan.

Toinen kertomus on mr Bidie'ltä, museon viranomaiselta Madras'issa. Mr Bidie'n lempikissa oli saanut poikaset ja viikkoa sen jälkeen lähti isäntä matkalle. Hänen kaksi palvelijaansa olivat sillä aikaa huvitelleet sillä, että olivat kiusanneet kissaa ja pelotelleet sitä. Isännän poissa ollessa piilotti kissa sentähden poikasensa huolellisesti, mutta samana päivänä, kun tämä palasi kotia, kantoi se ne kaikki hänen pukuhuoneeseensa, ikäänkuin vakuutettuna siitä, ettei nyt enää mikään vaara niitä uhkaisi, vaan että ne turvallisesti voisi viedä ystävällisen herran nähtäväksi. Tämä havainto johtaa meidät kysymykseen, onko kissoilla kykyä mieltä omistajaansa ja ylimalkaan muihin olentoihin.

Teoksessaan „L'esprit de nos bêtes“ huomauttaa Alix, että kissojen kiintymistä ja uskollisuutta usein on väärin tuomittu, ja että niissä nämä ominaisuudet päinvastoin voivat kehittyä toisinaan samaan määrään kuin koirissakin.

Brehm lausuu suuressa teoksessaan eläinten elämästä seuraavan arvostelun kissasta: „Puhutaan niiden

liehakoitsevasta teeskentelystä ja kavaluudesta, jopa kostonhalusta, mutta peräti liika paljon. Jos kissa pitää erityisesti jostakin henkilöstä — sillä se voi rakastaa paljon ja vihata paljon — niin hiemaa se häntä poskillaan ja kyljillään, hyväilee häntä kaikin tavoin, aamulla varhain hyppää se suosittunsa vuoteelle, panee maata niin lähelle häntä kuin mahdollista ja suutelee häntä. Moneen kissaan ei tosin aina ole luottamista näin täydellisesti. Ne purevat ja raapaisevat usein, kuin ei aavistakaan. Mutta useimmissa tapauksissa riippuu sellainen käytös hätäpuolustuksesta, koska monasti niitäkin kiusataan yhtä kavalasti. Tosin eivät koirat menettele näin, mutta koira onkin hyväntahtoinen houkkio. Me emme kuitenkaan saa sekoittaa suopeuden puutetta kavaluuteen. Todellisesti kavalat kissat ovat harvinaisia poikkeuksia, ja sellaisia löytyy koirissakin, vaikka vielä paljon harvinaisemmin“.

Erityisesti miellyttävä piirre kissoissa on niiden erinomaisen harras äidinrakkauts. „Ei mikään ihmisäiti“, sanoo Brehm, „voi suuremmalla hellyydellä ja alttiudella, kuin kissa, huolehtia lastensa hoidosta“. Mutta omituista tässä on, että tämä kissan äidinhellyys ulottuu muidenkin eläinten poikasiin. Niinpä tunnetaan moniaita tapauksia, että kissa on imettänyt ja hoitanut pieniä koiria, kettuja, kaniinia, jäniksiä, oravia, rottia ja hiiriä. Brehmillä oli kissa, joka omien poikastensa ohessa elätti oravaa. Orava viihtyi mainiosti sisarpuoltensa kanssa ja kun nämä oli annettu pois, jäi se äitipuolensa luo ja näiden molempain välillä muodostui mahdollisimman sydämellinen suhde. Ne seurasivat usein toisiansa, kissa kutsui oravaa naukumisella ja tämä vastasi siihen kurisemisella. Erittäin hul-



lunkuriselta näyttivät kissan yritykset kilpailla oravan kanssa puuhun kiipeämisessä.

On luultu voitavan selittää syyksi siihen, että kissa ottaa toisten eläinten poikasia hoitoonsa, sen tarvetta saada lievennetyksi liika täysinäisten maitorauhasten kiihoitusta, ja on otettu huomioon, että kissat, joilta poikaset on riistetty, itsekin hakevat ja kotiinsa vievät nuoria koiranpentuja, jäniksiä, rottia y. m. asettaen niitä nisilleen. Mutta Brehm muistuttaa tämän johdosta, että imettäväisetkin kissat, jotka saavat pitää kaikki omat poikansa, ottavat hoitaaksensa vieraita avuttomia eläimiä, joita niille tuodaan, ja että tämä sen vuoksi näyttää riippuvan niiden erityisestä taipumuksesta hoitamiseen, joka johtuisi rakkaudesta omia poikasia kohtaan syntyneestä hyväntahtoisuudesta, ellemme sanoisi armeliaisuudesta. Sillä ei missään eläimessä ole äidinrakkaus voimakkaampi.

Mutta löytyy myös useita esimerkkejä siitä, että kissat ovat ystävyydessä toista lajia olevien, täysikasvuisten eläinten, etenkin koirain kanssa. Vanha sananlasku kissasta ja koirasta sellaisissa tapauksissa joutuu aivan häpeään. Niin tunnetaan kissa, joka huviksensa kuletutti itseään ystävänsä, ison koiran suussa. Itse olen nähnyt kissan, joka eli mitä parhaimmassa sovussa koiran kanssa, kuljeskelevan tämän selässä seisaallaan. Myös on tunnettua, että kissat koirain tapellessa keskenään kaikkiin voimin ovat auttaneet ystäviään, samoin kuin koirat yhtäläisissä tapauksissa ovat osottaneet kissoille asianomaista vastapalvelusta.

Lintujenkin kanssa voivat kissat solmia ystävyysliittoja. Alix kertoo sellaisesta erään kissan ja siipipuo-

lisen varpusen välillä, joka usein antoi kantaa itseänsä ympäri huonetta joko istuen kissan selässä tai riippuen varovasti sen leukojen välissä. Saksalainen luonnontutkija Giebel hämmästyí suuresti, kun hänen kissansa useampia kertoja suussansa aivan vahingoittumatta toi kotia häkistä karanneen linnun. Moniaita esimerkkejä löytyy kissojen ja papukaijoiden välisestä tuttavuudesta. Romanes kertoo erään papukaijan joutuneen taikinakaukaloon, joka oli takalla nousemassa. Kyökissä ei ollut ketään muuta kuin kissa; keittäjä oli mennyt ylös vinnille. Onneksi oli kyökin ovi auki; kissa juoksi piian luo, nykäsi tätä hameesta kaikin tavoin kehottaen häntä tulemaan alas. Piika ehtikin ajoissa pelastamaan papukaijan, joka siipiänsä räpytellen jo oli vajonnut sangen syvälle taikinaan. Huomattava on myös Brehmin kertomus kissasta, joka aina eli hyvissä väleissä talon kanarialintujen kanssa. Mutta kerran hyökkäsi se äkkiä yhden kimppuun, joka sattumalta oli ulkona häkistä, tarttui siihen hampaillaan ja kiipesi pöydälle. Linnun pelastamiseksi huudettiin sille, mutta samassa huomattiin vieras kissa huoneessa. Nyt ymmärrettiin kissan tarkoitus, se tahtoi varjella ystävänsä, kanarialintua, sukulaiseltaan, jota se epäili.

Eikö kissa, joka osottaa sellaista hellyyttä eläimiä kohtaan, voisi tuntea ystävyyttä omistajaansa kohtaan? Tässä kohden vallitsevan ennakkoluulon riittänee poistamaan pari kertomusta, jotka löytyvät Brehmin kuulusassa teoksessa.

Toinen on kertomus kissasta, jonka omisti mainitun luonnontutkijan, samoin eläintieteilijänä hyvin tunnettu isä, ja josta ei olisi ystävyudessa isäntäänsä kohtaan voinut viedä voittoa uskollisin koirakaan. „Se tiesi

olevansa mainion eläintuntijan ja eläinystävän suosikki ja koki sentähden olla kiitollinen. Jokaisen linnun, minkä se oli pyytänyt, toi se vahingoittumattomana tai tuskin haavoittuneena herrallensa, ikäänkuin tarjotaksensa sen hänelle ja jättääksensä hänen päätettäväkseen, päästetäänkö lintu takaisin vapauteen, vai käytetäänkö se kokoelmaa varten. Ei milloinkaan se koskenut, niinkuin useat muut kissat, kokoelman täytettyihin lintuihin, ja voitiin se sentähden huoleti jättää huoneeseen, vaikka kaikki pöydät ja sopukat olivat täynnä linnunnahkoja. — — — Kun isäni kirjoitti tai luki, istui se tavallisesti hänen olkapäälänsä, miellyttävästi kehräten; jos hän lähti huoneesta, seurasi se perässä. Hänen viimeisen tautivuoteensa aikana oli se hänen luonansa joka päivä useampia tunteja ja koetti lisäksi valmistaa hänelle iloa. Linnunnahoilla täytetyissä laatikoissa ja arkuissa löysimme me melkein joka päivä äsken pyydettyjä ja tapettuja lintuja, joita se oli pannut täytettyjen viereen“. Isännän kuoltua ei kissa tahtonut vapaaehtoisesti erota ruumiin luota.

Toisessa kertomuksessa mainitaan kissan kohonneen emäntänsä sairaanhoitajaksi. Tämä kertoo itse kissansa: „Harvat ihmiset olisivat kyenneet olemaan niin valppaita tai pitämään hellempää huolta minusta. Oli todella ihmeellistä, kuinka pian se oppi tuntemaan ne eri ajat, jolloin minun tuli ottaa lääkettä tai ruokaa, ja yöllä herätti se säännöllisesti määrättyinä hetkinä hoitajani, joka sattui nukahtamaan, keveästi purasemalla häntä nenään. Kaikkea, mitä minulle tapahtui, piti se tarkasti silmällä, ja niin pian kuin minä siihen loin silmäni, tuli se heti ystävällisesti kehräten luokseni“.

Kaikesta tästä mitä edellä olemme kertoneet voinee

havaita, että tehdään väärin yksipuolisesti korottamalla koiraa kissan kustannuksella. Näitä kahta eläintä ei oikeastaan voi verrata toisiinsa. Niin erilaisia ne ovat perusluonnoltaan. Mutta kumpainenkin on epäilemättä huomattavassa määrässä kykenevä kehittymään sekä älyn että tunne-elämän alalla.

Me voimme sentähden yhtyä saksalaisen luonnontutkija Lenz'in arvosteluun: „Se, jolla on kissa, joka raappii ja puree lapsia, rikkoo kukkaruukkuja ja astioita, varastaa makkaraa, voita ja lihaa, tappaa kananpoikia ja pikkulintuja, mutta ei koskaan pyydä rottia ja hiiriä, tekee parhaiten ottaessaan kissan hengiltä, kuta pikemmin sitä parempi. Mutta jos joku omistaa sellaisen kissan, joka on lasten lemmikki ja leikkikumppani, ei koskaan tee mitään vahinkoa talossa, vaan yöt ja päivät ahdistaa hiiriä ja rottia, hän menettelee viisaasti suojellessaan ja hoitaessaan tätä niinkuin hyväntekijäänsä“.

Kuten löytyy monta lajia ihmistä, löytyy myös monta lajia kissaa. Kuta korkeampaan kehitykseen jokin eläinlaji on kohonnut, sitä enemmän erilaisuuksia on siinä nähtävänä. Kuitenkin on ihminen tavallisesti itse lopullisesti edesvastuun alainen siitä, minkälaisiksi hänen hoitamansa eläimet muodostuvat.

## Monipuolinen eläinyhteiskunta: muurahaisten vieraat.

Edellä olevassa kirjoittelussa olemme puhuneet ihmisen kotieläimistä. Ihmis-yhteiskuntaan ei nimittäin kuulu ainoastaan ihmisiä, vaan myös useita eläinlajeja, joita osaksi ei enää tavata villinä maapallolla, vaan jotka vuosituhansien kuluessa ovat siinä määrässä tottuneet ihmisen kanssa elämään, etteivät tulisi toimeen ilman hänen apuansa, yhtä vähän kuin hänkään toiselta puolen tulisi toimeen ilman niiden apua.

Ihmisellinen yhteiskunta näyttää luonnonhistorialliselta näkökannalta ihmisten ja useiden eläinlajien yhteiselämältä, jonka perustuksena on molemminpuolinen riippuvaisuus ja tarkoituksena molemminpuolinen etu.

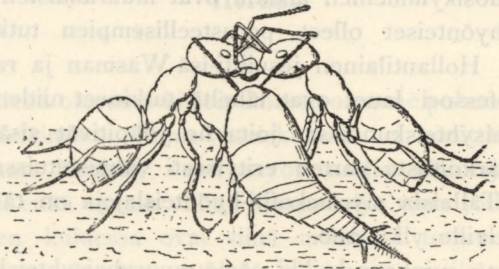
Löytyy kuitenkin luonnossa yhteiskuntia, jotka ovat yhdistetyt paljoa useammista eläinlajeista kuin ihmis-yhteiskunta. Niinkuin on tunnettua, elävät tosin useimmat eläinlajit yksikseen. Kuitenkin löytyy esimerkkejä eri eläinlajeista, jotka säännöllisesti asuvat yhdessä yhteisine harrastuksineen. Mutta ei minkään eläinlajin keskuudessa ole tämä yhteiselämä niin monipuolista kuin muurahaisyhteiskunnassa.

Jos tutkii sellaista, niin tulee pian huomaamaan, että se sisältää kokonaisen pienen eläinmaailman. Kyli kylässä asuu täällä, paitsi muurahaisia, lukuisasti myös muita hyönteisiä, ja huomattavinta on se, että monia näistä ei tavata muualla kuin muurahaispesässä. Näitä hyönteisiä kutsutaan kreikankielestä johdetulla nimellä myrmekofileiksi. Jo tämän vuosisadan alussa tunsivat luonnontutkijat tämän omituisen olotavan, mutta vasta viime vuosikymmenien aikana ovat muurahaisten pesässä elävät hyönteiset olleet perusteellisempien tutkimusten alaisina. Hollantilainen jesuiitti-isä Wasman ja ranskalainen professori Janet ovat läheltä tutkineet niiden elämää muurahaisyhteiskunnissa, joita he ylläpitivät sisällä huoneissa tarkoitusta varten erityisesti valmistetuissa laitoksissa. Tällaisia myrmekofili-hyönteislajeja on tähän asti saatu selville yli 1,200.

Eipä suinkaan kaikki nämä muurahaisyhteiskunnissa elävät hyönteiset ole hyödyksi itse muurahaisillekaan, vaan päinvastoin voivat olla niille haittana. Sellaisia eläinlajeja löytyy myös ihmis-yhteiskunnassa, esim. hiiret ja rotat. Yhtäläisyys meidän olojemme kanssa on kuitenkin niin suuri ja huvittava, että kyllä maksaa vaivan hetkiseksi luoda tarkempi silmäys muurahaispesän elämään.

Tunnettu on, että muurahaisyhteiskunnat ovat korkealle kehittyneitä; tämä tulee yksilöiden suuresta paljoudesta, niiden kestäväisyydestä, rohkeudesta ja älykkäisyydestä, monipuolisesta työnjaosta, niiden hyvin muodostuneista elimistä, niiden hyökkäys- ja puolustusvälineistä ja lopuksi niiden lujista asumuksista. Nämä varsin hyvät ehdot takaavat muurahaisyhteiskunnille kestä-

vän elinvoimaisuuden, ja kaikesta tästä selviää myös, miksi niin lukuisat vieraat hyönteislajit ovat asettuneet niiden kekoihin, nauttiaksensa siellä samoja etuja kuin itse muurahaiset. Hyvin valitun asemansa ja tiiviytensä takia tarjoovat muurahaiskeot turvaa ja suojaa myös näille hyönteisille. Ne saavat näissä lisäksi lämmön ja kaikenmoista tarpeellista ravintoa. Eräissä tapauksissa soveltuu myös muutamien näiden vieraiden olo hyvin



Kuva 1. Sukahäntäinen varastaa ravintoa muurahaisilta.

yhteen muurahaisten omien etujen kanssa ja sentähden muurahaiset kaikin tavoin suojelevat ja hoitavat niitä ja niiden jälkeisiä. Tässä uudistuu siis aivan sama suhde, minkä tapaamme meidän ja kotieläintemme välillä.

Osa muurahaisyhteiskunnissa elävistä pikkueläimistä on kuitenkin paljaita loiseläimiä, jotka elävät osittain muurahaisten ruumiissa, osittain niiden ruumiin pinnalla, ja aina ovat näille haitaksi, useinpa saaden aikaan niiden kuoleman. Eräs punkki, hämähäkin tapainen eläin, kuuluva lahkoon *acari*, pistää kärsänsä muurahaisten ruumiinrenkaiden välisen, ohuen kalvon läpi ja imee siitä niiden verta. Muutaman sentimetrin pituinen joughimato

elää niiden huulirauhasessa ja näyttää saattavan niille paljon tuskaa. Kun se luikertaa ulos, kaivautuu se maahan, mutta jos muurahainen ehtii sen nähdä, tappaa se sen heti paikalla. Eräs loisampiainen ja loiskärpänen seuraavat muurahaisia niiden matkoilla pesän ulkopuolella ja kiinnittävät munansa niiden ruumiiseen, josta toukkana erkänevät, elettyään muurahaisten takaruumiin pehmeistä osista. Varsinkin niiden ottelujen aikana joihin kaksi vihollismielistä muurahaisyhteiskuntaa usein joutuu, onnistuu tämä ampiainen huomaamatta pääsemään taistelutouhuisten muurahaisten yhteyteen.

Mutta paitsi näitä löytyy useita muita vahingollisia hyönteisiä muurahaisten asunnossa. Eräs niistä on huomattava erittäinkin siitä tavasta, millä se hankkii itsellensä ruokaa. Muurahaisten tullessa kotiin kekoihinsa kupu täynnä lehtitäistä imettyä makeata nestettä, kohtavat ne useinkin toisia muurahaisia, jotka tuntosarviensa liikkeillä ilmoittavat haluavansa nestettä. Muurahaist nousevat silloin takajaloilleen ja työntävät suustansa kirkkaan pisaran, jonka vastassa oleva muurahainen kiireesti imien ottaa vastaan. Mutta muurahaiskeoissa löytyy omituisia, siivettämiä, suomuspeitteisiä, vilkasliikkeisiä hyönteisiä, jotka kuuluvat thysanurien eli sukahäntäisten lahkoon. Ne asettuvat väijymään muurahaisia, jotka näin ruokkivat toisiansa, ja siinä silmänräpäyksessä kun pisara ruiskahtaa, syöksähtävät ne sivulta esille, ahmasevat sen ja rientävät nuolen nopeudella matkaansa.

Vaarallisempi vihollinen on eräs toinen hyönteinen, joka samoin harjoittaa varkautta ja ryöstöä muurahaispesissä. Se on itse pieni muurahainen (*Solenopsis*), joka rakentaa pesänsä yltympäri toisten, suurempien muura-



haisten kekoja ja johtaa niihin teitä ja käytäviä, joita pitkin sitten kuljeskelee edestakaisin niihin lokeroihin, joissa isot muurahaiset elättävät sikiöitensä. Nämä tapeetaan ja paloitellaan ja viedään sitten rosvojen asuntoon umpinaisia käytäviä myöten, jotka ovat niin ahtaat ett'eivät suuret muurahaiset voi seurata pahantekijöitä, nämä kun lisäksi ovat varustetut terävillä pistimillä. Toisinaan syntyy tappeluita molempien muurahaislajien välillä ja mieshukka on silloin suuri molemmin puolin.

Muutammat hoikat, notkeat ja nopealiikkeiset kova-kuoriaiset (*staphylinidit*) elävät lisäksi yksinomaan muurahaisten pesissä, jossa ne käyttävät ravinnokseen sekä eläviä muurahaisia että niiden toukkia. Ne oleskelevat päivällä joko pesään vievän käytävän ulkopuolella, tai piiloutuneina pienissä koloissa, joita kaivavat pesän käytävien seiniin, ja vasta yöllä hyökkäävät nukkuvien muurahaisten kimppuun. Muurahaiset ahdistavat näitä aina kun vaan näkevät niitä, mutta tavallisesti ne onnistuvat pääsemään pakoon. Eräs laji, joka kesällä pysytteleikse piilossa, kömpii esiin niin pian kuin muurahaiset ovat vaipuneet talvihorrokseen, ahmii niitä vatsansa täydeltä ja asettuu sitten kainostelematta lepoon jäykistyneiden muurahaisten keskelle, joita se muissa oloissa, kuten sanottu, huolellisesti välttää.

Enin osa muurahaisyhteiskunnissa elävistä hyönteisistä sitävastoin ei ole vihollis- eikä ystävyysuhteissa muurahaisiin. Muurahaisten ravintona on sulat ja puolisolat aineet. Kun ne ovat imeneet nesteet niistä hyönteisistä, joita ovat laahanneet asuntoonsa, jää näiden ruumiista vielä kylliksi ravintoainetta, jota voivat käyttää hyväksensä toiset hyönteiset, joiden leuat kykenevät pu-

reskelemaan kiinteämpääkin ravintoa. Hyvin suuri osa myrmekofileistä elää näistä ruumisjätteistä sekä muurahaisten omista ruumiista, ja ovat sen kautta hyödyksi pesissä, joiden puhdistamiseen epäterveellisistä jätteistä täten osaa ottavat. Toiset syövät mädänneitä kasviaineita. Kaikkia tämän tapaisia muurahaisvieraita kärsivät muurahaiset asunnoissaan eivätkä niitä ahdistaa, mutta eivät niistä pidä erityistä huoltakaan.

Näihin kuuluu myös pieni mustanruskea muurahaisten (*Formicoxenus*), joka tavataan tavallisen metsämuurahaisten keoissa ja jota ei koskaan vielä ole nähty ulkona vapaudessa. Samalla tavalla kuin edellä mainittu *Solenopsis*, rakentaa tämäkin omia komeroita ja käytäviänsä, mutta tämä on keossa siivoojana ja sentähden kärsitään sitä siellä. Kun kekomuurahaiset muuttavat, niinkuin usein tapahtuu, uusia siirtoloita perustaaksensa, nähdään myös *Formicoxenuksen* sikiönsä suussa seuraavan pitkää kulkuetta.

Muutamit, esim. eräät pienet akaridit, ymmärtävät näppärästi käyttää muurahaisia hyväksensä, päästäkseen siirtymään paikasta toiseen, kun ruoka on alkanut loppua. Ne käyvät kiinni muurahaisten sukasiin, jalkaan tai tuntosarveen ja antavat näin niiden kulettaa itseänsä, kunnes sopivassa tilaisuudessa taas irtautuvat. Toiset lajit käyttävät taas sitä seikkaa hyväksensä, kun muurahaiset keon lämpö määrän mukaan muuttavat toukkiaan ja koteloitaan ylemmäksi ja alemmaksi. Näihin kiinnittyvät ne ja kulkevat siten vaivatta koko matkoja.

Muurahaisten yhteiskunnissa löytyy vihdoinkin, kuten jo on viitattu, vielä eräänlaisia vieraita, joiden kanssa ne ovat läheisessä yhteydessä. Yhteiselämä muurahais-

ten ja näiden välillä on molemmin puolin eduksi. Muurahaiset hoitavat niitä mahdollisimman hyvin ja saavat palkkioksi nestettä, joka niistä tihkuu ja jota muurahaiset halukkaasti nauttivat.

Yleisesti tunnetaan muurahaisten käynti kasveissamme elävien lehtitäiden luona. Pyyhkäisemällä tuntosarvillaan lehtitäiden takaruumista saavat ne nämä ruiskuttamaan makean, kirkkaan pisaran, jonka ne kohta nauttivat. Lehtitäitä ahdistavat useasti peto- ja loisampiaiset, mutta muurahaiset ajavat ne pois, ja muutamat muurahaislajit rakentavat sen lisäksi savesta lehtitäikar-



Kuva 2. Muurahaiset imemässä nesteitä kovakuoriaisista.

jansa ympärille pieniä, holvattuja huoneita, siten niitä suojataksensa. Osa muurahaisista vie kuitenkin lehtitäit maanalaisiin asuntoihinsa, missä ne saavat imeä mättäistä ruohonjuuria. Täällä muurahaiset hoitavat lehtitäiden munia niinkuin omiansakin ja muuttavat niiden poikasia soveliaille paikoille. Löytyypä lehtitälajia, joita ei koskaan ole tavattu muualla kuin muurahaiskeoissa ja jotka siis ovat oikeita myrmekofilejä. Ne ovat arvatenkin aikojen kuluessa niin tottuneet muurahaisten hoitoon, etteivät enää tule toimeen ilman sitä, ja vapaassa luonnossa elävät yksilöt ovat luultavasti joutuneet vihollisten saaliiksi.

Samalla tavalla ovat mahdollisesti useat muurahaisten suosimat kovakuoriaiset tulleet riippuviksi niiden hoidosta. Nämä kovakuoriaiset, jotka kuuluvat useampiin eri sukuihin, tunnetaan kaikki omituisista keltasista tai punasista haiventöyhdyistään, jotka ovat peitinsiipien ulommassa etukulmassa tai takaruumiissa lyhyiden peitinsiipien takasyrjän takana ja ovat yhteydessä muutamien rauhasten kanssa, joista erityys leviää töyhtöihin, mistä muurahaiset sen sitten nuolevat. Näiden kovakuoriaisten suosat eivät ole niin kehittyneet kuin niiden vapaassa luonnossa elävien sukulaisten, ja muurahaiset ruokkivatkin niitä ahkerasti puolisolalla ravinnolla joka kerta kuin ne ilmoittavat nälkensä koskemalla tuntosarvillaan tai etujaloillaan muurahaissäntiään päähän. Kuitenkin voivat ne itsekkin ottaa ravintoa, vaikka ne tuskin voivat sitä hankkia muurahaispesän ulkopuolelta. Suurelta osalta näistä puuttuu näet silmät. Muurahaispesissä on niiden sitävastoin nähty syövän muurahaisten omia toukkia. Voisi sen takia näyttää ihmeelliseltä, että muurahaiset niitä siitä huolimatta hoitavat, ellemmet tietäisi muurahaisten itsekkin syövän omia sikiöitään. Luultavasti pitävät muurahaiset näistä kovakuoriaisista valuvaa nestettä arvokkaampana kuin jotakuta määrää toukkiaan ja koteloitaa. Muulla tavoin emme voi ymmärtää sitä huolta, mikä näistä pidetään. Jos pesää uhkaa vaara, nähdään nimittäin muurahaisten tarttuvan näihin kovakuoriaisiin leuvoillaan ja kantavan ne alempiin käytäviin aivan samoin kuin omat poikasensa. Ja omituisinta on se, että ne samoin ruokkivat ja pitävät huolta niiden toukista, jotka eivät ollenkaan ole täysikehittyneiden kovakuoriaisten näköisiä eivätkä vähäksikään hyödyksi muurahaisille.

Muurahaiset pitävät siis kotieläimiä aivan samalla tavalla kuin me itse. Mutta tämä yhtäläisyys ihmis-yhteiskunnan olojen kanssa todistaa kieltämättä muurahaisten korkeata yhteiskuntakantaa. Niinkuin ihminen on ylinnä selkärangalla varustettujen luotujen joukossa, ovat muurahaiset niveljalkaisista korkeimmalla asteella. Ainoastaan muurahaisten ja ihmisten keskuudessa tava- taankin tällaista monipuolista yhteiselämää muiden eläinten kanssa.

Mutta yhtäläisyys ihmisellisen yhteiskunnan kanssa menee vielä pitemmälle. Korkeammalla kehitysasteella olevat ihmisrodut ovat usein valloittaneet ja kotiinsa vie- neet toisia suorittamaan siellä raskaimpia töitä. Lyhyesti sanoen: he ovat hankkineet itselleen orjia.

Löytyy muurahaislajeja, jotka tekevät aivan samoin. Sellainen on esim. meilläkin jotenkin tavallinen punamuu- rahainen, joka rakentaa pieniä lujia soransekaisia kekoja kuiville mäille, mutta tulee toimeen kantoihin ja kivien alle raketuissa pesissäkin. Useimmissa sellaisissa pesissä tavataan myös joukko mustia muurahaisia, jotka täällä toimittavat samallaisia orjantöitä kuin mustat neekerit vuosisatoja ovat suorittaneet valkoisille herroillensa.

Punamuurahaiset tekevät todellisia hävitysretkiä mustien alueelle. Täällä toimeenpannaan verisiä taisteluja, joissa edelliset melkein aina pääsevät voitolle. Ne tun- keutuvat silloin mustien muurahaisten asuntoihin, ryöstä- vät sieltä niiden poikaset, toukat ja kotelot ja vievät ne kotiinsa. Siellä tulevat kuorestaan mustat muurahaiset tietämättä mitään oikeasta alkuperästään ja saavat her- rainsa kanssa rakentaa pesää ja koota ravintoa näiden poikasille. Itse ne eivät täällä voi enentää sukuansa,

syystä että täällä löytyy vaan niin sanottuja työmuurahaishaisia, jotka eivät siihen kykene. Ainoastaan punamuurahaishaisesta löytyy keossa koiras- ja naarasmuurahaishaisia.

Punamuurahainen ottaa kuitenkin itsekin osaa työhön. Mutta Keski- ja Etelä-Europassa tavataan muurahaishajin, joka ei koskaan tee työtä. Sillä on vahvat, terävät leuat ja on hyvin sotainen luonteeltaan. Samalla tavalla kuin äsken mainittu punamuurahainen, hankkii tämäkin orjia toisten muurahaishajien keoista. Mutta uudessa kodissaan saavat nämä yksinään suorittaa kaiken työn, vieläpä lisäksi ruokkia mukavia herrojansa. Täällä on yhtäläisyys ihmisellisen yhteiskunnan erityisten ilmiöiden kanssa aivan täydellinen. Yksin niillä väärinkäytöksilläkin, joita yhteiskuntaelämä on synnyttänyt ihmisluvassa, on vastaavaisuutensa yhteiskunnissa elävissä, korkeammalla kehitysasteella olevissa eläimissä.

Se onkin luonnollista. Sillä samat peruslait vallitsevat kaikkea luomakunnassa ja yhtäläiset olosuhteet täytyy muodostua sekä hyvässä että pahassa siellä, missä jossakin määrin vastaavaista kehitystäkin tavataan. Muurahaisten elämä, niinkuin omammekin, on sen yhteisen hengen ilmaus, joka elähyttää koko elollista luontoa. Seuraavassa kirjoitelmassa, jossa tulemme koskettelemaan muurahaisten suhdetta kasvimaailmaan, on meillä uudelleen tilaisuus tutustua näiden eläinten sivistyshistorian muutamiin piirteisiin, joita tapaamme vasta omassa elämässämme.

## Muurahaisten suhde kasvikuntaan.

Aikaisemmassa teoksessani „Eläinten ja kasvien keskinäiset suhteet“, mikä on ilmestynyt sarjassa „Tuhansille kodeille tuhatjärvien maassa“<sup>1</sup>, olen esittänyt kuinka tie on ollut tilaisuudessa näyttämään pienimpiin yksityiskohtiin saakka, miten ihmeellisesti elollisen luonnon molemmat osat, kasvikunta ja eläinkunta ovat vaikuttaneet toistensa muodostumiseen ja kehitykseen. Eräät kukkamuodot näyttävät olevan suunnitellut yksinomaan määrättyjen hyönteisten käyntiä varten, ja toiselta puolen on näiden hyönteisten ruumiinrakennus ja muut ominaisuudet mainittujen kukkakäyntien suhteen yhtä selvästi erityisesti muodostuneet, kuten esim. useiden mehiläisten kielet, jalat ja ihohaituvat, monen perhosen imutorven pituus j. n. e. Molemminpuolinen riippuvaisuus ei muutoin ilmene ainoastaan yksityisten eläinten ja kasvien asussa. Se tavataan myös esim. koko maiseman ulkonäössä. Rehevää ruohoa kasvava kenttä, joka pitemmän aikaa on ollut nisäkkäiden laitumena, muuttaa kokonaan luontoansa, niin että ainoastaan ne kasvilajit, jotka tavalla tai toisella ovat suojatut eläimiltä, kestävät ja enentyvät

<sup>1</sup> N:ro 23, 24, Porvoossa 1895.

runsaasti, kun toiset sitä vastoin häviävät. Varsinkin on ihmisen vaikutus, kuten tiedetään, luonnon taloudessa, joko välittömästi viljelyksen kautta tai monesti välillisestikin, miltei yhtä suuressa määrässä, muodostellut kasvullisuussuhteita maapallon eri osissa. Kasvit, joiden siemeniä vahingossa on kulkenut ihmisen tai hänen kotieläintensä mukana, ovat juurtuneet vieraisissa maissa ja laveilta aloilta melkein kokonaan hävittäneet kaikki kotimaiset lajit.

Edellisessä luvussa olemme nähneet, kuinka korkeimmilla niveljalkaisilla, muurahaisilla, olot monessa suhteessa ovat yhtäläiset kuin ihmisillä. Tällä kerralla koetamme osottaa, miten muurahaisten vaikutuksella kasvikuntaan monin paikoin tuskin on vähemmän merkitystä kuin ihmisen vaikutuksella.

Tätä havaitaksemme täytyy meidän kuitenkin siirtyä oman maamme rajojen ulkopuolelle. Meillä tavattavat muurahaiset elävät nimittäin pääasiallisesti ryöstösaaliista, toisista hyönteisistä taikka „lypsylehmistänsä“, lehtiäistä saamastansa makeasta nesteestä. Kuitenkin kokoavat nekin, vaikka vähemmässä määrässä, siemeniä, joista tosin syövät ainoastaan lihaisen napa-arven, jättäen koskematta niin hyvin siemenkuoren kuin sisuksen. Nämä siemenet itävät sentähden usein niissä maanhalkeamissa tai muurinraoissa, joihin muurahaiset niitä kulettavat, tai muurahaispoluilla, joille ovat jääneet, ja siten edistävät meidänkin muurahaisemme jossakin määrin kasviemme levenemistä.

Paljon suurempi merkitys tässä suhteessa on luonnollisesti eteläisempien maitten varsinaisesti siemeniä kokoavilla muurahaisilla, kuten *Aphaenogaster structorilla*



ja *A. barbaralla*, jota jälkimäistä on pohjoisimpana tavattu Sveitsissä. Nämä eivät kokoa ainoastaan maahan variseita siemeniä; ne nousevat myös ylös kasveihin ja rikkovat kypsyneet siemenkodat, jotka sitten vievät asuntoonsa tai aluksi, kun matka on pitkä, määrätuille väliasemille, joista toiset kulettavat siemenet eteenpäin. Luonnollisesti estävät muurahaiset huolellisesti maanalaisiin varastoihin kulettamansa siemenet itämästä ja orastumasta siten, että jättävät ne tavallansa imelymään, mutta useat siemenet jätetään väliasemille ja pesän lähimmälle ympäristölle, johon siten nousee kasvullisuus, jota ei koskaan ilman muurahaisten apua olisi syntynyt.

Vielä välittömämmin vaikuttaa kasvullisuuteen Texasissa ja Mexikossa tavattava ihmeellinen n. s. maataviljelevä muurahainen (*Pogonomyrmex barbatus*). Jo etäältä voi kasvullisuudesta päättää missä tämän lajin asuntoja löytyy. Nämä ovat nimittäin maanalaisia, mutta aukkoa ympäröi maanlaadun mukaan korkeampi tai matalampi multavalli. Maa on yltämpäri kolmen, neljän jalan laveudelta tasoitettu ja silitetty ja tällä alalla ei kärsitä mitään muuta kasvia kuin yhtä ainoata ruoholajia, n. s. muurahaisheinää, *Aristida strictaa*. Kaikki muut versovat kasvit pureskelevat muurahaiset poikki aivan maan rajalta, jopa toisinaan kitkevät ne juurinensa maasta kaivamalla päänsä maanpinnan alle. Muurahaisheinän siementen kypsyttyä ja varistua poimitaan ne, viedään varastohuoneisiin, imellytetään sekä käytetään ravinnoksi. Lincecum'in mukaan muurahaiset itse kylvävät vuosittain ennen syysateita muurahaisheinän siemenet, mutta toinen kirjailija, Mac Cook arvelee, että ruoho itse kylvää itsensä, ja muurahaiset ainoastaan pitävät huolta siitä,

että paikka pysyy puhtaana rikkaruohoista. Kaikissa tapauksissa havaitsemme tässä kasvinviljelystä, johon vastaavaisuutta tapaamme vasta „korkeammilla imettäväsillä“, ihmisillä. Ja nämä muurahaispellot antavat pienoismuodossa, varsinkin siellä missä niitä löytyy joukotain, kasvullisuudelle erityisen leiman, samoin kuin ihmisten maanviljelys suuremmilla alueilla painaa leimansa luontoon.

Muurahaiset vaikuttavat kasvikunnan muuttumiseen maapallon laajoissa osissa etupäässä kuitenkin toisella tavalla, nimittäin sen vahingon kautta, jota ne tekevät kasveille, hävittämällä lähes kokonaan joukon kasvilajia ja jättämällä ainoastaan sellaiset jällelle, jotka tavalla tai toisella ovat suojatut niiden hyökkäystä vastaan.

Meillä tuskin voidaan pitää muurahaisia suuremmassa määrässä kasveille vahingollisina. Ainoat, jotka sitä toisinaan valittavat, ovat puutarhurit, joiden on vaikea suojella makeita ja meheviä hedelmiä tungettelevilta muurahaisilta. Enemmän saattavat nämä eläimet vahinkoa hoitamalla kasvia uuvuttavia lehtitäitä. Nämä imevät yhtenäen kasvinesteitä ja kun muurahaiset niitä „lypsävät“, saattavat ne lehtitait kenties utterammin imemään kuin muutoin olisi laita, koska niiden siten täytyy imeä ei ainoastaan omaksi, vaan myös välillisesti muurahaisten hyväksi.

Vahinkoa tuottavat muurahaiset myös käymällä kukissa niiden heilimöimisaikana. Tähänkin houkuttelee niitä niiden mieliteko makeisiin nesteisiin. Mutta kukissa valmistuva hunaja ei suinkaan ole aiottu muurahaisille, vaan ainoastaan syötiksi ylhäältä- tai sivultapäin sisään lentäville hyönteisille, jotka käynnillään erityisiin ruumiin-

osiinsa tartuttavat siitepölyä, jota seuraavalla kerralla käydessään samanlajisissa kukissa pyyhkäsevät niiden eminuottiin, siten välittäen siitosta. Muurahaiset sitävastoin eivät koskaan tee tätä palvelusta kasveille. Ne tulevat aina alhaaltapäin ryömien vartta pitkin ja menevät samaa tietä takaisin, joten se siitepöly, mikä mahdollisesti niihin on tarttunut, suurimmaksi osaksi jälleen menee hukkaan. Kuitenkin ryöstävät ne kukilta ei ainoastaan siitepölyä, vaan myös hunajaa, jota tulisi olla aivan toisten hyönteisten varalle. Ja lisäksi eivät nämä, kuten useat havainnot todistavat, ollenkaan uskalla lähestyä niitä kukkia, missä muurahaisia oleskelee. Lähtevätpä mehiläiset ja ampiaisetkin pakoon, niin pian kun huomaavat kukassa itseänsä kooltaan paljon pienemmän muurahaisen.

Epäilemättä ovat muurahaiset niissä seuduissa, missä niitä löytyy varsin lukuisasti, suuressa määrässä vaikuttaneet kasvullisuuden laatuun siten, että ne joko enemmän tai vähemmän ovat olleet esteeksi sellaisten kasvien viihtymiselle, enentymiselle ja levenemiselle, joiden kukat eivät millään tavoin ole suojatut niiden niin epäedullista hunaja- ja siitepölyverotusta vastaan.

Monien kasvien kukilla on kuitenkin jonkinlaatuisen suojus muurahaisia vastaan. Sellaisia kasveja on kutsuttu muurahaisia pelkääviksi (*myrmekofobeiksi*).

Niinpä ovat eräiden sallaattilajien (*Lactuca*) ylimmät lehdet, mykeröt, varret ja hunajarikasta kukintoa ympäröivät kattotiilen muotoisesti ryhmittyneet lehdet täynnä maitonestettä. Muurahaisten kavutessa ylös ja rientäessä kukkaa kohden särkevät niiden terävät kynnet ohuen päällisketon ja hienosta halkeamasta tihkuu heti runsaasti maitonestettä, joka ilmassa äkkiä kovettuu ja tarttuu kiinni

ei ainoastaan muurahaisen jalkoihin, vaan myös sen takaruumiiseen. Koettaessaan irtautua rikkoo muurahainen yhä enemmän kasvin hienoa pintaa ja uutta maitonestettä valuu ulos, kunnes muurahainen tavallisesti kuoliaana tahdastuu varteen ja lehtiin kiinni.

Toisissa kasveissa, niin kuin meidän tavallisissa tervakukissamme, estää muurahaisten kiipeämistä kukkaan tahmea aine, jota erittyy kukkaperän erityisissä osissa. Vahankaltainen peite, jota tavataan muutamien papulajien kukintoja kantavissa haaroissa, lienee myös suojeluskeino muurahaisia vastaan, jotka säännöllisesti liukuvat alas puusta, niin pian kun ovat ehtineet vahapeitteelle.

Useissa tapauksissa, kun muurahaisten on onnistunut päästä itse kukkaan, löytyy kuitenkin siinä erityisiä laitoksia karvojen ja sukasten muodossa, jotka suojelevat hunajaa ja siitepölyä, ja useasti, kuten *Cuphea micropetala*'ssa, erittävät ne limaista nestettä, joka auttamattomasti tappaa jokaisen muurahaisen, mikä siihen joutuu. Tarkempi selitys näistä laitoksista, jotka sallivat toisten hyönteisten käyntiä, mutta estävät toisten, veisi kuitenkin meidät pois tämän kirjoituksen varsinaisesta aineesta.

