

# DARWIN CHARLES

LAJIEN SYNTY

Чарльз Дарвин

**Lajien synty**

«Public Domain»

**Дарвин Ч. Р.**

Lajien synty / Ч. Р. Дарвин — «Public Domain»,

# Содержание

HISTORIAALLINEN KATSAUS LAJIEN SYNTYÄ KOSKEVIEN MIELIPITEIDEN KEHITYKSEEN	6
JOHDANTO	12
I LUKU.	15
MUUNTELEVAISUUDEN SYYT	16
ELIMISTÖN OSIEN KÄYTÖN JA KÄYTÖN PUUTTEEN VAIKUTUKSET. – VUOROSUHTEELLINEN MUUNTELU. – PERINNÖLLISYYS	18
KOTIMUUNNOSTEN LUONNE. MUUNNOSTEN JA LAJIEN TOISISTAAN EROTTAMISEN VAIKEUS. – KOTIMUUNNOSTEN SYNTY YHDESTÄ TAI USEAMMASTA LAJISTA	21
KOTIKYYHKYSRODUT, NIIDEN EROAVAISUUDET JA ALKUPERÄ	24
ENNEN NOUDATETUT VALINTAPERIAATTEET JA NIIDEN VAIKUTUKSET	29
ITSETIEDOTON VALINTA	32
IHMISEN VALINTAVALLALLE SUOTUISIA OLOSUHTEITA	35
II LUKU.	37
YKSILÖLLISIÄ EROAVAISUUKSIA	38
EPÄVARMOJA LAJEJA	40
LAAJALLA ALUEELLA TAVATTAVAT, ALUEELLAAN LAAJALTI LEVINNEET JA YLEISET LAJIT MUUNTELEVAT ENITEN	44
ALUEEN LAAJEMPIEN SUKUJEN LAJIT MUUNTELEVAT USEAMMIN KUIN PIENEMPIEN SUKUJEN LAJIT	45
MONET LAAJEMPIIN SUKUIHIN KUULUVAT LAJIT MUISTUTTAVAT MUUNNOKSIA SIINÄ, ETTÄ OVAT TOISILLEN LÄHEISESTI, MUTTA ERI TAVOIN SUKUA JA ETTÄ NIILLÄ ON RAJOTETTU LEVENEMISALUE	47
JÄLKIKATSAUS	48
III LUKU.	49
NIMITYSTÄ "TAISTELU OLEMASSA-OLOSTA" KÄYTETTY LAAJASSA MERKITYKSESSÄ	51
GEOMETRISENA SARJANA TAPAHTUVA LISÄÄNTYMINEN LISÄÄNTYMISTÄ EHKÄISEVIÄ SEIKKOJA	52
KAIKKIEN ELÄINTEN JA KASVIEN MONIMUTKAISET KESKINÄISET SUHTEET TAISTELUSSA OLEMASSA- OLOSTA	54
TAISTELU OLEMASSA-OLOSTA ON ANKARIN SAMAN LAJIN YKSILÖIDEN JA MUUNNOSTEN VÄLILLÄ	56
IV LUKU.	59
SUKUPUOLIVALINTA	61
ESIMERKKEJÄ LUONNOLLISEN VALINNAN	66
VAIKUTUKSESTA ELI KELVOLLISINTEN ELOONJÄÄMISESTÄ	68

YKSILÖIDEN RISTEYTYMISESTÄ	72
ASIANHAAROJA, JOTKA SUOSIVAT UUSIEN MUOTOJEN SYNTYMISTÄ LUONNOLLISEN VALINNAN KAUTTA	75
LUONNOLLISESTA VALINNASTA JOHTUVA SUKUPUUTTOON HÄVIÄMINEN	79
OMINAISUUKSIEN ERILAISTUMINEN	80
LUONNOLLISEN VALINNAN TODENNÄKÖISET, OMINAISUUKSIEN ERILAISTUMISESTA JA SUKUPUUTTOON HÄVIÄMISESTÄ JOHTUVAT VAIKUTUKSET YHTEISTEN ESIVANHEMPIEN JÄLKELÄISIIN	83
MIHIN MÄÄRÄÄN SAAKKA ELIMISTÖT PYRKIVÄT EDISTYMÄÄN	88
Конец ознакомительного фрагмента.	90

# Charles Darwin

## Lajien synty / Luonnollisen valinnan kautta

### HISTORIALLINEN KATSAUS LAJIEN SYNTYÄ KOSKEVIEN MIELIPITEIDEN KEHITYKSEEN

Tahdon tässä luoda lyhyen katsauksen lajien syntyä koskevien mielipiteiden kehitykseen. Viime aikoihin saakka luonnontutkijain suuri enemmistö uskoi lajien olevan muuttumattomia ja erikseen luotuja, ja monet kirjailijat ovat taitavasti puolustaneet tätä katsantokantaa. Ainoastaan muutamat harvat luonnontutkijat ovat olleet sitä mieltä, että lajit ovat muutosten alaisia ja että nykyiset elämänmuodot polveutuvat aikaisemmista muodoista luonnollisen syntymisen kautta. Jos sivuutamme klassillisten kirjailijain teoksissa tavattavat viittaukset tähän kysymykseen,<sup>1</sup> on Buffon ensimmäinen kirjailija uudemmalla ajalla, joka on käsitellyt kysymystä tieteellisessä hengessä. Mutta koska hänen mielipiteensä kovin horjuivat eri aikoina ja koska hän ei ole syventynyt lajien muuttumisen syihin, ei minun ole tarvis tässä seikkaperäisemmin hänestä puhua.

Lamarck oli ensimmäinen, jonka johtopäätökset herättivät suurempaa huomiota. Tämä kuuluisa luonnontutkija, joka syystä ansaitsee maineensa, esitti ensi kerran mielipiteensä tästä asiasta v. 1801. V. 1809 hän selvitteli niitä paljon laajemmin teoksessaan "Philosophie Zoologique" sekä sittemmin, v. 1815, teoksensa "Histoire naturelle des Animaux sans Vertebres" johdannossa. Näissä teoksissaan hän esittää sen opin, että kaikki lajit, ihminen niihin luettuna, polveutuvat toisista lajeista. Lamarck'in ansio on äärettömän suuri, koska hän ensimmäisenä johti huomion siihen, että kaikki elollisessa, samoin kuin elottomassakin maailmassa tapahtuvat muutokset ovat tuloksia laeista eivätkä ylliluonnollisista ilmiöistä. Lamarck näyttää tulleen johtopäätökseensä lajien asteittaisesta muuttumisesta etupäässä lajien ja muunnosten toisistaan erottamisen vaikeuden, muutamissa ryhmissä huomattavan miltei täydellisen muotojen asteittaisuuden sekä kotieläinten ja viljelyskasvien tarjoaman analogian johdosta. Mitä muutosten syihin tulee, antoi hän jonkun verran merkitystä ulkonaisten elinehtojen suoranaiselle vaikutukselle ja samoin olemassa-olevien muotojen risteytymiselle sekä suuren merkityksen käytölle ja käytön puutteelle, s.o. elintapojen vaikutuksille. Viimeksimainittujen syyksi hän näyttää lukevan kaikki luonnossa havaittavat ihmeteltävät mukautumiset, kuten esim. giraffin pitkän kaulan, joka tälle eläimelle tekee mahdolliseksi syödä puiden oksista. Mutta hän uskoi myös kehityksen lain. Ja koska kaikki elämänmuodot siis pyrkivät edistymään, niin hän, selittääkseen yksinkertaisten muotojen olemassaolon vielä nykyaikana, väittää tällaisia muotoja syntyvän vielä nykyisin itsestään.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Kirjassaan "Physicae Auscultationes" (II kirja, VIII luku, s. 2) Aristoteles huomauttaa, ettei sade suinkaan kostuta maata siksi, että vilja kasvaisi, yhtä vähän kuin sen tarkoitus on turmella maanviljelijän viljaa, tätä taivasalla puitaessa. Hän sovitaa saman todisteen elollisiin olentoihin ja lisää (Clair Grecen käännöksen mukaan, joka on huomauttanut minua tästä kohdasta): "Miksikä siis ei eri (ruumiin) osilla olisi ainoastaan tällainen satunnainen suhde luonnossa, siten että kun esim. hampaat ovat muodostuneet tehtävänsä mukaisiksi, etumaiset teräviksi ja halkaisemiseen soveltuviksi, taemmaisat tasapäisiksi ja ruoan hienontamiseen sopiviksi, tätä ei ole tehty tarkoituksella, vaan se on ainoastaan tulos sattumasta. Ja samoin muihinkin ruumiinosiin nähden, jotka näyttävät osottavan soveltautumista johonkin tarkoitukseen. Missä siis kaikki seikat yhdessä (se on, jonkin kokonaisuuden kaikki osat) sattuiivat olemaan ikäänkuin jotakin tarkotusta varten tehtyjä, siellä nämä säilyivät, ollen sisäisestä pakosta tarkoituksenmukaisesti muodostuneet, ja ne seikat, jotka eivät olleet näin muodostuneet, joutuivat perikatoon ja joutuvat yhä vielä." Näemme tässä hämärän aavistuksen luonnollisen valinnan aatteesta, mutta kuinka vähän Aristoteles täysin käsitti tätä aatetta, sen osottavat hänen huomautuksensa hampaiden muodostumisesta.

<sup>2</sup> Vuoden, jona Lamarck ensi kerran esitti kantansa, olen maininnut Isid. Geoffroy'n oivallisen historiallisen esityksen mukaan, joka käsittelee mielipiteitä lajien synnystä ("Hist. Nat. Generale", 2: nen nide, sivu 405, 1859). Tässä teoksessa tehdään täydellisesti selkoa Buffon'in johtopäätöksistä. On omituista että isoisäni, toht. Erasmus Darwin, on ennen Lamarck'ia esittänyt suureksi osaksi samoja mielipiteitä ja perustellut niitä samoilla väärillä syillä v. 1794 ilmestyneessä teoksessaan "Zoonomia" (I: nen osa, ss. 500-510) Isidore Geoffroy'n mukaan ei ole mitään epäilyä siitä, että Goethe oli samanlaisten mielipiteiden jyrkkä kannattaja, kuten erään

Geoffroy Saint-Hilaire arveli jo vuonna 1795 (kuten hänen poikansa kirjottamassa elämäkerrassa kerrotaan), että n.k. lajit ovat saman perusmuodon erilaisia degeneratsioneja. Vasta vuonna 1828 hän esitti julkisuudessa vakaumuksensa, etteivät samat muodot ole eläneet aikojen alusta saakka. Geoffroy näyttää pitäneen elinehtoja ("monde ambient") pääasiallisena muutosten syyinä. Hän oli varovainen tehdessään johtopäätöksiä eikä uskonut nykyisissä lajeissa tapahtuvan muutoksia. Hänen poikansa lisää: "C'est donc un probleme à reserver entierement à l'avenir, suppose même que l'avenir doive avoir prise sur lui".<sup>3</sup>

Vuonna 1813 tohtori W.C. Wells piti Royal Society'ssä esitelmän valkoihoisesta naisesta, jonka iho osalta muistutti neekerin ihoa; hän julkaisi tämän esitelmän kuitenkin vasta 1818 ilmestyneessä kuuluisassa teoksessaan "Two Essays upon Dew and Single Vision". Tässä kirjoituksessa Wells selvästi tunnustaa luonnollisen valinnan aatteen ja, mikäli tiedetään, on tämä aate tällöin ensi kerran lausuttu julki. Mutta hän sovittaa sen ainoastaan ihmisrotuihin ja ainoastaan muutamiin ominaisuuksiin. Huomautettuaan, että neekerit ja mulatit ovat vastaanottamattomia eräille tropillisen ilmanalan taudeille, hän lausuu ensinnä, että kaikilla eläimillä on taipumus jonkun verran muuntelemaan ja toiseksi, että maanviljelijät kehittävät kotieläimiään valinnan kautta. Hän lisää sitten, että sen, mikä jälkimäisessä tapauksessa on aikaansaatu keinotekoisesti, sen aikaansaa luonto, jonka vaikutus on yhtä tehokas, joskin hitaampi, muodostaessaan ihmissuvusta muunnoksia, mitkä soveltuvat siihen maahan, jossa ne asuvat. Niistä satunnaisista ihmismuunnoksista, jotka esiintyivät Keski-Afrikan harvalukuisten ja hajallaan asuvien asukasten joukossa, sattui joku olemaan muita vastustuskykyisempi seudussa raivoavia tauteja vastaan. Tämän rodun täytyi sen vuoksi lisääntyä, samalla kun muut vähenivät, eivätkä ainoastaan siksi, että olivat vähemmän vastuskykyisiä tauteja vastaan, vaan myöskin siksi, etteivät ne kyenneet kilpailemaan elinvoimaisempien naapuriensa kanssa. Sen nojalla, mitä jo olen lausunut, pidän varmana, että tämän elinvoimaisen rodun väri oli musta. Mutta koska edelleen oli olemassa sama taipumus muuntelemaan, ilmestyi aikojen kuluessa yhä tummempia rotuja. Ja koska tummin rotu soveltui parhaiten ilmastoon, tuli tämä aikaa myöten vallitsevaksi, jollei kenties ainoaksi roduksi siinä maassa, jossa se oli syntynyt. Wells sovittaa sitten samat näkökohdat kylmempien ilmastojen valkoihoisiin asukkaihin. Olen kiitollisuuden velassa hra Rowley'ille Yhdysvalloista siitä, että hän hra Bracen välityksellä on johtanut huomioni mainittuun kohtaan tohtori Wells'in teoksessa.

Pastori W. Herbert, myöhemmin Manchesterin tuomiorovasti, lausuu teoksensa "Horticultural Transactions" (1822) neljännessä niteessä ja teoksessaan "Amaryllidaceae" (1837, ss. 19, 339), että "puutarhanhoidon alalla tehdyt kokeet ovat eittämättömästi todistaneet kasviopillisten lajien olevan ainoastaan korkeampia ja vakaantuneempia muunnoksia". Hänellä on sama mielipide myöskin eläimistä. Tuomiorovasti arvelee, että kutakin sukua luotiin yksi ainoa, alussa hyvin muodostuvainen laji, ja että näistä ovat syntyneet, etupäässä risteytymisen, mutta myöskin muuntelun kautta kaikki nykyään olemassa-olevat lajimme.

Vuonna 1826 professori Grant lausui tunnetussa kirjoitelmassaan Spongillasta ("Edinburgh Philosophical Journal", XIV: s vuosik. siv. 283) selvästi ilmi uskonsa, että lajit polveutuvat toisista lajeista ja että ne kehittyvät paremmiksi toisintuessaan. Saman mielipiteen hän on lausunut 55:ssä luennossaan, joka oli julkaistuna aikakauskirjassa "Lancet" v. 1834.

Vuonna 1831 Patrick Matthew julkaisi teoksensa "Naval Timber and Arboriculture", jossa hän esittää aivan saman mielipiteen lajien synnystä kuin se, jonka Wallace ja minä olemme

---

vuosina 1794-1795 kirjoitetun, mutta vasta paljon myöhemmin julkaistun teoksen johdannosta näkyy: hän on terävästi huomauttanut (Karl Meding, "Goethe als Naturforscher", s. 34), että tulevaisuudessa luonnontutkijat kysyvät, kuinka esim. lehmä on saanut sarvensa, eivätkä mihin niitä käytetään. Varsin omituinen esimerkki siitä, kuinka samanlaisia mielipiteitä syntyy jotenkin samaan aikaan, on että Goethe Saksassa, toht. Darwin Englannissa ja Geoffroy Saint-Hilaire Ranskassa (kuten heti saamme nähdä) tulivat samaan johtopäätökseen lajien synnystä vuosina 1794-95.

<sup>3</sup> "Se on siis problemi, jonka ratkaisu on jätettävä kokonaan tulevaisuuden huostaan, joskin tulevaisuus mahdollisesti saattaisi käyttää hyväkseen hänen aatteitaan."

julkaisseet aikakauskirjassa "Linnean Journal" ja jota olen laveammin kehitellyt tässä teoksessa. Onnettomuudeksi Matthew esitti mielipiteensä lyhyesti ja hajalleen sirotelluissa kohdissa, liitteessä eri aihetta käsittelevään teokseen, joten se jäi huomaamatta, kunnes Matthew itse käänsi muiden huomion siihen "Gardener's Chronicle'ssa" (vuoden 1860 huhtik. 7: nnen päivän numerossa) julkaisemassaan kirjotuksessa. Eroavaisuudet Matthew'in ja minun esittämäni katsantokannan välillä eivät ole paljon merkittäviä: hän näyttää arvelevan, että maailma on aika ajoin ollut miltei asumaton ja että se on sitten uudelleen tullut asutuksi, ja hän esittää vaihtoehtoisena otaksumana, että uusia muotoja saattaa syntyä "ilman mitään entisten elimistöjen (aggregates) ituja". En ole varma siitä, olenko oikein ymmärtänyt eräitä kohtia, mutta hän tuntuu antavan suuren merkityksen elinehtojen suoranaistulle vaikutuksille. Kumminkin hän on selvästi oivaltanut luonnollisen valinnan lain koko tärkeyden.

Kuuluisa geologi ja luonnontutkija von Buch esittää oivallisessa teoksessaan "Description Physique des Isles Canaries" (1836, s. 147) vakaumuksensa, että muunnokset vähitellen muuttuvat vakaantuneiksi lajeiksi, jotka eivät enää ole keskenään siitoskykyisiä.

Rafinesque kirjotti v. 1836 ilmestyneessä teoksessaan "New Flora of North America" (s. 6) seuraavasti: "Kaikki lajit ovat kenties joskus olleet muunnoksia ja monet muunnokset ovat asteittaisesti muuttumassa lajeiksi omaksuessaan pysyväisiä ja erikoisia ominaisuuksia", mutta edempänä (s. 18) hän lisää: "paitsi alkutyypit eli suvun esivanhemmat".

Professori Haldeman on vv. 1843-44 ("Boston Journal of Nat. Hist. U. States", nide IV, s. 468) taitavasti esittänyt ne todisteet, jotka puhuvat lajien kehittymisen ja toisintumisen puolesta ja sitä vastaan, ja hän näyttää kallistuvan sen olettamuksen puolelle, että lajit muuttuvat.

"Vestiges of Creation" ilmestyi v. 1844. Kymmenennessä, paljon parannetussa painoksessa (1833) nimetön kirjailija lausuu (s. 155): Johtopäätös, johon tarkan harkinnan jäljestä tulemme, on se, että elollisten olentojen eri ryhmät, yksinkertaisimmista ja vanhimmista korkeimmalle kehittyneihin ja nuorimpiin saakka, ovat jumalallisen kaitsemuksen johdolla kehittyneitä tuloksia *ensinnä* elämänmuodoille annetusta impulssista, joka on kehittänyt niitä määrättyjen aikojen kuluessa polvi polvelta eri kehitystasojen kautta, jotka päättyvät korkeimpiin kaksisirkkaiisiin ja luurankoiisiin, ja nämä asteet ovat harvalukuisia ja eroavat yleensä toisistaan elimellisten ominaisuuksien puolesta, joissa meidän on vaikea havaita sukulaisuutta; *toiseksi* ne ovat tuloksia toisesta, elinvoimien yhteydessä olevasta impulssista, joka pyrkii sukupolvien kuluessa muuntamaan elimellisiä rakennelmia ulkonaisten olosuhteiden, sellaisten kuin ravinnon, asuinpaikan laadun ja ilmaston mukaisiksi, ja nämä ovat luonnontutkija-teologin "mukautumisia". Kirjailija uskoo nähtävästi, että elimistöt kehittyvät äkillisin harppauksin, mutta että elinehtojen aikaansaamat vaikutukset ovat asteittaisia. Hän todistelee yleisillä syillä, etteivät lajit ole muuttumattomia. Mutta en voi käsittää, kuinka hänen olettamansa kaksi "impulssia" voisivat tieteellisesti selittää ne lukuisat ja somat mukautumiset, joita näemme kaikkialla luonnossa. En voi käsittää, että niiden avulla vähääkään selvenisi meille, kuinka esim. tikka on mukautunut erikoisiin elintapoihinsa. Lennokkaan ja loistavan tyylinsä vuoksi kirja heti ilmestyttyään levisi laajalti, vaikka sen aikaisimmat painokset osottivatkin tekijänsä vaillinaisia tietoja ja suurta tieteellisen varovaisuuden puutetta. Mielestäni teos on tehnyt maassamme suuren palveluksen johtaessaan huomion käsittelemäänsä aiheeseen, poistamalla ennakkoluuloja ja muokkaamalla maaperää samankaltaisille katsantokannoille.

Vuonna 1846 vanha geologi M.J. d'Omalius d'Halloy esitti oivallisessa, joskin lyhyessä kirjotelmassa ("Bulletins de l'Acad. Roy. Bruxelles", nide XIII, s. 581) mielipiteensä, että on todenmukaisempaa, että uudet lajit ovat syntyneet muuntamalla entisistä lajeista, joista ne polveutuvat, kuin että ne ovat erikseen luodut. Kirjottaja toi mielipiteensä julkisuuteen ensikerran v. 1831.

Professori Owen kirjotti v. 1849 (teoksessaan "Nature of Limbs", s. 86) seuraavaa: "Alkutyypin aate ilmaantui lihassa erilaisina toisintoina maapallollamme kauan ennen niiden eläinlajien olemassaoloa, jotka nykyään edustavat sitä. Minkä luonnonlakien tai toisarvoisten syiden ohjattavaksi sellaisten

elimellisten ilmiöiden säädetty vuorojärjestys ja kehitys on annettu, sitä emme nykyään tiedä." British Associationille v. 1858 osottamassaan kirjoituksessa (s. LI) hän puhuu "luovan voiman jatkuvan toiminnan eli elollisten olentojen säädetyn ilmaantumisen aksiomista". Edempänä (s. XC) hän, viitattuaan maantieteelliseen levenemiseen, lisää: "Nämä ilmiöt horjuttavat luottamustamme siihen johtopäätökseen, että Uuden Seelannin Apteryx ja Brittein saarten punariekko ovat erikseen luodut näille saarille ja niitä varten. Sitäpaitsi lienee hyvä aina pitää mielessään, että luonnontutkija tarkoittaa 'luomisella' jotakin 'hänelle tuntematonta prosessia'." Hän selittää vielä lähemmin ajatustaan lisäten, että kun eläintutkija mainitsee sellaisia tapauksia kuin esim. punariekon koettaen todistaa, että tämä lintu on erikoisesti luotu mainituille saarille ja niitä varten, hän tällä etupäässä tahtoo ilmaista, ettei hän tiedä, kuinka punariekko on joutunut mainituille saarille ja yksinomaan sinne; täten ilmaistessaan tietämättömyytensä hän samalla lausuu julki uskonsa, että sekä mainittu lintu että mainitut saaret saavat alkuperästään kiittää ensimmäistä suurta luovaa syytä. Jos selitämme kirjoituksessa esiintyvät lauseet niitä toisiinsa vertailemalla, näyttää siltä, että kuuluisa filosofi v. 1858 horjui vakaumuksessaan, että Apteryx ja punariekko ovat ilmestyneet nykyisille kotiseuduilleen "jollakin hänelle tuntemattomalla tavalla" eli "jonkiin hänelle tuntemattoman" prosessin kautta.

Tämä kirjoitus osotettiin "British Association'ille" sen jälkeen kuin Wallacen ja minun esitykseni lajien synnystä olivat luetut "Linnean Society'ssä". Kun teokseni ensi painos ilmestyi, olivat sellaiset lauseet kuin "luovan voiman jatkuva toiminta" johtaneet minut, samoin kuin muutkin, niin kokonaan harhaan, että luin professori Owen'in niiden paleontologien joukkoon, jotka olivat lujasti vakuutetut lajien muuttumattomuudesta. Näyttää kumminkin siltä, että tämä olettamukseni oli ennenaikainen ja väärä (vrt. "Anat. of Vertebrates", nide III, s. 796). Teokseni viime painoksessa väitin – ja tämä väite näyttää minusta vieläkin pitävän täysin paikkansa – erään kohdan nojalla, joka alkaa sanoilla "no doubt the typeform" j.n.e. (Ibid, nide I, s. XXXV), että professori Owen myönsi luonnollisella valinnalla voineen olla jotakin vaikutusta uusien lajien muodostumiseen; mutta nyt näyttää siltä (Ibid, nide III, s. 798), että tämä väitteeni oli paikkansapitämätön ja todistamaton. Esitin myös muutamia otteita eräästä professori Owen'in ja "London Review'in" julkaisijan kirjeenvaihdosta, joiden nojalla sekä jälkimäisen että minun mielestäni näytti selvältä, että professori Owen väitti lausuneensa julki luonnollisen valinnan teorian ennenkuin minä olin sen tehnyt, ja minä ilmaisoin hämmästykseni ja tyydytykseni tämän ilmotuksen johdosta. Mutta mikäli kykenen käsittämään eräitä äsken julkaistuja kohtia mainitussa teoksessa (nide III, s. 798) olen jälleen joko osaksi tai kokonaan erehtynyt. Minulle on lohdullista, että professori Owen'in kiistakirjotukset ovat muidenkin kuin minun mielestäni yhtä vaikeita ymmärtää ja sovittaa toisiinsa. Mikäli on kysymys ainoastaan luonnollisen valinnan aatteen julkilausumisesta, on aivan yhdentekevää, onko professori Owen tehnyt sen ennen minua, sillä kuten tästä katsauksesta näkyy, sen ovat kauan ennen meitä kumpaakin julkilausuneet toht. Wells ja Matthews.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire mainitsee v. 1850 pitämässään luennoissa (joista aikakauskirjan "Revue et Mag. de Zoologie" tammikuun numerossa v. 1851 on julkaistuna yhteenveto) lyhyesti ne syyt, joiden vuoksi hän uskoo että lajitunnusmerkit "sont fixes, pour chaque espece, tant qu'elle se perpetue au milieu des mêmes circonstances: ils se modifient, si les circonstances ambiantes viennent à changer". "En resumé, l'observation des animaux sauvages demontre déjà la variabilité limitée des especes. Les expériences sur les animaux sauvages devenus domestiques, et sur les animaux domestiques redevenus sauvages, la demontrent plus clairement encore. Ces mêmes expériences prouvent, de plus, que les differences produites peuvent être de valeur générique".<sup>4</sup> Teoksessaan "Histoire Naturelle Generale" (nide II, s. 430, 1859) hän esittää laajemmin samanlaisia johtopäätöksiä.

<sup>4</sup> "Ovat pysyväisiä kussakin lajissa, niin kauan kuin se elää samoissa olosuhteissa: ne muuttuvat, jos ympäröivissä olosuhteissa tapahtuu muutoksia." "Kesyttömien eläinten tarkastelu siis jo osottaa lajeissa rajotetua muuntelevaisuutta. Kesyntyneistä metsäneläimistä ja metsistyneistä kotieläimistä saadut kokemukset osottavat sitä vieläkin selvemmin. Nämä kokemukset todistavat sitäpaitsi, että syntyneet eroavaisuudet voivat saada sukueroavaisuuksien arvonn."

Tohtori Freke esitti v. 1851 ("Dublin Medical Press" lehdessä s. 322) sen opin, että kaikki elolliset olennot polveutuvat samasta alkumuodosta. Ne syyt, joilla hän perustelee olettamustaan ja se tapa, millä hän aiheuttaa käsittelee, ovat kokonaan erilaiset kuin minun; mutta koska tohtori Freke nyttemmin (1861) on julkaissut tutkielmansa "Origin of Species by means of Organic Affinity", tulee vaikea tehtävä, koettaa antaa jokin käsitys hänen mielipiteistään, minun puoleltani tarpeettomaksi.

Herbert Spencer on eräässä tutkielmassa (joka alkuaan oli julkaistuna "Leader'issa" maaliskuussa 1852 ja myöhemmin 1858 hänen "Essays" kokoelmassaan) huomattavalla taidolla asettanut vastakkain luomis- ja kehitysteorian. Hän päättää kotitrotujen tarjoaman analogian, monien lajien sikiöissä tapahtuvien muutosten, lajien ja muunnosten häilyvän erotuksen ja yleisen asteittaisuuden lain nojalla, että lajit ovat muuntuneet ja muuntelun hän arvelee johtuvan muuttuneista olosuhteista. Sama kirjailija on myöskin psykologian alalla omaksunut sen periaatteen, että jokainen sielunkyky on kehittynyt asteittaisesti.

Vuonna 1861 kuuluisa kasvitutkija Naudin lausui eräässä oivallisessa lajien syntyä käsittelevässä kirjotuksessa ("Revue Horticole", s. 102; sittemmin osaksi uudelleen julkaistu aikakauskirjassa "Nouvelles Archives du Museum", nide I, s. 171) selvin sanoin julki uskonsa, että lajit muodostuvat samalla tavalla kuin muunnokset muodostuvat viljelyksessä, ja jälkimäisten muodostumisen syynä hän pitää ihmisen harjottamaa valintaa. Mutta hän ei osota, kuinka valinta vaikuttaa luonnontilassa. Hän uskoo kuten Herbert, että lajit olivat syntyessään elimistöltään muodostuvaisempia kuin nykyään. Hän panee painoa "tarkotusperäisyyden laille", joka on "puissance mysterieuse, indéterminée; fatalité pour les uns; pour les autres, volonté providentielle, dont l'action incessante sur les êtres vivants détermine, à toutes les époques de l'existence du monde, la forme, le volume, et la durée de chacun d'eux, en raison de sa destinée dans l'ordre de choses dont il fait partie. C'est cette puissance qui harmonise chaque membre à l'ensemble, en l'appropriant à la fonction qu'il doit remplir dans l'organisme général de la nature, fonction qui est pour lui sa raison d'être".<sup>5</sup> Lisäviite.<sup>6</sup>

Kuuluisa geologi, kreivi Keyserling lausui v. 1853 ("Bulletin de la Société Géologique", 2: nen sarja, nide. X, s. 357) arvelun, että samoin kuin uusia tauteja, joiden oletetaan aiheutuneen jostakin tartunta-aineesta, on syntynyt ja levinnyt kautta maailman, samoin eräinä aikakausina erikoislaatuiset ympäröivät molekyylit ovat voineet kemiallisesti vaikuttaa olemassa olevien lajien ituihin, ja näistä on siten syntynyt uusia muotoja.

Samana vuonna tohtori Schaaffhausen julkaisi oivallisen kirjusen (sarjassa "Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins des Preussischen Rheinlands"), jossa hän väittää maapallon elämänmuotojen olevan kehityksen alaisia. Hän lausuu että monet lajit ovat pysyneet muuttumattomina pitkät ajat, jotavastoin muutamat ovat toisintuneet. Lajien väliset eroavaisuudet hän selittää siten, että asteittaiset välimuodot ovat hävinneet. "Eläviä kasveja ja eläimiä eivät siis erota sukupuuttoon kuolleista mitkään uudet luomistyöt, vaan edellisten on katsottava polveutuvan jälkimäisistä jatkuvan siitoksen kautta."

---

<sup>5</sup> "Salaperäinen, määrittelemätön mahti, toisille järkähtämätön kohtalo, toisille kaitselmuksen tahto, joka lakkaamatta vaikuttaa eläviin olentoihin, määräten jokaisena aikakautena, siitä saakka kuin maailma on ollut olaassa, kunkin olennon muodon, ko'on ja elinajan, aina sen mukaan mikä tehtävä sille on annettu siinä järjestetyssä kokonaisuudessa, jonka osana se on. Tämä mahti saattaa jokaisen jäsenen sopusointuun kokonaisuuden kanssa soveltuaessaan sen siihen tehtävään, mikä sen on täytettävä luonnon yleisessä elimistöissä, tehtävään, joka on sille sen olemassa-olon oikeutus."

<sup>6</sup> Bronn'in teoksessa "Untersuchungen über die Entwicklungsgesetze" olevista otteista näkyy, että kuuluisa kasvitutkija ja paleontologi Unger v. 1852 arveli lajien olevan kehityksen ja muutosten alaisia. Pander'in ja Dalton'in kivettyneitä laiskiaisia käsittelevässä teoksessa jälkimmäinen on v. 1821 esittänyt samanlaisen arvelun. Samanlaisia mielipiteitä on sitäpaitsi, kuten tunnettu, Oken esittänyt hämärässä "Luonnonfilosofiassaan". Ja Godron'in teoksessa "Sur l'Espece" julkaistuista lausunnoista päättäen näyttävät myöskin St. Vincent Burdach, Poiret ja Fries myöntäneen, että uusia lajeja syntyy alinomaan. Lisään vielä, että niistä kolmestakymmenestä neljästä tässä historiallisessa katsauksessa mainitusta kirjailijasta, jotka uskovat lajien muuttuvaisuuden tai ainakaan eivät usko luomistöitä tapahtuneen yksitellen, kaksikymmentäseitsemän on käsitellyt kirjotuksissaan luonnonhistorian tai geologian erikoisaloja.

Tunnettu ranskalainen kasvientutkija Lecoq kirjottaa v. 1854 ("Etudes sur Géographie Botanique", nide I, s. 250): "On voit que nos recherches sur la fixité ou la variation de l'espece, nous conduisent directement aux idées émises, par deux hommes justement célèbres, Geoffroy Saint-Hilaire et Goethe".<sup>7</sup>

Eräät muut Lecoq'in laajaan teokseen hajalleen sirotellut lauseet antavat jonkun verran aihetta epävarmuuteen siitä, missä määrin hän uskoo lajien toisintumista.

"Luomisen filosofiaa" on pastori Baden Powell mestarillisesti käsitellyt kirjassaan "Essays on the Unity of Worlds" (1855). Aivan hämmästyttävä on se tapa, millä hän osottaa, että uusien lajien ilmaantuminen on "säännöllinen, eikä mikään satunnainen ilmiö", eli kuten Sir John Herschel lausuu: "luonnollinen prosessi vastakohtana yliluonnolliselle".

Aikakauskirjan "Journal of the Linnean Society" kolmas nide sisältää Wallace'lta ja minulta kirjoituksia, jotka ovat esitetyt seuran istunnoissa heinäk. 1 p: nä 1858, ja joissa Wallace erinomaisen voimakkaasti ja selvästi lausuu ilmi luonnollisen valinnan teorian.

Von Baer, jota kohtaan kaikki eläintieteilijät tuntevat niin syvää kunnioitusta, lausui noin vuonna 1859 (kts. Prof. Rudolf Wagner, "Zoologisch-Anthropologische Untersuchungen", 1861, s. 51) vakaumuksensa – joka etupäässä perustui maantieteellisen levenemisen lakeihin – että nykyään aivan erilaiset muodot polveutuvat yhdestä ainoasta kantamuodosta.

Kesäkuussa 1859 professori Huxley piti "Royal Institution" seurassa luennon "eläinmaailman pysyväisistä tyypeistä". Hän lausuu näistä: "On vaikeata käsittää tällaisten tosiasian tarkotusta, jos oletamme että kukin eläin- tai kasvilaji tai kukin organisatsioonityyppi on muodostunut maapallolla luovan voiman erikoisen luomistyön kautta pitkien väliaikojen perästä, ja on hyvä panna merkille, ettei perintätieto tai jumalallinen ilmoituskaan anna mitään tukea tälle mielipiteelle, joka on aivan vastoin luonnon yleistä analogiaa. Jos sitävastoin katselemme 'pysyväisiä tyyppejä' sen otaksuman kannalta, jonka mukaan jonakin aikana elävät lajit ovat tuloksia ennen eläneiden lajien asteittaisesta toisintumisesta – otaksuma, joka, joskin se on toteennäyttämätön ja joskin muutamat sen kannattajat ovat tehneet sille huonon palveluksen, on kumminkin ainoa, jolle fysiologia antaa jotakin tukea – näyttää niiden olemassaolo todistavan, että ne muutokset, joiden alaisina elävät olennot ovat olleet geologisten aikojen kuluessa, ovat olleet hyvin pieniä verrattuina koko niihin muutossarjoihin, joiden lävitse ne ovat käyneet".

Joulukuussa v. 1859 tohtori Hooker julkaisi teoksensa "Introduction to the Australian Fauna". Tämän laajan teoksen ensi osassa hän tunnustaa lajien polveutumisen ja toisintumisen ja esittää tämän opin tueksi monia omintakeisia huomautuksia.

"Lajien synnyn" ensi painos ilmestyi 24 päivänä marraskuuta 1859 ja toinen painos 7 päivänä tammikuuta 1860.

---

<sup>7</sup> "Kuten näkyy, johtavat tutkimuksemme lajien pysyväisyydestä tai muuntelusta meidät samoihin ajatuksiin kuin ne, joita Geoffroy Saint-Hilaire ja Goethe, nuo syystä kuuluisat miehet, ovat lausuneet."

## JOHDANTO

Kulkiessani *Beagle* laivalla luonnontutkijana hämmästyttivät minua kovin eräät seikat Etelä-Amerikan elollisten olentojen leviämässä ja tämän mantereen nykyisten ja entisten sukupolvien suhtautumisessa toisiinsa. Nämä seikat näyttivät, kuten tämän teoksen myöhemmistä luvuista on käyvä selville, luovan jonkin verran valoa lajien syntyyn, tuohon salaisuuksista salaperäisimpään, kuten sitä eräs suurimmista filosofeistamme on kutsunut. Palattuani kotiin vuonna 1837 johtui mieleeni, että tämän kysymyksen selvittämiseksi kenties voisi jotakin tehdä, kärsivällisesti keräilemällä ja pohtimalla kaikkia niitä tosiseikkoja, joilla saattaisi olla jotakin yhteyttä sen kanssa. Pantuani tähän työhön viisi vuotta, rohkenin ryhtyä kysymystä harkitsemaan, pannen paperille muutamia lyhyitä huomautuksia. Nämä laajensin sitten vuonna 1844 luonnokseksi, joka sisälsi minusta silloin todenmukaisilta näyttävät johtopäätökset. Siitä lähtien olen tähän päivään asti ollut herkeämättä kiintyneenä samaan aineeseen.

Toivon että näiden henkilökohtaisten yksityisseikkojen mainitseminen suodaan minulle anteeksi, koska olen ne maininnut vain osottaakseni, etten liian hätäisesti ole ryhtynyt tehtävääni.

Työni on nyt (1859) miltei lopussa. Kun sen täydentäminen kuitenkin vielä vie minulta useita vuosia lisää ja kun ei terveyteni suinkaan ole vankka, on minua vaadittu julkaisemaan tämä supistelma. Minulla oli siihen sitäkin enemmän syytä, kun hra Wallace, joka nykyään tutkii malaijisaariston luonnonhistoriaa, on tullut miltei täydelleen samoihin yleisiin johtopäätöksiin lajien synnystä kuin minäkin. Vuonna 1858 hän lähetti minulle muistiinpanonsa tästä aiheesta, pyytäen että toimittaisin ne Sir Charles Lyell'ille, joka lähetti ne "Linnean Society'lle", ja tämä julkaisi ne aikakauskirjansa kolmannessa niteessä. Sir Ch. Lyell ja tohtori Hooker, jotka kumpikin tiesivät teoksestani – jälkimäinen oli lukenut luonnokseni vuodelta 1844 – osottivat minulle sen kunnian, että neuvoivat minua julkaisemaan käsikirjotuksistani joitakuuta lyhyitä otteita samanaikaisesti hra Wallacen oivallisen kirjotelman kanssa.

Tämä supistelma, jonka nyt julkaisen, jää pakostakin vaillinaiseksi. En voi tähän liittää otteita enkä asiantuntijain lausuntoja erityisten väitteideni tueksi, mutta uskallan toivoa, että lukijalla on jonkun verran luottamusta tarkkuuteeni. Erehdyksiä on epäilemättä pujahtanut joukkoon, vaikka toivon aina olleeni varovainen, luottaessani vain hyviin todistuslähteisiin. Voin tässä esittää ainoastaan yleiset johtopäätökset, joihin olen tullut, valaisten niitä vain muutamilla tosiseikoilla, jotka kuitenkin useimmissa tapauksissa toivoakseni riittänevät. Ei kukaan voi paremmin kuin minä tuntea, kuinka välttämätöntä on myöhemmin julkaista yksityiskohtia myöten kaikki ne tosiseikat, joihin johtopäätökseni perustuvat; sen toivon voivani tehdä vastedes toisessa teoksessa. Sillä tiedän varsin hyvin, että tässä teoksessa tuskin on käsitelty ainoatakaan kohtaa, jonka rinnalle ei voisi asettaa tosiseikkoja, jotka usein näyttävät vievän suorastaan vastakkaisiin johtopäätöksiin. Oikea tulos on saavutettavissa vain siten, että tosiseikat ja todisteet otetaan kokonaisuudessaan tarkasteltaviksi ja punnittaviksi puolelta ja toiselta kussakin eri kysymyksessä. Mutta se on tässä mahdotonta.

Pahottelen että tilan puute riistää minulta tyydytyksen lausua kiitokseni siitä suosiollisesta avusta, jota olen saanut hyvin monilta luonnontutkijoilta, – useat näistä minulle henkilökohtaisesti tuntemattomia. En voi kuitenkaan olla käyttämättä tilaisuutta lausuakseni syvän kiitollisuuteni tohtori Hookerille, joka viimeisten viidentoista vuoden aikana on minua kaikin mahdollisin tavoin auttanut laajoilla tietovaroiillaan ja erinomaisella arvostelukyvyllään.

Mitä lajien syntyyn tulee, on helppo käsittää että luonnontutkija, tarkastellessaan elollisten olentojen keskinäistä sukulaisuutta, niiden embryologisia suhteita, niiden maantieteellistä levenemistä, niiden esiintymistä määrättyssä järjestyksessä eri geologisissa kerroksissa ja muita sellaisia seikkoja, saattaa tulla siihen johtopäätökseen, etteivät lajit ole luodut riippumatta toisistaan, vaan polveutuvat, kuten muunnoksetkin, toisista lajeista. Kaikesta huolimatta sellainen johtopäätös, vaikka kuinkakin hyvin perusteltu, lienee riittämätön, kunnes on voitu näyttää toteen, kuinka nuo

lukemattomat lajit ovat niin toisintuneet, että ovat saavuttaneet sen täydellisyyden rakenteessaan ja soveltautumiskyvyssään olosuhteisiin, joka syystä herättää ihailuamme. Luonnontutkijat vetoavat alituisesti ulkonaisiin olosuhteisiin, kuten ilmastoon, ravintoon j.n.e., pitäen niitä ainoina muutosten syinä. Rajotetussa merkityksessä tämä voinee olla totta, kuten jäljestäpäin tulemme näkemään. Mutta nurinkurista olisi lukea pelkkien ulkonaisten olosuhteiden syyksi esim. tikän jalkojen, pyrstön, nokan ja kielen rakenne, joka niin ihmetyttävästi soveltuu hyönteisten pyydystämiseen puunkuoren alta. Samoin on laita mistelin, joka imee ravintonsa määrätystä puusta, joiden siemeniä määrättyjen lintujen on kuljetettava, ja jonka yksineuvoiset kukat ehdottomasti vaativat määrättyjen hyönteisten toimintaa siitepölyn kuljettamiseen kukasta kukkaan; nurinkurista olisi selittää tämän loiskasvin rakenteen ja sen suhteen erilaisiin elollisiin olioihin johtuvan ulkonaisista olosuhteista tai tottumuksesta taikkapa kasvin omasta tahdosta.

On senvuoksi erittäin tärkeätä saada selvä käsitys elollisten olentojen muuntumis- ja soveltautumistavoista. Alkaessani tehdä huomioitani näytti minusta todennäköiseltä, että kotieläinten ja viljelyskasvien huolellinen tutkiminen tarjoisi paraan mahdollisuuden ratkaista tämä pulmallinen kysymys. Enkä siinä pettynytäkään. Tässä kuten muissakin vaikeissa tapauksissa olen kerran toisensa perästä huomannut, että tietomme kotieläinten ja viljelyskasvien joukossa tapahtuvasta muuntumisesta, niin puutteellinen kuin se onkin, tarjoo parhaan ja varmimman johtolangan. Uskallan sen vuoksi lausua vakaumuksenani, että tällaiset tutkimukset ovat suuriarvoisia, vaikka luonnontutkijat ovatkin niitä hyvin yleisesti laiminlyöneet.

Lähtien näistä näkökohdista omistan tämän teoksen ensimmäisen luvun kesytys- ja viljelystilassa tapahtuvalle muuntumiselle. Tulemme siitä näkemään, että perinnölliset muutokset ovat suureksi osaksi ainakin mahdollisia ja näemme myöskin – mikä on ainakin yhtä tärkeätä – kuinka paljon ihminen kykenee valinnallaan vähitellen suurentamaan vähäpätöisiä eroavaisuuksia. Siirryn sitten lajien muuntelevaisuuteen luonnontilassa. Ikävä kyllä on minun pakko käsitellä tätä aihetta aivan liian lyhyesti, se kun on tarkasti käsiteltävissä vain esittämällä pitkiä tosiseikkaluetteleja. Pystymme kumminkin tutkimaan, mitkä olosuhteet ovat muuntuvaisuudelle suotuisimmat. Seuraavassa luvussa tulee tarkastettavaksi maailman kaikkien elollisten olentojen keskinäinen "taistelu olemassa-olostaan" joka välttämättä johtuu niiden suuresta lisääntymisestä geometrisena sarjana. Siinä on Malthuksen oppi sovellettuna koko eläin- ja kasvikuntaan. Koska kutakin lajia syntyy paljon useampia yksilöitä kuin elämään voi jäädä ja kun sen johdosta käydään yhä uudistuvaa "taistelua olemassa-olosta", johtuu tästä, että jokaisella olennolla, joka vaikka kuinka vähän rakenteeltaan eroaa edukseen muista, on monimutkaisten ja toisinaan vaihtelevien elinehtojen alaisena suurempi mahdollisuus jäädä elämään ja siten joutua *luonnon valitsemaksi*. Voimakkaan perinnöllisyyslain vaikutuksesta jokainen valittu muunnos taas pyrkii jättämään perinnöksi jälkeläisilleen uuden muuttuneen muotonsa.

Itse pääaihetta, luonnollista valintaa, aion käsitellä laajahkosti neljännessä luvussa. Näemme siinä, kuinka luonnollinen valinta melkein välttämättä aiheuttaa vähemmän kehittyneiden elämänmuotojen sammumisen, johtaen siihen, mitä olen kutsunut *luonteen erilaistumiseksi*. Seuraavassa luvussa käsittelen muuntumisen monimutkaisia ja vähän tunnettuja lakeja; viidessä seuraavassa silmäänpistävimpiä ja tärkeimpiä vaikeuksia, jotka johtuvat tämän teorian omaksumisesta: ensinnäkin muuttumisessa esiintyviä vaikeuksia, eli miten yksinkertainen olento tai yksinkertainen elin saattaa muuttua ja täydellistyä korkealle kehittyneeksi olennoksi tai taiten rakennetuksi elimeksi; toiseksi kysymystä – vaistosta eli eläinten sielunkyvyistä; kolmanneksi hybridismiä eli lajien hedelmättömyyttä ja muunnosten hedelmällisyyttä, niiden keskenään risteytyessä; ja neljänneksi geologisten todisteiden epätäydellisyyttä. Seuraavassa luvussa tarkastelen elollisten olentojen geologista jaksollisuutta aikojen kuluessa, kahdennessa- ja kolmannessatoista luvussa niiden maantieteellistä levenemistä eri alueilla; neljännessätoista luvussa niiden luokitusta eli niiden keskinäistä sukulaisuutta sekä täysinkehittyneessä että sikiötilassa. Viimeisessä luvussa luon lyhyen jälkikatsauksen koko teokseen sekä teen muutamia loppuhuomautuksia.

Ottaen lukuun perinpohjaisen tietämättömyytemme kaikkien ympärillämme elävien olentojen keskinäisistä suhteista ei ole kummasteltavaa, että moni lajien ja muunnosten syntyä koskeva seikka vielä jää selitystä vaille. Kuka voi selittää, miksi toinen laji on laajalle levinnyt ja lukuisa, kun taas toinen samansukuinen laji on rajottunut ahtaalle alalle ja harvinainen? Ja kuitenkin nämä suhteet ovat erittäin tärkeitä, sillä ne määräävät kunkin tämän maailman olennon nykyisen hyvinvoinnin ja, kuten luulen, vastaisen menestyksen ja mukautumisen. Vielä vaillinaisemmat ovat tietomme niiden elollisten olentojen keskinäisistä suhteista, jotka ovat eläneet maapallon historian monien menneiden geologisten aikakausien kuluessa. Vaikka paljon jääkin epäselväksi ja tulee kauan epäselvänä pysymään, olen huolellisimpien tutkimusten ja tasapuolisimman arvostelun jälkeen, mihin olen kyennyt, tullut siihen varmaan vakaumukseen, että useimpien luonnontutkijain näihin asti ja minunkin aikaisemmin kannattamani mielipide – että jokainen laji on luotu riippumatta muista – on väärä. Olen varmasti vakuutettu siitä, etteivät lajit ole muuttumattomia, vaan että samaan sukuun (genus) kuuluvat lajit ovat yhden, tavallisesti jo sukupuuttoon hävinneen lajin suoraan polveutuvia jälkeläisiä, samoin kuin jonkun lajin tunnustetut muunnokset ovat tämän lajin jälkeläisiä. Lopuksi olen vakuutettu siitä, että valinta on ollut muutosten tärkeimpänä, vaikkakaan ei yksinomaisena syynä.

## **I LUKU.**

# **MUUNTELU KESYTYS- JA VILJELYSTILASSA**

Muuntelevaisuuden syyt. – Elintapojen ja eri osien käytön tai käytön puutteen vaikutukset. – Vuorosuhteellinen muuntelu. – Perinnöllisyys. – Kesytyks- ja viljelysmuunnosten luonne. – Lajien ja muunnosten toisistaan erottamisen vaikeus. – Kesytyks- ja viljelysmuunnosten synty yhdestä tai useammasta lajista. – Kotikyhyhkys, niiden eroavaisuudet ja alkuperä. – Muinoin noudatetut valintaperiaatteet ja niiden vaikutukset. – Tarkotusperäinen ja tarkotukseton valinta. – Kesytyks- ja viljelysmuotojemme tuntematon alkuperä. – ihmisen vallassa olevalle valinnalle suotuisat olosuhteet.

## MUUNTELEVAISUUDEN SYYT

Verratessamme toisiinsa vanhempien viljelyskasviemme ja kotieläimiemme saman muunnoksen tai alamuunnoksen yksilöitä, pistää silmään ensinnä eräs seikka, nimittäin se, että ne yleensä eroavat toisistaan enemmän kuin jonkin lajin tai muunnoksen yksilöt luonnontilassa. Ja kun otamme huomioon, miten monenlaiset viljelyskasvit ja kotieläimet, jotka ovat eläneet kaikkina aikoina ja mitä erilaisimmissa ilmanaloissa ja hoidossa, ovat muuntuneet, olemme valmiit tekemään sen johtopäätöksen, että tämä suuri muuntelevaisuus on syntynyt olosuhteissa, jotka eivät ole olleet niin yhdenmukaiset ja jotka samalla ovat olleet jonkin verran erilaiset kuin ne, joiden alaisina kantalajit ovat eläneet luonnontilassa. Jotakin todenmukaisuutta on senvuoksi Andrew Knight'in esittämässä mielipiteessä, että tämä muuntelevaisuus osaksi johtuu ylenmääräisestä ravinnosta. Tuntuu ilmeiseltä, että elollisten olentojen on muutamien sukupolvien aikana oltava uusien olosuhteiden vaikutusten alaisina, jotta suurempi määrä muuntelevaisuutta voisi syntyä, ja että, sittenkin elimistö kerran on ruvennut muuntelemaan, muuntelua tavallisesti jatkuu läpi useiden sukupolvien. Ei tunneta ainoatakaan sellaista tapausta, että muunteleva elimistö olisi viljelyksen alaisena lakannut muuntelemasta. Vanhimmat viljelyskasvimme, kuten vehnä, tuottavat yhä vielä uusia muunnoksia. Vanhimmat kotieläimemme voivat vielä nopeasti jalostua ja muuttua.

Mikäli kauan asiaa tutkittuani kykenen päättämään, näyttävät elinehdot vaikuttavan kahdella tavalla, joko suoranaisesti koko elimistöön tai joihinkin sen osiin taikka välillisesti, vaikuttamalla siitosjärjestelmään. Mitä suoranaiseen vaikutukseen tulee, on meidän otettava huomioon että siinä, (kuten professori Weismann äskettäin on lausunut ja kuten minäkin ohimennen olen osottanut teoksessani "Variation under Domestication") aina on olemassa kaksi tekijää: elimistön luonne ja elinehtojen laatu. Edellinen näyttää olevan paljon tärkeämpi, sillä miltei samanlaisia muunnoksia syntyy joskus, mikäli voimme päättää, erilaatuisissa olosuhteissa. Toisaalta taas syntyy erilaisia muunnoksia olosuhteissa, jotka näyttävät miltei yhdenmukaisilta. Vaikutukset jälkeläisiin ovat joko pysyviä tai tilapäisiä. Niitä voi pitää pysyväisinä, kun kaikki tai miltei kaikki jälkeläiset muuttuvat samalla tavalla, ollessaan useiden sukupolvien aikana eräiden elinehtojen alaisina. On hyvin vaikeata ratkaista, kuinka paljon pysyviä muutoksia on täten syntynyt. Ei voi kuitenkaan olla epäilystä useiden vähäpätöisten muutosten syistä, sellaisista kuin ko'on aiheutuminen ravinnon määrästä, värin taas ravinnon laadusta, nahan ja karvan paksuuden ilmastosta j.n.e. Jokaisella niistä lukemattomista muunteluista, joita näemme siipikarjamme höyhenpeitteessä, täytyy olla vaikuttava syynsä. Ja jos tuo sama syy olisi vaikuttamassa pitkän sukupolvi-jonon kuluessa useihin yksilöihin, muuttuisivat luultavasti kaikki samaan suuntaan. Sellaiset tosiseikat kuin kasveissa tavattavat monimutkaiset ja eriskummalliset kasvannaiset, jotka monenmuotoisina aiheutuvat jonkun äkämiä synnyttävän hyönteisen pienen pienestä myrkkypisarasta, osottavat meille, mitkä omituiset muodostukset voivat olla tuloksena kasvimehun kemiallisesta muutoksesta.

Tilapäinen muuntelevaisuus on paljon yleisempi tulos muuttuneista elinehdoista kuin pysyväinen muuntelevaisuus, ja sillä on kenties ollut tärkeämpi tehtävä kotoisten rotujemme muodostumisessa. Me näemme tilapäistä muuntelevaisuutta niissä lukemattomissa pienissä erikoisuuksissa, jotka erottavat toisistaan saman lajin yksilöt ja joita ei voi selittää vanhemmilta tai joiltakin kaukaisemmilta esi-isiltä perityiksi. Selväpiirteisiä eroavaisuuksia esiintyy toisinaan saman poikueen poikasissa ja saman hedelmän siemenistä kasvaneissa taimissa. Pitkien väliaikojen perästä syntyy miljoonien samassa maassa kasvaneiden ja miltei samalla ravinnolla eläneiden yksilöiden joukossa niin ilmeisiä rakenteen-poikkeavuuksia, että niitä voi nimittää epämuodostumiksi, ja epämuodostumille ja vähäisemmille muunteluille ei saata panna mitään varmaa rajaa. Kaikkia tällaisia lukuisien yhdessä elävien yksilöiden joukossa esiintyviä muutoksia, ilmetkööt joko aivan heikkoina tai voimakkaampina, voidaan pitää elinehtojen tilapäisenä vaikutuksena kuhunkin

yksilölliseen elimistöön, jotenkin samoin kuin vilustuminen vaikuttaa eri ihmisiin epämääräisellä tavalla, aiheuttaen yskää, reumatismia tai eri elinten tulehdusta, aina kunkin ruumiinlaadun mukaan.

Mitä muuttuneiden elinehtojen välilliseen vaikutukseen tulee, joka tapahtuu siitosjärjestelmän välityksellä, voimme olettaa muuntelevaisuuden johtuvan osaksi tämän järjestelmän tavattomasta herkkyydestä kaikille elinehtojen muutoksille, ja osaksi siitä yhtäläisyydestä, joka on olemassa – kuten Kölreuter y.m. ovat huomauttaneet – eri lajien ristisiitoksesta johtuvan muuntelevaisuuden ja sen muuntelevaisuuden välillä, joka on huomattavissa uusissa ja luonnottomissa olosuhteissa kasvaneissa kasveissa ja eläimissä. Monet seikat osottavat selvästi, kuinka erinomaisen herkkä siitosjärjestelmä on aivan pienillekin ympäröivissä olosuhteissa tapahtuville muutoksille. Ei mikään ole helpompaa kuin jonkun eläimen kesyttäminen, mutta tuskin mikään vaikeampaa, kuin saada se esteettömästi lisääntymään vankeudessa, silloinkin kun uros ja naaras pariutuvat. Kuinka paljon eläimiä onkaan, jotka eivät tahdo lisääntyä, vaikka elävätkin melkein vapaina syntymäseudessaan. Tämä on yleensä, vaikka väärin, luettu vaistojen turmeltumisen syyksi. Monet viljelyskasvit kasvavat mitä rehevimmin ja tekevät kuitenkin harvoin tai eivät koskaan siementä. Toisinaan on huomattu jonkin mitättömän muutoksen, kuten kasvin jonakin kasvukautensa saaman pienemmän tai suuremman vesimäärän, ratkaisevan, tuottaako kasvi siemeniä vai eikö. En voi tässä luetella muistiinpanojani ja muualla julkaisemiani tapauksia, jotka koskevat tätä merkillistä seikkaa, mutta osottaakseni, kuinka omituisia ne lait ovat, jotka ratkaisevat eläinten lisääntymisen vankeudessa, mainitsen että tropillisista seuduista kotoisin olevat petoeläimet lisääntyvät tässä maassa esteettömästi vankeudessa, lukuunottamatta kanta-astujia eli karhun heimoon kuuluvia, jotka harvoin sikiävät, kun taas petolinnut aniharvoin, tuskinpa koskaan munivat hedelmöitettyjä munia. Monien ulkomaisten kasvien siitepöly on aivan arvotonta, samanlaatuista kun hedelmättömimpien sekasikiökasvien. Nähdessämme toisaalta kesytettyjen eläinten ja viljelyskasvien, usein heikkoina ja sairaalloisinakin, sikiävän esteettömästi vankeudessa ja nähdessämme taas toisaalta yksilöitä, jotka, nuorina tultuaan täysin kesytetyiksi, ovat pitkäikäisiä ja terveitä, (josta voisin antaa lukuisia esimerkkejä) mutta joiden siitosjärjestelmä kuitenkin tutkimattomista syistä on niin häiriintynyt, etteivät ne ole siitoskykyisiä ei meidän pidä kummastella sitä, että tämä järjestelmä vankeudessa toimii epäsäännöllisesti, synnyttäen jälkeläisiä, jotka jossakin määrin eroavat vanhemmistaan. Saatan lisätä, että samoin kuin muutamat elävät olennot lisääntyvät esteettömästi mitä luonnottomimmissa olosuhteissa, kuten esim. arkuissa pidetyt kaniinit ja kärpät, osottaen etteivät niiden siitoselimet helposti joudu häiriöön, samoin jotkut eläimet ja kasvit kestävät kesytyksen ja viljelyksen ja muuntuvat vain hiukkasen, kenties tuskin enemmän kuin luonnontilassakaan.

Jotkut luonnontutkijat ovat väittäneet kaiken muuntelun olevan yhteydessä siitostoimen kanssa, mutta se on varmaankin erehdys. Olen eräässä toisessa teoksessani julkaissut pitkän luettelon "leikkikasveista" (sporting plants), kuten niitä puutarhurit kutsuvat. Ne ovat kasveja, jotka äkkiarvaamatta ovat tuottaneet yhden ainoan uudenluontoisen ja saman kasvin muista silmuista toisinaan suuresti eroavan silmun. Näitä silmu-muunnoksia, kuten niitä saattaa nimittää, voidaan lisätä oksittamisen kautta, vesasta y.m. ja joskus siemenestä. Niitä tavataan harvoin luonnossa, mutta ne eivät ole ollenkaan harvinaisia viljelyskasveissa. Kun on nähty yhden ainoan silmun tuhansien joukossa, jotka vuodesta vuoteen ovat puhjenneet samasta puusta samanlaisissa olosuhteissa, yht'äkkiä muuttuvan uudenluontoiseksi, ja kun taas erilaisissa olosuhteissa kasvaneiden eri puiden silmut toisinaan ovat luoneet melkein saman muunnoksen – esim. persikkapuiden silmut ovat tuottaneet nektaripersikan tai tavallisten ruusujen silmut sammalruusuja – huomaamme selvästi, ettei elinehtojen laadulla ole yhtä ratkaisevaa merkitystä kunkin yksityisen muunnoksen muodostumisessa kuin itse elimistön luonteella. Niiden laadulla ei kenties ole sen suurempaa merkitystä kuin kipinän laadulla, joka sytyttää jonkun palavan aineen palamaan, on merkitystä liekkien laatuun nähden.

## **ELIMISTÖN OSIEN KÄYTÖN JA KÄYTÖN PUUTTEEN VAIKUTUKSET. – VUOROSUHTEELLINEN MUUNTELU. – PERINNÖLLISYYS**

Muuntuneet elintavat aikaansaavat periytyviä vaikutuksia; niinpä esim. kasvien siirtäminen toisesta ilmanalasta toiseen muuttaa niiden kukinta-ajan. Paljon selvempänä näyttäytyvät elimistön osien käytön ja käytön puutteen vaikutukset eläimissä. Tarkastaessani ankkaa havaitsen, että sen siipiluut ovat koko luurankoon verraten kevyemmät ja sen sääriluut raskaammat kuin sorsan. Ja tämän muutoksen syynä on epäilemättä se, että anka lentää paljon vähemmän ja kävelee enemmän kuin sen kesyttömät vanhemmat. Utareiden voimakas perinnöllinen kehitys lehmillä ja vuohilla niissä seuduissa, joissa näitä eläimiä säännöllisesti lypsetään, verrattuna näiden elinten kehitykseen muissa seuduissa, on kenties toinen esimerkki käytön vaikutuksesta. Emme voi mainita ainoatakaan kotieläintämme, jolla ei jossakin seudussa olisi riippuvat korvat. Ja todennäköiseltä tuntuu lausuttu olettaus, että tämä korvalihasten velttous johtuu käytön puutteesta, kun kotieläimiä harvoin uhkaa vaara.

Monet lait sääntelevät muuntelua. Jotkut niistä ovat hämärästi huomattavissa ja tulevat myöhemmin lyhyesti käsiteltäviksi. Tahdon tässä vaan viitata siihen, mitä voidaan kutsua vuorosuhteelliseksi muunteluksi. Tärkeät muutokset sikiössä tai toukassa jättävät otaksuttavasti perinnöksi muutoksia täysin kehittyneeseen eläimeen. Epämuodostumissa ovat vuorosuhteet aivan eri osien välillä sangen omituisia. Isidore Geoffroy St. Hilairen suuressa teoksessa on annettu tästä monta esimerkkiä. Eläinten kasvattajat arvelevat, että pitkiä jäseniä miltei aina seuraa pidentynyt pää. Jotkut esimerkit vuorosuhteellisuudesta ovat kerrassaan eriskummallisia. Niinpä ovat kauttaaltaan valkoiset ja sinisilmäiset kissat yleensä kuuroja; äskettäin on Mr. Tait kuitenkin tehnyt sen huomion, että tämä rajottuu uroksiin. Väri ja ruumiinrakenteen erikoisuudet käyvät käsikädessä. Siitä voisi mainita useita huomattavia tapauksia eläin- ja kasvimaailmasta. Heusinger'in keräämistä tosiseikoista käy ilmi, että valkoisia lampaista ja sikoja vahingoittavat eräät kasvit, kun taas tummanväriset yksilöt säästyvät tältä haitalta. Professori Wyman on äskettäin ilmoittanut minulle mainion esimerkin tästä. Hänen tiedustellessaan muutamilta Virginian maanviljelijöiltä, mistä johtui, että kaikki heidän sikansa olivat mustia, selittivät he hänelle, että kaikki heidän sikansa söivät värijuurta (*Lachnantes*), joka värjäsi niiden luut vaaleanpunaisiksi ja joka myös aiheutti sorkkien lohkeilemisen kaikilta muilta paitsi mustilta eläimiltä. Ja eräs n.k. craeker'eista (Virginian valtionmaan asuttajista) lisäsi: "Me valitsemme poikueesta mustat kasvatettaviksi, koska ainoastaan niiden eloonjäämisestä on hyviä toiveita". Karvattomilla koirilla on epätäydelliset hampaat; pitkä- ja karkeakarvaiset märehittäjät saavat helposti, niin vakuutetaan, pitkät sarvet tai useampia sarvia; höyhenjalkaisilla kyyhkysillä on räpylä ulkovarpaiden välissä; lyhytnokkaisilla kyyhkysillä on pienet jalat ja pitkänokkaisilla suuret. Jos siis ihminen ryhtyy harjottamaan siitosvalintaa kehittäen jotakin erikois-ominaisuutta, tulee hän varmaan useinkin toisintaneeksi muitakin rakenteen-osa, riippuen vuorosuhteellisuuden salaperäisistä laeista.

Muuntelevaisuuden erilaisten, tuntemattomien tai vain hämärästi käsitettyjen lakien tulokset ovat suunnattoman monimutkaiset ja monenkaltaiset. Maksaa vaivan huolellisesti tutkia muutamista vanhoista viljelyskasveistamme, kuten hyasintista, perunasta, georginista y.m. kirjotettuja tutkielmia ja on todella hämmästyttävää, kuinka lukemattomissa kohdissa muunnokset ja alamuunnokset vähässä määrin eroavat toisistaan rakenteeltaan ja elimistönsä laadulta. Koko elimistö näyttää tulleen muodostuvaiseksi, se erkanee lievästi vanhempien perusmuodosta.

Jokainen muutos, joka ei ole perinnöllinen, on meille merkityksetön. Mutta perinnöllisten rakenteen-eroavaisuuksien, sekä lievempien että fysiologisesti sangen merkityksellisten, lukumäärä ja moninaisuus on ääretön. Tohtori Prosper Lucas'in tutkimus, joka käsittää kaksi laajaa nidosta, on täydellisin ja paras tätä ainetta käsittelevä teos. Ei kukaan eläinten kasvattaja epäile

perinnöllisyystaipumuksen voimaa; hänen peruskonaan on, että samallinen tuottaa samallaisen; ainoastaan teoretikot ovat koettaneet tehdä tämän lain epäilyksen alaiseksi. Kun joku rakenteen poikkeavaisuus usein esiintyy ja kun näemme sen isässä ja lapsessa, voi tämä johtua siitäkin, että molempiin on vaikuttanut sama syy. Mutta kun yksilöjen joukossa, jotka nähtävästi ovat samojen elinehtojen alaisia, jostakin tavattomasta olosuhteiden yhtymisestä (combination) johtuva harvinainen poikkeus ilmenee isässä – sanokaamme kerran useiden miljoonain yksilöiden joukossa – ja tämä poikkeus uudelleen esiintyy lapsessa, niin jo pelkkä todennäköisyyskin pakottaa meidät lukemaan sen perinnöllisyyden syyksi. Jokainen on varmaan kuullut albinismin, piikkinahkaisuuden, ruumiin karvaisuuden y.m. tapauksista, jotka esiintyvät saman perheen muutamissa jäsenissä. Jos siis omituiset ja harvinaiset poikkeukset usein menevät perintönä, voi helposti otaksua vähemmän omituisten ja tavallisempien poikkeustenkin olevan perinnöllisiä. Oikea tapa katsella asiaa olisi kenties se, että pitäisi jokaisen ominaisuuden periytymistä sääntönä ja periytymättä jäämistä poikkeuksena.

Perinnöllisyyttä hallitsevat lait ovat enimmäkseen tuntemattomia. Ei kukaan voi sanoa, miksi jokin saman lajin eri yksilöille taikkapa eri lajeille yhteinen erikoisominaisuus toisinaan periytyy, toisinaan taas jää periytymättä, miksi lapsi usein tulee muutamilta ominaisuuksiltaan iso-isäänsä tai iso-äitiinsä tai kaukaisempiin esi-isiinsä, miksi joku erikoisuus siirtyy yhdestä sukupuolesta molempiin sukupuoliin tai vain toiseen sukupuoleen, ja jälkimäisessä tapauksessa tavallisimmin, mutta ei aina, samaan sukupuoleen. Jotakin merkitsee sekin seikka, että erikoisuudet, jotka esiintyvät kotieläintemme uroksissa, usein siirtyvät, joko yksinomaan tai ainakin suurimmaksi osaksi ainoastaan uroksiin. Mutta vielä tärkeämpi sääntö, jonka paikkansapitävyyttä luullakseni ei ole syytä epäillä, on se, että minä ikäkautena joku erikoisuus ilmeneekin, sillä on taipumuksena uudestaan ilmetä jälkeläisissä samalla iällä, joskus tosin aikaisemminkin. Monissa tapauksissa ei voisi tosin ollakaan; niinpä nautaeläinten sarvissa esiintyvät erikoisuudet voivat ilmetä jälkeläisissä vasta kun nämä ovat tulemassa täysikasvuiseksi; ja samoin tiedetään silkkimadossa esiintyvien omituisuuksien näyttävästi vastaavalla toukka- tai kotelo-asteella. Mutta perinnölliset taudit ja jotkut muut seikat saavat minut otaksumaan, että sääntö ulottuu laajemmallekin ja että, silloinkin kun ei ole nähtävää syytä, miksi jokin erikoisuus esiintyisi jollakin määrättyllä iällä, sillä kuitenkin on taipumus esiintyä jälkeläisissä samalla ikäkaudella, millä se ensiksi vanhemmassa ilmeni. Luullakseni tällä säännöllä on mitä tärkein merkitys sikiö-opin (embryologian) lakeja selitettäessä. Nämä huomautukset tarkottavat tietysti ainoastaan omituisuuden ensi ilmenemistä, eivätkä sitä alkusyytä, joka on voinut olla vaikuttamassa jo uroksen tai naaraksen siitossoluissa, kuten esim. sarvien lisääntynyt pituus ilmenee lyhytsarvisen lehmän ja pitkäsarvisen sonnin jälkeläisissä vasta myöhemmällä iällä, vaikka syy tietysti jo piilee uroksen siemenaineessa.

Koska olen viitannut elävien olentojen taipumukseen palautua esivanhempien luontoisiksi, mainitsen samalla erään luonnontutkijan usein lausuman väitteen, – että kotieläimemme metsistyessään vähitellen, mutta poikkeuksetta palautuvat alkuperäisen sukunsa luonteeseen. Tämän nojalla on koetettu todistaa, ettei kesytetyistä roduista voi tehdä mitään johtopäätöksiä luonnontilassa eläviin lajeihin nähden. Olen turhaan yrittänyt päästä selville siitä, mihin ratkaiseviin tosiseikkoihin tuo niin usein ja niin rohkeasti lausuttu väite perustuu. Lienee hyvin vaikeata todistaa se todeksi. Voimme huoletta päättää, että sängen monet selväpiirteisimmistä kotimuunnoksistamme eivät mitenkään voisi elää luonnontilassa. Monissa tapauksissa emme tiedä, millainen alkuperäinen suku oli, emmekä siis voi sanoa, onko tapahtunut miltei täydellinen esivanhempiin palautuminen vai eikö. Jotta risteytymisen vaikutukset estyisivät, pitäisi päästää vain yksi ainoa muunnos elämään vapaana uudessa kotiseudussaan. Koska nyt muunnoksemme todella toisinaan muutamilta ominaisuuksiltaan tulevat esivanhempien muotoisiksi, näyttää minusta otaksuttavalta, että jos meidän onnistuisi viljellä esim. eri kaalirotuja useita sukupolvia hyvin laihassa maaperässä, ne suureksi osaksi taikkapa kokonaankin palaisivat alkuperäiseen kesyttömään sukuunsa, jolloin tosin laihan maaperän "pysyväinen" vaikutus olisi osaksi otettava lukuun. Onnistuisiko koe vai eikö,

ei merkitse paljoa todistelujohdolle; sillä itse kokeen kautta olisivat elinehdot muuttuneet. Jos olisi toteen näytettävissä, että kotimuunnoksemme osottavat vahvaa taipumusta palautumaan esivanhempiansa, s.o. kadottamaan saavutetut ominaisuutensa, eläessään samoissa olosuhteissa ja muodostaessaan tarpeeksi lukuisan joukon, niin että vapaa keskinäinen risteytyminen tasottaa kaikki lievät rakenteenpoikkeavaisuudet – siinä tapauksessa myönnän, ettemme voisi kotimuunnoksista tehdä mitään johtopäätöksiä lajeihin nähden. Mutta tämän mielipiteen tueksi ei ole olemassa todennäköisyyden varjoakaan. Se väite, ettemme saata pitkittää kuorma- ja ratsuhevostemme, pitkä- ja lyhytsarvisten nautaeläintemme, erisukuisen siipikarjamme ja ravinnoksi kelpaavien kasviemme kasvattamista sukupolvi sukupolvelta miten pitkälle tahansa – se väite on vastoin kaikkea kokemusta.

## **KOTIMUUNNOSTEN LUONNE. MUUNNOSTEN JA LAJIEN TOISISTAAN EROTTAMISEN VAIKEUS. – KOTIMUUNNOSTEN SYNTY YHDESTÄ TAI USEAMMASTA LAJISTA**

Kun tarkastamme kesytettyjen eläintemme ja viljelyskasviemme perinnöllisiä muunnoksia eli rotuja ja vertaamme niitä lähisukuisiin lajeihin, huomaamme tavallisesti – kuten jo on mainittu, – jokaisessa kotirodussa vähemmän luonteen yhdenmukaisuutta kuin todellisissa lajeissa. Kotiroduilla on usein jonkun verran epämuotoinen luonne. Tällä tarkotan sitä, että ne, vaikka yleensä eroavatkin toisistaan ja muista suvun laeista vain muutamissa vähäpätöisissä suhteissa, eroavat suunnattomasti joltakin yksityiseltä osaltaan sekä toisistaan että varsinkin siitä luonnonlajista, jolle ne ovat lähintä sukua. Lukuunottamatta tätä (ja myöskin risteytettyjen muunnosten täydellistä hedelmällisyyttä – seikka, joka myöhemmin tulee puheeksi) samanlajiset kotirodut eroavat toisistaan samoin kuin lähisukuiset saman suvun lajit luonnontilassa; useimmissa tapauksissa eroavaisuudet vaan ovat vähäpätöisempiä. Tämä myönnettäneen todeksi, sillä jotkut pätevästi asiantuntijat pitävät kotieläin- ja viljelyskasvirotujamme eri alkulajien jälkeläisenä, toiset yhtä pätevästi asiantuntijat taas pelkkinä muunnoksina. Jos olisi olemassa jokin selväpiirteinen ero kesytys ja viljelysrotujen sekä lajien välillä, ei olisi mitään aihetta tähän niin usein uudistuvaan epävarmuuteen. On usein lausuttu, etteivät kotieläin- ja viljelysrodut eroa toisistaan sukutunnusmerkeiltään. Voisimme osottaa, ettei tämä väite pidä paikkaansa; mutta luonnontutkijat määrittelevät sukutunnusmerkit hyvin eri tavalla ja kaikki sellaiset arvioimiset ovat nykyisin vain kokemukseen perustuvia. Myöhemmin, kun on tullut selitetyksi, mitenkä suvut luonnontilassa syntyvät, tulemme näkemään, ettei meillä ole mitään oikeutta odottaa usein löytävämmä sukutunnusmerkkillisiä eroavaisuuksia kesytetyissä roduissa.

Koettaessamme arvioida lähisukuisten kotirodujen rakenteen-eroavaisuuksien suuruutta joudumme heti ymmälle, koska emme tiedä, polveutuvatko rodut yhdestä vai useammasta alkulajista. Olisi erittäin mielenkiintoista, jos tämä kysymys saataisiin selvitettyksi, jos esim. voitaisiin osottaa, että vinttikoiria, verikoira, terrieri, spanieli ja bulldoggi, joiden kaikkein tiedämme lisääntyvän samanmuotoisina, olisivat yhden ainoan lajin jälkeläisiä: olisivathan sellaiset tosiasiat omiansa herättämään meissä epäilystä monien lähisukuisten, eri maanosissa elävien luonnonlajien – esim. monien kettulajien – muuttumattomuuteen. Omasta puolestani en usko – syistä, jotka kohta olen esittävä – että eri koirarotujemme välillä huomattava koko eroavaisuusmäärä on syntynyt kesytystilassa. Uskon että pieni osa eroavaisuuksista johtuu siitä, että rodut polveutuvat eri lajeista. Mutta mitä eräiden muiden kesyjen lajien selväpiirteisiin rotuihin tulee, on todennäköistä tai miltei varmaa, että kaikki polveutuvat yhdestä ainoasta kesyttömästä lajista.

On usein otaksuttu, että ihminen on valinnut kesytettäväkseen sellaisia eläimiä ja kasveja, joilla on ollut tavaton luontainen taipumus muuntelemaan ja kestävästi eri ilmastoja. Kieltämättä nämä kyvyt ovat paljo lisänneet useimpien kesytys- ja viljelystuotteidemme arvoa. Mutta kuinka saattoi metsäläinen, kun hän ensinnä kesytti jonkun eläimen, tietää, muuntelisiko se seuraavissa sukupolvissa ja kestäisikö se muita ilmastoja? Onko aasin tai hanhen vähäinen muuntelevaisuus tai poron vähäinen kyky kestä lämmintä ja kameelin kylmää estänyt niiden kesyttämistä? Jos otettaisiin kesytettäväksi muita luonnontilassa eläviä eläimiä ja kasveja yhtä paljon luvultaan kuin kesytys ja viljelystuotteitamme nykyään on olemassa sekä yhtä moniin eri luokkiin ja seutuihin kuuluvia ja jos nämä saataisiin lisääntymään yhtä monien sukupolvien kuluessa, en epäile että ne muuntelisivat yhtä paljon kuin kesytys- ja viljelystuotteidemme alkulajit ovat muunnelleet.

Mitä useimpiin jo muinoin kesytettyihin ja viljeltyihin eläimiimme ja kasveihimme tulee, ei ole mahdollista päättää mitään varmaa siitä, polveutuvatko ne yhdestä vai useammasta kesyttömästä lajista. Ne, jotka uskovat kotieläintemme polveutuvan useasta lajista, esittävät päätodisteenaan

sen, että jo kaikkein vanhimpina aikoina, Egyptin muistomerkeissä ja Sveitsin paalurakennuksissa, tapaamme paljon rotujen erilaisuutta, ja että jotkut noista muinaisista roduista suuresti muistuttavat vielä eläviä rotuja tai ovat samoja kuin ne. Mutta tämä seikka vaan siirtää kauas taaksepäin sivistyksen historian ja osoittaa, että eläimiä on kesytetty paljon varhaisempina aikakausina, kuin tähän saakka on oletettu. Sveitsin järviasukkaat viljelivät useita vehnä- ja ohralajeja, hernetta, unikkoo öljyn vuoksi ja pellavaa, ja heillä oli useita kesytettyjä eläimiä. He kävivät myöskin kauppaa muiden kansojen kanssa. Tämä kaikki osoittaa selvästi, kuten Heer on huomauttanut, että he jo näin varhaisella ajalla olivat päässeet huomattavan pitkälle sivistyksessä; ja tämä seikka puolestaan edellyttää pitkällistä edelläkäynyttä vähemmän edistyneen sivistyksen aikakautta, jolloin kesytetyt eläimet, ollen eri heimojen hallussa eri alueilla, ovat voineet muunnella ja synnyttää uusia rotuja. Sittenkuin on löydetty piikiviaseita päällimäisistä kerrostumista maailman eri osissa, uskovat kaikki geologit raakalaisihmisen eläneen äärettömän kaukaisena aikakautena. Ja me tiedämme, että nykyaikana tuskin on ainoatakaan raakalaisheimoa, joka ei ainakin olisi kesyttänyt koiraa.

Useimpien kotieläintemme alkuperä pysyy luultavasti ainiaaksi hämäränä. Kumminkin tahdon tässä mainita, että tutkittuani koko maailman kesyjä koiria ja huolellisesti koottuani kaikki tunnetut tosiasiat olen tullut siihen johtopäätökseen, että ihminen on kesyttänyt useita koiransukuisia villejä lajeja ja että näiden verta, joissakin tapauksissa sekaantuneena, virtaa kesyjien koirarotujemme suonissa. Lampaiden ja vuohien alkuperästä en voi lausua mitään varmaa mielipidettä. Päätäten Blyth'iltä saamistani tiedoista kyttyräselkäisen intialaisen nautakarjan elintavoista, äänestä, ruumiinlaadusta ja rakenteesta on melkein varmaa, että se polveutuu eri alkujuuresta kun meidän europalainen karjamme; ja useat pätevät asiantuntijat uskovat, että jälkimäiselläkin on ollut kaksi tai kolme kesytöntä esi-isää – joko niitä sitten voi kutsua lajeiksi tai ei. Tämän johtopäätöksen, samoin kuin myös kyttyräkarjan ja tavallisen nautakarjan lajierotusta koskevan, on katsottava perustuvan professori Rutimeyerin oivallisiin tutkimuksiin. Mitä hevoseen tulee, olen – syistä, joita en voi tässä luetella – taipuvainen, joskin epäillen, vastoin useiden tiedemiesten arveluja uskomaan, että kaikki rodut kuuluvat samaan lajiin. Elätettyäni melkein kaikkia englantilaisia kanarotuja, kasvatettuani ja risteytettyäni niitä ja tutkittuani niiden luurankoja näyttää minusta melkein varmalta, että kaikki ovat kesyttömän intialaisen kanan (*Gallus bankiva*) jälkeläisiä. Ja tämä on Blyth'in ja muidenkin mielipide, jotka ovat tutkineet tätä lintua Intiassa. Mitä taas ankkoihin ja kaniineihin tulee, joiden muutamat rodut kyllä eroavat paljon toisistaan, on päivän selvää, että kaikki polveutuvat tavallisesta villisorsasta ja villistä kaniinista.

Opin kotoisten eri rotujemme polveutumisesta eri alkulajeista ovat muutamat kirjailijat vieneet mielettömään äärimäisyyteen. He uskovat, että jokaisella rodulla, joka lisääntyy samanmuotoisena, olkoot erottavat ominaisuudet kuinka pienet tahansa, on ollut kesytön alkumuotonsa. Sen mukaan olisi Europassa täytynyt olla parikymmentä villiä nautalajia, yhtä monta lammaslajia ja useita vuohilajeja, ja yksin Isossa-Britanniassakin olisi niitä täytynyt olla useita. Eräs kirjailija arvelee muinoin olleen yksitoista villiä Isolle-Britannialle ominaista lammaslajia! Kun otamme huomioon, ettei Britanniassa nykyään ole ainoatakaan tälle maalle erikoista imettävää, että Ranskassa on vain harvoja Saksan eläimistä eroavia ja että samoin on laita Unkarissa, Espanjassa j.n.e., vaan että sitävastoin kussakin näistä maista on useita eri nauta-, lammasy. m. rotuja, niin meidän täytyy olettaa että kotieläinrodut ovat syntyneet Europassa. Sillä mistäpä muualta ne olisivat tulleet? Samoin Itä-Intiassa. Myöskin mitä koko maailman kesyihin koirarotuihin tulee, joiden oletan polveutuvan useista villeistä lajeista, ei voi olla epäilystä siitä, että niissä on ollut suunnaton määrä perinnöllistä muuntelevaisuutta. Sillä kukapa olisi halukas uskomaan, että luonnontilassa koskaan on elänyt aivan samankaltaisia eläimiä kuin italialainen vinttikoiri, verikoiri, bulldoggi, mopsi tai Blenheimin spanieli y. m., jotka niin suuresti eroavat kaikista kesyttömistä koiransukuisista? On usein sitovitta todisteita väitetty, että kaikki koirarotumme ovat syntyneet muutamien harvojen alkulajien välillä tapahtuneesta ristisiitoksesta. Mutta risteyttämällä voimme ainoastaan luoda muotoja, jotka jollakin tavoin ovat vanhempiensa välimuotoja. Ja jos selitämme eri koirarotujemme synnyn

tämän tapahtuman kautta, niin meidän täytyy olettaa useiden äärimäismuotojen, kuten italialaisen vinttikoiran, verikoiran, bulldoggin y.m. ennen olleen olemassa kesyttömässä tilassa. Sitäpaitsi on suuresti liioteltu eri rotujen luomisen mahdollisuutta ristisiitoksen kautta. Tosin tunnetaan useita tapauksia, jotka osottavat, että rotua voidaan muuttaa tilapäisen risteytyksen kautta, jos tätä on tukemassa niiden eläinten huolellinen valinta, jotka omistavat halutut ominaisuudet. Mutta lienee sangen vaikeata saada aikaan rotua, joka olisi kahden aivan eri rodun keskivälillä. Sir J. Sebright on varta vasten tehnyt kokeita tällä alalla ja epäonnistunut. Kahden puhtaan rodun ensi risteytyksestä syntyneet jälkeläiset ovat kyllä mukiinmeneviä ja toisinaan (kuten olen huomannut kyyhkysistä) luonteeltaan aivan yhdenmuotoisia, ja kaikki näyttää kylläkin yksinkertaiselta. Mutta kun näitä sekasikiöitä on risteytetty keskenään muutamissa sukupolvissa, on niissä tuskin kahta samanlaista, ja silloin käy tehtävän vaikeus selville.

## KOTIKYYHKYSRODUT, NIIDEN EROAVAISUUDET JA ALKUPERÄ

Ollen sitä mieltä, että on aina paras tutkia jotakin erikoista ryhmää, olen tarkasti harkittuani valinnut siihen tarkotukseen kotikyyhkyset. Olen kasvattanut kaikkia rotuja, joita saatoin ostaa tai muuten hankkia ja minulle on suosiollisesti lähetetty nahkoja eri maailman kulmilta, eritotenkin ovat niitä lähettäneet W. Elliot Intiasta ja C. Murray Persiasta. Paljon tutkielmia on julkaistu eri kielillä kyyhkysistä ja monet niistä, olen sangen vanhoja, ovat hyvin huomattavia. Olen asettunut yhteyteen useiden etevien kyyhkyskasvattajain kanssa ja minun on sallittu liittyä kahden Lontoon kyyhkysklubin jäseneksi. Kyyhkysrotujen erilaisuus on jotakin hämmästyttävää. Verratkaapa englantilaista kirjekyyhkystä lyhytotsaiseen kuperkeikkakyyhkyseseen ja huomataa nokkien ihmeellinen erilaisuus, jota seuraa vastaava pääkallojen erilaisuus. Kirjekyyhkynen, varsinkin uroslintu, on myös huomattava päänahän omittuisesti kehittyneen lihapöhöttymän vuoksi, ja tätä seuraavat suuresti pitentyneet silmäluomet, avarat sierainaukot ja suuri suuaukko. Lyhytotsaisella kuperkeikkakyyhkysellä on nokka ulkopiirteiltään melkein samanlainen kuin peipolla, ja tavallisella kuperkeikkakyyhkysellä on kummallinen perinnäinen tapa lentää korkealle taajassa parvessa ja heittää päistikkaa kuperkeikkoja ilmassa. Espanjankyyhkynen on kookas lintu, pitkä- ja jykevänokkainen sekä suurijalkainen; muutamilla espanjankyyhkysten alaroduilla on hyvin pitkä kaula, toisilla hyvin pitkät siivet ja pyrstö, toisilla erittäin lyhyt pyrstö. Numidian-kyyhkynen on sukua kirjekyyhkyselle, mutta pitkän nokan sijasta sillä on hyvin lyhyt ja leveä nokka. Kupukyyhkysellä on hyvin pitkulainen ruumis, pitkät siivet ja sääret, ja sen suunnattomasti kehittynyt kupu, jota se pöyhkeästi pullistaa, on omansa herättämään sekä hämmästyttäen että naurua. Lyhytnokkaisella kyyhkysellä on lyhyt, kartiomainen nokka, rinnassa rivi vastakkaisia höyheniä, ja sillä on tapana alituisesti hieman paisuttaa nielun ylintä osaa. Peruukkikyyhkysellä ovat niskahöyhenet kääntyneet siten taaksepäin, että ne muodostavat ikäänkuin päähineen, ja sillä on kokoonsa nähden pitkät siipi- ja pyrstösulat. Rumpalikyyhkysen ja naurukyyhkysen kuherrus on, kuten niiden nimet ilmaisevat, hyvin erilaista kuin muiden rotujen. Riikinkukkokyyhkysellä on kolme- jopa neljäkymmentäkin pyrstösulkaa kahden tai neljäntoista asemasta, joka on tavallinen määrä kaikilla laajan kyyhkysuvun jäsenillä; sulat ovat levällään ja niin pystyssä, että hyvärotuisilla yksilöillä pää ja pyrstö koskettavat toisiaan; rasvarauhanen on aivan ehtynyt. Voisi vielä luetella muita vähemmän selväpiirteisiä rotuja. Eri rotujen luurangoissa eroaa naamaluiden kehitys suunnattomasti piteuden, leveyden ja kaarevuuden puolesta. Alaleuan haarakkeen muoto, kuten leveys ja pituuskin vaihtelee hyvin huomattavasti. Häntä- ja ristiniikamain lukumäärä vaihtelee, samoin kylkiluiden lukumäärä ja niiden suhteellinen leveys ja syrjähaarakkeiden olemassa-olo tai puuttuminen. Rintalastan aukkojen koko ja muoto on sangen vaihteleva ja samoin on hankaluus molempien haarakkeiden suhteellisen ko'on ja niiden muodostaman kulman suuruuden laita. Suuaukon suhteellinen laajuus, silmäluomien, sierainaukkojen ja kielen suhteellinen pituus (viimemainittu ei aina ole suorassa suhteessa nokanpituuteen), kuvun ja nielun yläosan suuruus, rasvarauhasen kehittyminen tai ehtyminen, ensimmäisten siipi- ja pyrstösulkien lukumäärä, siiven ja pyrstön suhteellinen pituus toisiinsa ja ruumiiseen verrattuna, koiven ja jalan suhteellinen pituus, sarveissuomujen luku varpaissa, varpaiden välinahan kehitys – kaikki nämä ovat seikkoja, jotka vaihtelevat. Aika, jolloin lintu saa täyden höyhenpiteen, vaihtelee, samoin vaihtelee laadultaan untuva, jonka peittämät äsken munasta tulleet poikaset ovat. Munien muoto ja koko vaihtelee. Lentotapa ja muutamien rotujen ääni ja luonteenlaatu vaihtelevat huomattavasti. Vihdoin eroavat muutamien rotujen urokset ja naarakset lievästi toisistaan.