Ne muurahaisten hyökkäykset kasvikuntaa vastaan, joista edellisessä olemme tehneet selkoa, ovat kaikki enemmän tai vähemmän olleet välillistä laatua. Todistaaksensa, kuinka muurahaiset voivat toden teolla hävittää kasveja, täytyy siirtyä lämpimiin maihin. Niissä, varsinkin Etelä-Amerikassa, tavataan kasvikunnassa kaikkialla selviä jälkiä sellaisista hävityksistä sekä todisteita vuosituhansia kestäneestä taistelusta niitä vastaan.

Täällä juuri on noiden kuuluisien lehdeneikkaajaeli päivänvarjomuurahaisten (*Atta*) koti. Täällä nähdään

niiden suurissa parvissa kuljeskelevan, kukin kantaen suussaan pystössä olevaa lehtiliuskaa, joka toisinaan voi olla kymmenpennisen kuparilantin suuruinen. Näitä lehden palasia kulettavat ne pesäänsä. Vastakkaiseen suuntaan kulkevat toiset muurahaiset ilman kuormaa ollen matkalla niihin puihin ja kasveihin, joiden lehdistä edellä mainittu a liuskoja leukojen avulla on leikattu.

Lehdenleikkaaja-muurahaisia pidetään Brasiliassa kasvien vaarallisimpina vihollisina. Eräät kasvit joutuvat melkein aina niiden hävityksille alttiiksi, toiset sitävastoin säästyvät kokonaan. Varsin vaaranalaisia ovat vanhasta maailmasta kotoisin olevat viljelyskasvit, kuten oranssit, granaattipuut, ruusut sekä myös mangopuu, kaalit ja kahvipensas. Löytyy paikkoja, missä lehdenleikkaaja-muurahaisten lukuisuuden takia kaikkalainen maanviljelys ja puutarhanhoito on mahdotonta.

Syy muurahaisten mieltymiseen maahan tuotuihin kasveihin on helposti havaittavissa. Nämä eivät ole varustetut taistelua varten niille ennestään aivan tuntematonta vihollista vastaan. Niiltä puuttuu tarpeellisia suojelukeinoja.

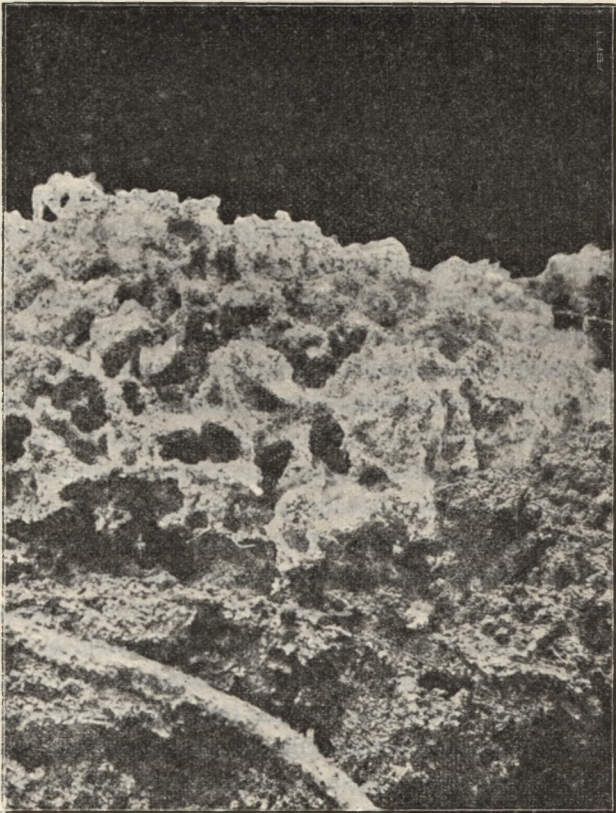
Kotimaisistakaan kasveista ei aikojen kuluessa suuri joukko lajeja ja muunnoksia, joille muurahaiset ovat olleet vitsauksena, ole ajan pitkään voinut pysyä elossa; sitävastoin ovat jääneet sellaiset kasvit, jotka jonkin ominaisuutensa takia ovat olleet muurahaisille vastenmielisiä. Etupäässä lienee lehden laatu, sen kovuus tai maku ollut suojeluksena hyökkäystä vastaan.

Lehdenleikkaaja-muurahaisten kasviahdistelut ovat kuitenkin aiheuttaneet joukon mitä monimutkaisimpia olosuhteita, joissa aivan toisilla muurahaislajeilla, kuten myö-

hemmin tulemme näkemään, on varsin tärkeä osa suoritettavana. Sitä ennen kääntäkäämme kuitenkin huomiomme lehdenleikkaajien pesiin, sillä täältäkin saamme todistuksen erittäin huomiota ansaitsevasta puolesta, joka valaisee muurahaisten suhdetta kasvikuntaan.

Kauan on oltu tietämättömiä siitä, mitä tarkoitusta varten muurahaiset kulettavat tuollaisen äärettömän määrän lehtiä pesäänsä. Kuuluisa englantilainen luonnontutkija Thomas Belt tutki sitä oleskellessaan Nicaraguassa seitsenkymmenluvun alkupuolella, mutta kummastukseksensa ei löytänyt ainoassakaan pesässä suurempaa määrää lehtiä. Sitävastoin näki hän, että maanalaisten pesien eri lokeroista, jotka useasti olivat ihmisen pään suuruisia,  $\frac{3}{4}$  täytti ruskeanpilkullinen, höytäleinen, keveästi ja irtonaisesti kokoonpantu, sienien näköinen aine. Tässä aineessa oli toukkia, koteloja ja lukuisasti pieniä muurahaishaisia, joiden ei koskaan nähty osaa ottavan lehdenkantamiseen. Tutkittaessa havaittiin aineen sisältävän hienoja, rikkirevityitä, kuihtuneita lehden kappaleita, joita yhdisti, ja joissa kasvoi valkea, joka suunnalle haarainen, huopamainen sienikudos. Kun pesä hävitettiin tai sitä vahingoitettiin, näyttivät muurahaiset olevan yhtä huolellisia pelastaessaan tämän aineen palasia kuin toukkiansa ja kotelojansa. Belt otaksui sentähden, että muurahaiset elivät sieniaineesta ja että lehtiä vietiin pesään ainoastaan tämän kasvattamista varten. Pesä oli nimittäin lukuisain putkien kautta ilman yhteydessä, ja näitä putkia huolellisesti avaamalla ja sulkemalla koettivat muurahaiset nähtävästi pitää pesässä tasaista lämpö määrää ja kosteutta, joka olisi sovelias niiden sieniviljelykselle. Belt oli vakuutettu, etteivät ne itse koskaan syöneet lehtiä. Sillä asuttujen lokeroit-

ten läheisyydessä löysi hän toisia lokeroita, jotka olivat täynnä sienien ravinnoksi käytettyjä lehtijäänöksiä.



Kuva 3. Palanen päivänvarjomuurahaisten sieniviljelystä.

Nämä muurahaiset ovat, Belt'in arvelujen mukaan, itse asiassa sienenviljelijöitä ja sienensyöjiä.

Nämä Belt'in otaksumiset näyttivät kuitenkin liika rohkeilta, kunnes eräs saksalainen sienentuntija, Alfred Möller, muutamia vuosia sitten otti tämän hauskan aineen tarkemman tutkimuksen alaiseksi, joka mitä loistavimmalla tavalla vahvisti todeksi Belt'in arvelut.

Kaikissa tutkimissaan pesissä, jotka kuuluivat *Attasuvun* neljälle eri lajille, löysi Möller maahan kaivetuissa lokeroissa tai kuivien lehtien peittämissä luonnollisissa koloissa Belt'in mainitsevat sieniviljelykset, jotka useasti muodostivat yhden ainoan yhtenäisen kerroksen, mikä toisinaan oli parin metrin pituinen.

Kaikilla lajeilla oli se samannäköinen ja laatuinen, ja kaikkialla löytyi irtonaisessa sienikudoksessa lukuisia toukkia, koteloita ja pieniä muurahaisia.

Möller on tarkastanut muurahaisia ja niiden asumuksia sekä ulkona luonnossa että sisällä huoneessa ja tutkinut sieniviljelyksiä pitemmän aikaa ja erittäin tarkasti.

Hän näytti todeksi, etteivät muurahaiset koskaan syöneet lehtiä. Sitävastoin näki hän muurahaisten asetettuina samaan astiaan sieniviljelyspalasten kanssa heti alkavan yhdistää ja huolellisesti järjestää niitä, hyvin tarkoin puhdistaa ne mullanmurusista ja jokaisesta rikasta, mikä oli sattunut putoamaan niiden joukkoon. Sen lisäksi pitivät ne huolta, ettei valo päässyt tunkeutumaan sisään läpinäkyvien seinien kautta, joita ne peittivät saatavissa olevilla aineksilla. Muutamien päivien kuluttua tuli tuo suojeleva seinäkerros yhä paksummaksi, sieniviljelys taas väheni vähenemistään. Kuten jo Belt mainitsi, kuuluu nimittäin tähän viljelykseen valkea sienihuovasto ja siinä aivan pieniä lehdenpalasia, joita huovasto käyttää ravinnokseen. Sitä mukaa kun lehtiliuskoista tuli



mehu imetyksi, ottivat muurahaiset ne pois ja asettivat seinälevyille.

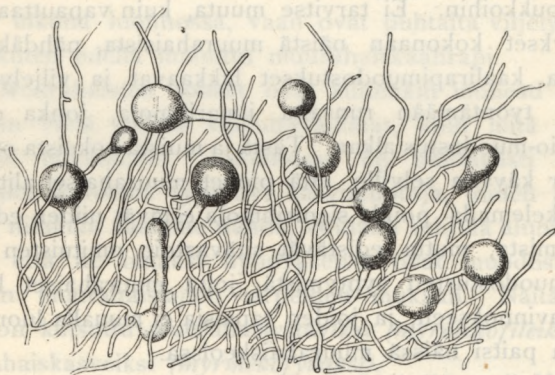
Tästä käy selville, miten tarpeellista on hankkia alituisesti uutta ravintoa sieniviljelyksille. Niitä täytyy yhtenäin ikäänkuin lannoittaa uusilla lehti-annoksilla. Ja niin tapahtuukin ulkona muurahaisten pesissä.

Jokaisessa Möllerin tutkimassa lehdenleikkaajalajissa tavattiin kolmenlaatuisia muurahaisia: suuria, keskikokoisia ja pieniä. Suuret toimittavat lehdenleikkaamisen kentällä ja kulettavat lehtipalaset kotiin. Keskikokoiset ottavat lehdet kotona vastaan ja valmistavat ne siellä sieniviljelyksiä varten repimällä lehtikaistaleet rikki aivan pieniin palasiin, joita ne sitten pureskelevat ja vanuttavat leuoillaan ja etujaloillaan, kunnes niistä muodostuu pehmeä pallo, jonka muurahainen sijoittaa johonkin sopivaan paikkaan sieniviljelyksessä. Ja sienien hienot rihmat tunkeutuvat, niinkuin Möller havaitsi, ihmeteltävän helposti tähän näin huolellisesti valmistettuun ravintoon.

Mikroskoopilla tutkittaessa huomattiin, että sieniviljelyksen muodostavat lukuisat, tiheään punoutuneet huoparihmat, „hyfit“, joiden vapaat, ulompiin kerroksiin ylettyvät päät yleiseen olivat pallomaisesti turvonneet, muodostaen, kuten Möller niitä nimitti, „kaalirapipäitä“. Nämä voi nähdä jo paljaalla silmälläkin pieninä valkeina pisteinä rihmassa, ja niitä ei puutu ainoakaan *Atta*-lajin sieniviljelyksistä. Lukuisten kokeiden kautta on Möller näyttänyt, että ne ovat muurahaisten pääasiallisimpana, ellei ainoana ravintona.

Muurahaisten sieniviljelyksissä ei sitävastoin koskaan tavata niin sanottuja konidioita, muodostuksia, jotka ovat sienien siitoselimiä. Ja samoin ei tavata koskaan sieni-

rihmoja, jotka kuuluisivat useammalle kuin yhdelle *ainoalle* sienilajille. Kun kuvailee mielessänsä lehtiäkantavien muurahaisten kulkemaa matkaa kentän yli, niin näyttää melkein selittämättömältä se täydellinen puhtaus, mikä niiden viljelyksessä vallitsee. Lehtiliuskoja kannetaan tosin pystysuorassa asennossa, mutta mikään ei estä niitä tuon tuostakin koskettamasta maassa viruviin niin hyvin kuolleiden eläntein kuin kasvien jätteisiin ja niistä kokoa-



Kuva 4.

masta lukuisia bakterioita, sieni-itiöitä eli n. s. „sporeja“ ja kaikenlaatuisia sienirihmoja, niiden joukossa varmaan yleisesti levinneen homesienenkin itiöitä. Näiden kehittymiselle ei taas voi löytyä sopivampaa paikkaa kuin juuri muurahaisten keot, missä aina tasainen lämpö määrä ja kosteus vallitsee, ja missä löytyy varjoa auringon kivaavia säteitä vastaan ja kylliksi ravintoaineita. Näyttää siis melkein välttämättömältä, että keko ennen pitkää muuttuisi kaikenlaisten vieraiden homesienien läpipääsemättömäksi sekasotkuksi. Ja kuitenkin löytyy täällä

yksinomaan yhden ainoan sienilajin rihmoja, ei jälkeäkään muista.

Ainoana selityksenä tähän erinomaiseen puhtauteen on muurahaisten alituinen toiminta, yhtämittanen, keskeymätön perkaustyö. Ja Möller'in on useiden kokeiden kautta onnistunut näyttää, että tämän työn suorittavat keon pienimmät muurahaiset, jotka pienuutensa takia voivat tunkeutua viljelysten ahtaampiinkin komeroihin ja sopukkoihin. Ei tarvitse muuta, kuin vapauttaa sieniviljelykset kokonaan näistä muurahaisista, nähdäksensä, kuinka kaalirapimuodostukset lakkaavat ja viljelys heti rupee työntämään runsaita ilmarihmoja, jonka ohessa konidio-muodostus alkaa. Tästä ja muista kokeista otaksuu Möller käyvän selville, että pienet muurahaiset alituisesti pureskelemalla poikki sienirihmoja estävät niiden edelleen kasvamista, mutta edistävät sitävastoin omituisten kaalirapi-muodostusten syntymistä, joita muurahaiset käyttävät ravinnokseen, ja joiden tapaisia ei muualla luonnossa tavata paitsi näissä muurahaiskeoissa.

Möller tuli lisäksi tuntemaan, että kaikissa hänen tutkimissaan neljän muurahaislajin keoissa löytyi aivan samanlaatuista sienikudosta. Hän on lukuisissa viljelyksissä muurahaiskeon ulkopuolella edelleen tutkinut sen kehitystä ja onnistunut havaitsemaan, että sen kehittynein muoto on eräs lakkisieni, joka muistuttaa meidän maitosieniämme, ja jolle hän antoi nimen *Rosites gongylophora*.

Lopuksi mainittakoon, että Möller oleskellessaan Brasiliassa löysi samanlaatuisia sieniviljelyksiä myös kauden muun muurahaislajin keoissa; nämä lajit kuuluivat kahteen toiseen muurahaiskeeseen. Kumpainenkin suku viljeli omaa erityistä sienilajiansa.

Möller'in mieltäkiinnostävät tutkimukset ovat siten näyttäneet, ettei ainoastaan ihminen tarpeittensa mukaan ja hyödyksensä muodostele kasvimuotoja. Nämä muurahaisten sieniviljelykset muistuttavat suuressa määrässä sitä tarkoituksen mukaista järjestystä ja hoitoa, jota puutarhuri pitää viljelemistään kasveista. Välittömästi vaikuttamalla kasvikudoksiin voivat muurahaisetkin saada syntymään uusia kasvimuodostuksia, joita ei ollenkaan löydy ulkona luonnossa, vaan ovat puhtaita viljelystuotteita, kuten edellä mainittu muurahaiskaalirapi.

Muurahaisten toimet ovat kuitenkin monesti kasvikuntaan vielä paljoa vaikuttavammat, kuin mitä edellä olemme havainneet. Luonnossa on nähtävästi vuosituhansien kuluessa syntynyt kasvimuotoja, joiden rakennusta, niinkuin saamme nähdä, voidaan selittää ainoastaan siten, että ne omaksi hyödyksensä ovat muodostuneet eräiden muurahaislajien tarpeiden mukaan. Näitä kasveja on kutsuttu muurahaisystäviksi (*myrmekofileiksi*) eli muurahaiskasveiksi (*myrmekofyteiksi*).

## II.

Edellisessä olemme tehneet selkoa Amerikan lämpimien osien kasvullisuudelle varsin vahingollisista lehdelleikkaaja-muurahaisista. Muurahaisten suureen heimoon kuuluu kuitenkin elämän tapoihin nähden mitä erilaisimpia lajia ja useimpia niistä voi epäilemättä pitää hyödyllisimpinä eläiminä, mitä yleensä löytyy.

Niinpä emme voi arvatakaan, kuinka suuri merkitys meidän tavallisella kekomuurahaisellamme ja sen sukulaisilla on metsillemme ja pelloillemme. Tunnettu saksa-

lainen metsähyönteisten tutkija Ratzeburg sanoo, että puun, jonka juurella on muurhaiskeko, pitävät täysin puhtaana kaikista syöpäläisistä sen runkoa ylös ja alas kuljeskelevat muurahaiset. Mantuan ympäristöllä Italiassa kai-vetaan vanhoista tammenkannoista muurahaispesiä, joita viedään puutarhoihin hedelmäpuiden viereen, ja jotka suojaavat näitä useita vuosia eteenpäin hyönteistoukkien hävityksiltä. Samalla tavalla käytetään Kiinassa muurahaisia puiden suojelemiseksi. Kantonissa asetetaan nimitäin muurahaispesiä oranssipuihin ja helpottaaksensa muurahaisten käyntiä puusta puuhun yhdistetään ne bamburo'oilla toisiinsa. On sentähden syytä koettaa estää muurahaiskotelojen (n. s. „muurahaismunien“) kokoamista ja myymistä, jota viime aikoina suuressa määrässä on metsien vahingoksi harjoitettu eräissä paikoin Itä-Suomea.

Jos muurahaiset jo lauhkeissa vyöhykkeissä vaikuttavasti suojelevat kasveja vahinkohyönteisiltä, niin on niiden merkitys tässä suhteessa kuumissa maissa vielä paljon suurempi. Europassa ei voi kuvitellakaan, mikä merkitys muurahaisilla itse asiassa on päiväntasaajan maissa, missä niiden luku sekä lajeihin että yksilöihin nähden on tavattoman suuri. Muistakaamme ainoastaan n. s. sotamuurahaisia, jotka kuljeskelevat yltympäri taa-joissa, usein satojen jalkojen pituisissa riveissä ja hyök-käävät kaikkien eläinten kimppuun, joita tapaavat matkal-laan. Ne ovat pelottavana puhdistuspoliisina, sillä ei mikään elävä olento, joka sattuu niiden tielle, pääse pakoon; yksinpä isot Pythonkäärmeetkin, jotka lojuvat maassa ruokaansa sulatellen, joutuvat sotamuurahaisten miljoonista yksilöistä muodostettujen joukkojen uhriksi. Näiden ja useiden muiden muurahaisten pistot ovat hyvin myrkyl-

lisiä ja tuskaa tuottavia. Mutta yhtä vaarallisia kuin nämä muurahaiset ovat eläimille, yhtä hyödyllisiä ovat ne usein kasveille. Voi täydellä syyllä väittää, kuten seuraavassa tulemme näkemään, että samoin kuin kasveille vahingolliset, samoin niille hyödyllisetkin muurahaiset ovat painaneet leimansa troopillisten maitten, varsinkin Amerikan kasvilisuuteen. Täällä juuri suojelee eräitä kasveja vahingollisilta lehdenleikkaaja-muurahaisilta nuo sotaiset muurahaiset, jotka melkein aina asuvat näiden kasvien ontoissa, putken muotoisissa rungoissa.

Tunnetaan todella kuumasta vyöhykkeestä suuri joukko kasveja, joissa aina asuu muurahaisia. Ensimmäiset tiedonannot sellaisista ovat lähes kahdensadan viidenkymmenen vuoden vanhoja. Erityisesti kuuluisia tässä suhteessa on kaksi Malaji-saariston puissa elävää loiskasvia, *Myrmecodia tuberosa* ja *Hydnophytum formicarum*. Näitten kasvien mahdottomasti turvonneissa kyhmyisissä rungoissa on kaikkiin suuntiin käypiä, toistensa yhteydessä olevia koloja, joissa aina asuu eräitä muurahaislajeja. Kasveja vähänkin koskettaessa syöksyvät muurahaiset esiin ja putoilevat alas sen onnettoman päälle, joka on tohtinut kajota kasviin, mikä on niiden asuntona ja mitä ne palkinnoksi suojelevat myrkyllisillä pistoilla, jotka polttavat kuin tuli.

Kuitenkaan ei ole todistettu, että äsken mainittujen, kummallisen näköisten kasvien ja monien niiden sukulaisten rungot, joissa samoin aina asuu muurahaisia, olisivat varta vasten muodostuneet näiden eläinten asunnoksi. Eräs kasvitieteen tutkija, Treub, joka on tutkinut tätä ainetta tarkasti, luulee, että nuo elävien muurahaispesien lokerot alkuaan ovat muodostuneet aivan toista

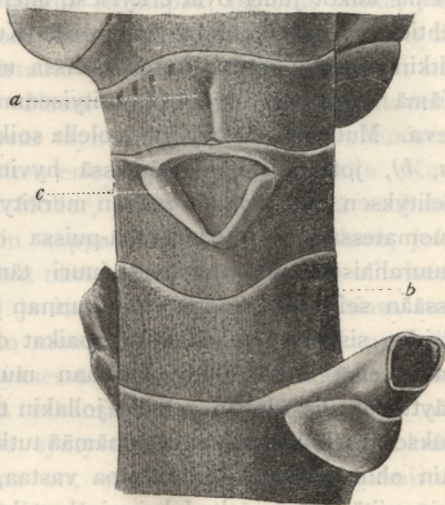
tarkoitusta varten, vaikka niitä käyttävät muurahaisetkin. Kaikissa tapauksissa on tässä nähtävänä molemminpuolinen suoja muurahaisten ja kasvien kesken.

Mutta löytyy tapauksia, jotka osottavat, että muurahaiset ja kasvit ovat, niin sanoaksemme, solmineet todellisia liittoja toistensa kanssa, aivan samalla tavalla kuin eri eläinlajit keskenään. Muistettakoon, mitä aikaisemmin on mainittu molemminpuoliselle hyödyille perustuvasta yhteiselämästä muurahaisten ja eräiden kovakuoriaisten välillä. Samantapaista yhteiselämää tavataan muutamien muidenkin eri eläinlajeihin ja luokkiin kuuluvien eläinlajien kesken, jotka ilman sitä olisivat joutuneet häviöön ja perikatoon. Mutta varsin hämmästyttävää on tällaisen yhteyden muodostuminen niin erilaisten olentojen kuin eläinten ja kasvien välillä. Saksalaisen kasvientutkija Schimper'in tutkimukset Brasiliassa osottavat kuitenkin tällaistakin löytyvän, jota ei sovi epäillä.

Troopillisen Amerikan puista on brasilialainen imbäuba-puu, *Cecropia adenopus*, huomattavimpia niin hyvin omituisen ulkomuotonsa kuin senkin puolesta, että se on yleinen sekä aarniometsissä että avonaisemmilla paikoilla. Sen runko on suora ja sileä, ja oksat ovat lähellä latvaa, melkein kiehkurassa. Ne kasvavat alussa suoraan ulospäin, mutta taipuvat noin metrin etäisyydellä rungosta ylöspäin eivätkä haaroitu tavallisesti sitten enää. Lehtiä on vain muutamia, mutta sen sijaan ovat ne hyvin suuria. Sentähden on tämä puu aivan kuin jättiläiskokoinen, monihaarainen kynttiläjalka. Jos sellaista puuta lyö, syöksyy heti esille joukko taisteluhaluisia muurahaisia (*Azteca instabilis*), joiden puremat ovat varsin kivistäviä. Puuta lähemmin tutkiessa huomaa muurahaisten tulevan

sen yläosassa olevista pienistä aukoista. Puun runko on ontto ja jaettuna noin puolen metrin pituisiin, päällekkäin oleviin lokeroihin. Ylimmissä lähellä lehtihaaroja olevissa lokeroissa oleskelee melkein poikkeuksetta muurahaisia. Hyvin harvoin tapaa imbàuba-puita, joissa ei ole näitä elämiä. Niiden lehdet ovat melkein aina lehdenleikkaaja-muurahaiset tuhonneet. Sitä vastoin ei ole koskaan havaittu sellaista puiden lehtiä ahdistettavan, joissa asuu muurahaisia.

Tästä voi siis päätellä, että lehden leikkaaja-muurahaiset keronaasti haluavat imbàuba-lehtiä, ja että muurahaiset, jotka asuvat näiden puiden onttoissa rungoissa, tehokkaasti suojelevat niitä lehdenleikkaajilta.



Kuva 5. Solmuväli imbàuba-puun rungossa; *a* kouru, *b* lehtiarki, *c* aukon suu.

Olisi kuitenkin väärin, niinkuin jo olemme huomattaneet, selittää rungon lokeroitten muodostuneen muurahaisten oleskelua varten. Onttoja runkoja tavataan paljon kasveissa, jotka eivät ole missään tekemisissä muura-



haisten kanssa. Onttouden tarkoituksena on ainoastaan edistää kasvin taipuisuutta ja kestävyyttä käyttämällä ainetta niin vähän kuin mahdollista. Muurahaiset ovat osanneet vaan käyttää hyödyksensä tätä kasvirakennusta.

Yhteyttä ulko-ilman kanssa rungon ylimmissä solmuväleissä välittää ainoastaan pienet pyöreät tai soikeat, läpileikkaukseltaan muutaman millimetrin suuruiset aukot. Nämä aukot juuri ovat erityisesti mieltäkiinnittäviä. Heti lehtien kiinnityskohtain yläpuolella (Kuva 5 c) käy runkoa pitkin matala kouru, kuten useissa muissakin kasveissa. Tämä kouru (a) ei ole siis erityisemmin huomiota ansaitseva. Mutta se päättyy yläpuolella soikeaan syvennykseen (a, b), jota vastaa seinämässä hyvin tuntuva ohennus. Selityksen tämän ohuen paikan merkityksestä sai Schimper huomattessaan, että imbauba-puissa oleskelevat naarasmuurahaiset aina valitsivat juuri tämän paikan lävistäessään seinämän uuden yhteiskunnan perustamista varten puiden sisään. Kaikki ohuet paikat ovat kuoppien kohdalla eikä niitä löydy koskaan muualla; muurahaiset näyttävät siis olevan selvillä jollakin tavoin niiden rakennuksesta. Mikroskoopilla seinämää tutkiessa näyttää nimitäin ohut paikka, jota kuoppa vastaa, kokonaan puuttuvan niitä vahvoja kudoksia, jotka tekevät seinämän muut osat lujiksi. Schimper onnistui eräässä toisessa paikassa Brasiliassa löytämään toisenkin *Cecropia*-lajin, joka on läheistä sukua imbauba-puulle, mutta jossa ei hän havainnut majailevan suojelusmuurahaisia. Niitä ei se tarvinnutkaan, sillä lehdenleikkaajat eivät voineet kiivetä ylös sen liukasta vahapeitteistä runkoa. Kun Schimper sen rungoissa havaitsi kyllä ylempänä mainittuja kouruja, mutta ei noita ohutseinäisiä kuoppia, ei hän epäile selittää näitä imbauba-

puiden itselleen hankkimiksi laitoksiksi, joiden tarkoituksena yksinomaan on helpottaa näiden kasvien suojaksi lehdentoukkia vastaan hyvin hyödyllisiä muurahaisia pääsemään läpi kasviseinämän.

Imbäuba-puut ovat vielä esimerkkinä mukautumisesta muurahaisten tarvetta varten siinäkin, että ne ovat varustetut ravintoaineilla yksinomaan näiden varalle. Lehtiruusun alaosassa, lähellä lehtilapaa, on eräs kohta, jota peittää ruskea, kiherä karva; karvojen välissä on pieniä pyöreitä, helposti irtautuvia, melkein hyönteismunan näköisiä kappaleita. Nämä kappaleet ovat muuttuneita nystyröitä, jotka ovat täynnä öljyä ja munanvalkuaisen-tapaista ainetta ja siten erinomaisen ravintorikkaita. Kuvailuissa biologi Fritz Müller, jonka mukaan näitä rauhasia nimitetään „Müllerin kappaleiksi“, oli ensimmäinen, joka havaitsi muurahaisten niitä käyttävän ravintona, alituisen niitä pureskelevan ja kantavan varastolokeroihinsa rungon sisään. Jotakin muuta tehtävää ei näillä kappaleilla liene. Jos kysymyksessä oleva kohta leikataan halki, niin nähdään siinä tuhansittain eri kehitysasteella olevia kappaleita. Ne syntyvät siten pitemmän ajan kuluessa ja seurauksena on, että niitä päivittäin valmistuu koko joukko. Siksi voivat muurahaisetkin joka päivä saada samalta paikalta uutta ravintoa. Schimper havaitsi, ettei hänen löytämällään, muurahaisista vapaalla *Cecropia*-lajilla, jolta puuttui edellä mainittuja kaiverruskuoppia, myöskään ollut näitä Müllerin kappaleita, ja hän pitää sentähden näitä molempia muodostuksia kasvikudosten muunnoksina, jotka ovat syntyneet yksinomaan suojelumuurahaisten hyötyä varten. Se seikka, että näitä kappaleita löytyy eri paikoin puun latvassa, saattaa muu-

rahaiset leviämään kautta latvan ja siellä vartioimaan puuta erittäinkin sille vahingollisilta lehdenleikkaajilta sekä siten korvaamaan kasville sen huolenpidon, mikä tällä on ollut niille asunnon ja ravinnon hankkimisesta.



Kuva 6. Müllerin kappaleita.

Muurahaiset (*Colbopsis Clerodendri*) murtautuvat tässäkin onton rungon sisään alati pureskelemalla läpiä ennen määrätyille, tarkasti rajoitetuille paikoille aivan lehtien alla, missä seinämän kudokset, samoin kuin imbauba-puissa, ovat hyvin ohuita ja rakennetut ainoastaan pehmeäkettoisista soluista. Tämä kasvi tarjoaa myös ravintoa muurahaisille lukuisista, lehden alapinnalla, pitkin keskisuonta löytyvistä, hunajaa erittävästä nystyröistä.

Samantapaisia esimerkkejä löytyy eräissä *Acacia*-lajeissa. Tämä suuri suku käsittää pensaita ja puita, jotka yleensä ovat varustetut piikeillä. Nämä piikit ovat taval-

Schimperin johtopäätökset imbauba-puiden mukautumisesta muurahaisten tarpeita varten saavat lisävahvistusta sen kautta, että tunnetaan samantapaisia olosuhteita muissakin kasveissa, joissa asuu muurahaisia, mutta jotka eivät ollenkaan ole sukua näille puille.

Sellainen on esim. *Clerodendron fistulosum*, noin met-

rin korkuinen, Borneosta kotoisin oleva puolipuu, jonka löysi ja lähemmin tutki itali-

alainen kasvientutkija Beccari. Muurahaiset (*Colbopsis*

*Clerodendri*) murtautuvat tässäkin onton rungon sisään

alati pureskelemalla läpiä ennen määrätyille, tarkasti rajoitetuille

paikoille aivan lehtien alla, missä seinämän kudokset, samoin kuin

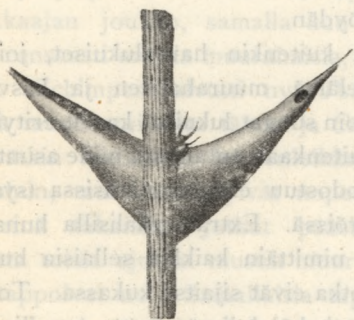
imbauba-puissa, ovat hyvin ohuita ja rakennetut ainoastaan

pehmeäkettoisista soluista. Tämä kasvi tarjoaa myös ravintoa

muurahaisille lukuisista, lehden alapinnalla, pitkin keskisuonta

löytyvistä, hunajaa erittävästä nystyröistä.

lisesti pieniä, lujia, sangen kova- ja teräväkärkisiä ja suojelevat kasvia kasvinsyöjiltä nisäkkäiltä. Mutta muutamissa lajeissa, esim. keskiamerikkalaisessa *A. sphaerocephala*ssa on piikkien muodostus aivan toisellainen. Ne ovat hyvin suuria, onttoja, ohutseinäisiä ja helposti taipuvia, niin että niistä on jotenkin vähäsen suojaa suurempia kasvinsyöjä-eläimiä vastaan. Ja Belt havaitsi näissä piikkeissä asuvan muurahaisia, jotka kaivertavat itselleen läven lähelle piikkeen. Tämä kohta ei ole kuitenkaan,



Kuva 7. *Acacia sphaerocephalan* piikkejä.

niinkuin vastikään mainituissa kasveissa, mitenkään eroava muista seinämän osista.

Kumminkin on näissä *Acacia*-lajeissakin muurahaisia varten lehtien kärkeen muodostunut omituisia pikku kappaleita, n. s. Beltin kappaleita, jotka muodostukseltaan ovat hyvin imbàuba-puussa olevien

Müllerin kappalten kaltaisia ja putoavat, niinkuin nämäkin, kypsyneinä puusta vähäisimmästäkin kosketuksesta. Myöskin nämä Beltin kappaleet ovat muuntuneita nystyröitä, jotka vastoin tavallisia nystyröitä elävät ja kasvavat kauan senkin jälkeen kuin niiden nystyrätoiminta on päättynyt, täyttyen ravintoaineilla ja väkevällä öljyllä, sekä putoavat maahan sisällyksen tulematta kasvin ravinnoksi. Tällaista emme tapaa muissa kuin muurahaisten asumissa puissa, ja tämä seikka näyttää antavan tukevaa

syitä päättämään, että nämä kappaleet ovat erityisesti tarkoitettut muurahaisia varten.

Muurahaisten ja äsken kerrottujen kasvien välinen, molemminpuolinen yhteys on, niinkuin edellä olemme esittäneet, hyvin harras. Nämä muurahaiset asuvat aina mainituissa kasveissa eivätkä voi edes elää ilman niitä ja niistä saamaansa ravintoa, jotenka näiden muurahaisen koko olemassaolo on riippuvainen niistä. Ne puolestavastat suurimmalla innolla niitä kasveja, joihin niiden koko elämä on sidottu ja jotka niille antavat kodin ja kunnun ynnä katetun pöydän.

Ne tapaukset ovat kuitenkin harvalukuiset, joissa näin täydellinen yhteiselämä muurahaisten ja kasvien välillä vallitsee. Sitävastoin suovat lukuisat kasvit erityistä ravintoa muurahaisille kuitenkin antamatta niille asuntoa.

Tämä ravinto muodostuu extranuptialisissa (syrjä-aviolisissa) hunajanystyröissä. Extranuptialisilla hunajanystyröillä ymmärretään nimittäin kaikkia sellaisia hunajaa synnyttäviä elimiä, jotka eivät sijaitse kukassa. Toisinaan voivat ne olla itse kehälehdissä, mutta tavallisesti sijaitsevat ne lehtiruodissa tai lehdissä.

Jos selitys näiden extranuptialisten hunajanystyräin merkityksestä muurahaisten syöttinä on oikea, niin täytyy siten varustettuja kasvilajeja löytyä eniten siellä, missä muurahaisia on lukuisimmin. Ja todella onkin juuri kuumassa vyöhykkeessä extranuptialisilla hunajanystyröillä varustettuja kasveja runsaimmin, jotka sitä paitsi kuuluvat mitä erilaisimpiin heimoihin.

Brasiliassa, missä kasveille vahingollisten ja hyödyllisten muurahaisten luku on suuri, tapasi Schimper melkein joka askeleella kasveja, joissa oli extranuptialisia

hunajanystyröitä. Melkein kaikissa näissä kasveissa vieraili muurahaisia, jotka nuoleskelivat hunajaa nystyröistä, ja muutamissa tapauksissa oli Schimper tilaisuudessa suorastaan havaitsemaan näiden muurahaiskäyntien hyödyn, erittäinkin mitä tulee lehdenleikkaajien hyökkäykseen kasveja vastaan. Kerrottakoon tässä yksi näistä havainnoista.

*Psidium* ja *Cassia* kasvoivat toistensa vieressä. Ensi mainitulta puuttui, jälkimäisellä taas oli extranuptialisia hunajanystyröitä. Edellisessä työskenteli pieni lehdenleikkaajan joukko, samalla kun jälkimäisessä tavallisesti oli runsaasti mustia muurahaisia, jotka nuoleskelivat hunajaa. Schimper taivutti nyt *Psidiumin* oksan niin, että siitä muodostui silta tämän ja *Cassian* välille. Pian erehtyivätkin muutamat lehdenleikkaajat ja joutuivat *Cassia*-puuhun, mutta vetäytyivät nopeasti ja nähtävästi peljestyneinä takaisin. Jotkut pääsivät onnellisesti pakoon, mutta toisia ajoivat mustat muurahaiset innokkaasti takaa ja tappoivat ne. Samallaisia tapauksia havaittiin useammissa muissa tilaisuuksissa. Ainoastaan jos lehdenleikkaajia oli paljon, pääsivät ne voitolle, mutta silloin myöskin sen kasvin lehdet, josta taisteltiin, joutuivat armotta tuhon alaisiksi.

Myöskin Euroopassa on tehty havaintoja näiden hunajanystyröiden merkityksestä suojelusmuurahaisten houkuttelijoina. Niinpä on ruotsalainen tri Lundström havainnut, että jokaisen haavan oksan kannassa tavattavat kaksi tai kolme kevään ensi lehteä ovat varustetut hunajanystyröillä, joissa ahkerasti käy muurahaisia. Eräessä osassa haapakujannetta kaivettiin maata, jonka tähden siellä asuvat muurahaiset häiriytyivät ja siirtyi-

vät pois. Kaikkien tässä osassa olevien puiden lehdet turmelivat hyönteiset pian, jota vastoin muussa osassa olevat puut, joissa oleskeli muurahaisia, pysyivät vahingoittumattomina.

Italialaiset kasvitieteen tutkijat Beccari ja Delpino ovat havainneet, että *Rosa banksiae*-kasvia, erästä ruusulajia, jolla on hunajanystyröitä lehdillään, eivät koskaan vahingoita eräät ruusupensaita useasti hävittävät toukat. Kun he panivat näitä lehdille, syöksyi heti esiin hunajanystyröitä käyttäviä mustia muurahaisia (*Camponotus pubescens*) tappamaan ne. *Rosa banksia*ella ei ole, niinkuin useimmilla *Rosa*-lajeilla, piikkejä, jonka tähden muurahaiset helposti voivat kavuta sen lehdille.

Kaakkois-Europassa löytyy muutamia mykerökukkaisia kasveja, joiden mykerön kehdon ulkopinnalla on hunajanystyröitä. Kunkin mykerön suojassa oleskelee noin 10, 15 muurahaista. Ainoastaan 10 tai 4 prosenttia 250 *Jurinea*-kappaleesta oli muurahaisista vapaana. Eräs itävaltalainen kasvitieteen tutkija esti kerran muurahaisia pääsemästä 50 kasviin ympäröimällä näiden rungot kamfertiöljyyn kastetulla puuvillalla. Toiset 50 jätettiin koskematta ja muurahaisille vapaa pääsy niihin. Neljän päivän kuluttua tarkastettiin kasveja ja havaittiin, että 90 prosenttia niistä kasveista, joihin muurahaisilla oli vapaa pääsy, oli kehittynyt säännöllisesti ja 10 prosenttia olivat hyönteiset vahingoittaneet; niistä kasveista taas, joihin eivät muurahaiset päässeet, oli ainoastaan 54 prosenttia vahingoittumattomana ja 34 prosenttia aivan hyönteisten hävittämänä.

Muurahaisia luoksensa johtavat hunajanystyrät tunnetaan, kuten Schimper on näyttänyt, joko siitä, että

niiden muoto jyrkästi eroaa ympäröivästä pinnasta tai myöskin eloisammasta, tavallisesti punasesta, ruskeasta, valkeasta tai sinipunervasta väristään. Myöskin niiden asema osottaa niiden suhdetta muurahaisiin. Ne sijaitsevat etenkin lehden alapinnalla, joten alhaaltapäin kiipeävät muurahaiset ne parhaiten näkevät. Kukat, joiden tarkoituksena on johtaa mesikoloihinsa lentäviä hyönteisiä, ovat taasen, kuten tiedetään, parhaiten näkyviä ylhäältä- ja sivultapäin.

Aina ei kuitenkaan liene extranuptialisten hunajanystyräin tarkoituksena houkutella kasveihin muurahaisia, jotka niitä suojelisivat toisilta, vahingollisilta hyönteisiltä. Niinkuin jo olemme ennen maininneet, sijaitsevat ne useasti kukan läheisyydessä tai ovat ainakin silloin hyvin kehittyneet. Ja syytä lienee eräissä tapauksissa otaksua, että se hunaja, mikä näissä nystyröissä muodostuu, toisinaan hyvin runsaasti erittyy esteeksi muurahaisille, jotteivät ne menisi kukkiin. Nämä alkuansa muurahaisia pelkäävät kasvit valmistaisivat täten erilaatuista mettä suojellaksensa tällä verolla kukkiensa muurahaisten käynneiltä, jotka, niinkuin aikaisemmin huomautimme, ovat aina vahingoksi kukalle.