Voisimme siis valita vähintään parikymmentä kyyhkystä, joita lintujentutkija varmaankin pitäisi selväpiirteisinä lajeina, jos niitä hänelle näytettäisiin kesyttöminä lintuina. Eikä siinä kyllä! En usko että kukaan lintujentutkija tässä tapauksessa lukisi englantilaista kirjekyyhkystä, lyhytotsaista kuperkeikkakyyhkystä, espanjankyyhkystä, numidiankyyhkystä, kupukyyhkystä ja

riikinkukkokyyhkystä edes samaan sukuunkaan kuuluviksi, varsinkin koska hänelle voitaisiin näyttää kustakin rodusta useita perinnöllisiä alarotuja, joita hän voisi pitää lajeina. Mutta niin suuret kuin eri kyyhkysrotujen eroavaisuudet ovatkin, olen täysin vakuutettu siitä, että luonnontutkijain kesken yleinen mielipide on oikeassa arvellessaan, että ne kaikki polveutuvat kalliokyyhkystä (*Columba livia*), sisällyttäen tähän nimitykseen eri maantieteelliset rodut eli alalajit, jotka eroavat toisistaan vain aivan vähäpätöisissä suhteissa. Koska useat niistä syistä, jotka ovat johtaneet minut tähän uskoon, ovat johonkin määrin sovitettavissa muihinkin tapauksiin, tahdon lyhyesti mainita ne tässä. Jolleivät eri rodut olisi muunnoksia eivätkä saaneet alkuansa kalliokyyhkystä, täytyisi niiden polveutua vähintään seitsemästä tai kahdeksasta alkulajista; sillä on mahdotonta johtaa nykyisiä kotirotuja vähempilukuisten rotujen risteyttämisestä. Kuinka esim. saataisiin ristisiitoksen avulla syntymään kupukyyhkynen, jollei jommallakummalla vanhemmista olisi luonteenomaista suunnatonta kupua? Oletettujen esi-isien on kaikkien täytynyt olla kalliokyyhkysiä, s.o. ne eivät ole vapaaehtoisesti pesineet puihin eivätkä puissa kernaasti istuneet. Mutta paitsi *C. livia* ja sen maantieteellisiä alalajeja tunnetaan vain kaksi tai kolme muuta kalliokyyhkyslajia, eikä näillä ole mitään kotikyyhkysrotujen ominaisuuksia. Tästä syystä oletettujen alkulajien joko täytyy vieläkin olla elossa seuduissa, joissa ne alkuaan kesytettiin, mutta olla tuntemattomia lintujentutkijoille – mikä tuntuu uskomattomalta niiden kokoon, tapoihin ja huomiota herättäviin ominaisuuksiin nähden – tai niiden on täytynyt kuolla sukupuuttoon kesyttämässä tilassa. Mutta linnut, jotka pesivät äkkijyrkänkeillä ja ovat hyviä lentämään, eivät helposti häviä, ja tavallista kalliokyyhkystä, jolla on samat elintavat kuin kotikyyhkysroduilla, ei edes ole voitu hävittää muutamilta pieniltä Britannian saarilta tai Välimeren rannikoilta. Tästä syystä tuntuu niin monien lajien, joilla on samat elintavat, kuin kalliokyyhkysellä, oletettu häviäminen sangen harkitsemattomalta otaksumalta. Sitäpaitsi on useita yllämainittuja kesytettyjä kyyhkysrotuja kuljetettu kaikkiin maailman osiin, jotenka muutamien niistä on täytynyt joutua takaisin synnyinseuduilleen. Mutta ei ainoakaan niistä ole metsistynyt, vaikka pihakyyhkynen, joka on kalliokyyhkynen hyvin vähän muuttuneessa muodossa, monin paikoin on uudestaan villiytynyt. Ja vihdoin osottaa kaikki uudempi kokemus, että on vaikeata saada kesyttömiä eläimiä lisääntymään kesytystilassa; mutta olettaen kyyhkystemme olevan eri alkuperää täytyisi otaksua, että muinaisten aikojen puolivillit ihmiset olivat niin täydelleen kesyttäneet seitsemän tai kahdeksan eri lajia, että ne nyt ovat vankeudessa täysin hedelmällisiä.

Painava ja moniin muihinkin tapauksiin sovellettava todiste on, että ylläluetellut rodut, vaikkakin ne yleensä ovat kalliokyyhkynen kaltaisia ruumiinlaadultaan, elintavoiltaan, ääneltään, väriltään ja enimmiltä rakenteenosiltaan, siitä huolimatta muilta osiltaan ovat epäilemättä varsin poikkeavia näistä. Me saamme turhaan etsiä koko suuresta Columbidae-heimosta sellaista nokkaa kuin englantilaisen kirjekyyhkynen, lyhytotsaisen kuperkeikkakyyhkynen tai numidiankyyhkynen, vastakkaisia höyheniä sellaisia kuin peruukkikyyhkynen, sellaista kupua kuin kupukyyhkynen, sellaisia pyrstösulkiä kuin riikinkukkokyyhkynen. Tämän vuoksi täytyisi otaksua, ettei puolivillin ihmisen ainoastaan onnistunut täydelleen kesyttää useita lajeja vaan että hän tietien tahtoen tai sattumalta valitsi harvinaisen epäsäännöllisiä lajeja, ja edelleen, että nämä lajit sittemmin ovat hävinneet sukupuuttoon tai kadonneet tuntemattomiin. Mutta näin monien omituisten seikkojen yhteensattuminen on peräti epätodennäköistä.

Monet kyyhkysten väriä koskevat seikat ansaitsevat huomiota. Kalliokyyhkynen on hallavan sininen väriltään ja sillä on valkoinen yläperä, mutta intialaisella alalajilla (*Columba intermedia* Strickland) on tämä osa sinertävä, pyrstön päässä on tumma poikkijuova ja ulommaisten sulkien päissä on valkoiset poikkittaiset juovat. Siivissä on kaksi mustaa poikkijuovaa. Muutamilla puolikesyillä roduilla ja joillakin aivan kesyttömillä ovat siivet, paitsi mustia poikkijuovia, kirjailut mustalla. Näitä eri tuntomerkkejä ei yht'aikaa tavata millään muulla lajilla koko heimossa. Jokaisessa kesyrodussa, ottaen lukuun kaikin puolin hyvärotuiset linnut, esiintyvät kaikki yllämainitut tuntomerkit, myöskin ulommaiset valkopäiset sulat, silloin tällöin yht'aikaa täysin kehittyneinä. Sitäpaitsi risteytettäessä kahteen tai useampiin rotuihin kuuluvia lintuja, joista ei mikään ole sininen

eikä omaa yllälueteltuja merkkejä, sekarotuiset jälkeläiset ovat hyvin taipuvaisia saamaan mainitut luonteenomaiset tuntomerkit. Mainitsen tässä yhden ainoan esimerkin useiden merkillepanemieni tapausten joukosta: risteytin muutamia valkoisia riikinkukkokyyhkysiä, jotka sikiävät sangen yhdenmuotoisina, muutamien mustien numidiankyyhkysten kanssa, joiden siniset muunnokset ovat niin harvinaisia, etten koskaan ole kuullut sellaisia tavatun Englannissa. Sekasikiöt olivat mustia, ruskeita ja kirjavia. Risteytin myöskin erään numidiankyyhkyn täpläkyyhkyn kanssa, joka on valkoinen, punapyrstöinen lintu, otsassa punainen täplä, ja joka tunnetusti sikiää hyvin yhdenmukaisena. Sekasikiöt olivat tummia ja täplikkeitä. Sitten risteytin erään numidian- ja täpläkyyhkyn sekasikiön erään numidian- ja riikinkukkokyyhkyn sekasikiön kanssa, ja ne tuottivat linnun, joka oli yhtä kauniin sininen valkoisine yläperineen, kaksinkertaisine mustine siipijuovineen ja poikkijuovaisine, valkopäisine pyrstösulkineen kuin konsanaan kalliokyyhkynen! Tämä on selitettävissä hyvin tunnetun, esivanhempien ominaisuuksiin palautumista koskevan lain avulla, jos myönnämme kaikkien kesyjen rotujen polveutuvan kalliokyyhkystä. Mutta jos kiellämme tämän, täytyy meidän turvautua jompaankumpaan seuraavista hyvin epätodennäköisistä otaksumista: joko olivat kaikki tai muutamat oletetuista alkulajeista samanvärisiä ja samalla tavalla kirjailtuja kuin kalliokyyhkynen, vaikka ei mikään nykyään elävä laji ole sen värinen, joten kullakin eri rodulla on taipumus palata kantalajinsa väriin ja kirjailuihin, tai on jokainen, puhtainkin rotu viimeisten kahdentoista tai korkeintaan kahdenkymmenen sukupolven aikana risteytynyt kalliokyyhkyn kanssa. Sanon kahdentoista tai kahdenkymmenen sukupolven aikana, sillä ei tunneta ainoatakaan esimerkkiä siitä, että risteytyksestä syntyneet jälkeläiset olisivat palautuneet vierasveriseen esivanhempaansa näin monia sukupolvia taemmaksi. Rodussa, jota on risteytetty vain kerran toisen rodun kanssa, taipumus palautumaan vieraan rodun ominaisuuksiin tulee luonnollisesti yhä pienemmäksi, koska jokaisessa seuraavassa sukupolvessa tulee olemaan yhä vähemmän vierasta verta. Mutta kun ei mitään risteytystä ole tapahtunut ja rodussa on taipumus palata ominaisuuksiin, jotka ovat kadonneet joissakin edellisissä sukupolvissa, niin tämä taipumus, huolimatta kaikesta siitä, mikä näyttää todistavan päinvastaista, saattaa siirtyä heikentymättömänä lukemattomiin jälkipolviin. Nämä kaksi eri palautumistapausta on usein sekotettu toisiinsa perinnöllisyydestä puhuttaessa.

Vihdoin ovat sekasikiöt, jotka ovat syntyneet risteytyksestä kaikkien kyyhkysrotujen välillä, täysin hedelmällisiä; tämän voin päättää omista havainnoistani, joita olen tätä tarkotusta varten tehnyt mitä erilaisimmista roduista. Sitä vastoin lienee tuskin varmuudella osotettu todeksi ainoatakaan tapausta, jossa kahden aivan erilaisen eläinlajin sekasikiöt olisivat olleet täysin hedelmällisiä. Jotkut kirjailijat arvelevat, että kauan pitkitetty kesytys poistaa lajeista tämän vahvan taipumuksen hedelmättömyyteen. Koiran ja joidenkuiden muidenkin kotieläinten historiasta päättäen tämä johtopäätös lienee aivan oikea, jos se sovitetaan keskenään läheistä sukua oleviin lajeihin. Mutta sen ulottaminen niin kauas, että oletetaan lajien, jotka alkuaan ovat yhtä etäällä toisistaan kuin nykyään kirjekyyhkynen, kuperkeikkakyyhkynen, kupukyyhkynen ja riikinkukkokyyhkynen, tuottavan keskenään täysin hedelmällisiä jälkeläisiä, olisi toki liian harkitsematonta.

Kaikista edellämainituista syistä, nimittäin: mahdottomuudesta, että ihminen olisi saanut seitsemän tai kahdeksan oletettua kyyhkyslajia esteettömästi lisääntymään kesytystilassa; siitä, että oletetut lajit ovat aivan tuntemattomia kesyttömässä tilassa ja etteivät ne missään ole metsistyneet; että näissä lajeissa esiintyy moniaita hyvin epäsäännöllisiä ominaisuuksia, verrattuina muihin kyyhkyslajeihin, vaikka ne muistuttavat kalliokyyhkystä useimmissa suhteissa; sinisen värin ja erilaisten mustien merkkien tilapäisestä jälleen-ilmaantumisesta kaikissa roduissa, sekä puhtaina säilytetyissä että risteytetyissä; ja vihdoin sekarotuisien jälkeläisten täydellisestä hedelmällisyydestä – kaikista näistä syistä yhteensä katson voivani varmasti päättää, että kaikki kesyt rotumme polveutuvat kalliokyyhkystä eli Columba liviasta kaikkine maantieteellisine alalajeineen.

Tämän käsitykseni tueksi tahdon vielä lisätä seuraavaa: Ensiksikin, että kesytön C. livia on havaittu kesytykseen sopivaksi Euroopassa ja Intiassa ja että se elintapojensa ja suureksi osaksi rakenteensa puolesta on kaikkien kesyjen rotujen kaltainen. Toiseksi, että vaikka

englantilainen kirjekyyhkynen tai lyhytotsainen kuperkeikkakyyhkynen eroaa suunnattomasti muutamilta ominaisuuksiltaan kalliokyyhkystä, saattaa kuitenkin vertaamalla näiden kahden rodun eri alalajeja, varsinkin etäisistä seuduista tuotuja, laatia miltei täydellinen sarja-asteikon niiden ja kalliokyyhkyn välille; samoin saattaa tehdä muutamissa muissakin tapauksissa, mutta ei kaikkiiin rotuihin nähden. Kolmanneksi ovat ne tuntomerkit, jotka ensi kädessä erottavat eri rotuja toisistaan, kussakin rodussa sangen vaihtelevaisia, kuten esim. helтта ja nokan pituus kirjekyyhkysellä, nokan lyhyys kuperkeikkakyyhkysellä ja pyrstösulkien lukuisuus riikinkukkokyyhkysellä; tämä seikka tulee selitettäväksi käsitellessämme siitosvalintaa. Neljänneksi on kyyhkysiä vaalittu ja hoidettu mitä suurimmalla huolella ja ne ovat olleet monien kansojen lemmikkejä. Ne ovat tulleet kesytetyiksi tuhansia vuosia sitten eri osissa maailmaa. Aikaisin tunnettu kyyhkysiä koskeva tiedonanto on prof. Lepsiuksen ilmoituksen mukaan Egyptin viidennen hallitsijasuvun ajalta, vuoden 3000 vaiheilta e.Kr. Professori Birch on kuitenkin kertonut minulle, että kyyhkysiä mainitaan jo eräässä edellisen hallitsijasuvun aikuisessa ruokalistassa. Rooman vallan aikana maksettiin Pliniuksen mukaan suunnattomia summia kyyhkysistä. "Onpa tultu siihen", lausuu hän, "että ollaan selvillä niiden sukupuusta ja rodusta". V. 1600 tienoilla piti Akber Khan Intiassa kyyhkysiä niin suuressa arvossa, että hovissa elätettiin kokonaista 20,000 kyyhkystä. "Iranin ja Turanin ruhtinaat lähettivät hänelle muutamia hyvin harvinaisia lintuja" kertoo hovihistorioitsija "ja Hänen Majesteettinsa on risteyttämällä rotuja – menettely, jota ei tähän saakka ole harjoitettu – parantanut niitä hämmästyttävästi". Tähän samaan aikaan olivat hollantilaiset yhtä innokkaita kyyhkysten kasvattajia kuin muinoin roomalaiset. Tällaisten seikkojen erinomainen tärkeys selitettäessä sitä suunnatonta muuntelua, mikä kyyhkysissä on tapahtunut, tulee myöskin selväksi käsitellessämme siitosvalintaa. Saamme silloin myös nähdä, mistä johtuu se, että eri rodut niin usein ovat ominaisuuksiltaan jonkun verran epämuotoisia. Eri rotujen syntymiselle on sekin asianhaara mitä suotuisin, että uros- ja naaraskyyhkynen helposti solmivat keskenään avion koko elinajakseen ja eri rotuja siten voidaan pitää samassa kyyhkylakassa.

Olen käsitellyt kotikyyhkysten otaksuttavaa alkuperää jotenkin laajasti, – joskin sittenkin riittämättömän tarkasti, – syystä, että alkaessani ensinnä kasvattaa kyyhkysiä, tarkastaessani eri lajeja ja tietäessäni hyvin, kuinka puhtaina ne sikiävät, minun oli aivan yhtä vaikea uskoa, että ne kaikki olivat kesytetyiksi tultuaan kehittyneet samasta kantamuodosta, kuin jonkun luonnontutkijan on vaikea tulla samaan johtopäätökseen esim. moniin peippolajeihin tai muihin luonnontilassa eläviin linturyhmiin nähden. Eräs seikka on minua kovin hämmästyttänyt, nimittäin se, että melkein kaikki eri eläinrotujen kasvattajat ja kasvien viljelijät, joiden kanssa olen keskustellut tai joiden kirjoitelmia olen lukenut, ovat lujasti vakuutetut siitä, että kasvattamansa eri rodut polveutuvat yhtä monesta eri alkuperää olevasta lajista. Jos kysyt joltakin kuuluisalta Herefordkarjan kasvattajalta, kuten minä olen kysynyt, eikö hänen karjansa saattaisi polveutua n.k. pitkäsarvisesta karjarodusta tai eivätkö molemmat kenties ole samaa alkuperää, niin hän nauraa vasten kasvoja sinulle. En ole koskaan tavannut kyyhkysten, kanojen, ankkojen tai kaniinien kasvattajaa, joka ei olisi ollut täysin vakuutettu siitä, että kukin päärotu polveutui eri lajista. Van Mons ei tutkimuksessaan päärynöistä ja omenista ensinkään näytä uskovan, että eri lajit, esim. Ribston-pippini tai Codlin-omena, koskaan olisivat voineet saada alkunsa saman puun siemenistä. Lukemattomia muita esimerkkejä voisi mainita. Selitys on luullakseni yksinkertainen. Kasvattajien alinoma tarkatessa eri rotujen välisiä eroavaisuuksia on tietoisuus niistä syöpyntä syvälle heidän mieleensä. Ja vaikka he hyvin tietävät, että jokainen rotu muuntelee hiukan, sillä riippuahan heidän hyötynsä tuollaisten pienten eroavaisuuksien valitsemisesta, he kuitenkin jättävät yleiset todisteet huomioon ottamatta eivätkä huoli laskea yhteen sitä eroavaisuuksien summaa, joka täten syntyy useiden sukupolvien kuluessa. Eikö tämän pitäisi kehottaa niitä luonnontutkijoita, jotka, tuntien paljon vähemmän perinnöllisyyden lakeja kuin käytännöllinen kasvattaja ja tuntematta enempää kuin hänkään pitkien polveutumiskasvojen välirenkaita, kuitenkin myöntävät monien kesyjen rotujen polveutuvan samoista vanhemmista – eikö

tämän pitäisi kehottaa heitä varovaisuuteen, kun he nauravat sitä ajatusta, että luonnontilassa elävät lajit ovat toisten lajien suoranaisia jälkeläisiä?

## ENNEN NOUDATETUT VALINTAPERIAATTEET JA NIIDEN VAIKUTUKSET

Tarkastakaamme nyt lyhyesti, millä tavoin kotirodut ovat syntyneet joko yhdestä tai useammasta sukulaislajista. Jokin merkitys lienee myönnettävä ulkonaisten elinehtojen suoranaiselle ja pysyvälle vaikutukselle ja jokin elintapojen vaikutukselle. Mutta olisi liian rohkeata täten selittää eroavaisuuksia esim. kuorma ja juoksijahevosen, vinttikoiran ja verikoiran, kirjekyyhkyn ja kuperkeikkakyyhkyn välillä. Yksi kotirodun huomattavimpia piirteitä on niissä havaittava mukautuminen, ei eläimen tai kasvin oman edun, vaan ihmisen hyödyn tai mielihalun mukaan. Jotkut ihmiselle hyödylliset muunnokset ovat arvattavasti syntyneet äkkiä, yhdellä askeleella. Niinpä monet kasvientutkijat uskovat, että korttaohdake väkäsineen, jonka kanssa ei mikään keksitty kone voi kilpailla, on vain villin *Dipsacus*-kasvin muunnos. Ja tämä suuri muutos on äkkiä voinut syntyä jossakin taimessa. Samoin on luultavasti ollut mäyräkoiran ja samoin tiedetään olleen anconalampaan laita. Mutta verratkaamme toisiinsa kuormahevosta ja juoksijahevosta, dromedaaria ja kameelia, eri lammasrotuja, jotta soveltuvat joko viljeltyyn seutuun tai vuoristolaitumelle, joista toisen rodun villa on hyvää yhteen, toisin rodun villa toiseen tarkotukseen; verratkaamme toisiinsa monia koirarotuja, jotka kukin eri tavalla ovat ihmiselle hyödyksi; verratkaamme taistelukukkoa, joka on niin hellittämätön tappelussa, toisiin rotuihin, jotka eivät ole ensinkään riidanhaluisia, ainasiin munijoihin, jotka eivät koskaan viitsi hautoa, ja bantam-kukkoon, joka on niin pieni ja siro; verratkaamme vihdoon toisiinsa pelto-, kyökki-, hedelmä- ja koristekasvien monia rotuja, jotka ovat ihmiselle mitä hyödyllisimpiä eri vuodenaikoina ja eri tarkoituksiin tai jotka niin suuresti viehättävät hänen silmänsä. Silloin meidän täytyy huomata muutakin kuin pelkkää muuntelevaisuutta. Me emme voi olettaa, että kaikki nämä muunnokset ovat syntyneet äkisti yhtä täydellisinä ja yhtä hyödyllisinä, kuin me nyt näemme niiden olevan; monissa tapauksissa todella tiedämme, ettei niin ole ollut laita. Ratkaisun avaimena on ihmisen vallassa oleva kartuttava siitosvalinta. Luonto luo vähittäisiä muutoksia. Ihminen kartuttaa niitä johonkin itselleen hyödylliseen suuntaan. Tässä mielessä voi sanoa hänen muodostaneen itselleen hyödyllisiä rotuja.

Tämän valinta-ateen suuri tehokkuus ei ole pelkkä otaksuma. On varmaa, että monet etevimmistä eläinten-kasvattajistamme ovat yhden ainoan ihmis-iän kuluessa saaneet karja- ja lammasrotunsa suuressa määrin muuttumaan. Täysin käsittääkseen sitä, mitä he ovat aikaansaaneet, on miltei välttämätöntä lukea muutamia tätä ainetta koskevista lukuisista tutkielmista ja omin silmin tarkastella itse eläimiä. Eläinten kasvattajat puhuvat tavallisesti eläimen elimistöä ikäänkuin jostakin muovailtavasta, jota he voivat miltei mielin määrin muodostella. Jos tila myöntäisi, voisin tähän lainata lukuisia kohtia erittäin pätevien asiantuntijain lausunnoista. Youatt, joka oli paremmin perehtynyt maataloudellisiin teoksiin kuin kukaan muu ja joka itse oli erinomainen eläintuntija, puhuu valintaprinsipistä ikäänkuin jostakin, joka tekee maanviljelijän kykeneväksi, ei vain muodostelemaan, vaan tykkänään muuttamaan karjansa luonteen. Se on taikasauva, jolla hän loihtii eloon haluamansa muodon tai lajin. Lordi Somerville sanoo, puhuessaan siitä, mitä kasvattajat ovat tehneet lampaista: "Näyttää siltä kuin he olisivat piirustaneet seinälle itsessään täydellisen muodon ja sitten antaneet sille elämän". Saksissa on valinta-periaate merinolampaisiin nähden niin tunnustettu, että sitä noudatetaan ammattimaisesti: lampaat asetetaan pöydälle ja tutkitaan, niinkuin taiteentuntija tutkii jotakin taideteosta. Tämä tapahtuu kolmasti, useiden kuukausien väliajoilla, ja lampaat merkitään ja luokitellaan joka kerta, niin että kaikkein parhaat lopuksi valitaan siitostarkotukseen.

Kuinka huomattavia tuloksia englantilaiset kasvattajat ovat tähän saakka jo aikaansaaneet, näkyy niistä suunnattomista hinnoista, joita maksetaan eläimistä, joilla on hyvä sukupuu, ja näitä on viety maasta kaikkiin maailman ääriin. Jalostusta ei yleensä suinkaan saada aikaan eri rotujen ristisiitoksella. Kaikki parhaat kasvattajat ovat jyrkästi tätä menettelyä vastaan, paitsi toisinaan

lähisukuisten alarotujen välillä; ja kun risteytys on tapahtunut, niin mitä tarkin valinta on vielä paljo välttämättömämpi kuin tavallisesti. Jos valinta perustuisi ainoastaan siihen, että olisi erotettava jokin selvä muunnos ja kasvatettava sitä, niin periaate olisi niin ilmeinen, että siitä tuskin kannattaisi puhua. Mutta sen suuri tärkeys perustuu vaikutuksiin, jotka syntyvät, kun sukupolvi sukupolvelta kartutetaan määrättyyn suuntaan eroavaisuuksia, joita tottumaton silmä ei huomaa ensinkään, eroavaisuuksia, joita turhaan olen yrittänyt yksitellen huomata. Tuhannen joukossa ei ole yhtä ihmistä, jolla on kyllin tarkka silmä ja riittävästi arvostelukykyä tullakseen oivalliseksi kasvattajaksi. Jos jollekin on suotu nämä ominaisuudet ja jos hän tutkii alaansa vuosikautia, omistaen sille koko elämänsä järkähtämättömällä lujuudella, niin hän menestyy ja saa aikaan suuria parannuksia. Mutta jos häneltä puuttuu yksikin näistä ominaisuuksista, niin hän varmasti epäonnistuu. Harvat uskovat, kuinka paljon luontaista taipumusta ja vuosikausien harjaantumista vaaditaan tullakseen taitavaksi kyyhkyskasvattajaksikin.

Samoja periaatteita noudatetaan puutarhaviljelyksessä, siinä vaan ovat muuntelut usein äkillisempiä. Ei kukaan usko parhaiden puutarhatuotteidemme syntyneen yhdellä ainoalla muutoksella alkumuodosta. Muutamissa tapauksissa voimme todistaa, että niin ei ole ollut laita, koska on tehty tarkkoja muistiinpanoja. Pienoisena esimerkkinä mainittakoon tavallisen karviaismarjan yhä kasvava koko. Me havaitsemme hämmästyttävää jalostumista monissa koristekasveissa, kun vertaamme nykyisiä kasveja vain kaksi- tai kolmekymmentä vuotta sitte tehtyihin kuviin, jotka esittävät samoja kasveja. Kun joku kasvirotu kerran on jotenkin valmiiksi kehittynyt, eivät siementenkerääjät enää valikoi erilleen paraita kasveja, vaan kitkevät pois taimilavoistaan "irtolaiset", kuten he nimittävät niitä kasveja, jotka jotenkin poikkeavat säädetystä muodosta. Myöskin eläimiin nähden noudatetaan tällaista valintaa, sillä kukapa olisi niin välinpitämätön, että käyttäisi siitokseen huonoimpia eläinyksilöitään.

Kasveissa huomaa siitosvalinnan kautta karttuneet vaikutukset vielä erään toisenkin keinon avulla, nimittäin tarkastamalla saman lajin eri kukkamuunnosten erilaisuutta kukkatarhassa, vertaamalla lehtien, siemenkotelojen, juurimukulain tai muiden arvokkaiden osien erilaisuutta kyökkikasvitarhassa samojen muunnosten kukkiin sekä vertaamalla saman lajin hedelmämuunnosten erilaisuutta hedelmäpuutarhassa vastaaviin lehti- ja kukkamuunnoksiin. Katsokaapa kuinka erilaisia ovat kaalikasvin lehdet ja kuinka tavattoman yhtäläisiä kukat! Kuinka erilaisia ovat orvokin kukat ja kuinka samanlaisia lehdet! Kuinka paljon eroavatkaan eri karviaismarjalajien hedelmät toisistaan kooltaan, väriltään, muodoltaan ja karvaisuudeltaan, ja kumminkin ilmenee kukissa hyvin vähän eroavaisuutta! Ei niin, että muunnokset, jotka eroavat toisistaan suuresti jossakin suhteessa, eivät eroisi ensinkään muissa suhteissa; näin on – puhun tehtyäni huolellisia havaintoja – tuskin koskaan laita.

Muuntelussa esiintyvä vuorosuhteellisuuden laki, jonka tärkeyttä ei koskaan ole väheksittävä, saa varmasti aikaan muutamia eroavaisuuksia. Mutta sitä yleistä sääntöä ei saata epäillä, että lehdissä, kukissa tai hedelmissä tavattavien pienten muunnosten jatkuva valinta on tuottava rotuja, jotka eroavat toisistaan pääasiallisesti juuri näiltä osiltaan.

Voidaan tehdä se vastaväite, että valintaperiaatetta on määräperäisesti toteutettu käytännössä tuskin kolmea neljänestä vuosisataa. Totta on, että siihen on kiinnitetty enemmän huomiota juuri viime aikoina, ja paljon tutkimuksia on kirjoitettu tästä aineesta. Ja tulokset ovatkin sitä mukaa olleet ripeämmät ja merkittävämmät. Mutta ei ole suinkaan totta, että tämä periaate olisi nykyajan keksintö. Voisin mainita useita kohtia sangen vanhoista teoksista, joissa tämän periaatteen koko tärkeys on tunnustettu. Englannin historian raakoina, barbarisina aikakausina tuotettiin maahan usein valioeläimiä ja julkaistiin lakeja niiden maastaviennin ehkäisemiseksi: oli säädetty että hevoset, jotka olivat alle määrätyn ko'on, olivat tapettavat, – seikka, jota voi verrata taimitarhanhoitajain "irtolaisten" hävittämiseen. Valinta-aatteen olen tavannut selvästi mainittuna eräässä vanhassa kiinalaisessa tietokirjassa ja jotkut Rooman klassillisista kirjailijoista ovat säätäneet siitä tarkkoja sääntöjä. Raamatun Genesis-kirjasta näkyy, että jo tuona varhaisena aikana kiinnitettiin

huomiota kotieläinten väriin. Nykyiset villit risteyttävät usein koiriansa kesyttömien koiransukuisten eläinten kanssa parantaakseen rotua, ja niin tehtiin muinoinkin, kuten jotkut kohdat Pliniuksen teoksissa todistavat. Etelä-Afrikan villit valjastavat vetojuhtansa väri-yhtäläisyyden mukaan yhteen, ja samoin jotkut eskimoheimot vetokoiransa. Livingstone kertoo sisä-Afrikan neekerien, jotka eivät ole tulleet mihinkään tekemisiin europalaisten kanssa, pitävän suuressa arvossa hyviä kotieläinrotuja. Muutamat näistä tosiseikoista eivät tosin osota todellista valintaa, mutta ne osottavat, että kotieläinten siitokseen kiinnitettiin paljon huomiota jo vanhoina aikoina ja kiinnitetään nykyään alhaisimpienkin villikansojen keskuudessa. Ja olisihan todella merkillistä, jollei siitokseen olisi kiinnitetty huomiota, sillä onhan hyvien ja huonojen ominaisuuksien periytyminen niin ilmeistä.

## ITSETIEDOTON VALINTA

Taitavat kasvattajat koettavat nykyaikana tarkotusperäisellä valinnalla, määrättyä päämaalia silmällä pitäen, luoda uusia muotoja eli alarotuja, joiden on voitettava kaikki kaltaisensa seudullaan. Mutta meille on tärkeämpi eräs toinen valinnan muoto, jota saattaa kutsua itsetiedottomaksi, ja joka on tuloksena siitä, että jokainen tahtoo omistaa ja siitokseen käyttää paraita eläinyksilöitä. Niinpä se, joka tahtoo omistaa pointereita, koettaa tietysti hankkia niin hyviä koiria kuin suinkin ja käyttää sitten siitokseen paraita koiriaan, vaikkei hän toivo eikä luule voivansa pysyväisesti jalostaa rotua. Kuitenkin voimme olettaa, että tällainen menettely, läpi vuosisatojen pitkitettynä, jalostaisi ja toisintaisi minkä rodun tahansa, samoin kuin Bakewell, Collins y.m. samalla, mutta vaan määräperäisemmällä menettelyllä jo elinaikanaan suuresti muuttivat nautakarjansa muotoa ja ominaisuuksia. Tällaiset hitaat ja huomaamattomat muutokset eivät milloinkaan olisi havaittavissa, jollei kysymyksenalaisista roduista olisi vertailua varten olemassa kauan sitten tehtyjä tarkkoja mittauksia ja huolellisia kuvia. Joskus voi tavata vielä jalostamattomia tai vähän muuttuneita saman rodun yksilöitä vähemmän sivistyneissä seuduissa, joissa niiden jalostus ei ole niin pitkälle edistynyt. On syytä uskoa, että Kaarle kuninkaan spanieli on itsetiedottoman siitosvalinnan kautta suuresti muuttunut tämän kuninkaan ajoista. Muutamat sangen pätevät asiantuntijat ovat vakuutetut siitä, että setteri polveutuu suoraan tästä spanielista ja on todennäköisesti vähitellen kehittynyt siitä. On tunnettua, että englantilainen pointeri on paljon muuttunut viime vuosisadan kuluessa ja muutokseen luullaan etupäässä vaikuttaneen englantilaisen kettukoiran kanssa tapahtuneen ristisiitoksen. Meille on kuitenkin tärkeintä se seikka, että muutos on aikaansaatu itsetiedottomasti ja asteittain, mutta on kumminkin ollut niin perinpohjainen, että vaikka vanha espanjalainen pointeri varmasti on tullut Espanjasta, ei tässä maassa tavata – mikäli Mr. Borrow on minulle kertonut – mitään meidän pointerimme tapaista kotoista koirarotua.

Samantyyppisen valintamenetelmän ja huolellisen harjottelun kautta ovat englantilaiset kilpahevokset tulleet niin paljon nopeammiksi ja kookkaammiksi arabialaista kantalaajiaan, että arabialaiset hevoset ovat Goodwood'in kilpa-ajosäännöissä asetetut edullisempaan asemaan, mitä kannettavaan taakkaan tulee. Lordi Spencer y.m. ovat osottaneet, että englantilaisen nautakarjan paino ja varhaisempi kypsyys on lisääntynyt tämän maan entiseen karjakantaan verraten. Vertaamalla erinäisissä vanhoissa kirjoituksissa luettavia tiedonantoja kirje- ja kuperkeikkakyyhkysistä Britanniassa, Intiassa ja Persiassa voimme seurata niiden asteittaista, huomaamatonta kehitystä, jonka kautta ne ovat tulleet niin suuresti eroamaan kalliokyyhkyseläimistä.

Youatt antaa oivallisen esimerkin pitkitetyn valinnan seurauksista, valinnan, jota voidaan pitää itsetiedottomana, koska kasvattajat eivät olleet milloinkaan odottaneet eivätkä edes toivoneetkaan saavuttavansa niitä tuloksia, jotka olivat seurauksena – nimittäin kahden eri kannan luomista: Kaksi Mr. Buckley'n ja Mr. Burgess'in hallussa ollutta Leicester-lammasrotua ovat, kuten Youatt huomauttaa, "Mr. Bakewell'in viisikymmentä vuotta takaperin omistaman kantarodun puhdasta perua. Kenelläkään, joka vähänkin tuntee asiaa, ei ole pienintäkään epäilystä siitä, että kummankaan katraan omistaja olisi päästänyt Bakewell'in katraan puhtaan veren sekottumaan, ja siitä huolimatta on erotus molempien välillä niin suuri, että ne näyttävät aivan eri muunnoksilta."

Jos olisikin olemassa niin alhaisella kannalla olevia metsäläisiä, ettei heillä olisi aavistustakaan siitä, että heidän kotieläintensä ominaisuudet periytyvät niiden jälkeläisiin, niin he ainakin koettavat huolellisesti säilyttää jokaisen eläimen, joka on heille hyödyllinen johonkin erikoiseen tarkotukseen, nälänhädän ja muiden onnettomuuksien sattuessa, jotka niin helposti kohtaavat metsäläisiä. Siten tällaiset valioeläimet tulevat jättämään enemmän jälkeläisiä kuin huonommat, joten tässä tapauksessa olisi kysymys jonkunlaisesta jatkuvasta siitosvalinnasta. Me näemme Tulimaan raakalaistenkin panevan arvoa eläimiinsä, he kun nälänhädän aikoina tappavat ja syövät vanhat naisensa, pitäen heitä vähemmänarvoisina kuin koiriaan.

Kasveissa tämä jalostuminen, jonka aiheuttaa paraiden yksilöiden satunnainen säilyminen – olkootpa nuo yksilöt niin eroavia, että niitä heti niiden esiintyessä voidaan pitää erityisinä muunnoksina tai älkööt ja olkoonpa kahta tai useampia eri lajeja tai rotuja sekotettu toisiinsa tai älköön – kasveissa tämä jalostuminen on selvästi havaittavissa lisääntyneestä ko'osta ja kauneudesta, joka pistää silmäämme orvokin, ruusun, pelargoniumin, georginin y.m. kasvien muunnoksissa, verratessamme niitä vanhempiin muunnoksiin ja kantalajeihin. Ei kukaan odottane koskaan saavansa ensiluokkaista orvokkia tai georginia viljelemättömän kasvin siemenestä. Ei kukaan uskone voivansa kasvattaa ensiluokkaista mehupäärynää villin päärynäpuun siemenestä, joskin hänen onnistuisi kasvattaa sellainen kitukasvuiseista, metsistyneestä taimesta, joka on alkuperältään puutarhalajia. Vaikka päärynää viljeltiin jo klassillisina aikoina, näyttää se Pliniuksen kuvauksista päättäen silloin olleen varsin vähä-arvoinen hedelmä. Puutarhaviljelyskirjallisuudessa olen nähnyt kovin ihmeteltävän puutarhurien ihmeellistä taitoa, kun he ovat aikaansaaneet niin loistavia tuloksia niin arvottomista aineksista. Mutta menettely on ollut yksinkertainen ja sen noudattaminen, mitä päämäärään tulee, miltei itsetiedoton. Se on perustunut siihen, että aina on viljelty parhaaksi tunnettua muunnosta, kylvään sen siemeniä, ja että hiukan paremman muunnoksen ilmaantuessa on valittu se j.n.e. Mutta klassillisen ajan puutarhurit, jotka viljelivät parasta päärynää, mikä heidän saatavissaan oli, eivät koskaan aavistaneet, kuinka oivallisia hedelmiä me saisimme syödä; tosin mekin saamme erinomaisista hedelmistämme jonkun verran kiittää heitä siitä, että ovat valinneet ja säilyttäneet paraat muunnokset, mitä saattoivat tavata.

Ne suuret muutokset, jotka siten ovat hitaan ja itsetiedottoman valinnan kautta syntyneet, selittävät luullakseni sen tunnetun tosiseikan, ettemme useinkaan enää voi luonnossa tuntea pitemmän aikaa viljeltyjen kukka- ja kyökkikasviemme kantalajeja emmekä siis tiedä, mitä ne olivat. Jos on kulunut vuosisatoja ja vuosituhansia, ennenkuin useimmat kasvimme ovat kehittyneet ja jalostuneet nykyiselle asteelleen, voimme käsittää, miks'ei Australia, Hyväntoivonniemi eikä mikään muukaan, aivan sivistymättömien kansojen asuma seutu ole tarjonnut meille ainoatakaan viljelyksen arvoista kasvia. Se ei johdu siitä, ettei näissä maissa, jotka ovat niin rikkaat lajeista, omituisen sattuman kautta olisi olemassa mitään hyödyllisten kasvien alkulajeja, vaan siitä, ettei kotoperäisiä kasveja ole jatkuvalla valinnalla jalostettu täydellisyysasteelle, joka olisi verrattavissa siihen, minkä kasvit ovat vanhoissa sivistysmaissa saavuttaneet.

Mitä sivistymättömien kansojen pitämiin kotieläimiin tulee, on huomattava, että niiden melkein aina on taisteltava ravinnostansa, ainakin muutamina vuodenaikoina. Ja kahdesta maasta, joissa olosuhteet ovat aivan erilaiset, voivat samaan lajiin kuuluvat, mutta ruumiinlaadultaan, tai rakenteeltaan hieman eroavat yksilöt usein menestyä paremmin toisessa kuin toisessa. Siten saattaa "luonnollisen valinnan" kautta muodostua kaksi alarotua, kuten myöhemmin tulee tarkemmin selitettäväksi. Tämä selittänee osaltaan, miksi villikansojen kasvattamat muunnokset, kuten jotkut kirjailijat ovat huomauttaneet, ominaisuuksiltaan useinkin enemmän lähentelevät todellisia lajeja kuin sivistyneissä maissa kasvatetut muunnokset.

Tässä esitetty käsitys siitä tärkeästä vaikutuksesta, mikä ihmisen toimittamalla valinnalla on ollut, selittää mistä johtuu, että kotirotumme rakenteessaan ja elintavoissaan osottavat mukautumista ihmisen tarpeisiin tai mielihaluihin. Voimme luullakseni tämän kautta myöskin käsittää kotirotujemme useinkin epämuotoisen rakenteen samoinkuin senkin, että niiden ulkopuolisissa ominaisuuksissa esiintyvät eroavaisuudet ovat niin suuret ja sisäosissa ja – elimissä esiintyvät eroavaisuudet verrattain pienet. Ihminen voi tuskin – tai ainoastaan suurella vaikeudella – valikoida muita kuin ulkonaisia, näkyviä rakenteenpoikkeavuuksia; ja harvoin hän todella välittääkään sisäisistä. Hän voi kohdistaa valintansa ainoastaan luonnon hänelle ensin tarjoamiin vähäisiin muutoksiin. Ei kukaan ihminen olisi koskaan yrittänyt luoda riikinkukkokyyhkystä, näkemättä ensin kyyhkystä, jonka pyrstö oli kehittynyt hiukan omituisella tavalla, taikkapa kupukyyhkystä, näkemättä kyyhkystä, jonka kupu oli hiukan tavallista suurempaa kokoa; ja kuta epäsäännöllisempi ja tavattomampi jokin ominaisuus ensi kertaa esiintyessään oli, sitä enemmän se oli omansa

kiinnittämään hänen huomiotaan. Sellainen lausetapa kuin "yrittää luoda" onkin epäilemättä riikinkukkokyyhkyyhkyyseen nähden ja useissa muissakin tapauksissa aivan väärä. Se ihminen, joka ensinnä valitsi tavallista hieman suuripyrstöisemmän kyyhkyyksen, ei voinut aavistaakaan millaiseksi tämän kyyhkyyksen jälkeläiset muuttuisivat pitkällisen, osaksi itsetiedottoman, osaksi määräperäisen valinnan kautta. Kenties kaikkien riikinkukkokyyhkyyksien kantalinnulla oli ainoastaan neljätoista hieman hajallaan olevaa pyrstösulkaa, samoin kuin nykyisellä javalaisella riikinkukkokyyhkyyksellä tai muilla eri kyyhkyyksroduilla, joilla on laskettu olevan seitsemäntoistakin pyrstösulkaa. Kenties ensimmäinen kupukyyhkyyksen ei paisuttanut kupuaan enempää kuin nykyään lyhytnokkakyyhkyyksen nielunsa yläosaa – tapa, johon ei kukaan kyyhkyyksienkasvattaja kiinnitä huomiota, koska se ei kuulu rotumerkkeihin.

Älköön luultako, että tarvitaan suurta rakenteen poikkeavaisuutta kiinnittämään suosijan silmää. Hän huomaa äärettömän pienet eroavaisuudet, ja inhimilliseen luontoon kuuluu jokaisen, vaikka kuinkakin vähäpätöisen uutuuden arvossapitäminen, jonka itse omistaa. Ei myöskään ole määriteltävä sitä arvoa, mikä ennen olisi pantu saman lajin yksilöissä tavattaviin lieviin eroavaisuuksiin, sen arvon mukaan, mikä niihin nyt pannaan, sittenkin eri rodut ovat todella vakaantuneet, kyyhkyyksissä tiedetään nykyäänkin toisinaan ilmenevän monia pieniä eroavaisuuksia, mutta nämä hyljätään vikoina tai poikkeuksina rodun täydellisestä perikuvasta. Tavallinen hanhi ei ole synnyttänyt mitään selväpiirteistä muunnosta. Siitä syystä Toulousen-hanhi ja tavallinen hanhi, jotka eroavat toisistaan vaan väriltään, tuolta kaikkein epävakaisimmalta tunnusmerkiltä, ovat äskettäin siipikarjanäyttelyissämme asetetut näytteille eri rotuina.

Nämä näkökohdat näyttävät selittävän miksi – kuten joskus on huomautettu – tuskin tiedämme mitään ainoankaan kotirotumme synnystä ja vaiheista. Mutta oikeastaan voidaankaan tuskin rodulla sanoa olevan mitään näkyvää syntyä, enempää kuin esim. jollakin kielimurteellakaan. Joku säilyttää ja kasvattaa rakenteeltaan hiukan poikkeavaa yksilöä tai huolehtii tavallista enemmän parhaiden eläintensä parittamisesta, siten jalostaen niitä, ja jalostetut eläimet leviävät hitaasti lähimpään ympäristöön. Mutta niillä on tuskin vielä mitään erityistä nimeä, ja kun niitä ei suurestikaan pidetä arvossa, ei niiden vaiheisiin kiinnitetä paljoakaan huomiota. Kun ne edelleen ovat jalostuneet saman hitaan ja asteittaisen kehityskulun kautta, leviävät ne laajemmalle, tulevat tunnetuiksi jonakin erikoisena ja arvokkaana ja saavat kenties vasta tällöin nimen paikkakuntansa mukaan. Puolivilleissä maissa, joissa yhdysliike on rajotettu, uuden alarodun leviäminen edistyy sangen hitaasti. Niin pian kuin arvokkaat ominaisuudet ovat tulleet tunnetuiksi, pyrkii itsetiedoton siitosvalinta – kuten olen sitä kutsunut – vähitellen kartuttamaan rodun luonteenomaisia piirteitä, mitkä nämä sitten lienevätkin, toisina aikakausina kenties enemmän kuin toisina, riippuen siitä, kuinka rotu kulloinkin on maineessa, ja toisella alueella kenties enemmän kuin toisella, riippuen asukasten sivistyskannasta. Mutta se mahdollisuus on hyvin pieni, että tällaisista hitaista, vaihtelevista ja huomaamattomista muutoksista säilyisi jotakin kertomusta.

## IHMISEN VALINTAVALLALLE SUOTUISIA OLOSUHTEITA

Tahdon nyt lausua muutaman sanan olosuhteista, jotka ovat suotuisia – tai epäsuotuisia – ihmisen valintavallalle. Suuri määrä muuntelevaisuutta on ilmeisesti suotuisa asianhaara, se kun tarjoo valinnalle runsaasti aineksia. Ei niin, etteivät pelkät yksilölliset eroavaisuudetkin, niitä huolellisesti kartutettaessa, riittäisi luomaan suuria muunnoksia melkein mihin haluttuun suuntaan tahansa. Mutta koska muutoksia, jotka ovat ihmiselle ilmeisesti hyödyllisiä tai mieluisia, ilmaantuu vain silloin tällöin, on niiden ilmaantumismahdollisuus sitä taatumpi, mitä suurempi yksilöiden lukumäärä on. Suuri yksilöluku siis on mitä tärkein menestyksen ehto. Tältä näkökannalta Marshall huomautti taannoin, puhuessaan lampaista muutamissa osissa Yorkshirea, että "koska ne yleensä ovat köyhän kansan hallussa ja useimmiten pienissä laumoissa, eivät ne koskaan voi jalostua". Sen vuoksi esim. puutarhurien, joilla on suuret määrät samaa kasvia, yleensä onnistuu paljon paremmin kuin amatöörien luoda uusia ja arvokkaita muunnoksia. Suurta eläin- ja kasviyksilöjoukkoa voidaan kasvattaa vain siellä, missä niillä on suotuisat levenemisehdot. Kun yksilöitä on niukalti, sallitaan kaikkien pariutua, olkoot laadultaan millaisia tahansa, ja tämä ehkäisee suuresti valintaa. Mutta tärkeintä on kenties se, että ihminen pitää eläintä tai kasvia niin suurella arvolla, että hän kiinnittää mitä tarkinta huomiota pienimpiinkin sen ominaisuuksissa tai rakenteessa ilmeneviin poikkeuksiin. Missä ei tällaista tarkkaavaisuutta ole, siellä ei ole mitään aikaansaataavissa. Olen nähnyt painokkaasti huomautettavan, kuinka onnellista oli, että mansikka alkoi juuri silloin muunnella, kun puutarhurit alkoivat kiinnittää huomiota tähän kasviin. Epäilemättä mansikka oli aina muunnellut siitä pitäen, kuin sitä oli alettu viljellä, vaikka lievät muuntelut olivat jääneet huomaamatta. Mutta niin pian kuin puutarhurit alkoivat valikoida erilleen kasviyksilöitä, joilla oli hieman suuremmat, varhaisemmat ja paremmat hedelmät, ja kasvattaa niistä taimia, sitten jälleen valikoiden parhaat taimet ja kasvattaen niitä, silloin syntyvät (osaksi eri lajien välisen ristisiitoksen avulla) nuo monet erinomaiset mansikkamuunnokset, jotka ovat ilmaantuneet viime puolivuosisadan kuluessa.

Eläimiin nähden on ristisiitosten ehkäisemisen helppoudella tärkeä merkitys uusien rotujen muodostamisessa, ainakin maassa, jossa ennestään on muita rotuja. Tässä suhteessa on maa-alueiden aitauksella merkityksensä. Kuljeksivat villikansat tai avoimien tasankojen asukkaat omistavat harvoin useampia kuin yhden rodun samaa lajia. Kyyhkysia voidaan parittaa elinkaudeksi, ja tämä on suuri etu kyyhkyyshoidon harrastajalle, sillä siten useimmat samaan lakkaan suljetut rodut saattavat säilyä puhtaina ja jalostua, ja tämä asianhaara onkin varmaan suuresti edistänyt uusien rotujen muodostumista. Lisättäköön vielä, että kyyhkysset lisääntyvät runsaasti ja nopeasti, ja huonommat yksilöt voidaan huoletta hävittää, koska ne tapettuina kelpaavat ruoaksi. Kissoja sitävästoin ei ole helppo parittaa niiden taipumuksen vuoksi öisiin retkeilyihin, ja vaikka naiset ja lapset pitävät niistä niin paljon, näemme harvoin jonkun kauan säilyneen erikoisen rodun; ne rodut, joita toisinaan näemme, ovat miltei aina tuotetut jostakin muusta maasta. Vaikka en epäilekään, että toiset kotieläimet muuntelevat vähemmän kuin toiset, johtunee kuitenkin kissojen, aasien, riikinkukkojen, hanhien y.m. joukossa tavattavien eri rotujen harvinaisuus ensi sijassa siitä, ettei valintaa ole harjoitettu. Kissojen joukossa ei sitä ole harjoitettu siitä syystä, että niitä on vaikea parittaa, aasien siitä syystä, että ne yleensä ovat köyhien ihmisten omia, joilla ei ole varaa pitää niitä useita, ja että siitokseen on kiinnitetty vähän huomiota, sillä viime aikoina tämä eläin on muutamissa Espanjan ja Yhdysvaltojen osissa hämmästyttävästi muuttunut ja jalostunut huolellisen valinnan johdosta. Riikinkukkojen joukossa ei valintaa ole tapahtunut syystä, ettei niitä ole varsin helppo kasvattaa ja ettei niitä yleensä kasvateta suurissa parvissa. Hanhien joukossa vihdoinkin siitä syystä, että niitä pidetään arvossa vain lihansa ja höyhentensä vuoksi. Mutta hanhella näyttääkin niissä olosuhteissa, joihin se on joutunut kesytettynä, olevan kovin taipumaton elimistö, joskin se on lievästi muunnellut, kuten toisessa paikassa olen huomauttanut, Muutamat kirjailijat ovat väittäneet, että muuntelun määrä on kotikasvateissamme pian kohonnut korkeimmilleen eikä voi siitä sitten enää nousta. Olisi kumminkin

jotenkin pikaista otaksua, että raja jo on saavutettu ainoassakaan tapauksessa, sillä melkein kaikki eläimemme ja kasvimme ovat suuresti jalostuneet monin tavoin viime aikojen kuluessa; ja tämä merkitsee sitä, että ne ovat muunnelleet. Olisi yhtä pikaista päättää, että ominaisuudet, jotka nyt ovat saavuttaneet äärimäisen rajansa, eivät voisi uudelleen muunnella uusissa olosuhteissa, oltuaan useat vuosisadat pysyväisiä. Epäilemättä Wallace kuitenkin on oikeassa lausuessaan, että tämä raja lopuksi saavutetaan. Niinpä jokaisen maa-eläimen nopeudella täytyy olla rajansa, koska sitä määrää voitettava kitka, kuljetettava ruumiinpaino ja lihassyiden supistumisvoima. Tärkein on meille kumminkin se seikka, että samaan lajiin kuuluvat kotimuunnokset eroavat toisistaan miltei jokaiselta ominaisuudeltaan, johon ihminen on kiinnittänyt huomiotaan ja kohdistanut valintansa, enemmän kuin saman suvun lajit. Isidore Geoffroy St. Hilaire on osottanut tämän todeksi mitä ruumiin kokoon tulee, ja samoin on värin sekä otaksuttavasti karvanpituuden laita. Mitä nopeuteen tulee, joka riippuu monista ruumiinominaisuuksista, oli "Eclipse" paljon nopeampi ja kuormahevonen on verrattoman paljon väkevämpi, kuin mitkään kaksi muuta hevosen sukuun kuuluvaa lajia. Samoin eroavat kasveissa eri papu- ja maissimuunnosten siemenet toisistaan kenties enemmän kooltaan kuin minkään muun samoihin kahteen heimoon kuuluvan suvun eri lajien siemenet. Sama pitää paikkansa useiden luumumuunnosten hedelmiin ja vielä enemmän melooniin, kuten moniin muihinkin samallaisiin tapauksiin nähden.

Toistakaamme vielä supistetussa muodossa, mitä olemme lausuneet kotieläin- ja viljelyskasvirotujemme synnystä. Muuttuneet elinehdot ovat mitä tärkeimmät aiheuttaessaan muuntelevaisuutta, vaikuttamalla suoranaisesti elimistöön ja epäsuorasti siitosjärjestelmään. Ei ole luultavaa, että muuntelevaisuus on kaikissa olosuhteissa synnynnäinen ja välttämätön ominaisuus. Perinnöllisyyden ja esivanhempiin palautumis-taipumuksen suurempi tai pienempi voimakkuus määräävät, jäävätkö muunnokset pysyväisiksi. Muuntelevaisuutta hallitsevat monet tuntemattomat lait, joista kasvun vuorosuhteellisuus on kenties tärkein. Jokin merkitys, vaan emme tiedä kuinka suuri, lienee myönnettävä elinehtojen välittömälle vaikutukselle. Jokin, kenties suurikin merkitys lienee myöskin myönnettävä elimien lisääntyneelle käytölle tai käytön puutteelle. Lopputulos tulee siten olemaan tavattoman monimutkainen. Muutamissa tapauksissa näyttää eri alkuperää olevien lajien risteyttämisellä olleen tärkeä osansa rotujemme syntymisessä. Kun eri rotuja on kerran muodostunut jossakin maassa, on niiden välillä tapahtunut tilapäinen ristisiitos, valinnan ohella, epäilemättä ollut tehokkaana apuna uusien alarotujen muodostumiseen. Mutta risteytyksen tärkeyttä on paljon liioteltu sekä eläimiin että siemenestä leviäviin kasveihin nähden. Niille kasveille sitävastoin, joita tilapäisesti levitetään istukkaista, silmikoista y.m., on risteytys suunnattoman tärkeitä, koska viljelijä voi niiden suhteen jättää huomioonottamatta sekä laji- että rotu-sekasikiöiden äärettömän muuntelevaisuuden ja lajisekasikiöiden hedelmättömyyden. Mutta kasvit, jotka eivät leviä siemenestä, merkitsevät meille vähän, sillä ne ovat ainoastaan lyhytikäisiä. Kaikkien näiden muutoksia aiheuttavien syiden joukossa näyttää kartuttava siitosvalinta, joko määräperäisesti ja nopeasti tai itsetiedottomasti ja hitaasti, mutta silti tehokkaasti harjoitettuna, olleen vallitsevana voimana.

## II LUKU. MUUNTELU LUONNOSSA

Muuntelevaisuus. – Yksilölliset eroavaisuudet. – Epävarmat lajit. – Laajalla alueella tavattavat, alueellaan laajalti levinneet ja yleiset lajit muuntelevat eniten. – Laajempien sukujen lajit muuntelevat jokaisella seudulla enemmän kuin pienempien sukujen lajit. – Monet laajempien sukujen lajit muistuttavat muunnoksia siinä, että ne ovat läheisesti, mutta eri tavalla toisillensa sukua ja että niillä on rajotettu levenemisaalue.

Ennenkuin ryhdymme sovelluttamaan niitä johtopäätöksiä, joihin olemme tulleet edellisessä luvussa, luonnontilassa eläviin elollisiin olentoihin, on meidän lyhyesti selvitettävä, ovatko nämä minkään muuntelun alaisia. Voidaksemme käsitellä tätä kysymystä tarpeellisella tarkkuudella, pitäisi meidän esittää pitkä luettelo kuivia tosiseikkoja; nämä tahdon kumminkin säästää vastaiseen teokseeni. En myöskään tahdo tässä selvittää "laji" – käsitteestä annettuja eri määritelmiä. Ei mikään näistä määritelmistä ole tyydyttänyt kaikkia luonnontutkijoita, mutta kumminkin jokainen luonnontutkija tietää osapuilleen, mitä hän lajilla tarkoittaa. Yleensä tähän nimitykseen sisältyy erikoisen luomistoimen tuntematon aines. "Muunnos" – käsite on melkein yhtä vaikea määritellä, mutta siihen sisältyy miltei poikkeuksetta alkuperän yhteisyys, vaikka tämä harvoin onkin todistettavissa. On myöskin olemassa niin kutsuttuja epämuodostuksia (monstrositeetteja), mutta nämä liittyvät asteittaisesti muunnoksiin. Epämuodostuksilla tarkotetaan minun ymmärtääkseni melkoista poikkeavaisuutta yleisestä rakenteesta, poikkeavaisuutta, joka tavallisesti on lajille haitallinen tai ainakin hyödytön. Muutamat kirjailijat käyttävät "muunnos" – sanaa teknillisessä merkityksessä, tarkoittaen sillä ulkonaisten olosuhteiden suoranaisesti aiheuttamaa muutosta; tällaisia "muunnoksia" ei pidetä perinnöllisinä. Mutta kukapa voi väittää, ettei Itämeren murtovesiennäkinkenkein kääpiömaisyyden, Alppien huipuilla tavattavien kääpiökasvien koko tai kaukaisen pohjolan eläinten tuuheampi turkki joissakin tapauksissa periydy ainakin muutama sukupolviin. Ja arvatenkin noita muotoja silloin kutsuttaisiin muunnoksiksi.

On epäiltävää, tokko sellaiset äkilliset ja huomattavat rakenteen-poikkeukset, joita toisinaan näemme kotikasvateissamme, etenkin kasveissa, koskaan pysyväisesti lisääntyvät luonnontilassa. Jokaisen elollisen olennon miltei jokainen osa soveltuu niin ihmeteltävästi olennon monimutkaisiin elinehtoihin, että ajatus, että yksikään osa olisi äkkiä syntynyt täysin valmiina, tuntuu yhtä mahdottomalta kuin se, että ihmisen olisi onnistunut keksiä monimutkainen kone alunpitäen täysinvalmiissa muodossa. Kesytyksen- ja viljelystuotteissa tavataan kyllä joskus epämuodostuksia, jotka muistuttavat aivan erilaatuisten eläinten säännöllistä rakennetta. Niinpä toisinaan on syntynyt sikoja, joilla on ollut jonkunlainen elefantinkärsä. Jos jollakin saman suvun lajilla luonnostaan olisi tällainen kärsä, voitaisiin osottaa sen saaneen alkunsa monstrositeettina. Mutta tähän saakka en uutterasta etsimisestä huolimatta ole onnistunut löytämään epämuodostumia, jotka muistuttaisivat lähisukuisten muotojen säännöllistä rakennetta, ja vain tämä seikka tulee tässä kyseeseen. Jos tuollaisia epämuotoisia olentoja milloinkaan esiintyy luonnontilassa ja jos ne, – kuten ei aina ole laita – ovat siitoskykyisiä, niin ne, ollen harvinaisia ja yksitellen esiintyviä, säilyvät ainoastaan erikoisen suotuisissa olosuhteissa. Mutta tähän yksityisten ja satunnaisten muunnosten säilymiseen on minulla oleva tilaisuus uudelleen palata eräässä teokseni myöhemmässä luvussa.

## YKSILÖLLISIÄ EROAVAISUUKSIA

Yksilöllisiksi eroavaisuuksiksi voimme nimittää monia vähäisiä eroavaisuuksia, jotka esiintyvät samojen vanhempain jälkeläisissä tai joiden voipi olettaa saaneen näistä alkunsa, koska näitä eroavaisuuksia havaitaan samalla rajotetulla alueella asuvissa, samaan lajiin kuuluvissa yksilöissä. Eihän kukaan väittäne kaikkien saman lajin yksilöiden olevan aivan samaan kaavaan valettuja. Nämä yksilölliset eroavaisuudet ovat meille mitä tärkeimmät, sillä ne ovat, niinkuin jokainen tietää, usein perinnöllisiä. Täten ne tarjoovat luonnolliselle valinnalle aineksia, joihin se voi vaikuttaa ja joita se voi kartuttaa, samoin kuin ihminen kartuttaa määrättyyn suuntaan kotikasvateissaan esiintyviä yksilöllisiä eroavaisuuksia. Nämä eroavaisuudet esiintyvät ylipäänsä niissä rakenteen osissa, joita luonnontutkijat pitävät vähäpätöisinä. Mutta voisinpa luetella suuren joukon tosiseikkoja esimerkkeinä siitä, että sellaisetkin osat, joita sekä fysiologiselta että luokituksen kannalta on pidettävä tärkeinä, toisinaan muuntelevat saman lajin yksilöissä. Olen vakuutettu siitä, että kokeneintakin luonnontutkijaa hämmästyttäisi se tärkeissäkin rakenteenosissa esiintyvien muuntelevaisuustapausten runsaus, josta hän saattaisi kerätä luotettaviin lähteisiin perustuvia esimerkkejä, kuten minä vuosien kuluessa olen kerännyt. Muuten on huomattavaa, etteivät systematikot suinkaan ole hyvillään tavatessaan muuntelevaisuutta tärkeissä ominaisuuksissa ja että vain harvoilla on kärsivällisyyttä tyystin tutkia tärkeitä sisäelimiä, vertaamalla toisiinsa useita saman lajin eri yksilöitä. Eihän olisi mitenkään arvannut olettaa, että esim. hyönteisten päähermojen haarautuminen lähellä suurta keskushermostolmua muuntelisi saman lajin eri yksilöillä, vaan olisi luullut tällaisten muutosten syntyvän vain hitaasti ja vähitellen. Kumminkin on Sir J. Lubbock osottanut Coccushyönteisellä olevan näissä päähermoissa joltistakin muuntelevaisuutta, jota voisi verrata puunrungon epäsäännölliseen haarautumiseen. Sitäpaitsi on tämä sama filosofi-luonnontutkija osottanut, että muutamien hyönteistoukkien lihakset eivät suinkaan ole yhdenmuotoisia. Väittäessään, etteivät tärkeät elimet milloinkaan muuntele, tekevät luonnontutkijat toisinaan kehäpäätelmiä; he näet pitävät (kuten jotkut heistä ovat rehellisesti tunnustaneetkin) juuri niitä osia tärkeinä, jotka eivät muuntele. Ja tällä kannalla ollen ei koskaan voikaan löytää esimerkkejä tärkeän osan muuntelemisesta.

Yksilöllisten eroavaisuuksien yhteydessä on mainittava eräs kohta, joka on sangen sekava. Tarkotan "proteisiksi" eli polymorfisiksi kutsuttuja sukuja, joiden lajeissa esiintyy järjestymätön määrä muunnoksia. Moniin näihin muotoihin nähden tuskin kaksi luonnontutkijaa on yhtä mieltä siitä, ovatko ne luettavat lajeiksi vai muunnoksiksi. Mainittakoon esimerkkeinä kasveista *Rubus*, *Rosa* ja *Hieracium*, eläimistä useat hyönteisten ja lonkerojalkaisten (*Brachiopoda*) suvut. Useimmissa polymorfisissa suvuissa on muutamilla lajeilla vakaantuneet ja määrättyt tunnusmerkit. Lajit, jotka jossakin seudussa ovat polymorfisia, näyttävät muutamain harvoin poikkeuksin olevan polymorfisia muissakin seuduissa, näyttävätpä, päättäen lonkerojalkaisista, olleen sellaisia entisinäkin aikakausina. Nämä tosiseikat ovat hyvin hämmentäviä, sillä ne näyttävät osottavan, että tällainen muuntelevaisuus on riippumaton elinehdoista. Olen taipuvainen arvelemaan, että ainakin muutamissa näistä polymorfisista suvuista tapaamme eroavaisuuksia, jotka eivät ole lajille hyödyksi eivätkä haitaksi, ja jotka siis eivät, kuten myöhemmin saamme nähdä, ole luonnollisen valinnan kautta syntyneet ja vakaantuneet.

Saman lajin yksilöissä esiintyy usein, niinkuin jokainen tietää, muuntelusta riippumatta suuria rakenteeneroavaisuuksia, kuten useiden eläinten kahdessa eri sukupuolella, hyönteisten hedelmättömien naaraiden eli työläisten kahdessa tai kolmessa luokassa ja useiden alhaisempien eläinten kehittymättömässä tilassa ja toukka-asteella. On olemassa muitakin kaksimuotoisuus- ja kolmimuotoisuus-tapauksia sekä eläimissä että kasveissa, Niinpä Wallace, joka hiljattain on kiinnittänyt huomiota tähän kysymykseen, on osottanut, että useiden Itä-Intian saariston perhoslajien naarakset säännöllisesti esiintyvät kahtena tai kolmena melkoisesti eroavana muotona, joita eivät

yhdistä välittävät muunnokset. Fritz Müller on esittänyt samallaisia, mutta paljon eriskummallisempia tapauksia, joita havaitaan muutamien brasilialaisten äyriäisten uroksissa. Niinpä erään Tanais-lajin urospuoli säännöllisesti esiintyy kahtena eri muotona: toisella näistä on vahvat ja erimuotoiset sakset, ja toisella ovat tuntosarvet paljon runsaammilla bajakarvoilla varustetut. Vaikka nämä kaksitai kolmimuotoiset eläin- ja kasvilajit eivät nykyään useimmissa tapauksissa liitykään toisiinsa minkään väliasteiden välityksellä, on luultavaa, että ne muinoin ovat tällä tavoin toisiinsa liittyneet. Wallace kertookin eräästä perhostesta, jota on samalla saarella suuri joukko välimuotojen toisiinsa liittämiä muunnoksia, lausuen että ketjun äärimäiset renkaat muistuttavat suuresti erään toisessa osassa Itä-Intian saaristoa asustavan dimorfisen sukulaislajin kahta muotoa. Muurahaisissakin ovat eri työmuurahaisluokat aivan erilaiset, mutta muutamissa tapauksissa, kuten vast'edes saamme nähdä, nämä luokat liittyvät toisiinsa hienovivahteisten muunnosten välityksellä. Sama on useiden dimorfisten kasvien laita, kuten itse olen huomannut. Ensi katsannolla näyttää varmaan sangen merkilliseltä, että sama naarasperhonen synnyttää samalla kertaa kolme erilaista naarasmuotoa ja yhden urosmuodon ja että kaksineuvoinen kasvi tuottaa samasta hedelmästä kolme erilaista kaksineuvoista muotoa, jotka sisältävät kolme erilaista naarasmuotoa ja kolme, jopa kuusikin erilaista urosmuotoa. Kuitenkin kaikitenkin nämä tapaukset ovat vaan sen yleisen tosiseikan huipennusta, että naaras synnyttää uroksia ja naaraksia, jotka toisinaan eroavat toisistaan ihmeellisellä tavalla.

## EPÄVARMOJA LAJEJA

Muodot, joilla on huomattavassa määrässä lajin luonne, mutta jotka kumminkin ovat niin toisten muotojen kaltaisia tai liittyvät niin läheisesti niihin välimuotojen kautta, etteivät luonnontutkijat mielellään lue niitä eri lajeiksi, ovat meille monessa suhteessa tärkeimmät. Meillä on täysi syy uskoa, että monet näistä epävarmoista ja toisilleen lähisukuisista muodoista ovat säilyttäneet ominaisuutensa muuttumattomina pitkät ajat – mikäli tiedämme, yhtä kauan kuin selvät aito lajit. Tavallista on, että luonnontutkija, jos hän voi välimuotojen avulla yhdistää toisiinsa kaksi muotoa, pitää toista muotoa toisen muunnoksena, lukien yleisemmän, toisinaan myöskin ensiksi tieteellisesti esitetyn muodon lajiksi ja toisen muunnokseksi. Mutta joskus sattuu tapauksia – en tahdo niitä tässä erikseen luetella – jolloin on hyvin vaikea ratkaista, onko jokin muoto luettava toisen muunnokseksi, silloinkin kun ne läheisesti liittyvät toisiinsa välimuotojen kautta; eikä välimuotojen yleisesti otaksuttu sekasikiö-luonne aina poista tätä vaikeutta. Hyvin monissa tapauksissa luetaan kumminkin toinen muoto toisen muunnokseksi, ei siksi, että välimuodot todella olisivat löydetty, vaan siksi, että analogia johtaa tarkastajan otaksumaan näiden joko vielä olevan jossakin olemassa tai että niitä ennen muinoin on ollut olemassa. Ja näin avautuu ovi selkoisen selälleen epäilyksille ja arveluille.

Kun siis on päätettävä, onko jokin muoto luettava lajiksi vai muunnokseksi, näyttää terveen arvostelukyvyn ja laajan kokemuksen omaavien luonnontutkijain mielipide ainoalta seurattavalta oppaalta. Meidän täytyy kumminkin useissa tapauksissa ratkaista luonnontutkijain enemmistön mukaan, sillä harvoja selväpiirteisiä ja hyvin tunnettuja muunnoksia voidaan mainita, joita eivät ainakin muutamat pätevät asiantuntijat olisi lukeneet lajeiksi.

Että tällaiset epävarmat muutokset eivät suinkaan ole harvinaisia, ei ole kiellettävissä. Verratessamme eri kasvientutkijain esittämiä Ison-Britannian, Ranskan tai Yhdysvaltojen kasvioita, näemme kuinka hämmästyttävän monia muotoja toiset kasvientutkijat pitävät lajeina, toiset pelkinä muunnoksina. H.G. Watson, jolle olen kiitollisuuden velassa monesta avustuksesta, on minulle merkinnyt 182 brittiläistä kasvia, joita tavallisesti pidetään muunnoksina, mutta joita kaikkia kasvientutkijat ovat toisinaan pitäneet lajeina. Ja kumminkin hän on tätä luetteloa laatiessaan jättänyt huomioon ottamatta monet vähäiset muunnokset, jotka useat kasvientutkijat ovat lukeneet lajeiksi, sekä tykkänään sivuuttanut monet kovin polymorfiset suvut. Babington mainitsee niistä suvuista, joihin kuuluvat polymorfisimmat muodot, 251 lajia, kun Bentham sitävastoin mainitsee ainoastaan 112 – siis 139:n epäilyksenalaisen lajin erotus! Niiden eläinten joukossa, jotka pariutuvat jokaista siitosta varten, ja jotka viettävät hyvin kuljeksivaa elämää, on harvoin samassa maassa tavattavissa epävarmoja muotoja, joita toinen eläintieteilijä pitäisi lajeina ja toinen muunnoksina, mutta eristetyillä alueilla ne ovat tavallisia. Monet Pohjois-Amerikan ja Europan linnut ja hyönteiset, jotka hyvin vähän eroavat toisistaan, on toinen etevä luonnontutkija lukenut epäilyksettömiksi lajeiksi ja toinen muunnoksiksi eli, kuten näitä usein nimitetään, maantieteellisiksi roduiksi! Useissa arvokkaissa kirjoituksissaan Itä-Intian saariston saarilla asustavista eri eläimistä, varsinkin perhosista (Lepidoptera) Wallace osottaa, että ne voidaan ryhmittää neljään luokkaan: muunteleviin muotoihin, paikallismuotoihin, maantieteellisiin rotuihin eli alalajeihin ja varsinaisiin edustaviin lajeihin. Ensimmäiset, muuntelevaiset, muodot, muuntelevat suuresti samalla saarella. Paikallismuodot ovat jotakuinkin vakaisia ja joka saarella erilaisia; mutta kaikkia eri saarilla olevia muotoja verrattaissa eroavaisuudet näyttävät niin vähäisiksi ja asteittaisiksi, että niitä on mahdoton määritellä tai kuvata, vaikka äärimäiset muodot samalla ovat täysin vakaantuneita ja eristyneitä paikallismuotoja. Mutta kun niitä eivät erota toisistaan mitkään selväpiirteiset luonteenominaisuudet, "on kunkin yksilöllinen mielipide ainoana mahdollisena ohjeena määriteltäessä, mitä niistä on pidettävä lajeina ja mitä muunnoksina". Edustavat lajit vihdoin täyttävät jokaisen saaren luonnon-taloudessa saman sijan kuin paikallismuodot ja alalajit; mutta koska niitä erottavat toisistaan suuremmat eroavaisuudet kuin ne, jotka erottavat toisistaan paikallismuotoja ja alalajeja, lukevat luonnontutkijat ne melkein yleisesti

todellisiksi lajeiksi. Kuitenkaan ei saata mainita mitään varmaa tunnusmerkkiä, josta voisi tuntea muuntelevat muodot, paikallismuodot, alalajit ja edustavat lajit.

Kun monta vuotta sitten vertailin ja näin muiden vertailevan Galapagos-saariston saarten lintuja toisiinsa ja Amerikan mannermaan lintuihin, huomasin hämmästykseni, kuinka läpeensä horjuva ja mielivaltainen se jakoperuste on, jonka mukaan lajit ja muunnokset erotetaan toisistaan. Pienen Madeiraryhmän pikku saarilla on paljon hyönteisiä, joita Wallaston'in oivallisessa teoksessa mainitaan muunnoksina, mutta jotka moni hyönteistutkija varmaankin lukisi erityisten lajien joukkoon. Myöskin Irlannissa on joitakuuta eläimiä, joita nykyään yleensä pidetään muunnoksina, mutta joita muutamat eläintieteilijät ovat ennen lukeneet lajeiksi. Monet kokeneet lintujentutkijat pitävät brittiläistä punariekkoamme (red grouse) vain selväpiirteisenä muunnoksena eräästä norjalaisesta lajista, kun taas useimmat pitävät sitä epäilyksettömänä, Isolle-Britannialle ominaisena lajina. Suuri etäisyys kahden epävarman muodon kotiseutujen välillä saattaa monet luonnontutkijat lukemaan mainitut muodot eri lajeiksi. Mutta täydellä syyllä on kysytty: mikä etäisyys sitten on riittävä? Jos Amerikan ja Europan välinen etäisyys on kyllin suuri, riittääkö Europan ja Azorien, Europan ja Madeiran, tai Europan ja Kanarian saarten välinen, tai näiden pienten saaristojen eri pikkusaarten välinen etäisyys?

B.D. Walsh, Yhdysvalloissa elävä erittäin etevä hyönteistutkija, on kuvaillut muunnoksia ja lajeja, joita hän nimittää phytophagisiksi, kasvinsyöjiksi. Useimmat kasvinsyöjät hyönteiset saavat ravintonsa yhdestä ainoasta kasvilajista tai kasviryhmästä; toiset taas käyttävät ravinnokseen erotuksetta useanlaatuista kasveja eivätkä sittenkään muuntele. Muutamissa tapauksissa on Walsh kuitenkin huomannut erilaisista kasveista elävissä hyönteisissä ilmenevän joko toukka-asteella tai kehkeytyneellä asteella, taikkapa kummallakin, lieviä, mutta pysyviä eroavaisuuksia värissä, ko'ossa tai eritysten laadussa. Muutamissa tapauksissa on huomattu ainoastaan urosten, toisissa tapauksissa sekä urosten että naarasten hiukan eroavan toisistaan. Kun eroavaisuudet ovat selväpiirteisempiä ja koskevat molempia sukupuolia ja kaikkia ikäkausia, lukevat kaikki hyönteistutkijat tällaiset muodot lajeiksi. Mutta kukaan havaintojen tekijä ei voi toiselle ratkaisevasti todistaa, vaikka tämä todistus hänelle itselleen kelpaisikin, mitä näistä phytophagisista muodoista on kutsuttava lajeiksi ja mitä muunnoksiksi. Walsh lukee muunnoksiksi ne muodot, joiden voi olettaa esteettömästi risteytyvän keskenään ja lajeiksi ne, jotka näyttävät menettäneen tämän kykynsä. Koska eroavaisuudet johtuvat siitä, että hyönteiset ovat kauan eläneet eri kasveista, ei voi odottaa enää löytyvän välimuotoja, jotka liittäisivät eri muodot toisiinsa. Siten luonnontieteilijältä puuttuu paras osviitta ratkaistakseen, ovatko epävarmat muodot luettavat lajeiksi vai muunnoksiksi. Samoin on myöskin välttämättömästi läheisten sukulais-eläimistöjen laita, jotka asustavat eri mantereilla tai saarilla. Kun sitävastoin joku eläin tai kasvi on levinnyt samalle mantereelle tai useille saman saariston saarille, esiintyen eri muotoisena eri alueilla, on aina toivoa sellaisten välimuotojen löytymisestä, jotka liittäisivät toisiinsa äärimäiset jäsenet; ja näitä on silloin pidettävä pelkkinä muunnoksina.

Jotkut luonnontutkijat väittävät, ettei eläimistä koskaan esiinny muunnoksia. Mutta nämä luonnontutkijat pitävätkin pienintäkin eroavaisuutta lajinomaisena tunnuksena, ja kun sama yhteinen muoto tavataan kahdessa eri maassa tai kahdessa geologisessa muodostumassa, niin he arvelevat kahden eri lajin kätkeytyvän samaan asuun. "Laji" – nimitys tulee siten olemaan pelkkä hyödytön abstraktio, johon sisältyy ja liittyy erityinen luomistoimi. Tosin kyllä monet hyvin pätevään asiantuntijain muunnoksina pitämät muodot ovat luonteeltaan niin täydelleen lajien kaltaisia, että toiset yhtä pätevät asiantuntijat ovat ne sellaisiksi lukeneetkin. Mutta väittely siitä, onko niitä kutsuttava lajeiksi vaiko muunnoksiksi, on tyhjää ilman pieksemistä niin kauan kuin ei ole yleisesti hyväksytty mitään määritelmää näille nimityksille.

Monet näistä selväpiirteisistä muunnoksista tai epävarmoista lajeista ansaitsevat täyden huomion; on näet tuotu esiin useita mieltäkiinnittäviä todisteita, jotka koskevat maantieteellistä levenemistä, analogista muuntelua, sekasikiöisyyttä y.m. ja näiden todisteiden avulla on koetettu määrätä, kumpaanko ryhmään muodot ovat luettavat. Tila ei kuitenkaan salli

lähemmin selvitellä näitä seikkoja. Tarkka tutkimus epäilemättä monessa tapauksessa johtaa luonnontutkijat yksimielisyyteen siitä, mihin luokkaan epävarmat muodot ovat luettavat. Kumminkin on myönnettävä, että juuri paraiten tunnetuissa maissa tapaamme niitä lukuisimmin. Olen hämmästykseni huomannut, että jos joku luonnontilassa elävä eläin tai kasvi on ihmiselle erittäin hyödyllinen tai jostakin syystä erikoisesti kiinnittää hänen huomiotaan, niin siitä miltei aina tavataan muunnoksia. Näitä muunnoksia monet kirjailijat sitäpaitsi pitävät lajeina. Kuinka tarkasti onkaan tavallista tammea tutkittu ja kuitenkin eräs saksalainen kirjailija saa syntymään enemmän kuin tusinan lajeja muodoista, joita muut kasvientutkijat miltei yleisesti ovat pitäneet muunnoksina! Ja Englannissa voimme vedota suurimpiin kasvitieteen auktoriteetteihin tai käytännön miehiin tahtoessamme osottaa tammen muodot pedunculata ja sessiliflora joko selviksi aito lajeiksi tai pelkiksi muunnoksiksi.

Tahdon tässä viitata erääseen huomattavaan, A. de Candollen äskettäin julkaisemaan tutkielmaan, joka käsittelee kaikkia maailmassa tavattavia tammia. Ei kenelläkään ole milloinkaan ollut runsaampaa ainehistoa käytettävänä, erottaakseen toisistaan eri lajit, eikä kukaan olisi voinut käyttää sitä suuremmalla innolla ja terävänäköisyydellä. Alussa hän luettelee yksitellen kaikki ne monet rakenteenosat, jotka muuntelevat eri lajeilla, sekä antaa numeroihin perustuvan laskelman muuntelujen suhteellisesta yleisyydestä. Hän luettelee enemmän kuin tusinan tuntomerkkejä, joiden voi huomata muuntelevan samassa oksassakin, joskus iän ja kehitystason mukaan, joskus ilman mitään osotettavissa olevaa syytä. Tällaiset ominaisuudet eivät tietysti ole lajinomaisia, mutta ne ovat, kuten Asa Gray on huomauttanut selostaessaan tätä kirjoitusta, sellaisia, jotka yleensä sisältyvät laji-määritelmiin. De Candolle lausuu sitten lukevansa lajeiksi sellaiset muodot, jotka eroavat toisistaan niiden ominaisuuksien puolesta, jotka eivät koskaan samassa puussa muuntele, ja joiden ei ole huomattu liittyvän toisiinsa minkään välimuotojen kautta. Tämän selvittelyn jälkeen, joka on tuloksena näin suuresta työstä, huomauttaa hän painokkaasti: "Väärässä ovat siis ne, jotka toistavat, että useimmilla lajeillamme on selvät rajansa ja että epävarmat lajit ovat pienenä vähemmistönä. Tämä näytti pitävän paikkansa niin kauan kuin suku oli vaillinaisesti tunnettu ja sen lajeihin-jako perustui muutamiin harvoin yksilöihin, ollen siis väliaikainen. Mutta mikäli opimme tarkemmin tuntemaan näitä lajeja, esiintyy uusia välimuotoja ja syntyy uusia epäilyksiä lajien rajoihin nähden." Hän lisää vielä, että paraiten tunnetuista lajeista tavataan suurin joukko spontanisia muunnoksia ja alamuunnoksia. Niinpä *Quercus robur*'ista on kahdeksankolmatta muunnosta, joista kaikki paitsi kuusi ryhmittyvät kolmen alalajin ympärille, nimittäin *Q. pedunculatan*, *Q. sessilifloran* ja *Q. pubescens*'in. Näitä kolmea alalajia yhdistävät muodot ovat verrattain harvinaisia. Ja jos, huomauttaa taaskin Asa Gray, nämä nykyään harvinaiset yhdistävät muodot kokonaan häviäisivät sukupuuttoon, niin nuo kolme alalajia olisivat aivan samassa suhteessa toisiinsa kuin nuo neljä tai viisi toistaiseksi oletettua lajia, jotka läheisesti ryhmittyvät tyypillisen *Quercus robur*'in ympärille. Lopuksi de Candolle olettaa, että niistä kolmestasadasta lajista, jotka hänen tutkielmassaan luetaan tammen sukuun kuuluviksi, vähintään kaksi kolmannelta on ainoastaan väliaikaisesti määriteltyjä lajeja, s.o. ei tiedetä, täyttävätkö ne tarkalleen ennen mainitun todellisten lajien määritelmän. On lisättävä, ettei de Candolle enää usko lajien olevan muuttumattomia luomia, vaan arvelee että kehitysteoria on kaikkein luonnollisin ja "kaikkein yhtäpitävin paleontologian ja kasvi- ja eläinmaantieteen tunnettujen toiseikkojen kanssa, mitä sekä anatomiseen rakenteeseen että luokitukseen tulee".

Kun nuori luonnontutkija ryhtyy tutkimaan hänelle aivan tuntematonta elimistöryhmää, niin hänet ensimmältä panee ymmälle kysymys, mitä eroavaisuuksia on pidettävä lajinomaisina ja mitä muunnosmaisina, sillä hänellä ei ole mitään tietoa siitä, minkä verran ja minkä laatuista muuntelevaisuutta kysymyksenalaisessa ryhmässä on; ja tämä osottaa kuinka yleistä ainakin jossakin määrässä esiintyvä muuntelevaisuus on. Mutta jos hän tyytyy tarkkaamaan yhtä ainoata, yhdellä ainoalla alueella tavattavaa luokkaa, selvenee hänelle piankin, mihin useimmat epävarmoista muodoista ovat luettavat. Hän on yleensä taipuisa saamaan paljon lajeja, sillä hänen huomionsa kiintyy, samoinkuin jo mainitsemamme kyyhkysten tai siipikarjan kasvattajan, eroavaisuuksien

suureen lukumäärään niissä muodoissa, joita hän pitemmältä tarkastelee; sitäpaitsi häneltä puuttuu yleisiä tietoja muissa ryhmissä ja muilla alueilla tavattavista samanlaatuisista muunnoksista, joiden avulla voisi oikaista ensi vaikutelmiaan. Laajentaessaan havaintojensa piiriä, kohtaa hän uusia, pulmallisia tapauksia, sillä tällöin hän kohtaa suuren joukon lähisukuisia muotoja. Mutta jos havaintojen piiri laajenee hyvin suureksi, niin hänen lopulta tavallisesti onnistuu päästä selvyyteen; jotta näin kävisi, täytyy hänen kuitenkin myöntää suuri sija muuntelulle, jolloin hän usein saa osakseen vastaväitteitä muiden luonnontutkijain taholta. Jos hän joutuu tutkimaan sellaisista maista peräisin olevia sukulaismuotoja, jotka eivät nykyään ole yhtenäisenä mantereena, jolloin hän ei voi toivoa tapaavansa yhdistäviä välimuotoja, on hänen pakko turvautua melkein yksinomaan analogiaan ja vaikeudet kasvavat silloin huippuunsa.

Varmaa on, ettei mitään selvää rajaviivaa ole tähän saakka onnistuttu vetämään lajien ja alalajien välille s.o. muotojen, jotka muutamien luonnontutkijain mielestä suuresti lähenevät, joskaan eivät täysin saavuta lajien arvoa – taikkapa alalajien ja selväpiirteisten muunnosten tai lievempien muunnosten ja yksilöllisten eroavaisuuksien välille. Nämä eroavaisuudet häipyvät toisiinsa huomaamattomin vivahduksin, muodostaen sarjan, joka herättää mielessä ajatuksen todella tapahtuneesta siirtymisestä.

Mielestäni ovat senvuoksi yksilölliset eroavaisuudet, vaikka ne systematikoille tarjoavatkin vain vähän mielenkiintoa, meille mitä tärkeimmät, koska ne ovat ikäänkuin ensi askeleina sellaisia lieviä muunnoksia kohti, joiden vasta katsotaan ansaitsevan mainitsemista luonnonhistoriallisissa teoksissa. Muunnoksia, jotka ovat jonkun verran selvempiä ja pysyväisempiä, pidän askeleina hyvin selväpiirteisiksi ja pysyväisiä muunnoksia kohti; viimeainittujen taas katson johtavan alalajeihin ja näiden taas lajeihin. Siirtyminen yhdestä eroavaisuus-asteesta toiseen saattaa useissa tapauksissa olla yksinkertaisena tuloksena elimistön luonteesta ja niistä erilaisista ulkonaisista olosuhteista, joiden alaisena se kauan on ollut. Mutta mitä tärkeämpiin ja suurempaa soveltautumiskykyä osottaviin ominaisuuksiin tulee, on siirtyminen toisesta eroavaisuus-asteesta toiseen varmasti luettava luonnollisen valinnan (jota myöhemmin tulemme selittämään) kartuttavan vaikutuksen ja erinäisten elimistön-osien lisääntyneen tai vähentyneen käytön syyksi. Selväpiirteisistä muunnosta voisi senvuoksi kutsua alulla olevaksi lajiksi. Mutta siitä, onko tämä arveluni paikkansapitävä, päätettäköön niiden tosiseikkojen ja tarkastelujen painavuuden nojalla, joita tässä teoksessa tulemme esittämään.

Ei ole tarvis otaksua kaikkien muunnosten tai alulla olevien lajien lopulta kehittyvän todellisiksi lajeiksi. Ne voivat hävitä sukupuuttoon tai pysyä muunnoksina pitkät ajat, kuten Wollaston on osottanut olevan eräiden Madeiralla tavattavien kivettyneiden maakotilaiden muunnosten ja kuten Caston de Saporta on osottanut olevan kasvien laidan. Jos muunnos kehittyy sellaiseen kukoistukseen, että se lukumäärältään voittaa kantalajinsa, pidetään sitä tässä tapauksessa lajina ja kantalajia muunnoksena. Se saattaa myöskin syrjäyttää kantalajinsa, hävittäen sen kokonaan sukupuuttoon, tai molemmat voivat jäädä elämään rinnakkain itsenäisinä lajina. Mutta myöhemmin saamme uudelleen palata tähän asiaan.

Näistä huomautuksista käynee selville, että pidän "laji" nimitystä mielivaltaisena, hyvin yhdennäköisten yksilöiden muodostamalle ryhmälle mukavuuden vuoksi annettuna nimenä, sekä myöskin, ettei "laji" oleellisesti eroa "muunnoksesta", joka nimitys annetaan vähemmän selvästi eroavalle ja epävakaisemmille muodoille. "Muunnos" taas on, verrattuna "yksilöllisiin eroavaisuuksiin" yhtä mielivaltaisen, mukavuuden vuoksi käytetty nimitys.

## **LAAJALLA ALUEELLA TAVATTAVAT, ALUEELLAAN LAAJALTI LEVINNEET JA YLEISET LAJIT MUUNTELEVAT ENITEN**

Teoretisten näkökohtien ohjaamana johduin ajattelemaan, että järjestämällä taulukkoihin muutamien tarkasti tutkittujen kasvistojen kaikki muunnokset voisi kenties tulla mielenkiintoisiin johtopäätöksiin enimmin muuntelevien lajien luonteesta ja suhteista. Ensimmältä tämä näytti kylläkin helpolta. Mutta H.C. Watson, jolle olen niin paljon velassa arvokkaasta opastuksesta ja avusta, sai minut pian vakuutetuksi siitä, että tehtävä tuottaisi paljon vaikeuksia ja saman osotti minulle sittemmin myöskin tohtori Hooker vielä ratkaisevammin. Jätän selvityksen näistä vaikeuksista sekä muuntelevien lajien suhteellista lukumäärää osottavien taulukkojen julkaisemisen toiseen myöhemmin ilmestyvään teokseeni. Tohtori Hooker'in luvalla lisään, että hän huolellisesti luettuaan käsikirjotukseni ja tutkittuaan taulukkoni pitää seuraavaa esitystä hyvin perusteltuna. Koko kysymys, jota tässä on pakko käsitellä kaikessa lyhykäisyydessä, on kumminkin jotenkin mutkikas, eikä sen käsittelyssä voi olla viittaamatta seikkoihin, jotka vasta myöhemmin tulevat puheeksi, kuten "taisteluun olemassa-olosta", "ominaisuuksien erilaistumiseen" y.m.

Alphonse de Candolle y.m. ovat osottaneet, että kasveista, joilla on hyvin laaja levenemisaalue, yleensä esiintyy muunnoksia. Tämä onkin odotettavissa, koska ne tällöin ovat erilaisten ulkonaisten olosuhteiden alaisina ja joutuvat kilpailemaan muiden olentoryhmien kanssa (joka, kuten myöhemmin tulemme näkemään, on yhtä tärkeä, ellei vielä tärkeämpi asianhaara). Mutta taulukkoni osottavat edelleen, että rajotetulla alueella yleisimpinä tavattavat lajit, s.o. ne, joihin kuuluu suurin lukumäärä yksilöitä, sekä lajit, jotka alueellaan ovat enimmin levinneet (ja tämä on eri asia kuin laajalla alueella tavattavat ja myöskin jonkun verran eri asia kuin yleiset lajit) useimmiten ovat kylliksi selväpiirteisiä ansaitakseen mainitsemista kasvitieteellisissä teoksissa. Siten juuri kukoistavimmat eli, kuten voimme niitä nimittää, vallitsevat lajit, – nimittäin ne, jotka tavataan laajalla alueella, jotka omalla alueellaan ovat laajimmalle levinneet ja joiden yksilöluku on suurin – useimmiten tuottavat selväpiirteisiä muunnoksia eli alulla olevia lajeja, joina minä niitä pidän. Tämän saattoi kenties ennakoita arvatakin. Sillä koska muunnosten välttämättä on taisteltava alueensa muiden asujanten kanssa, tullakseen johonkin määrin pysyväisiksi, ovat ne lajit, jotka ovat päässeet vallitseviksi, paraiten omansa tuottamaan jälkeläisiä, jotka edelleen perivät, joskin hieman muuttuneina, ne edulliset ominaisuudet, joiden avulla niiden vanhemmat saavuttivat vallitsevan asemansa maamiestensä joukossa. Kun tässä puhumme vallitsevasta asemasta, huomattakoon, että tarkotamme ainoastaan sellaisia muotoja, jotka joutuvat kilpailemaan toistensa kanssa ja eritoten saman suvun tai luokan jäseniä, joilla on miltei samanlaiset elintavat. Mitä yksilöiden lukuisuuteen ja lajin yleisyyteen tulee, koskee vertailu tietysti ainoastaan saman ryhmän jäseniä. Jotakin ylemmistä kasveista voidaan nimittää vallitsevaksi, jos sitä on useampia yksilöitä ja jos se on alueellaan laajemmalle levinnyt kuin muut saman alueen kasvit, jotka elävät lähipitäen samanlaisten elinehtojen alaisina, eikä tällainen kasvi ole vähemmän vallitseva sen vuoksi, että jotkut rihmalevät tai loissienet ovat äärettömän paljon lukuisimmat yksilöistä ja laajemmalle levinneet. Jos sitävastoin rihmalevät tai loissienet voittavat muut sukulaisensa yllämainituissa suhteissa, ovat ne silloin vallitsevina omissa luokassaan.