Kuten edellä olevasta käy selville, on muurahaisten vaikutus kasvikuntaan monipuolinen ja useasti sen kehitykseen ja muodostumiseen tuntuvasti koskeva. Monesti, etenkin kuumassa vyöhykkeessä, ovat kasvit täten suojelleet itseänsä ahdistavilta muurahaisilta rupeamalla liittoon toisten muurahaislajien kanssa, joka liitto on painanut leimansa kasvien elimistöön sekä liitossa olevien muurahaisten koko elämäntapaan.

Kun muurahaiset suojelevat kasveja näiden vihollis-



silta, tapahtuu se kuitenkin ainoastaan omaa hyötyä var-  
ten; ne samalla puolustavat elintarpeitaan ja asuinpaik-  
kaansa. Samaten on kasvi luonnollisesti aivan tietämät-  
tään vuosituhansien kuluessa muodostanut sellaisia omi-  
naisuuksia, jotka houkuttelevat muurahaisia sen luo tai  
puolustavat sitä toisten muurahaisten vahingollisia hyök-  
käyksiä vastaan.

Sitä ihmeteltävämpi on meistä se voima, joka näitä  
kaikkia ilmiöitä johtaa ja hallitsee. Luonnonhistoria ei  
ole muuta kuin kokoelma saarnoja totuutta etsivälle ihmis-  
hengelle, saarnoja Jumalan viisaudesta, joka meidät tai-  
vuttaa hiljaiseen rukoukseen. Ja tältä kannalta katsottuna  
ymmärrettänee ehkä, minkätähden kannattaa uhrata aikaa  
ja vaivaa niinkin pieniin ja vähäpätöisiltä näyttäviin ainei-  
siin, kuin esim. muurahaisten elämään.

## Palveluksia ja vastapalveluksia.

Eräässä edellisessä luvussa olemme kertoneet muurahaisten yhteiselämästä monenlaisten muiden hyönteisten kanssa. Olemme puhuneet siitä, kuinka ne hoitavat eräitä lehtitaitia ja kovakuoriaisia, joita ei koskaan tavata muualla kuin muurahaisten pesissä ja jotka tämän huolenpidon palkitsevat tarjoomalla muurahaisille ravinnoksi makeita nesteitä, joita näiden muutamista ruumiinosista erittyy. Ja me olemme verranneet näitä oloja niihin, mitkä vallitsevat ihmisyyhteiskunnassa, meidän ja meidän kotieläintemme välillä.

Lukijaa huvittanee tietää, kuinka syvät juuret sellaisella erilaisten olentojen välisellä yhteiselämällä molemminpuoliseksi avustukseksi on luonnossa. Me saamme nähdä, että se on paljoa yleisempi ilmiö, kuin voisi luullakaan, ja että sitä tavataan jo varsin alhaisella asteella olevien elimistöjen keskuudessa.

Tällaista erilaatuisten olentojen yhteiselämää molemminpuoliseksi hyödyksi on tieteellisellä kielellä kutsuttu *mutualismiksi*.

Siitä on kulunut jonkun verran yli 40 vuoden, kun ensimmäiset ajatukset mutualismista esitettiin, ja sen jäl-

keen on tästä vuosien vierieissä pantu muistiin yhä uusia tapauksia elimellisen elämän mitä erilaisimmilta aloilta.

Sitä ennen tunnettiin varsinaisesti vain yksi ainoa yhteiselämän laji erilaisten olentojen kesken, nim. *parasitismi*. Siinä saa ainoastaan parasiitti eli loinen jonkinlaista etua elämälleen siltä lajilta, jossa se elelee, eikä n. s. „isäntä“ itse mitään vastapalvelusta, vaan päinvastoin usein kärsii loisesta suuresti, jopa siihen määrään, että sen koko elämä — eikä niinkään harvoin — on vaarassa.

Mutualismi sitä vastoin perustuu molemminpuoliseen hyötyyn ja molemminpuoliseen riippuvaisuuteen. Molemmat kumppanit edistävät vuorotellen toistensa olemassa oloa. Niin erilaatuiset kuin ne ovatkin, voidaan niitä kuitenkin verrata kahteen samassa liikkeessä toimivaan yhtiömieheen, jotka tukevat toisiaan työssä ja rehellisesti jakavat saadun voiton.

Seuraavassa teemme selkoa muutamista eniten huomiota ansaitsevista esimerkeistä puheenalaisen yhteiselämän eli symbiosin alalla, joksi sitä tiedemiehet myöskin kutsuvat.

Vain sivumennen koskettakoon siihen käsityskantaan, jota osa eteviä tutkijoita suosii, että alemmista kasveista kokonainen luokka, jäkälät, eivät ole itsenäisiä olentoja, vaan muodostavat symbiosin sienirihmojen ja leväsolujen kesken, jotka ovat yhdistyneet siirtokunnan tapaisiksi ryhmiksi. Sienirihmat eivät muka voisi yksinään elättää itseään paljalla kallioilla, jonka tähden niiden voidakseen elää täytyy yhdistyä leväsoluihin ja näistä saada elimellisiä ravintoaineita, joita ne itse eivät kykene valmistamaan. Sen sijaan saavat leväsolut sienirihmoilta sekä hiilihapon, joka on tärkein raaka-aines näiden val-

mistamille aineille, että myöskin niiden elämiselle välttämättömän kosteuden, minkä sienirihmat imevät kiven pienimmistä raoista, ynnä tarvitsemansa liunneet suolat. Siten on edellä mainitun teorian mukaan syntynyt yhdistynyt olento, joka voittaa kaikki muut olennot elinvoiman sitkeydessä ja joka vuorostaan kolkoimmissakin seuduissa vähitellen valmistaa alaa myös muille kasveille.

Sellainen hyvin erilaatuisten ja tavallansa vastakaisten elinvoimain ja ehtojen välinen liitto on kuitenkin havaittu löytyvän myöskin lukuisain alempain eläinten ja kasvien välillä. Jo kauan oli herättänyt huomiota se, että muutamilla infusioeläimillä oli samallainen viheriä väri kuin kasveilla. Ja tutkittaessa havaittiin, että esim. *Paramaecium bursaria*-likoeläimellä riippui pienistä viheriöistä eläimen limamaiseen ruumiiseen uponneista jyväsistä, joita kauan pidettiin n. s. klorofyllirakeina, mitkä kasvien lehdille värin antavat. Mutta viimein havaittiin, että ne olivat itsenäisiä umpinaisen keton ympäröimiä soluja, eivätkä suinkaan sen eläimen olevaisia osia, jossa ne asustavat, vaan yksisoluisia *kasveja*, aivan yhdenlaisia kuin meressä vapaasti uiskentelevä leveä *Palmella hyalina*. Nämä levät ovat aivan yksinkertaisesti tunkeutuneet eläimeen, jonka sisässä ne voivat sulamatta säilyä, koska niitä ympäröi gelatiinimainen verho, joka suojaa niitä eläimen ruoansulatukselta. Kun likoeläimet kuolevat, pääsevät levät vapaiksi sekä elävät edelleen ja sikiytyvät.

Seisovan veden pinnalla lätköissä kelluu usein pieni, viheriä kasvi, niin sanottu limaska (*Lemna*). Tässä on monesti kiinni pieni, pehmeä polyyppi, ahtaan putken muotoinen eläin, jonka suuaukon ympäriltä lähtee hoikkia, liikkuvia lonkeroita. Tämän polyypin muodostaa

kolme kerrosta soluja, joista sisäkerros eli ruoansulatus-torvi aina on viheriä, antaen koko polyypille, mikä alkua-nsa on läpikuultava, viheriän värin. Tässäkin tapauk-  
sessa ovat pienet viheriät levät tunkeutuneet polyyppiin.

Pitkin merten rantoja vedenpinnan alla on kauniita, suuria kukkia, onteloeläinten kaltaisia olentoja, jotka yleiseen tunnetaan merivuokkojen nimellä. Myöskin näiden ruumiinkerrosten sisässä on löydetty keltaisia levärakeita, joita myös on havaittu monissa merisienissä, maneeteissa, piikkinahkaisissa ja merimadoissa. Ne elävät edelleen useita kuukausia näiden eläinten kuoleman jälkeen ja lisääntyvät.

Mikroskoopilla tarkastettaessa voidaan huomata niiden olevan kasveja eikä eläimiä, sillä ne ottavat hiilihappoa ja eroittavat valon vaikutuksesta happea. Ja sellaisista merivuokoista, joiden suolikerroksessa on runsaasti näitä keltaisia soluja, eroittuu auringon valossa happea melkein sama määrä kuin kasveista. Ei saata ajatellakaan, että nämä merivuokot hengittäisivät toisella tavoin kuin niiden lähimmät sukulaiset ja kaikki muut eläimet, jotka, kuten tunnettua, hengittäessään, vastoin mitä tässä tapahtuu, ottavat happea ja eroittavat hiilihappoa. Ainoastaan pitämällä näitä eläinkudoksiin tunkeutuneita soluja kasviolentoina voi tätä ilmiötä selittää.

Jos nämä solut olisivat itse eläimen osia, niin löytyisi niitä sitä paitsi kaikissa läheissukuisissa lajeissa. Mutta nyt niitä tavataan ainoastaan toisistaan hyvin eriävien eläinryhmien yksinäisissä lajeissa, joiden elämälle ne tarjoavat suotuisia ehtoja. Niinpä niitä esim. ei milloinkaan tavata merivuokoissa, joiden ihokerros sisältää punaista väriainetta, mikä estää valon tunkeutumasta

sisäkerrokseen, suolikerrokseen, jossa levät viruvat. Nämä nimittäin tarvitsevat välttämättömästi valoa hajottaakseen hiilihappoa.

Helppo on osottaa, mitä hyötyä sellaisessa symbiosissa elävillä eläimillä ja levillä on yhteiselämästään. Sama aineenvaihto, mikä yleisin piirtein tapahtuu kaikkialla luonnossa eläinten ja kasvien välillä, niin sanoaksemme, etäällä, tapahtuu tässä kummankin lajin kahden edustajan välillä välittömästi ja *näennäisesti* samassa yksilössä. Hiilihappoa, jota eläinkudoksista poistuu, käyttävät niissä olevat levät hyödyksensä elimellisten yhdistysten valmistamista varten, ja levien runsaasti tuottamaa happea ottavat eläimet hapettaaksensa niitä elimellisiä aineita, joita tarvitsevat ravinnokseen. Eläinkudosten ympäröiminä ovat levät sitä paitsi suojassa muiden elimistöjen, niinkuin pienten, ahnaitten rataseläinten y. m. hyökkäyksiltä.

Edellä mainituissa mutualismitapauksissa ovat joko molemmat asianomaiset tai ainakin toinen olleet niin yksinkertaista rakennetta ja vähäpätöisiä kooltaan, että tämän yhteiselämän luonnon voimme helposti jättää silmäsä. Mutta lukuisia muita symbiositapauksia myöskin korkeammalla kehitystasolla olevien elimistöjen välillä tuntevat tutkijat. Tässä kerrottakoon muutamista sellaisista.

Erakkoäyriäinen on äyriäiseläin, joka monessa suhteessa muistuttaa meidän tavallista äyriäistämme, mutta jonka pehmeä pyrstö kokonaan puuttuu suojaavaa kilpeä. Tämä äyriäinen hakee sen tähden meren pohjasta tyhjiä kotilon kuoria ja sovittaa niihin ruumiinsa, niin että ainoastaan sakset ja pää pistävät esiin simpukan kuoren aukosta.

Näin piilossa ollen kuljeskelee se paikasta toiseen meren pohjassa etsiskellen ravintoa. Mutta hyvin usein istuu samalla kotilon kuorella toinen olento, muuan merivuokko, joka on siihen kovasti imeytynyt kiinni lihaksisella jalallaan. Ja merkillistä kyllä, on merivuokon olinpaikka



Kuva 8. Erakkoäyriäinen ja merivuokko.

aina aivan kotilon kuoren aukolla ja sen pitkien tuntolonkeroiden ympäröimä suuaukko kääntyneenä *samaan* suuntaan kuin heti alapuolella asuvan äyriäisen pää ja sakset. Jos ottaa sellaisen äyriäisen pois kotilon kuoresta ja panee sen ynnä vanhan kotilon kuoren, jossa löytyy merivuokko, sekä muita tyhjiä kotilon kuoria akvaarioon,

niin saa havaita, että se aina menee entiseen kuoreensa. Jos tukkii sen aukon niin, että on mahdoton päästä sisään, anastaa se jonkun toisen kotilon kuoren, mutta kuljettaa heti tämän uuden asuntonsa vanhan luo, jossa vielä on merivuokko, koskettaa tätä kynsillään ja jaloillaan eikä lakkaa ennen, kuin merivuokko seuraa kehoitusta ja siirtyy samoin uuteen asuntoon.

Erakkoäyriäisen ja merivuokon liitto kestää, kunnes jompikumpi eläimistä kuolee. Myrkyllisesti polttavilla polttiaiselimillään ja pyyntilonkeroillaan karkoittaa merivuokko joukon äyriäisen vihollisia. Ollen kiinni liikku-mattomassa alustassa, kivessä tai kalliossa, täytyisi merivuokon puolestaan tyytyä siihen niukkaan ravintoon, mikä sattumalta ajautuisi sen tykö. Nyt sitävastoin nauttii se kaikkia ympärikuljeskelijan etuja, saa runsaampia saaliita kuin paikallansa istuen sekä aivan allansa asuvan äyriäisen aterian tähteitä, joita vesi kulettaa sen suuhun.

*Pinnotheres* on erään suuremman hämähäkin kokois-  
sen kravun nimi. Se elää useissa merisimpukoissa sul-  
keutuneena niiden kuoriin, joita simpukka aukaisee ja  
sulkee kravun antaman viittauksen mukaan. Pieni krapu  
retkeilee nimittäin ulkona ja tuo mukansa saaliin,  
jonka se syö turvallisessa kodissaan simpukan kuorien  
sisässä. Vuokran suorittaa se ruoantähteillä, joita sim-  
pukka käyttää hyödykseen.

Villaäyriäistä (*Dromia*) peittää sen varhaisimmasta  
nuoruudesta alkain oikea polyypimetsä, *Alcyonium*, joka  
kasvaa yhtä nopeasti kuin äyriäinenkin. Ollen kokonaan  
tämän aivan vaarattoman kasvinkaltaisen eläinryhmän  
peitossa ryömii äyriäinen pitkin merenpohjaa yllättääk-  
seen paha aavistamattoman saaliinsa. Mikään valppaus



ei kykene suojelemaan sen äkkiarvaamattomalta hyökkäykseltä. Polyypilla on taas etua siitä, että äyriäinen kuljettaa sitä yltämpäri meren pohjaa, sillä elämisen ehdot ovat siellä erilaiset eri paikoin. Muita äyriäisiä peittävät samalla tavoin sienieläimet j. n. e.

Borneon rannalla elää muuan merivuokko, *Actinia crassicarmis*. Aivan sen yläpuolella tavataan melkein aina pieni kala, *Premnas biaculeatus*, joka koskettaa rintaevillään vuokon tuntolonkeroita. Jos kalaa uhkaa jokin vaara, solahtaa se silmänräpäyksessä merivuokon suuaukon kautta sen ruumiinonteloon, jonka jälkeen vuokko sulkee pyyntilonkeronsa tiiviisti kalan ympäri, aivan niin kuin kukka sulkee kupunsa. Kala näyttää jo olevan mennyttä kalua. Mutta kun merivuokko jälleen aukeaa, pulahtaa se ulos yhtä virkeänä kuin ennenkin. On pitkät ajat pidetty tätä kummallista paria akvaariossa ja havaittu, että kun kala on hävitetty, on myös merivuokko kohta sen jälkeen kuollut, josta käy selville, että myöskin kalan läsnäolosta on vuokolle jotakin erityistä, joskin meille tuntematonta merkitystä.

Edellä mainittujen esimerkkien lukua voi helposti lisätä.

Kuitenkin jo se, mitä edellä olemme kertoneet, riittää osottamaan, kuinka moninaisesti vaihtelevia ilmiöt ovat luonnossa. Alituisesti tapaamme uusia ryhmiä ilmiöitä, jotka ovat rikkaita mitä kirjavimmista yksityiskohdista. Mutualismilla muurahaisyhteiskunnassa on lukemattomia vastaavaisuuksia meren pohjassa elävien eläinten keskuudessa ja siihen perin ihmeelliseen ja hyvin kehittyneeseen symbiosiin korkealla asteella olevien maa-niveleläinten, muurahaisten, ja muutamain näiden asumain

puiden kesken, josta me olemme eräässä edellisessä luvussa puhuneet, havaitaan viittaus jo niinkin alhaisella asteella olevissa eläimissä ja kasveissa, kuin ovat mikroskopilliset infusio-eläimet ja levät.

## Himmeitä arvoituksia.

Eläinten elämän tutkistelu saattaa tutkijan usein, kuten jo olemme nähneet, tutustumaan mitä ihmeellisimpiin ilmiöihin. On tapana sanoa vaiston ohjaavan eläimiä niiden teoissa, mutta tämä sana ei itse asiassa selitä, kuinka ne ovat hankkineet itselleen tämän vaiston, joka ilmenee niiden toiminnassa. Lukemattomissa tapauksissa tuntuu varsin käsittämättömältä, että esim. niin pienet eläimet kuin hyönteiset ja hämähäkit voivat osottaa sellaista älykkäisyyttä, viekkautta ja taitoa, joka voittaa kaiken sen, mitä saatamme ajatella. Omituista on kuitenkin se, että nämä ominaisuudet eivät johdu jostakin erityisestä harkinnasta, vaan ovat yhteisiä kaikille sen lajin yksilöille, jotka niitä omistavat, ja ilmaantuvat ikäänkuin eläimessä asuvan sisällisen vaiston pakotuksesta, joka saattaa ne toimimaan juuri näin oivallisesti. Vanha väite, jonka mukaan Luoja on pannut eläimiin tämän vaiston, sisältää totuuden, joka ei ollenkaan ole ristiriidassa uudemman tieteen käsitystavan kanssa. Mutta tiedemies tahtoo mielellään saada päivän valoon myöskin sen tavan, mitenkä Luoja jokaisessa eri tapauksessa on antanut eläimille nämä vaistot. Tällöin joutuu hänen tarkkanäköi-

syytensä usein koetukselle varsinkin alempain eläinten elämässä tavattaviin ilmiöihin nähden. Vanha latinalainen sananlasku kuuluu: *natura maxime miranda in minimis*, käännettynä: luonto on pienimmissä olennoissaan ihmeteltävin. Ja se, mitä me tässä luvussa saamme nähdä, ei todellakaan kumoa tätä väitettä.

Aluksi tahdomme puhua siitä, millä tavalla muutamit hämähäkit anastavat itselleen saaliin. Kaikki hämähäkit eivät kudo noita taitehikkaita verkkoja, joita usein ihmettelemme, ja joilla ne pyytävät saalistansa. Löytyy myöskin lajeja, jotka juoksentelevat pitkin maata ja äkkiä hyökkäävät saaliinsa kimppuun. Suuri, mustanruskea, valkeareunainen hämähäkki, *Dolomedes*, on meillä tavallinen lätäköissä ja lammikoissa. Se käyttää ravintonaan pieniä vesieläimiä. Niitä se ahdistaa kepeästi juosten veden pinnalla kehruunystyröiden alituisesti valmistamain lankain varassa. Mutta se tarvitsee kuitenkin lepopaikan ja sellaisen se valmistaa sitomalla yhteen kuivia lehtiä ja muita sellaisia aineita liikkuvaksi lautaksi, jossa sitä tuulet ja aallot ajelevat ympäri. Kun se lautaltaan näkee jonkun veden pintaan hengittämään nousseen vesihyönteisen, syöksyy se salaman nopeudella tämän kimppuun ja tuo sen lautallensa, jossa sitten syö saaliinsa.

Hyönteiset nousevat veden pinnalle vain silmänräpäykseksi ja juuri sillä hetkellä täytyy hämähäkin yhdellä ainoalla iskulla tappaa ne, koska ne muutoin helposti voisivat riuhtaista itsensä irti ja päästä pakoon. Ja niin tapahtuukin, sillä hämähäkki pistää myrkkykoukkunsa aina suoraan hyönteisen aivoihin, josta silmänräpäyksessä seuraava kuolema. Aivoihin eikä koskaan muuanne suuntaa se pistonsa. Kuinka on hämähäkki saanut tiedon siitä,

että pisto juuri tähän paikkaan on ehdottomasti kuoletava, jotavastoin se muihin ruumiin paikkoihin vaikuttaa varsin vähän?

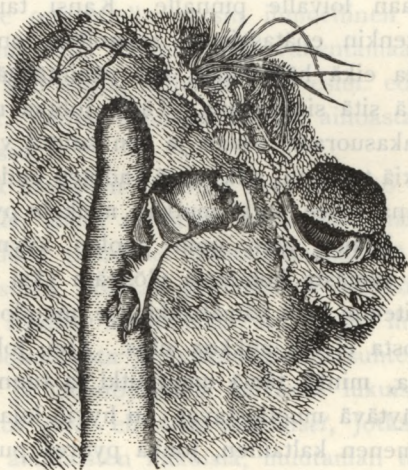
Hämähäkeistä kerta puhuttaessa mainittakoon sivu-



Kuva 9. *Nemesia suffusan* kaivama maaputki.

mennen myöskin muutama sana siitä, millä tavalla eräät eteläeuropalaiseen *minerhämähäkki*-sukuun kuuluvat *Nemesia*-hämähäkit ymmärtävät suojella itseään vihollisiltaan. Nämä hyönteiset kaivavat pitkiä, tunnelinmuotoisia putkia maahan, joiden suulla väijyvät ohikulkevia hyönteisiä.

Sisäänkäytävässä on pyöreä, mullasta kokoon kyhätty ovi. Kiinnittämällä kyntensä oveen sisäpuolelta voi hämähäkki siten sulkea putken, ja sen se tekee joka kerta, kuin jokin vihollinen, ampiainen, tuhatjalkainen tai joku muu sellainen lähestyy. Ovi aukaistaan jälleen ja hämähäkki asettuu putkeensa, joka usein on yli puolen kyynärää pitkä.



Kuva 10. *Nemesia congenerin* kaivama maaputki.

Erään lajin tekemässä putkessa on toinen ovi neljän tuuman etäisyydellä ensimmäisestä. *Nemesia suffusan* kaivamasta putkesta, sen yläosasta (kuva 9), lähtee teräväkulmaisesti toinen putki vinoon ylöspäin. Kun pääputken suussa on tavallinen liikkuva ovi, niin peittää tämän jälkimäisen putken, niin sanotun pakoputken, kiinteä kansi, joka on löyhästi kokoonpantu mullanmuruista ja

joka on omansa johtamaan vihollisen harhaan. Se nimittäin ei ole sen vahvempi, kuin että sen helposti murtaa rikki hämähäkki, joka tahtoo rientää ulos sen peittämää putkea pitkin, samalla kun vihollinen, jonka on onnistunut tunkeutua sisään, hyökkää päätunneliin.

Vieläkin merkillisempi on se samaten haarainen tunneli, jonka *Nemesia gongener* (kuva 10) valmistaa. Putki laitetaan loivalle pinnalle. Kansi tai ovi, joka soveltuu jotenkin epätasaisesti reunoihin, on verrattain helppo avata eikä hämähäkki tee vähintäkään vastarintaa vetämällä sitä sisäänpäin. Tämä johtaa nyt lyhyeen tunnelin vaakasuoraan osaan ja sen kautta vetäytyy hämähäkki äkkiä takaisin, näkyvistä kadoten uudesta ovesta. Tämän takana tekee putki mutkan melkein pystysuorasti alaspäin ja jatkuu siten noin puolen kyynärää. Sitä paitsi lähtee samasta kohdasta ylöspäin yksi haara, joka tuskin on pitempi kuin hämähäkki itse, muodostaen umpisokkelon, josta ei ole aukkoa ulos. Ovi, joka on siinä kulmakkeessa, minkä tämä umpiputki ja tunnelin vaakasuora uloskäytävä muodostavat, on hyvin luja ja jotenkin omenan siemenen kaltainen, jonka pyöreä puoli on alaspäin. Se on tehty hienosta silkillä yhteenliitetystä mulhasta ja siten kiinnitetty yläpuolisesta suippenevasta päästä, että sillä heilauttamalla sitä joko toiselle taikka toiselle puolelle voi sulkea niin hyvin pääputken pystysuoran osan kuin umpiputkenkin, johon hämähäkki vetäytyy vihollisen hyökätessä ja istuen pää alaspäin kaikin voimin työntää ovea vasten. Jos vaara käy aivan suureksi, voi hämähäkki joko vetää oven päällensä ja siten kokonansa sulkea pääsyn pakoputkeen, taikka myöskin pudottaa itsensä alas syvään pääputkeen. Edellisessä tapauksessa ei

hyökkääjä löydä mitään koko pääputkesta, joka varsinkin siinä riippuvan höllän lisäkkeen vuoksi, mikä oven sulkiessa umpiputken muodostaa seinän sitä vastaan, ulkomuodoltaan ei ollenkaan eroa tunnelin muusta seinästä. Jälkimäisessä tapauksessa vihollinen tavallisesti pelkää laskeutua niin syvälle. Vielä toisellaisia ja melkein monimutkaisempia putkien yhteensovittamisia tavataan muilla lajeilla. Se on todella varsin ihmeellinen vaisto, joka on opettanut näitä hämähäkkejä rakentamaan moisia ihmeteltäviä koneistoja, sellaisia kuin esim. edellä mainitut ovilaitokset, joiden tapaisia löytyy ainoastaan ihmisten teollisuudessa.

Mutta alempien eläinten tieto ja taito näyttää ulottuvan aloille, missä se tuntuu aivan uskomattomalta. Me olemme edellä puhuneet lautta-hämähäkistä, joka tietää, että ainoastaan niskaan puremisesta välittömästi seuraa kuolema. Eräillä hyönteisillä on vielä ihmeteltävämpi tieto anatoomillisista ja fysiologisista suhteista.

Maa- ja hietatöryryihin kaivavat lukuisat ampiaiset, niin sanotut *peto-* eli *hieta-ampiaiset*, jotka ovat hyvin tavallisten ampiaisten näköisiä, muutaman tuuman syvyisiä putken muotoisia tunneleja, mitkä vähäsen muistuttavat niitä, joita olemme nähneet minerhämähäkkien kaivavan. Mutta näiden petoampiaisten tunnelit päättyvät isonpuoleiseen lokeroon tai muutamien lajien useampaan sellaiseen, jotka aukeavat yhteiseen käytävään. Kaikki hyönteiset kehittyvät, niinkuin on tunnettua, munista, joista kuoriutuu madonkaltaisia toukkia, mitkä ensin oltauan niin sanottuina koteloina vihdoinkin kehittyvät täyskasvuisiksi hyönteisiksi, yhtäläisiksi kuin emokin. Joka lokeroon panee petoampiainen munan sekä riittävästi



ravintoa tulevaa toukkaa varten, jonka jälkeen lokero suletaan. Kun kaikki lokerot ovat näin varustetut, täytetään myös koko putki eikä kellään ole aavistustakaan toukista, jotka piilossa kaikilta vihollisilta saavat täällä levossa ja rauhassa maan alla kehittyä.

Mutta emon täytyy, kuten sanottu, varustaa ne riittävällä ravinnolla koko täksi ajaksi. Ja ravinnoksi käytetään toisia hyönteisiä, jotka emo ryöstää ja vie lokeroihinsa. Mutta toukka tarvitsee aivan tuoretta ruokaa. Osa petoampiaisia, niinkuin suuri mustan ja punaisenkirjava *Bembex*, kokoilee toukilleen joka päivä uudeksi ravinnoksi kuoliaaksi pistämiään kärpäsiä. Niin kauan kuin toukka itse on pieni, pyytää emokin ainoastaan pieniä kärpäsiä, mutta, sen mukaan kuin toukka kasvaa, yhä suurempia. Se ymmärtää että jos suuria kärpäsiä heti alussa vietäisiin sisälle, niin ehtisivät ne mädäntyä, ennen kuin toukka ehtisi ne syödä. Mutta tällainen menettely tuottaa tavattoman paljon vaivaa, sillä *Bembex* on täten pakoitettu jokaiselle uudelle kärpäselle, minkä se tuo, avaamaan ja sulkemaan toukkiensa pesät. Se kaivaakin nämä sen vuoksi höllään hiekkaan, jossa mainittu työ käy paljon helpommin ja nopeammin kuin kovassa savi-  
maassa.

Toiset ampiaiset, jotka kaivavat pesänsä kovaan maahan, ovat kuitenkin keksineet keinon, mitenkä ne varustavat sen tuoreella ravinnolla tarvitsematta sitä jälleen avata, kun kerran ovat sulkeneet. Ne kykenevät tappamatta saalistaan lamauttamaan sen niin, ettei se voi liikua eikä itseään puolustaa, mutta pysyy kuitenkin toukan lokerossa useita viikkoja elossa ja tarjoo täten toukalle välttämättömän tuoreen ruoan voimatta vähemmässäkään

määrässä vahingoittaa tätä ampiaistoukkaa, joka kummin-kin useimmasti on heikompi olento, kuin sisäänraastettu saalis on ollut.

Kauan otaksuttiin, että ampiainen pistämällä saalis- tansa ruumiiseen vuodatti siihen jotain säilyttävää nes- tettä, kun vielä parinkin kuukauden päästä löydettiin sama saalis täydellisesti tuoreena toukan lokerossa. Mutta ampiaisilla on itse asiassa toinen keino, johon ihminen olisi voinut johtua vasta tieteellisesti mitä tarkimmin tut- kittuansa ryöstettyjen eläinten anatomiaa ja fysiologiaa.

Ymmärtääksensä tätä täytyy ensin tuntea, mikä merkitys on eläinten hermostolla. Ihmisellä ja korkeam- milla eläimillä muodostaa tämän kaksi erilaista osaa, keskushermosto eli aivot ja selkäydin ja pintahermosto eli hermosto, jotka joko vievät aistihavaintoja aivoihin tai saattavat lihakset liikkeeseen. Jos esim. vikuutetaan selkäytimen määrättyjä osia, niin kutsuttuja liikuntokes- kuksia, niin halvaantuvat kaikki ne ruumiinosat, joihin näistä keskuksista menee hermoja. Hyönteisten hermos- ton muodostaa taas kaksi pitkää säijettä, jotka kulkevat sisusontelossa pitkin vatsakupea ja siellä täällä paisuvat solmuiksi eli liikuntokeskuksiksi, joista lähtee hienompia hermosäikeitä ruumiin eri osiin. Jos näitä solmuja haa- voitetaan, halvaantuu heti niiden yhteydessä olevat ruu- miinosat.

Juuri näihin hermosolmuihin iskee petoampiaainen pistimensä, ainoastaan näihin eikä minnekään muualle. Ja saalis halvaantuu sen kautta silmänräpäyksessä. Sen liikkumattomuus vaikuttaa nyt sen ikäänkin, sillä, kun se ei voi liikkua eikä sillä pimeässä, missä se on, ole

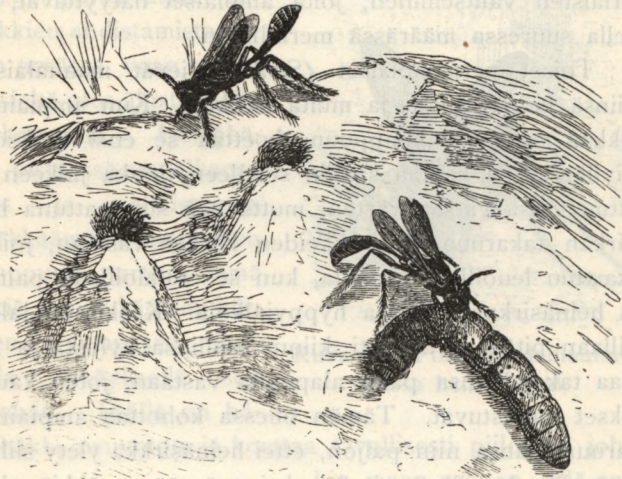
minkäänlaista johtoakaan liikuntoyrityksiin, kuluu itse elonlankakin paljon hitaammin kuin muutoin.

Mutta kuinka petoampiaiset tuntevat juuri ne hermosolmut, joihin on pistettävä saaliin lamauttamiseksi? Kuinka niillä on niin tarkat tiedot tämän anatoomillisesta rakennuksesta?

Eri lajiset petoampiaiset varustavat toukkansa erilaisella ruoalla. Niinpä kulettavat muutamat lajit toukkalokeroihinsa ainoastaan kovakuoriaisia, toiset heinäsirkoja tai muita sirkoja, toiset taas perhostoukkia. Ja huomattava on, että näillä erilajisilla saaliina käytettävillä hyönteisillä on hermosto aivan erilaatuinen. Petoampiaiset menettelevät sentähden aina eri tavalla eri ryöstösaaliin mukaan.

Eräs meillä yleinen punasen ja mustan kirjava ampiaainen, (*Ammophila*), jolla on pitkähäkö takaruumis (kuva 11), vie toukkalokeroihinsa yhden ainoan suuren yöperhostoukan, jonka se lamauttaa työntämällä pistimensä kaikkiin muihin ruumiinrenkaisiin, paitsi aivan viimeisiin. Jos tutkii tämän toukan hermostoa, niin huomaa, että jokaisessa ruumiinrenkaassa on eri liikuntokeskus. Lamauttaminen ei ole siis varsin täydellinen, koska viimeiset renkaat säilyttävät liikkuvaisuutensa. Mutta toiset ampiaiset (*Cerceris*-lajit) ryöstävät kovaihoisia, vahvoja kovakuoriaisia, jotka helposti voisivat puolustaa itseänsä ja liikkeillänsä hävittää niihin asetetut munat. Jokaiseen pesään viedään kuusi tai seitsemän sellaista kovakuoriaista. Tässä täytyy lamauttamisen tapahtua täydellisesti ja pikaisesti. Pisto voi kohdata kovakuoriaisen sisäosia vain kahdessa paikassa, missä iho on pehmeämpi, nimittäin pään ja eturuumiin sekä eturuumiin ja keskiruumiin

välissä. Petoampiainen pistää kovakuoriaista ainoastaan tähän jälkimäiseen paikkaan. Mutta löytyykin vain harvoja kovakuoriaislajeja, niistä varsinkin kärsäkkäät ja loistokuoriainen, joita tällä tavalla voi silmänräpäyksessä ja täydellisesti lamauttaa. Ne hermosolmut, joista lähtee



Kuva 11. *Ammophila* kotiinkulettamassa saalistansa.

hermoja liikuntoelimiin, sijaitsevat kaikilla kovakuoriaisilla keskiruumiissa, mutta useimmilla ne ovat selvästi eroitettut toisistansa. Kuta kauimpana ne ovat toisistansa, sitä vaillinaisemmin tapahtuu lamautuminen, sen mukaan mitä kokeilla on saatu tietää. Mutta kun ne ovat lähellä toisiansa tai melkein yhdessä, seuraa täydellinen lamautuminen heti piston jälkeen. Ja siten on hermosto muodostunut kahden äsken mainitun kovakuoriaisheimon eläi-

millä. Niiden lamauttamiseksi tarvitaan ainoastaan *yksi* ainoa pisto. Omituista on myös, että ampieiset ahdistavat ainoastaan joitakuita lajeja näistä kahdesta heimosta. Kuka on niille ilmaissut, että juuri näiden kovakuoriaisten hermosto on sen laatuinen, jonka silmänräpäyksessä yhdellä pistolla täydellisesti voi lamauttaa? Niiden kovakuoriaisten valitseminen, joita ampieiset hätyyttävät, on todella suuressa määrässä merkillinen.

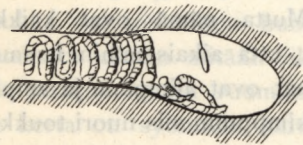
Toiset petoampieiset (*Sphex*) vievät maanalaisiin pesiinsä heinäsirkoja ja muita sirkoja. Kun ampiainen hyökkää sellaisen kimppuun, koettaa se ensi työkseen äkkiyllätyksellä kaataa saaliin selälleen, jonka jälkeen se asettuu vatsa vatsaa vasten, mutta pää suunnattuna heinäsirkan takaruumiin lisäkkeiden kärkeä vastaan, joihin se tarttuu leuoillaan samalla, kun se etujaloillaan painaa alas heinäsirkan vahvoja hyppyjalkoja. Keskisellä jalkaparillaan pitää se tiukasti kiinni saaliinsa kyljistä ja kurottaa takajalkansa pään alapuolta vastaan, joten kaulalihakset paljastuvat. Tämän ohessa kohottaa ampiainen takaruumistansa niin paljon, ettei heinäsirka ylety siihen pelottavilla leuoillaan, ja lopuksi työntää se äkkiä pistimensä kaulan keskiviivasta sisään, sitten keskiruumiin etupuolen keskuksesta ja viimeiseksi keskiruumiin takaosasta. Nytkin käyttäytyy hyönteinen ikäänkuin se, joka on täysin itsetietoinen ahdistamansa olennon hermoston anatomillisesta rakennuksesta, sillä heinäsirkoilla on kaikki kolme paria hermosolmuja keskiruumiissa jotenkin erillään toisistaan. Lamauttamista varten tarvitaan sentähden kolme pistoa.

Jos nämä ampieiset joutuvat johonkin vaaraan hyökätessään vahvoilla purevilla leuoilla varustettujen heinä-

sirkkain kimppuun, niin tapahtuu se vielä useammin toisille petoampiaisille (*Pompilus*), jotka varustavat toukansa hämähäkeillä, joiden myrkyllinen pisto voisi tappaa ne itse silmänräpäyksessä, jos ne joutuisivat näiden kynsiin. Petoampiaiset karttavatkin hämähäkkien ahdistamista niiden pesässä, vaan ajavat ne sieltä ulos äkisti päälle karkaamalla. Hämähäkin pistäessä etujalkansa ulos ja valmistuessa hyökkäämään ampiaisen kimppuun, tarttuu tämä äkkiä sen etukäpälän kärkeen ja tempasee pikaisella nykäyksellä sen maahan. Täällä on hämähäkki neuvoton ja koettaa tavallisesti piiloutua johonkin maan rakoon, sillä ampiainen ahdistaa sitä lennossa ja täten on sen helppo päästää se päiviltä (kuva 12).



Kuva 12. *Pompilus* lamauttama hämähäkkiä.



Kuva 13. *Odynemus*'en toukkalokero.

Osa ampiaislajeista ei kuitenkaan ymmärrä täydellisesti lamauttaa saalista, vaan tekee sen niin vaillinaisesti, että tämä vielä säilyttää jotakuinkin liikkumiskykynsä. Niinpä vie eräs laji jokaiseen toukkalokeroon 22 tai 24 kovakuoriaistoukkaa, jotka vaan osittain ovat lamautetut.

Tällöin jos koskaan uhkaa ampiaisen munia ja nuoria toukkia suuri vaara, sillä niiden ravinnoksi tuodut toukat voisivat kiemurtelemisellaan ja liikkeillään ne kokonaan musertaa. Mutta ampiainen estää sen tapahtumasta erittäin kekseliäästi. Lokero rakennetaan nimittäin kaksiosaiseksi (kuva 13), joista takimainen on avarampi, etumainen kapeampi. Tähän jälkimäiseen ladotaan päälletysten kerroksittain ympyränmuotoisesti kokoon kääriytyneet kovakuoriaistoukat, jonka jälkeen itse suuaukko tukitaan. Siten järjestettyinä ne eivät vierä alas pesäkkeen avarampaan osaan, jonka kattoon kiinnitetyssä hienossa langassa riippuu viippuen ampiaisen muna, joka tänne on pantu *ennen* pesän varustamista muonalla, siis päinvastoin mitä tapahtuu edellä mainittujen petoampiaisten kesken. Kun nuori toukka on kuoriutunut, riippuu se pää alaspäin takapäällään kiinni muutoin aivan rypistyneen munankuoren kärjessä. Tässä asennossa kykenee se tarpeen mukaan venyttämään ja lyhentämään ruumistansa. Syötyänsä ensimmäisen toukan, irroittautuu se langasta ja putoaa pesän pohjalle. Se on vielä kuitenkin liian heikko kestääkseen lähempää yhteyttä liikkuvampien toukkien kanssa. Mutta nämä ovat kaikki ladotut sellaiseen järjestykseen, että aikaisemmin lamautetut ja sentähden jo heikoimmat ovat alimpana ja ampiaistoukkaa lähimpänä. Näiden kimppuun siis nuori toukka ensimmäiseksi käy vedeskellen nyt lokeron ahtaammasta osasta toisen kovakuoriaistoukan toisensa perästä avarampaan ruokasaliin, missä se itse asuu, sekä syö ne täällä. Mitä kauemmaksi aika vierii, sitä voimakkaammaksi käy se itse ja sitä voimattommiksi tulevat taas toukat, jotka vuorostaan kukin ikänsä mukaan laahataan ruokasaliin.

Tämä ampiaislaji hankkii siis tarpeellisen suojan sikiöilleen siten, että se aivan erikoisesti järjestää saaliin pesäänsä, että se asettaa munansa pesään ennen ravinnon kokoamista, jossa sen vaisto eroaa kaikkien muiden ampiaisten vaistosta, että se rakentaa toukkalokeron tarkoituksen mukaisesti ja että se yhtä tarkoituksen mukaisesti valitsee siihen soveltuvat kovakuoriaistoukat, jotka lamautuneina kääriytyvät käppyrään. Mutta miten ihmeellistä merkillisten vaistojen yhdistämistä kaikki tämä ilmaiseekaan!