## **ALUEEN LAAJEMPIEN SUKIJEN LAJIT MUUNTELEVAT USEAMMIN KUIN PIENEMPIEN SUKIJEN LAJIT**

Jos jaetaan jonkun alueen kasvit sen mukaan, kuin ne jossakin kasviossa ovat esitetyt, kahteen ryhmään siten, että toiseen ryhmään asetetaan kaikki laajempiin sukuihin kuuluvat (s.o. useita lajeja sisältävät) ja toiseen pienempiin sukuihin kuuluvat kasvit, havaitaan edellisten joukkoon kuuluvan hiukan useampia hyvin yleisiä ja alueellaan laajalle levinneitä eli vallitsevia lajeja. Tätä saattoi ennakoita olettaakin, sillä pelkästään se seikka, että jollakin alueella kasvaa useita samansukuisia lajeja, osottaa alueella vallitsevissa organisissa tai epäorganisissa elinehdoissa olevan jotakin suvun menestymiselle suotuisaa. Ja tämän vuoksi saatoimme olettaa tapaavamme laajoissa suvuissa suhteellisesti suuremman luvun vallitsevia lajeja. Kumminkin pyrkivät niin monet seikat hämmentämään tätä tulosta, että olen hämmästynyt huomattavasti taulukkojen osottavan pienenkin enemmistön olevan laajempien sukujen puolella. Tahdon tässä viitata vaan kahteen sellaiseen syyhyn. Sekä suolattoman että suolaisen veden kasveilla on tavallisesti hyvin laajat kasvialueet, ja ne ovat alueillansa hyvin levinneitä; tämä seikka näyttää kumminkin olevan yhteydessä näiden kasvien kasvupaikkojen laadun kanssa ja sillä on vähän tai ei mitään tekemistä niiden sukujen suuruuden kanssa, joihin kasvit kuuluvat. Alhaisemmalla kehitysasteella olevat kasvit taas ovat paljon laajemmalle levinneitä kuin ylempillä asteella olevat, eikä tämäkään seikka ole missään läheisessä suhteessa suvun suuruuteen. Syy, miksi alhaiselimistöiset kasvit ovat laajalle levinneitä, tulee selvitetäväksi maantieteellistä levenemistä käsittelevässä luvussa.

Pitäen lajeja ainoastaan selväpiirteisinä ja tarkasti määriteltävinä muunnoksina johduin tekemään sen ennako-otaksunan, että laajempien sukujen lajeista jokaisella alueella esiintyy muunnoksia useammin kuin pienempien sukujen lajeista. Sillä missä tahansa on muodostunut useita lähisukuisia (s.o. samaan sukuun kuuluvia) lajeja, siellä säännöllisesti on parhaillaan muodostumassa paljon muunnoksia ja alulla olevia lajeja. Missä paljon suuria puita kasvaa, siellä odotamme tapaavamme myöskin vesoja. Siellä, missä suvusta on muuntelun kautta muodostunut useita lajeja, ovat olosuhteet olleet muuntelulle suotuisat; ja tästä syystä voimme otaksua, että olosuhteet edelleenkin ovat muuntelulle suotuisat. Jos sitävastoin pidämme jokaista lajia erikoisen luomistyön tuloksena, ei ole olemassa mitään nähtävää syytä, miksi monilajisessa ryhmässä esiintyy enemmän muunnoksia kuin harvalajisessa.

Todistaakseni tämän otaksunan oikeaksi, olen jakanut kahdentoista eri maan kasvit ja kahden alueen kovakuoriaiset kahteen miltei yhtä suureen ryhmään, joista toinen käsittää laajempien ja toinen pienempien sukujen lajit, ja jokaisessa tapauksessa on osottautunut, että laajempien sukujen taholla on esiintynyt muunnoksia suhteellisesti useammista lajeista kuin pienempien sukujen taholla. Sitäpaitsi niissä laajojen sukujen lajeissa, joista muunnoksia esiintyy, on muunnosten keskimääräinen lukuisuus poikkeuksetta suurempi kuin pienten sukujen lajeissa. Näihin tuloksiin tulemme silloinkin, kun teemme toisenlaisen jaotuksen, kokonaan poistaen taulukoista kaikki pienimmät suvut, joissa lajeja on vain yhdestä neljään. Nämä tosiseikat antavat ilmeisesti tukea sille mielipiteelle, että lajit ovat ainoastaan selväpiirteisiä ja vakaantuneita muunnoksia. Sillä missä tahansa samasta suvusta on syntynyt useita lajeja, eli missä, jos saamme käyttää tällaista lausetapaa, lajituotanto on ollut toimessa, siellä meidän täytyy tavata se yhä vieläkin toimivana, etenkin kun meillä on täysi syy uskoa uusien lajien muodostuvan hitaasti. Ja tämä pitää varmasti paikkansa, jos pidetään muunnoksia alulla olevina lajeina; taulukkoni näet osottavat selvästi yleisen säännön olevan sen, että missä tahansa on muodostunut useita lajeja jostakin suvusta, siellä tämän suvun lajeista esiintyy joukko muunnoksia, s.o. alulla olevia lajeja, joiden luku kohoo yli keskimäärän. Ei niin, että kaikki laajat suvut muuntelisivat nykyään suuresti ja että niiden lajien lukumäärä siten olisi kasvamassa tai etteivät mitkään pienet suvut muuntelisi ja kasvaisi. Jos niin olisi asianlaita, niin se olisi teoriateni hyvin onnetonta, koska geologia selvästi kertoo meille, että pienet suvut ovat usein aikojen kuluessa suuresti

kasvaneet ja että laajat suvut ovat usein, saavutettuaan suurimman laajuutensa, rappeutuneet ja hävinneet. Tahdomme tässä ainoastaan osoittaa, että suvusta, josta on muodostunut useita lajeja, niitä yhä vieläkin muodostuu verrattain lukuisasti. Ja tämä pitää varmasti paikkansa.

## **MONET LAAJEMPIIN SUKUIHIN KUULUVAT LAJIT MUISTUTTAVAT MUUNNOKSIA SIINÄ, ETTÄ OVAT TOISILLEN LÄHEISESTI, MUTTA ERI TAVOIN SUKUA JA ETTÄ NIILLÄ ON RAJOTETTU LEVENEMISALUE**

Laajojen sukujen lajeilla ja näiden lajien tunnustetuilla muunnoksilla on muitakin huomiota ansaitsevia yhtymäkohtia. Olemme nähneet, ettei ole olemassa mitään pettämätöntä tunnusta, jonka avulla voisi erottaa lajin selväpiirteisestä muunnoksesta ja että, milloin ei ole löydetty epävarmoja muotoja yhdistäviä välirenkaita, luonnontutkijain on pakko ratkaista asia näiden muotojen välillä huomattavan eroavaisuusmäärän mukaan, analogian avulla päättäen, riittääkö tämä eroavaisuusmäärä kohottamaan toisen tai molemmat lajien arvoon. Eroavaisuusmäärä on siis hyvin tärkeä tunnusmerkki määrätessä, onko kaksi muotoa luettava lajeiksi vai muunnoksiksi. Nyt on Fries huomauttanut lajien välisen eroavaisuusmäärän olevan kasveissa laajoissa suvuissa usein erittäin pienen ja samaa on Westwood huomauttanut hyönteisistä. Olen koettanut tarkastaa tätä seikkaa keskimäärälaskujen avulla, ja mikäli riittämättömistä tuloksista voi päättää, ne näyttävät vahvistavan tätä väitettä. Olen myöskin neuvotellut muutamien tarkkasilmäisten ja kokeneiden havainnontekijäin kanssa, ja asiaa harkittuaan he ovat yhtyneet samaan mielipiteeseen. Tässä suhteessa laajempien sukujen lajit siis muistuttavat muunnoksia enemmän kuin pienempien sukujen lajit. Toisin sanoen, laajemmissa suvuissa, joissa parhaillaan on muodostumassa keskimääräistä suurempi joukko muunnoksia eli alulla olevia lajeja, monet jo valmiiksi muodostuneista lajeista yhä johonkin määrin muistuttavat muunnoksia siinä suhteessa, että niiden keskinäiset eroavaisuudet ovat tavallista pienemmät.

Sitäpaitsi laajempien sukujen lajit ovat sukua toisilleen samalla tavoin kuin jonkin lajin muunnokset ovat toisilleen sukua. Ei yksikään luonnontutkija väitä kaikkien suvun lajien eroavan toisistaan yhtä suuresti; suvut voidaan tavallisesti jakaa alasukuihin tai osastoihin (sections) tai vielä pienempiinkin ryhmiin. Kuten Fries on sattuvasti huomauttanut, on pieniä lajiryhmiä tavallisesti seuralaistähtien tavoin ryhmittynyt sikermiksi toisten lajien ympärille.

Ja mitä muuta ovat muunnoksetkaan kuin muotoryhmiä, jotka eri tavoin ovat sukua toisilleen, muodostaen sikermiä toisten muotojen, s.o. kantalajinsa ympärille. Epäilemättä muunnosten ja lajien välillä on olemassa eräs mitä tärkein eroavaisuuskohta, nim. se, että muunnokset eroavat toisistaan ja kantalajistaan paljon vähemmän kuin saman suvun lajit eroavat toisistaan. Mutta kun myöhemmin käsittelemme "ominaisuuksien erilaistumisen" lakia, saamme nähdä, miten tämä seikka on selitettävissä ja kuinka muunnosten väliset pienemmät eroavaisuudet pyrkivät kasvamaan suuremmiksi lajien välisiksi eroavaisuuksiksi.

Eräs toinenkin kohta ansaitsee huomiota. Muunnokset rajottuvat yleensä hyvin ahtaalle alalle, mikä oikeastaan onkin itsestään selvää, sillä jos muunnoksen huomattaisiin olevan laajemmalle levinneen kuin sen oletetun kantalajin, niin niiden nimitykset vaihtuisivat. Mutta on syytä uskoa, että lajeilla, jotka ovat hyvin läheistä sukua muille lajeille ja siinä kohden muistuttavat muunnoksia, usein on hyvin ahdas levenemisalue. Niinpä H.C. Watson on merkinnyt minulle hyvin järjestetyssä kasviossa nimeltä "London Catalogue of plants" (4:s painos) 63 kasvia, jotka siinä on luettu lajeiksi, mutta joiden hän katsoo olevan niin läheistä sukua muille lajeille, että niiden lajarvo hänestä on epävarma. Näiden 63 oletetun lajin levenemisaluet käsittävät keskimäärin yli 6,9 niistä piireistä, joihin Watson on jakanut Ison-Britannian. Nyt on tässä samassa luettelossa mainittu 53 tunnustettua muunnosta, ja näiden levenemisaluet käsittävät yli 7,7 piiriä, kun taas lajit, joihin nämät muunnokset kuuluvat, käsittävät 14,3 piiriä. Tunnustetuilla muunnoksilla on siis melkein yhtä ahdas keskimääräinen levenemisalue kuin lähisukuisilla muodoilla, jotka Watson merkitsi epävarmoiksi lajeiksi, mutta jotka Britannian kasvientutkijat melkein yleisesti ovat lukeneet aito lajeiksi.

## JÄLKIKATSAUS

Muunnokset eivät ole erotettavissa lajeista, paitsi yhdistäviä välimuotoja tavattaessa ja erään niiden välisen epämääräisen eroavaisuusmäärän nojalla. Sillä jos kaksi muotoa eroaa toisistaan hyvin vähän, luetaan ne yleensä muunnoksiksi, vaikkei niitä voitaisikaan läheisesti liittää toisiinsa. Mutta kuinka suuri sen eroavaisuusmäärän tulee olla, joka riittää kohottamaan kaksi muotoa lajien arvoon, sitä ei voi tarkasti määritellä. Suvuissa, joiden lajiluku jollakin alueella on keskimäärää suurempi on näiden lajien muunnostenkin luku keskimäärää suurempi. Laajoissa suvuissa ovat lajit läheisesti, mutta eri tavoin sukua keskenänsä, muodostaen pieniä ryhmiä toisten lajien ympärille. Lajeilla, jotka ovat hyvin läheistä sukua muille lajeille, on ilmeisesti rajotettu levenemisalue. Kaikissa näissä suhteissa laajojen sukujen lajit osottavat suurta yhdenmukaisuutta muunnosten kanssa. Ja me voimme hyvin käsittää tämän yhdenmukaisuuden, jos lajit joskus ovat olleet olemassa muunnoksina ja siten saaneet alkunsa, kun taas tämä yhdenmukaisuus on aivan käsittämätön, jos lajit ovat toisistaan riippumattomia luomia.

Olemme myöä nähneet, että jokaisessa luokassa laajempien sukujen kukoistavimmat eli vallitsevat lajit tuottavat keskimäärin lukuisimmin muunnoksia; muunnoksilla taas on taipumus – kuten myöhemmin tulemme näkemään – muodostua uusiksi erikoisiksi lajeiksi. Siten laajemmat suvut pyrkivät yhä laajenemaan ja kaikkialla luonnossa pyrkivät ne elämänmuodot, jotka ovat vallitsevina, tulemaan yhä vallitsevammiksi, jättäessään paljon toisintuneita, vallitsevia jälkeläisiä. Mutta laajemmilla suvuilla on myös taipumus vähitellen pirstautua pienemmiksi suvuiksi, kuten myöhemmin tulemme tarkemmin selittämään. Ja siten elämänmuodot kaikkialla kautta maailman jakautuvat ryhmiin, jotka ovat toisten ryhmien alaisia.

### III LUKU. TAISTELU OLEMASSA-OLOSTA

Sen suhde luonnolliseen valintaan. – Nimitystä käytetty laajassa merkityksessä. – Geometrisena sarjana tapahtuva lisääntyminen. – Kotiutuneiden kasvien ja eläinten nopea lisääntyminen. – Lisääntymistä ehkäiseviä seikkoja. – Yleinen kilpailu. – Ilmaston vaikutukset. – Yksilöjen lukuisuuden suoma turva. – Eläinten ja kasvien monimutkaiset keskinäiset suhteet kaikkialla luonnossa. – Ankarinta taistelua olemassa-olosta käydään saman lajin yksilöiden ja muunnosten välillä; usein vallitsee ankara taistelu myöskin saman suvun lajien välillä. – Elimistön suhde muihin elimistöihin on tärkein kaikista suhteista.

Ennenkuin ryhdymme tämän luvun varsinaiseen aiheeseen, täytyy minun tehdä muutamia alustavia huomautuksia, osottaakseni missä suhteessa taistelu olemassa-olosta on luonnolliseen valintaan. Edellisessä luvussa olemme nähneet, että luonnontilassa elävissä elollisissa olennoissa ilmenee jonkun verran yksilöllistä muuntelevaisuutta; tätä ei tietääkseni koskaan ole kiellettykään. Meille on vähäpätöistä, kutsutaanko lukuisia epävarmoja muotoja lajeiksi, alalajeiksi tai muunnoksiksi, ja mihin arvoluokkaan esim. Britannian kasviston kaksi- tai kolmesataa epävarmaa muotoa asetetaan, kunhan myönnetään, että on olemassa joitakin selväpiirteisiä muunnoksia. Mutta yksilöllisen muuntelevaisuuden ja muutamien selväpiirteisten muunnosten pelkkä olemassaolo ei paljoakaan auta meitä ymmärtämään, kuinka lajit syntyvät luonnossa, joskin ne muodostavat lajien syntymiselle välttämättömän perustan. Kuinka ovat nuo erinomaisen täsmälliset mukautumiset – toisen elimistönsosan mukautuminen toisen elimistönsosan mukaan ja valitseviin elinehtoihin sekä eri elimellisten olioiden mukautuminen toistensa mukaan – saavuttaneet täydellisyytensä? Me näemme tämän sopuisan mukautumisen selvimmän tikassa ja mistelikasvissa ja miltei yhtä selvästi alhaisimmassa loiseläimessäkin, joka takertuu jonkun nelijalkaisen karvoihin tai linnun höyheniin, sukeltajakuoriaisen rakenteessa, haivenilla varustetussa siemenessä, jota pieninkin tuulenpuuska lennättää – sanalla sanoen, me näemme sopuisaa mukautumista kaikkialla, elollisen maailman joka osassa.

Mistä sitten johtuu, voitaneeko taaskin kysyä, että muunnokset, joita olen kutsunut alulla oleviksi lajeiksi, lopuksi muuttuvat selviksi aito lajeiksi, jotka useimmiten ilmeisesti eroavat toisistaan paljon enemmän kuin saman lajin muunnokset? Kuinka syntyvät nuo lajiryhmät, jotka muodostavat n.k. erikoiset suvut ja jotka eroavat toisistaan enemmän kuin saman suvun lajit? Kaiken tämän aiheuttaa, kuten seuraavassa luvussa selvemmin saamme nähdä, *taistelu olemassa-olosta*. Tästä taistelusta johtuu, että muuntelut, jotka – miten vähäpätöisiä ja mistä syistä aiheutuneita lienevätkin – johonkin määrin ovat edullisia yksilöille näiden suunnattoman monimutkaisissa suhteissa muihin elollisiin olentoihin ja ulkonaisiin elinehtoihin, auttavat yksilöiden säilymistä ja periytyvät tavallisesti jälkeläisiinsä. Jälkeläisillä on siten paremmat eloonjäämisen mahdollisuudet, sillä niistä monista lajin yksilöistä, joita määrä-ajoin syntyy, voi ainoastaan pieni osa jäädä eloon. Olen kutsunut tätä lakia, jonka mukaan jokainen pieninkin muutos säilyy, jos se vaan on hyödyllinen, *luonnolliseksi valinnaksi*, osottaakseni sen suhdetta ihmisen vallassa olevaan valintaan. Mutta Herbert Spencer'in usein käyttämä lausetapa "*kelvollisinten eloonjääminen*" on täsmällisempi ja toisinaan yhtä sopiva. Olemme nähneet, että ihminen voi valinnallaan varmasti saavuttaa suuria tuloksia ja että hän voi mukaannuttaa elollisia olentoja omiin tarpeisiinsa, kartuttamalla pieniä, mutta hyödyllisiä muunteluja, joita luonto hänelle on tarjonnut. Mutta luonnollinen valinta on, kuten myöhemmin tulemme näkemään, voima, joka on lakkaamatta valmis toimimaan ja joka on äärettömän paljon mahtavampi ihmisen heikkoja ponnistuksia, samoinkuin luonnon työt voittavat taiteen saavutukset.

Selvitelkäämme nyt vähän yksityiskohtaisemmin olemassaolo-taistelua. Vastaisessa teoksessani tämä aihe tulee laajemman käsittelyn alaiseksi, jonka se hyvin ansaitsee. Vanhempi De Candolle ja Lyell ovat laajoissa ja filosofisissa esityksissään toteennäyttäneet, että elolliset olennot ovat ankarassa kilpailussa keskenään. Mitä kasveihin tulee, ei kukaan ole käsitellyt tätä aihetta nerokkaammin ja suuremmalla asiantuntemuksella kuin Manchesterin tuomiorovasti W. Herbert, mikä nähtävästi johtuu hänen perinpohjaisesta perehtymisestään puutarhanviljelykseen. Ei mikään ole helpompaa, kuin sanoissa hyväksyä universalisen olemisen taistelun totuus, eikä mikään vaikeampaa – niin ainakin minusta on näyttänyt – kuin alituisesti pitää tämä totuus mielessään. Mutta jollei se ole syvälle mieleemme syöpynyt, käsitämme vain hämärästi tai aivan väärin koko luonnon talouden kaikkine levenemistä, harvinaisuutta, häviämistä ja muuntelua koskevine tosiseikkoineen. Luonto näyttää meistä säteilevän iloa, näemme sen usein uhkuvan ravinnon yltäkylläisyyttä, mutta useinkaan emme näe taikkapa unohdamme, miten linnut, jotka huolettomina ympärillämme visertävät, enimmäkseen elävät hyönteisillä tai siemenillä, siten alati hävittäen elämää, taikkapa unohdamme, kuinka paljon näitä laulajia tai niiden munia tai poikasia joutuu petolintujen ja petoeläinten saaliiksi. Me emme aina pidä mielessämme, että vaikka ruokaa tällä haavaa olisikin yltäkyllin, ei näin ole laita joka vuonna ja kaikkina vuodenaikoina.

## **NIMITYSTÄ "TAISTELU OLEMASSA-OLOSTA" KÄYTETTY LAAJASSA MERKITYKSESSÄ**

Minun on heti alussa huomautettava, että käytän tätä nimitystä laajassa ja kuvaannollisessa merkityksessä, sisällyttäen siihen toisen olennon riippuvaisuuden toisesta ja, mikä on tärkeämpää, ei vaan yksilön elämän, vaan myöskin suvun säilymisen.

Kahden koiransukuisen eläimen voidaan sanoa täydellä todella taistelevan ravinnosta ja elämästä nälänhädän aikana. Mutta sanotaanpa myöskin erämaan laidassa kasvavan kasvin taistelevan elämästensä kuivuutta vastaan, vaikka oikeammin pitäisi sanoa, että kasvin elämä on riippuvainen kosteudesta. Kasvin, joka vuosittain valmistaa tuhannen siementä, joista keskimäärin ainoastaan yksi pääsee kehittymään, voidaan paremmalla syyllä sanoa taistelevan saman- tai erisukuisten kasvien kanssa, jotka jo ennestään peittävät maan. Misteli-kasvi on riippuvainen omenapuusta ja muutamista muista puista, mutta vain etäisessä merkityksessä voidaan sanoa mistelin ja näiden puiden taistelevan keskenänsä; jos nimittäin näitä loiskasveja kasvaa liian paljon samassa puussa, niin puu kuihtuu ja kuolee. Useiden mistelitimien, jotka kasvavat taajassa samalla oksalla, voidaan paremmalla syyllä sanoa taistelevan keskenään. Koska mistelin siemeniä kylvävät linnut, riippuu sen olemassa-olo näistä, ja sen voidaan kuvaannollisesti sanoa taistelevan muiden hedelmääkantavien kasvien kanssa, houkutellessaan lintuja syömään ja siten kylvämään sen siemeniä. Näissä eri merkityksissä, jotka koskettavat toisiaan, käytän mukavuuden vuoksi yleistä nimitystä "taistelu olemassa-olosta".

## GEOMETRISENA SARJANA TAPAHTUVA LISÄÄNTYMINEN

Olemassaolo-taistelu on välttämätön seuraus kaikkien elollisten olentojen suuresta lisääntymistäipumuksesta. Jokaisen olennon, joka luonnollisena elinaikanaan tuottaa useita munia tai siemeniä, täytyy joutua kärsimään hävitystä jonakin ikäkautenaan, jonakin vuodenaikana taikkapa satunnaisesti jonakin vuonna, muuten sen lukumäärä karttuisi geometrisena sarjana tapahtuvan lisääntymisen johdosta nopeasti niin suunnattoman suureksi, ettei mikään alue voisi elättää sen jälkeisöä. Kun näin syntyy useampia yksilöitä kuin voi jäädä elämään, on tästä aina seurauksena taistelu olemassa-olosta joko kahden samaan lajiin kuuluvan yksilön, eri lajeihin kuuluvien yksilöiden tai yksilön ja ulkonaisten olosuhteiden välillä. Tässä meitä kohtaa Malthuksen oppi, sovellettuna monin verroin ankarampana koko kasvi- ja eläinkuntaan. Sillä tässä tapauksessa ei voi tulla kysymykseen mikään ravinnon keinotekoinen kartuttaminen eikä harkittu pidättäytyminen aviosta. Olkoonpa, että muutamien lajien lukumäärä tällä haavaa onkin enemmän tai vähemmän ripeästi kasvamassa; kaikille se ei ole mahdollista, sillä maailma ei voisi tarjota niille tilaa.

Ei ole mitään poikkeusta siitä säännöstä, että jokainen elollinen olento lisääntyy luonnollisella tavalla niin runsaasti, että jollei mikään hävitys sitä kohtaisi, koko maa pian peittyisi yhden ainoan parin jälkeläisistä. Hitaasti lisääntyvä ihminenkin kartuttaa kahdessakymmenessäviidessä vuodessa lukumääränsä kaksinkertaiseksi ja tämän suhteen mukaisesti ei kuluisi tuhattakaan vuotta, ennenkuin hänen jälkeläisillään ei kirjaimellisesti puhuen enää olisi seisomasijaa maan päällä. Linné on laskenut, että jos joku yksivuotinen kasvi tuottaisi ainoastaan kaksi siementä – ja näin niukasti lisääntyvää kasvia ei ole ainoatakaan – ja niiden taimet seuraavana vuonna tuottaisivat kaksi siementä j.n.e., niin kahdenkymmenen vuoden kuluttua olisi miljoona kasvia. Elefanttia pidetään hitaimmin sikiävänä kaikista tunnetuista eläimistä. Olen ottanut arvioidakseni sen luonnollisen lisääntymisen todenmukaisen vähintäisluvun. Lienee varminta olettaa, että se alkaa siittää kolmenkymmenen vuotiaasta ja jatkaa siittämistä yhdeksänkymmen vuotiaaksi, tuottaen tällävälän kuusi poikasta ja eläen sadan vuoden vanhaksi. Jos näin on laita, olisi yhdellä elefanttiparilla 740 tai 750 vuoden kuluttua lähes yhdeksäntoista miljoonaa elossa-olevaa jälkeläistä.

Mutta meillä on tästä asiasta parempiakin todisteita kuin pelkkiä teoretisia laskelmia, nimittäin lukuisia kertomuksia luonnontilassa elävien eri eläinten hämmästyttävän nopeasta lisääntymisestä, kun olosuhteet ovat olleet niille suotuisat kahtena tai kolmena vuonna. Vielä sattuvampana todisteena ovat useat kotieläimemme, jotka ovat metsistyneet eri maanosissa; jolleivät kertomukset hitaasti sikiävien nautaeläinten ja hevosten nopeasta lisääntymisestä Etelä-Amerikassa ja viime aikoina Australiassa olisi sitovasti todistettuja, olisivat ne uskomattomia. Samoin on kasvien laita. Voisi kertoa tapauksia muualta tuoduista kasveista, jotka vähemmässä kuin kymmenessä vuodessa ovat levinneet yli kokonaisten saarten. Useat kasvit, kuten artisokka ja eräs suuri ohdake, jotka nykyään ovat La Platan avaroilla tasangoilla yleisimmin levinneet; peittäen maan pintaa penikulmamäärin ja melkein kokonaan syrjäyttäen kaikki muut kasvit, ovat Europasta tuotuja. Ja Intiassa on kasveja, jotka nyt, kuten olen tohtori Falconer'ilta kuullut, ovat levinneinä Kap Comor'ilta Himalajaan saakka, vaikka ovat tuodut Amerikasta tämän maanosan löydön jälkeen. Sellaisissa tapauksissa – ja lukemattomia muita voisi mainita – ei kukaan olettane eläinten tai kasvien hedelmällisyyden äkkiä joksikin ajaksi huomattavasti lisääntyneen. Ilmeinen selitys on se, että elinehdot ovat olleet erittäin suotuisat, että sen johdosta on vähemmän tuhoutunut vanhoja ja nuoria yksilöitä ja että melkein kaikki nuoret yksilöt ovat päässeet sikiämään. Geometrisena sarjana lisääntyminen, jonka tulos ei koskaan voi olla hämmästyttämättä, selittää yksinkertaisesti niiden erinomaisen nopean lisääntymisen ja laajan levenemisen uusilla asuinsijoillaan.

Luonnontilassa melkein jokainen täysikasvuinen kasvi tuottaa vuosittain siemeniä ja eläinten joukossa on hyvin harvoja, jotka eivät vuosittain pariudu. Voimme senvuoksi huoletta väittää,

että kaikki kasvit ja eläimet pyrkivät lisääntymään geometrisena sarjana, että ne kaikki nopeasti kansottaisivat jokaisen asuinpaikan, jossa ne voivat elää, ja että jonakin ikäkautena tapahtuvan tuhoutumisen täytyy rajoittaa tätä lisääntymistäipumusta. Läheinen suhteemme suurempiin kotieläimiimme on luullakseni omansa johtamaan meidät harhaan. Me emme näe minkään suuren hävityksen niitä kohtaavan, mutta me emme ota huomioon sitä, että niitä joka vuosi teurastetaan tuhansittain ravinnoksi ja että luonnontilassa varmaankin yhtä suuri lukumäärä tavalla tai toisella saisi surmansa.

Ainoa seikka, mikä erottaa toisistaan sellaiset elimistöt, jotka vuosittain tuottavat tuhansittain munia tai siemeniä ja sellaiset, jotka tuottavat vain aniharvoja, on se, että hitaasti sikiävät elimistöt tarvitsevat muutamia vuosia enemmän kansottaakseen, olosuhteiden ollessa suotuisia, kokonaisen alueen, olkoonpa tämä kuinka suuri tahansa. Kondori-kotka munii ainoastaan pari munaa ja strutsi parikymmentä, ja kuitenkin kondori saattaa samalla alueella olla strutsia lukuisampi. Myrskylintu (*Procellaria glacialis*) munii vain yhden munan, mutta siitä huolimatta sen arvellaan olevan maailman lukuisimman lintulajin. Toinen kärpänen munii sadottain munia ja toinen – kuten esim. hippobosca – yhden ainoan munan, mutta tämä seikka ei ratkaise sitä, kuinka monta yksilöä kumpaakin lajia sopii elämään samalla alueella. Suurella munaluvulla on jotakin merkitystä niille lajeille, jotka ovat riippuvaisia vaihtelevasta ravintomäärästä, se kun tekee niiden nopean lisääntymisen mahdolliseksi. Mutta todella tärkeä merkitys on suurella muna- tai siemenluvulla silloin, kun se korvaa jonakin ikäkautena tapahtuvan suuren tuhoutumisen; tämä ikäkausi on kaikkein useimmissa tapauksissa hyvin varhainen. Jos eläin voi jollakin keinolla suojella muniaan tai poikasiaan, saattaa vähäinenkin lukumäärä täysin riittää ylläpitämään kantasuvun. Mutta jos munia tai poikasia tuhoutuu paljon, täytyy eläimen siittää niitä lukuisasti, muutoin kuolee laji sukupuuttoon. Puulajin, joka eläisi keskimäärin tuhannen vuoden vanhaksi, täysilukuisena säilymiseen olisi kylliksi, jos puu tuottaisi yhden ainoan siemenen tuhannessa vuodessa, jollei tämä siemen koskaan tuhoutuisi, ja jos sopiva itämispaikka olisi sille taattu. Siten jokaisen eläimen tai kasvin keskimääräluku on kaikissa tapauksissa ainoastaan välillisesti riippuvainen sen munien tai siementen luvusta.

Luontoa tarkastaessa on mitä tärkeintä aina pitää mielessä edellisessä puheena olleet seikat. Älkäämme koskaan unohtako, että jok'ainoa elollinen olento niin sanoakseni kaikin voimin pyrkii kartuttamaan lukuaan, että jokainen olento jonakin ikäkautenaan taistelee olemassa-olostaan, että ankara hävitys välttämättä kohtaa joko nuoria tai vanhoja olentoja jokaisessa sukupolvessa tai väliaikojen perästä uudistuen. Poistakaamme joku este, lieventäkäämme hävitystä vain hiukankin, niin lajien lukumäärä lisääntyy melkein heti hyvinkin tuntuvasti.

## LISÄÄNTYMISTÄ EHKÄISEVIÄ SEIKKOJA

Syyt, jotka ehkäisevät jokaisen lajin luonnollista lisääntymistaipumusta, ovat sangen hämärit. Katso elinvoimaisinta lajia! Mitä suuremmaksi sen luku kasvaa, sitä suurempi on sen pyrkimys yhä edelleen lisääntymään. Me emme tarkalleen tunne ehkäiseviä syitä ainoassakaan tapauksessa. Tämä seikka ei hämmästytä ketään, joka ajattelee, kuinka tietämättömiä tässä suhteessa olemme, mitä ihmiseenkin tulee, joka kuitenkin on meille verrattomasti tunnetumpi kuin mikään muu eläinkunnan laji. Tätä kysymystä lisääntymistä ehkäisevistä seikoista ovat useat kirjailijat taidolla käsitelleet, ja vastaisuudessa toivon minäkin voivani laajemmin selvittää sitä, varsinkin mitä Etelä-Amerikan villoihin eläimiin tulee. Tässä tahdon vain tehdä muutamia huomautuksia, johdattaakseni lukijan mieleen muutamia kysymyksen pääkohtia. Munat tahi hyvin nuoret eläimet näyttävät yleensä, joskaan eivät poikkeuksetta, kärsivän enin. Kasvien siemeniä tuhoutuu suuret määrät, mutta muutamista tekemistäni huomioista päättäen näyttävät taimet kärsivän enin, versoessaan maassa, jossa jo ennestään on taajassa muita kasveja. Taimia hävittävät myöskin suuressa määrin erilaiset viholliset. Niinpä merkitsin kolmen jalan pituisella ja kahden jalan levyisellä turvekappaleella, joka oli eristetty kaivamalla sen ympäri oja ja jossa ei voinut olla mitään haittaa muista kasveista, kaikki kotimaisiin ruoholajeihimme kuuluvat taimet, sitä myöten kuin ne nousivat maan pinnalle, ja havaitsin tällöin, että 357:stä taimesta hävisi kokonaista 295, jonka häviön etupäässä saivat aikaan nilviäiset ja hyönteiset. Jos annetaan nurmen, jota pitkät ajat on niitetty, kasvaa – ja samantekevää on, jos eläimet ovat sen tyystin kalunneet – niin elinvoimaisemmat kasvit vähitellen tappavat vähemmän elinvoimaiset, vaikkapa nämä olisivat täysikasvuksiakin. Niinpä kahdestakymmenestä pienellä neljän jalan pituisella ja kolmen jalan levyisellä niitetyllä nurmipalasalalla kasvavasta lajista hävisi yhdeksän, kun muut lajit saivat esteettömästi kasvaa.

Ravintomäärä, joka on tarjona kullekin lajille, määrää tietysti lajin lisääntymismahdollisuuden äärimäisen rajan. Mutta lajin keskimäärälukuisuuden määrää sangen useissa tapauksissa, ei saatavissa oleva ravinto, vaan muiden eläinten saaliiksi joutuminen. Niinpä voi tuskin olla epäilystä siitä, että peltopyiden, metsäkanojen ja jänisten lukumäärä jokaisella laajalla maatilalla riippuu etupäässä pienempien petoeläinten hävittämisestä. Jollei ainoatakaan otusta ammuttaisi Englannissa lähimmän kahdenkymmenen vuoden kuluessa ja jollei saman ajan kuluessa hävitettäisi ainoatakaan petoeläintä, olisi kaiken todennäköisyyden mukaan riistaa vähemmän kuin nykyään, huolimatta siitä, että satoja tuhansia otuksia ammutaan vuosittain. Toisaalta on olemassa tapauksia, joissa ei ainoakaan eläinyksilö joudu petojen saaliiksi; niin on esim. elefantin laita, sillä Intian tiikerikin uskaltaa hyvin harvoin hyökätä nuoren elefantin kimppuun, jota emänsä suojelee.

Ilmastolla on tärkeä osansa lajin keskilukuisuuden määräämisessä ja ajottaiset erittäin kylmät tai kuivat vuodenajat näyttävät olevan kaikkein tehokkaimmat esteet. Talven 1854-55 otaksun hävittäneen maatilallani, päättäen etupäässä seuraavana keväänä havaitsemastani suuresta pesien vähentymisestä, neljä viidesosaa linnuista; ja tämä on hirvittävä hävitys, kun muistamme, että kulkutautien ihmisten keskuudessa aiheuttama 10 % kuolevaisuus jo on harvinaisen ankara. Ilmastolla ei ensi katsannolla näytä olevan mitään vaikutusta olemassaolo-taisteluun; mutta sikäli kuin ilmaston vaikutukset etupäässä aiheuttavat ravinnon vähenemisen, aikaansaavat ne mitä ankarimman taistelun niiden joko samaan tai eri lajeihin kuuluvien yksilöiden välillä, jotka elävät samanlaisella ravinnolla. Silloinkin kun ilmasto, kuten esim. kova pakkanen, vaikuttaa suoranaisesti, kärsivät eniten vähemmän elinvoimaiset eläimet tai ne, jotka ovat saaneet niukemmalta ravintoa talven tullessa. Matkustaessamme etelästä pohjoiseen tai kosteasta seudusta kuivaan, näemme aina muutamien lajien käyvän yhä harvinaisemmiksi ja vihdoin kokonaan häviävän; ja koska ilmaston muuttuminen on selvästi havaittavissa, olemme taipuvaiset lukemaan kaiken sen suoranaisten vaikutuksen syyksi. Mutta tämä mielipide on väärä. Me unohdamme, että jokaista lajia sielläkin, missä se on erittäin runsaslukuinen, aina jonakin ikäkautenaan kohtaa suunnaton hävitys vihollisten ja kilpailijain

taholta, jotka taistelevat sen kanssa olinpaikasta ja ravinnosta. Ja jos joku lievä ilmastonmuutos on vähimmässäkään määrässä edullinen näille vihollisille tai kilpailijoille, niin niiden luku kasvaa ja lajin lukumäärän täytyy vähetä, koska jokaisella alueella jo on täysi asukasmääränsä. Kun matkustaessamme etelään päin näemme jonkun lajin vähenevän luvultaan, voimme olla varmat siitä, että tähän on aivan yhtä paljon syynä se, että olosuhteet ovat muille lajeille suotuisat, kuin se, että ne tälle yhdelle lajille ovat epäsuotuisat. Samoin on laita matkustaessamme pohjoiseen päin, joskaan ei aivan yhtä suuressa määrässä; sillä kaikkien lajien luku ja siis kilpailijainkin luku vähänee, kun pohjoisemmaksi tulemme. Kulkiessamme pohjoista kohti tai kiivetessämme ylös vuorta tapaamme paljon useammin kitukasvuisia muotoja, joihin ilmaston *suoranainen* vaikutus on syynä, kuin kulkiessamme etelään tai laskeutuessamme alas vuorta. Kun saavumme napaseutuihin, ikuisen lumen peittämille huipuille tai täydellisiin erämaihin, käydään taistelua elämästä melkein yksinomaan luonnonvoimia vastaan.

Että ilmasto yleensä vaikuttaa epäsuorasti, suosimalla muita lajeja, sen näemme selvästi lukemattomista kasveista, jotka puutarhoissamme voivat aivan hyvin kestää ilmanalamme, mutta jotka eivät koskaan kotiudu luontoon, koska ne eivät voi kilpailla kotoisten kasviemme kanssa eivätkä vastustaa kotimaisten eläintemme hävitystä.

Kun laji erittäin suotuisien olosuhteiden johdosta kasvaa tavattoman lukuiseksi pienellä alalla, ovat usein seurauksena kulkutaudit, – näin näyttää ainakin olevan riistaeläintemme laita; ja tässä on rajottava este, joka ei riipu olemisen taistelusta. Mutta muutamiin näistä n.k. kulkutaudeistakin näyttävät olevan syynä loismadot, jotka jostakin syystä, mahdollisesti osaksi siitä, että ne helposti leviävät taajassa elävien eläinten joukossa, ovat olleet suhteettoman suotuisassa asemassa. Tällöin voimme puhua taistelusta loiseläimen ja sen elättäjän välillä.

Toisinaan taas on aivan välttämätöntä lajin säilymiselle, että yksilöiden lukumäärä on suuri vihollisiin verraten. Niinpä voimme helposti korjata pelloltamme runsaasti viljaa ja siemennauriita, koska siemeniä on ylenmäärin verrattuna niiden lintujen lukuun, jotka niillä elävät; eikä lintujen lukumäärä voi kasvaa siemenvarastoa vastaavaksi, vaikka niillä yhtenä vuodenaikana onkin yltäkyläisesti ravintoa, koska talviaika ehkäisee niiden lisääntymistä. Mutta jokainen, joka on yrittänyt saada siemeniä muutamista harvoista vehnänkorsista tai muista samantapaisista kasveista puutarhassaan, tietää kuinka vaikeata tämä on; minä olen tällaisissa tapauksissa menettänyt joka ainoan siemenen. Yksilöiden lukuisuuden tärkeys lajien säilymiselle selittää luullakseni muutamia luonnossa havaittavia omituisia seikkoja, kuten esim. sen, että hyvin harvinaiset kasvit ovat usein erinomaisen runsaslukuisia niillä harvoilla paikoilla, missä niitä kasvaa, ja että muutamia seurakasveja (social plants) tavataan levenemisalueensa äärimäisillä rajoillakin seurakasveina, s.o. suurena yksilöryhmänä. Sellaisissa tapauksissa voimme uskoa kasvin voivan elää vain siellä, missä elinehdot ovat sille niin suotuisat, että paljon yksilöitä voi elää yhdessä, siten pelastaen lajin täydellisestä häviöstä. Tahtoisin lisätä, että risteytymisen hyvillä vaikutuksilla ja ahtaan sisäsiitoksen huonoilla vaikutuksilla epäilemättä on osansa monissa tällaisissa tapauksissa. En tahdo kuitenkaan tässä lähemmin kajota tähän seikkaan.

## **KAIKKIEN ELÄINTEN JA KASVIEN MONIMUTKAISET KESKINÄISET SUHTEET TAISTELUSSA OLEMASSA-OLOSTA**

Monet tunnetut tapaukset osottavat, kuinka monimutkaisia ja odottamattomia ovat suhteet elollisten olentojen välillä, joiden on taisteltava keskenään samalla alueella. Tahdon antaa tässä yhden ainoan esimerkin, joka huolimatta yksinkertaisuudestaan herätti minussa mielenkiintoa. Erään sukulaiseni Staffordshiressa sijaitsevalla maatilalla, joka oli tutkimuksilleni erinomaisen otollinen, oli laaja, peräti hedelmätön nummi, johon ei ihmiskäsi milloinkaan ollut koskenut. Mutta kaksikymmentäviisi vuotta sitten oli siitä aidalla erotettu monta sataa acrea aivan samanluontoista maata ja istutettu siihen skotlantilaisia mäntyjä. Nummen istutetun osan kasvistossa tapahtunut muutos oli mitä huomattavin, suurempi kuin tavallisesti siirryttäessä toiselta aivan erilaisesta maaperältä toiselle. Ei siinä kyllin, että nummikasvien lukuisuussuhteet olivat täydelleen muuttuneet, vaan istutuksilla versoi kaksitoista kasvilajia (lukuunottamatta heinä- ja sarakasveja), joita ei ollut tavattavissa nummella. Hyönteisiin täytyi vaikutuksen olla vielä suurempi, sillä kuusi hyönteissyöjälintua, joita ei ollut nähtävissä nummella, oli hyvin yleisiä istutuksilla. Nummella eleli kaksi tai kolme muuta hyönteissyöjälintua. Tässä näemme, kuinka tehokas vaikutus oli ollut yhden ainoan puulajin tuomisella alueelle, huolimatta siitä, ettei tämän ohella mitään muuta oltu tehty kuin että maa-ala oli aidattu, joten karja ei päässyt sinne. Mutta kuinka tärkeä merkitys aitaamisella on, sen näin selvästi lähellä Farnham'ia Surreyn kreivikunnassa. Täällä on avaroita nummia ja vain siellä täällä etäisten kukkulain laella on joitakuita ryhmiä vanhoja skotlantilaisia mäntyjä. Viimeisten kymmenen vuoden aikana on aidattu laajoja aloja ja itsestään kylvähäyntyneitä mäntyjä on nyt nousemassa maasta joukottain, kasvaen niin taajassa, etteivät kaikki jaksa jäädä elämään. Todettuani, ettei näitä nuoria puita oltu kylvetty eikä istutettu, hämmästytti niiden lukuisuus minua niin, että nousin useille ylävämille paikoille, mistä saatoin tarkastaa useita satoja acreja aitaamatonta nummea, enkä tosiaankaan nähnyt siellä ainoatakaan skotlantilaista mäntyä, lukuunottamatta noita vanhoja istutettuja ryhmiä. Mutta läheltä tarkastaessani maata kanervanvarpujen välissä, huomasin siinä kasvavan kosolta taimia ja pieniä puita, jotka kuitenkin karja myötäänsä oli pureksinut poikki. Neliöyardin suuruisella alalla, joka oli muutaman sadan yardin päässä eräästä vanhasta mäntyryhmästä, laskin kolmekymmentäkaksi pientä puuta. Yksi niistä, jossa oli 26 vuosirengasta, oli monen vuoden kuluessa koettanut nostaa päänsä kanervanvarpujen yläpuolelle, mutta onnistumatta. Ei ollut siis mikään kumma, että maa, pian sen jälkeen kuin se oli aidattu, oli ylt'yleensä reheväkasvuisten mäntyjen peitossa. Ja kuitenkin nummi oli niin peräti hedelmätöntä ja niin avara, ettei olisi uskonut karjan voivan käyttää sitä laitumenaan niin tyystin ja niin tehokkaasti.

Tässä näemme karjan vaikuttavan määräävästi skotlantilaisen männyn olemassa-oloon; muutamissa maailman osissa taas hyönteiset vaikuttavat määräävästi karjan olemassa-oloon. Paraguay tarjoaa kenties omituisimman esimerkin tästä. Siellä ei nimittäin koskaan ole tavattu metsistyneitä nautaeläimiä, hevosia tai koiria, vaikka näitä eläimiä tavataan laumottain kesyttöminä etelässä ja pohjoisessa. Azara ja Rengger ovat osottaneet tähän olevan syynä erään Paraguayssa lukuisana esiintyvän kärpäslajin, joka laskee munansa äskensyntyneiden eläinten napaan. Näiden kärpästen lisääntymistä, lukuisia kun ovat, täytyy olla ehkäisemässä jonkun seikan, luultavasti muiden loishyönteisten. Jos siis jotkin hyönteissyöjä-linnut vähenisivät Paraguayssa, lisääntyisivät luultavasti loishyönteiset. Tämä vähentäisi napakärpästen lukua – ja silloin nautaeläimet ja hevoset pääsisivät metsistymään, mikä taas varmaan suuresti muuttaisi kasvistoa, (kuten todella olen pannut merkille eräissä Etelä-Amerikan osissa). Tämä taas vaikuttaisi suuresti hyönteisiin ja nämä vuorostaan – kuten äsken näimme tapahtuneen Staffordshiressa – hyönteissyöjä-lintuihin j.n.e. yhä jatkuvassa ja monimutkaisemmaksi käyvässä kiertokulussa. Luonnossa eivät suhteet tosin ole yhtä yksinkertaisia

kuin tässä oletetut. Yhä uudelleen taistellaan taistelu toisensa jäljestä vaihtelevalla menestyksellä, mutta siitä huolimatta voimat pysyvät niin tarkasti tasapainossa, että luonnon ulkomuoto pysyy pitkien aikakausien kuluessa muuttumattomana, joskin vähäpätöisinkin pikkuseikka varmaan auttaisi toisen elollisen olennon saamaan voiton toisesta. Ja kumminkin me perinpohjaisessa tietämättömyydessämme ja itsevarmuudessamme ihmettelimme, kun kuulemme jonkun elimellisen olennon sukupuuttoon-häviämisestä, ja kun emme käsitä syytä siihen, loihdimme esiin mullistuksia autioksi hävittämään maailmaa tai keksimme lakeja elämänmuotojen kestäväisyydestä.

En voi olla mainitsematta vieläkin muutamia esimerkkejä, jotka osottavat, kuinka monimutkaisten suhteitten kudos kietoo toisiinsa eläimiä ja kasveja, jotka ovat etäällä toisistaan luonnon asteikossa. Minulla on myöhemmin oleva tilaisuus osottaa, etteivät hyönteiset koskaan käy puutarhassani kasvavan ulkomaisen *Lobelia fulgens*'in kukissa ja ettei se sen vuoksi, riippuen sen kukkien erikoisesta rakenteesta, koskaan tuota siemeniä. Melkein kaikki Orchis-lajit tarvitsevat hyönteisiä kuljettamaan niiden siitepölymyhkyjä ja siten hedelmöittämään niitä. Kokeita tekemällä olen havainnut kimalaisten olevan melkein välttämättömiä orvokin (*Viola tricolor*) hedelmöittymiselle, sillä muut mehiläislajit eivät käy tässä kukassa. Olen myöskin huomannut mehiläisten käyntien olevan tarpeen muutamien apilalajien hedelmöittymiseen. Niinpä kaksikymmentä valkoapilan (*Trifolium repens*) mykeröä antoi minulle 2,290 siementä, kun taas toiset kaksikymmentä, joita varjeltiin mehiläisiltä, eivät antaneet ainoatakaan siementä. Sata puna-apilan (*Trifolium pratense*) mykeröä antoi samoin 2,700 siementä ja sama lukumäärä mykeröitä, joihin kimalaiset eivät päässeet, ei ainoatakaan. Puna-apilassa käyvät ainoastaan kimalaiset, koska muut mehiläissukuiset eivät ulotu imemään sen kukista mettä. On arveltu koiperhosten voivan hedelmöittää apilaa; epäilen kuitenkin, voivatko ne sitä tehdä, mitä puna-apilaan tulee, koska niiden paino ei ole tarpeeksi suuri painaakseen alas teriön siipiä. Sen vuoksi on hyvin todennäköistä, että jos koko kimalaisten suku kuolisi sukupuuttoon tai tulisi hyvin harvinaiseksi Englannissa, orvokki ja puna-apilakin tulisivat hyvin harvinaisiksi tai häviäisivät kokonaan. Jokaisen alueen kimalaisten luku riippuu suuresta määrin peltohiirien luvusta, jotka hävittävät niiden mesikakkuja ja pesiä; kenraali Newman, joka on pitkät ajat tutkinut kimalaisten elintapoja, arvelee että "enemmän kuin kaksi kolmannesta niistä siten häviää koko Englannissa". Mutta hiirien lukuisuus on, niinkuin jokainen tietää, suuresta määrin riippuvainen kissojen lukuisuudesta. Kenraali Newman sanookin: "Kylien ja pienten kaupunkien lähistöllä olen tavannut kimalaisten pesiä runsaammin kuin muualla, minkä luen hiiriä hävittävien kissojen ansioksi". On siis vallan uskottavaa, että jos kissansukuisia eläimiä on runsaasti jollakin seudulla, tämä seikka voi määrätä, vaikuttamalla ensin hiirien ja näiden kautta mehiläisten lukuisuuteen, eräiden kukkien lukuisuuden tällä seudulla!

Jokaisen lajin lisääntymistä ehkäisevät todennäköisesti monet eri ikäkausina ja eri vuodenaikoina vaikuttavat seikat. Joku tai jotkut näistä esteistä ovat tavallisesti voimakkaimmat, mutta kaikki ne yhdessä määräävät lajin keskilukuisuuden, jopa sen olemassa-olonkin. Muutamissa tapauksissa voidaan osottaa aivan erilaisten esteiden vaikuttavan samaan lajiin eri seuduilla. Kun katselemme tiheäkasvuista piennarta peittäviä ruohoja ja pensaita, olemme taipuvaiset pitämään niiden suhteellista lukuisuutta ja lajeja n.k. sattuman aiheuttamana. Mutta kuinka väärä onkaan tämä arvelu! Jokainen lienee kuullut kerrottavan, että kun Amerikassa on kaadettu metsää, nousee paikalle aivan uusi kasvullisuus. Mutta onpa huomattu, että eteläisissä Yhdysvalloissa muinaisten intiaanikaupunkien raunioilla, joiden on ennen täytynyt olla vapaina puista, taas ilmenee sama kaunis lajien moninaisuus ja samat keskinäiset suhteet, kuin ympäröivässä koskemattomassa metsässä. Mitä taisteluita onkaan käyty vuosisatojen kuluessa eri puulajien välillä, joista jokainen vuosittain varistaa tuhansittain siemeniä! Mitä sotaa tämän ja tuon hyönteisen välillä, hyönteisten, nilviäisten ja muiden eläinten sekä toisaalta petolintujen ja – eläinten välillä – kaikkien pyrkiessä lisääntymään, kaikkien eläessä toinen toisistaan tai puista, niiden siemenistä ja taimista, taikkapa muista kasveista, jotka alussa peittivät maan ja estivät puiden kasvun! Heitä ilmaan pivollinen höyheniä, niin kaikki putoavat maahan määrättyjen lakien mukaan. Kuinka yksinkertainen onkaan tämä problemi verrattuna siihen,

jonka muodostaa niiden lukemattomien kasvien ja eläinten vaikutus ja vastavaikutus, jotka ovat vuosisatojen kuluessa määränneet vanhoilla intiaanikaupunkien raunioilla nykyään kasvavien puiden suhteellisen lukumäärän ja lajit!

Toisen elimellisen olennon riippuvaisuus toisesta, kuten esim. loisen riippuvaisuus elättäjästään, liittyy tavallisesti toisiinsa olennoilta, jotka ovat etäällä toisistaan luonnon asteikossa. Toisinaan on näin myöskin sellaisten olentojen laita, joiden voidaan todella sanoa taistelevan keskenään olemassaolosta, kuten esim. heinäsiirkkojen ja ruoholla elävien nelijalkaisten. Mutta taistelu on miltei aina ankarin samaan lajiin kuuluvien yksilöiden välillä, sillä ne asustavat samoilla seuduilla, elävät samalla ravinnolla ja ovat alttiina samoille vaaroille. Saman lajin muunnosten välillä on taistelu tavallisesti miltei yhtä ankara ja me näemme sen toisinaan pian saavan ratkaisunsa. Jos esim. kylvetään eri vehnämuunnoksia sekaisin ja täten saatu sekavilja kylvetään uudelleen, niin jotkut muunnoksista, jotka parhaiten soveltuvat maaperään tai ilmanalaan tai ovat luonnostaan hedelmällisempiä, voittavat muut, antaen enemmän siemeniä, ja siten muutamassa vuodessa kokonaan syrjäyttävät muut muunnokset. Voidakseen viljellä sekaisin niin peräti läheisiä muunnoksia kuin erivärisiä hajuberheitä, on pakko korjata ne joka vuosi erikseen ja sitten sekottaa siemenet sopivassa suhteessa, muuten heikommat lajit yhä vähenevät ja lopuksi häviävät. Samoin on lammasmuunnosten laita. Väitetään, että muutamat vuoristomuunnokset tappavat toiset vuoristomuunnokset nälkään, joten niitä ei voi pitää yhdessä. Seuraus on ollut sama, kun on pidetty yhdessä eri verijuotikas-muunnoksia. Saattaa myöskin epäillä, ovatko jonkun viljelyskasvimme tai kotieläimemme muunnokset niin täsmälleen yhtä voimakkaita ja elintavoiltaan ja elimistönlaadultaan niin samanlaisia, että sekotetun kannan alkuperäiset suhteet (olettaen, että risteytyminen olisi estetty) pysyisivät samanlaisina viiden tai kuuden sukupolvenkaan ajan, jos muunnosten sallittaisiin taistella keskenään, samoin kuin olennot luonnontilassa taistelevat, ja jollei siemeniä tai poikasia vuosittain pysytettäisi sopivassa suhteessa.

## TAISTELU OLEMASSA-OLOSTA ON ANKARIN SAMAN LAJIN YKSILÖIDEN JA MUUNNOSTEN VÄLILLÄ

Koska saman suvun lajeilla tavallisesti, vaikkei suinkaan poikkeuksetta, on paljon yhtäläisyyttä elintavoissa ja elimistön laadussa sekä aina rakenteessa, on taistelu niiden välillä yleensä ankarampi, jos ne joutuvat kilpailemaan keskenään, kuin eri sukuihin kuuluvien lajien välillä. Me näemme tämän siitä, että erään pääskyslajin hiljattain tapahtunut leviäminen eräihin Yhdysvaltojen osiin on aikaansaanut toisen pääskyslajin vähenemisen. Rosorastaan viimeaikainen lisääntyminen eräissä Skotlannin osissa on aikaansaanut laulurastaan vähenemisen. Kuinka usein kuulemme, että jokin rottalaji on anastanut toisen lajin paikan mitä erilaisimmassa ilmanalassa. Venäjällä on pieni aasialainen russakka kaikkialla karkottanut tieltään suuren sukulaisensa. Australiassa on maahantuotu mehiläinen nopeasti sukupuuttoon hävittämässä pienen pistimettömän kotimaisen mehiläisen. Erään peltosenappi-lajin tiedetään syrjäyttävän kaikki muut lajit; ja niin edelleen. Me voimme hämärästi käsittää, miksi kilpailun täytyy olla ankarin sukulaisuusmuotojen välillä, jotka täyttävät miltei saman sijan luonnon taloudessa. Mutta me emme kenties ainoassakaan tapauksessa voisi tarkalleen sanoa, miksi tämä laji on saanut voiton tuosta toisesta elämän suuressa taistelussa.

Siitä, mitä edellisessä on huomautettu, voidaan vetää se tärkeä johtopäätös, että mitä läheisin, joskin usein näkymätön suhde vallitsee jokaisen elollisen olennon rakenteen ja muiden elollisten olentojen välillä, joiden kanssa sen on taisteltava ruo'asta tai asuinpaikasta, joiden saaliiksi joutumista sen on vältettävä tai joita se itse pyytää saaliikseen. Tämä käy selvästi ilmi tiikerin hampaista ja kynsistä, samoin kuin tiikerin karvoihin tarrautuvan loiseläimen jaloista ja kynsistä. Voikukan haivenilla varustetussa hedelmässä ja vesikuoriaisen litteissä, ripsillä varustetuissa jaloissa näyttää tämä suhde ensi katsannolla rajottuvan ilman ja veden elementteihin. Mutta haivenella varustetusta hedelmästä johtuva hyöty on epäilemättä mitä läheisimmässä suhteessa maahan, jonka muut kasvit jo ennestään tiheästi peittävät, sillä tällaiset hedelmät voivat levitä kauas ja pudota ennestään valtaamattomaan maahan. Ja vesikuoriaisen jalkojen rakenne, joka niin mainiosti soveltuu sukeltamiseen, auttaa sitä taistelemaan muita vesihyönteisiä vastaan, pyydystämään saalistaan ja välttämään muiden eläinten saaliiksi joutumisen.

Useiden kasvien siemenissä oleva ravintovarasto ei ensi katsannolla näytä olevan missään suhteessa muihin kasveihin. Mutta tällaisista siemenistä syntyneiden nuorten kasvien, esim. pitkän ruohon sekaan kylvettyjen herneiden ja papujen voimakkaasta kasvusta voi päätätä, että siemenravinnon päätarkoituksena on edistää taimien kasvua näiden taistellessa muita kasveja vastaan, jotka rehevinä kasvavat ympärillä.

Tarkasta jotakin kasvia levenemisalueellaan – miksi ei se kartuta lukuaan kaksin- tai nelinkertaiseksi? Me tiedämme, että se voi varsin hyvin kestää vähän enemmän kuumuutta tai kylmyyttä, kosteutta tai kuivuutta, sillä muualla se kasvaa hiukan kuumemmilla tai kylmemmilla, kosteammilla tai kuivemmilla seuduilla. Tällaisessa tapauksessa on meille selvää, että jos mielikuvituksessamme haluaisimme antaa kasville enemmän lisääntymisvoimaa, niin meidän täytyisi suoda sille jokin etu kilpailijoittensa ja sitä ahdistavien eläinten rinnalla. Kasvin maantieteellisen levenemisalueen rajoilla olisi sille eduksi, jos sen elimistö mukautuisi seudun ilmastoon. Mutta meillä on syytä uskoa, että vain harvoilla kasveilla tai eläimillä on niin laaja levenemisalue, että pelkkä ilmaston ankaruus ne hävittäisi. Vasta saavuttuamme elämän äärimäisille rajamaille, napaseutuihin tai kaikkein autioimpiin erämaihin, lakkaa kilpailu. Huolimatta siitä, että jokin maa saattaa olla äärettömän kylmä tai kuiva, vallitsee siellä kilpailu muutamien lajien tai muutamien samanlajisten yksilöiden välillä lämpöisimmistä tai kosteimmista paikoista.

Tästä näemme, että kasvin tai eläimen joutuessa uuteen maahan ja uusien kilpailijain keskuuteen, sen elinehdot yleensä oleellisesti muuttuvat, vaikka ilmasto olisikin aivan sama kuin sen entisessä kotiseudussa. Jos haluaisimme sen keskimääräluvun kasvavan uudessa kotiseudussa, täytyisi

meidän antaa sen toisintua eri tavalla, kuin mikä oli tarpeen sen kotimaassa, sillä meidän täytyisi suoda sille jokin etu uuden erilaisen kilpailija- ja vihollisjoukon rinnalla.

Kelpaahan meidän kuvitella, että voisimme täten suoda jollekin lajille jonkun edun muiden rinnalla. Mutta tuskin ainoassakaan tapauksessa tietäisimme, mitä meidän olisi tehtävä. Tämän seikan pitäisi vakuuttaa meidät siitä, kuinka peräti vähän tiedämme elollisten olentojen keskinäisistä suhteista – vakaumus, joka on yhtä tarpeellinen, kuin se on vaikea saavuttaa. Ainoa, mitä voimme, on pitää aina mielessämme, että jokaisen elollisen olennon pyrkimyksenä on lisääntyä geometrisena sarjana, että jokaisen olennon jonakin ikäkautenaan, jonakin vuodenaikana, jokaisessa sukupolvessa tai ajottain on taisteltava elämästään ja jouduttava kärsimään suurta hävitystä. Kun ajattelemme tätä taistelua, olkoon lohdutuksenamme se varma tieto, ettei luonnon taistelu ole keskeytymätön, ettei siinä tunneta mitään pelkoa, että kuolema on tavallisesti pikainen, ja että voimakkaat, terveet ja onnelliset jäävät elämään ja lisääntymään.

## IV LUKU.

# LUONNOLLINEN VALINTA ELI KELVOLLISINTEN ELOONJÄÄMINEN

Luonnollinen valinta. – Sen tehoavaisuus, verrattuna ihmisen toimittamaan valintaan. – Sen vaikutus vähäpätöisiin ominaisuuksiin. – Sen vaikutus kaikkiin ikäkausiin ja kumpaankin sukupuoleen. – Sukupuolivalinta. – Risteytymisen yleisyys saman lajin yksilöiden välillä. – Luonnollista valintaa suosivia seikkoja, kuten risteytyminen, eristys, yksilöiden lukuisuus. – Hidas vaikutus. – Luonnollisen valinnan aiheuttama sukupuuttoon kuoleminen. – Ominaisuuksien erilaistuminen ja sen suhde pienellä alueella elävien asujanten erilaisuuteen sekä kotiutumiseen. – Luonnollisen valinnan vaikutus ominaisuuksien erilaistumisen ja sukupuuttoon kuoleamisen kautta yhteisten esivanhempien jälkeläisiin. – Luonnollinen valinta selittää kaikkien elimellisten olentojen ryhmytyksen. – Elimistössä tapahtuva edistys. – Alhaisten muotojen säilyminen. – Ominaisuuksien yhtäläistyminen. – Lajien ääretön lisääntyminen. – Jälkikatsaus.

Mikä vaikutus on edellisessä luvussa lyhyesti selvittelemällämme taistelulla olemassa-olosta muunteluun? Vaikuttaako valinnan laki, jonka olemme nähneet olevan niin voimakkaan asean ihmisen kädessä, myöskin luonnontilassa? Luulen voivani osottaa, että se vaikuttaa luonnossa mitä tehokkaimmin. Ottakaamme lukuun nuo monen monituiset lievät muuntelut ja yksilölliset eroavaisuudet, joita emme tapaa vain kesytys- ja viljelystuotteissamme, vaan, joskin vähemmässä määrin, myöskin luonnossa, sekä sitäpaitsi perinnöllisyystaipumuksen voimakkuus. Voimme täydellä syyllä sanoa, että koko elimistö tulee ollessaan viljelyksen alaisena jossakin määrin plastilliseksi. Mutta muuntelevaisuus, jota tapaamme miltei kaikissa kotikasvateissamme, ei ole ihmisen välittömästi aikaansaama, kuten Hooker ja Asa Gray aivan oikein ovat huomauttaneet. Ihminen ei voi luoda muunnoksia eikä myöskään estää niitä ilmestymästä; hän voi ainoastaan säilyttää ja edelleen kehittää muunnoksia, milloin niitä esiintyy. Tahtomattaan hän asettaa elollisia olentoja uusien ja muuttuvien elinehtojen alaisiksi, ja tästä on seurauksena muuntelevaisuus; mutta samallaisia elinehtojen muutoksia voi esiintyä ja esiintyykin myöskin luonnossa. Pitäkäämme myöskin mielessämme, kuinka suunnattoman monimutkaisia ja toisistaan riippuvaisia kaikkien elollisten olentojen keskinäiset suhteet sekä niiden suhteet ulkonaisiin elinehtoihin ovat ja mitkä äärettömän vaihtelevat rakenteenerilaisuudet voivat senvuoksi olla hyödyksi eri olennoille olosuhteiden vaihdellessa. Voimmeko siis pitää epätodenmukaisena – koska kerran näemme esiintyneen ihmiselle epäämättömän hyödyllisiä muunteluja – myöskin sellaisten muuntelujen esiintymisen mahdollisuutta, jotka jollakin tavoin olisivat hyödyksi olennoille itsellensä suuressa ja monimutkaisessa elämäntaistelussa? Jos sellaisia esiintyy, saatammeko (muistaen että yksilöitä syntyy paljon enemmän kuin niitä voi jäädä elämään) epäillä, että niillä yksilöillä, joilla on jokin, vaikka vähäinenkin etu muiden rinnalla, on paras mahdollisuus jäädä eloon ja jatkamaan sukuansa? Toisaalta saatamme olla varmat siitä, että jokainen vähimmässäkin määrässä vahingollinen muutos joutuu säälimättömän häviön alaiseksi. Tätä suotuisten yksilöllisten eroavaisuuksien ja muuntelujen säilymistä ja haitallisten häviämistä olen kutsunut luonnolliseksi valinnaksi eli kelpoisimpain eloonjäämiseksi. Muunteluihin, jotka eivät ole hyödyllisiä eivätkä vahingollisia, ei luonnollinen valinta vaikuta; ne joko jäävät epävakaiseksi ainekseksi, kuten kenties on polymorfisten lajien laita, taikka vakiintuvat lopulta, riippuen elimistön ja olosuhteiden laadusta.

Muutamit kirjailijat ovat käsittäneet väärin tai vastustaneet "*luonnollisen valinnan*" nimitystä. Jotkut taas ovat kuvitelleet luonnollisen valinnan aikaansaavan muuntelua, kun se sitävastoin

ainoastaan säilyttää sellaisia muunteluja, jotka aiheutuvat olennon elinehdoista ja ovat sille suotuisia näissä elinehdoissa. Ei kellään ole mitään muistuttamista siihen, että maatalouden tutkijat puhuvat ihmisen toimittaman valinnan tehokkaasta vaikutuksesta; ja tässä tapauksessa täytyy ensin ilmaantua luonnon tarjoamia yksilöllisiä eroavaisuuksia, joita ihminen sitten valikoi jotakin tarkotusperää silmällä pitäen. Jotkut ovat väittäneet, että "valinta" – nimitykseen muka sisältyisi muuntuvien eläinten harjottama itsetietoinen valinta, ja on myöskin huomautettu, että koska kasveilla ei ole mitään tahtoa, niin luonnollinen valinta ei ole sovitettavissa niihin. Sanan kirjaimellisessa merkityksessä "luonnollinen valinta" on epäilemättä väärä nimitys. Mutta kenellä on milloinkaan ollut muistuttamista sitä vastaan, että kemistit puhuvat eri aineiden "valinnais-sukulaisuuksista". Eikä kuitenkaan tarkasti puhuen voida sanoa hapon "valitsevan" emästä, johon se mieluummin yhdistyy. On sanottu, että puhun luonnollisesta valinnasta ikäänkuin jostakin toimivasta voimasta tai jumaluudesta, mutta onko kellään muistuttamista tähtientutkijaa vastaan, joka puhuu taivaankappalten liikkeitä hallitsevasta vetovoimasta? Jokainen tietää, mitä tällaiset kuvaannolliset lausetavat tarkoittavat ja mitä niihin sisältyy, ja ne ovat miltei välttämättömiä lyhyiden vuoksi. Yhtä vaikeata on olla henkilölistyttämättä "luonto" – sanaa; mutta luonnolla tarkotan ainoastaan monien eri luonnonlakien yhdistynyttä toimintaa ja tulosta, ja laeilla taas tarkotan sitä tapausten seurauksellisuutta, jonka olemme panneet merkille. Kun vähänkin on asioihin perehtynyt, jäävät tuollaiset pintapuoliset vastaväitteet tekemättä.

Me olimme paraiten ymmärtämään luonnollisen valinnan todennäköisen kulun, jos oletamme sellaisen tapauksen, että ulkonaiset olosuhteet, esim. ilmasto, jollakin alueella lievästi muuttuvat. Sen asujanten lukusuhteissa tapahtuu tällöin melkein viipymättä muutoksia, ja jotkut lajit otaksuttavasti häviävät sukupuuttoon. Nähtyämme miten läheiset ja monimutkaiset suhteet vallitsevat jokaisen alueen asujanten välillä voimme päättää jokaisen muutoksen, joka tapahtuu eräiden asujanten lukuisuussuhteissa, tuntuvasti vaikuttavan toisiin, riippumatta ilmastonmuutoksesta sinänsä. Jos aluetta eivät rajota mitkään luonnonesteet, muuttaa sille varmaankin uusia muotoja, ja tämäkin seikka on omansa tuottamaan tuntuvaa hämmennystä muutamien entisten asujanten keskinäisiin suhteisiin. Muistettakoon, kuinka voimakas vaikutus yhden ainoan puun tai imettäväisen maahantuonnilla on osottautunut olevan. Mutta jos on kyseessä saari tai esteiden osaksi ympäröimä alue, jonne eivät uudet ja paremmin soveltautuneet muodot pääse vapaasti siirtymään, tapaamme luonnon taloudessa aukkopaikkoja, jotka varmaankin olisivat paremmin täytetyt, jos muutamit alkuperäisistä asujamista olisivat jollakin tavoin toisintuneet. Sillä jos alue olisi ollut avoinna maahanmuutolle, olisivat uudet tulokkaat vallanneet juuri nämä sijat. Sellaisissa tapauksissa lievät muutokset, jotka jotenkin suosivat jonkun lajin yksilöitä, paremmin sovelluttaen ne muuttuneisiin olosuhteisiin, olisivat taipuvaisia säilymään, ja luonnollisella valinnalla olisi silloin runsaasti tilaisuutta parantelutyöhönsä.

Kuten ensi luvussa olemme osottaneet, on meillä täysi syy uskoa elinehtojen muutosten synnyttävän taipumusta lisääntyvään muuntelevaisuuteen. Edellämainitussa tapauksessa elinehdot ovat muuttuneet ja tämä on ilmeisesti luonnolliselle valinnalle eduksi, koska siten tarjoutuu paremmat mahdollisuudet hyödyllisten muuntelujen ilmaantumiseen. Jollei sellaisia ilmaannu, ei luonnollinen valinta voi mitään aikaansaada. Älköön milloinkaan unohdettako, että "muuntelu" – nimitykseen sisältyvät pelkät yksilölliset eroavaisuudetkin. Samoinkuin ihminen voi saavuttaa suuria tuloksia kartuttamalla määrättyyn suuntaan kotieläimissään ja viljelyskasveissaan esiintyviä yksilöllisiä eroavaisuuksia, samoin voi luonnollinen valintakin aikaansaada suuria, mutta vaan paljon helpommin, koska sillä on verrattomasti pitempi vaikutusaika käytettävänä. Eikä luullakseni mikään suuri ulkonainen muutos, kuten ilmaston muutos, tai mikään maahanmuuttoa ehkäisevä täydellinen eristys ole välttämätön, jotta luonnon taloudessa syntyisi uusia avonaisia sijoja, jotka luonnollinen valinta sitten voisi täyttää parantamalla muutamia muuntelevista asujamista. Sillä koska siinä taistelussa, jota jokaisen alueen kaikki asujamat käyvät toisiaan vastaan, taistelujain voimat ovat tarkalleen tasapainossa, riittävät usein jonkun lajin rakenteessa tai elintavoissa tapahtuneet äärettömän vähäiset muutokset antamaan sille etusijan muiden rinnalla. Ja jatkuvat, samaan suuntaan käyvät muuntelut

usein yhä lisäävät tätä etevämmyyttä, niin kauan kuin laji elää samoissa olosuhteissa ja voi käyttää hyväksensä samoja keinoja elantonsa hankkimiseen ja itsensä puolustamiseen. Ei voida mainita ainoatakaan aluetta, jonka kaikki kotoiset asukkaat olisivat nykyään niin täydellisesti soveltautuneet toisiinsa ja niihin ulkonaisiin olosuhteisiin, joissa ne elävät, ettei yksikään niistä voisi yhä paremmin niihin soveltautua ja yhä kehittyä. Sillä kaikilla alueilla on alkuperäisten muotojen täytynyt antaa kotiutuneille muodoille sen verran perää, että ainakin muutamat muukalaiset ovat saaneet lujan jalansijan maassa. Ja koska muukalaiset ovat siten jokaisessa maassa voittaneet muutamat kotoiset muodot, voimme varmuudella päättää, että kotoisten muotojen olisi ollut mahdollista parantua edukseen, niin että olisivat paremmin voineet vastustaa tunkeilijoita.

Koska ihminenkin voi saavuttaa ja varmasti on saavuttanutkin suuria tuloksia sekä tarkotusperäisillä että itsetiedottomilla valintakeinoillaan, niin mitäpä kykeneekään luonnollinen valinta aikaansaamaan! Ihminen voi vaikuttaa ainoastaan ulkonaisiin, näkyviin ominaisuuksiin; luonto – jos minun sallittanee henkilölistyttää luonnollinen säilyminen eli kelvollisimpien eloonjääminen – ei välitä mitään ulkomuodosta, paitsi mikäli se on edullinen jollekin olennolle. Se voi vaikuttaa jokaiseen sisä-elimeen, jokaiseen rakenteen-eroavaisuuden vivahdukseen, koko elinkoneistoon. Ihmisen valintaa ohjaa vain hänen oma etunsa, luonnon valintaa vain vaalimansa olennon etu. Jokaista valitsemaansa ominaisuutta se harjottamistaan harjottaa – sitähän edellyttää jo tämän ominaisuuden valitseminenkin. Ihminen kasvattaa samassa maassa monien ilmanalojen syntyasukkaita; hän harjottaa harvoin jokaista valitsemaansa ominaisuutta jollakin erikoisella ja sopivalla tavalla; hän syöttää pitkä- ja lyhytnokkaista kyyhkystä samalla ruo'alla; hän ei eri tavalla harjota pitkäselkäistä ja pitkäraajaista nelijalkaista. Hän asettaa pitkävillaisia ja lyhytvillaisia lampaita saman ilmaston alaiseksi. Hän ei anna voimakkaimpien urosten taistella naaraista. Hän ei armotta hävitä kaikkia huonoimpia eläimiä, vaan suojelee, mikäli voi, kaikkia kasvattejansa kunakin vuodenaikana. Hän alottaa usein valintansa puolittain epämuotoisista muodoista tai ainakin jostakin toisinnosta, joka on kyllin silmään pistävä, herättääkseen hänen huomiotaan tai ollakseen selvästi hyödyllinen. Luonnossa voivat pienimmätkin rakenteen tai ruumiinlaadun eroavaisuudet saada herkän vaa'an painumaan elämän taistelussa ja siten säilyä. Kuinka haparoivia ovatkaan ihmisen pyrinnot ja ponnistukset, kuinka lyhyt hänen aikansa ja kuinka mitättömiä sen vuoksi hänen saavuttamansa tulokset, verrattuina luonnon kokonaisten geologisten aikakausien kuluessa kartuttamiin tuloksiin. Voimmeko siis kummastella sitä, että luonnon tuotteet ovat paljon "aito" – luonteisempia kuin ihmisen kasvattamat, että ne ovat verrattomasti paremmin soveltautuneet mitä monimutkaisimpiin elinehtoihin ja että niissä ilmeisesti on paljon suuremman mestaruuden leima.

Kuvaannollisesti puhuen voimme sanoa luonnollisen valinnan joka päivä ja hetki kaikkialla maailmassa vaanivan pienimpiäkin muunteluja, hyljäten huonot, säilyttäen ja kartuttaen hyviä, äänettömästi ja huomaamatta työskennellen, milloin suinkin ja missä suinkin tilaisuutta tarjoutuu, jokaisen elollisen olennon parantamiseksi suhteessaan organismiin ja epäorganismiin elinehtoihinsa. Me emme ensinkään huomaa näitä hitaita muutoksia niiden tapahtuessa, kunnes ajan sormi osottaa kulunutta ajanjaksoa; ja niin heikko on silloin katseemme tunkeutumaan ammin kuluneihin geologisiin aikakausiin, että huomaamme vain nykyisten elämänmuotojen eroavan muinaisista.

Jotta lajissa syntyisi suurempaa muuntelevaisuutta, täytyy muunnoksen, kerran muodostuttuaan, uudelleen muunnella – vaikkapa kenties vasta pitkänkin ajanjakson kuluttua – tai siinä täytyy esiintyä yksilöllisiä eroavaisuuksia, jotka ovat laadultaan yhtä edullisia kuin entiset; näiden on jälleen säilyttävä, ja niin yhä edelleen. Koska näemme samanlaatuisten yksilöllisten eroavaisuuksien alinomaan uudistuvan, voitanev tuskin pitää tätä otaksumaa perusteettomana. Mutta me voimme arvostella sen paikkansa-pitäväisyyttä ainoastaan tarkastamalla, missä määrin se on sopusoinnussa luonnon yleisten ilmiöiden kanssa ja selittää niitä. Pelkkä otaksuma on toisaalta sekin yleinen usko, että mahdollisen muuntelevaisuuden korkein määrä on tarkasti rajotettu.

Vaikka luonnollinen valinta voi toimia ainoastaan vaikuttamalla kunkin olennon hyväksi, voi se kuitenkin vaikuttaa ominaisuuksiin ja rakenteenosiin, joita olemme taipuvaiset pitämään hyvin

vähäpätöisinä. Nähdessämme kuinka lehtiäsyövät hyönteiset ovat vihreitä ja puunkuorella elävät harmaatäpläisiä, kuinka kiiruna on talvella valkoinen ja skotlantilainen riekko nummenvärinen, täytyy meidän uskoa, että nämä värit ovat hyödyksi näille linnuille ja hyönteisille, suojellen niitä vaaroilta. Jollei riekkoja joutuisi tuhon omiksi jonakin ikäkautena, niin niiden luku lisääntyisi äärettömästi. Tiedämme, että petolinnut ahdistavat niitä, ja tiedämme myös, että haukat keksivät saaliinsa silmällään, (muutamissa seuduissa mannermaalla varotetaankin pitämästä valkoisia kyyhkyisiä, koska ne värinsä vuoksi helpommin joutuvat haukkojen saaliiksi). Luonnollinen valinta lienee siis määrännyt jokaiselle riekkolajille ominaisen värinsä ja säilyttänyt tämän värin sellaisena, miksi se kerran on vakaantunut. Älkäämme myöskään luulko, että jonkun määrätyn-värisen eläimen satunnaisella tuhoutumisella on ainoastaan vähän vaikutusta; muistakaamme, kuinka tärkeitä on hävittää valkoisesta lammaskatraasta jokainen karitsa, jossa on vähänkin mustaa. Olemme nähneet, kuinka Virginiassa "värijuurta" syövien sikojen väri ratkaisee, jäävätkö ne elämään vai kuolevatko. Kasveissa ovat sellaiset seikat kuin hedelmän karvaisuus ja hedelmälihan väri kasvientutkijoista sangen vähäpätöisiä ominaisuuksia. Tästä huolimatta eräs etevä puutarhan viljelijä nimeltä Downing kertoo meille, että Yhdysvalloissa sileäpintaiset hedelmät kärsivät paljon enemmän haittaa eräästä kärsäkäskuoriaisesta kuin karvaiset ja että purppuranväriset luumut ovat paljon arempia erälle taudille kuin keltaiset luumut, kun taas eräs toinen tauti useammin tapaa keltaisia persikoita kuin muunvärisiä. Jos kerran tällaisilla pienillä eroavaisuuksilla on suuri vaikutus eri muunnosten viljelyksen menestymiseen, huolimatta kaikesta keinotekoisesta avustuksesta, niin luonnontilassa, kun puiden on taisteltava muita puita ja kokonaista vihollisjoukkoa vastaan, tällaiset eroavaisuudet varmaan ratkaisevat, mikä hedelmämuunnos, sileäpintainen vaiko karvapeitteinen, kelta- vai punalihainenko on menestyvä.

Mitä moniin pieniin lajien välillä vallitseviin eroavaisuuksiin tulee, jotka, mikäli tietämättömyytemme sallii meidän niistä mitään päättää, näyttävät aivan merkityksettömiltä, emme saa unohtaa että ilmasto, ravinto y.m. seikat ovat epäilemättä niihin suoranaisesti jollakin tavoin vaikuttaneet. On myöskin muistettava, että kun jokin elimistön osa muuntelee ja luonnollinen valinta kartuttaa muunteluja, niin vuorosuhteellisuuslain mukaan silloin syntyy muita, usein sangen odottamattomia muutoksia.

Viljelys- ja kesytystilassa näemme niillä muunteluilla, jotka ilmaantuvat jonakin määrättyinä ikäkautena, olevan taipumuksena uudelleen ilmaantua jälkeläisissä samana ikäkautena; tällaisia muunteluja esiintyy esim. monien keittiö- ja peltokasvi-muunnosten siementen muodossa, ko'ossa ja maussa, silkkimatojen toukka- ja koteloasteella, siipikarjan munissa ja niiden poikasten untuvanvärissä sekä lammass- ja nautalajiemme sarvissa, kun eläimet ovat tulemassa täysi-ikäisiksi. Aivan samoin vaikuttaa luonnollinen valinta elollisiin olentoihin luonnontilassa ja muodostelee niitä kunakin ikäkautena, kartuttaen muunnoksia, jotka ovat tässä iässä hyödyllisiä ja jotka periytyvät jälkeläisiin vastaavassa iässä. Jos kasville on hyödyksi, että tuuli sirottelee sen siemeniä yhä laajemmalle, en käsitä, miksei luonnollinen valinta voisi yhtähyvin aikaansaada tätä, kuin puuvillanviljelijä voi valinnallaan kartuttaa ja parantaa puuvillapensastensa koteloissa olevaa villaa. Luonnollinen valinta voi muodostella ja soveluttaa toukan olosuhteisiin, jotka ovat kokonaan erilaiset kuin ne, missä täysinkehittyneet hyönteiset elää, ja nämä muutokset voivat vuorosuhteellisuuden kautta vaikuttaa täysinkehittyneen hyönteisen rakenteeseen. Samoin voivat täysikasvuisessa hyönteisessä esiintyvät muuntelut vuorostaan vaikuttaa toukan rakenteeseen; mutta luonnollinen valinta on joka tapauksessa takeena siitä, etteivät nämä muuntelut ole vahingollisia, sillä jos ne olisivat sellaisia, häviäisi koko laji sukupuuttoon.

Luonnollinen valinta muovailee poikasta vanhemman mukaan ja vanhempaa poikasen mukaan. Yhteiskunnittain elävien eläimien kunkin yksilön rakenteen se soveluttaa koko yhteiskunnan edun mukaan, jos yhteiskunta hyötyy valitusta muutoksesta. Mutta toisen lajin hyväksi ei luonnollinen valinta voi muuttaa lajin rakennetta antamatta sille itselleen jotakin etua, sillä vaikka luonnonhistoriallisissa teoksissa tavataan kertomuksia tällaisista tapauksista, en tiedä ainoatakaan

tapausta, joka kestäisi tarkastusta. Rakenteen-osa, jota eläin käyttää yhden ainoan kerran elämässään, voi, jos se on eläimelle erittäin tärkeä, luonnollisen valinnan vaikutuksesta muuttua kuinka paljon tahansa, kuten esim. muutamilla hyönteisillä tavattavat suuret leukanivelet, joita ne käyttävät kotelonsa avaamiseen, taikkapa munien särkemiseen tarvittava kova nokankärki sellaisilla linnuilla, joiden emät eivät kuori muniansa. Väitetään, että paraista lyhytnokkaisista kuperkeikkakyyhkysistä kuolisi munaan useampia kuin mitä pääsee munasta ulos, jolleivät kasvattajat olisi apuna kuorimisessa. Jos nyt luonnon olisi muodostettava täysikasvuisen kyyhkysen nokka hyvin lyhyeksi linnun omaksi hyödyksi, olisi muutosprosessi sangen hidas ja sen kestäessä tapahtuisi samalla kaikkien niiden munassa olevien nuorten lintujen mitä ankarin valinta, joilla olisi voimakkaimmat ja kovimmat nokat, sillä kaikki heikkonokkaiset tuhoutuisivat auttamattomasti; taikkapa saattaisi myöskin käydä niin, että luonto valitsisi heikommat ja helpommin särkyvät munat, sillä tiedämmehän munankuoren paksuuden muuntelevan, samoin kuin jokaisen muunkin rakenteen.

Tässä lienee paikallaan huomauttaa siitä, että kaikkien olioiden täytyy joutua monen satunnaisenkin hävityksen alaisiksi, jolla on vain vähän tai ei ensinkään vaikutusta luonnollisen valinnan menoon. Niinpä suunnaton joukko munia ja siemeniä joutuu vuosittain eläinten ruo'aksi, ja nämä saattaisivat muuttua luonnollisen valinnan vaikutuksesta ainoastaan muuntelemalla tavalla, joka suojelisi niitä niiden vihollisilta. Kuitenkin monet näistä munista tai siemenistä olisivat kenties, jolleivät olisi tuhoutuneet, synnyttäneet yksilöitä, jotka olisivat olleet paremmin soveltuneita elinehtoihinsa kuin mitkään niistä, jotka sattuivat jäämään eloon. Samoin täytyy suuren joukon täysinkehittyneitä eläimiä ja kasveja, joko sitten ovat paraiten elinehtoihinsa soveltuneita tai eivät, vuosittain tuhoutua satunnaisista syistä, joita eivät jotkut rakenteen tai elimistönlaadun muutokset, jotka muilla tavoin olisivat olleet suotuisia lajille, olisi voineet vähimmässäkään määrässä ehkäistä. Mutta olkoonpa täysinkehittyneiden yksilöiden hävitys kuinka ankara tahansa, kunhan vain ei niiden yksilöiden lukumäärä, jotka voivat alueella elää, sellaisista syistä pysy aivan alhaisena, tai olkoonpa munien ja siementen tuhoutuminen niin suuri, että ainoastaan sadas tai tuhannes osa pääsee kehittymään – sittenkin pyrkivät eloonjääneistä paraiten soveltautuneet yksilöt, jos muuntelevaisuutta suotuisaan suuntaan on olemassa, jatkamaan sukuansa lukuisammin kuin huonommin soveltautuneet. Jos sitävastoin lukumäärä mainituista syistä pysyy aivan alhaisena, kuten usein tapahtuu, on luonnollinen valinta voimaton vaikuttamaan mihinkään suotuisaan suuntaan; mutta tämä ei kumoa sen tehokasta vaikutusta toisina aikoina ja toisin keinoin; sillä meillä ei suinkaan ole syytä olettaa, että useissa saman alueen lajeissa samaan aikaan tapahtuisi toisintumista ja kehitystä.

## SUKUPOOLIVALINTA

Samoin kuin kesytys- ja viljelystilassa toisessa sukupuolella usein esiintyy sille erikoisia ominaisuuksia, jotka vakiintuvat siinä perinnöllisiksi, samoin epäilemättä käy luonnossakin. Siten kummallekin sukupuolelle käy mahdolliseksi luonnollisen valinnan avulla muodostua erilaisten elintapojensa mukaan, kuten joskus on laita; taikkapa toiselle sukupuolelle muodostua toisen sukupuolen mukaan, kuten yleisesti tapahtuu. Tämä antaa minulle aihetta lausua muutaman sanan siitä, mitä nimitän sukupuolivalinnaksi. Tämä valinnan muoto ei perustu siihen olemisen taisteluun, jonka aiheuttavat suhteet muihin elollisiin olentoihin tai ulkonaisiin elinehtoihin, vaan toisen sukupuolen yksilöiden (tavallisesti urosten) välillä tapahtuvaan taisteluun toisen sukupuolen omistuksesta. Taistelun tuloksena ei ole tappiolle joutuneen kilpailijan kuolema, vaan tämän jälkeläisten vähälukuisuus tai täydellinen jälkeisön puute. Sukupuolivalinta ei siis ole yhtä ankara kuin luonnollinen valinta. Yleensä elinvoimaisimmat urokset, s.o. ne, jotka parhaiten soveltuvat paikkaansa luonnossa, jättävät enin jälkeläisiä. Mutta useissa tapauksissa ei voitto niinkään suuresti riipu yleisestä elinvoimasta, vaan erityisistä, ainoastaan urospuolelle kuuluvista aseista. Sarvettomalla uroshirvellä tai kannuksettomalla kukolla olisi vähän toiveita lukuisain jälkeläisten jättämisestä. Samoin kuin raaka kukkostaistelija kehittää rotuansa huolellisesti valitsemalla siitokseen paraat kukkonsa, samoin voisi varmaan sukupuolivalintakin, aina suoden voittajan siittää, antaa rodulle rajattoman rohkeuden, pitkät kannukset sekä siivet, jotka ovat voimakkaat iskemään. Kuinka alas luonnon asteikossa tämä taistelulaki ulottuu, en tiedä. Urosalligatorien kerrotaan taistelevan naaraista mylvien ja vinhasti kiertäen niiden ympäri kuin intiaanit sotatanssissa. Uroslohien on havaittu taistelevan päivät pitkät. Urostamminkaisilla on usein haavoja muiden urosten vahvojen leukapielten jäljeltä. Verraton havaintojen tekijä M. Fabre on usein nähnyt eräiden ampiirilahkoon kuuluvien urosten taistelevan naaraasta, joka näennäisesti sivullisena katselee taistelua, sitten poistuakseen voittajan kanssa. Ankarin on taistelu kenties moniavioisten eläinten urosten välillä, ja nämä näyttävät useimmiten olevan varustetut erikoisilla aseilla. Raatelevien eläinten urokset ovat jo sinänsä hyvin asetetut, joskin ne, kuten monet muutkin, ovat sukupuolivalinnan johdosta saaneet erikoisia puolustuskeinoja, sellaisia kuin ovat leijonan harja ja uroslohen väkäinen leuka; taistelussa saattaa näet kilpi olla voiton saamiseen yhtä tärkeä kuin keihäs tai miekka.

Lintujen kesken kiista on usein rauhallisempaa laatua. Kaikki, jotka ovat kiinnittäneet huomionsa näihin seikkoihin, ovat yhtä mieltä siitä, että mitä kiihkein kilpakosinta vallitsee useiden lintulajien urosten välillä, jotka laulamalla koettavat houkutella luoksensa naarasta. Paratiisilinnut, Guianan kalliorastaat ja jotkut muut kokoontuvat parviin ja uros toisensa jälkeen astuu sitten esille pöyhkeilemään uljaalla höyhenpuvullaan, levitellen sitä mitä huolellisemmin ja parhaansa mukaan sitä pöyhistellessä. Ne esittävät myöskin omituisia, hullunkurisia temppejuja naarasten edessä, jotka seisottuaan katsojina, lopulta valitsevat viehättävimmän esiintyjän. Ken on läheltä tarkannut vankeudessa eläviä lintuja, tietää niiden usein osottavan yksilöllistä mieltymystä tai vastenmielisyyttä; niinpä Sir R. Heron kertoo, kuinka erällä täplikkäällä riikinkukolla oli tavaton vetovoima kaikkiin hänen kanoihinsa. En voi tässä puuttua kaikkiin tärkeihin yksityisseikkoihin; mutta jos kerran ihminen lyhyessä ajassa kykenee antamaan bantamkanoillensa kauniin muodon ja siron ryhdin, jotka viehättävät hänen kauneudenkäsitystään, ei minusta ole mitään syytä epäillä naaraslintujen voivan aikaansaada huomattavia tuloksia, valitsemalla tuhansien sukupolvien kuluessa oman kauneudenkäsitöksensä mukaan kauneimmat urokset. Muutamia yleisesti tunnetut lajit, jotka koskevat uros- ja naaraslintujen höyhenpeitettä, verrattuna poikasten höyhenpeitteeseen, voidaan osaksi selittää johtuneiksi sukupuolivalinnan vaikutuksesta eri ikäkausina esiintyviin muunteluihin, jotka ovat periytyneet joko yksinomaan uroksiin tai molempiin sukupuoliin vastaavina ikäkausina. Mutta tilanpuute estää minua tässä lähemmin koskettelemasta tätä kysymystä.