Mutta jos edellä esitetyt ampiaiset lamauttavat saaliinsa oikealla tavalla merkillisen taitavasti, niin yhtäläisesti täytyy ihmetellä sitä, miten ne valitsevat paikan munallensa lamauttamansa saaliin läheisyyteen. *Bembex*'illä on, niinkuin jo olemme kertoneet, toukkalokeroon asetettu kärpänen aivan kuolleen ja muna voidaan sentähden panna pesään mihin tahansa. Mutta ne ampiaiset, jotka ainoastaan lamauttavat saaliinsa, asettavat aina munansa sille paikalle tai sen läheisyyteen, mihin ampiaisen on pistänyt ja mikä sen vuoksi on sekä eniten liikumaton että puuttuu kokonaan tuntoa. Nuori ampiaistoukka voi sentähden huoletta aloittaa saaliin syömisen saamatta aikaan mitään liikkeitä, joita sitävastoin syntyisi, jos jotakin muuta ruumiin paikkaa kiihottettaisiin. Kun se kerta on syömällä kaivautunut saaliin ruumiiseen ja lisäksi tullut suuremmaksi ja vahvemmaksi, niin ei se sitten enää joudu erityiseen vaaraan.

Mutta myös se tapa, miten ampiaistoukka syö, on todistuksena siitä ihmeteltävästä tiedosta, mikä sillä on saaliinsa ruumiinrakennuksesta. On koitettu korvata se ravinto, mitä jonkin ampiaislajin toukat ruoakseen käyttä-



vät, toisella. Niinpä on muutettu *Scolian* toukka, joka elää muutaman kovakuoriaisen toukasta, lamautettujen heinäsiirkkain tykö, jotka ovat otetut *Sphex*-lajin pesästä. *Scolian* toukka kaivautui syömällä heinäsiirkkaan, mutta parin kolmen päivän perästä oli tämä kuollut ja mädännyt, samalla kun toukan varsinainen ruoka pysyi tuoreena pari viikkoa. Se tunsi tavallisen saaliinsa sisäosien aseman, niin ettei se syödessään vahingoittanut tämän hermoja, suonistoa ja hengityselimiä, jonka kautta saalis olisi kuollut ennen aikaa ja mädännyt. Kuinka se on hankkinut itselleen tiedon siitä tavasta, mitenkä sen täytyy menetellä syödessään kovakuoriaisen toukan sitä vahingoittamatta, toisin sanoen, kuinka se on saanut selville juuri tänän toukan anatomian, mutta ei minkään muun?

Olemme edellä maininneet jokaisen petoampiaslajin varustavan toukkalokeronsa aivan erilajisilla hyönteisillä. Nämä ovat usein niin harvinaisia, että hyönteistutkijan ei onnistu löytää niitä kuin pari kappaletta koko päivässä. Ja kuitenkin ampiainen tuo yhden sellaisen hyönteisen pesäänsä vähintään joka viides minuutti.

Nähtävästikään ei näkö johdata ampiaista saaliin valinnassa. Ampiaiset tuovat pesäänsä ainoastaan jonkun määrätyn heimon hyönteisiä, mutta nämä useastikin kuuluvat eri sukuihin. Kuitenkin eriävät esim. kovakuoriaiset ja heinäsiirkat, joiden sisäinen anatoomillinen rakenne on samallinen, ulkomuodoltaan toisistaan kokonaan, niin että ainoastaan luonnontutkija, joka on tarkkaan tutkinut näiden eläinten yksityisten elinten muodon, tietää niiden olevan sukua toisilleen. Mutta tämän tuntee myös petoampiainen yhtä hyvin. Se tietää esim., että lehdenkaltaisella viheriällä *Mantisilla* ja tikkuja ja pehkuja

muistuttavalla ruskeapiikkisellä *Empusalla* ovat hermo-  
solmut aivan yksin paikoin, ja kummatkin se lamauttaa  
yhdellälailla, samalla kuin se jättää rauhaan muut heinä-  
sirkat, joiden ulkonäkö kuitenkin on paljoa enemmän  
niiden kaltainen, kuin ne keskenään ovat toistensa nä-  
köiset. Mahdollista on, että samaan heimoon kuuluvilla  
lajeilla on samallinen haju ja että tämä johtaa ampiaista  
saaliin haussa. Hyönteisten hajuaisti, joka sijaitsee tunto-  
sarvessa, on nimittäin erinomaisen tarkka ja kehittynyt.  
Jokaisessa näiden sarvien nivelessä on esim. tavallisella  
ampiaisella 70 niin sanottua „hajukeilaa“ ja 1,300—1,400  
„hajukuoppaa“.

Nämä kertomamme ilmiöt pienten eläinten elämästä  
kuuluvat kieltämättä luonnontutkimuksen huvittavimpiin  
keksintöihin. Ja vaikeus selittää niitä meidän ymmärryk-  
sellemme käsitettävällä tavalla on terveellisenä muistutta-  
jana meidänkin ymmärryksemme riittämättömyydestä ja  
korkeamman kaitsemuksen olemassaolosta, joka on voi-  
mallinen vaikuttamaan pienimmissäkin, ilman että me  
kykenemme sen kaikkia jälkiä seuraamaan.

## Salakuljetuskepposia hyönteismaailmassa.

Jos edellisessä luvussa kerrotut asiat tuntuvat meistä monessa suhteessa ihmeellisiltä, niin vielä eriskummallisia ovat kuitenkin ne omituisuudet, joita tapaamme muutamien loishyönteisten elämässä.

Loisilla ymmärrämme, kuten tunnettu, olentoja, jotka elävät toisten kustannuksella. Ja sellaisia löytyy myös lukuisasti hyönteismaailmassa. Tavallisesti panevat ne munansa toisten hyönteisten toukkiin, jotka siten tulevat ravinnoksi niiden omille toukille, taikka myös siihen ravintovarastoon, jonka muutamat ampiaisten lahkoon kuuluvat hyönteiset kokoovat jälkeläisilleen, mutta joka täten joutuu vieraan anastajan toukkien hyväksi.

Monessa suhteessa ei näiden loishyönteisten luonnonhistoria osota mitään erityisesti huomattavaa, joka eroaisi muiden hyönteisten historiasta. Ne kehittyvät tavallisesti toukasta koteloksi ja täyskehittyneeksi hyönteiseksi ja ovat mieltä kiinnostavia enintään sen tavan kautta, millä naaras ymmärtää etsiä saaliinsa tai toukka syödä sen vahingoittamatta ruoansulatus-, hermo- tai hengityselimiä siten säilyttäen sen elossa, kunnes siitä ei ole muuta jäljellä kuin nämä elimet ja tyhjä nahka.

Mutta toisinaan on loiselämä — parasitismi — niin monimutkaisten olojen kanssa yhteydessä, että se niissä tapauksissa täytyy epäilemättä lukea koko luonnonhistorian hauskiimpiin lukuihin. Seuraavassa teemme selkoa muutamista sellaisista tapauksista.

## I.

Etelä-Euroopassa on hyvin yleinen eräs mehiläinen, niin kutsuttu *muurarimehiläinen*, *Chalicodoma*, joka rakentaa pesänsä kiville, muureille ja muihin sellaisiin paikkoihin; pesän muodostaa perustusta vasten asetetut pienet, hiekasta ja savesta mehiläisen helposti kovettuvalla sylellä kitatut lokerot eli solut. Solut eivät ole missään varsinaisessa järjestyksessä ja niitä erottaa toisistaan lujat eri paksuiset väliseinät. Näihin soluihin kokoo mehiläinen hunajaa, munii sitten munan joka soluun, sulkee sen suun ja kaikki solut näin täytettyään peittää lisäksi koko pesän yhteisellä melkein sementtikovalla muurisavikerroksella.



Kuva 14. Leugospis'in toinen toukkamuoto.

Näyttää siltä kuin täten suojatun sikiön pitäisi olla turvassa katkilta vihollisilta, ainakin sisääntunkevilta loishyönteisiltä. Kumminkaan emme tapaa, jos heinäkuussa avaamme sellaisen pesän, useastikaan monessa solussa yhtä vaan kaksi toukkaa, joista toinen selvästi on elänyt

toisen kustannuksella. Molemmat toukat ovat siinä korpissa, minkä mehiläistoukka on kutonut koteloksi muuttumistaan varten. Myöskin loistoukka on muutamissa tapauksissa (kuva 14), niinkuin ammattimies helposti huomaa, ampiaistoukka, sileä, valkea, sokea ja jalaton, muodostunut, pieni pää siihen luettuna, kolmestatoista ruumiinrenkaasta. Suuna on pieni pyöreä aukko, jonka sivuilla näkyy leuat, jotka ovat hyvin pienet, hienot ja lyhyet, mutta terävät, kun sitä vastoin mehiläistoukan leuat ovat vahvat. Niitä ei voi mitenkään käyttää ruoan palottamiseen taikka leikkaamiseen ja suuosain laadusta päättäen täytyy tämän loistoukan elättää itseään aivan erikoisella tavalla.

Itse asiassa toukka lävistääkin näillä hienoilla leuoillaan mehiläistoukan ihon ja näistä mikroskoopilla nähtävistä rei'istä imee se vähitellen kaikki sen nesteet toukan yhä eläessä, vaikka se päivä päivältä käpertyykin. Loistoukka sitä vastoin kasvaa ja kun viimein mehiläisen toukasta ei ole muuta jäljellä kuin tyhjä nahka, muuttuu se koteloksi. Elekuun puolivälissä kehittyy tämä mustan ja keltaisen kirjavaksi ampiaiseksi, jonka pyöreästä takaruumiista (naaraksellä) lähtee pitkä putki, jommoisen tavataan lukuisilla loisampiaisilla. Puheenalaisen loisampiaisen tieteellinen nimi on *Leucospis gigas*.

Vahvain leukainsa avulla murtaa ampiainen itselleen tien ulos läpi muurisaven, joka peittää solua kaksinkerroin. Tähän aikaan ovat muurarimehiläiset jo lakanneet tekemästä työtä. Niiden kaikkien pesät ovat suletut ja sisällä soluissa ovat toukat nauttineet hunajan, kutoutu-  
neet kotelokoppiinsa ja juuri koteloitumaisillaan.

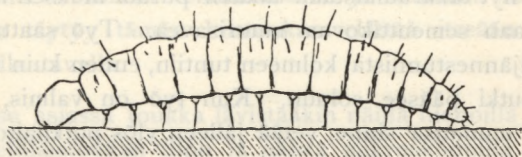
Munia kantava *Leucospis*-naaras kuljeskelee muurimehiläisten pesän katolla sinne ja tänne ja koskettelee sitä herkeämättä polvikkaiden tuntosarviensa kärjillä. Vihdoin se pysähtyy. Ulkoapäin on mahdoton nähdä missä solu sijaitsee, sillä pesää peittävä sementtikerros on täydellisesti yhtäläistä kaikkialla. Loisampiainen ei kumminkaan pety. Sillä paikalla, mihin se on pysähtynyt, on solu, niinkuin saa nähdä, jos panee merkille tämän paikan ja avaa pesän. Muurisaven läpi on tuntosarven tarkka aisti ilmaissut tämän ampiaiselle. Ampiainen taituttaa nyt takaruumistaan alkaen purata hiuksen hienolla putkellaan sementtikovaa muurisavea. Työ saattaa kestää neljännestunnista kolmeen tuntiin, ennen kuin munanasetinputki pääsee soluun. Kun työ on valmis, panee naaras munansa sinne, vetää jälleen ylös putkilaitoksensa ja hakee tuntosarvillan uuden solun.

Toisinaan näkee *Leucospis*-naarasten lävistävän samaa kohtaa monta kertaa. Samaan soluun asetetaan siis monesti useampia munia.

Tutkiessa voidaan toisinaan löytää sellaisia viisikin riippumassa kotelokopan rihmaisessa sisäseinässä. Myöhemmin ei kuitenkaan koskaan löydä kotelossa muuta kuin *yhden* loistoukan mehiläistoukan rinnalla. Ja itse asiassa ei mehiläistoukka riittäisikään ravinnoksi useammalle kuin yhdelle loistoukalle.

Tämä seikka on salaperäinen kohta ampiaisen kehityshistoriassa. Kotelokoppaan pannaan monesti useampia munia, mutta kuitenkin siellä *ei koskaan* löydy muuta kuin yksi toukka, joka elää mehiläisen toukasta. Selvitteäkseen tämän seikan oli tarpeellista seurata loisen koko kehitystä aina munasta asti.

Tämän onkin ranskalainen luonnontutkija Fabre tehnyt ja hämmästykseseen huomasi hän, että munasta ennen pitkää kuoriutui olento, joka oli aivan toisellinen kuin se *Leucospis*-toukka, minkä hän ennestään tunsi. Sen ulkomuoto on niin omituinen, ettei voi edes juolah-taakaan mieleen, että se olisi ampiaisen toukka (kuva 15). Se on puolentoista millimetriä pitkä, melkein niin läpi-näkyvä kuin lasi, molemmista päistään kapeneva ja vä-häisen käyrä. Sokea pää on varustettu kahdella heikolla leualla. Selkäpuolella on sukasia ja vielä pitempiä suka-



Kuva 15. *Leucospis*in ensimmäinen toukkamuoto.

sia lähtee vatsapuolella jokaisessa ruumiinrenkaassa löy-tyvästä käsnästä.

Tämä pieni toukka kuljeskelee edes takaisin mehiläistoukan ruumiilla, nauttii sen tahmean tipan, joka pursuu mehiläistoukan takaruumiin perästä, ja tarttuu sitten päällään johonkin toiseen kohtaan.

Mutta tämä toukka ei tyydy ainoastaan sen toukan kaikinpuoliseen tutkimiseen, joka sillä on ravintona. Se jättää tämän monta kertaa ja retkeilee ympäri koteloko-pan seiniä kaikille suunnille. Mitä etsinee tuo levoton toukka? Kenties sitä toukkaa, josta sen on otettava vas-tainen ravintonsa. Epäilemättä, mutta se hakee vielä jotakin muuta jättäessään yhä uudelleen tämän kerta löy-

tämänsä toukan kulkeaksensa viitenä kuutena päivänä ympäri kotelokoppaa.

Tuo peni toukka hakee itse asiassa muita *Leucospis*-munia, joita mahdollisesti löytyy kotelokopassa. Ja kun se löytää sellaisia, puree se ne arvelematta rikki ja imee niistä sisällön. Koko perhe joutuu perikatoon yhden ainoan — esikoisen — tähden. Tämä oli aina toistuva tulos kaikista Fabren tutkimuksista.

Tämän omituisen, ulkonäöltänsä vieraan pikku olenon varsinainen tehtävä on siten vapauttaa solu kaikista kilpailijoista, joille saatavilla oleva ravinto ei riittäisi. Saavutettuansa päämääränsä muuttuu se tuoksi hiljaiseksi, jalattomaksi toukaksi, jonka me jo tunnemme ja jonka tehtävänä on imeä ravintoa, kasvaa ja kehittyä ampiaksi jatkaaksensa lajin elämää.

## II.

*Leucospis* ei kuitenkaan ole ainoa hyönteinen, jolla kehityksensä aikana on kaksi erilaista toukkamuotoa, joilla kummallakin on erityinen tehtävänsä.

Yksin ajoin *Leucospis*-toukan kanssa tavataan usein toisissa muurarimehiläisen soluissa sulettuna tämän oman toukan kanssa valmiiksi kudottuun kotelokoppaan toisen lajinen loistoukka (kuva 16), joka, päättäen sen rakennuksesta, kuuluu johonkin kärpäslajiin. Tämän toukan muodostaa samoin kolmetoista ruumiinrengasta, — pää niihin luettuna — joista kaikista puuttuu jalat. Pieni pää on pallopyöreä, nuppineulan nupin kokoinen, jolta puuttuu silmiä ja samoin kokonaan leukoja. Suun, joka on etumaisten



hengitysaukkojen suuruinen, muodostaa ruokatorveen johdava suppilo. Tässä ei havaita, kuten *Leucospis*'illa, leukojen aiheitakaan.



Kuva 16. Anthrax'in toinen toukkamuoto.

sen jälkeen kiinnittää se taas päänsä yhteen tai toiseen lähellä olevaan kohtaan mehiläistoukan ihossa.

Jos mehiläisen toukkaa tutkii, niin huomaa, että se on täydellisesti haavoittumaton. Ei pienintäkään halkeamaa, ei hienointakaan reikää voi havaita sen ihossa. Ja kuitenkin siirtyy sen koko sisältö vähitellen loistoukkaan. Fabre vertaa tätä ravitsemistapaa, joka eläinkunnassa on niin erikoinen, alituisen suutelemiseen, mutta, lisää hän — mikä salakavala suutelo! Vähitellen tyhjentyy mehiläistoukka kokonaan eikä siitä jää jällelle muuta kuin tyhjä, pieneksi jyväseksi kutistunut kuori. Puhaltamalla hienolla lasipillillä sen ilmaa täyteen voi todistaa, että se on täydellisesti eheä.

Mutta mehiläistoukan sisällyksen siirtyminen loistoukkaan ei saata tapahtua useampana kuin *yhtenä* hetkenä sen ikäkaudesta.

Loistoukka on saapunutkin juuri oikeaan aikaan.

Sitkeän nesteen avulla, jota tihkuu takaruumiin kärjestä, ja suullansa on loistoukka kiinni mehiläistoukassa. Jos sitä häiritsee, päästää se sen paikan, missä sen pää on ollut, mutta jää muutoin liikkumatonna paikalleen. Kohta

Aikaisemmin, nauttiessaan vielä hunajaa, oli mehiläistoukka voimakas ja liikkuvainen ja olisi torjunut jokaisen hyökkäyksen, yksinpä loisen kavalat suutelotkin, vilkailla ruumiinsa liikkeillä tai vahvoilla leuoillansa. Mutta kun se kerta on kutoutunut kotelokoppaan, niin joutuu se monivaiheisten muutosten alaiseksi. Se on nyt koteloitumisillaan ollen täydellisen levon ja liikkumattomuuden horrosmaisessa tilassa. Kaikkina muina aikoina sen iho olisi liian paksu salliakseen sellaista imemistä, josta äsken olemme kertoneet. Mutta puheena olevana aikakautena muodostaa sen ihon ainoastaan ohut kerros lihassäikeitä, ja toukan koko sisus, paitsi hermosäikeitä ja hengitysputkiä, on juoksevassa olomuodossa, joten on aina laita koteloitumisen edellä. Toukka ei ole nyt ainoastaan täysin suojeluton, vaan on siitä myös mahdollisuus siirtää nesteet, niinkuin edellä olemme esittäneet. Sillä luonnonlain mukaan kaksi erilaista tiheätä nestettä, joita eroittaa toisistansa ohut kalvo, sekoittuvat toisiinsa tämän ohuen kalvon läpi.

Loistoukkaa ei kohtaa nyt mikään vaara, ja sen omituisen tavan kautta, jolla se imee mehiläistoukkaa, pysyy tämä elossa ja varustaa siten loiselle tuoreen ravinnon koko ajaksi.

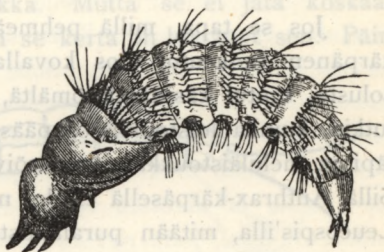
Noin viidentoista vuorokauden kuluttua on mehiläistoukan sisällys siirtynyt loistoukkaan, joka on tullut täyskasvuseksi, samalla kun mehiläistoukasta on vain kesi jälellä. Kaikesta päättäen on tämä loinen, kuten sanottu, kärpästoukka. Tutkijalle esiintyy täten hauska kysymys, kuinka heikko kärpänen, kun se kerta sellaiseksi kehittyy, voi päästä ulos mehiläistoukan kotelosta ja vielä lisäksi sen kovan muurisaven läpi, joka peittää solua.

Loisampiainen *Leucospis*, josta aikaisemmin on ollut puhe, on varustettu vahvoilla, leikkaamiseen soveltuvilla leuoilla, joilla se voi avata itselleen tien, mutta kärpäsen suosat muodostaa pehmeä, lyhyt imusuu, jonka tarkoituksena on imeksiä kukkien ja muiden nesteitä. Sen iho on jotenkin heikko ja sen jalat ovat hienot ja ohuet eivätkä sovellu mihinkään kaivamistyöhön, sen siivetkin tavallansa estäisivät ahtaasta lävestä ulos tunkeutumista. Vielä vähemmin voi paksu, jalaton, pehmeä toukka raivata itselleen tien kohtaavien esteiden läpi päästäkseen vapaana koteloitumaan ja kärpäseksi kehittymään.

Mutta luonto ei ole koskaan neuvoton. Vaarinottamalla, mitä solussa tapahtuu loistoukan koteloitussa, tulee heti huomaamaan, mitä keinoa tässä tapauksessa on käytetty. Kuitenkin saa kärsivällisesti odottaa tätä kehityksen ratkaisua, sillä aina heinäkuun lopusta seuraavan vuoden toukokuuhun asti lepää loistoukka aivan muuttumatonna, sulkeutuneena mehiläistoukan aikoinansa valmistamaan kotelokoppaan.

Ensimmäisinä kauniina toukokuun päivinä muuttuu se kumminkin koteloksi. Mutta mikä kummallinen kotelo! Yleensä ovat kotelolla vastaiset ruumiinjäsenet tiukasti painautuneet ruumiiseen ja liikkeet ovat rajoitetut suurimmassa määrässä. Sitävastoin kykenee puheenalainen kotelo voimakkaasti liikkumaan ja se on varustettu eriskummaisilla työkaluilla ja laitoksilla. Tässä kotelossa ei mikään muistuta tuosta heikosta, aseettomasta toukasta eikä mitenkään saata aavistaa, että tästä kehitty turvaton kärpänen. Ihmeellistä kyllä, on tässä kotelon tehtävänä raivata tie muurisaven läpi ulos vapauteen.

Vieressä oleva kuva (17) esittää tätä koteloa. Iho on luja ja kova. Pää päättyy kiekkurassa olevaan kuu-teen kovaan kärkeen, joilla muurisavea koverretaan. Keskiruumis on sileä, mutta yhdeksää vatsarengasta koristaa kankeat taaksepäin taipuneet sukaset, jotka vatsan molemmilla puolilla muodostuvat tupsuiksi. Neljässä ensimmäisessä renkaassa on selkäpuolella yhdensuuntaisten sarvipiikkien muodostama vyö, joka käy silminnähtävästi hyvästä raspista. Näiden avulla ottaa niimitään kotelo kiinni kaivamansa käytävän seinistä. Kotelon edessä ylöspäin estävät sen pitkät taaksepäin kääntyneet sukaset sitä liukumasta takaisin alas.



Kuva 17. Anthrax'in kotelo.

Toukokuun lopulla saa kotelo tummemman värin ja muutamia piirtoja. Samaan aikaan on se saapunut melkein pesän suulle. Vihdoin on se suorittanut ahtaan ja säännöllisen kanavan kaivamisen muurisaven läpi ja murttanut siihen pyöreän reiän, josta se pistää esiin päänsä ja keskiruumiinsa. Ylemmäksi se ei koeta päästä. Takaruumiin siten pitäessä koteloa pystysuorassa asennossa tässä reiässä, avautuu sen ruumiin etuosassa ristimuotoinen rako, josta tulee ulos mustan värinen kärpänen. Tämän ruumista peittää sysimusta samettinukka, jossa on siellä täällä hopeanvalkosia pilkkuja; siivet ovat väril-

tään mustan kirjavat. Kärpäsen tieteellinen nimi on *Anthrax trifasciata*.

Viiden kuuden viikon ajan nauttii kärpänen olemassa olostaan juhlien lähellä olevan nummen ajuruo-  
hoissa. Mutta heinäkuussa tavataan se jälleen työskentelemässä muurarimehiläisen pesän läheisyydessä. Sen toimenä on nyt saattaa sikiönsä salaa näihin.

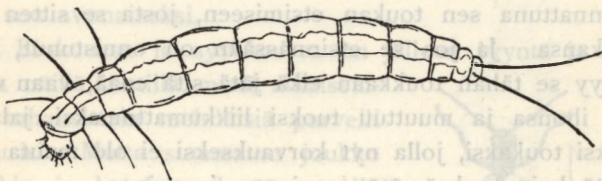
Jos se tapa, millä pehmeästä toukasta kehittynyt kärpänen tunkeutui ulos kovalla sementillä muuratusta solusta, tuntui käsittämättömältä, niin yhtä huvittavaa on tutkia, kuinka loistoukka on päässyt samaisen muurisaven läpi ja mehiläistoukkaa ympäröivän kotelokopan sisään. Sillä Anthrax-kärpäsellä ei ole, niinkuin edellä mainitulla Leucospis'illa, mitään puralaitosta, jolla se voisi tunkeutua esteiden läpi ja munansa sisään pistää. Sen pehmeä takaruumis on aivan tylppäpäinen eikä siinä ole muitakaan elimiä, joiden avulla se saattaisi munansa soluun asettaa.

Itse asiassa asetetaankin munat sinne tänne pesän pinnalle. Kärpänen leijailee ylhäällä ilmassa, pysyttäikse hetkisen paikallaan pesän yläpuolella ja syöksähtää silmänräpäykseksi alas sekä koskettaa takaruumiinsa päällä pesän pintaa. Jokaisella sellaisella liikkeellä laskee se munan.

Mutta me tiedämme hyvin, että se Anthrax-toukka, jonka ennestään tunnemme, voi yhtä vähän kuin kärpänen itse raivata tien soluun. Tässäkin tapauksessa, päätteli Fabre, täytyy aivan varmaan löytyä kahdenlaatuisia toukkia, joista toisen tehtävänä on suorittaa tuo „mahdoton“, löytää tie mehiläistoukan tykö soluun ja kotelo-

koppaan. Hän tutki heinäkuun lopussa suunnattoman joukon soluja ja vihdoinkin sai hän vahvistuksen arveluilleen.

Mehiläistoukan pinnalla näki hän ryömivän pienen läpikuultavan, hiuksenhienon, millimetrin pituisen, omituisen näköisen olennon, jota seuraava kuva (18) osoittaa. Vilkkaasti muuttuu tuo pikku toukka paikasta toiseen mehiläistoukalla tehden samallaisia liikkeitä kuin *Leucospis*'in ensimmäinen toukka. Mutta se ei jätä koskaan mehiläisen toukkaa, kun se kerta on löytänyt sen. Päin-



Kuva 18. Anthrax'in ensimmäinen toukkamuoto.

vastoin kuin *Leucospis*-toukka, elää se myös melkoisesti kauemmin, ennen kuin se saa sen muodon, minkä ennestään tunnemme. Fabre löysi siten semmoisia pieniä Anthrax-toukkia, jotka vasta viidentoista vuorokauden kuluttua muuttuivat. Mutta jos ottaa huomioon tämän toukan tehtävän, niin ymmärtää helposti syyn tähän. *Leucospis* toimittaa korkeintaan kolmen tunnin työllä munansa soluun ja sen ensimmäisen toukan tehtävänä on vain tutkia kotelokoppa ja vapauttaa itsensä siinä löytyvästä tulevasta kilpailijasta. Ensimmäisen Anthrax-toukan täytyy muurisavessa mahdollisesti löytyvien rakojen kautta hiipiä solun sisään ja edelleen kotelokopan huopamaisten seinien läpi. Tässä tulee kysymykseen kärsivällinen ha-

keminen, joka voi kestää päiviä, viikkoja ja useasti mennä kokonaan hukkaan. Sillä muurarimehiläisen pesää peittää sementtikerros, joka useimmiten on täydellisesti tiivis ja raoton. Ainoa paikka, joka tässä suhteessa voi olla heikonlainen, on pesän pohja siinä kohden, missä se on kiinnitetty itse perustukseen. Ja luultavasti tätä tietä tuo pieni toukka lopullisesti onnistuu saavuttamaan päämääränsä. Usein kuitenkin se joutuu perikatoon, ennenkuin pääsee perille. Koko aikana ei se kumminkaan tarvitse mitään ravintoa. Sen pyrintö on yksinomaan suunnattuna sen toukan etsimiseen, josta se sitten saa ruokansa. Ja jos se etsinnässään on onnistunut, kiinnittyy se tähän toukkaan eikä jätä sitä enää, vaan vaihtaa ihonsa ja muuttuu tuoksi liikkumattomaksi, jalattomaksi toukaksi, jolla nyt korvaukseksi ei ole muuta tehtävää kuin herkeämätön ravinnon imeminen.

### III.

Loishyönteisten kaksinaiset toukkamuodot, jotka edellisestä tunnemme, niinkuin *Leucospis* loisampiaisien ja *Anthrax* loiskärpäsen toukat, elävät itse niistä mehiläistoukista, joiden soluissa oleskelevat.

Mutta kaksinaisia toukkamuotoja on myös eräillä loishyönteisillä, joiden toukat elävät siitä hunajavarastosta, mikä on koottu soluihin mehiläistoukkaa varten. Nämä loishyönteiset kuuluvat, niinkuin jo on viitattu, kovakuoriaisten lahkoon. Hauskin niistä on kieltämättä *Sitaris humeralis*.

Etelä-Euroopassa löytyy monin paikoin lukuisasti erästä mehiläislajia, jonka tieteellinen nimi on *Anthophora pilipes*. Toukokuun loppupuolella näkee näiden mehiläisten naarasten hääräävän kentällä kaivamassa mutkikkaita, kahden tai kolmen desimetrin syvyisiä käytäviä maahan. Näiden valmistuttua jatketaan työtä ja joukko sileäseinäisiä lokeroita eli soluja kaivetaan lisäksi käytävän pohjaan. Solut varustetaan hunajalla ja hunajaan pannaan muna joka soluun, joka sitten suljetaan mullanmurusista muuratulla kannella. Sitävastoin jää käytävän suu avonaiseksi.

Elokuussa ja syyskuussa on jälleen tyyntä ja hiljaista näillä kentillä, missä aikaisemmin tuhansittain mehiläisiä parveili ja surisi. Mutta summaton joukko toukkia ja koteloita lepää syvällä soluissaan odottaen vapautuksen hetkeä.

Kuitenkaan ei ole asianlaita niin, että jokaisesta solusta tulisi mehiläinen. Tarkkaavampi katsoja huomaa nimittäin, kuinka tänä aikana useimmista niistä rei'istä, jotka johtavat mehiläisten soluihin, ryömiä ulos kovakuoriaisia, sen näköisiä, joita kuva 19 osoittaa ja sen suuruisia, kuin kuvan vieressä oleva viiva esittää. Heti kun naaras-kovakuoriainen tulee ulos, ottaa sen huostaansa odottava koiras, ja jonkun ajan kuluttua nähdään naaraksen istuvan takaruumis upotettuna jonkin edellä mainitsemamme, mehiläisen toukkalokeroon johtavan käytävän suuhun. Se asettaa tänne muniansa. Munanlaskeminen kestää kolmekymmentäkuusi tuntia ja jokaisella



Kuva 19. Sitaris-kovakuoriainen.



naaraksella on munia noin pariin tuhanteen, mikä luku viittaa niihin vaaroihin, joiden alaisena sikiö on ja joiden tuhoavaa vaikutusta tässä, kuten ainakin, heikonnetaan siemenen paljoudella, jotenka laji säilyy.

Kuukautta myöhemmin kuoriutuvat munat. Niistä tulee pieniä, ainoastaan millimetrin pituisia mustan vihertäviä toukkia (kuva 20), joilla on pitkät tuntosarvet ja kolme jalkaparia. Jos tarkastaa lähemmin näitä toukkia, niin huomaa heti, että suuret liikkuvat kynnet ja omituinen väkälaitos niiden takaruumiin kahdeksannessa renkaassa edellyttävät erityisiä elämäntapoja.



Kuva 20. Sitarisin ensimmäinen toukka-muoto.

Tarvitsee kuitenkin kauan odottaa selityksen ratkaisua, sillä pienet toukat pysyvät liikkumattomina munankuoriensa joukossa maaputken suussa aina seuraavan vuoden huhtikuuhun asti eli noin seitsemän kuukauden ajan. Vasta silloin alkavat ne liikkua ja levottomina ryömiä edestakaisin käytävässä.

Tahtoisii mielellään otaksua, että näiden kävelyjen tarkoituksena seitsenkuukautisen paaston jälkeen on ravinnon hankkiminen. Mutta toukat eivät vähääkään ponnistele tunkeutuakseen soluihin, joissa mehiläisten kotelot lepäävät, vaan koettavat päästä ulos jälleen, jos ne niihin viedään. Sieltä ei siis niillä ole mitään haettavana.

Sillävälän alkavat mehiläiset vähitellen kuoriutua ja matkallansa ulos vapauteen on niiden kuljettava niitä

käytäviä, joilla pieniä Sitaris-toukkia sadottain levottomina kuljeskelee edestakaisin. Jos ottaa kiinni muutamia näistä mehiläisistä, niin näkee monessa joukon Sitaris-toukkia, jotka väkäsillään ovat kiinnittyneet mehiläisten karvapeitteeseen. Ja muutamia päiviä myöhemmin saa turhaan hakea Sitaris-toukkia maakäytävistä.

Tästä käy selville mitä tarkoitusta varten näillä toukilla on vahvat kynnet ja väkälaitos kahdeksannessa vatsarenkaassa. Ne pitävät niillä lujasti kiinni jostakin mehiläisen karvasta. Sen lisäksi valavat ne pienimmänkin vaaran uhatessa hyvin tahmeata nestettä, joka yhä paremmin estää niitä irtautumasta.

Ne eivät kuitenkaan elä sellaista loiselämää mehiläisten karvoissa, kuin esim. ne loiset, joita ihmisessä on. Ne ovat ainoastaan kiinni karvoissa, mutta eivät ota mitään ravintoa. Tavallisesti ovat ne myös kiinnittyneet mehiläisen kovempiin ruumiinosiin, kuten keskiruumiiseen tai siivenjuureen eikä mehiläisiä näytä millään tavoin vaivaavan niiden läsnäolo, koska ne eivät milloinkaan pyri vapautumaan niistä.

Itse asiassa kiinnittyvät Sitaris-toukat mehiläisiin ainoastaan päästäksensä näiden mukana niihin soluihin, joita pian ruvetaan valmistamaan ja varustamaan medellä, jota Sitaris tarvitsee ja haluaa kehitykseksensä.

Varsin omituinen seikka on tässä kuitenkin se, että Sitaris-toukat aina tarttuvat *koiras-mehiläisiin* eli *kuhnureihin*. Anthophora-mehiläisten, niinkuin useiden muidenkin mehiläislajien kuhnurit kehittyvät koko joukon aikasemmin kuin naarakset, jotka tässä tapauksessa tulevat ulos vasta kuukautta myöhemmin, jolloin tuskin ai-noatakaan Sitaris-toukkaa enää on maaputkessa.

Mutta ainoastaan *naarakset* kaivavat solut ja kokoo-  
vat meden, ja nämä yksinään siis voivat kuljettaa Sita-  
ris-toukat niiden määräpaikkoihin. Sitaris-toukkain tar-  
vitsee sentähden muuttaa kuhnureista naaraksiin, ja tämä  
muuttaminen tapahtuu eri sukupuolten yhtyessä. Fabre  
on saanut todistuksen siitä asettamalla yhteen koiraksia  
ja naaraksia.

Myöhempään käydessä mehiläisten oleskelupaikalla,  
missä naarakset ahkerasti kaivavat pesiä ja kokoovat  
mettä, löytää niissä myös lukuisasti Sitaris-toukkia.

Jos tutkii tähän aikaan mehiläisten sulkemia soluja,  
niin löytää monessa niistä hunajan yläpuolella pitkulai-  
sen, valkean munan ja munalla lisäksi pienen mustan-  
vihreän Sitaris-toukan. Solun kannessa ei havaita min-  
käänlaista rakoa ja selvää siis on, että Sitaris-toukka on  
tullut sisälle ennen solun sulkemista. Kuitenkaan ei tapaa  
koskaan Sitaris-toukkaa sulkemattomassa solussa, johon  
mehiläinen ei vielä ole asettanut munaansa. Tämän täy-  
tyy joutua siis sinne joko munaa asetettaessa tai munan-  
asettamisen ja solun sulkemisen välisellä ajalla. Tätä kysy-  
mystä on mahdoton ratkaista välittömän kokeen avulla,  
sillä mehiläinen on tähän aikaan siksi levoton, ettei lä-  
hempi havaintojen tekeminen onnistu. Mutta jos hunajalla  
varustettuun lasiputkeen panee Sitaris-toukan, niin pake-  
nee se nopeasti heti kuin lähestyy hunajaa, ja jos sen  
asettaa itse hunajaan, niin hukkuu se kohta siihen ja  
kuolee. Tästä päättäen näyttää siis varmalta, ettei Sita-  
ris-toukka jätä mehiläistä ennen kuin munanasettamisen  
hetkellä. Nuorta Sitaris-toukkaa ei tapaa koskaan muu-  
alla kuin *mehiläismunalla* ja useampaa kuin *yhtä* ei niitä  
myöskään tapaa, vaikka mehiläisen ruumiissa niitä onkin

useampia. Fabre vetää tästä sen johtopäätöksen, että Sitaris-toukat mehiläisen munaa asettaessa rientävät tämän keskiruumiista takaruumiin kärkeen, jonne yksi ennättää ensimmäiseksi. Sillä hetkellä kun muna putoo munatiehyeestä, kiinnittyy tämä siihen ja putoo siten munan alustana ollessa hunajaan ilman hukkumisen vaaraa.

Noin kahdeksan kuukautisen paaston jälkeen ottaa nyt Sitaris-toukka ensimmäisen ravintonsa. Terävillä leuoillaan leikkaa se munan kuoren rikki ja syö mehiläisen munan sisällyksen. Täten vapauttaa se itsensä vaarallisesta kilpailijasta, jolle muuten yksinään hunaja on aiottu. Tästä ravinnosta se tulee kahdeksassa päivässä kaksi kertaa niin suureksi kuin ennen. Sen iho aukeaa nyt, jolloin siitä sukeutuu aivan toisen näköinen olento (kuva 21), pehmeä, valkea toukka, jolla on varsin lyhyet jalat ja kupera vatsa, mikä hyvin soveltuu hunajan pinnalla kellumiseen. Uusi toukka on muodostunut yksistään meden nauttimista varten.



Kuva 21. Sitaris'in toinen toukkamuoto.

Tämä parin millimetrin pituinen toukka liikkuu kuin pieni vene ympäri meden pintaa. Neljänneksen vuorokauden lähestyessä on varasto nautittu ja toukka täyskasvuinen. Se on nyt tullut 12 tai 13 millimetrin pituiseksi. Kuka voisi tätä summatonta, pehmeätä, sokeata, suurimahaista olentoa, jolla ainoastaan on jalkojen aiheet, tuntea tuoksi liikkuvaksi pikku matoseksi, jonka tulimme tuntemaan ensimmäisessä toukkamuodossa, ja joka oli varustettu mitä täydellisimmillä elimillä uskaliaita matkojaan varten? Mutta jos ensimmäinen toukka

on muodostunut liikkumista ja toivotun hunajavaraston anastamista varten, niin on toinen luotu yksinomaan sitä nauttimaan levossa ja rauhassa.

Kun varasto on loppunut, jää toukka muutamiksi



Kuva 22. Sitaris'in ensimmäinen kotelomuoto.



Kuva 23. Sitaris'in kolmas toukkamuoto.



Kuva 24. Sitaris'in toinen kotelomuoto.



Kuva 25. Meloé-kovakuoriainen eli toukohärkä.

päiviksi toimettomaksi ja muuttuu sitten tynnyrimäiseksi olennoiksi (kuva 22), joka vähäisen muistuttaa karpäskoteloä. Voisi odottaa, että tästä, kuten tavallisesti, kehittyä täyskasvanut hyönteinen, mutta tässä kohtaa meitä odottamaton tapaus. Tynnyrissä näet muodostuu uusi toukkamuoto, kolmas muoto (kuva 23), joka muuten on toisen toukkamuodon näköinen, paitsi että maha on vä-

hemmän kupera. Vasta tämä toukka kehittyy todelliseksi koteloksi (kuva 24), josta sukeutuu täyskehittynyt kova-kuoriainen.

Meilläkin löytyy kovakuoriaisia, joiden kehitys ja elämäntavat muistuttavat edellä kerrottua. Jokainen hyönteiskokooja tuntee siniset toukohärät (kuva 25), nuo kummallisen pehmeät ja paksut kovakuoriaiset, joilla on lyhyet peitinsiivet. Kun niihin koskee, erittävät ne polvinivelistään rakolle vetävää keltaista nestettä (verta). Keväällä ja alkukesästä nähdään niiden kuljeskelevan maassa. Munivat naarakset eivät kuitenkaan Sitaris-naarasten tavoin hae mehiläispesiä. Niiden vaisto on kehittynyt toiseen, ihmeelliseen suuntaan. Sellaisissa paikoissa, missä kasvaa mykerökukkaisia kasveja, erittäinkin keltamykeröisiä kasveja, kuten voikukkia, kaivaa se maahan parin tuuman syvyisiä kuoppia. Näihin laskevat ne lukuisat munansa. Erään lajin (*Meloë proscarabaeus*) on siten havaittu asetavan yli 4,000 munaa, ja luultavasti tämäkin kaivaa useampia kuoppia, joihin asettaa muniansa.

Meloë-lajeilla on siis vielä enemmän munia kuin Sitaris'illa. Nämä jälkimäiset, jotka asettavat munansa maanalaisiin käytäviin, mitkä johtavat mehiläisten soluihin, saattavat siten toukillensa suurimman mahdollisuuden tarttua mehiläisten selkäkarvoihin. Meloë-lajien toukilla on tässä suhteessa, niinkuin seuraavasta käy selville, paljon vähemmän mahdollisuutta onnistumiseen, ja tämä puutteellisuus korvataan monin kerroin suuremmalla munaluvulla. Joskin vain pieni osa lukuisista toukista saavuttaa päämäärän, niin on kaikissa tapauksissa lajin vastainen pysyväisyys turvattu.