Arvelen siis, että kun jonkin eläinlajin uroksilla ja naaraksilla on samat yleiset elintavat, mutta ne eroavat rakenteeltaan, väriltään tai koristuksiltaan, niin tällaiset eroavaisuudet johtuvat etupäässä sukupuolivalinnasta, s.o. joillakin urosyksilöillä on monet sukupolvet peräkkäin ollut jokin pieni etevämyys muiden urosten rinnalla, mitä aseisiin, puolustuskeinoihin tai ulkomuodon viehättäväisyyteen tulee, ja tämä ominaisuus on mennyt perintönä ainoastaan urospuolisiin jälkeläisiin. Kumminkaan en tahdo lukea kaikkia sukupuolieroavaisuuksia tämän valinnan ansioksi, sillä me näemme kotieläimissämmekin syntyvän ainoastaan urospuolelle kuuluvia erikoisuuksia, joita ei ihmisen valinta näytä kartuttaneen. Villin kalkkunakukon rinnassa oleva karvatöyhtö ei voi olla miksikään hyödyksi ja on epäiltävää, onko se mikään kaunistus naaraslinnun silmissä; jos töyhtö olisi syntynyt kesytystilassa, olisi sitä varmaankin kutsuttu epämuodostumaksi.

## ESIMERKKEJÄ LUONNOLLISEN VALINNAN VAIKUTUKSESTA ELI KELVOLLISINTEN ELOONJÄÄMISESTÄ

Tehdäkseni selväksi sen tavan, millä luonnollinen valinta luuloni mukaan vaikuttaa, sallittakoon minun ottaa pari kuviteltua esimerkkiä. Olettakaamme että susi, joka pyydystää saaliikseen eri eläimiä, saavuttaa jotkut niistä viekkauksellaan, toiset voimallaan ja kolmannet nopeudellaan. Ja olettakaamme että nopein riista, esim. jokin kaurislaji on jonkun alueella tapahtuneen muutoksen johdosta lisääntynyt, tai että muu riista on vähissä sinä vuodenaikana, jona ruo'an hankkiminen on sudelle vaikeinta. Sellaisten olosuhteiden vallitessa nopeimmilla ja kevytrakenteisimmilla susilla on parhaat mahdollisuudet jäädä elämään ja siten säilyä eli tulla valituiksi siitokseen – edellyttäen, että niillä on kylliksi voimaa nujertaakseen saaliinsa, kun niiden tänä tai jonakin muuna vuodenaikana on pakko pyydystää muuta riistaa. Ei ole mielestäni mitään syytä epäillä tuloksen olevan tällaisen, sillä emmehän epäile, että ihminen voi kehittää vinttikoiriensa nopeutta huolellisella ja määräperäisellä valinnalla taikkapa sellaisella itsetiedottomalla valinnalla, joka on seurauksena siitä, että jokainen haluaa omistaa paraita koiria, ollenkaan yrittämättä muuntaa rotua. Saatan vielä lisätä, että Piercen kertoman mukaan Catskill-vuorilla Yhdysvalloissa on kaksi susimuunnosta, toinen kevyt vinttikoiran muotoinen, joka ahdistaa kaurista ja toinen järeämpi ja lyhytjalkaisempi, joka tavallisemmin hyökkää lammaslauomien kimppuun.

Huomattakoon, että äskeisissä esimerkissä puhuin kevytrakenteisimpien susiyksilöiden, enkä jonkun erikoisen, selväpiirteisen toisinnon säilymisestä. Tämän teoksen aikaisemmissa painoksissa esitin asian toisinaan siten, ikäänkuin tämä jälkimäinen vaihtopuoli olisi hyvin tavallinen. Huomasin sittemmin yksilöllisten eroavaisuuksien suuren tärkeyden ja tämä johti minut perinpohjin selvittelemään ihmisen toimittaman itsetiedottoman valinnan tuloksia, valinnan, joka perustuu kaikkien enemmän tai vähemmän arvokasten yksilöiden säilyttämiseen ja huonomprien hävittämiseen. Huomasin myöskin, että jonkun satunnaisen rakenteen-eroavaisuuden, esim. jonkun epämuodostuman säilyminen on luonnontilassa harvinainen tapaus, ja että se, jos se aluksi säilyykin, pian häviää myöhemmän, tavallisten yksilöiden kanssa tapahtuvan risteytymisen johdosta. Mutta vasta luettuani erään erittäin arvokkaan kirjoituksen "North British Reviewissa" (1867) oivalsin täydelleen, kuinka harvoin yksinäiset muunnokset, olkootpa lieviä tai selväpiirteisiä, voivat jäädä pysyväisiksi. Kirjottaja ottaa esimerkiksi eläinparin, joka elämänsä aikana siittää kaksisataa jälkeläistä, joista keskimäärin ainoastaan kaksi jää eloon jatkamaan sukuaan, muiden saatua surmansa eri syistä. Tämä on jotenkin korkea arviomäärä useimpiin ylempiin eläimiin, mutta ei suinkaan moniin alhaisempiin elimistöihin nähden. Kirjottaja osottaa sitten, että jos syntyisi yksinäinen, jollakin tavoin muunteleva yksilö, ja jos sillä olisi kahta vertaa suurempi elämisen mahdollisuus kuin muilla yksilöillä, niin sen eloonjäämisen mahdollisuus sittenkin olisi tuiki vähäinen. Olettaen että se jäisi eloon ja lisääntyisi ja että puolet sen jälkeläisistä perisivät suotuisan muutoksen, olisi jälkeläisillä kuitenkin, kuten kirjottaja edelleen osottaa, ainoastaan hiukan parempi eloonjäämisen ja suvun jatkamisen mahdollisuus; ja tämä mahdollisuus yhä vähenisi seuraavissa sukupolvissa. Näiden huomautusten pätevyyttä ei luullakseni voida evätä. Jos esim. jokin lintulaji voisi helpommin hankkia ravintonsa, jos sen nokka olisi käyrä, ja jos syntyisi joku tuollainen käyränokkainen lintu, joka sen johdosta hyvin menestyisi, olisi kuitenkin tällä ainoalla yksilöllä vain pieni mahdollisuus levittää lajiansa niin, että se syrjäyttäisi yleisen muodon. Mutta voi tuskin olla epäilystä, päättäen siitä mitä näemme tapahtuvan kesytystilassa, että tämä olisi seurauksena, jos lukuisat enemmän tai vähemmän käyränokkaiset yksilöt sukupolvi sukupolvelta säilyisivät ja jos vielä lukuisimmat suoranokkaiset joutuisivat tuhon omiksi.

Älkäämme kuitenkaan jättäkö huomioon ottamatta, että muutamat selväpiirteiset muuntelut, joita ei kenenkään mieleen juolahda pitää pelkkinä yksilöllisinä eroavaisuuksina, usein palautuvat, koska samallinen elimistö on ollut samallaisen vaikutuksen alaisena – seikka, josta kotikasvattimme tarjoavat useita esimerkkejä. Sellaisissa tapauksissa muunteleva yksilö, jollei se olekaan jättänyt jälkeläisilleen perinnöksi äsken saavuttamiensa ominaisuuksia, epäilemättä jättää niille perinnöksi yhä vahvemman taipumuksen muuntelemaan samalla tavoin, niin kauan kuin vallitsevat olosuhteet pysyvät samoina. Voi tuskin myöskään olla epäilystä siitä, että taipumus samalla tavalla muuntelemaan on usein ollut niin vahva, että kaikki saman lajin yksilöt ovat toisintuneet samanlaisiksi, minkään valintamuodon auttamatta tätä toisintumista. Myöskin on saattanut ainoastaan kolmas, viides tai kymmenes osa yksilöitä tulla muutoksesta osalliseksi – seikka, josta voisi mainita useita esimerkkejä. Niinpä Graba arvelee noin viidennen osan Fär-saarten riskilöistä muodostavan niin selväpiirteisen muunnoksen, että se ennen yleisesti luettiin erityiseksi *Uria lacrymans* nimiseksi lajiksi. Tällaisissa tapauksissa alkuperäisen muodon piankin syrjäyttää toisintunut muoto kelvollisinten yksilöiden eloonjäämisen johdosta, jos muutos on laadultaan edullinen.

Otan vielä vastedes puheeksi sen seikan, miten ristisiitoksen vaikutukset poistavat kaikenlaisia muunteluja. Huomautettakoon tässä kumminkin, että useimmat eläimet ja kasvit pysyttelevät kotiseudussaan eivätkä tarpeettomasti vaella sieltä pois; tämän näemme muuttolinnuistakin, jotka melkein aina palaavat samoille seuduille. Senvuoksi jokainen äskenmuodostunut muunnos on yleensä aluksi paikallinen; tämä näyttää olevan yleisenä sääntönä luonnontilassa tavattaviin muunnoksiin nähden, joten samoin toisintuneet yksilöt piankin ovat kerääntyneinä pieneen ryhmään ja usein siittävät jälkeläisiä keskenänsä. Jos uusi muunnos menestyy taistelussaan elämästä, leviää se keskusalueeltaan, kilpaillen muuttumattomien yksilöiden kanssa ja voittaen nämä yhä laajenevan piirinsä rajamailla.

Maksanee vaivan antaa toinen, mutkikkaampi esimerkki luonnollisen valinnan vaikutuksesta. Muutamat kasvit erittävät makeata nestettä, nähtävästi poistaakseen kasvimehustaan jotakin vahingollista ainetta. Tämä erittäminen tapahtuu esim. muutamissa palkokasveissa korvakkeiden juurella olevista rauhasista ja tavallisessa laakerissa lehtien nurjalta puolelta. Tätä nestettä, vaikka sitä onkin niukalti, etsivät hyönteiset ahnaasti, mutta niiden vierailut eivät mitenkään ole kasville hyödyksi. Olettakaamme nyt, että tätä nestettä eli mettä erittyisi kukkien sisästä joissakin kasveissa, kuuluivatpa nämä mihin lajiin tahansa. Etsiessään mettä hyönteiset pölytyisivät siitepölystä ja kuljettaisivat sitä usein kukasta kukkaan. Kahden samaan lajiin kuuluvan eri yksilön kukat risteytyisivät siten, ja risteytymisestä – kuten täysin voidaan todistaa – syntyy voimakkaita taimia, joilla on paraat mahdollisuudet kukoistaa ja jäädä eloon. Kasveissa, jotka tuottaisivat suurimmilla rauhasilla eli mesinystyröillä varustettuja, runsaimmin mettä erittäviä kukkia, kävisivät hyönteiset useimmin ja ne risteytyisivät useimmin; ja siten ne aikaa myöten pääsisivät voitolle ja muodostaisivat paikallisen muunnoksen. Kukkat, joiden heteet ja emit olisivat niin sijotetut, että ne soveltuisivat kukissa käyvien hyönteisten kokoon ja tapoihin, siten johonkin määrin helpottaen siitepölyn kuljetusta, tulisivat myöskin olemaan suotuisassa asemassa. Olettakaamme sellainen tapaus, että hyönteiset kävisivät kukissa kootakseen siitepölyä meden asemasta. Koska siitepöly on muodostunut ainoastaan hedelmöittämistä varten, niin sen hävittäminen näyttäisi olevan kasville tappio. Jos kuitenkin siitepölyä keräävät hyönteiset kuljettaisivat – aluksi satunnaisesti, sitten säännöllisesti – hiukan tätä pölyä kukasta kukkaan, niin olisi, vaikkapa yhdeksän kymmenesosaa pölystä joutuisi hukkaan, kasville suurta hyötyä tällaisesta ryöstöstä; ja yksilöt, jotka tuottaisivat yhä enemmän siitepölyä, tulisivat valituiksi.

Kun nyt kasvimme, edellämainitun tapahtumakulun kauan jatkuttua, olisi tullut hyvin houkuttelevaksi hyönteisille, kuljettaisivat ne tahtomattaan siitepölyä kukasta kukkaan säännöllisesti; ja että ne sen todella tekevätkin, sen voisin helposti osottaa monilla vakuuttavilla tosiasioilla. Tahdon mainita vain yhden, joka samalla olkoon esimerkkinä sukupuolieron ensi asteesta kasveissa. Muutamilla rautatammilla on ainoastaan hedekukkia, joissa on neljä pienehkön määrän siitepölyä

tuottavaa hedettä ja surkastunut emi; toisilla rautatammilla on ainoastaan emikukkia; näillä on täydellinen emi ja neljä hedettä, joiden kurtistuneista ponsista ei voi löytää siitepölyn hiukkastakaan. Tavattuani emikukkia kantavan puun täsmälleen kuudenkymmenen yardin päässä eräästä hedekukkia kantavasta puusta, panin kahdenkymmenen eri oksista otetun kukan luotit mikroskoopin alle, ja havaitsin joka ainoassa muutamia siitepölyhiukkasia, muutamissa varsin runsaastikin. Koska tuuli oli useampia päiviä puhaltanut emikukkia kantavasta puusta hedekukkia kantavaan puuhun päin, ei siitepöly ollut voinut sen mukana kulkeutua. Sää oli ollut kylmä ja myrskyinen ja sen vuoksi mehiläisille epäsuotuisa, mutta siitä huolimatta jokainen tarkastamani emikukka oli todella hedelmöittynyt mehiläisten avulla, jotka olivat lentäneet puusta puuhun etsiessään mettä. Mutta palataksemme kuviteltuun tapaukseemme: niin pian kuin kasvi on tullut niin houkuttelevaksi hyönteisille, että ne säännöllisesti kuljettavat siitepölyä kukasta kukkaan, saattaa alkaa toisenlainen tapahtumakulku. Jokainen luonnontutkija myöntää n.k. "fysiologisen työnjaon" edullisuuden; meillä on senvuoksi syytä uskoa, että kasville on edullista tuottaa heteitä ainoastaan yhdessä kukassa tai yhdessä kasviyksilössä ja emiä toisessa kukassa tai kasviyksilössä. Viljelyssä ja uusien elinehtojen alaisiksi joutuneissa kasveissa tulevat toisinaan milloin uroselimet, milloin naaraselimet enemmän tai vähemmän siitokseen kykenemättömiksi. Jos nyt otaksumme samoin olevan laidan luonnontilassa, vaikkapa kuinka vähäisessä määrässä, niin koska siitepöly jo ennestään säännöllisesti kulkeutuisi kukasta kukkaan ja koska kasvimme sukupuolten täydellisempi eroaminen olisi sille edullinen työnjako-aatteen kannalta, tulisi luonto suosimaan ja siitokseen valitsemaan yksilöitä, joissa tämä taipumus yhä vahvistuisi, kunnes vihdoinkin olisi jouduttu sukupuolten täydelliseen eroon. Veisi liiaksi tilaa, jos koettaisin osottaa kaikki ne asteet – dimorphismin y.m. – joiden kautta kehitys nykyään on erilajisissa kasveissa ilmeisesti kulkemassa sukupuolten eroa kohti. Lisään vaan, että muutamat Pohjois-Amerikan rautatammilajeista ovat – mikäli Asa Gray kertoo, jonkinlaisessa välitilassa, eli kuten hän lausuu, enemmän tai vähemmän "kaksikotisesti sekasopuisia".

Palatkaamme nyt medellä eläviin hyönteisiin. Olettakaamme että kasvi, jonka mesimäärää olemme hitaasti kartuttaneet jatkuvan siitosvalinnan kautta, on yleinen laji, ja että muutamat hyönteiset pääasiallisesti elävät sen medellä. Voisin esittää useita tosiseikkoja, jotka osottavat, kuinka tarkkoja mehiläiset ovat ajastaan, esim. sen, että niillä on tapana puhkaista reikä eräiden kukkien kantaan ja imeä siitä mettä, vaikka ne vaan hiukkasta suuremmalla vaivalla voisivat päästä kukkaan sen suusta. Näin ollen on hyvin uskottavaa, että yksilölliset imukärsän kaarevuudessa, pituudessa y.m. esiintyvät eroavaisuudet, jotka meiltä jäävät huomaamatta vähäpätöisyytensä tähden, voivat määrättyissä olosuhteissa olla hyödyksi joillekin mehiläis- tai muille hyönteisyksilöille siten, että nämä yksilöt voivat hankkia ravintonsa nopeammin kuin muut; ja siten myöskin yhteiskunnat, joihin ne kuuluvat, tulevat menestymään ja tuottamaan monta parvea, jotka perivät samat ominaisuudet. Tavallisen puna-apilan (*Trifolium pratense*) ja *Trifolium incarnatum*'in teriön torvet eivät ensi katsannolla näytä eroavan toisistaan pituudeltaan; kuitenkin mehiläinen voi helposti imeä mettä *T. incarnatum*'ista, mutta ei tavallisesta puna-apilasta, jossa käyvät ainoastaan kimalaiset, joten kokonaiset puna-apilaniityt turhaan tarjoavat mehiläiselle runsaita aarteitaan. On varmaa, että mehiläiset pitävät kovin tästä mehusta, sillä olen monasti, vaikka tosin ainoastaan syksyllä, nähnyt useiden mehiläisten imevän sitä rei'istä, joita kimalaiset ovat pureet torven juureen. Molempien apilalajien teriön torven pituudessa huomattava eroavaisuus, jolla on ratkaiseva merkitys mehiläisten kukissa käynteihin nähden, on ilmeisesti varsin mitätön. Sillä olen kuullut vakuutettavan, että kun puna-apila on niitetty, jälkikasvun kukat ovat hiukan pienempiä ja että näissä käy paljon mehiläisiä. En tiedä, onko tämä tiedonanto oikea, enkä myöskään, voiko luottaa erääseen toiseen tiedonantoon, että Ligurian mehiläinen, jota yleensä pidetään ainoastaan tavallisen mehiläisen muunnoksena ja joka esteettömästi risteytyy sen kanssa, ulottuisi imemään mettä puna-apilasta. Seudulla, missä on runsaasti puna-apilaa, olisi sen vuoksi hieman tavallista pitempi ja toisin muodostunut imukärsä mehiläiselle suureksi eduksi. Ja koska tämän apilalajin hedelmöittyminen on kokonaan kukissa käyvien mehiläisensukuisten hyönteisten varassa, niin olisi toisaalta, jos kimalaiset sattuisivat seudulta

väheneään, kasville suurta etua lyhyemmästä tai syvemmälle jakautuneesta teriöstä, joka tekisi mehiläisille mahdolliseksi imeä mettä sen kukista. Täten voin käsittää, kuinka kukka ja mehiläiset voivat, joko samalla haavaa taikka toinen ensin ja toinen sitten, vähitellen muuttua ja soveltautua toistensa mukaan mitä täydellisimmin kaikkien niiden yksilöiden jatkuvan säilymisen johdosta, joissa esiintyy lievää, molemminpuolisesti suotuisia rakenteen-poikkeavuuksia.

Tiedän hyvin, että ylläolevilla kuvitelluilla esimerkeillä valaisemaani luonnollisen valinnan oppia vastaan voidaan tehdä samoja vastaväitteitä kuin mitä aluksi tehtiin Charles Lyell'in suuremmissa ajatuksia vastaan, "maan nykyisistä muutoksista, mikäli ne luovat valoa geologiaan." Nykyään kuitenkin harvoin kuulemme väitettävän mitättömiksi tai merkityksettömiksi niitä voimia, joiden yhä vieläkin näemme olevan työssä, kun niiden avulla selitetään syvimpienkin laaksojen uurtumista tai pitkien sisämaan vuorenselänteiden muodostumista. Luonnollinen valinta vaikuttaa ainoastaan säilyttämällä ja kehittämällä vähäisiä perinnöllisiä toisintoja, joista jokainen on säilyneelle olennolle hyödyllinen. Ja samoinkuin uudenaikainen geologia on melkein julistanut pannaan sellaiset mielipiteet kuin että esim. jokin suuri laakso on syntynyt siten, että yksi ainoa vedenpaisumusaalto on sen uurtanut, samoin on luonnollisen valinnan oppi julistava pannaan uskon, että uusia elollisia olentoja muka syntyy jatkuvan luomisen kautta tai että suuria äkillisiä muutoksia tapahtuu niiden rakenteessa.

## YKSILÖIDEN RISTEYTYMISESTÄ

Minun on tässä tehtävä pieni poikkeus aineestani. On tietysti selvää, että yksineuvoisten eläinten ja kasvien joukossa kahden yksilön aina täytyy yhtyä jokaista siitosta varten (lukuunottamatta omituisia ja hieman hämääriä parthenogenesis-tapauksia.) Mutta kaksineuvoisiin nähden ei asian laita ole läheskään sama. Kuitenkin on syytä uskoa kaikkien kaksineuvoisten joukossa tapahtuvan sellaistaikin, että kaksi yksilöä joko tilapäisesti tai säännöllisesti yhtyy jatkaakseen sukuansa. Tämän mielipiteen ovat jo kauan sitten epäröiden esittäneet Sprengel, Knight ja Kölreuter. Saamme heti nähdä sen tärkeyden. Minun on kuitenkin pakko tässä käsitellä tätä seikkaa hyvin lyhyesti, vaikka minulla onkin aineksia varattu laajaan esitykseen. Kaikki luurankoiset, kaikki hyönteiset ja jotkut muut laajat eläinryhmät pariutuvat jokaista siitosta varten. Nykyajan tutkimus on suuresti supistanut oletettujen kaksineuvoisten eläinten lukua, ja todellisista kaksineuvoisista pariutuu suuri joukko, s.o. kaksi yksilöä yhtyy säännöllisesti siittääkseen – muusta ei meidän tällä erää tarvitse pitää lukua. Vielä jää kuitenkin jäljelle paljon kaksineuvoisia eläimiä, jotka epäilemättä eivät tavallisesti pariudu, ja kasvien suuri enemmistö on kaksineuvoisia. Mutta, kysyttäne kenties, onko sitten syytä olettaa, että kaksi kaksineuvoista yksilöä koskaan yhtyisi siittämistä varten? Koska minun on mahdotonta tässä puuttua yksityisseikkoihin, täytyy minun tyytyä vaan muutamaani yleisiin huomautuksiin.

Ensinnäkin olen kerännyt suuren joukon tosiasioita ja tehnyt monia kokeita, jotka pitäen yhtä eläinten-kasvattajien kesken melkein yleisen mielipiteen kanssa osottavat, että eri kasvi- ja eläinmuunnosten välillä tai saman muunnoksen erirotuisten yksilöiden välillä tapahtunut ristisiitos lisää jälkeläisten elinvoimaa ja hedelmällisyyttä ja että toisaalta ahdas sisäsiitos vähentää elinvoimaa ja hedelmällisyyttä. Pelkästään nämä tosiasiat saavat minut uskomaan, että on olemassa yleinen luonnonlaki, jonka mukaan ei mikään elollinen olento hedelmöitä itseään ikuisesti sukupolvesta sukupolveen, vaan että risteytyminen toisen yksilön kanssa on ajottain – kenties pitkien väliaikojen jäljestä – välttämätön.

Olettaen luonnonlain olevan tällaisen, voimme luullakseni käsittää useita laajoja tosiasiarhyimiä, jotka, kuten seuraavassa esittämäni, ovat muilta näkökannoilta selittämättömiä. Jokainen kasvien ristisiitosta harjottava tietää, kuinka epäsuotuisaa kukan hedelmöittymiselle on sen joutuminen alttiiksi kosteudelle; mutta kuinka monien kukkien ponnet ja luotit siitä huolimatta ovatkaan täydellisesti alttiina ilman vaikutuksille! Jos tilapäinen risteytyminen on välttämätön, huolimatta siitä, että kasvin omat ponnet ja emi ovat niin lähellä toisiaan, että ne tekevät itsensä-hedelmöittämisen miltei varmaksi, niin vieraan siitepölyn täysin esteetön pääsy kukkaan selittää, miksi mainitut elimet ovat alttiina ilman vaikutuksille. Monien kasvien siitoselimet taas ovat tyyten peitossa, kuten laajan papilionaceae- eli hernekukkaisten heimon; mutta näissä ilmeneekin miltei aina kauniita ja omituisia, hyönteisten vierailuja suosivia soveltautumistapauksia. Niin tärkeitä ovat hyönteisten vierailut monille hernekasveille, että kasvien hedelmällisyys suuresti vähenee, jos nämä vierailut estetään. Mutta hyönteisten on tuskin mahdollista lennellä kukasta kukkaan kuljettamatta – kasvin suureksi hyödyksi – siitepölyä kukasta toiseen. Hyönteiset tekevät tässä saman työn kuin puutarhurin kameelinkarvapensseli, ja hedelmöittymisen aikaansaamiseksi ei tarvita muuta, kuin että koskettaa samalla pensselillä ensin toisen kukan ponsia ja sitten toisen luottia. Älköön kuitenkaan luultako mehiläisten näin aikaansaavan monilukuisia eri lajien sekasikiöitä; sillä jos kasvin omaa ja toisen lajin siitepölyä joutuu samalle luotille, on edellinen niin paljon tehokkaampaa, että se aina täydellisesti tekee tyhjäksi vieraan siitepölyn vaikutuksen, kuten Gärtner on osottanut.

Sellainen järjestelmä, että kukan heteet äkkiä ponnahtavat emiä vasten tai toinen toisensa jälkeen hitaasti kallistuvat sitä kohti, näyttää yksinomaan tarkottavan kasvien itsensä-hedelmöittämistä; ja siihen tarkotukseen se epäilemättä onkin hyödyllinen. Mutta usein tarvitaan hyönteisten toimintaa, jotta heteet ponnahtaisivat emiä vasten. Kölreuter on osottanut, että näin on esim. happomarjapensaalla laita. Ja tiedämmehän hyvin, että juuri tästä suvusta, jolla näyttää olevan

aivan erikoinen laite itsensä-hedelmöittämistä varten, on tuskin mahdollista saada sekottumattomia taimia, jos läheissukuisia muotoja tai muunnoksia istutetaan lähelle toisiaan; niin helposti ne luonnostaan risteytyvät. Lukuisissa muissa tapauksissa ei itsensä-hedelmöittämistä suinkaan ole suosittu, vieläpä on olemassa erityisiä laitteita, jotka tykkänään estävät luotin saamasta siitepölyä omasta kukastaan, seikka, jonka voisin osottaa Sprengelin ja muiden teosten, samoin kuin omien huomioittenikin perustuksella. *Lobelia fulgens*'illa esim. on todella soma ja huolekkaasti laadittu laite, joka pyyhkäisee pois kaikki lukemattomat siitepölyhiukkaset jokaisen kukan yhteenliittyneistä ponsista, ennenkuin saman kukan luotti on valmis ottamaan ne vastaan; ja kosk'ei tässä kukassa, ainakaan minun puutarhassani, milloinkaan käy hyönteisiä, ei se milloinkaan itsestään tee siementä; panemalla toisen kukan siitepölyä toisen luotille saan kuitenkin syntymään runsaasti taimia. Toinen *Lobelia*-laji, jossa mehiläiset käyvät, siementää runsaasti puutarhassani. Useissa muissa tapauksissa, joissa ei ole mitään erityistä laitetta estämässä luottia saamasta siitepölyä samasta kukasta, joko – kuten Sprengel ja äskettäin Hildebrand y.m. ovat osottaneet ja kuten omasta puolestanikin voin vahvistaa – halkeavat ponnet ennenkuin luotti on valmis hedelmöittymiseen, tai on luotti valmis ennen saman kukan siitepölyn valmistumista; siten n.k. dichogamiset kasvit itse asiassa ovat yksineuvoisia ja niiden on säännöllisesti risteudyttävä. Samoin on molemminpuolisesti dimorphisten ja trimorphisten kasvien laita, joihin on ennen viitattu. Kuinka ihmeellisiä nämä tosiseikat ovatkaan! Kuinka ihmeellistä onkaan, että vaikka saman kukan siitepöly ja luotin pinta ovat niin lähellä toisiaan, että tarkoituksena luulisi juuri olevan itsensä-hedelmöittämisen, nämä kuitenkin niin monissa tapauksissa ovat toisilleen hyödyttömät! Ja kuinka yksinkertaisesti ovat nämä tosiseikat selitettävissä siltä näkökannalta, että aika-ajottainen risteytyminen toisen yksilön kanssa on hyödyllinen tai välttämätön!

Jos eräiden kaalin, retiisin, sipulin ja muiden kasvien muunnosten sallitaan siementää lähellä toisiaan, olen havainnut siten syntyneiden taimien suuren enemmistön tulevan sekasikiöitä. Niinpä sain 233 kaalintainta muutamista toisiaan lähellä kasvavista eri muunnoksista; näistä oli ainoastaan 78 sekottumattomia, eivätkä kaikki nekään aivan täydelleen. Ja kuitenkin ympäröivät jokaisen kaalinkukan emiä, ei ainoastaan sen kuusi omaa hedettä, vaan myöskin monien muiden samassa kasvissa olevien kukkien heteet, ja jokaisen kukan siitepöly joutuu helposti sen omalle luotille hyönteisten avuttakin; olen näet huomannut, että kasvit, joita on huolellisesti suojeltu hyönteisiltä, ovat tuottaneet täyden määrän lituja. Mistä sitten johtuu, että niin suuri määrä taimista tulee sekasikiöitä? Sen täytyy johtua siitä, että eri *muunnoksen* siitepölyllä on tehokkaampi vaikutus kuin kukan omalla siitepölyllä; tässä näemme sovellettuna sen yleisen luonnonlain, jonka mukaan kelvollisia olentoja syntyy saman lajin eri yksilöiden risteytymisestä. Eri *lajien* risteytyessä on asian laita päinvastainen, sillä kasvin oma siitepöly on miltei aina vierasta siitepölyä tehokkaampaa; mutta tähän kysymykseen palaamme myöhemmin.

Kun on kysymys suurista puista, joita peittävät lukemattomat kukkaset, voidaan väittää, että siitepöly harvoin voi kulkeutua puusta puuhun, korkeintaan ainoastaan kukasta kukkaan samassa puussa; ja saman puun kukkasia voidaan ainoastaan rajotetussa merkityksessä pitää eri yksilöinä. Tämä väite on mielestäni perusteltu, mutta uskon että luonto, antamalla puille vahvan taipumuksen tuottaa yksineuvoisia kukkia, on suurella määrällä huolehtinut tämän vastuksen poistamisesta. Sukupuolten ollessa erillään täytyy siitepölyn – olkoonpa niinkin, että sama puu tuottaa hede- ja emikukkia – säännöllisesti kulkeutua kukasta kukkaan, ja täten siitepölyllä on parempi mahdollisuus toisinaan kulkeutua puusta puuhun. Olen huomannut, että kaikkiin luokkiin kuuluvilla puilla maassamme on useammin kuin muilla kasveilla yksineuvoiset kukat. Pyynnöstäni on toht. Hooker tehnyt luettelon Uuden Seelannin ja toht. Asa Gray Yhdysvaltojen puista, ja tulos on se, minkä olin ennakkolta arvannutkin. Sitä vastoin ei sääntö Hookerin ilmoituksen mukaan pidä paikkaansa Australiassa; mutta jos useimmat Australian puut ovat dichogamisia, on tulos sama kuin jos niillä olisi yksineuvoiset kukat. Olen tehnyt nämä puuta koskevat huomautukset ainoastaan johtaakseni huomion tähän kysymykseen.

Siirtykäämme nyt hetkeksi eläimiin. Muutamat maalla elävät lajit, kuten maanilviäiset ja kastemadot, ovat kaksineuvoisia, mutta pariutuvat kaikki. Tähän saakka en ole löytänyt ainoatakaan maalla elävää eläintä, joka voisi hedelmöittää itsensä. Tämä merkillepantava tosiseikka, joka muodostaa niin jyrkän vastakohdan maakasveille, on ymmärrettävissä siltä näkökannalta, että aika-ajottainen risteytyminen on välttämätön; sillä hedelmöittävän aineen laadun vuoksi ei ole olemassa mitään keinoa, joka olisi verrattavissa tuulen tai hyönteisten välitykseen kasvien siitoksessa ja tekisi maaeläimille mahdolliseksi tilapäisesti risteytyä kahden yksilön yhtymättä. Vesieläinten joukossa on monia itseään-hedelmöittäviä kaksineuvoisia, mutta veden virtauksethan tarjoavatkin mainion välityksen tilapäiselle risteytymiselle.

Yhtä vähän kuin kasveissa on minun tähän saakka onnistunut eläimissäkään tavata (neuvoteltuani myöskin professori Huxleyn kanssa, joka on yksi etevimpiä asiantuntijoita,) ainoatakaan kaksineuvoista, jonka siitoselimet olisivat niin täydelleen peitossa, että pääsy ulkoapäin tai toisen yksilön tilapäinen vaikutus voitaisiin osottaa fyysisesti mahdottomaksi. Siimajalkaiset (Cirrhipedia) näyttivät minusta kauan aikaa tarjoavan tässä suhteessa varsin vaikean pulman; mutta minulla on ollut tilaisuus suotuisan sattuman avulla todeta, että kaksi yksilöä toisinaan risteytyy, vaikka molemmat ovatkin itseään-hedelmöittäviä kaksineuvoisia.

Useimpia luonnontutkijoita on varmaankin kummastuttanut se omituinen säännöttömyys, että sekä eläimissä että kasveissa samaan heimoon, jopa samaan sukuunkin kuuluvista lajeista toiset ovat kaksineuvoisia, toiset taas yksineuvoisia, vaikka ovatkin hyvin yhdenkaltaisia miltei koko elimistöltään. Mutta jos kaikki kaksineuvoiset todella tilapäisesti risteytyvät, on erotus niiden ja yksineuvoisten lajien välillä, mitä funktioon tulee, varsin pieni.

Siitä, mitä edellisessä on esitetty ja monista keräämistäni yksityisistä tosiseikoista, joita en tässä voi ryhtyä mainitsemaan, käy siis ilmi, että eri yksilöiden välillä tapahtuva tilapäinen risteytyminen on sekä eläin- että kasvikunnassa hyvin tavallinen, joskaan ei universalinen luonnonlaki.

## ASIANHAAROJA, JOTKA SUOSIVAT UUSIEN MUOTOJEN SYNTYMISTÄ LUONNOLLISEN VALINNAN KAUTTA

Tämä kysymys on erittäin monimutkainen. Suuri muuntelevaisuus – johon aina sisältyvät myöskin yksilölliset eroavaisuudet – on ilmeisesti suotuisa asianhaara. Suuri yksilöluku korvaa yksilöiden vähemmän muuntelevaisuuden, koska se antaa paremmat takeet edullisten muunnosten syntymisestä kunakin ajanjaksona, ja sillä on luullakseni sangen tärkeä merkitys tuloksiin nähden. Vaikka luonto suokin luonnolliselle valinnalle pitkän työskentely-ajan, ei tämä sille suotu aika kumminkaan ole rajattoman pitkä; sillä koska kaikki elolliset olennot pyrkivät valtaamaan jokaisen sijan luonnon taloudessa, häviää laji, joka ei muutu ja parane samassa määrässä kuin sen kilpailijat, sukupuuttoon. Jolleivät ainakin muutamat jälkeläisistä peri suotuisia muunteluja, ei luonnollinen valinta voi mitään aikaansaada. Taipumus esivanhempain kannalle palaamiseen saattaa usein hidastuttaa ja ehkäistä työtä; mutta koska tämä taipumus ei ole estänyt ihmistä valinnan avulla muodostamasta lukuisia kotitrojuja, niin miksi se olisi voitokkaampi luonnollista valintaa?

Määräperäistä valintaa harjottaessaan kasvattaja pitää silmällä jotakin vissiä tarkotusta, ja jos yksilöt saisivat vapaasti risteytyä, menisi hänen työnsä kokonaan hukkaan. Mutta kun useilla ihmisillä on lähipitkin sama käsitys täydellisyydestä ja kun kaikki, yrittämättä muuttaa rotua, koettavat saada haltuunsa ja käyttää siitokseen paraita eläimiä, seuraa tästä itsetiedottomasta valinnasta hitaasti mutta varmasti rodun parantuminen, vaikkei valittuja yksilöitä olekaan erotettu erikseen. Samoin käy luonnossakin. Sillä rajotetulla alueella, missä jokin paikka luonnon taloudessa ei vielä ole täydelleen vallattu, ovat kaikki oikeaan suuntaan, vaikkakin eri tavoin muuntelevat yksilöt taipuvaiset säilymään. Mutta jos alue on laaja, on miltei varmaa, että elinehdot sen eri osissa ovat erilaiset; ja jos samat lajit muuntelevat alueen eri osissa, risteytyvät äskenmuodostuneet muunnokset kunkin piirin rajoilla. Saamme kuitenkin kuudennessa luvussa nähdä, että piirien välimailloilla asustavien sekamuunnosten on pakko aikaa myöten väistyä jonkun naapurimuunnoksen tieltä. Risteytyminen on yleistä etupäässä niiden eläinten joukossa, jotka yhtyvät jokaista siitosta varten, viettävät kuljeksivaa elämää eivätkä lisääny erittäin nopeasti. Tällaisten eläinten, esim. lintujen joukossa tavattavien muunnosten voi senvuoksi olettaa rajottuvan eristetyille alueille – ja näin olen huomannut todellisuudessa olevankin laidan. Kaksineuvoisista elimistöistä, jotka risteytyvät ainoastaan tilapäisesti, sekä eläimistä, jotka tosin yhtyvät jokaista siitosta varten, mutta jotka eivät kuljeksi paljon ja lisääntyvät nopeasti, voinee jollakin seudulla nopeasti muodostua uusi parantunut muunnos, ja tämä voi siellä aluksi pysyä yhdessä kohti ja sittemmin levitä ympäristöön, yksilöiden pariutuessa etupäässä keskenään. Tämän vuoksi taintenkasvattajat ottavat siemenensä mieluummin suuresta kasvijoukosta, koska sekasiitoksen mahdollisuus tällöin on pienempi.

Älkäämme luulko, että niissäkään eläimissä, jotka yhtyvät jokaista siitosta varten eivätkä lisääny nopeasti, vapaa risteytyminen aina hävittää luonnollisen valinnan vaikutukset; voisin esittää melkoisen joukon tosiseikkoja, jotka osottavat, että kaksi saman eläinlajin muunnosta voi kauan säilyä sekottumatta samalla alueella, jos ne oleskelevat eri paikoilla, sikiävät hiukan eri vuodenaikoina tai jos kummankin muunnoksen yksilöt mieluummin pariutuvat keskenään.

Risteytymisellä on hyvin tärkeä tehtävä luonnossa, koska se säilyttää saman lajin tai saman muunnoksen yksilöt luonteeltaan yhdenmukaisina. On siis selvää, että se vaikuttaa paljon tehokkaammin niihin eläimiin, jotka yhtyvät jokaista siitosta varten. Mutta, kuten jo on mainittu, meillä on syytä uskoa, että tilapäisiä risteytymisiä tapahtuu kaikkien eläinten ja kasvien joukossa. Silloinkin kun niitä tapahtuu pitkien väliaikojen kuluttua, ovat risteytymisestä syntyneet jälkeläiset siksi paljon kauan jatkuneesta itsesiitoksesta syntyneitä jälkeläisiä elinvoimaisempia ja hedelmällisempiä, että niillä on parempi eloonjäämisen ja sukunsa lisäämisen mahdollisuus. Siten risteytymisten vaikutus tulee ajan pitkään olemaan suuri, tapahtukoot ne vaikka pitkienkin väliaikojen jälestä. Mitä hyvin alhaisiin eliöihin tulee, jotka eivät sukupuolisesti lisääny eli pariudu, ja jotka siis

eivät voi risteytyä, voi ominaisuuksien yhdenmukaisuus säilyä niissä, elinehtojen pysyessä samoina, ainoastaan perinnöllisyyslain ja luonnollisen valinnan avulla, joka hävittää kaikki oikeasta tyypistä poikkeavat yksilöt. Jos elinehdot muuttuvat ja muoto sen johdosta toisintuu, voivat toisintuneet jälkeläiset saavuttaa ominaisuuksien yhdenmukaisuuden ainoastaan sen kautta, että luonnollinen valinta säilyttää samallaiset suotuisat muuntelut.

Myöskin eristys on tärkeänä tekijänä lajien toisintumisessa luonnollisen valinnan vaikutuksesta. Rajotetulla ja eristetyllä alueella ovat tavallisesti organiset ja epäorganiset elinehdot melkein yhdenmukaiset, jollei alue ole kovin laaja, joten luonnollinen valinta pyrkii toisintamaan kaikkia saman lajin muuntelevia yksilöitä samalla tavalla. Siten estyy myöskin risteytyminen ympäristön asujanten kanssa. Moritz Wagner on hiljattain julkaissut mieltäkiinnostavan tutkielman tästä aiheesta ja osottanut siinä, että eristys on todennäköisesti tehokkaampana esteenä äsken muodostuneiden muunnosten risteytymiselle, kuin mitä minäkään olin olettanut. Mutta ennenmainituista syistä en voi mitenkään yhtyä tämän luonnontutkijan mielipiteeseen, että vaellukset ja eristys muka ovat välttämättömiä, jotta voisi muodostua uusia lajeja. Eristyksellä on myöskin suuri merkitys estäessään paremmin soveltautuneiden elimistöjen maahansiirtymistä sellaisten ulkonaisten olosuhteiden muutosten kuin ilmastonmuutosten, maankohoamisen y.m. tapahduttua; sen kautta uudet sijat seudun luonnontaloudessa jäävät avoimiksi, kunnes vanhojen asujanten toisinnot ne täyttävät. Ja vihdoin eristys suo uudelle muunnokselle aikaa hitaasti kehittymään, mikä saattaa toisinaan olla hyvin tärkeätä. Jos kuitenkin eristetty alue, jota rajottavat ympäröivät esteet, tai jolla vallitsevat aivan erikoiset ulkonaisten olosuhteet, on hyvin pieni, on asukkaiden yhteislukukin pieni, ja tämä puolestaan hidastuttaa uusien lajien syntymistä luonnollisen valinnan avulla, vähentämällä suotuisien muunnosten syntymisen mahdollisuutta.

Ajan pituus ei itsessään vaikuta mitään luonnollisen valinnan hyväksi tai sitä vastaan. Mainitsen tämän, koska on väärin väitetty, että muka olettaisain ajalla olevan tuiki tärkeän tehtävän lajien toisintumisessa, ikäänkuin kaikkien elämänmuotojen täytyisi muuttua jonkun sisäisen lain pakosta. Ajan pituus on ainoastaan sikäli tärkeä – ja sen merkitys tässä suhteessa on suuri – että se antaa paremman mahdollisuuden hyödyllisten muunnosten syntymiseen sekä niiden valituiksi tulemiseen, kehittymiseen ja vakaantumiseen. Samalla se on omansa kartuttamaan ulkonaisten elinehtojen suoranaista vaikutusta kunkin elimistön laatuun.

Jos käännämme katseemme luontoon, todistaaksemme nämä huomautukset tosiksi, ja tarkastamme jotakin pientä aluetta, esim. jotakin valtameren saarta, huomaamme, että vaikka sillä elävien lajien lukumäärä onkin pieni, kuten maantieteellistä levenemistä käsittelevässä luvussa saamme nähdä, ovat suhteellisesti hyvin monet näistä lajeista endemisiä, – s.o. ne ovat syntyneet siellä, eivätkä missään muualla maailmassa. Siksi valtameren saari ensi silmäyksellä näyttää erittäin suotuisalta uusien lajien syntymispaikalta. Mutta me voimme tässä pettyä, sillä saadaksemme varmuuden siitä, onko pieni eristetty alue tai laaja avoin alue, kuten mannermaa, ollut suotuisampi uusien elimellisten muotojen syntymiselle, täytyisi meidän verrata niitä toisiinsa yhtä pitkien aikojen kuluessa, ja siihen emme kykene.

Vaikka eristyksellä on hyvin suuri merkitys uusien lajien syntymiselle, olen ylipäänsä taipuvainen uskomaan, että alueen laajuudella on vielä tärkeämpi merkitys, varsinkin jotta voisi kehittyä lajeja, jotka kykenevät kauan säilymään ja leviämään laajalle. Suurella ja avonaisella alueella ei ainoastaan ole parempi mahdollisuus suotuisien muunnosten syntymiseen, koska samaan lajiin kuuluvien yksilöiden luku siellä on suurempi, vaan elinehdotkin ovat paljon monimutkaisemmat jo ennestään olemassa olevien lajien lukuisuuden vuoksi; ja jos muutamat näistä monista lajeista kehittyvät paremmiksi, on muidenkin joko parannuttava samassa suhteessa tai jouduttava häviöön. Jokainen uusi muoto voi myöskin, tuntuvasti parannuttuaan, levitä yli laajan ja yhtenäisen alueen, ja se joutuu silloin kilpailuun useiden muiden muotojen kanssa. Sitäpaitsi suuret alueet, vaikka nykyään ovatkin yhtenäisiä, ovat aikaisempien maanpinnan kohoamisen tai laskeutumisten johdosta saattaneet olla katkonaisia. Teen siis edellisestä sen johtopäätöksen, että vaikka pienet eristetyt alueet

ovatkin muutamissa suhteissa olleet erittäin suotuisia uusien lajien syntymiselle, on laajoilla alueilla toisintuminen kumminkin ollut nopeampaa ja, mikä on tärkeämpää, uudet laajoilla alueilla syntyneet muodot, jotka jo ovat päässeet voitolle monista kilpailijoistaan, ovat juuri sellaisia, jotka leviävät laajimmalle ja synnyttävät lukuisimmin uusia muunnoksia ja lajeja.

Tältä kannalta lähtien ovat kenties käsitettävissä muutamat tosiseikat, joita tulemme uudelleen koskettamaan maantieteellistä levenemistä käsittelevässä luvussa; esim. se seikka, että pienen Australian mantereen elimistöt nykyään väistyvät suuremman europalais-aasialaisen mantereen elimistöjen tieltä. Samoin sekin, että suuri joukko manner-elimistöjä on kotiutunut saarille. Pienellä saarella on kilpailu olemassa-olosta tietenkin ollut vähemmän ankara, ja siellä on toisintuminen ja sukupuuttoon häviäminen ollut vähäisempi. Sen vuoksi voimme ymmärtää, miksi Madeiran kasvisto – kuten Oswald Heer kertoo – muistuttaa jossakin määrin sukupuuttoon hävinnyttä tertiäri-ajan kasvistoa Euroopassa. Kaikki suolattomat vesistöt yhteensä muodostavat mereen tai kuivaan maahan verraten ainoastaan pienen alan. Sen vuoksi on suolattoman veden elimistöjen kesken vallinnut kilpailu ollut vähemmän ankara kuin muualla; uusia muotoja on syntynyt hitaammin ja vanhat muodot ovat hitaammin hävinneet. Suolattomissa vesistöissä tapaamme seitsemän ganoidien (kiillesuomuisten kalojen) sukua, jotka ovat jätteitä eräästä muinoin vallitsevana olleesta lahkosta; ja suolattomassa vedessä tapaamme muutamia kaikkein poikkeuksellisimmista muodoista, mitä maailmassa nykyään tunnetaan, kuten ornithorhynchus- ja lepidosiren-muodot, jotka samoin kuin kivetymät jossakin määrin liittyvät toisiinsa lahkoja, jotka nykyään ovat hyvin etäällä toisistaan luonnon asteikossa. Näitä poikkeuksellisia muotoja saattaa kutsua eläviksi kivetymiksi. Ne ovat säilyneet elossa nykypäiviin asti, koska ovat eläneet rajotetulla alueella ja koska kilpailu, joka niiden on ollut kestettävä, on ollut luonteeltaan vähemmän vaihteleva ja sen vuoksi vähemmän ankara.