Kuitenkin on Meloë-toukillakin etunsa Sitaris-toukkiin nähden. Ne kuoriutuvat toukokuun lopulla tai kesäkuussa mehiläisten kanssa *yht' aikaa*, joihin ne sitten tarttuvat, jota vastoin Sitaris-toukkain, jotka kuoriutuvat vasta syyskuussa, täytyy ilman ruokaa odottaa aina seuraavaan kevääseen asti, jolloin *Anthophora*-mehiläiset kuoriutuvat.



Kuva 26. Meloën ensimmäinen toukkamuoto.

Heti kuoriuduttuansa jättävät pienet toukat (kuva 26) munakuopan ja alkavat levottomina kulkea maassa yltympäri. Täällä pyrkivät ne mykerökukkaisten kasvien luo, joiden varsia myöten ryömivät ylös aina mykeröihin asti. Näissä jäävät ne sitten liikkumattomina lepäämään pää kääntyneenä kehräkukkaisten pohjaa vasten. Mutta heti jonkun hyönteisen tultua kukkaan, joutuvat ne vilkkaaseen liikkeeseen ja rientävät tarttumaan sen ruumiin karvoihin.



Kuva 27. Meloën toinen toukkamuoto.

Kuitenkaan ei niiden vaisto eroita niiden elämäntarpeille niin välttämätöntä *Anthophora*-mehiläistä muista karvaisista hyönteisistä, vaan ne tarttuvat kaikenlaatuisiin karvaisiin ampiaisiiin, kärpäsiin, perhosiin ja kovakuoriaisiin, joiden mukana kulkevat pois. Kun siten suurin osa ei koskaan saavuta päämääräänsä — mehiläisten mesivarastoa — niin on siitäkkin syystä toukkien suuri luku välttämätön. Ainoastaan ne, jotka sattuvat kiinnittymään *Anthophora*-naarakseen, joutuvat tämän mukana soluihin, joissa ne sitten pudottavat itsensä me-

hiläisen munille, kuten teki nuori Sitaristoukkakin. Niiden myöhempikin kehitys on pääasiallisesti samankaltainen kuin näiden. Toista toukkamuotoa esittää kuva 27.

Ne keinot, joita luonto käyttää salaa kuljettaakseen näitä pieniä loisia niiden isäntien pesiin, voittavat todella keksiliäimmätkin salakuljetuskeinot, joita ihmisaivot voivat keksiä.



## Muurahaisaiivot ja niiden toiminta.

Edellä olemme käsitelleet muurahaisia ja niiden elämää. Jokainen eläin seuraa teoissansa niitä vaikutuksia, joita aiivot välittävät eli jotka syntyvät aivoissa. Muurahaisyhteiskuntien monipuolista elämää ohjaa siten ensi sijassa se pieni hermosolmu, joka sijaitsee muurahaisen päässä ja joka ei ole suurempi kuin tavallinen tomuhiukkanen.

Jos me leikkaamme muurahaispään halki ja otamme erilleen aiivot sekä asetamme ne voimakkaasti suurentavan mikroskoopin alle, niin hämmästyimme nähdessämme, että nuo aiivot, niin pienet kuin ne ovatkin, ovat muodostuneet useammasta toisistaan selvästi erotetusta osasta. Niiden keskessä näemme vaaleahkon aineen, itse perusrungon. Tästä lähtee kummallekin puolelle paksu näköhermo ja taaksepäin taas hermo tuntosarveen (haistinhermo). Nämä molemmat ja niiden yhteydessä oleva säikeinen, verkkomainen hermoaines välittävät yksinomaan aistinhavaintoja. Mutta aiivot eivät ainoastaan ota vastaan aistinhavaintoja, ne käsittävät ja myös arvostelevat niitä sekä opettavat eläintä kaikin puolin selviytymään elämän moninaisissa oloissa.

Mitä ihmisaivoihin tulee, niin on onnistuttu näyttämään, mistä aivojen osista sieluntoiminnan eri puolet riippuvat, perustuen niihin lukuisiin havaintoihin, joita on tehty aivojen sairaaloisista muutoksista. On havaittu, että ihminen esim. on kadottanut sanamuistin, kun eräs osa aivoista, n. s. kielikeskus, on vioittunut, j. n. e. Mutta sellaista mikroskoopillista kapinetta kuin muurahaisaivoja ei luonnollisestikaan ole voitu yhtäläisten havaintojen esineeksi ottaa.

Ja kuitenkin luullaan kaikella todenmukaisuudella voitavan erottaa myös muurahaisen aivoissa juuri ne osat, joista äly, ymmärryksen toiminta, riippuu, sillä kaiken sen huomioon ottaen, mitä nykyään muurahaisista tunnetaan, ei voi kieltää niillä olevan jonkinlaatuista ymmärrystä. Jos vertaa lahjakkaampien ampiaisten, niin kuin petoampiaisten, tavallisten ampiaisten, mehiläisten ja muurahaisten aivoja muiden hyönteisten esim. nahka-kuoriaisten ja kovakuoriaisten aivoihin, niin havaitsee ensi mainittujen ampiaisten selväpiirteisissä aivoissa niin sanoaksemme uuden aivo-osan, joka puuttuu muilta. Tänä erityisenä lisäyksenä on kaksi aivojen takaosassa sijaitsevaa varrellista U-muotoista käyrää kappaletta, jotka eri lajeilla ovat eri tavalla muodostuneet. Nämä kappaleet ovat syntyneet siten, että aivojen perusrunko on kehittynyt vankemmaksi. Korkeampien, muita lahjakkaampien eläinten aivojen pinnalla tavataan lukuisasti uurteita ja poimuja. Lukuisimmin on niitä ihmisen aivoissa. Siihen nähden, että hyönteiset, joiden aivoissa on U-muotoisia kappaleita, ovat sielunkyvyltään korkeammalla kehitysteella, voidaan näiden kappalten tavallansa katsoa vastaavan luurankoisten aivopoimuja. Mittaamalla on

todistettu, että ne ovat huomattavasti suuremmat juuri älykkäimmillä hyönteisillä. Mutta jo itse aivojen koko on sielunlahjain arvomittaja. Siten on sukeltajain, noiden vesilätäköissä tavallisten suurien kovakuoriaisten, aivot noin  $\frac{1}{4000}$ , turilaiden  $\frac{1}{3000}$ , loisampiaisten (Ichneumon)  $\frac{1}{400}$ , mehiläisten  $\frac{1}{200}$  ja muurahaisten  $\frac{1}{280}$  koko ruumiin koosta. Mutta vahvimmiksi kuin millään muilla ovat edellä kerrotut varrelliset kappaleet kehittyneet muurahaisilla, joissa myöskin yksilön selvä äly erityisesti vetää huomiota puoleensa. Ne ovat nimittäin mehiläisillä noin  $\frac{1}{1000}$ , mutta muurahaisilla  $\frac{1}{600}$  ruumiin koko suuruudesta. Muurahaisilla ne siis käsittävät puolen koko aivoista. Tästä syystä on luultu voitavan pitää juuri näitä kappaleita ajatustoiminnan, ymmärryksen sijana.

Tunnettu asia on, että kauan on väitetty eläinten, varsinkin alempien eläinten, toimivan ainoastaan voittamattoman, muuttumattoman, niiden elämää kaikin puolin tarkoituksen mukaisesti ohjaavan sisällisen luonnonvoiman, vaiston, pakoituksesta, mikä saman lajin kaikille yksilöille olisi yhteinen. Siinä tapauksessa pitäisi niiden aina samoissa olosuhteissa menetellä täydellisesti samalla tavalla. Lähempi tarkastus kuitenkin osottaa, että muurahaisten aivoissa juuri se on ehkä kaikista ihmeellisintä, että ne, niin mahdottoman pieniä kuin ovatkin, eivät kuitenkaan ole kokonaan toistensa kaltaisia, vaan työskentelevät ja toimivat niinkuin ihmisaiivotkin aivan *yksilöllisesti*. Mikä rikkaus, mikä moninaisuus ja kuitenkin kaikessa mikä ykseys vallitseekaan luonnossa! Meistä itsestämme, luomakunnan kruunusta, hamaan näihin pieniin tomuhiukkasan kaltaisiin hyönteisaiivoihin asti näemme saman ilmiön: luonnonlahjat eivät ole ainoastaan eri mää-

rässä kehittyneitä, vaan myös *erilaatuisia*. Ja näin ei ole laita ainoastaan eri lajien muurahaisilla, vaan samanlajin eri yksilöilläkin! Siis — selväpiirteistä *yksilöllisyyttä* tapaamme noissa pienissä hermosolmuissakin, jotka eivät useinkaan ole kooltaan suuremmat kuin kuudessadastuhannes osa kuutiomillimetriä!

Kun muurahaiset rakentavat pesiään ja kekojaan, on niiden työssä omituista juuri niiden yksilöllinen luonne. Kullakin yksilöllä on omat suunnitelmansa. Kuinka erilaista lahjakkuutta ja taitoa ne työssään ilmaisevatkaan! Niinpä kertoo Huber kerran nähneensä mustanruskeisiin muurahaisiin (*Formica fusca*) kuuluvan yksinäisen työmuurahaisen rakentamassa solua. Toinen seinä oli jo valmis, mutta toista seinää laittoi se sisäänpäin niin vinoon, että se oli koskemaisillaan toiseen seinään, vaikka tavallisesti rakennetaan kaksi yhdensuuntaista seinää, joita sitten katto yhdistää. Muurahainen ei kuitenkaan näkynyt huomaavan virheellistä työtänsä, vaan jatkoi sitä. Tulipa silloin paikalle toinen muurahainen, pysähtyi vinon seinän eteen ja hetkisen kuluttua rikkoi sen muitta mutkitta sekä rakensi uuden yhdensuuntaisen seinän, jonka yhdisti toiseen holvikatolla.

Myöskin seuraava ruotsalaisen muurahaistutkijan Adlerz'in tekemä havainto osottaa, että toinen yksilö on toista älykkäämpi. Adlerz oli pannut ikkunalle lasipurkin, jossa oli pienen mustan muurahaisen (*Lasius niger*) pesä. Muurahaiset olivat alkaneet paperikannessa löytävän reiän kautta kulkea ulos ja viedä pois toukkia ja koteloita. Ne kulkivat nyt tietänsä edestakaisin tapansa mukaan seuraten ensimmäisen muurahaisen jälkiä, joiden hajusta muut tulivat tuntemaan tien. Tullakseen vakuu-

tetuksi siitä, että ensimmäisenä kulkeneen muurahaisen jälkien haju johdattaa seuraavia muurahaisia, tarvitsee vain pari kertaa sormella pyyhkäistä muurahaispolun poikki. Pyyhkäistyn kohdan toisella puolella olevat muurahaiset tulevat heti neuvottomiksi eivätkä oikein tiedä, minne menisivät. Adlerz merkitsi lyijykynällä tien paperikanteen ja ikkunapenkkiin. Sitten kiersi hän purkkia neljännes kierroksen ympäri nähdäksensä kuinka muurahaiset hämmentyisivät, jotka, kuten sanottu, kulkevat vanhaa tietänsä jälkien hajun johtamina. Vaikutus oli tuntuva. Ulkoapäin palaavat muurahaiset epäilivät huomattavasti saapuessaan purkin luo ja havaiteissaan haju-reitin katkenneeksi, mutta alkoivat kuitenkin pian kiivetä ylös purkin seinää, jotavastoin reiän löytäminen paperissa oli jotakuinkin vaikeata. Ne muurahaiset taas, jotka kantaen koteloita tulivat pesästä, kulkivat paperilla merkittyä reittiä myöten ja entisestä paikasta alas, kunnes saapuivat purkin pohjareunalle. Mutta tässä pysähtyivät ne empien, laskeutumatta alas ne koskettivat ikkunalautaa tuntosarvillansa, sitten läksivät jälleen ylös lasipurkin seinää myöten ja tulivat paperin reiälle. Muutamat menivät kuorminensa alas pesään, toiset palasivat entistä tietä pitkin lasipurkin alareunalle. Nytpä lähti eräs, arvatavasti älykkäin muurahainen kulkemaan pitkin tätä reunaa ympäri purkin ja jatkoi kulkuansa, kunnes saapui sille kohdalle, mistä vanha alkuperäinen muurahaispolku alkoi, niinkuin lyijykynällä merkitty viiva osotti, ja tätä pitkin kulki se eteenpäin. Vähitellen seurasivat toiset perässä sen jälkiä myöten.

Toisenkin esimerkin kertoo Adlerz siitä, kuinka eri määrässä muurahaisilla on yksilöllistä rohkeutta. Mustien

muurahaisten yhteiskunnassa, jonka kimppuun oli hyökännyt punamuurahaisia, näki hän yleisen paon jälkeen muutamien mustien muurahaisten syöksyvän hyökkääjien keskelle alas pesän sisään kiireessä vielä pelastaakseen joi-takin toukkia hävittäjiltä. Taistelussa muutoin voi toinen muurahainen ennemmin kuolla kuin jättää sen kotelon, jonka on ottanut pelastaakseen, kun sitävastoin toinen aivan vieressä heti heittää kotelonsa ja pakenee.

Nähdäksensä kuinka suuresti yritteliäisyys, into ja rohkeus vaihtelee saman lajin muurahaisilla, tarvitsee ainoastaan tervalla sivaltaa rengas sen puunrungon ympäri, jota pitkin muurahaiset kulkevat. Silloin saapi huomata, kuinka muutamat päästyänsä tervarenkaalle pelästyneinä rientävät takaisin, toiset käyvät epäillen renkaan syrjää pitkin, toiset taas syöksyvät empimättä tervaan, mutta väsyvät pian ja peräytyvät, muutamat kuitenkin jatkavat matkaansa ja joko hukkuvat tervaan tai pääsevät renkaan yli.

Mutta tunnekin näyttää eri muurahaisilla olevan melkoisesti erilainen. Tämä ilmenee erittäinkin säälin ja avuliaisuuden osottamisessa hädässä olevia tovereja kohtaan. Vangitsemalla kekomuurahaisen (*F. rufa*) jollakin sen kekoon johtavista muurahaispoluista tulee tämän kyllä huomaamaan. Toinen muurahainen menee kylmäverisesti ohitse, vaikka tuntosarvillansa tekeekin vangitulle tavallisen „hyvän päivän“, toinen taas pysähtyy heti ja ponnistelee pitkät ajat toverinsa vapauttamiseksi, jonka ohessa eri yksilöissä ilmenee, niinkuin alempana saamme nähdä, älyä melkoisesti eriävässä määrässä.

Kuinka hyvin nuo pienet muurahaiset osaavatkaan pelastautua vaikeista tiloista ja sovittaa työnsä niiden eri

olosuhteiden mukaan, joissa elävät! Siitä tahdomme esittää muutamia esimerkkejä. Englantilainen luonnontutkija Moggridge pani eräänä päivänä pyytämänsä muurahaisiirtokunnan ynnä joukon toukkia lasipulloon, jonka pohjalla oli puutarhamultaa. Muurahaiset alkoivat heti kai-verrella käytäviä ja lokeroita toukille. Kahdeksassatoista tunnissa olivat kaikki toukat ja muurahaiset sopivalla tavalla asettuneet näille vieraaseen ja lasiseinän tarkoin rajoittamaan alaan, vaikka pullossa oleva multa käsitti tuskin kymmenettä osaa tavallisen pesän alasta ja työmuurahaisia sitävastoin oli enemmän kuin kolmas osa yhteiskunnan työmuurahaisista. Sitä tungosta, joka tästä oli välttämättömänä seurauksena, osasivat muurahaiset taitavasti välttää siten, että ne tekivät yhden tai parin maanpinnassa olevan sisäänkäytävän sijasta kokonaista kymmenen aukkoa maanalaisiin käytäviin, jotenka työmuurahaiset saattoivat kuljeskella toisiansa häiritsemättä. Muutamia päiviä myöhemmin, kun päätyö jo oli valmiina ja suuri joukko käytäviä kaivettu maan sisään, vähennettiin sisäänkäytävienkin luku kolmeen ja viimein yhteen ainoaan. Monet meidänkin kotimaiset muurahaiset tietävät muuten rakennuksissaan ottaa huomioon saatavissa olevan rakennusaineen ja sen eri laadun mukaan sovitella rakennustapansa. Siitä riippuu, joko ne muuraavat tai tekevät tikuista orsilaitoksia, joko rakentavat holvikattoisia tai maanalaisia asumuksia tai järjestävät asuntonsa vanhoihin puunrunkoihin.

Erittäin merkillisenä todistuksena muurahaisten kyvystä mukautua olosuhteisiin mainittakoon erään pohjois-amerikkalaisen luonnontutkijan Lincecum'in kertomus Mexikon maatalviljelevästä muurahaisesta. Heti pesän-

paikan valittuansa lävistää se nimittäin, jos maaperä on kuivaa, reiän maahan, jonka ympäriltä maa korotetaan kolme tai kuusi tuumaa korkeaksi kehänmuotoiseksi valliksi, mikä keskeltä on vähän luisu sisäänkäytävästä kolmen tai neljän jalan päässä olevaa kehää kohden. Mutta jos seutu on alavaa, lakeata ja kosteata, niin että tulvia on pelättävä, niin korotetaan valli — ja se tehdään, vaikka sää rakennusaikana olisi kuivakin — viidentoista tai kahdenkymmenen tuuman korkuiseksi jotenkin terävän keilan muotoiseksi, jonka kärkeä lähellä on sisäänkäytävä. Mutta tällaiset seikat edellyttävät ehdottomasti, että muurahaiset ovat tehneet kokemuksia ja voivat harkita kokemaansa. Kuuluisa Afrikan-matkustaja, lähetyssaarnaaja Livingstone on myös kertonut yhtäläisen tapauksen eräistä muurahaisista, joita Afrikassa vuosittain oleskelee tulvaseuduissa. Ennen tulvan tuloa raketavat ne jalan korkeudelle maasta sitkeästä savesta pieniä pesiä, jotka ne kiinnittävät heinänkorsiin korkeammalle veden ylintä nousukohtaa.

Englantilainen eläintieteen tutkija ja matkustaja Belt on kertonut ihmeellisten eteläamerikkalaisten lehdenleikkaajien elämästä tapauksen, joka samoin todistaa muurahaisien toimissaan seuraavan kokemuksiaan. Eräs muurahaiskeko oli rautatien läheisyydessä, jonka yli muurahaisien täytyi kulkea päästäksensä puihin, joiden lehtiä veivät sieniviljelyksiinsä, ja moni ratakiskojen yli kulkeva muurahainen musertui ohii kiitävän junan alla. Näin tapahtui jonkun aikaa, mutta vihdoin muurahaiset keksivät keinon ja kaivoivat tunnelin kummankin ratakiskon alitse. Eräänä päivänä tukki Belt nämä tunnelit, mutta muurahaiset karttoivat käydä enää kiskojen yli, vaan kaivoivat itselleen uudet tunnelit.



Itse olen tehnyt seuraavan havainnon. Muurahaiset olivat pesiintyneet siihen rakennukseen, jossa minä asuin, ja ryömivät joukottain seinän alta pitkin kivijalkaa rakennuksen päädyssä kasvavaan puuhun, jossa ne löysivät runsaasti lehtitaitä. Hävittääksemme niitä panimme sinne tänne polulle pariisinviheriällä, tuolla voimakkaalla myrkyllä, sekoitettua siirappia. Makean nesteen houkuttelemina jäivät muurahaiset pian tiheissä ryhmissä näiden paikkojen ympärille nuoleskelemaan ahnaasti sekoitusta. Seuraavana päivänä emme nähneet montakaan muurahaista ja iloitsimme jo siitä, että olimme niistä päässeet. Mutta pari päivää myöhemmin kulkivat ne vanhaa polkuansa yhtä suurissa joukoissa kuin ennenkin. Ne olivat arvattavasti vaan sairastuneet, mutta siitä vironneet, niinkuin nekin muurahaiset, joita erityisten havaintojen tekemistä varten pidimme kahdessa juomalasissa. Mutta uudistettuamme kokeemme myrkkysiirapilla ainoastaan harvat muurahaiset maistivat sitä enää. Useimmat niistä kulkivat viivyttelämättä siirappipilkkujen ohi.

Adlerz on myös Ruotsissa tehnyt tällä alalla hauskoja havaintoja, jotka ansaitsevat tässäkin tulla mainituiksi. Hän nimittäin huomasi että punamuurahaiset (*F. sanguinea*) ahdistuessaan mustien muurahaisten kekoa selvästi kokemuksesta tiesivät näiden koettavan paeta hyökkäyskohdan vastakkaiselle suunnalle. Punamuurahaiset hajaantuivat nimittäin heti taistelun alussa lukuisasti tälle suunnalle valmiina estämään pakolaisia, jotavastoin keon muilla puolilla ei ollenkaan nähty muurahaista.

Moggridge, joka Etelä-Europan siemeniä kokoavien muurahaisten poluille heitteli eräiden siementen näköisiä

porsliinin muruja, havaitsi, että muurahaiset tosin aluksi näitä kantoivat pois, mutta jo tunnin kuluessa oppivat tuntemaan niiden kelvottomuuden, jonka jälkeen levossa ja rauhassa kulkivat niiden ohitse ja päällitse.

Mainio muurahaistuntija Forel on lisäksi huomannut, että nuoret äsken kuoriutuneet muurahaiset eivät kykene keossa mihinkään työhön. Vankemmat muurahaiset ruokkivat niitä vielä jonkun aikaa ja kuljettavat niitä ympäri pesää, jolloin ne oppivat käsittämään kotoisia tehtäviä ja varsinkin toukkien ruokkimista. Myöskin opetetaan ja kasvatetaan niitä eroittamaan ystävä vihollisesta.

Tuntiessamme sellaiset tosiasiat kuin edellä mainitut, emme enää voi kieltää, että muurahaiset kykenevät tekemään havaintoja ja keräämään kokemuksia, harkitsemaan niitä taikka toisin sanoen, että muurahaisilla on kylläkin monimutkaisia ymmärrystoimia, jotka edellyttävät sekä arvostelu- että päätelmäkykyä. Siitä on selvänä todistuksena lisäksi se tapa, jolla minä esim. näin erään kekomuurahaisen yrittävän pelastaa toveriaan, jonka olin muurahaispolulla ottanut kiinni muurisavikokkareeseen. Milloin tarttui se vangittua leukoihin tai keskiruumiiseen ja veti siitä, milloin tutki se tarkasti muurisavea ja touhusi siinä innokkaasti, milloin asettui se savikokkareelle ja koetti tarttuen vankia kiinni keskiruumiista ja nojaten jaloillaan kokkareeseen vetää toveriaan ylöspäin, siten pitäen tämän ruumista kankena muurisavea murtaessaan. Mutta vihdoin havaitsi se, että ainoa tehokas keino vangitun vapauttamiseksi oli pala palalta jyrsiä savi rikki. Useamman tunnin työn jälkeen yritys myös onnistui.

Eräiden lajien yhteistyö todistaa myös verrattain suurta oveluutta. Niinpä havaitsi Besson muurahaisilla olevan tapana käydä hänen mulperipuissaan ja kutittaa siellä olevia silkkimatoja, jotta ne pudottivat itsensä maahan, missä heti toiset muurahaiset olivat valmiina niitä pois korjaamaan. Mc Cook oli läsnä Texas'issa tavattavan siemeniä kokoovan muurahaisen (*Pogonomyrmex barbatus*) muuttamisessa, jolloin muurahaisten, jotka kuljettivat tavaroita, oli mentävä rinnettä alaspäin. Osa näistä laahasi varaston, niin sanotun muurahaiskakun, rinteeseen yläsyrjälle, josta ne sen antoivat vieriä alas toisten odottaessa alhaalla vastaan ottaakseen ja eteenpäin kuljettaakseen vieritetyn tavarat. Tyroolilainen munkki ja luonnontutkija Gredler tietää kertoa muurahaisista, jotka kävivät sokurilla täytetyssä mustetolpossa, mikä riippui ikkunan poikkipuuhun kiinnitetyssä langassa. Eräänä päivänä ei hän enää nähnyt niiden kulkevan tavallista tietänsä lankaa pitkin mustetolppoon, vaan oli niitä kokoontunut lukuisasti sen alapuolelle ikkunalaudalle, missä ne vastaan ottivat sokuria, jota noin kymmenen muurahaista niille heitteli alas mustetolpon reunalta. Moggridge on taas nähnyt muurahaisten yhteistyötä juurisäikeiden katkonnassa, näitä kun oli tunkeutunut niiden käytäviin. Hän näki kuinka toinen muurahainen veti hienon juuren päästä, samalla kun toinen jyrksitä poikki juuri siitä kohdasta, missä pingoitus oli suurin.

Ennen kun lopetamme selontekomme muurahaisten arvostelu- ja päätelmäkyvystä, kerrottakoon vielä seuraavat tapaukset. Ebrard kertoo, kuinka musta muurahainen peitti ruohon lehdellä rakoa, joka löytyi mättäässä olevan asunnon katossa. Se pani ensin korren latvaan kosteata

multaa saadaksensa sen taipumaan mielensä mukaan. Pahaksi onneksi se taipui ainoastaan yläosastaan. Muurahainen meni silloin lehden kannalle ja nakerti sitä, kunnes lehti taipui koko pituudeltaan ja täytti raon. Mutta kun tämä ei tapahtunut aivan täydellisesti, niin keräsi se kosteata multaa korren ja lehden aliosan väliin siksi, että rako täyttyi.

Muurahaiset osottavat myöskin suurta kekseliäisyyttä voittaessaan esteitä, joita tielle sattuu, kekseliäisyyttä, jommoista ei suinkaan voisi edeltäpäin arvata muuttomattomasti toimivan vaiston vaikuttavan. Niinpä ovat useat henkilöt havainneet niiden, vaikkapa vasta muutama päivän kuluttua, rakentavan pienistä mullan muruksista sillan tervan tai linnunliiman yli, jota on sivallettu puun ympäri muurahaisten käyntien estämiseksi puun lehtiin ja hedelmiin. Kerran laittoivat sellaisen sillan ylhäälle puuhun jääneet muurahaiset, jotka rakennusaineena käyttivät lehtitaitä.

Vogt kertoo erään mehiläispesän, jota koetettiin varjella muurahaisilta, asetetun neljälle, eri vesiastiassa seisovalle jalalle. Muurahaiset kapusivat silloin lähellä kasvavaan lehmukseen ja heittäytyivät alas sen oksista, jotka riippuivat mehiläispesän yläpuolella. Oksat sahattiin poikki. Siitä huolimatta oli taas eräänä päivänä mehiläispesässä muurahaisia. Vesi oli kuivunut yhdestä astiasta, mutta sattumalta oli tässä astiassa oleva jalka niin lyhyt, ettei se ylettynyt astian pohjaan. Muurahaisten onnistui siitä huolimatta päästä yli. Aluksi olivat ne tosin hyvin neuvottomia ja koskettelivat toisiaan vilkkaasti tuntosarvillansa. Mutta vihdoin tuli eräs kookas muurahainen, joka ojensi koko pituutensa, kunnes lopulta

sai etujaloillaan kiinni jalan ulkosyrjästä. Toiset juoksivat nyt sen yli, vahvistivat ylimenopaikkaa kiinnittymällä jalkaan, muurahaiseen ja astiaan ja muodostivat siten elävän sillan, jonka yli toiset muurahaiset helposti kulkevat. Amerikkalaiset sotamuurahaiset ymmärtävät varsin mukavasti kulkea leveiden vesien yli siten, että jokainen muurahainen hakee pienen, kuivan puupalasen, jonka se laahaa veteen ja jolle itse sitten asettuu. Jäljessä tulijat sysäävät edellä kulkevaa ulapalle jaloillaan pitäen kiinni puupalasestaan ja leuoillaan edessä olijasta.

Useat edellä mainituista tapauksista osottavat yhteistä edeltäpäin tapahtunutta harkintaa, joskin varsin alkuperäistä laadultaan. Se edellyttää kuitenkin muurahaisissa kykyä ilmaista ajatuksensa toisillensa. Ja tunnettua on myös, että muurahaisilla on jonkinlainen merkkikieli, jota ne „puhuvat“ tuntosarvillansa. Tietävästi ovat nämä tiedonannot yleensä sangen yksinkertaisia. Mutta muutamissa tapauksissa näyttävät ne kuitenkin olevan jotenkin monimutkaisia. Tila ei kuitenkaan salli meidän laajaperäisemmin käsitellä tätä ainetta. Tahdomme ainoastaan mainita yhden ainoan kokeen, jonka on tehnyt englantilainen tutkija sir John Lubbock ja joka näyttää osottavan, että muurahaiset ilmoittaessaan toisillensa jostakin löydöstä, myös kykenevät antamaan jonkinlaisen kuvan tämän löydön laadusta. Pienen mustan muurahaisen (*Lasius niger*) pesän eteen oli hän asettanut kaksi lasia; toisessa piti hän aina noin 300—600 toukkaa, toisessa ei koskaan yht'aikaa enempää kuin kaksi tai kolme. Toisen lasin keksi eräs muurahainen, toisen taas toinen, ja molemmat muurahaiset merkitsi hän eri väri-

sellä pilkulla. Nämä veivät varastosta tiedon pesään ja kun ne pian uudestaan tulivat laseja katsomaan, oli niiden seurassa useita tovereita. 52 tunnin kuluessa oli toinen muurahainen käynyt 678 kertaa siinä lasissa, jossa oli lukuisemmin toukkia, ja sitä seurannut 304 toveria jota vastoin toinen muurahainen oli 5 1/2 tuntia pitämässä ajassa käynyt 545 kertaa tuossa toisessa lasissa, ja sen seurassa ollut ainoastaan 107 muurahaista, jotka, kuten edellisetkin, aina joka kerralla otettiin kiinni. Kun lasit olivat aivan samankaltaiset ja yhtä edullisessa asemassa ja poluilla oli ainakin alussa yhtä väkevä muurahaishaju, näyttää tämä koe mahdollisesti viittaavan siihen, että muurahaiset olivat keossa saaneet jonkinlaisen tiedon laseissa olevien toukkien eri määrästä, s. o. että ne olivat voineet antaa toisilleen jonkun käsityksen myös varaston suuruudesta eli paljoudesta. Olkoon kuitenkin tämän asian laita kuinka tahansa. Varmaa on, että muurahaiset kykenevät merkkikielellä, tuntosarvien erilaisilla liikkeillä, ilmaisemaan ajatuksensa ja että, niinkuin meidän aivoissamme on „kielikeskus“, niidenkin pienessä aivosolmussa luultavasti myös on sellainen. Mutta missä se siellä on, sitä ei milloinkaan mikään tutkija kyenne näyttämään!

Vieläkin eräs sielunkyky, joka samaten sijaitsee tässä pienessä ihmeellisessä esineessä, on meidän lopuksi mainittava, nimittäin muisti. Sillä ei ole epäilemistäkään, ettei muurahaisilla, niinkuin monilla muillakin hyönteisillä, sitä olisi. Todistukseksi siitä mainittakoon kuitenkin yksi esimerkki. Sveitsiläinen eläintieteentutkija Vogt kertoo nimittäin, kuinka suuri muurahaisjoukko muutamassa kaupungissa kesän toisensa perästä kulki kadun poikki apteek-

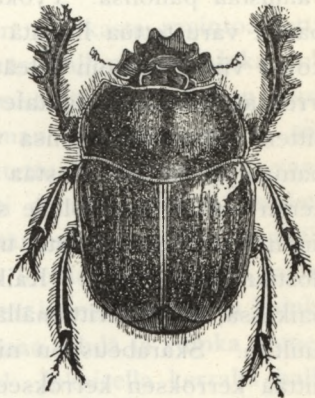
kiin, missä eräässä määrättyssä paikassa säilytettiin siirappia. Vähemmin luultavaa on, että paljas sattuma johdatti ne joka vuosi siirappiastian luo. Kun mehiläiset selvästi osottavat säilyttävänsä kauan aikaa muistissaan ne paikat, joista ovat mettä saaneet, niin näyttää tämä seikka vahvistavan sitä otaksumista, että tässäkin tapauksessa ei mikään muu kuin muisti siirapista vienyt muurahaisia joka kevät vanhaan paikkaan. Kerran asetti esim. Huber syksyllä mettä ikkunalle ja mehiläisiä lenteli siihen joukottain. Mesi otettiin sitten pois ja ikkuna suljettiin koko talveksi. Mutta kun se seuraavana keväänä taas avattiin, asettui siihen jälleen mehiläisiä, vaikkei siinä enää mettä ollutkaan.

Siis, tässä pienessä hermosolmussa, joka on tavallisen tomuhiukkasen kokoinen, ei tehdä ainoastaan aistinhavaintoja, siinä tapahtuu myös täydellinen ajatuksen toiminta, se on jokaisessa muurahaisyksilössä erilaisesti kehittyneen ymmärryksen elimenä, jotenkin kestävä muistikyvyn sijana ja vihdoin se käsittää myös erityisen keskuksen niinkin korkeata kykyä varten kuin on kieli, molemminpuolinen ajatusten vaihto. Onko sitten ihme, jos kaikkea tätä ajatellen on sanottu: näytä minulle maan päällä jotain ihmeellisempää kuin on tämä pieni esine, joka on tuskin suurempi kuin tomuhiukkanen pöydälläsi?

## Muinaisajan jumalia.

### I.

Pohjois-Afrikassa, Espanjassa, Etelä-Ranskassa ja Italiassa on jotenkin tavallinen eräs laji suuria sittiäisiä, jotka pää alaspäin ja takajalat ojennettuina pyörittävät eteenpäin takajalkainsa välissä suurta pyöreätä kuulaa eli palloa. Kuusi, seitsemän tuhatta vuotta sitten pitivät vanhat egyptiläiset tätä palloa maailman vertauskuvana ja palvelivat hyönteistä, joka saattoi liikkeeseen tämän kuvan, jumalana. Vasta aivan viime vuosien kuluessa on edellä usein mainitsemammme ranskalainen tutkija Fabre onnistunut saamaan selon tämän pyörivän pallon salaisuudesta ja näiden sittiäisten elämänvaiheista. Jos vanhat egyptiläiset olisivat tunteneet kaiken sen, mitä hän nyt tietää kertoa näistä pienistä eläimistä, niin olisi



Kuva 28. *Scarabaeus sacer*.



heidän kunnioituksensa niitä kohtaan ollut vielä paljon suurempi.

Tuota egyptiläisten palvelemaa sittiäistä kutsuvat oppineet vieläkin *Scarabaeus saceriksi*, pyhäksi skara-beukseksi (kuva 28). Aine, josta pallo valmistetaan, on sen pahempi vaan tavallista lantaa. Mutta älkäämme tämän antako peljättää itseämme kuuntelemasta Fabren ihmeellisiä havaintoja. Päinvastoin on meillä syytä ihmetellä sitä, ettei luonto halveksi käyttää näinkään ylenkatsottua ainetta luodessaan mestariteoksiansa.

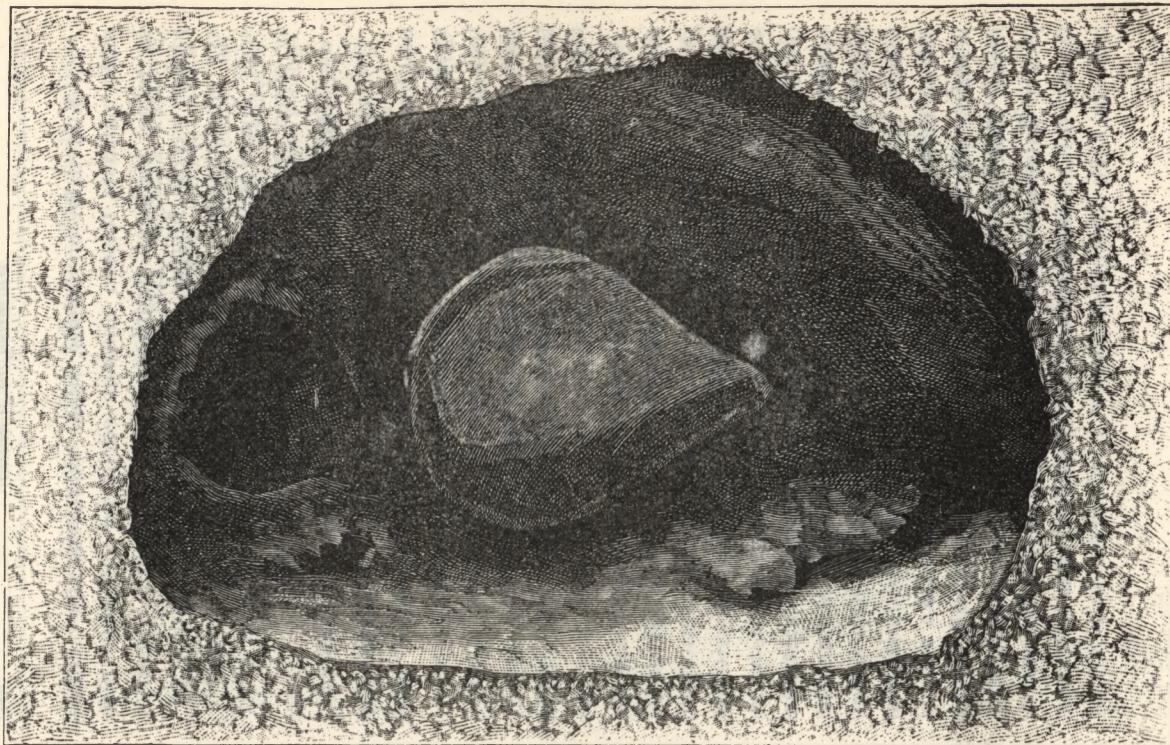
Skarabeus lentää lantaläjälle, jonka äsken on jättänyt laitumelle hevonen tai lehmä. Se valitsee pienen, enemmän tai vähemmän pyöreän kappaleen, jonka se puhdistaa ja kaapii siistiksi ja tämä perusrunkona se nyt valmistaa pallonsa. Työkaluina käyttää se kuudella hampaalla varustettua litteätä pääkilpeänsä ja etumaisten jalkojen viittä, samoin litteätä nilkkaniveltä. Pääkilvellään irroittaa se toisen lantalevyn toisensa perästä, jotka se sitten sulkee nilkkojensa väliin ja näiden lapioiden avulla painaa ne tiiviisti alustaa vastaan. Alkuperäisen pienen kerän ylä- ja alapuolelle sekä sivuille lisätään siten sylellinen sylellisen perästä uutta lantaa, kunnes siitä muodostuu suuri pallo. Kaikki tämä tapahtuu määrättyssä paikassa, *eikä vierittämällä* pitkin maata, niinkuin ennen luultiin. Skarabeus on nimittäin taitava *kaavailija*. Se liittää kerroksen kerrokseen ja kaavailee ne etujaloillaan, jotta siitä lopulta syntyy niin täydellinen pallo, ettei täydellisempää ihmisteollisuus voisi aikaan saada. Mittasuhteet ovat niin tarkat kuin harpilla mitatut ja pinta on huolellisesti tasoitettu ja silitetty.

Kun pallo on valmis, rupee skarabeus sitä vierittämään paikasta toiseen niinkuin edellä on kerrottu. Sitä se tekee toisinaan tuntikausia, jolloin pallon ympärys jonkun verran lujittuu, mutta sen muoto ja suuruus pysyy muuttumatta. Vihdoin saapuu hyönteinen maanalaiseen komeroonsa, jonne se katoaa palloinensa ja jossa se sitten viiptyy — kunnes se on syönyt sen.

Tätä palloa skarabeus käyttää omaksi ravinnokseen.

Syynä siihen, miksi se näin vetäytyy yksinäisyyteen nauttimaan ateriaansa, lienee se, ettei se muutoin saisi syödä rauhassa. Sillä sen kumppanit ovat erittäin kateellisia ja usein tapahtuu, että skarabeus tultuansa lantaläjälle hyökkää toisen päälle koettaen ryöstää tältä valmiin pallon, minkä se myös toisinaan jonkun aikaa tapeltuuan tältä onnistuu saamaankin.

Helpommin kuljettaakseen arvokasta ravintoainetta turvapaikkaan käyttää skarabeus pallomuotoa, joka kuljettaessa vaatii vähimmän ponnistusta ja parhaiten sopii maan pinnan laatuun. Kuorman pallomaisuus ei siis synny, niinkuin jo on huomautettu, vierittämisestä, vaan on siksi muodostettu erityisesti silmällä pitäen vastaista vierittämistä. Voisi ajatella tämän hyönteisen samalla tavalla kuin maamehiläistenkin lentäen kuljettavan ravintoansa pala palalta maanalaiseen komeroon, mutta kuinka monta matkaa silloin se saisikaan tehdä ja kuinka monen kertaista vaivaa siitä olisikaan! Jokaisella kerralla halki ilman liitäessään hyönteinen voisi kuljettaa ainoastaan pienen palasen ainetta. Nyt, käyttäen vierimismenettelytapaa, voi se hankkia kotiinsa yhdellä kertaa ravintoa melkein koko vuorokaudeksi.

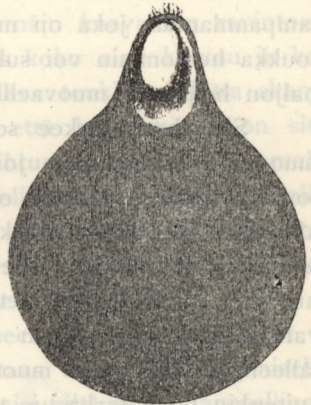


Kuva 29. Scarabaeus sacerin muodostama päärynä sen maanalaisessa toukkalokerossa.

Pyhä skarabeus on nimittäin suursyömäri. Kahdessatoista tunnissa sulattaa se Fabren havaintojen mukaan ravintoa kokonsa suuruisen määrän. Kun ruoka on loppunut, haistelee se erinomaisen tarkalla hajuaistimellaan uusia tuoreita lantaläjiä, ryömii ylös ja lentää sinne. Ja pyörivän pallon kaavaileminen alkaa uudelleen.



Kuva 30. Scarabaeus sace-  
rin valmistama suppilomai-  
sesti onteva pallo.



Kuva 31. Scarabaeus sace-  
rin muodostama päärynä,  
jonka sisässä on muna.

Nämä pallot, joita skarabeus vierittelee, eivät siis ole missään yhteydessä, niinkuin ennen luultiin, munanasettamisen ja sikiöstä huolehtimisen kanssa. Fabren on kuitenkin onnistunut seurata hyönteisien näitäkin toimia pienimpiin yksityiskohtiin saakka.

Ensi työksi kaivaa se maanalaisen pesän. Ulkoapäin tuntee sen pienestä multakummusta. Tämän alla avautuu noin desimetrin syvyinen kuilu, josta lähtee vaakasuoraan suuntaan joko suora tai käyrä käytävä, mikä

päätyy avarampaan saliin. Tässä avarammassa osassa löytää myöhemmin kyljellään olevan päärynän muotoiseen lantamöhkäleeseen suljetun toukan (kuva 29). Mutta tätä ei ole valmistettu kuivasta ja säikeisestä lehmän tai hevosen lannasta. Useammassa kuin sadassa tutkimassa tapauksessa havaitsi Fabre, että hyönteinen sikiötään varten oli valinnut rasvaista, öljymäistä ja yhdenlaatuista lampaanlantaa, joka on melkoisesti ravintorikasta ja jota toukka helpommin voi sulattaa, samalla kun sitä on myös paljon helpompi muovaella.

Skarabeus hakee sentähden lammaslantakasoja ja muovaelee siitä pallon, jonka se sitten vierittää vastaisen toukan saliin. Joskus on Fabre nähnyt hyönteisen alhaalla lokerossaan pääkilvellensä särkevän ja paloittelevan pallon, jota se sitten on tarkasti tutkinut ja poistanut siitä pienet hyönteiset, joita mahdollisesti kiireisessä valmistelussa on siihen joutunut. Kappaleet kootaan jälleen ja uusi pallo muovaellaan niistä. Useimmin jää kuitenkin tämä tarkastus tekemättä.

Aluksi on pallo täydellisesti pyöreä. Mutta pian huomataan sen yläpäässä suppilomainen syvennys (kuva 30), jonka ulommaista pyöreätä reikää ympäröi ulospäin käännetty syrjä. Suppilo syvennetään, syrjät lähennetään toisiinsa, venytetään ja yhdistetään taas kokonaan. Päärynä on valmis.

Jos tällaisen päärynän leikkaa halki (kuva 31), niin näkee sen venytetyssä osassa, pitkulaisessa sileäseinäisessä solussa, munalokerossa, jotenkin suuren munan. Tuon solun valmistamista ei Fabre onnistunut näkemään.

Erityistä mielenkiintoa herättää se seikka, että päärynän uloin kärki on toisenlaatuinen kuin sen muu pinta.

Sen seinät ovat muutoin kauttaaltaan tiiviit ja pehmeämpää sisustaa ympäröi kovettunut, sileä kuorikerros, joka on niin luja, ettei se sormilla painamalla anna myöten. Mutta kärjen heti munan yläpuolella muodostaa jonkin laatuinen säikeisestä ja höllästä lannasta valmistettu tulppa, jonka kautta ilma helpommin pääsee munalokeroon.

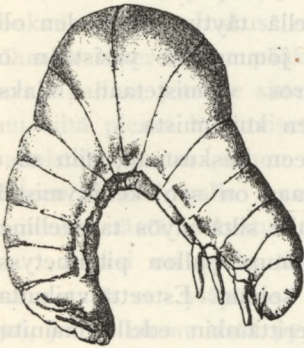
Ei ole vaikea ymmärtää näin kaavaillun ravintoaineen muodon merkitystä. Jos koko aine kuivuu ja kovettuu, kuolee sen sisässä oleva toukka. Mutta skarabeus toimii, niinkuin tietäisi, että haihtuminen on sitä vähempi jota pienempi on haihtumispinta. Aineen mahdollisimman suurella sisällyksellä täytyy sentähden olla mahdollisimman pieni pinta, jommoinen yksistään on pallonmuodolla. Ja pintakerros valmistetaan lujaksi, myös siten estämään sisällyksen kuivumista.

Jos muna pantaisiin aineen keskusta, niin se ei saisi tarpeeksi ilmaa, joka taas on sen kehittymiselle välttämätöntä, ja kenties puuttuisi siltä myös tarpeellinen lämpö. Sentähden pannaan muna pallon pitennetyssä päässä olevaan ohutseinäiseen soluun. Esteettä vaikuttaa siihen tässä ilma ja lämpö, erittäinkin edellä mainitun tulppalaitoksen kautta, samalla kun kuoriutunutta toukkaa varten aiottu pallon alaosaan kasattu ravinto pysyy tuoreena ja raittiina syystä, ettei ilma pääse siihen vaikuttamaan.

Viiden, kuuden päivän kuluttua syntyy munasta toukka. Tuo äskensyntynyt alkaa heti syödä. Mutta se ei suinkaan ole väliäpitämätön siitä, millä tavalla se syö. Jos se alkaisi syödä kärjestä — tai sivulta päin, niin puhkaisisi se pian päärynän kaulan ohuet seinät ja jou-

tuisi auttamattomasti perikatoon. Myötäsyntynyt vaisto opettaa sentähden toukkaa aina syömään siltä suunnalta, missä palloon kasattu ravinto löytyy, jota se päivä päivältä kovertaa aina ontommaksi ja ontommaksi varoen lävistämästä seinä.

Yhdessä tapauksessa voivat nämä kuitenkin vahingoittua. Toisinaan sulkeutuu skarabeuksen muodostamaan päärynään myös muiden lannassa elävien kovakuoriaisten pieniä munia ja toukkia, jotka täällä kehittyvät ja sitten syömällä reiän päärynän seinään vapauttavat



Kuva 32. *Scarabaeus sacer*in toukka.

itsensä. Jos näitä haluamattomia loisia on liika lukuisasti, niin kuivuu päärynä pian ilman sisään virrattessa ja skarabeustoukka kuolee. Mutta useimmiten suojelee se itsensä sellaisilta onnettomuuksilta. Heti kun reikä on syntynyt päärynän kuoreen, nähdään toukan sitä tutkivan päällään; kohta sen jälkeen kääriytyy se

koukkuun ja kiertää muurarinlusikan muotoisen tylpän ruumiin pään (kuva 32) reikään, jonka se tukkii tästä ulostuvalla sitkeällä, äkkiä kovettuvalla voiteella. Luonto on osottanut tämän käytännöllisen keinon, joka sallii toukan säästää päärynän sisältämää, ravinnoksi aiottua ainetta, mitä myös olisi voitu käyttää reiän tukkeeksi.

Reikien ja rakojen korjaaminen tarkoittaa yksinomaan, niinkuin Fabre on todistanut, estää ilmaa pääsemästä päärynän sisään, joka siitä kuivaisi.

Toukan koteloitumisaika lähestyy. Päärynän seinät paksunevat kahden-, kolmenkertaiseksi edellä mainitusta voiteesta, jota toukka muurarilusikallaan niihin sivelee. Ruumiin pyörähdyksillä ja käännöksillä valmistetaan seinät vihdoin sisäpuolelta täydellisesti sileiksi ja kiiltäviksi.

Tämän paksun ja kovan verhon ympäröimänä makaa toukka syksysateisiin asti. Sillä vasta silloin, kun ne tunkeutuvat liottaen maan sisään, pehmenevät seinät, jotta äsken syntynyt skarabeus kykenee tunkeutumaan niiden läpi ja kaivautumaan ulos vapauteen alkaaksensa vuorostansa kieritellä pallojansa, rakentaa maanalaisia ruokasäleijansa ja nauttia elämän ilosta.

## II.

*Scarabaeus sacer* ei ollut ainoa sittiäislaji, jota vanhat egyptiläiset pitivät pyhänä. He palvelivat myös kahta muuta lajia, joista toisella on yksi, toisella kaksi sarvea päässä. Edellistä nimittävät nykyajan hyönteistuntijat *Copris hispanica*'ksi. Myöskin tämän lajin luonnonhistoriaa on Fabre perusteellisesti tutkinut ja se ei ole tosiaankaan vähemmän merkillinen kuin pyhän skarabeuksen historia.

*Scarabaeus sacer* on päivaeläin, joka lentelee ympäri täydessä päivänpaisteessa ruokaansa etsien ja iloiten valosta ja lämmöstä vierittelee pallojansa. *Copris*'ella on sitävastoin yöeläimen elämäntavat. Vasta illalla tulee



tämä hyönteinen maanalaisesta loukostaan esille, niinkuin meillä yleinen sittiäinenkin, ja lentää äsken pudonneelle hevosen tai lehmän lantaläjälle. Se kaivautuu sen läpi ja kovertaa maahan sen alla niin suuren ruokasalin, että siihen omena voisi mahtua. Tänne vetää se sylillisen toisensa perästä ravintoa, jota on heti maanalaisen loukon suun yläpuolella. Siten kokoo se mahdottoman paljon ruokaa, jonka se muovaelematta sitä skarabeuksen tavoin syö vähitellen vuorokauden kuluessa. Seuraavana iltana nousee se jälleen ylös haistelemaan uutta löytöä, johon se samalla tavalla kaivaa tilapäisen asunnon.

Copris'elta näyttää siis täydellisesti puuttuvan kaavailemisen taito, josta edellä kerrottu sukulaisensa oli huomattava. Ei mitään kiireellisiä johtopäätöksiä! Seuratkaamme hyönteistä sen munanasettamisaikana toukuun lopussa tai kesäkuun alussa.

Tällöin ei se hae samanlaatuista ravintoa kuin ennen. Skarabeuksen tavoin valitsee se tuleville toukilleen ainoastaan lampaanlantaa. Missä se löytää tätä tarpeellisen määrän, kaivaa se maahan sen alla itselleen suuren salin. Hämärissä tulee se ulos salistansa kerta toisensa perästä ja osan yöstä laahaa se sinne pala palalta lampaanlantaa. Sitten se katoaa jäljettömiin. Se jää maanalaiseen saliinsa.

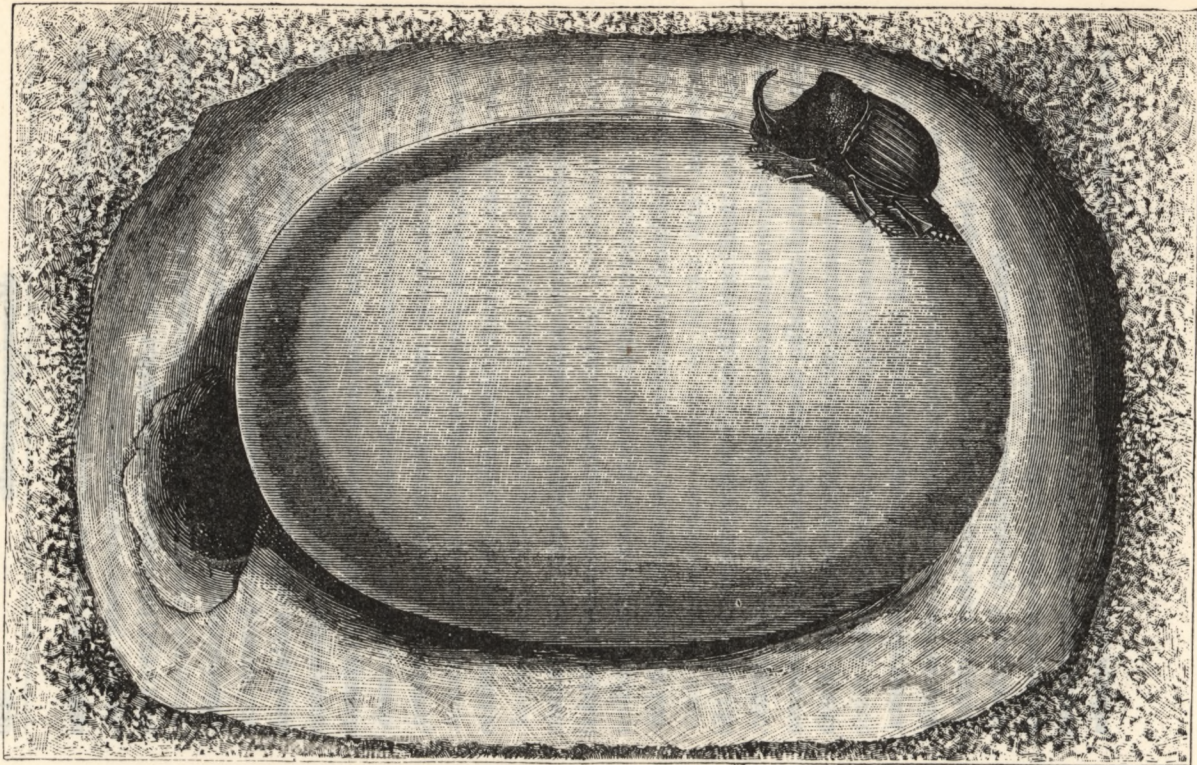
Jos tarkastamme tätä, niin huomaamme yhdessä nurkassa pyöreän aukon, joka johtaa käytävään, mitä pitkin kuljetettiin lantaa. Vastoin sitä ruokahuonetta, jonka kovakuoriainen kiireessä rakentaa itseänsä varten, on tämä holvi paljon avarampi ja muutenkin huolellisemmin rakennettu. Sekä koiras että naaras ottanevat osaa mestarityöhön. Kumminkin tavataan usein alussa molemmat sukupuolet maanalaisessa salissa varustamassa ruokaa

sikiölleen. Kahden työskennellessä edistyy työ kahta nopeammin. Mutta kun varasto kerta on saatu täyteen, on koiras suorittanut tehtävänsä ja se vetäytyy pois jättäen naaraksen yksin toimimaan. .

Myöhemmin tutkittaessa holvia ei enää löydy lantaviipaleita ja palasia, joita alaskuljetettiin. Naaras on niistä leiponut tavattoman suuren ja tiiviin möhkäleen (kuva 33), joka täyttää koko salin jättäen ainoastaan reunoille niin leveän välin, että kovakuoriainen vapaasti pääsee siinä kulkemaan. Tämä möhkäle vaihtuu muodolleen. Milloin on se suuren kananmunan muotoinen, milloin hollantilaisen juuston, sipulin tai limpun näköinen. Mutta aina on sen muoto säännöllinen ja pinta erittäin tasainen ja sileä.

Kovakuoriainen kulkee lakkaamatta edestakaisin lantamöhkäleellensä, jonka se täten on leiponut yhdeksi ainoaksi yhdenmuotoiseksi taikinapalaseksi, tutkistellen sitä suurihmoillaan, tasoitellen sitä ja vartioiden sitä kaikin tavoin.

Onko tässä möhkäleessä kovakuoriaisen muna? Ei suinkaan. Se on ainoastaan välillistä tarkoitusta varten. Mitä tarkoitusta? Samalla tavalla leipuri laittaa taikinansa yhtenä ainoana suurena möhkäleenä nousemaan. Vasta sitten hän jakaa sen kappaleihin, joista kustakin tekee leivän. Copris jättää taikinansa koko viikoksi koskematta. Mutta sen jälkeen tekee tämä hyönteinen aivan samalla tavalla kuin leipurikin. Pääkilpensä ja litteiden etujalkojensa avulla se leikkaa ensiksi möhkäleestä kappaleen, jota sitten painuttelee kaikin puolin muodostaen siten siitä pyöreän pallon. Siihen menee kahdenkymmenen neljän tunnin aika, mutta vasta toisen vuorokauden lopulla



Kuva 33. *Coprins hispanicus* toukkalokerossa lantamöhkäleellään.

on pallo riittävän huolellisesti kiillotettu. Sitten se kaivaa suppilomaisen kuopan pallon yläpäähän (kuva 34), asettaa siihen munan ja käärii ulospäin käännettyt syrjät kokoon. Pallolla on nyt ovoïdin<sup>1</sup> muoto, jonka suippenevassa päässä on muna toukkalokerossa (kuva 35). Työ on vaatinut neljän vuorokauden ajan, joskus enemmänkin.



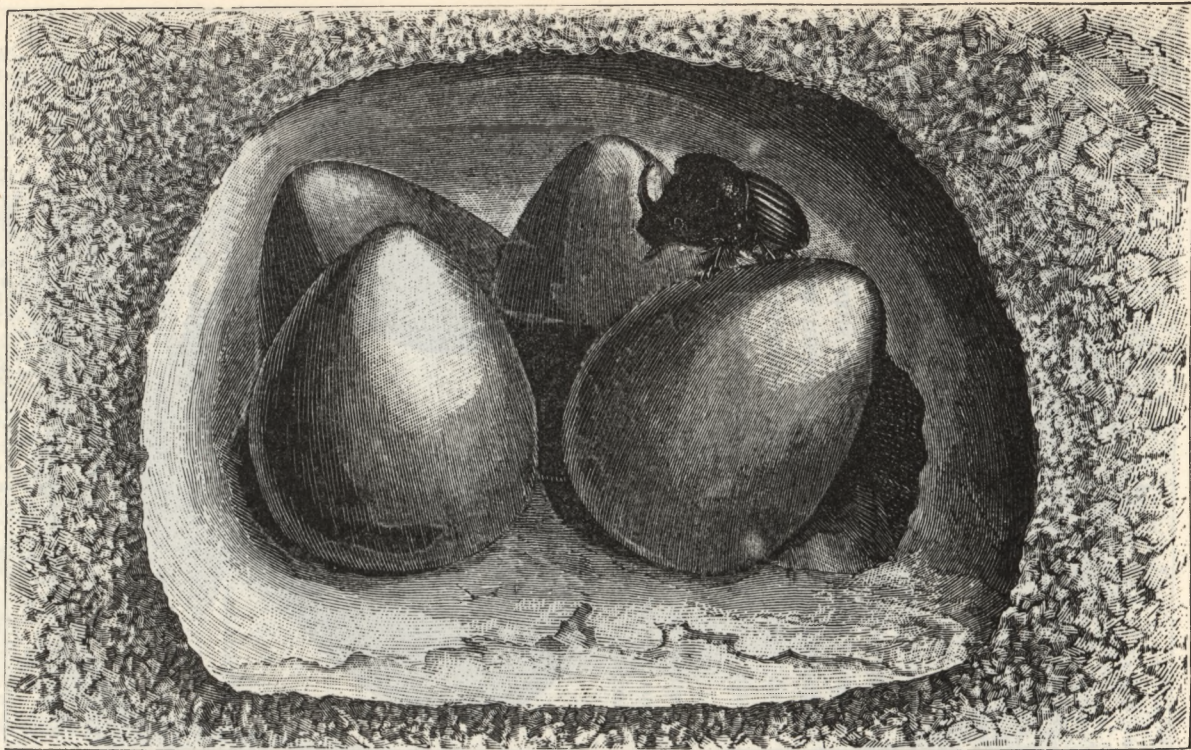
Kuva 34. Suppilomainen kuoppa *Copris hispanicus*'en muodostamassa pallossa.



Kuva 35. *Copris hispanicus*'en muodostama ovoïdi, jonka sisässä on muna.

Kun sellainen ovoïdi on valmis, rupee kovakuoriainen samalla tavalla muodostamaan toista. Usein tulee taikinaista kolme tai neljä toukkaleivosta (kuva 34), toisinaan ainoastaan kaksi, joskus vain yksi, riippuen siitä, kuinka runsaasti ravintoainetta on ollut. Samat ihmeteltävät vaistot, jotka ohjaavat *Scarabaeus saceria* toukkaruoan tarkoituksen mukaisessa säilyttämisessä, tapaamme täten *Copris*'ella vaikka vähän muuttuneina. Se seikka, että

<sup>1</sup> Ovoïdilla ymmärretään linnunmunan muotoista kappaletta.



Kuva 36. *Copris hispanicus* maanalaisessa toukkalokerossaan vartioimassa ovoïdeja.

Copris kaivaa holvinsa aivan lantaläjän alle, suo sille tilaisuuden kokoamaan joltisesti enemmän ravintoainetta kuin skarabeus on tilaisuudessa vierittäessään ruokakuulaansa pitkät matkat maanalaiseen toukkalokeroonsa. Copris voi siis yhteen ainoaan lokeroon muodostaa kolme tai neljä leivosta toukkiansa varten, kun sitävastoin skarabeuksen täytyy kaivaa lokero jokaista toukkakakua varten.

Mainitsemiemme seikkojen ohessa löytyy kaikenlaisia muita eroavaisuuksia näiden molempien sittiäisten elämäntavoissa.

Munanasettamisen aika on ohi. Mitä aikoo nyt copris tehdä? Lähtekö se, kuten skarabeus taas ulos kaivaakseen uusia lokeroita sikiöillensä? Kaukana siitä. Se jää paikallensa.

Todella, ei mikään lintukaan osota uskollisempaa äidinhellyyttä kuin tämä kovakuoriainen. Se sulkeutuu vapaaehtoisesti toukkansa luo neljäksi kuukaudeksi nauttimatta sillä ajalla ravintoa suupalastakaan. Ruokaa kyllä on käsillä yltäkyllin, mutta varasto on yksinomaan toukille aiottu ja emo karttaa mitenkään vähentämästä niiden osaa. Naaras maatessaan munilla unohtaa syömisen viikkokausiksi. Copris kärsii nälkää kolmannen osan vuotta hoitaessaan perhettänsä. Ja kuitenkin ei se voi syödä tällä ajalla, vaikka ruokaa onkin tarjolla. Fabre näki sen kyllä syövän niitä lantakuulia, joita hän pani lokeroon, joka todistaa, ettei eläimen kieltäytyminen riipu siis siitä, että se tällä ajalla olisi kadottanut ruoanmakunsa.

Harvoin näkee sen makaavan lokeron pohjalla. Tavallisesti kulkee se ovoïdilta ovoïdille, tutkistelee niitä

tuntosarvillansa, kuuntelee, niinkuin näyttää, toukan liikkeitä sisässä, tasoittelee ja kiilloittelee niiden pintaa.

Fabre otti kaksi ovoïdia eräästä pesästä ja piti niitä ulkona jonkun aikaa ilman vaikutuksen alaisena. Hetken kuluttua peitti niitä paksu homekerros. Hän pani ne takaisin jälleen ja tunnissa oli emo ne puhdistanut ja kiilloittanut uudelleen. Samalla tavalla korjaa se seinien tasoittamisella nopeasti ja täydellisesti kaikki reiät ja halkeamat, joita jostakin syystä on kuoreen ilmautunut; tässä työssä auttaa sitä toukka, joka muuten menettelee aivan samoin kuin edellä mainitsemmamme skarabeus-toukka. Fabre on tehnyt tässä suhteessa lukuisia huvittavia kokeita, joista emme kuitenkaan puuttuvan tilan takia voi tehdä tarkempaa selkoa. Ne todistavat kuitenkin kovakuoriaisen väsymättömyyttä. Vioittuneista ovoïdeista piti se yhtäläistä huolta joko ne sitten olivat hyönteisen omia tai toisen pesästä otettuja. Fabren onnistui siten houkutella erästä coprista pitämään huolta koko kahdestatoista ovoïdista.

Toukat kehittyvät ovoïdien sisällä ja muuttuvat kote-loiksi. Edelleen jää copris perheensä luo. Syyskuun lopulla syksysateiden alkaessa pehmiää maa ja siinä olevien ovoïdien kuori, joiden sisässä tähän aikaan on täyskehittyneitä kovakuoriaisia. Nämä puhkaisevat kuoren ja tulevat ulos, jossa työssä Fabre luulee emon niitä toisinaan auttavan. Vasta viimeisen vapaaksi päästyä vankeudestaan nousee emokin päivän valoon perheensä kera. Toukokuusta syyskuuhun asti on se nähnyt nälkää; nyt on aika vahvasti syömällä hankkia uusia voimia.

Paitsi yhteiskunnissa eläviä lajeja, ampiaisia, mehiläisiä, termiittejä ja muurahaisia, eivät mitkään muut

hyönteiset kuin sittiäiset elä niin kauan, että näkisivät omia jälkeläisiään. Mutta niin pian kuin poikanen on täysin kehittynyt, katkeavat kaikki perhesiteet ja kukin elää itseksensä tai toisinaan, niinkuin saamme nähdä, puolisonsa kanssa.

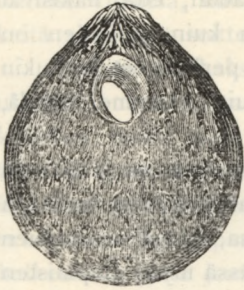
Sitä liikuttavammalta tuntuu meistä se äidillinen huolenpito, jota copris osottaa. Jotakin saman kaltaista emme tapaa koko hyönteismaailmassa, paitsi muutamien muiden sittiäisten ja vähäisessä määrässä myös ampiaisten ja kimalaisten keskuudessa. Mehiläisemon toiminta rajoittuu ainoastaan munien asettamiseen. Toukkien hoidon jättää emo työmehiläisten huoleksi. Ampiaisemo ja kimalaisemo lakkaavat myöskin toukilleen ravintoa kokoamasta heti kun työntekijät ovat kehittyneet. Mutta copris hoitaa niitä neljän kuukauden ajan mitä huolellisimmin ajattelemta omaan ravintoansa. „Yksinkertaisessa sonnansyöjässä ilmenee siis“, sanoo Fabre, „äidinvaiston kauniin puoli“.

### III.

Samoin kuin Etelä-Europassa ja Afrikassa on Uudessa maailmassakin sittiäisiä, jotka ovat yhtä kokeneita kaavailemistaidossa.

Pääasiassa muistuttavat ne siitä mitä edellä on kerrottu. Muutamien kaavailemistaidossa ilmenee kuitenkin hauskoja eroavaisuuksia. *Bolbites onitoides* esim. ei tyydy ainoastaan painuttelemaan lantaovoïdinsa kuorta. Se tekee sen ympärille lisäksi paksun seinän savesta (kuva 33), jonka se kokoaa toukkalokeron pohjalta, mutta varoo tarkasti tätä tehdessään muuraamasta munakammion päätä,





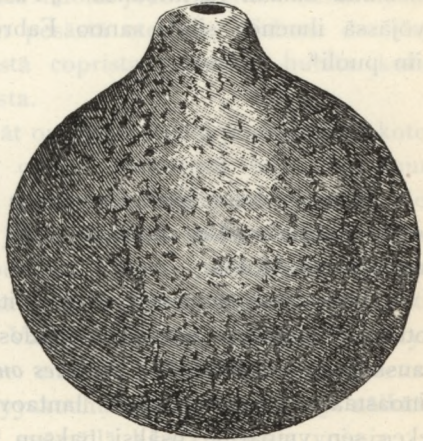
Kuva 37. Bolbides onitoides'in muodostama ovoïdi.

joka sitä vastoin laitetaan paksusäikeisestä lannasta, mikä helposti läpäsee ilmaa.

Kuiva savikerros, mikä täydellisesti estää sisällä olevan kokkareen kuivumasta. Tätä paksua ja melkein kivikovaa savikerrosta venytetään lyhyeksi kaulaksi, niin että se kokonaisuudessaan muistuttaa muinaisajan suurimahaisia vesiruukkuja. Heti kaulan alla, pallon sisässä olevasta lihakokkareesta seinällä erotettuna, on munakammio. Kaulan läpi johtaa tästä ulos hieno kanava, jota pit-

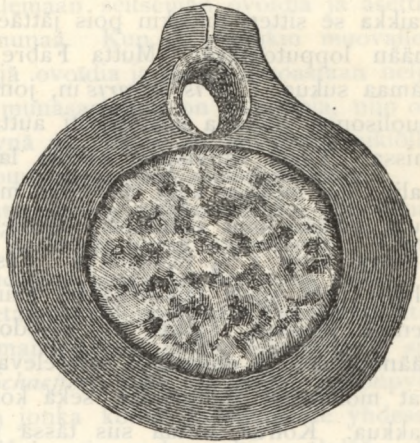
joka sitä vastoin laitetaan paksusäikeisestä lannasta, mikä helposti läpäsee ilmaa.

*Phaneus milon*, eräs toinen sittiäislaji, eroaa useimmista muista siinä, ettei se varusta toukkiansa lannalla vaan kuolleiden nisäkkäiden ja lintujen lihalla, jonka se murentaa ja sekoittaa punertavaan saveen, niin että siitä muodostuu suklaatiin vivahtava taikina. Tämä muovaellaan sittemmin pyöreäksi palloksi, jota ympäröi tiivis myönt-



Kuva 38. *Phaneus milonin* muodostama saviruukku.

kin ilma pääsee suoraan kammioon. Kuinka hyönteinen tämän merkillisen laitoksensa valmistaa, ei ole vielä kukaan havainnut. Mutta meidän savenvalajamme eivät voisi valmistaa sellaista käyttämättä apunaan neulaa, jonka työn valmistuttua pois vetäisivät. Hyönteisille ei ole mahdollista



Kuva 39. Läpileikkaus edellisestä.

käyttää tällaista keinoa, mutta se suorittaa kuitenkin työn, joka vetää vertoja savenvalajan työlle.

#### IV.

Isyys tuottaa yleensä vain kehittyneimmille eläimille joitakin velvollisuuksia. Linnut ovat tässä suhteessa erityisesti huomattavat. Mutta alempain eläinten parissa ottaa isä varsin harvoin osaa sikiön hoitamiseen. Muutoin varsin korkealla kehitysasteella olevat, yhteiskunnissa elävät ampiaiset eivät sitä tee koskaan. Koiras kuolee heti parittelun jälkeen.

*Copris hispanicasta* puhuttaessa mainitsimme Fabren pitäneen luultavana, että koiras auttoi naarasta toukkalokeron kaivamisessa ja ravinnon sinne hankkimisessa,

vaikka se sitten tuleekin pois jättäen emon yksin täyttämään lopputehtävät. Mutta Fabre tuntee toisen lajin samaa sukua, *Copris lunaris*'in, jonka koiras alati pysyy puolisonsa rinnalla uskollisesti auttaen tätä kaikissa toimissa. Tämä sittiäispari kaivaa lantakasan alle avaran salin, sen mukaan kuin tiedetään melkoisesti suuremman kuin mikään muu sukulaishyönteinen. Sen läpimitta on pitempi kuin  $1\frac{1}{2}$  desimetriä. Tässä kolossa tavataan aluksi yhtä suuri taikinakakku kuin hyönteisen sukulaistenkin pesässä, vaikka se muodolleen on vähemmän säännöllinen ja enemmän vaihteleva. Mutta aina vartioivat molemmat sukupuolet, sekä koiras että naaras, tätä kakkua. Koiras auttaa siis tässä tapauksessa naarasta myös kakun leipomisessa eikä ainoastaan kolon kaivamisessa ja ravinnon hankkimisessa. Kuukauden päivät oleskelee se edelleen maan alla puolionsa luona ollen syömättä niinkuin tämäkin ja hoitaen ovoideja, joiksi kakku nyt on muodostettu, ja joihin jokaiseen emo on asettanut munan. Kun *Copris hispanicalla*, jonka naaras yksinään kaikesta tästä pitää huolen, ei ole enempää kuin korkeintaan neljä ovoidia, tapaa niitä sitävastoin nyt puheena olevalla lajilla seitsemän jopa kahdeksan, s. o. kaksinkertaisen määrän. Työtä helpoittaa luonnollisesti sen jakaminen kahden osalle, joista kumpikin kaa vailee, silittelee ja vartioitsee ovoideja. Ravintoainetta, lehmänlantaa, on myös aina varattuna suuremmissa määrin ja tämä seikka etupäässä saattaa naaraksen munien asettamisessa olemaan rajoittamatta niiden lukua toukkia varten kootun ravinnon vähyyden takia. Sillä Fabre on kokeilla näyttänyt, että *Copris hispanicakin* voidaan poikeustapauksissa, joita ei kuitenkaan satu ulkona luon-

nossa, saada muovailemaan seitsemän ovoïdia ja asettamaan yhtä monta munaa. Kun se sittenkin muovailee korkeintaan vain neljä ovoïdia ja munii ainoastaan neljä munaa, vaikka niitä munasarjoissa on useampia, niin on siihen pääasiassa syynä se, että se on pakoitettu sikiölle soveliaan ravinnon puutteessa näin menettelemään.

Emme siis saata katsoa vähäarvoiseksi sitä apua, jonka *Copris lunaris*'in koiras antaa naarakselle. Vasta koko perheen kuoriuduttua jättää isä sen kera kolon.

Ennenkuin lopetamme selontekomme Fabren huvittavista havainnoista, mainittakoon lisäksi toinen pieni sittiäislaji, *Sisyphus Schaefferi*, joka on pienin pallonpyörittäjien ryhmässä ja jonka koiras työskentelee yhdessä naaraksen kanssa. Molempien sukupuolten nähdään yhdessä ponnistelevan suuren herneen kokoisen kakun leipomisessa ja vierittävän sen sitten maanalaiseen komeroon. Naaras, joka on suurempi, käy edellä pitkällä takajaloillaan ja etujalkojensa välissä pitäen hernettä, koiraksen päinvastaisessa asennossa, pää alaspäin ja takajalat ylöspäin ojennettuina, työntäessä takaapäin.

Vihdoin ovat molemmat *Sisyphukset* löytäneet sopivan paikan, mihin kaivavat maanalaisen komeron. Naaras lähtee silloin tarkemmin tutkimaan paikkaa ja koiras jää vartioimaan hernettä pyörittäen sitä takajalkojensa välissä ikäänkuin aikansa kuluksi, mutta luultavasti tämän liikkeen kautta estääkseen kärpäsiä laskemasta siihen munia. Nopeasti naaras kaivaa pienen kuopan maahan ja kohta on koiraskin paikalla kuorminensa. Kun kuoppa on kylliksi suuri, pannaan muna siihen naaraksen sitä yhä pyörittäessä. Naaras pysytteleiksee alulle kaivetun käytävän alapuolella, koiras yläpuolella pidellen hernettä

ja tasaisesti sitä työntäen. Kaivaminen jatkuu ja kohta ovat molemmat eläimet kakkuineen kadonneet maan sisään. Jonkun ajan kuluttua tulee koiras yksinään ylös ja piiloittuu hiekkään kuopan lähistöllä. Naarasta pidättää maan sisässä toimet, joissa puolison apua ei kaivata. Ahtaassa komerossa, jonne ei mahdu kuin naaras herneineen, asettaa se nyt muniaan ja muodostelee hernettä picneksi päärynäksi. Puolentoista vuorokauden kuluttua nousee myös naaras ylös vuoteeltaan, jolloin pari lähtee taas yhdessä etsimään ravintoa, kokoamaan uusia voimia ja yhteisesti puuhaamaan uuden herneen kaavailemisessa, kierittämisessä ja maahan kaivamisessa uutta toukkaa varten.

Samoin kuin naaras, kaavailee koiraskin toukalle ravinnoksi aiottua palloa; se ottaa osaa pallon kuljettamiseen, jos kohta vähemmin tehokkaasti kuin naaras; se vartioi sitä naaraksen ollessa etsimässä soveliasta paikkaa kuopalle, se on apuna itse kaivamisessa; se toimittaa pois kaivetun mullan ja lopuksi odottaa se, kumminkin Fabren havaintojen mukaan, uskollisesti puolisoansatämän erillään ollessa. Totisesti, kun näkee sellaista, ei uskoisi, että on kysymys pienistä eläimistä, semmoisista kuin kovakuoriaisista. Jotakin samankaltaista emme tapaa, kuten sanottu, ennen kuin vasta lintujen parissa. Mistään muista hyönteisistä ei tunneta tapauksia siitä, että koiras ja naaras tällä tavoin auttaisivat toisiansa sikiön hoitamisessa.

Kieltämättä ovat nämä seikat luonnon ihmeellisimpiä ilmiöitä, nämä pienet sittiäiset, jotka asuvat niin likaisessa aineessa, kuin muiden eläinten lanta on, ja vieläpä elävät siitä. Tämä niiden elintapa ei estänyt kuitenkaan

vanhoja egyptiläisiä palvelemasta niitä jumalina. Se ei ole meitäkään tällä valistuneella aikakaudella estävä kunnioittamasta niissä sen suuren Kaikkivallan ja Kaikki-  
viisauden ilmestysmuotoa, joka kaikki hallitsee ja jonka „Tulkoon“ kaiken on luonut hamasta auringoista ja kiertotähdistä noihin pieniin lantapalloihin, joita muinoin pidettiin auringon pallon vertauskuvina.

## „Kyll' löytyvi tie, mi kotihin vie.“

Jokainen on luultavasti kuullut puhuttavan, että kyyhkysillä, jotka on viety pois kotoa monesti hyvinkin pitkien matkojen päähän, on erinomainen kyky löytää sinne takaisin seutujen läpi, joissa eivät ole koskaan käyneet.

„Tien viittaa ei lie,

Vaan kohti he entää;

Kyll' löytyvi tie,

Mi kotihin vie!“

niinkuin laulaa runoilija.

Seitsemännentoista sataluvun lopulla ei vielä tunnettu sittemmin niin paljon puhuttua kirjekyyhkystä, joka on syntynyt useampien rotujen risteytyksestä. Mutta jo 1818 perustettiin Lüttichissä Belgiassa kirjekyyhkysyhdistys. Kun yksi tämän yhdistyksen kyyhkysistä, joka laskettiin matkalle Pariisissa 1820, tuli kotio Lüttichiin jo samana päivänä, niin kannettiin sitä riemusaatossa pitkin kaupungin katuja.

Todenperästä ei voitane väittää, että näkö ja muisti johtaisivat kyyhkysiä niiden matkalla. Sillä vaikka kyyhky-

sellä tosin onkin erinomaisen terävä näkö, niin ei se kuitenkaan 300 metrin korkeudelta — ja korkeammalle ei kyyhkynen koskaan nouse — maan pyöreiden takia voi nähdä kauemmaksi kuin 40 kilometriä. Ja kuitenkin ovat kyyhkysen löytäneet kotiansa aina 300 kilometrin matkan päästä. Nähdäkseen kotiansa näin kaukaa täytyisi niiden nousta noin 7,000 metriä korkealle.

Vielä ei ole onnistuttu selittämään sitä arvoitusta, kuinka kyyhkysen löytävät kotiansa halki maitten ja merten, joita eivät ole koskaan kulkeneet. Tämä kysymys veti vielä suurempaa huomiota puoleensa pari vuosikymmentä sitten, kun ranskalainen hyönteistutkija Fabre useilla kokeilla näytti, ettei tällaista kykyä suinkaan tavata yksinomaan kyyhkysillä, vaan myöskin useilla ampiaisilla yhtä suuressa määrässä. Muun muassa hän vei yhdeksän *Cerceris*-sukua olevaa petoampiaista, joista kukin oli pantu pieneen paperilippaaseen, mitkä sitten suljettiin pimeään laatikkoon, kolmen kilometrin päässä niiden pesästä sijaitsevaan kaupunkiin, Carpentras'iin. Täällä päästi hän ne irti kadulla korkeiden talojen keskellä. Ja hän näki, kuinka ne ensin nousivat suoraan ylös sekä sitten päästyänsä kattojen tasalle ja avarammille näköaloille lensivät kaikki yhdeksän suoraan etelään kotia kohti. Jokaisen ampiaisen selkään oli merkitty valkea pikku (liidulla ja kummiliimalla). Eräänä päivänä Fabre näki niistä viisi olevan täydessä työssä pesässään. Kolmen kilometrin matkalla, vieraannäköinen kaupunki kattoineen, savuineen, kaikki nämä harvinaiset asianhaarat eivät olleet näitä pieniä ampiaisia hämmentäneet. Kyyhkynen on ampiaista noin tuhatta kertaa suurempi ja sen pitäisi siis, kilpailuksensa näiden kanssa, löytää kotinsa 3,000 kilometrin



etäisyydestä, kolme kertaa niin pitkän matkan päästä, kuin Ranska on pohjoisesta etelään.

Yhtäläisiä kokeita hän teki muurarimehiläisillä (*Chalicodoma*). Kahdestakymmenestä mehiläisestä, jotka hän päästi irti neljän kilometrin päässä pesästä, palasi viisitoista, vaikka kävi ankara tuuli juuri sieltäpäin, missä pesä oli. Useammasta syystä on Fabre taipuvainen päättämään, että siinä kehässä, minkä sisällä mehiläiset työtä tehdessään tavallisesti lentelevät, ei säde ole pitempi kuin noin sata metriä. Niiden seutujen, joiden halki äsken mainitut mehiläiset kulkivat, täytyi siis olla niille täydellisesti outoja, eikä muisti senvuoksi voinut olla niiden johtajana matkalla. Niitä täytyy näin ollen johdattaa jonkun erityisen kyvyn, jota me voimme ainoastaan ihmetellä siitä lähemmin selkoa saamatta, koska meissä itsessä ei ole mitään sitä vastaavaa.

Fabren kokeet herättivät suuren englantilaisen luonnontutkijan Darwinin harrastusta asiaan ja tämä kehotti Fabrea uudistamaan kokeitansa, jotta saisi selville, voisiko mahdollisesti ajatella jonkinlaisen tunteen siitä suunnasta, johon eläimiä kodista kuljetettiin, todella niissä säilyvän ja sitten niitä kotimatalla johtavan. Darwinin osottamain järjestelmän mukaan teki Fabre nyt suuren joukon kokeita muurarimehiläisillä. Hän otti niitä kymmenen, merkitsi niiden selät varovaisesti valkealla pilkulla, sulki ne, kuten ennenkin, jokaisen paperilippaaseen ja nämä jälleen pimeään laatikkoon ja vei laatikkoa puolen kilometriä yhteen suuntaan, pysähtyi nyt ja pyöritti sitä päänsä ympäri monta kertaa, niin että mehiläiset kieriskelivät eri tahoille, jatkoi sitten matkaansa vastaiseen suuntaan ja vei vihdoin kiinni otetut hyönteiset kolme

kilometriä kodista, pyöritti täällä jälleen laatikkoa useita kertoja ympäri ja päästi sitten mehiläiset irti yksitellen. Ne lentelivät ensin pari kertaa hänen ympärinsä ja sitten kotiapäin. Täällä niitä odotti hänen tyttärensä. Ensimmäinen saapui viidentoista minuutin perästä, muutamia tunteja myöhemmin tuli jälleen kaksi, seitsemän jäi kokonaan tulematta.

Seuraavana päivänä uudistettiin koe jälleen kymmenellä mehiläisellä. Ensimmäinen tuli kotia viidessä minuutissa ja kolme noin tunnin kuluttua; kuusi jäi nytkin tulematta. Utta koetta varten otti hän 49 mehiläistä; viisi eri kertaa pyöritettiin laatikkoa matkalla. Kun mehiläiset laskettiin irti lensivät niistä useimmat, sen mukaan kun voi niiden lentoa seurata, oikeaan suuntaan kotia päin. Muutamat kuitenkin hairahtuivat väärälle tolalle. Ensimmäinen saapui kotia 15 minuutin perästä, puolessatoista tunnissa oli 11 perillä ja viiden tunnin kuluttua vielä kuusi; tarkastus päättyi siihen, että 49 mehiläisestä oli saapunut perille 17. Sen jälkeen kokeiltiin 20 mehiläisellä, jotka kaikki lensivät kotiopäin; päivän kuluessa saapui niistä perille 7. Kaikista kokeista huolimatta saada mehiläisistä poistetuksi tunne siitä suunnasta, mihin niitä kuljetettiin, palasi siis näistä näiden kokeiden mukaan 30 tai 40 prosenttia.

Seuraavana vuonna uudistettiin kokeet. Laatikon pyörittäminen, jolla ei näyttänyt olevan mitään merkitystä, jätettiin. Mutta sen sijaan vietiin mehiläiset synkkään metsään, josta ei Fabre itsekään löytänyt kotiin ilman kompassia. Metsän ja mehiläispesien välillä oli sitä paitsi rivi noin 100 metrin korkuisia kumpuja. Päi-

vän kuluessa nousi myrsky ja rajuilma. Kuitenkin palasi takaisin 40 mehiläisestä 9 eli 22 prosenttia.

Vielä yksi koe pantiin toimeen. 15 punamerkkistä mehiläistä vietiin eräälle paikalle kiertotietä, joka oli yli 8 kilometriä pitkä; suurin tie sinne oli  $2\frac{1}{2}$  km ja sitä myöten tuotiin lisäksi 15 sinimerkkistä mehiläistä. Kaikki päästettiin irti puolenpäivän aikaan. Klo 5 i. p. oli seitsemän puna- ja kuusi sinimerkkistä mehiläistä kotona. Pitkä kiertotie ei siis ollut mitenkään hämmentänyt mehiläisiä.

„Ei pyörittämisen munimutkaiset liikkeet,“ sanoo Fabre, „eikä ne esteet, joiina oli yli kuljettavat kummut ja halki risteiltävät metsät, yhtä vähän kuin ne kavalat kiertotietkään, joita tehtiin lähtökohdasta edes- ja taapäin sekä sivulle kaaroksissa voineet hämmentää kodistansa erotettuja muurarimehiläisiä ja estää niitä palaamasta pesiinsä takaisin!“ Kun Darwin näytti luulevan, että kyyhkysten tai mehiläisten kotiin lentäminen mahdollisesti riippui maamagneettisista virroista, niin liimasi Fabre, joka kuitenkin piti tätä ajatusta päähänpistona, parin millimetrin pituisen magneettineulan mehiläisen selkään. Eläimen hermoston läheisyydessä ollen magneettineula mahdollisesti — niin ajatteli Darwin — tekisi tyhjäksi maavirran vaikutuksen. Mutta mehiläisen tila oli aivan sama kuin silloinkin, kun sen seljässä ei ollut magneettineulaa.

Kaikki näyttää siis osottavan, että näitä eläimiä niiden löytäessä tien kotiinsa sellaisissa olosuhteissa kuin edellä kerrotut, johtaa meille varsin selittämätön aisti.

Fabren havainnot ja hänen niistä tekemiään johtopäätöksiä otti arvostellakseen ja niiden johdosta väitellääkseen kuuluisa englantilainen luonnontutkija sir John Lubbock. Tämä piti silmällä erittäinkin sitä seikkaa,

että ainoastaan 144 mehiläisestä löysi kotiin 47 ja huomauttaa, ettei tämä luku suinkaan ole edullinen. Hän luulee mehiläisten meden keräämismatkoillansa poistuvan kylläkin kolme kilometriä pesistänsä, jonka tähden yksi ja toinen mehiläinen, joka on irti päästetty vaikkapa 5 kilometrin etäisyydellä pesästä, paljaasta sattumuksesta voi tulla tutuille paikoille ja sieltä löytää tien kotiin. Jos mehiläistä todella johtaisi tien löytämisessä erityinen aisti, niin olisi mehiläinen sir John Lubbockin mielestä ollut kotona viidessä minutissa. Mutta nyt tuli ainoastaan yksi ainoa 114 tässä ajassa, kun toiset tarvitsivat tunnin, kaksi, kolme, jopa viisikin tuntia. Sitävastoin, sanoo hän, ei ole ihmeteltävää, jos me otaksumme niiden tarvinneen jonkun ajan ennenkuin tulivat silmäkantamiin jostakin tutusta esineestä.

Sir John Lubbock selittää sen jälkeen muutamia kokeita, joita hän tämän kysymyksen valaisemiseksi oli tehnyt muurahaisilla. Hän kokosi joukon muurahaista mesikimpaleeseen ja vei sen sitten noin 45 metriä pesästä. Jätettyänsä meden oli lähes yhtä monta muurahaista lähtenyt pesästä vastaiselle suunnalle kuin pesäänkin päin. Muurahaiset eivät siis näy tietävän pesän suunnasta, arvelee kirjailija.

Myös Romanes, tunnettu englantilainen eläintutkija, on kääntänyt huomionsa tähän aineeseen. Hän on tullut samoihin johtopäätöksiin kuin sir John Lubbock muurahaisista, mutta hän on tehnyt kokeita myös mesimehiläisillä. Talo, missä havainnot tehtiin, oli muutaman sadan yardin (yard = kolme jalkaa) päässä merestä; sitä ympäröi kolmella taholla kukkatarhat ja sen edusta ulottui vapaasti mereen asti. Pesästä, joka sijaitti eräässä

alakerran huoneessa, otettiin kiinni joukko mehiläisiä, jonka jälkeen pesän kaikki ikkunat suljettiin ja lisäksi pistettiin käytävän suulle pystysuora lasilevy sen jälkeen kun kaikki mehiläiset illalla jo olivat pölhössä. Lasilevyn ulkopinnalle sivallettiin linnunliimaa, niin että kaikkien palaavien kokeilumehiläisten täytyi tarttua siihen kiinni, josta ne sitten voitiin lukea.

Romanes meni mukanansa 20 laatikkoon suljettua mehiläistä merelle, missä ei mitään merkkiä löytynyt, joiden johdolla mehiläiset olisivat löytäneet tien kotiin. Hän päästi ne siellä irti — eikä ainoatakaan niistä palannut takaisin. Sitten päästi hän toisen joukon vapaaksi aivan rannalla — ei yhtään palannut. Kolmannen joukon päästi hän irti rannan ja talon välisellä aukealla paikalla, jossa ei ollut kukkia ja jossa mehiläiset eivät tavallisesti käyneet. Vaikka matka pesästä ei ollut pitempi kuin 600 jalkaa, ei nytkään yhtään mehiläistä palannut. Jos mehiläiset sitävastoin päästettiin irti kukkatarhoissa, talon sivuilla, niin löydettiin niitä aina jonkun minutin kuluttua kiinni tarttuneena linnunliimassa. Tämän pitää Romanes riippuvan siitä seikasta, että mehiläiset tarkasti tunsivat kukkatarhat. Merellä ja kukattomalla maalla ei niitä voinut niiden muisti johtaa.

Muistakaamme kuitenkin kyyhkysia, joiden on parin kolmen sadan kilometrin päästä mahdoton nähdä mitään tuttuja esineitä. Se, että ne irti päästettyinä lentelevät yhä suuremmissa kehissä ei varmaankaan tapahdu sellaisten esineiden etsimisen takia. Neljän, viiden kilometrin matka lienee myöskin melkoisesti pitempi mehiläisen tavallisia lentomatkoja. Samaten eivät mehiläiset ja Cercerisampiaiset voi hevin löytää synkistä metsistä

tai kaupunkitalojen kattojen yli oikeata suuntaa kotiansa hakemalla niille tuttuja johtomerkkejä. Romanes'in mesimehiläisillä tekemäin kokeiden tulokset voivat tosin näyttää varsin vakuuttavilta niistä, jotka ovat taipuvaiset ilman muuta kieltämään suuntaaistin ja katsovat kaiken sen mikä tätä kysymystä koskee johtuvan eläinten näöstä ja muistista. Mutta nämä tulokset voivat riippua aivan toisista asianhaaroista. Se aisti, joka mahdollisesti johdattaa eläimiä kotia, saattaa erilaisissa ulkonaisissa oloissa ehkä vaikuttaa enemmän tai vähemmän tyydyttävästi. Mahdollisesti vaikutti meren läheisyys hämmentävästi mehiläisiin. Jo se, että myöskin Fabren kokeissa verrattain harvat mehiläiset saapuivat kotiin, voi riippua erinäisistä seikoista. Kyyhkysetkään eivät aina löydä kotiansa. Matkalla kohtaavat niitä usein kaikenlaiset esteet, sumu, ankara vastatuuli taikka petolinnut. Ja muuten on tunnettu asia, että toinen kyyhkynen on paljon viisaampi ja kestävämpi kuin toinen. Sama eroavaisuus on kaiketi mehiläisissäkin. Usean niistä sieppaavat myöskin hyönteissyöjät pikkulinnut.

Tämän yhteydessä johtuu mieleeni se kyyhkynen, joka viime kesänä päästettiin irti Bogskärin majakasta viemään kirjettä Maarianhaminaan, missä kyyhkyslakka oli ja mistä se oli tuotu Bogskäriin. Se eksyi jostakin syystä itäänpäin aina Nauvoon asti, jossa se otettiin kiinni, mutta jonkun ajan kuluttua taas päästettiin irti. Nyt se suuntasi tiensä länteenpäin ja saapui kun saapui-kin Maarianhaminaan. Tämä esimerkki todistaa selvästi, ettei näkö — niinkuin jo ennen on osotettu — johda kyyhkystä, sillä Nauvosta on Maarianhaminaan 110 kilometriä. Mutta se osottaa myöskin, ettei minkäänlainen tuntokaan siitä suunnasta, johon kyyhkynen ensiksi on

viety, ole sen, sen paremmin kuin mehiläistenkään, johtajana kodin löytämisessä.

Muutoin ei vielä varmuudella tunneta kyyhkysen eikä mehiläisen näkövoiman laajuutta, joka kuitenkin olisi tärkeätä ratkaistaessa, voivatko ne sen avulla löytää tien kotiin. Mutta Claparède vakuuttaa, ettei mesimehiläinen kykene tuntemaan 50 jalan päästä esineitä, joiden läpimitta on 8 tai 9 tuumaa pienempi. Uskomatonta on sentähden, että mehiläiset rakennusten kattojen korkeudesta näköaistillaan voisivat tuntea parin kilometrin päässä olevia seutuja.

Fabre on sitä paitsi tehnyt muutamia kokeita, jotka jo itsessään näyttävät kumoovan sellaisen ajatuksen, että muisti ja näkö johdattaisi ampiaisia pesiinsä. Suuremmilla hiekkakentillä tavataan *Bembex*-petoampiainen, joka kaivaa vinoja käytäviä maahan ja niiden päässä elättää toukkiansa kuolleilla kärpäsilä. Jokaisella naarasampiaisella on siellä täällä hiekkassa useita sellaisia pesiä, joihin se päivittäin tuo uusia kärpäsiä. Jättäessään pesän lakaisee se joka kerralla hiekan takaisin sen suulle, jota nyt ei ollenkaan erota muusta ympäristöstä. Kuitenkin löytää *Bembex* pesän suun, jolle laskee saaliinsa vietäväksi käytävään. Tässä ei voi tulla kysymykseen mikään paikan ulkomuodon muistaminen, sillä jos sitä muuttaa kuinka tahansa ripottelemalla korsia, tikkuja tai kuivaa lantaa paikalle, niin ampiaisen löytää siitä huolimatta oikean kohdan. Toukan tai kärpäsiän hajukaan ei johda ampiaista, sillä jos sammalia kostutetaan eetterissä, jonka väkevän hajun pitäisi voittaa kaikki muut hajut, ja niillä tukitaan käytävän suu, niin kaivautuu ampiaisen sammalten läpi putkeen. Jos toukka ja kärpäset otetaan pois, löytää se sittenkin määräpaikkansa. Missään tapauksessa

ei haju voi auttaa ampiaista *pesänsä* tuntemisessa sadoista samallaisista kentällä olevista pesistä.

Aivan sama on laita muurarimehiläisten (*Chalicodoma muraria*), jotka usein irtonaisille kiville muuraavat pesänsä, joissa on milloin pari, milloin kahdeksan tai kymmenen solua. Jos kivi pesineen muutetaan joku metri syrjään, niin tulee mehiläinen sen entiselle paikalle ja jos se sattumalta löytää muutetun pesän uudessa paikassa, ei se sitä enää tunne omaksensa. Jos yksi- tai kaksisoluinen pesä vaihdetaan kahdeksan- tai useampisoluiseen pesään, joka asetetaan edellisen paikalle, niin ottaa mehiläinen jälkimäisen asunnoksensa. Tässä ei siis näytä olevan puhe jonkinlaisesta seudun tai itse pesän muistamisesta tai tuntemisesta.

Romanes mainitsee myös erään englantilaisen tutkijan Thompsonin kertoneen, että mesimehiläiset tuntevat pesänsä paljon paremmin sen asemasta kuin ulkomuodosta. Mehiläiset lentävät arvelematta vieraaseen pesään, joka on asetettu niiden vähän syrjään siirretyn oman pesän paikalle.

Nämä havainnot osottavat, ettei kysymys vielä likimainkaan ole selvillä. Vähäinenkin apu sen ratkaisemiseksi on tervetullut. Kokeileminen tällä alalla saattaisi tuottaa meidänkin sivistyneille maamiehillemme paljon hupia. Erittäinkin on mehiläisten hoitajilla tilaisuutta sellaiseen. Mutta muillakin eläimillä voitane oivallisesti kokeita tehdä. Niinpä mainitsee Fabre kissojen, joita suljetuissa astioissa on kuletettu paikasta toiseen useampien kilometrien päähän, palaavan, kuten edellä on kerrottu, kuitenkin suorinta tietä takaisin entiseen kotiinsa.



## Pienten suurvalta.

Tässä luvussa otamme käsiteltäväksemme erään puolen hyönteismaailmasta, jota emme vielä ole koskelleet, nim. hyönteiset luonnon suurvaltana, jonka käskyjen ja lakien alaiseksi ihmisenkin usein täytyy taipua ja jota vastaan hän useimmissa tapauksissa kaikista yrityksistä huolimatta saa taistella turhaan. Niin pieniltä, vähäpätöisiltä ja heikoilta meihin nähden kuin hyönteiset yksilöittäin tarkastaen tuntuvatkin, ovat ne kuitenkin mahdottoman nopean lisääntymisensä ja lukemattomissa joukoissa esiintymisensä vuoksi pelottavia ja turmiollisia; ne uhkaavat meitä ja omaisuuttamme, metsiämme, peltojamme, vieläpä asumuksiammekin, kotejamme.

Mainittakoon tässä muutamia vakuuttavia esimerkkejä. Aluksi lausuttakoon kuitenkin pari sanaa eräästä niistä monista hyönteisistä, jotka hävittävät esim. metsiä. Viime aikoina on siitä ollut paljon puhetta. Se on muutama yöperhosen toukka, jolle on annettu nimeksi *nunna*. Saksan ja Tanskan havumetsissä on se tehnyt tavattomia vahinkoja, Saksassa viimeksi 1890-luvun alussa. Myöskin naapurimaassamme Ruotsissa on se viime vuosina vahingoittanut metsiä tuntuvasti. Nämä toukat ilmenevät

aivan uskomattoman suurissa joukoissa. Toukkien painamina vaipuvat puiden kaikki oksat maahan päin ja nuorten kuusten ja mäntyjen latvat notkuvat toukkaryhmäin alla, jotka etäältä näyttävät suurilta karvaisilta hedelmiltä. Ilman täyttää kaikkialla inhottava haju, samalla kun yhtenäen kuuluu sateen kohinan tapaista ääntä, minkä synnyttävät toukkien ulostukset, jotka lopulta peittävät maan 2—6 tuuman paksuisella kerroksella. Esimerkkinä mainittakoon, että Saksenissa ainoastaan yhdessä ainoassa maakunnassa nousi hävitettyjen puiden arvo vähintään 6,000,000 markkaan ja hävitetyn metsän pinta-ala ei ollut suurempi kuin 32,931 tynnyrin alaa. Perhoset, joiksi nämä toukat aikaa myöten kehittyvät, lentävät sitten hävityksen tapahduttua äärettömissä parvissa seutuun, missä puut vielä ovat koskematta. Muutamassa tunnissa leviävät ne yli metsän ja laskeutuvat puihin niin suurissa joukoissa, että puut näyttävät yhtä valkeilta kuin vahvan lumisateen jälkeen. Ja mikään lumimyrsky ei voi raivota hurjemmin kuin nämä elävät lumihuitaleet. Lähistöllä olevat rakennukset peittyvät samaten paksult näillä valkeilla perhosilla. Ne laskevat nyt munatukkujansa kaikkialle puiden rungoille ja oksille, ja jos ei niitä ajoissa korjata pois, on koko metsän puut seuraavan kesän alussa syöty paljaaksi tyvestä latvaan asti.

On koitettu lukemattomia keinoja näiden hävitystä vastaan, mutta ilman mainittavia tuloksia. Monet metsien omistajat ovat poltattaneet kokonaisia metsiä päästäksensä vitsauksesta ja suojelluksensa vielä koskematta olevia aloja.

Hävitystä täydentää tavallisesti pieni kaarnakuoriainen, n. s. *kirjanpainaja*, joka on noin 5 millimetrin pitui-

nen ja joka syömällä kaivautuu kuoren ja puun väliin ja irroittaa kuoren rungosta.

Eräissä tapauksissa koskee tämä pieni kovakuoriainen terveisiinkin puihin ja voi ilmetä niin lukuisasti, että se tuottaa yhtä paljon vahinkoa kuin nunnaperhonen. Niinpä hävitti tämä pieni hyönteinen Harzissa Saksassa vuosina 1780—1783 enemmän kuin 2,000,000 havupuuta täydellisesti. Toisin paikoin oli jokaisessa puun rungossa enemmän kuin 40,000 kovakuoriaista.

Yksi niistä hyönteisistä, joiden hävitykset ovat tulleet kuuluisiksi Euroopassa, on *turilas* (kuva 40), tuuman pituinen, ruskea, paksu ja jyrävä kovakuoriainen, jolla on lehtimäisillä päätönivelillä päättyvät tuntosarvet ja viimeinen ruumiinrenkas peitinsiipien alapuolella terävästi pidentynyt. Tämä kovakuoriainen kömpii alkukesästä monin paikoin ylös maasta äärettömin määrin ja peittää pian, kun se peitinsiipien alla olevien suurten lenninsiipiensä avulla lentoon lähtee, pilven kaltaisina parvina lehtipuiden latvat, joille ne laskeutuvat ja syövät puiden lehdet puti puhtaaksi reunasta alkaen keskisuoneen saakka. Lyhyessä ajassa ne syövät ison tammen lehdet. Niiden kuivaa ulostusta putoilee lakkaamatta puista synnyttäen äänen, joka muistuttaa raesadetta.

Se vahinko, minkä ne täten lehtimetsille tuottavat, on usein sangen suuri. Kuitenkaan ei se ole mitään siihen verraten, mitä ne aikaisemmalla kehitysasteellaan, toukkina matkaan saattavat. Näillä paksuilla, valkeilla, käyrillä, keltapäisillä toukilla on vahvat leuat ja kolme paria jalkoja. Ne elävät maassa kolme vuotta syöden ahkerasti kasvien juuria. Varsinkin kolmantena vuotena ovat ne erittäin vahingollisia ja koskevat silloin paksumpiin-

kin kasvijuuriin. 4—5 vuotiset pensaat ja 7—8 vuotiset puut, varsinkin hedelmäpuut puutarhoissa, joutuvat niiden hävityksen uhriksi täydellisesti. Tanskasta kerrotaan esim.,



Kuva 40. Turilaita, koiras ja naaras.

että 150,008 yksivuotisesta kuusen taimesta säästyi ainoastaan 2,000.

Suurinta vahinkoa tuottavat turilaat kuitenkin syömällä viljakasviemme juuria. Toukkien hävittämänä näyt-

tää pelto kuin olisi se äsken kynnetty, ja jokaisen korren juuret ovat poikki nakerretut. Ne voivat tällä tavoin siellä, missä niitä runsaasti on, saattaa vahinkoa, joka pienessä maassa niinkuin esim. Tanskassa nousi yhtenä ainoana vuonna kymmeneen miljooniin markkoihin.

Nykyään koetetaan kaikkialla, missä niitä runsaammin ilmestyy, hävittää niitä kokoomalla täyskehittyneitä kovakuoriaisia päivällä puista, missä ne tällöin nukkuvat alkaaksensa taas yöllä hävitystyönsä. On laskettu, että kokoomalla 100,000 naarasta on pelastettu lähiseudut 1,000,000 toukasta, jotka muutoin vuosi vuodelta lisääntyen kolmessa vuodessa hävittäisivät viljan.

Muutamissa paikoissa Ranskassa, Sveitsissä ja Saksassa maksetaan vuotuista veroa turilaitten kokoomisen palkitsemista varten. Tanskassa, missä hallitus 12,000 kruunulla vuosittain auttaa kulunkien suorittamista, koottiin esim. vuonna 1887 111 kunnassa 7,540,947 litraa eläviä turilaista. Tästä näyttäytyi olevan myös hyötyä, sillä kymmenen vuotta myöhemmin, vaikka kokoamista harjoitettiin useammassa kunnassa, ei onnistuttu saamaan kokoon enempää kuin 4,366,843 litraa.

Myöskin Etelä-Ruotsissa, esim. Skånessa ja Hallandissa ovat turilaat viime aikoina tehneet suuressa määrässä vahinkoa; sentähden on ollut pakko uhrata suuria rahasummia, jotta vältettäisiin vielä suurempia menoja, jotka ehdottomasti ovat olleet seurauksena siitä, ettei ennemmin ole ryhdytty vastustamaan tätä maanviljelijän voimallista vihollista.

Onneksi ei tätä turilasläjää tavata meidän maassamme ja sen sukulaiset, joita meillä on, ilmenevät harvoin varsin suurissa joukoissa. Sen pahempi on meillä-

kin eräs hyönteinen, jonka hävitykset ovat yhtä tuntuvia kuin turilaan eteläisessä Ruotsissa. Tämä on erään yöperhosen toukka, yleisesti tunnettu *niittymato* (kuva 41). Sen viimeiset suurimmat hävitykset tapahtuivat vuosina 1889—1892 ja käsittivät silloin koko läntisen ranta-alueen Ylitorniosta ja Rovaniemestä pohjoisessa Mynämäkeen asti etelässä noin kymmenen, kahdentoista penikulman leveydeltä eli yleensä niin kauaksi kuin vuotuiset savi-kerrokset ulottuvat. Minulla oli tällöin tilaisuus nähdä



Kuva 41. Niittymato, sen kotelo ja perhonen.

useampia hävitettyjä seutuja. Niin kauaksi kuin silmä kantoi, olivat niityt paljaaksi syödyt ja keltaiset, kuivat ruohomättäät näyttivät sangen surkeilta. Olisi voinut luulla kulovalkean kulkeneen yli kentän. Teillä kuljeskeli tiheissä ryhmissä miljoonittain ruskeanharmaita toukia, niiden ruumiit täyttivät ojat ja kuopat levittäen vastenmielistä hajua. Huoneisiinkin tunkeutuivat toukat etsiessään uusia laitumia. Maamies oli neuvoton ja toivoton tämän vihollisen edessä, jonka lukemattomia joukkoja vastaan hän ei mitään mahtanut. Kun karjalta kokonaan ruoka tuhottiin, oli köyhempi talonpoika monin paikoin pakoitettu myymään kantaviakin lehmä 20 ja 25 markasta. Se tappio, minkä maanviljelijälle niittymadot

mainittuina vuosina tuottivat, on alhaisen laskun mukaan arvosteltu 5,000,000 markaksi.

On ilahuttavaa, että on onnistuttu keksimään aine, väkevä lysooliliuos, joka ruiskutettuna niityille vähässä ajassa tappaa niittymadot. Mutta tätä keinoa on käytettävä jo hävityksen alkaessa hyvissä ajoin, ennenkuin hyönteiset ehtivät lisääntymään liika suuressa määrässä ja peittämään aivan avarat alat. Tässä niinkuin ainakin täytyy maanviljelijän olla valpas, jos hän tahtoo voittaa ne vastoinkäymiset, joita luonto hänen onnensa tielle asettaa.

Niittymatojen hävitykset meillä lienevät kuitenkin melkoisesti vähäisiä niihin hävityksiin verraten, joita kuljeksivat *heinäsirkat* saavat aikaan eteläisissä maissa. Etelä-Ranskassa, missä paikoittain maksetaan tapporahoja eräistä eläimistä, Italiassa, Espanjassa, Etelä-Venäjäällä ja Siperiassa ovat määrättömät heinäsirkkaparvet muutamina vuosina syöneet kaiken kasvillisuuden. Kun ei mitään ravintoa enää löydy, kun kaikki korret, kaikki lehdet ovat syödyt, kohoavat heinäsirkat lentoon ja pilven suuruisina joukkoina kiitävät uusille ruokapaikoille. Samantapaisia heinäsirkka-hävityksiä tavataan Pohjois-Amerikassa. Ja pohjoisessa Afrikassa ovat egyptiläiset heinäsirkat tunnetut Mooseksen ajoista asti maan pahimpana vitsauksena! Nämä heinäsirkat ovat jotenkin suuria, sormen paksuisia ja 5—6 senttimetrin pituisia.

1880-luvun lopulla tekivät ne viimeksi suuria hävityksiä Algerissa. Siivettömät heinäsirkka-toukat vaelsivat paikoittain kolmenkymmenen kilometrin laajoissa joukoissa ja näiden edellä kulki viidentoista kilometrin vahvuinen etujoukko. Eräs matkustaja kertoo, että rautatie-

juna Tlemsenin ja Algerin välillä kulki koko tunnin keskeymättä monen kilometrin laajuisen lentävän heinäsiirkkaparven läpi. Toinen näkijä kertoo niiden etenemisestä seuraavaa: Ne lähestyivät mustan pilven tavoin. Kaukaa kuulee niiden tulon. Ne peittävät tiet ja kentät, talot ja rakennukset, kylät ja metsät. Ja parvi kasvaa kasvamistaan, ympäröi kaiken, kohoaa vuorille, laskeutuu virtoihin, sammuttaa tulen, mikä sytytetään suojaksi niitä vastaan ja syö ruohon, kukat ja hedelmät. Jos tappaa sata, on tuhat uutta sijassa. Kaikki on yhtenä viheriänä matelevana massana, joka levittää nälkää ja tarttuvia tauteja.

Ne etenivät aina Välimeren rannalle asti ja koettivat lentää sen yli, mutta tuuli heitti ne aaltoihin. Rannikolle muodostui kuolleista heinäsiirkoista 3—4 jalan korkuinen ja 12 penikulman pituinen valli! Hävitykset eivät kuitenkaan vähentyneet. Heinäsiirkat olivat asettaneet munansa maahan ja seuraavana keväänä maa ikäänkuin kiehui peinistä toukista, joita ryömi mullasta esille, siitä huolimatta, että oli uhrattu puoli miljoonaa frangia heinäsiirkanmunien hävittämiseen. Vuonna 1891 onnistui suurten heinäsiirkkaparvien todella lentää Välimeren yli ja tunkeutua Etelä-Italiaan ja Ranskaan.

Luonnollisesti koetetaan, niin hyvin kuin voidaan, varustautua tätä maan vaivaa vastaan, joka esim. kirkkoisä Augustinuksen aikana vei Pohjois-Afrikassa 800,000 ihmistä nälkäkuolemaan.

Muinaisina tietämättömyyden ja taikauskon aikoina turvauduttiin kaikellaisiin naurettaviin keinoihin. Niinpä vuonna 1165 haastettiin Arlesissa Etelä-Ranskassa heinäsiirkat oikeuteen. Niille suotiin oma asianajajansa, joka



väitti, että heinäsirot oli Jumala lähettänyt rangaistukseksi kansalle, joka ei ollut mielisuosiolla maksanut papistolle kymmenyksiä ja jonka nyt tuli nöyryyä ja kärsiä, mitä oli ansainnut. Yleinen syyttäjä sitävastoin arveli, että heinäsirot oli lähettänyt pahahenki hävittämään Jumalan kansalle antaman laihon. Tuimioistuin hyväksyi tämän mielipiteen ja — julisti heinäsirot pannaan!

Meidän aikanamme ryhdytään niitä vastaan taistelemaan paljon vakavammin. Kootaan niiden munia, joita ne asettavat maahan. Tähän työhön opetettu lapsi voi koota 6—7 kiloa munia päivässä. Algerin ympäristöllä hävitettiin talvella 1891 joka viikko 18—20,000,000 muna. Mutta täyskehittyneitäkin heinäsirotkaparvia vastaan on varustauduttu. Niiden kiinni ottamiseksi käytetään karkeata telttakangasta, joka pingoitetaan lähestyvää heinäsirotkaparvea vastaan hiukan eteenpäin kaltevaan asentoon. Heinäsirot kiipeevät joukottain kangasta myöten ylös ja putoavat täältä alas vastaisella puolella oleviin syviin kuoppiin, jotka ovat varustetut läkipeltipaltelella heinäsirotkain estämiseksi kapuamasta ylös jälleen. Näissä kuopissa sullotaan ne sitten kuoliaiksi ja ruumiit lapioidaan pois uusien tieltä. Vuonna 1888 käytettiin Algerissa tätä tarkoitusta varten 6,000 suurta telttakangasta, 100,000 tammitukkaa niiden tueksi ja 40,000 metriä nuuraa. 850 työmaalla työskenteli kussakin 100 miestä taistelussa heinäsirotkoja vastaan. Etelä-Saksassa on kokonaan asevelvollista sotaväkeä komennettu heinäsirotkoja vastaan, joita kanuunanlaukauksilla on koetettu peloittaa ja huumata.

Lämpimissä maissa kuuluvat *termiitit* niihin pelottaviin vihollisiin, joita ihmisen on mahdoton voittaa niiden

äärettömän paljouden takia. Termiitit ovat valonarkoja, usein sokeita eläimiä, jotka muurahaisten tavalla elävät yhteiskunnissa, mihin kuuluu erilaisia yksilöitä, naaraksia eli kuningattaria, koiraksia, työtermiittejä ja sotilaita. Olisi ulkopuolella varsinaista alaamme tämän yhteydessä ruveta selittämään niiden useinkin taitehikkaista ja aivan suuremmoisista rakennuspuuhista ja niistä maanalaisista tai katoilla varustetuista käytävistä, joita ne valmistavat pesästä eri suuntiin niille paikoille, mistä tuovat ravintoa toukillensa.<sup>1</sup>

Termiittejä on lämpimissä maissa monta eri lajia. Botes kertoo eräästä lajista, joka rakentaa mätäsmäisiä pesiä, joita käyttävät yhdistävät. Tällaisia pesiä tavataan useampien neliöpenikulmien laajuudella ja kuuluvat ne kaikki yhteen ainoaan suureen siirtokuntaan. Toiset asuvat taas enemmän erikseen.

Ne tuottavat näissä seuduissa metsille tavattomia vaurioita. Ne eivät tuhoa ainoastaan puiden runkojen ja oksien sisustaa hitaasti kovertelemalla mitä kukoistavimpia puita, vaan ne syövät laajalle ulottuvat juuretkin ja usein ihmeteltävän syvältä.

Monin paikoin Afrikassa tavataan yksi ainoa laaja verkko termiittikäytäviä, joiden läpimitta on 1—3 tuumaa. Vuonna 1850 hyökkäsi äkkiä, kuten Brehm kertoo, termiittivirta Latif Pashan neuvossaliin, niin että kaikkien läsnäolijain täytyi jättää sali. Termiitit olivat kaivertaneet reiän — salin laattiaan. Sulattaani antoi tutkia ym-

<sup>1</sup> Mitä näihin lähemmin tulee, pyydämme viitata teokseemme „Eläinten elinkeinot ja teollistoimet“, joka on ilmestynyt sarjassa „Tuhansille kodeille tuhatjärvien maassa“ N:o 5, 6. Porvoo 1892.

päristön ja vihdoin löydettiin maassa reikä, josta haarau-  
tui avaria käytäviä joka suunnalle. Reiässä oli tukuttain  
eläviä termiittejä, jotka surmattiin. Mutta samana iltana  
murtautuivat termiitit esiin vielä suuremmissa joukoissa  
ja useilla orjilla oli täysi työ niitä herkeämättä lakaistessa  
kokoon ja pois kuljettaessa.

Termiitit tekee niin pelottaviksi varsinkin niiden  
salainen työskentely. Valonarkoina työskentelevät ne  
pimeässä ja salassa. Niitä ei näe eikä kuule. Lyhyesti  
— niiden läsnäoloa ei aavistakaan ennen kuin ne ovat  
suorittaneet tehtävänsä. Kun esim. jonakin päivänä me-  
nee ottamaan kirjaa kirjakaapistansa, niin ei löydä kir-  
joistansa jällellä muuta kuin ohuet tyhjät kannet ja kaa-  
pista puukoristeet; ennen raskaan kirjakaapin voi nyt  
siirtää ihmeen keveästi paikaltansa. Päästäksensä kaap-  
piin ovat termiitit kaivaneet maanalaisen tunnelin raken-  
nuksen kivijalan alle, nakertaneet reikiä sellaisiin pikku  
esineisiin kuin hirsikerrokset ja laattiat ovat ja siten ulo-  
tuttaneet käytävänsä kaappiin, missä ne sitten ovat jat-  
kaneet työtänsä kirja kirjalta säästämättä ainoatakaan.  
Kaikki tämä tapahtuu uskomattoman nopeasti. Yhtenä  
ainoana yönä ehtivät ne lävistää lattian, jonkin huone-  
kalun ja syödä melkoisen kirjavaraston.

Vielä suurempaa vahinkoa kuin talous- ja tarveka-  
luille tekevät termiitit suunnatessaan hyökkäyksensä ihmi-  
sen asuinrakennuksia vastaan. Useinkaan ei aavista mi-  
tään vaaraa, ennen kuin rakennus kukistuu. Mitään ma-  
don jauhoa ei näy ulkopuolella. Kaikki parret ja orret  
näyttävät päältäpäin eheiltä, vaikka niiden sisusta on koko-  
naan koverrettu. Ainoastaan niin paljon on jätetty jällellä  
kovista osista, että ne muodostavat jonkinlaisen rungon,

joka kyllä kestää tavallisen painon, mutta luhistuu kokoon lisäpainosta. Vuonna 1804 oli kenraalikuvernöörin suuria summia maksava palatsi Kalkuttassa syöksyä raunioiksi, ja Jaavasta ja Etelä-Amerikasta kerrotaan yhtäläisiä tapauksia. Etelä-Europassakin ovat termiitit kukistaneet rakennuksia, esim. Aix'in saarella ja Rochefort'in kaupungissa eteläisessä Ranskassa. La Rochellessa tunkeutuivat ne asehuoneeseen, prefektin taloon, amiraalikunnan konttooriin ja arkistoon. Kun vei puutarhaan laudan, niin se jo seuraavana aamuna oli alhaaltapäin lävistetty. Hyökkäys itse amiraalikunnan taloa vastaan tuli ilmi siten, että eräs virkamies kompastui portaissa ja haparoidessaan tukea seinästä työnsi kätensä hämmästykseseen läpi hirren. Täten havaittiin, missä vaarassa rakennus oli ja riennettiin tyhjentämään kaikkia huoneita. Mutta arkistoon ja kirjastoon ei kannattanut koskea, sillä termiitit olivat jättäneet jällelle ainoastaan nidosten kannet. Eräässä toisessa paikassa Etelä-Ranskassa, Tonnay-Charentessa putosi eräissä häissä ruokasalin lattia ja vieraat vierivät alas kellariin; tämäkin tapahtui noiden pienten hyönteisten toimesta.

Erittäin vahingollisiksi käyvät termiitit niissä aluksissa, joihin ovat joutuneet väripuiden tai muun lastin mukana. Aavistamatta voi sellainen alus äkkiä vajota meren pohjaan syystä, että termiitit ovat kaivelleet salassa aluksen kaaripuut, jotka luhistuvat kokoon, vaikka näyttävätkin vankoilta. Sellaista on tapahtunut sekä ranskalaisessa että englantilaisessa laivastossa, ja englantilaisten täytyi kerran termiittien pesiytymisen takia hakata rikki suuri linjalaivansa.

Vielä ei ole ihminen onnistunut löytämään keinoa, millä pääsisi tämän vihollisensa herraksi. Ainoa keino, missä sitä vaan voi käyttää, on rakentaa raudasta ja kivistä se, mikä ennen oli hirsistä ja lankuista.

Niistä pienistä hyönteisistä, joista kertomukset osottavat, kuinka ihminen on voimaton niiden sotajoukkoja vastaan, mitkä äärettömän paljoutensa takia ovat meitä mahtavampia, mainittakoon vielä pari eläintä.

Sellaisiin hyönteisiin kuuluvat muun muassa lämpimien maiden niin sanotut *sotamuurahaiset* (kuva 42). Ne ovat aina matkalla eivätkä näytä ollenkaan tai edes lyhyemmäksi ajaksi perustavan vakinaisia asuntoja. Erittäin säännöllisissä joukoissa kulkevat ne erämaiden halki tappaen ja syöden kaikki eläimet, joita niiden tielle sattuu, sisilikot, käärmeet, hiiret ja rotat. Kohdatessaan ampiaispesiä, termiittien asuntoja ja muurahaiskekoja pysähtyvät ne kauemmaksi aikaa ja syövät kaiken, mikä syötävää on, tai vievät mukanaan. Kun ne tulevat ihmisasunnoille, käyttäytyvät ne samalla tavalla ja asukkailla ei ole muuta keinoa kuin vapaasti paeta, sillä muurahaisten pistot ovat varsin myrkyllisiä ja tuskaa tuottavia. Ei mikään elävä olento välttä niitä. Ne hyökkäävät suurten jättiläiskäärmeidenkin kimpuun ja syövät ne.

Yhtenä maanvaivana lämpimissä maissa ovat niin sanotut *moskiitot*, eräänlaiset suuret hyttyset, joita tavaetaan erittäin Etelä-Amerikassa. Täällä niitä pelätään paljon enemmän kuin kaikkia muita metsän villieläimiä. Niiden puremat ovat monin verroin kirvelevämpiä kuin meidän hyttystemme puremat ja tuottavat tuiman tulehduksen ja pahanlaatuisia kasvannaisia. Orinocossa kuuluu tavalliseen aamutervehdykseen: Mitä ovat moskitot



Kuva 42. Matkalla olevia sotamuurahaisia.

yöllä tehneet? Mutta nämä eläimet ovat vielä vaarallisempia kuin tähän asti on luultukaan. Sillä viimeisten vuosien tutkimukset ovat saattaneet ilmi, että näiden hyönteisten puremat pääasiallisesti levittävät tuota näissä seuduissa yleensä niin pikaisesti kuolettavaa keltakuumeetta. Tämän kuumeen aiheuttaa nimittäin, niinkuin monet muutkin kuumeet, pienet, ainoastaan mikroskooppilla nähtävät olennot n. s. basillit, jotka elävät ja enenevät ihmisen veressä. Moskiitto imee ensin verta sairasta ihmisestä ja vie sitten taudinsiemenen terveeseen, jota se tämän jälkeen puree.

Edellä kertomastamme käynee selville, mikä merkitys pienillä hyönteisillä on luonnossa. Ei löydy mitään muita eläimiä, joita vastaan ihminen todella olisi niin turvaton kuin näitä vastaan. Ja ne olisivat aikoja sitten hävittäneet koko elimellisen elämän maan päältä, ellei niitä vuorostansa pitäisi aisoissa vielä pienemmät olennot. Niitä vastaan lähettää luonto nimittäin toisen sotajoukon, joka on meidän puolellamme ja pitää vanhinkohyönteisiä määrättyjen rajojen sisällä. Lukemattomat pienet loishyönteiset asettavat muniansa niiden ruumiiseen, ja kun nämä loiset enenevät nopeammin kuin niiden isännät, niin vähentyä viimeainittujen luku vähitellen, kunnes ne taas erityisesti suotuisten luonnonsuhteiden vallitessa enentyvät siinä määrässä, että aikaan saavat suuria hävityksiä. Vielä suuremmassa määrässä kuin loishyönteiset edistävät niiden vähentymistä monta kertaa pienemmät olennot, nuo mainitsemamme basillit eli bakteerit. Nämä ovat, kuten tunnettu, pienimpiä elimistöjä, joita voidaan asettaa mikroskoopin alle. Suurimpien läpimitta on  $\frac{1}{500}$ , pienimpien  $\frac{1}{1000}$  millimetriä. Sellainen bakteeri voi 20

minutissa saavuttaa tarpeellisen suuruuden lisääntyäksensä. Enentyminen tapahtuu siten, että se jakautuu kahteen yhtä suureen osaan. Tämän perusteella on laskettu, että yksi ainoa bakteeri voi suotuisten ulkonaisten olojen vallitessa kahdeksassa tunnissa synnyttää yli 16,000,000 ja vuorokaudessa monta miljardia bakteeria. Kun eräät näistä bakteereista joutuvat eläinten vereen tai ruoansulatuskanavaan, saavat ne aikaan niiden sairastumisen ja kuoleman. Sellaisia bakteereita sanotaan patogeneiksi. Ja useimpien meidän vaarallisimpien vahinkohyönteisistämme, esim. edellä mainitsemmamme nunnan, niittymadon ja turilaan toukkiin sekä heinäsiirkkoihin tarttuvat sekä loishyönteiset että vielä tehokkaammin tuollaiset bakteerit. Pienimmät kaikista tunnetuista olennoista ovat siten liittoalaisia, jotka voimakkaasti auttavat ihmistä taistelussa pieniä hyönteisiä vastaan, jotka muutoin runsautensa takia muodostaisivat suurvallan, jota vastaan luomakunnan ylpeän herran ponnistukset olisivat turhia.



## Elävää valoa.

Edellisistä luvuista olemme saaneet yleissilmäyksen muutamista niistä monista ja monenlaisista, ihmeellisistä ja ihmeteltävistä ilmiöistä, joita havaitsemme lähemmin tutkiessamme eläinten loppumattomasti vaihtelevia elämänmuotoja. Tässä luvussa teemme selkoa lisäksi eräästä ilmiöstä, joka sekin on sanan varsinaisessa merkityksessä valaisevana todistuksena luomakunnan suuremmoisuudesta ja luojaan viisaudesta ja kaikkivoimasta. Otamme puheeksi valoilmion, sellaisena kuin se ilmenee eläinkunnassa.

Muutamia vuosia sitten kulki eräs tuttavistani pimeänä lokakuun iltana Kaivopuistossa Helsingissä; yht'äkkiä hämmästytti häntä lehmuksessa voimakkaasti loistava valopilkku. Hän astui lähemmäksi, kumartui ja otti valaisevan esineen käteensä — keitetyn kravun kuoren: Hän vei sen kotiinsa, ja valkean sammutettua loisti pöydältä, missä kuori oli, kirkas valo.

Seuraavana päivänä kertoi hän omituisesta löydöksensä eräälle tiedemiehelle, joka lähemmin mikroskoopilla tutki tuota ihmeellistä kuorta ja näki, että sitä peitti miljardeja pieniä bakteereja, joita paljaalla silmällä ei voinut nähdä, sillä ne olivat korkeintaan  $\frac{1}{500}$  millimetrin pituisia, ja joista valo lähti.

Samallaiset pienet mikroskoopilla havaittavat loistavat bakteerit, jotka elävät ja enentyvät mahdottomassa määrässä kuolleissa eläimissä, ovat syynä siihenkin, että moniaat kalat, niinkuin kampela, turska ja silakka usein loistavat pimeässä sangen voimallisesti. Onpa nähty samasta syystä kuolleen ihmisruumiin kirkkaasti valaisevan. Sellaiset ilmiöt ovat kuitenkin verrattain harvinaisia.

Sitä vastoin lienevät useimmat meistä, jotka olemme viettäneet kesän maalla, nähneet ne elävät valot, jotka kimmeltelevät ruohikossa hämärän tultua ja joina pieninä valotähtinä ovat n. s. kiiltomadot.

Tämä hyönteinen, joka ruumiin muodoltaan on madon kaltainen, on kuitenkin itse asiassa sekä peitin- että lenninsiivillä varustetun kovakuoriaisen naaras. Se kuuluu kovakuoriaisryhmään, jonka kaikki lajit kykenevät synnyttämään loistavaa valoa, niin tummia ja näöttömiä kuin ne itse ovatkin.

Melkein kaikki kiiltomatolajit ovat täyskehittyneinä hämärä- eli yöeläimiä, jotka päivällä ovat maassa piilossa kasvijuurien välissä. Yön tultua jättävät ne piilopaikansa ja leviävät metsiin pensasten sekaan, polkujen varsille, j. n. e. ja vilkuttavat tuttua valoansa. Ne kuuluvat useampiin eri sukuihin, joita runsaimmin löytyy Etelä-Amerikassa. Euroopassa on niitä ainoastaan kuusi sukua.

Muutamissa suvuissa ovat molemmat sukupuolet hyvin eroavaiset toisistansa. Koiraksella on peitin- ja lenninsiivet ja se on tavallisen kovakuoriaisen näköinen; silmät sillä ovat erittäin hyvin kehittyneet; sitävastoin on valoa synnyttävä laitos, joka aina sijaitsee viimeisissä vatsarenkaissa, tuntuvasti heikommin kehittynyt kuin naaraksella. Tältä taas puuttuu sekä peitin- että lennin-

siivet ja sen ruumis on täydellisesti matomainen. Naaras voi siis ainoastaan ryömiä pitkin maata, mutta valolaitos on sillä paljoa kehittyneempi kuin koiraksella, jolta toisinaan se kokonaan puuttuu. Sellainen on meidän tavallinen kiiltomatomme, jolla nimellä jokapäiväisessä puheessa varsinaisesti tarkoitetaan *Lampyrus noctilucan* naarasta.

Toisissa suvuissa, joista mainittakoon esim. *Luciola*, ovat sitävastoin molemmat sukupuolet yhtäläiset, peitin- ja lenninsiivillä ja yhtä voimakkaasti loistavalla valoapparaatilla varustetut. Nämä lajit ne Etelä-Europassa lämpiminä kesäiltoina tarjoavat komean näytelmän singahuttelemalla ilmaan erilaisissa värivivahduksissa kimmeltäviä tulikipunoita. Kuitenkin pysyvät useampien lajien naarakset (kuten *L. lusitanica*) paikoillaan maassa koirasten lennellessä ympäri niitä hakemassa.

Jo kauan on pidetty kiiltomatonaaraksesta säteilevää valoa tien osottajana koirakselle. Tämä selitys kohdistui erittäinkin sellaisiin lajeihin, joiden naaras on siivetön ja piiloutuneena ruuhon se tuskin milloinkaan tumman pukunsa takia joutuisi koiraksen näkyviin, ellei se jollakin tavoin kiinnittäisi sen huomiota puoleensa.

Niinkuin tiedetään, on kuitenkin useilla hyönteisillä omituinen haju, joka auttaa eri sukupuolia pitkienkin matkojen päästä löytämään toisensa. Näin voisi olla kenties kiiltomadonkin laita ja valotuotanto siten toista tarkoitusta kuin sukupuolien lähentämistä varten. Saadaksensa selville tämän on eräs tiedemies tehnyt valaisuvia kokeita *Luciola italicalla*.

Kokeet tehtiin kesäkuussa. Kolme naarasta otettiin kiinni ja yksi niistä pantiin hyvin suljettuun lasiputkeen ja toiset kaksi kumpikin pahvikoteloonsa, jossa oli run-

saasti reikiä otaksutun hajun ulos pääsemistä varten. Molemmat kotelot asetettiin likitysten toistensa viereen, lasiputki hiukan etäämmälle. Täten häirityt naarakset lakkasivat hetkeksi valaisemasta. Lensipä silloin koiras läheltä vangittujen ylitse. Heti singahutti lasiputkessa oleva naaras kirkkaan kipinän, kohta toisen ja kolmannen, kunnes koiras poikkesi tieltään ja asettui ruohonputken läheisyyteen. Molempien hyönteisten välillä alkoi nyt kipenien vaihto, kumpaisenkin valolaitos loisti vuortellen ja koiras läheni naarasta koettaen tunkeutua lasiputkeen. Tänä aikana lakkasi naaras loistamasta. Mutta samassa lensi toinen koiras läheisyyteen ja lasiputkeen sulettu naaras alkoi heti sitä houkuttella samalla tavalla kuin ensimmäistä. Ja niin kokoa se vähitellen ympärilleen joukon kilpailijoita, joista vihdoin yksi on onnellinen, ellei, kuten tässä tapauksessa, naaras ole vankina ja kaikista eroitettuna. Ne naarakset sitävastoin, jotka olivat sulettuina pahvikoteloihin eivät voineet vetää vähääkään huomiota puoleensa, mikä oli selvänä todistuksena siitä, että valo yksinään johtaa koiraksia naaraksen luo. Etteivät lentävät koirakset erehtyisi lepäävän naaraksen tai samoin lepäävän koiraksen suhteen, on kumpaisenkin tuottama valo niin erilainen, että jo etäältä voi erottaa, lähteekö se koiraksesta, vaiko naaraksesta.

Edellä kerrottu esimerkki osottaa samalla, että valoa voidaan synnyttää ja sammuttaa eläimen tahdon mukaan sekä että se on vasituinen houkuttelukeino, joka tavalansa vastaa lintujen soidinsäveliä. Saadaksensa varmuutta siitä, että koteloihin suletuilla naaraksilla oli sama kyky johtaa koiraksia luoksensa, päästettiin ne irti ja kohta kerääntyikin niiden ympärille useampia koiraksia.

Kuitenkaan ei ole mahdotonta, että valo on myös muuten kuin edellä mainittua tarkoitusta varten. Niinpä se voi valaista hyönteisille tietä, olla niille lyhtynä ruoan etsinnässä ja vieläpä mahdollisesti suojanakin vihollisia vastaan.

Toinen kovakuoriaisheimo, johon samaten kuuluu loistavia lajia, on seppiä heimo, jonka lajit, niinkuin tunnettu, ovat merkilliset siitä, että ne kykenevät erityisen laitoksen avulla heittäytymään korkealle ilmaan, jos ovat pudonneet selälleen. Nämä loistavat lajit kuuluvat ainoastaan kahteen sukuun, joista toinen, *Pyrophorus* on lukuisasti edustettu Uudessa maailmassa, erittäinkin Etelä-Amerikassa ja Antillein saarilla, jotavastoin toinen *Photophorus* tavataan Australiassa. Näillä kovakuoriaisilla on kolme valoa antavaa laitosta, kaksi yhdenmukaista, kumpikin molemmilla sivuilla, keskiruumiin takakulman etupuolella ja yksi ensimmäisen takaruumiin renkaan rinnan puolisolalla; tätä jälkimäistä käytetään ainoastaan pakomatalla. Molemmat sukupuolet ovat toistensa kaltaiset ja valaisevat yhtä voimakkaasti.

Nämä hyönteiset synnyttävät, silloin kun tahtovat, eloisaa opaaliviheriän väristä valoa, joka johdattaa niitä yötsillä matkoilla. Useita lajeja, joista tunnetuin on *Pyrophorus noctilucus* (kuva 43), tavataan yleisesti niiden kotimaassa ja tarjoavat ne siellä loistavan näytännön, jota luonnon ihmeistä väliäpitämättömimmänkin täytyy ihaella, kun ne lukemattomina pieninä lyhtyinä, siroteltuina kaikkialle kasveille, riippuen puiden oksista tai ris-teillen ilmaa kaikkiin suuntiin, muodostavat troopillisena yönä mitä lumoavimman ilotulituksen.

Ja kuitenkin voi tämä troopillisten metsäin ilotulitus antaa vain heikon kuvan siitä ilotulituksesta, joka palaa suurten merten pohjain yössä, jonne ei mikään valonsäde ole kyennyt ylhäältä tunkeutumaan ja jonne ihmissilmä ei milloinkaan ole saattanut katsahtaa, mutta josta me kuitenkin voimme saada jonkinlaisen aavistuksen niiden lukuisain loistavien eläinlajien kautta, joita varsinkin viime aikain tutkimus on sieltä tuonut päivänvaloon.

Jo meren pinnalla syntyy monesti hyvinkin voimakas valoilmio. Valta-merillä purjehtija joutuu sentähden usein näkemään meren n. s. fosforescensin. Meren pinta loistaa silloin, milloin laajemmalti milloin kapeammalti. Myöskin Ruotsin rannikoilla tavataan tällainen ilmiö, niin sanottu noidantuli, tosin heikompi, ja syntyy varsinkin jos vesi jollakin tavoin saatetaan liikkeeseen, niinkuin eteenpäin kiitävän aluksen köliä pitkin, aironvetämän loiskeessa j. n. e. Onpa meidän Itämeren rannikoillammekin viime aikoina havaittu meren pinnalla jälkiä samantapaisista valoilmiöistä.



Kuva 43.  
Pyrophorus  
noctilucus.

Tämän merenpinnan valon saavat aikaan lukemattomat miljardit mikroskoopillisia infusioonieläimiä (likoeläimiä), jotka kuuluvat eri sukuihin. Erittäin laajalti on levinnyt *Noctiluca miliaris*, joka varsinkin rantojen läheisyydessä muodostaa meren pinnalle melkein yhtenäisen peitteen. Päivällä ei se synnytä valoa, vasta noin tunti pimeään tultua ilmenee se. Kuta lähemmäksi meren selältä tulee rantaa, sitä kirkkaammin koristaa aaltoja sinertävä

valo, joka niiden murtuessa näyttäytyy säteilevän valkealta. Aivan rannan läheisyydessä hohtavat ne kuin hopea, johon on sirotettu lukemattomia pieniä vaaleanvihertäviä tai sinertäviä, kirkkaasti loistavia tähtiä. Valon synnyttää noiden pikku eläinten koko ruumis; mitään erityisiä valoelimiä ei ole. Mikroskoopilla tutkittaessa havaitaan kuitenkin, että valo säteilee niistä lukemattomista pienistä pisteistä, jotka vuorotellen sammuvat ja syttyvät.

Toisia tähän sukuun kuuluvia lajeja tavataan ainoastaan muutamissa valtamerien osissa. Niinpä valaisee Isoa valtamerta Australian ja Etelä-Amerikan rannoilla *N. pacifican* synnyttämä valo, ja merta Malajien saaristossa ja Kiinan rannalla *N. homogenean* vihertävä valo. Päiväntasaajan tienoilla valaisee merta hyvin kirkkaasti *Pyrocystis noctiluca*. Välimerellä laivan vanavedessä huomattavat lukuisat valajuovat syntyvät pienen *Leptodiscus medusoidesin* läsnäolosta ja Itämerellä tavattavan heikon valoilmion syynä on pidetty muiden muassa pientä *Synchaeta*-sukuun kuuluvaa rataseläintä.

Paitsi tätä yhtenäistä valoa havaitaan meren pinnalla pimeän tultua myös enemmän tai vähemmän rajoitettuja valopilkkuja eli valokohtia, joita synnyttävät useaan eri eläinluokkaan kuuluvat eläimet.

Jokainen, joka on tehnyt retken merelle, on niitä nähnyt meren pinnalla ja aivan heti meren pinnan alla maneetteja, noita limamaisia viilu- tai kellomaisia onteloeläimiä, jotka päivänpaisteessa vaihtelevat moninaisissa värivivahduksissa. Useat puheena olevat lajit kykenevät valaisemaan pimeässä, ja valo syntyy useimmasti eläimen ulkopinnalla, mutta voi johtua myös syrjäosista, tunto-

lonkeroista ja muista elimistä. Joskus ovat sisäelimet näinä valoa tuottavina laitoksina. *Tiara pileatassa* loistavat ne niin voimakkaasti, että tätä maneettia voi verrata himmeästi valaistuun lampunkupuun. Meidän etelä-ranikollamme yleisesti tavattava niin sanottu merivasikka, *Aurelia aurita* (kuva 44), kykenee myös valaisemaan.



Kuva 44. *Aurelia aurita*.

Useat lajit n. s. *suka-maneeteista* (kuva 45) kykenevät myös synnyttämään valoa. Jätettyinä rauhaan loistavat ne varsin heikosti, mutta niin pian kun niitä häiritään, valaisevat ne varsin kirkkaasti, mikä uudistuu joka kerta kun niihin kosketaan. Valo lähtee kosketusta kohdasta ja leviää siitä virran tavoin molemmille puolille. Osa suka-maneeteista loistaa smaragdiviheriältä tai kirkkaan taivaansiniseltä, toiset voimakkaasti punakeltaisilta tai keltaisilta. Valovoima lakkaa täydellisesti päivänvalon vaikuttaessa ja alkaa taas, kun eläin jonkun ajan on oleskellut pimeässä.



Mutta eivät ainoastaan maneettieläimet sytytä tuliaan meren pinnalla. Välimeren, Ison valtameren ja Atlantin meren aalloissa uiskentelee eräitä kuorettomia nilviäisiä ja vaippaeläimiä, jotka kykenevät synnyttämään valoa ja samaan aikaan öisiä ilotulituksia meren pinnalla.



Kuva 45. Suka-manetti.

Kuuluisin on eräs suku nimeltä *Pyrosoma*, „tuliruumis“ (kuva 46), niinkuin nimi sananmukaisesti suomeksi käännettynä kuuluu. Tähän sukuun kuuluvat lajit muodostavat useamman tuuman pituisia, usein lieriömäisen, läpikuultavan putkimaisen eläinjoukkion, johon on kiinnittynyt yhteisen pituusakselin ympärille puoleksi limai-

sen kudoksen yhdistämänä suuri joukko yksityisiä eläimiä. Pyrosoma on opaalikeltaisen värinen. Eläinjoukkio laajenee ja supistuu vuorotellen ja supistuessa huomataan selvä valoilmio. Jos eläintä häiritään, supistuu se voimakkaasti ja saa silmänräpäyksessä hehkuvan raudan värin levittäen kirkasta valoa. Ja samaten kuin rauta kylmetessään vaihtaa väriä, muuttuu pyrosomakin tyyntyessään tulipunaisesta vaaleanpunaiseksi, punakeltaiseksi, vihertäväksi ja kirkkaan taivaan siniseksi, kunnes se lopulta saa alkuperäisen värinsä jälleen. Panceri on



Kuva 46. Pyrosoma.

näyttänyt toteen, että valo säteilee lukemattomista pienistä parittain olevista valopisteistä, jotka sijaitsevat melkein yhtä kaukana toisistansa eläinjoukkion kehällä. Jokaisessa eläimessä on kaksi sellaista valolaitosta, jotka ovat alapuolella ja yhdistetyt toisiinsa hermosäikeillä.

Osa meren pinnalla uiskentelevista pienistä äyriäiseläimistä synnyttää myöskin valoa. Niinpä on havaittu nämät olevan aivan täynnä pieniä tähtimäisiä valopisteitä, ja ilmiötä tutkimalla on huomattu valon lähtevän loistavasta verhosta, joka ympäröi näiden pienten äyriäiseläinten muutoin tummaa silmää ja valaisee siten silmän näköpiiriä.

**Eläimiä.** Jos jo meren pinnalla, niinkuin ylempänä on kerrottu, havaitaan erittäin kauniita eläinten tuottamia valo-ilmioitä, niin esiintyvät ne merten syvyyksissä mitä satumaisimmissa muodoissa. Kaikissa kerroksissa, merten syvimpiin pohjiin asti tavataan valon synnyttäjiä, ja ilmiö voi täällä, niinkuin pinnalla, olla joko laajempi tai rajoittua yksityisiin eläimiin. Milloin uivat tai ryömivät valonkantajat vapaasti ympäri, milloin ovat ne kiinnittyneet vedenalaisten kallioiden seiniin tai pohjaan, missä ne usein komeiden kynttelikköjen tavoin levittävät valoansa tuhansissa liekeissä.

Suuria aloja meren pohjasta peittävät pensas- tai puumaisesti haarautuneet sarvi- tai kalkkimaiset polyyppeili korallipuut. *Gorgonia*-, *Isis*- ja *Mopsea*-sukujen lajeissa säteilevät pienet polyyppeiläimet kirkasta valoa (kuva 47). De Folin on ottanut niitä meren pohjasta ja säilyttänyt merivedessä pimeässä tutkiaksensa niitä laboratoriosansa. Kaikista haaroilta singahteli tulitukkuja, joiden loisto milloin suureni milloin pieneni vaihdellen sinipuvasta purppuraan, punaisesta punakeltaiseen, sinisestä useampaan vihertävään värivivahdukseen. De Folin sanoo tätä kaikkia ilotulituksia kauniimmaksi ja ettei mitään voi verrata tähän valoilmioön, jonka kanssa kirkkauudessa ainoastaan sähkövalo voi kilpailla. Polyypeistä lähtenyt valo valaisi koko laboratorion, ja enemmän kuin kuuden metrin päässä tästä valosta voi lukea hienointa painosta.

Meren pohjassa tavataan muitakin loistavia polyyppeirunkoja, niinkuin esim. useita lajeja komeita „merikyniä“, jotka varren kannalla ovat kiinni hiekassa antaen veden huuhdella varren molemmilla puolilla kiinni olevia sulka-höydyn tapaisia polyyppeihaarojaan. Tällaisia loistavia

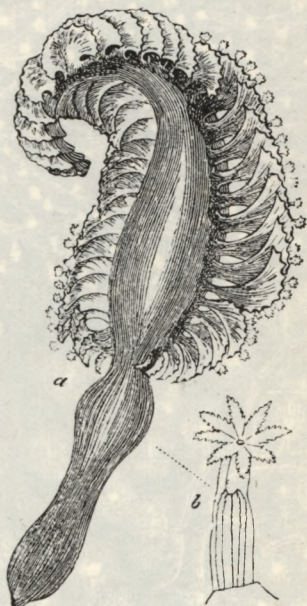


Kuva 47. Valoa säteileviä koralleja.

lajeja ovat *Funiculina quadrangutaris*, joka meren pohjassa toisinaan muodostaa metrin pituisilla polyyppirungoillaan kokonaisia metsiä sekä punaiset *Pennatula phosphorea* ja *rubra* (kuva 48), *Pteroïdes* (kuva 49), y. m.



Kuva 48. Pennatula.



Kuva 49. Pteroïdes.

Merikynien valoelimenä on kahdeksan valoa synnyttävää jännettä.

Varsin omituisia ovat ne loistavat virrat, jotka muistuttavat sitä mitä edellä olemme kertoneet suka-ma-neeteista, ja jotka lähtevät siitä kohdasta mihin *Pennatulaa* koskee, olkoonpa se kohta sitten vaikka polyypittomalla varrella. Nämä virrat juoksevat kehää kohden,

missä ne lyhyessä ajassa sytyttävät liekin liekin jälkeen. Kun eläimeen koskee tai painaa, musertuvat nuo erittäin hienot ja pehmeät valoelimet helposti ja vuodattavat ulos aineensa, joka juoksee rungolle ja tekee sen muutoin pimeät osat valoisiksi sekä levittää valoa muihinkin esi-neisiin, jotka tulevat sen yhteyteen.

Erittäin komean ilmiön saavat aikaan meren pohjalla myös eräät loistavat meritähdet. Ensimmäisen näistä löysi norjalainen luonnontutkija ja satujen kirjoittaja Asbjörnsen, joka antoi sille nimeksi *Brisingia* (kuva 50), muinaisskandinaavilaisen rakkauden ja kauneuden jumalattaren Freyan jalokivikoristeen mukaan. Tähän sukuun kuuluvat lajit, joita löytyy runsaasti eri leveysasteilla ja tavallisesti hyvin syvällä, ovat erittäin kauniita meritähtiä, joilla on pitkät taipuvat lonkerot, ja ihmeellisen täytyy todella sen näyn olla, jonka nämä saavat aikaan pimeissä syvyyksissä hitaasti kuljeskellessaan ympäri kirkkaasti säteilevän valokehän ympäröiminä.

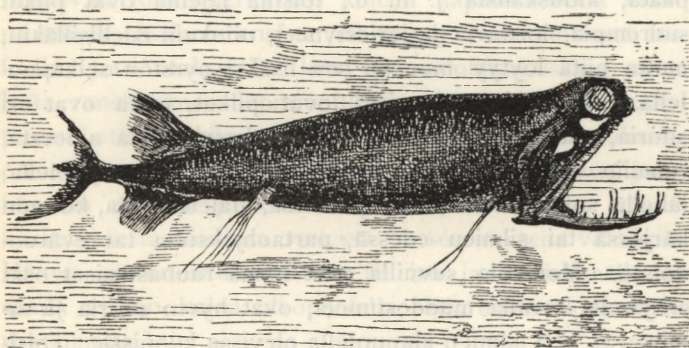
Näiden piikkinahkaisten joukossa liikkuu meren pohjalla lukuisia lajeja rengasmatoja ja raakkueläimiä. Varsinkin edellä mainitut kykenevät yleisesti synnyttämään valoa.

Myöskin lukuisat loistavat äyriäiseläimet, joista monet ovat melkoisen suuria, lisäävät elämän kirjavuutta meren pohjalla, ja niiden joukossa muutamat, esim. *Geryon tridens*-krapu, vetävät huomiota puoleensa erinomaisen kirkkaalla valollaan, joka säteilee niiden silmistä, jotka siis myös valaisevat niitä esineitä, mitkä joutuvat näköpiiriin, eli toisin sanoen, sekä synnyttävät että ottavat vastaan valonsäteitä.



Kuva 50. Brisingia.

Mutta valon synnyttämiskyky ei ole veden asukkaissa rajoitettu ainoastaan alempiin eläimiin, sitä tavaan laajalti selkärankaisissakin, nim. kaloissa. Englantilaiset ja ranskalaiset syvän meren retkikunnat, mitkä viime aikoina ovat hämmästyttäneet tiedemaailmaa löydöillä, joista ei ennen ollut aavistustakaan, ovat tuoneet päivän valoon odottamattoman suuren joukon valoa syn-



Kuva 51. Malacosteus.

nyttäviä, eri heimoihin ja eri sukuihin kuuluvia kaloja. Sellaisia lajia on saatu erittäinkin syvästä valtameristä. Niinpä on esim. *Melanocetus Johnsoni*, saatu Atlantin valtamerestä 4,789 metriä, *Malacosteus choristodactylus* (kuva 51) Azorien luota 2,200 metriä syvältä, j. n. e.

Useat näistä lajeista erittävät varsin runsaasti limaa, joka ainakin muutamissa tapauksissa on havaittu loistavan. Mutta muutamilla ja etenkin niillä, jotka vähemmän limaa erittävät, on sen lisäksi erityisiä valoelimiä. Nämä sijaitsevat mitä erilaisimmissa ruumiin osissa. Alkupe-



räisimmässä muodossaan ovat ne aivan pieniä ihonystyröitä, joita löytyy lukemattomasti pitkin ruumiin sivuja ja joita yhdistää toisiinsa joukko poikkisiteitä; toisinaan on niiden luku pienempi, mutta silloin ovat ne kooltaan suurempia. Useissa suvuissa ovat ne silmämäisiä, elävässä kalassa punaisia tai viheriäisiä pilkkuja, jotka ovat järjestyneet säännöllisien välimatkain päässä toisistaan olevaan kahteen riviin pitkin ruumiin sivujen alapuolta, päätä, kiduskansia j. n. e.; toisilla lajeilla ovat pilkut suurempia, loistavia ja järjestyneet, niinkuin edellisilläkin, mutta niitä löytyy monesti sen lisäksi pyrstön selkäpuolella. Muutamissa suvuissa ovat pilkut, jotka ovat eri suuria, muodostuneet valkeasta rauhasmaisesta aineesta, ruumiin sivuilla, milloin pyrstön selkä- tai vatsapuolella, lähellä solisluita tai kidusonteloissa, alaleuan alla, kuonon kärjessä tai silmien edessä, partaohjaksissa tai eväruodoissa. Moniailla suvuilla ovat nämä rauhasmaiset osat erityisellä tavalla muodostuneet, ovat hyvin suuria ja sijaitsevat heti silmien alapuolella olevissa kuopissa. Toisinaan muodostaa selkäevän valolaitoksen ontelo, minkä aukosta saattaa pistää esiin tuntosarven kaltainen lisäke. *Ipnops Murrayi*'lla on kaksi suurta valoa synnyttävää elintä litteän pään keskiviivan molemmilla puolilla.

Edellä kerrotut valoelimet ovat kaikki enemmän tai vähemmän muuntuneita limarauhasia; ne sijaitsevat osaksi ihossa, osaksi pitkin ruumiin sivuja vievien limatiehneiden yhteydessä, joihin hermosäikeet päättyvät.

Epäilemättä edistävät kalat tuntuvasti laajain merten pohjain valaisemista. Valoa synnyttävien elinten erilaiset kehitysasteet kuin myös niiden erilainen asema eri

lajeissa osottaa, että valo riippuu vaihtelevista oloista ja että sitä käytetään useampia erilaisia tarkoituksia varten.

Kuta enemmän tämä eläinkunnassa tavattava valo-ilmio tuli luonnontutkijain tietoon, sitä innokkaammin koettivat he saada selville kysymystä, millä tavalla tuo valo syntyy.

Useampia erilaisia mielipiteitä on tuotu esiin tämän valon luonnon ja laadun selittämiseksi. On luultu sen riippuvan jonkin erityisen aineen hapettumisesta eläinruumiissa, fosforescensista eli hapen yhdistymisestä fosforiin, jota otaksuttiin löytyvän valolaitoksissa j. n. e. Eräs ranskalainen luonnontutkija on nykyisin näyttänyt toteen, että valoilmioon ainakin muutamissa tapauksissa on ehtona kaksi eläinruumiissa tavattavaa ainetta, joille hän on antanut nimeksi *luciferos* ja *luciferin*; näiden kosketuksesta toisiinsa vedessä on seurauksena valoilmio. Hänen on onnistunut ottaa ne irti ja yhdistämällä ne saada aikaan valoa ulkopuolella eläinruumistakin, elosta riippumatta.

Kun elävät eläimet synnyttävät valoa, on luonnollista, että niissä veren kulku, hengitys ja hermosto vaikuttavat enemmän tai vähemmän valoelimiin ja siten myös itse valoilmioon.

Omituista tässä valossa on kuitenkin se, ettei se tuota mitään huomattavaa lämpöä eivätkä sitä seuraa myöskään minkäänlaiset sähköilmiöt. Kaikki toiminta valoelimissä liittyy ainoastaan valoon.

Meillä täällä pohjoisessa, jossa tuollaista valoa voimme ihaila ainoastaan pienessä kiiltomadossamme, ei ole yleensä mitään aavistusta siitä, kuinka levinyt tämä loistava ilmio itse asiassa on maapallolla.

Loistavien lajien luku on, niinkuin edellä kerro-  
tusta käy selville, monin kerroin suurempi meri-  
kuin maaeläimissä. Näille jälkimäisille on yleisesti päiväelo  
näyttäytynyt hyödyllisemmältä kuin yöelo ja niiden ruu-  
miinrakennus on sentähden enimmäkseen kaikissa osissaan  
muodostunut sitä varten.

Aivan toisin on sitä vastoin asian laita meressä ja  
erittäin sen syvässä, aina pimeässä pohjassa. Valon syn-  
nyttämiskyvystä voi täällä eläimille olla moninaista hyö-  
tyä. Siten tulee niiden ympäristö valaistuksi, niin että  
ne näkevät etsiä ruokaansa, seurustella lajinsa muiden  
yksilöiden kanssa, havaita vihollisensa sekä paeta niitä  
ja muita uhkaavia vaaroja. Toiselta puolen houkuttelee  
valoilmiö paikalle pienempiä eläimiä, joita valoa synnyt-  
tävät eläimet käyttävät ravintonsa. Muutamille on valo  
vielä suojeluskeinona, joka pelottaa vihollista tai kaikissa  
tapauksissa pelastaa eläimen monen petoeläimen kidasta,  
joka jostakin syystä inhoo eräiden loistavien eläinlajien  
yksilöitä, mutta erehdyksestä helposti voisi tarttua niihin-  
kin, ellei niitä heti erottaisi loistamattomista. Valoa syn-  
nyttävien elinten asema osottaa useimmissa tapauksissa,  
mikä merkitys niillä on eläinten elämälle; tämä huomataan  
esim. useissa kalalajeissa. Jos valoelimet ovat eläimen  
päässä, ovat ne apuna ruoan etsimisessä, jos ne ovat  
ympäri liikkuvaa pyrstöä, käytetään niitä vihollista vas-  
taan pelotuskeinona, j. n. e.

Vihdoin on mainittava, mikä merkitys valoelimillä  
on eri sukupuolten lähestyttämässä toisiinsa, niinkuin  
esim. kiiltomadoilla, joiden koirakset ja naarakset kosivat  
tulikirjoituksella, samalla tavalla kuin linnut sävelillä.

Mutta myös muille lajeille, paitsi loistavia eläimiä itseänsä, on näistä ihmeellisestä valotuotteista hyötyä. Valaisemalla sitä paikkaa, missä oleskelevat, auttavat ne muun muassa myös monta muuta loistamatonta eläintä löytämään tien.

Huomiota ansaitseva on se hyöty, jota pienellä Itä-Indiassa elävällä meidän kotivarpusemme kokoisella kutojalinnulla (*Ploceus boya*) on kysymyksen alaisesta valosta. Hienosti kudottuun pesäänsä, joka riippuen puun oksassa muistuttaa ylösalasin käännettyä kemiallista retorttia, vie *Ploceus* kiiltomatoja, joita se savenpalasilla muuraa kiinni pesän seinien sisäpuolelle. Yöaikana valaisevat nämä pesän sisustaa ja karkoittavat käärmeet, sisiliskot, eräät nakertajat ja muut viholliset. Näissä seuduissa on varsin runsaasti rottia, jotka himoitsevat linnun munia ja poikasia. H. A. Severn, joka ensimmäisenä kertoo pienen kutojalinnun tulituksista, oli kerran näkemässä, minkä vaikutuksen kiiltomadon läsnäolo teki kolmeen rottaan. Heti kun kiiltomato alkoi loistaa sen paikan edustalla, missä rotat olivat, lähtivät ne kiireesti käpälämäkeen. Tämä seikka osottaa, mitä hyötyä kiiltomatotulituksesta on kutojalle. Kiinni muuratut kiiltomadot elävät jonkun aikaa eikä niitä siis tarvitse peräti usein vaihtaa uusiin.

Mutta ihminenkin käyttää näiden hyönteisten synnyttämää valoa useita eri tarkoituksia varten, esim. valoaineeksi ja ilmoittimiksi.

Tästä kirjoittaa eräs matkustaja Amerikassa kuudennellatoista vuosisadalla seuraavaa:

Täällä on tapana ottaa kiinni cucujos'ia (ylempänä mainittuja loistavia seppiä *Pyrophorus* sukua) ja käyttää niitä yöllä valaistuksena työssä ja aterioidessa, jolloin ne

korvaavat kaiken muun valon. Kristityt tekevät samoin ja säästävät siten menot kalliista lamppuöljystä, jota toisinaan ei tahdo saada edes rahallakaan. Yhden ainoan cucujosen valossa voi ennestään pimeässä huoneessa sekä laskea että kirjoittaa. Neljä tai viisi cucujosta yhdistettynä langalla toisiinsa, muodostavat mainion lyhdyn, jota voi käyttää pimeinä öinä kuljeskellessa tasangoilla ja vuorilla.

Sodassa Haitilla ja läheisillä saarilla käyttivät sekä kristityt että alkuasukkaat pyrofooreja estääkseen kadottamasta toisiansa näkyvistä. Kun indiaani tahtoi, että kumppaninsa hänet jo kaukaa näkisivät, teki hän itselensä pyrofooreista kaulanauhan, joka valaisi hyvin etäälle. Öisillä matkoilla kantoivat upseerit tai oppaat, jotka kuljivat joukkojen edessä, päänsä yläpuolella cucujosta, joka loistomajakan tavoin näytti tietä jälessä tuleville.

Myös kalastuksessa on käytetty pyrofooreja, joita lasiin suljettuina on kiinnitetty verkkoon kalojen sinne houkuttelemiseksi. Mutta tämä keino näyttäytyi niin tehokkaaksi, että se kiellettiin, koska pelättiin kalojen häviävän sukupuuttoon. Kuitenkin käyttänevät sitä vieläkin Pohjois-Amerikan indiaanit.

Jo kauan ovat Uuden maailman alkuasukkaiden naiset ymmärtäneet käyttää pyrofooreja kaulanauhan ja korvarenkaiden muotoisina koristeina. He asettavat ne illalla pieniin kepeisiin harsopusseihin suljettuina aistikkaasti hameisiinsa; toiset taas kiinnittävät ne linnunsulkiin ja timanttien ympäröiminä hiuksiinsa pistäen pitkän neulan hyönteistä vahingoittamatta sen pään ja keskiruumiin välitse.

Usein kiinnittävät myös kreolinaiset Havannassa pyrofooreja valkeiden musliinipukujensa laskoksiin ja kauksiin mustiin hiuksiinsa. Tämä omituinen hiusasu on verraton ja soveltuu mainiosti noiden kalpeiden, ruskotavien espanjattarian kauneuteen. Muutamien tuntien kuluttua himmenee tai sammuu kuitenkin hyönteisten loisto. Niitä kiihoitetaan silloin ja valo palautuu. Kotia tultua otetaan hyönteiset huolellisesti pois, pannaan vesimaljaan virkistymään ja sitten pieneen häkkiin loppuyöksi syömään sokuriruokoa. Koko ajan, kun ne ovat häkissä liikkeessä, loistavat ne levittäen lempeätä valoa huoneeseen.

Myöskin Euroopassa ovat naiset käyttäneet kiiltomatoja pukujensa ja erittäinkin hiustensa koristukseksi, mutta näiden hyönteisten loisto tekee, verrattuna pyrofooreihin, ainoastaan heikon vaikutuksen.

Vielä on ihminen käyttänyt pyrofooreja, samaten kuin itä-indialainen kutojalintukin, karkoittaaksensa kodistansa kutsumattomia vieraita. Uuden maailman indiaanit karkoittavat niiden valolla verenhimoisia hyttysiä, jotka heidän kotimaassansa käyttävät yön pimeyttä hyökätäkensä saaliinsa kimppuun.

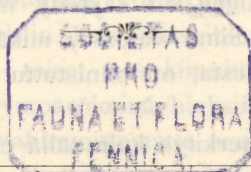
Michelet mainitsee matkustajien Uudessa maailmassa kiinnittävän pyrofooreja jalkineihinsa valaisemaan tietä ja pelottamaan käärmeitä.

Loistavia eläimiä on käytetty myös valonlähteenä valokuvauksessa. Siinä valossa, mikä lähti pyrofoorin valoelimen keskuksesta, on onnistuttu ottamaan hyviäkin valokuvia.

Niin suuri merkitys kuin tällä eläinruumiin tuottamalla valolla onkin luonnossa, niin on se kuitenkin ihmis-

talouteen vaikuttanut verrattain vähäisen. Tosin ovat amerikkalaiset tiedemiehet jatkaneet Dubois'in tutkimuksia siinä toivossa, että kemiallisilla keinoilla voisivat suurissa määrin käyttää tätä ilmiötä, missä kaikki toiminta tuottaa valoa, tarvitsematta siitä osaakaan tuhлата lämmön tai sähkön synnyttämiseksi. Ja sanomalehdet jo ylistelivätkin tätä valoa, joka muka tulisi halvimmaksi kaikista valoaineista, „tulevaisuuden valoksi“, niinkuin sitä kutsuttiin. Mutta kymmenen vuotta on jo siitä kulunut, kun he alkoivat kokeilunsa, eikä vieläkään ole mitään kuultu niiden tuloksista, jonka tähden edelleen saamme tyytyä niihin erilaisiin valoaineisiin, mitkä meillä ennestään ovat.

Tällä valolla on kuitenkin suuri merkitys. Sehän valaisee tropiikkien öitä. Se ylläpitää loistavaa tulitusta suurien merensyvyyksien ikuisessa yössä. Ja se valaisee meillekin todistaen Luonnon äärettömästä suuruudesta ja rikkaudesta. Kimaltelevana ja leimuavana tulikirjoituksena ylistää se Luojaa, jonka kaikkivoipa henki täyttää maailman, ja jonka jälkiä me näemme, mihin ikänä silmäyksen luommeikin, vuorenkukkuloista, jotka iltaruskon hohteessa katoavat pilviin, syvyyksien syvyykseen asti, missä valo elää.



3

HY LUONNONTIETEIDEN KIRJASTO



104 009 0518



*WERNER SÖDERSTRÖM'in kustannuksella on ilmestynyt:*

*Suuremmainen kuvateos*

# UUSI ELÄINTIETEELLINEN KUVASTO

sisältäen 240 valokuvajäljennöstä nykyajan huomattavimista eläimistä. Selittävän lyhyen tekstin jokaiseen kirjoittanut museonjohtaja, tohtori **Anton Stuxberg.** ○ ○ ○

Ilmestynyt 30 vihossa à 40 penniä.

Irtonaisia korukansia à 2 mk. ←

Hinta korukansissa 16 mk. ← ←



— A. Seyfferth —

**KOIRA** sen ruumiinrakennus ja sisäelimet. \* \* \* \* \*

Havaannollinen esitys sanoin ja kuvin.

Prof. **O. M. Reuterin** ruotsalaisesta muodostelusta suomennettu. — Hinta sid. 3 mk. 50 p.

Sisältää täydellisen kuvallisen selonteon koiran anatomiasta. Luonnontutkijoille ja koiranystävälle erittäin huvittava teos.



Sarjassa »Tuhansille kodeille» ovat julaistuna seuraavat prof. Reuterin teokset:

**Eläinten elinkeinot ja teollistoimet.**

Hinta 70 p.

**Suomen kalat ja kalastus Suomessa.**

Hinta 70 p.

**Eläinten ja kasvien keskinäiset suhteet.**

Hinta 70 p.

Yllämainitut kirjat ovat mitä hyödyllisintä lukemista nuorille ja vanhoille. Lainakirjastoon ne ovat ensimmäisiä hankittavia.