Mainitsen vielä lyhyesti, mikäli kysymyksen tavaton monimutkaisuus sen sallii, ne asianhaarat, jotka ovat suotuisia tai epäsuotuisia luonnollisen valinnan kautta tapahtuvalle uusien lajien syntymiselle. Mitä tulee maa-olentoihin, teen sen johtopäätöksen, että monien pinnanhuojumisten alaisena ollut laaja mannermaa-alue on ollut suotuisin lukuisten uusien muotojen syntymiselle, muotojen, jotka ovat olleet omansa säilymään kauan ja leviämään laajalle. Alueen ollessa mannermaana ovat sen asujamiston muodostaneet lukuisat yksilöt ja lajit, ja keskinäinen kilpailu on ollut ankara. Mantereen jakautuessa maanpinnan laskeutumisen johdosta suuriksi saariksi, on jokaiselle saarelle yhä jäänyt lukuisasti saman-lajisia yksilöitä. Risteytyminen kunkin uuden lajin levenemisalueen rajoilla on ehkäistynyt. Ulkonaisten muutosten johdosta on maahansiirtyminen estynyt, jotenka uudet sijat jokaisen saaren luonnonvaltiossa ovat joutuneet vanhojen asujanten toisintojen täytettäväksi; ja jokaisen saaren muunnoksille on suotu aikaa toisintua ja täydellistyä. Jos saaret ovat uuden maanpinnan kohoamisen johdosta uudelleen yhdistyneet mantereeksi, on taaskin syntynyt sängen ankara kilpailu: luonnon parhaiten suosimat ja parhaimmiksi kehittyneet muunnokset ovat levinneet, vähemmän kehittyneitä muotoja on paljon hävinnyt sukupuuttoon ja uudelleen yhdistyneen mannermaan eri asujanten suhdeluvut ovat uudelleen muuttuneet. Ja luonnollisella valinnalla on taaskin ollut oivallinen tilaisuus yhä kehittää asujamia ja siten luoda uusia lajeja.

Myönnän kernaasti, että luonnollinen valinta yleensä toimii erittäin hitaasti. Se voi vaikuttaa ainoastaan silloin, kun jonkun piirin luonnonvaltiossa on sijoja, jotka soveltuvat paremmin joidenkin alueella elävien lajien toisintojen täytettäväksi. Sellaisten sijojen olemassa-olo johtuu usein ulkonaisista luonnonmuutoksista, jotka yleensä tapahtuvat hyvin hitaasti, sekä paremmin soveltautuneiden muotojen maahanmuuton ehkäistymisestä. Kun muutamat vanhoista asujamista ovat toisintuneet, hämmentyvät usein muiden asujanten keskinäiset suhteet, ja tämä seikka on omansa valmistamaan uusia sijoja paremmin soveltautuneiden muotojen täytettäväksi; mutta kaikki tämä tapahtuu hyvin hitaasti. Vaikka kaikki saman lajin yksilöt hieman eroavatkin toisistaan, kestää usein kauan, ennenkuin elimistön eri osissa esiintyy suotuisia eroavaisuuksia. Tulosta hidastuttaa suuresti vapaa risteytyminen. Mutta nämä kaikki seikathan riittävät täydelleen tyhjäksi tekemään

luonnollisen valinnan vaikutuksen! huudahtaa kenties moni. Minä en sitä usko. Mutta minä uskon, että luonnollinen valinta yleensä vaikuttaa hyvin hitaasti, ainoastaan pitkien väliaikojen perästä ja ainoastaan muutamiin harvoihin saman seudun asujamista. Uskon edelleen, että nämä hitaasti saavutetut, usein keskeytyneen kehityksen tulokset hyvin pitävät yhtä sen kanssa, mitä geologia meille kertoo maailman asujanten muuttumistavasta.

Olkoonpa valinnan prosessi kuinka hidas tahansa, en käsitä, miksei, katsoen siihen että heikko ihminenkin voi aikaansaada suuria keinotekoisella valinnallaan, tuloksena luonnon pitkien aikakausien kuluessa harjottamasta valinnasta eli kelvollisten eloonjäämisestä olisi voinut syntyä kuinka suuria muutoksia ja kuinka kauniita ja monimutkaisia soveltautumisia tahansa, joita tapaamme kaikkien elollisten olentojen suhteissa toisiinsa ja ulkonaisiin elinehtoihin.

## LUONNOLLISESTA VALINNASTA JOHTUVA SUKUPUUTTOON HÄVIÄMINEN

Tätä seikkaa tulemme perinpohjaisemmin selvittelemään geologiaa käsittelevässä luvussa. Tässäkin siihen kuitenkin on viitattava, koska se on läheisessä yhteydessä luonnollisen valinnan kanssa. Luonnollisen valinnan vaikutus perustuu ainoastaan siihen, että se säilyttää jollakin tavoin edullisia toisintoja, jotka siten jäävät pysyväisiksi. Kaikkien elimellisten olentojen suuren, geometrisena sarjana tapahtuvan lisääntymisen vuoksi on kullakin alueella täysi asukasmääränsä; ja tästä on seurauksena, että suosittujen muotojen lisääntyessä vähemmän suositut yleensä vähenevät ja tulevat harvinaisiksi. Ja harvinaisuus on, kuten geologia meille kertoo, sukupuuttoon häviämisen enne. Me näemme, että jokaista muotoa, jota edustavat vain muutamat yksilöt, uhkaa täydellinen sukupuuttoon häviö, milloin vuodenaikojen luonteessa sattuu suuria häiriöitä tai milloin vihollisten luku tilapäisesti kasvaa. Mutta voimmepa mennä vieläkin pitemmälle ja väittää, että sitä myöten kuin uusia muotoja syntyy, täytyy monien vanhojen muotojen hävitä – jollemme oleta lajinomaisten muotojen voivan karttua luvultaan äärettömiin saakka. Geologia taas kertoo meille selvästi, ettei lajinomaisten muotojen luku voi kasvaa äärettömiin. Koetamme nyt osottaa, mistä syystä maailmassa tavattavien lajien luku ei ole kasvanut suunnattoman suureksi.

Olemme nähneet lajeilla, joihin kuuluu runsaimmin yksilöitä, olevan paraan mahdollisuuden tuottaa suotuisia muunnoksia jonakin tiettyä aikana. Todistuksena tästä ovat toisessa luvussa esitetyt tosiseikat, jotka osottavat yleisten ja laajalle levinneiden eli vallitsevien lajien tarjoavan suurimman luvun havaittujen muunnoksia. Harvinaiset lajit näin ollen toisintuvat eli paranevat hitaammin jonkun tietyn ajan kuluessa. Taistellessaan olemassa-olosta yleisempien lajien toisintuneiden ja parantuneiden jälkeläisten kanssa ne tämän vuoksi joutuvat alakyntein.

Välttämättömänä johtopäätöksenä edellä sanotusta näyttää minusta olevan se, että kun aikojen kuluessa muodostuu uusia lajeja luonnollisen valinnan kautta, käyvät toiset yhä harvinaisemmiksi ja kuolevat lopulta sukupuuttoon. Muodot, jotka lähinnä kilpailevat toisintuvien ja kehittyvien muotojen kanssa, tulevat tietysti kärsimään enin. Ja me olemme nähneet (olemisen taistelua käsittelevässä luvussa), että juuri läheisimmät sukulaisuusmuodot – saman lajin muunnokset ja samansukuiset tai läheistä sukua olevat lajit – , ollen rakenteeltaan, elimistönlaadultaan ja elintavoiltaan miltei samanlaisia, yleensä joutuvat ankarimpaan kilpailuun toistensa kanssa. Sen vuoksi jokainen uusi muunnos tai laji ahdistaa muodostumiskautenaan ankarimmin läheisimpiä heimolaisiaan, pyrkien hävittämään ne. Sama hävitys kohtaa kotikasvattejamme sen johdosta, että ihminen valitsee jalostuneet muodot. Voisin antaa monia omituisia esimerkkejä siitä, kuinka nopeasti uudet karja-, lammas- y.m. eläinrodut ja uudet kukkamuunnokset anastavat vanhempien ja vähemmänarvoisten lajien tilan. Niinpä on historiallisesti tunnettua, että Yorkshiren vanhan mustan karjarodun tunki tieltään pitkäsarvinen karjarotu ja tämän vuorostaan (käyttääkseni erään maatalouskirjailijan sanoja) "hävitti lyhytsarvinen karjarotu ikäänkuin jokin surmaava rutto".

## OMINAISUUKSIEN ERILAISTUMINEN

Sillä aatteella, jota nimitän "ominaisuuksien erilaistumiseksi" on erittäin suuri merkitys ja uskon sen selittävän useita tärkeitä tosiseikkoja. On varmaa, että selväpiirteisetkin muunnokset, vaikka niillä olisikin jonkun verran lajin luonnetta – minkä on useissa tapauksissa osottanut toivoton epätietoisuus siitä, miksi ne ovat luettavat – eroavat toisistaan paljon vähemmän kuin selvät aito lajit. Tästä huolimatta ovat mielestäni muunnokset muodostumistilassa olevia lajeja eli, kuten olen niitä nimittänyt, alulla olevia lajeja. Millä tavoin sitten nuo vähäisemmät muunnosten välillä huomattavat eroavaisuudet karttavat suuremmiksi lajien-välisiksi eroavaisuuksiksi? Että näin tavallisesti tapahtuu, sen voimme päättää siitä, että useimmat luonnossa tavattavat lukemattomat lajit osottavat selväpiirteisiä eroavaisuuksia, kun taas muunnokset, nuo vastaisten selväpiirteisten lajien oletetut alkutyypit ja esivanhemmat, osottavat lieviä ja vaivoin määriteltäviä eroavaisuuksia. Pelkkä "sattuma", käyttääksemme tätä sanaa, voi aiheuttaa sen, että jokin muunnos eroo vanhemmistaan joltakin ominaisuudeltaan ja että tämän muunnoksen jälkeläiset edelleen eroavat kantamuodostaan vielä suuremmassa määrässä juuri samalta ominaisuudeltaan. Mutta tällainen sattuma yksin ei mitenkään selitä niin yleistä ja suurta eroavaisuusmäärää kuin se, mikä erottaa toisistaan saman suvun eri lajit.

Kuten muulloinkin, olen etsinyt valaistusta tähänkin asiaan kotikasvateistamme. Havaitsemme niissä jotakin tähän verrattavaa. Myönnettäne, etteivät niin erilaiset rodut kuin lyhytsarvinen nautakarja ja Herefordin karja, kilpa- ja kuormahevokset, eri kyyhkysrodut y.m. mitenkään ole voineet muodostua ainoastaan sattumalta esiintyneiden samallaisten muuntelujen karttumisesta sukupolvi sukupolvelta. Sattuu esim. niin, että jonkun kyyhkysharrastelijan huomiota herättää tavallista hiukan lyhytnokkaisempi kyyhkynen, kun taas toisen harrastelijan huomiota herättää hiukan pitkäkönnokkainen kyyhkynen. Ja koska, kuten yleisesti tunnettua on, "harrastelijat eivät ihaile keskinkertaisuutta vaan rakastavat äärimäisyyksiä", niin he yhä edelleen valikoivat ja käyttävät siitokseen – kuten todellisuudessa on ollut kuperkeikkakyyhkynen alarotujen laita – yhä lyhytnokkaisempia tai yhä pitkänokkaisempia kyyhkysiä. Olettakaamme edelleen, että joskus muinaisaikana joku kansa tai jonkun seudun väestö halusi nopeampia hevosia, kun taas toiset halusivat voimakkaampia ja jyrkempiä. Alussa eroavaisuuksien täytyi olla hyvin vähäpätöisiä. Kun kumminkin aikojen kuluessa toisaalla yhä nopeampia, toisaalla yhä voimakkaampia hevosia valitessa eroavaisuudet suurenivat, muodostui kaksi alarotua. Vihdoin vuosisatojen kuluttua näistä alaroduista muodostui kaksi vakaantunutta ja toisistaan selvästi eroavaa rotua. Eroavaisuuksien suuretessa ei enää käytetty siitokseen huonompia eläimiä, jotka, olematta erityisen nopeita tai erityisen voimakkaita, olivat luonteeltaan molempien keskivälillä, jotenka nämä olivat tuomitut häviämään. Tässä siis näemme erilaistumislain vaikuttavan ihmisen harjottaman valinnan tuloksiin; näemme sen alussa aikaansaavan tuskin huomattavia eroavaisuuksia, näemme eroavaisuuksien sitten yhä kasvavan ja rotujen yhä enemmän eroavan ominaisuuksiltaan sekä toisistaan että yhteisistä kantavanhemmistään.

Mutta kuinka, kysyttäne kenties, on mikään tällainen erilaistumislaki sovitettavissa luontoon? Minä uskon, että tämä laki voi vaikuttaa ja todella vaikuttaakin luonnossa mitä tehokkaimmin (joskin kauan olin epätietoinen siitä, millä tavoin) siitä yksinkertaisesta syystä, että kuta erilaisemmiksi jonkun lajin jälkeläiset tulevat rakenteeltaan, elimistönlaadultaan ja elintavoiltaan, sitä paremmin ne kykenevät anastamaan itselleen useita ja sangen erilaisia sijoja luonnon taloudessa ja siten lukumäärältänsä karttumaan.

Me voimme nähdä tämän selvästi eläimistä, joilla on yksinkertaiset elintavat. Ottakaamme esimerkiksi jokin nelijalkainen petoeläin, jonka yksilöiden lukumäärä jossakin seudussa on aikoja sitten kasvanut niin suureksi, kuin mainittu seutu voi elättää. Jollei seudun olosuhteissa tapahdu mitään muutoksia on sillä, edellyttäen ettei mikään ehkäise sen luonnollista sikiämiskykyä, ainoastaan siinä tapauksessa lisääntymisen mahdollisuutta, että sen muuntelevat jälkeläiset anastavat muiden

eläinten siihen saakka hallussaan pitämiä sijoja, jotkut esim. siten, että saattavat ravinnokseen käyttää uudenlaatuista, joko eläviä tai kuolleita otuksia, toiset siten, että asustavat uusilla paikoilla, kiipeilevät puissa, oleskelevat vedessä, tai jotkut kenties siten, että muuttuvat vähemmän raateleviksi. Kuta erilaisemmiksi elintavoiltaan ja rakenteeltaan petoeläimen jälkeläiset tulevat, sitä useampia sijoja ne kykenevät anastamaan. Se, mikä pitää paikkansa yhteen eläinlajiin nähden, pitää myöskin paikkansa kaikkiin eläinlajeihin nähden kaikkina aikoina – nimittäin jos ne muuntelevat, sillä muutoin ei luonnollinen valinta voi aikaansaada mitään. Samoin on kasvienkin laita. On kokeilla näytetty toteen, että jos toiseen maatilkkkuun kylvetään yhtä ainoata heinälajia ja toiseen samallaiseen tilkkkuun useita erisukuisia heinälajeja, on jälkimäisessä tapauksessa kasviyksilöiden lukumäärä ja kuivien heinien paino suurempi kuin edellisessä. Sama havainto on tehty, kun on kylvetty samanlaatuisiin maa-aloihin yhtä ainoata vehnämuunnosta tai useita vehnämuunnoksia sekaisin. Jos siis jokin heinälaji muuntelemistaan muuntelee ja muunnoksista kerta toisensa jäljestä valitaan ne, jotka eroavat toisistaan samalla tavoin kuin eri heinälajit ja suvut, joskin hyvin lievästi, niin saadaan samalla maapalasalalla kasvamaan yhä suurempi joukko tämän lajin kasviyksilöitä ja niiden toisintuneita jälkeläisiä. Tiedämme jokaisen heinälajin ja – muunnoksen vuosittain kylvävän lukemattoman joukon siemeniä, joten voisi siis sanoa sen yrittävän kartuttaa lukuaan äärettömiin. Monien tuhansien sukupolvien kuluessa olisi näin ollen jokaisen heinälajin selvimmin eroavilla muunnoksilla paras menestymis- ja lisääntymismahdollisuus ja siten myös paras mahdollisuus tunkea tieltään vähemmän selvästi eroavat muunnokset; ja kun muunnokset ovat tulleet toisistaan hyvin selvästi eroaviksi, myönnetään niille lajin arvo.

Monet seikat luonnossa osottavat, että kuta enemmän jonkin alueen asukkaat eroavat rakenteeltaan, sitä suuremman määrän elämää alue voi ylläpitää. Aivan pienen maa-alueen asujamissa tapaamme aina suurta erilaisuutta, varsinkin jos maa-alue on aivan avoimena maahanmuutolle, joten taistelu yksilöiden välillä siellä on hyvin ankara. Niinpä havaitsin neljän jalan pituisella ja kolmen jalan levyisellä turvekappaleella, jossa olosuhteet olivat vuodet päästään olleet aivan samat, kaksikymmentä kasvilajia, jotka kuuluivat kahdeksaantoista sukuun ja kahdeksaan lahkoon, mikä osottaa kuinka paljon nämä kasvit erosivat toisistaan. Samoin on kasvien ja hyönteisten laita, jotka elävät pienillä ja kauttaaltaan yhdenmukaisilla saarilla sekä myöskin pienissä suolattomissa vesilammikoissa. Maanviljelijät tietävät saavansa runsaimpia satoja vuoroviljelemällä kasveja, jotka kuuluvat mitä erilaisimpiin lahkoihin; luonto taas harjottaa jonkunlaista samanaikaista vuoroviljelystä. Jonkun pienen maakappaleen ympärillä elävistä eläimistä ja kasveista voisivat useimmat elää tällä maakappaleella (jollei se laadultaan ole aivan erikoinen) ja ne niin sanoakseni pyrkivät kaikin voimin elämään siellä; mutta siinä, missä ne joutuvat kovimpaan kilpailuun, siinä rakenteen erikaltaisuudesta johtuvat edut ja tätä seuraavat elintapojen ja elimistön laadun erilaisuudet vaikuttavat, että asujamet, jotka paraiten kykenevät tunkeutumaan toistensa alueille, kuuluvat eri sukuihin ja lahkoihin.

Samaa havaitsemme kasveista, jotka ihmisen toimesta ovat kotiutuneet vieraisiin maihin. Saattaisi luulla kasvien, jotka pääsevät kotiutumaan johonkin maahan, yleensä olevan läheistä sukua kotoperäisille kasveille. Näitähän pidetään omaa maatansa varten erityisesti luotuina ja sovellettuina. Saattaisi kenties myöskin luulla kotiutuneiden kasvien kuuluvan joihinkin sellaisiin ryhmiin, jotka olisivat erityisesti soveltuneita elämään määrättyillä asuinsijoilla uudessa kotiseudussaan. Mutta asian laita on aivan toinen. Alph. de Candolle onkin aivan oikein huomauttanut laajassa ja erinomaisessa teoksessaan, että kasvistot uusien kasvien kotiutumisen kautta voittavat paljon enemmän uusia sukuja kuin uusia lajeja, kotoisiin sukuihin ja lajeihin verraten. Mainitsen yhden ainoan esimerkin: Toht. Asa Grayn teoksen "Manual of the Flora of the Northern United States" viimeisessä painoksessa luetellaan 260 kotiutunutta kasvia, ja nämä kuuluvat 162 sukuun. Näemme siis näiden kotiutuneiden kasvien olevan hyvin erilaatuisia. Ne eroavat sitäpaitsi suuresti kotoperäisistä, sillä näissä 162 kotiutuneessa suvussa on kokonaista 100 sukua, jotka eivät ole kotoperäisiä. Yhdysvalloissa nykyään elävät suvut ovat siis saaneet suuren suhteellisen lisäyksen.

Tarkastaessamme, minkäläisiä ne kasvit ja eläimet ovat, jotka jossakin maassa ovat menestyksellä taistelleet kotoperäisten kanssa ja sinne kotiutunut, voimme saada jonkunlaisen käsityksen siitä, millaisiksi muutamain kotoisista lajeista olisi ollut toisinnuttava, saavuttaakseen etusijan alueen muiden kasvien rinnalla; ja me voimme ainakin päättää, että rakenteen erilaistuminen siihen määrään saakka, että olisi muodostunut uusia suku-eroavaisuuksia, olisi ollut niille hyödyllinen.

Rakenteen erilaistumisesta on saman seudun asujamilla sama etu, mikä yksilön ruumiinelimillä on fysiologisesta työnjaosta – seikka, jonka Milne Edwards on selvästi osottanut. Ei kukaan fysiologi epäile, että vatsa, joka on soveltautunut sulattamaan yksinomaan kasviravintoa tai yksinomaan lihaa, voi paraiten käyttää näitä ravintoaineita hyödykseen. Samoin on jokaisen seudun yleisen luonnontalouden laita; mitä enemmän ja mitä täydellisemmin seudulla elävät eläimet ja kasvit eroavat elintavoiltaan, sitä suurempi yksilöluku voi siellä saada elantonsa. Joukko eläimiä, joiden elimistö on vain vähän eroava, kestäisi tuskin kilpailua toisen rakenteeltaan täydellisemmin eroavan eläinjoukon kanssa. Saattanee esim. epäillä, voisivatko Australian pussieläimet, jotka jakautuvat toisistaan vaan vähän eroaviin ryhmiin ja, kuten Waterhouse y.m. ovat huomauttaneet, heikosti edustavat meidän petoeläimiämme, märehitijöitämme ja jyräjöitämme, menestyksellä kilpailla näiden kehittyneiden eläinlahkojemme kanssa. Australian imettävissä näemme erilaistumisprosessin varhaisella ja epätäydellisellä kehitysasteellaan.

## **LUONNOLLISEN VALINNAN TODENNÄKÖISET, OMINAISUUKSIEN ERILAISTUMISESTA JA SUKUPUUTTOON HÄVIÄMISESTÄ JOHTUVAT VAIKUTUKSET YHTEISTEN ESIVANHEMPIEN JÄLKELÄISIIN**

Sen nojalla, mitä edellisessä on hyvin suppeasti esitetty, voimme otaksua jokaisen lajin toisintuneiden jälkeläisten menestyvän sitä paremmin, kuta erilaisemmiksi ne rakenteeltaan kehittyvät ja kuta paremmin ne siten kykenevät tunkeutumaan muiden olentojen hallitsemille tiloille. Katsokaamme nyt, kuinka tämä ominaisuuksien erilaistumisesta johtuvan hyödyn aate pyrkii vaikuttamaan yhdessä luonnollisen valinnan ja sukupuuttoon-häviämisen kanssa.

Oheen liitetty kuvio [täytynyt jättää pois] auttaa meitä ymmärtämään tätä jotenkin mutkallista kysymystä. Kirjaimet A – L esittävät alueellaan laajan suvun lajeja; nämä lajit muistuttavat toisiaan eri määrässä, kuten luonnossa yleensä on laita; kuviossamme tämä on osotettu siten, että kirjaimet ovat eri matkojen päässä toisistaan. Sanon "laajan suvun", koska suhteellisesti useammat lajit muuntelevat laajoissa suvuissa kuin pienissä, kuten toisessa luvussa näimme; ja laajojen sukujen muuntelevista lajeista esiintyy enemmän muunnoksia. Olemme myöskin nähneet, että yleisimmät ja laajimmalle levinneet lajit muuntelevat enemmän kuin harvinaiset ja ahtaalle alalle rajottuvat lajit. Esittäköön A yleistä, laajalle levinnyttä ja muuntelevaa, omalla alueellaan suureen sukuun kuuluvaa lajia. A: sta lähtevät, eri suuntiin haarautuvat eripituiset pisteiviivat esittäkööt sen muuntelevia jälkeläisiä. Oletamme muuntelujen olevan erittäin vähäisiä, mutta mitä erilaatuisimpia; ne eivät kaikki esiinny samalla haavaa, vaan usein pitkien väliaikojen jäljestä, eikä kaikkien elinaika ole yhtä pitkä. Vain ne muuntelut, jotka ovat jollakin tavoin hyödyllisiä, säilyvät eli tulevat luonnon valitsemiksi. Ja tässä osottautuu ominaisuuksien erilaistumisesta johtuva hyöty; sillä tämä tavallisesti johtaa enin eroavien muuntelujen (joita esittävät kuviossamme ulommat pisteiviivat), säilymiseen ja karttumiseen luonnollisen valinnan vaikutuksesta. Siinä kohdassa, missä pisteiviiva leikkaa vaakasuoraa viivaa ja on merkitty pienellä, numerolla varustetulla kirjaimella, oletamme muuntumismäärän karttuneen kyllin suureksi, riittääkseen muodostamaan siksi selväpiirteisen muunnoksen, että sitä pidettäisiin mainitsemisen arvoisena jossakin systematisessa teoksessa.

Vaakasuorien viivojen välit kuviossa esittävät tuhansia tai vieläkin useampia sukupolvia. Tuhannen sukupolven jäljestä oletamme lajin A tuottaneen kaksi jotenkin selväpiirteistä muunnosta, nimittäin muunnokset a1 ja m1. Nämä kaksi muunnosta ovat tavallisesti yhä vielä samojen elinehtojen alaisina kuin ne, mitkä tekivät niiden vanhemmat muuntelevaisiksi, ja taipumus muuntelevaisuuteen on itsessään perinnöllinen; tämän johdosta nekin ovat taipuvaisia muuntelemaan, ja tavallisesti melkein samalla tavalla kuin niiden vanhemmat. Sitäpaitsi nämä kaksi muunnosta, ollen ainoastaan lievästi toisintuneita muotoja, taipuvat perimään samat edulliset ominaisuudet, mitkä tekivät niiden vanhemmat alueensa muita asukkaita lukuisammiksi. Ja kaikki nämä asianhaarat suosivat uusien muunnosten syntymistä.

Jos nyt nämä kaksi muunnosta ovat muuntelevaisia, säilyvät tavallisesti eroavimmat niiden muunteluista seuraavien tuhannen sukupolven ajan. Tämän ajan kuluttua oletamme kuvion a1 muunnoksen tuottaneen muunnoksen a2, joka erilaistumisen aatteen mukaan eroo enemmän A: sta kuin muunnos a1. Muunnoksen m1 oletamme tuottaneen kaksi muunnosta, nimittäin m2 ja s2, jotka eroavat toisistaan ja vielä huomattavammin yhteisestä esivanhemmastaan A: sta. Voimme seurata tätä kehitystä aste asteelta kuinka pitkälle tahansa; muutamat muunnokset ovat jokaisen tuhannen sukupolven kuluttua synnyttäneet yhden ainoan, mutta yhä enemmän erilaistuneen muunnoksen, toiset ovat synnyttäneet kaksi tai kolme muunnosta, muutamat taas eivät

ole synnyttäneet ainoatakaan. Siten yhteisen vanhemman A: n muunnokset eli toisintuneet jälkeläiset tavallisesti yhä kasvavat luvultaan ja erilaistuvat ominaisuuksiltaan. Kuviossa on tämä kehitys esitetty kymmenenteen tuhannenteen sukupolveen saakka, sekä suppeammassa ja yksinkertaistutetussa muodossa neljänteentoista tuhannenteen polveen saakka.

Minun on tässä kuitenkin huomautettava, etten suinkaan oleta kehitystä niin säännölliseksi kuin kuviossa esitetty, joskin sekin on tehty jonkun verran epäsäännölliseksi, enkä myöskään oleta sen tapahtuvan niin yhdenjaksoisesti. On paljon todennäköisempää, että kukin muoto säilyy pitkät ajat muuttumatta ja sitten jälleen toisintuu. En myöskään oleta enin erilaistuneiden muunnosten aina säilyvän; välimuotokin voi usein säilyä kauan ja voi synnyttää (tai olla synnyttämättä) useamman kuin yhden toisintuneen jälkeläisen. Sillä luonnollinen valinta toimii aina sen mukaan, minkä laatuista muista olennoista tyhjät tai niiden vaillinaisesti täyttämät sijat ovat; ja tämä riippuu äärettömän monimutkaisista suhteista. Mutta yleisenä sääntönä on, että kuta erilaisemmiksi rakenteeltaan jonkun lajin jälkeläiset tulevat, sitä useampia sijoja ne kykenevät valtaamaan ja sitä enemmän niiden toisintunut jälkeistö lisääntyy. Kuviossamme katkaisevat polveutumisviivan pienet säännöllisten välimatkojen päässä olevat, numeroilla varustetut kirjaimet, osottaen niitä toisiaan seuraavia muotoja, jotka ovat tulleet kyllin eriäviksi, jotta niitä voidaan katsoa muunnoksiksi; mutta nämä katkokohdat ovat kuviteltuja ja niitä olisi voinut asettaa mihin tahansa, kunhan välimatkat ovat tarpeeksi pitkiä osottaakseen, että muuntelun aiheuttama erilaistuminen on ollut melkoinen.

Koska kaikki yleisen ja laajalle levinneen, suureen sukuun kuuluvan lajin jälkeläiset ovat taipuvaisia perimään samat edulliset ominaisuudet, mitkä antoivat niiden vanhemmille menestystä elämässä, niin ne tavallisesti yhä lisääntyvät luvultaan ja yhä enemmän erilaistuvat luonteeltaan; tätä osottavat kuviossamme A: sta lähtevät haarautumat. Polveutumiskuvion viimeisten ja oivallisimmiksi kehittyneiden haarautumien jälkeistö on todennäköisesti usein anastava aikaisempien ja vähemmän kehittyneiden haarautumien tilan ja siten hävittävä ne. Tämä seikka on osotettu kuviossamme siten, että muutamia alemmista haarautumista eivät ulotu ylempiin vaakasuoriin viivoihin asti. Joissakin tapauksissa toisintumisprosessi epäilemättä rajottuu yhteen ainoaan polveutumisviivaan eikä toisintuneiden jälkeläisten luku lisääny, vaikka erilaistumista aiheuttavan toisintumisen määrä on saattanut karttua suureksi. Tällainen tapaus olisi esitettyä kuviossamme, jos poistettaisiin kaikki muut A: sta lähtevät viivat paitsi a1 ja a10. Juuri tällä tavoin ovat nähtävästi englantilainen kilpahevonen ja englantilainen pointeri hitaasti etenemistään edenneet alkuperäisestä kantamuodostaan, luomatta mitään uutta haarautumaa tai rotua.

Kymmenentuhannen sukupolven perästä oletamme lajin A luoneen kolme muotoa a10, f10 ja m10, jotka erilaistuttuaan ominaisuuksiltaan sukupolvi sukupolvelta ovat tulleet suuresti, mutta kenties eri tavalla toisistaan ja yhteisistä esivanhemmistaan eriäviksi. Jos oletamme sen muuttumismäärän, jota jokaisen vaakasuoran viivan väli kuviossamme esittää, erittäin pieneksi, saattavat nämä kolme muotoa yhä vielä olla ainoastaan selväpiirteisiä muunnoksia; mutta meidän on vain oletettava toisintumiskulussa nähtävät askeleet lukuisammiksi tai pitemmiksi, jotta näistä muodoista sukeutuisi epävarmoja tai selviä lajeja. Siten tämä kuvio valaisee aste asteelta tapahtunutta kehitystä, jonka kautta pienet muunnokset erottavat eroavaisuudet ovat kasvaneet suuremmiksi lajeja erottaviksi eroavaisuuksiksi. Jatkamalla samaa muuntumismenoa läpi vieläkin pitemmän sukupolvijonon, saamme, (kuten kuviomme osottaa suppealla ja yksinkertaisemmalla tavalla), kahdeksan kirjaimilla a11 – m14 merkittyä lajia, jotka kaikki polveutuvat A: sta. Tällä tavoin arvelen lajien monistuvan ja sukujen muodostuvan.

Suuressa suvussa muuntelee todennäköisesti useampi kuin yksi laji. Kuviossa olen oletanut, että toinen laji I on samanlaisten asteiden kautta kuljettuaan kymmentuhannen sukupolven jäljestä synnyttänyt joko kaksi selväpiirteistä muunnosta w10 ja z10 taikkapa kaksi lajia, riippuu siitä, kuinka suurta muuntumismäärää oletetaan vaakasuorien viivojen välien esittävän. Neljäntoistatuhannen sukupolven jäljestä oletamme syntyneen kuusi uutta lajia, jotka ovat merkityt kirjaimilla w14 – z14. Jokaisessa suvussa lajit, jotka jo ennestään ovat hyvin eriäviä luonteeltaan, tavallisesti pyrkivät

synnyttämään lukuisimmin toisintuneita jälkeläisiä, sillä näillä lajeilla on paras toivo saada vallatuksi uusia ja hyvin eroavia sijoja luonnon taloudessa. Siksi olen esittänyt kuviossa äärimäisenä olevan lajin A ja miltei äärimäisen lajin I sellaisiksi, jotka ovat suuresti muunnelleet ja synnyttäneet uusia muunnoksia ja lajeja. Kantasukumme muut yhdeksän lajia (merkityt kirjaimilla B – H ja K – L) voivat vielä pitkien, mutta eripituisten aikakausien kuluessa synnyttää muuttumattomia jälkeläisiä. Tätä osottavat kuviossa eri korkeudelle ulottuvat pisteiviivat.

Mutta kuviossamme esitetyn toisintumiskulun kestäessä on toisellakin mainitsemistamme laeista, sukupuuttoon kuolemisella, ollut tärkeä osansa. Koska luonnollinen valinta vaikuttaa jokaisella täysin asetetulla alueella siten, että valituksi tulee se muoto, jolla on olemisen taistelussa jokin etu ennen muita muotoja, on jokaisen lajin parantuneiden jälkeläisten alituisena pyrkimyksenä jokaisella polveutumisaskeellaan raivata tieltään ja hävittää sukupuuttoon edeltäjänsä ja kantavanhempansa. On nimittäin muistettava, että kilpailu on yleensä ankarin niiden muotojen välillä, jotka ovat elintavoiltaan, elimistönlaadultaan ja rakenteeltaan toisiaan lähinnä. Sen vuoksi kaikki aikaisempien ja myöhempien asteiden välimuodot, s.o saman lajin enemmän ja vähemmän kehittyneiden asteiden väliset muodot, samoin kuin alkuperäinen kantalaji itsekin, ovat yleensä taipuvaisia häviämään. Sama on todennäköisesti kokonaisten rinnakkaisten polveutumisjonojen laita, joille myöhemmät parantuneet polveutumisjonot tuottavat tappion. Jos kumminkin lajin toisintunut jälkeisö joutuu johonkin toiseen seutuun tai nopeasti soveltautuu aivan uuteen olinasemaan, missä jälkeläiset ja kantamuoto eivät joudu kilpailuun, voivat molemmat edeskinpäin pysyä elossa.

Jos siis oletetaan kuviomme esittävän melkoista toisintumismäärää, ovat laji A ja kaikki aikaisemmat muutokset hävinneet sukupuuttoon ja niiden sijalle on tullut kahdeksan uutta lajia (a14 – m14) sekä lajin I sijalle kuusi uutta lajia (n14 – z14).

Mutta voimmepa mennä vielä pitemmälle. Oletimme sukumme alkuperäisten lajien olevan eri määrässä toistensa kaltaisia, kuten niin usein on luonnossa laita, joten laji A on läheisempää sukua B: lle, C: lle ja D: lle kuin muille lajeille ja laji I läheisempää sukua G: lle, H: lle, K: lle ja L: lle kuin muille. Oletimme myöskin näiden kahden lajin A: n ja I: n olevan hyvin yleisiä ja laajalle levinneitä lajeja, joten niillä alkuaan täytyi olla jokin etu useimpien muiden saman suvun lajien rinnalla. Niiden toisintuneet jälkeläiset, joita neljännessätoista tuhannessa sukupolvessa on 14, ovat todennäköisesti perineet jotakin samoista eduista. Ne ovat myöskin jokaisella polveutumisaskeellaan monin tavoin toisintuneet ja parantuneet, joten ne ovat soveltautuneet moniin niille suotuisiin paikkoihin seutunsa luonnontaloudessa. Näyttää siis hyvin todenmukaiselta, etteivät ne ole anastaneet paikkoja ainoastaan vanhemmiltaan A: lta ja I: ltä, siten hävittäen nämä sukupuuttoon, vaan myöskin muutamilta niistä alkuperäisistä lajeista, jotka olivat sangen läheistä sukua niiden esivanhemmille. Hyvin harvat alkuperäisistä lajeista ovat senvuoksi tuottaneet jälkeläisiä aina neljänsteentoista tuhannenteen sukupolven saakka. Otaksukaamme vain yhden ainoan, F: n, kahdesta lajista E ja F, jotka olivat etäisintä sukua muille yhdeksälle alkuperäiselle lajille, tuottaneen jälkeläisiä tälle viimeiselle polveutumisaskeelle saakka.

Uusia, yhdestätoista alkuperäisestä lajista polveutuneita lajeja on nyt kuviossamme viisitoista. Luonnollisen valinnan erilaistuttamispyrkimyksen johdosta on lajien a14 ja z14 välillä äärimäinen ominaisuuksien erilaisuuden määrä paljon suurempi kuin enin eroavien lajien välillä noista alkuperäisistä yhdeksästä lajista. Uudet lajit ovat sitäpaitsi sukua toisilleen hyvin eri tavoilla. A: n kahdeksasta jälkeläisestä on kolme kirjaimilla a14, q14, p14 merkittyä lajia läheistä sukua toisilleen, koska ovat myöhään haarautuneet a10:stä; b14 ja f14, koska ovat aikaisemmin eronneet a5:stä, ovat edellisistä kolmesta lajista jonkun veran eroavampia; ja lopuksi ovat o14, e14 ja m14 läheistä sukua toisilleen, mutta koska ne ovat erilaistuneet heti toisintumisprosessin alkaessa, niin ne ovat hyvin erilaisia kuin muut viisi lajia ja ne saattavat muodostaa alasuvun taikkapa aivan erityisen suvunkin.

I: n kuusi jälkeläistä muodostaa kaksi alasukua tai sukua. Mutta koska kantalaji I erosi suuresti A: sta, ollen miltei kauimpana siitä alkuperäisessä suvussa, niin nuo kuusi I: n jälkeläistä eroavat melkoisesti yksistään perinnöllisyydenkin vuoksi A: n kahdeksasta jälkeläisestä. Sitäpaitsi oletamme

molempien ryhmien yhä edelleen erilaistuneen eri suuntiin. Myöskin välilajit, (huomattakoon tämä tarkasti), jotka yhdistivät alkuperäiset lajit A: n ja I: n, ovat kaikki muut paitsi F kuolleet sukupuuttoon, jättämättä mitään jälkeläisiä. Täten nuo kuusi uutta I: stä polveutuvaa lajia sekä toisaalta nuo kahdeksan A: sta polveutuvaa lajia ovat luettavat aivan erikoisiksi suvuiksi taikkapa eri alaheimoiksi.

Täten arvelen kahdesta tai useammasta saman suvun lajista jälkeläisten toisintumisen kautta syntyvän kaksi tai useampia sukuja. Ja noiden kahden tai useamman kantalajin oletamme polveutuneen yhdestä ainoasta jonkun aikaisemman suvun lajista. Kuviossamme tämä on osotettu suurten kirjainten alla olevilla katkoviivoilla, jotka, yhtyen alempana kantahaaroiksi, johtavat samaan pisteeseen. Tämä piste esittää lajia, joka on uusien alasukujemme ja sukujemme oletettu kantaisä.

Maksaa vaivan hiukan tarkastaa, minkä luontoiseksi on tullut uusi laji F14, jonka emme oleta suuresti erilaistuneen, vaan säilyttäneen F: n muodon joko muuttumattomana tai ainoastaan lievästi toisintuneena. Tässä tapauksessa sen sukulaisuussuhteet muihin neljäntoista uuteen lajiin ovat omituisia ja monimutkaista laatua. Polveutuen muodosta, jolla oli sijansa nyt sukupuuttoon hävinneiksi ja tuntemattomiksi oletettujen kantalajien A: n ja I: n välillä, se on luonteeltaan johonkin määrin näistä kahdesta lajista polveutuneiden ryhmien keskivälillä. Mutta koska nämä kaksi ryhmää ovat yhä edelleen eronneet luonteeltaan vanhempainsa tyypistä, ei uusi laji F14 ole suorastaan välimuotona niille, vaan kummankin ryhmän yleistyyppille. Jokainen luonnontutkija voi kyllä johdattaa mieleensä tällaisia tapauksia.

Jokaisen vaakasuoran viivan on kuviossamme oletettu esittävän tuhatta sukupolvea, mutta jokainen tällainen viiva saattaa esittää miljoonaa ja vieläkin useampia sukupolvia; vieläpä se saattaa esittää osaa maankuoremme toisiaan seuraavista kerrostumista sukupuuttoon kuolleine elimellisine jätteen. Palaamme tähän asiaan, kun tulemme geologiaa käsittelevään lukuunne, ja saamme luullakseni silloin nähdä kuviomme luovan valoa sukupuuttoon kuolleiden olioiden heimolaisuussuhteisiin, olioiden, jotka, vaikka kuuluvatkin samoihin lahkoihin, heimoihin tai sukuihin kuin nykyään elävät, kuitenkin ovat usein luonteeltaan johonkin määrin elossa olevien ryhmien välimuotoja. Ja tämän voimme hyvin käsittää, koska sukupuuttoon hävinneet lajit elivät hyvin etäisinä ajanjaksoina, jolloin polveutumishaarautumat eivät vielä olleet erinneet kovin etäälle toisistaan. En näe olevan mitään syytä, miksi toisintumisprosessi olisi rajotettava ainoastaan sukujen muodostumiseen. Jos oletamme, että muuntumismäärä, jota kuviossamme jokainen haarautuvien pisteiviivojen muodostama ryhmä esittää, on ollut hyvin suuri, muodostavat muodot a14 – p14, b14 – f14 ja o14 – m14 kolme hyvin selvästi toisistaan eroavaa sukua. Saamme silloin myös kaksi hyvin selväpiirteistä I: stä polveutuvaa sukua, jotka suuresti eroavat A: n jälkeläisistä. Nämä kaksi sukuryhmää muodostavat siten kaksi eri heimoa tai lajia, riippuen siitä, kuinka suureksi kuviossa esitetty erilaistuminen on oletettu. Ja molemmat uudet heimot tai lajot polveutuvat kahdesta alkuperäisen suvun lajista, ja näiden taas oletamme polveutuvan jostakin vielä vanhemmasta, tuntemattomasta muodosta.

Olemme nähneet laajempiin sukuihin kuuluvien lajien kaikkialla useimmin osottavan muunnoksia eli alulla olevia lajeja. Tätä saattoi odottaakin, sillä koska luonnollisen valinnan vaikutus perustuu siihen, että jollakin muodolla on elämän taistelussa jokin etevämyyksi muiden rinnalla, niin valinta etupäässä vaikuttaa muotoihin, joilla jo ennestään on jokin etu puolellaan; ja ryhmän laajuus jo osottaa, että sen lajit ovat perineet yhteisiltä esivanhemmiltaan jonkin yhteisen edun. Taistelu uusien ja toisintuneiden jälkeläisten tuottamisesta tapahtuu sen vuoksi etupäässä laajempien ryhmien välillä, jotka kaikki pyrkivät lisääntymään luvultaan. Toinen laaja ryhmä voittaa hitaasti toisen laajan ryhmän, supistaa sen lukumäärää ja vähentää siten sen mahdollisuutta vastaiseen muuntelemiseen ja kehittymiseen. Samassa laajassa ryhmässä taasen myöhäisemmät ja täydellistyneemmät alaryhmät pyrkivät alinomaan, haarautumalla ja valtaamalla useita uusia sijoja luonnon taloudessa, tunkemaan tieltään ja hävittämään aikaisempia ja vähemmän kehittyneitä alaryhmiä. Pienet ja pirstautuneet ryhmät ja alaryhmät häviävät lopulta kokonaan. Tulevaisuuteen nähden voimme ennustaa niiden

olentoryhmien, jotka nykyään ovat laajoja ja voittoisia sekä vähimmin pirstautuneita, s.o. joiden jäseniä on vähimmin hävinnyt sukupuuttoon, yhä edelleen lisääntyvän pitkät ajat eteenpäin. Mutta mikä ryhmä lopulta pääsee voitolle, sitä ei kukaan voi ennakolta sanoa; tiedämmehän, että monet aikaisemmin mitä laajimmiksi kehittyneet ryhmät nyt ovat sukupuuttoon kuolleita. Jos katsahdamme vielä kauemmaksi tulevaisuuteen, voimme ennustaa, että monet pienemmät ryhmät laajempien ryhmien jatkuvan, alituisen kasvamisen vuoksi täydelleen häviävät, jättämättä mitään toisintuneita jälkeläisiä; näin ollen vain ani harvat kunakin aikana elävistä lajeista tuottavat jälkeläisiä etäiseen tulevaisuuteen saakka. Palaan tähän asiaan luokitusta käsittelevässä luvussamme. Lisään vaan, että tämän mukaan vain ani harvat vanhemmista lajeista ovat jättäneet jälkeläisiä nykyaikaan saakka. Ja koska kaikki saman lajin jälkeläiset muodostavat luokan, voimme ymmärtää, miksi jokaisessa eläin- ja kasvikunnan pääjaotuksessa on niin harvoja luokkia. Vaikka vain harvat vanhimmista lajeista ovat jättäneet toisintuneita jälkeläisiä, on maa kuitenkin kaukaisina geologisina aikakausina saattanut olla moniin eri sukuihin, heimoihin, lahkoihin ja luokkiin kuuluvien lajien miltei yhtä tiheästi kansoittama kuin se nykyään on.

## MIHIN MÄÄRÄÄN SAAKKA ELIMISTÖT PYRKIVÄT EDISTYMÄÄN

Luonnollinen valinta vaikuttaa yksinomaan siten, että se säilyttää ja kartuttaa muunteluja, jotka ovat olennolle hyödyllisiä niissä organisissa ja epäorganisissa olosuhteissa, joissa se elää. Lopputuloksena tästä on, että jokainen olento pyrkii yhä paremmin soveltautumaan elinehtoihinsa. Tämä kehittyminen johtaa välttämättä asteittaiseen, koko maailman useimpien elollisten olentojen elimistöissä tapahtuvaan edistymiseen. Johdumme tosin tässä hyvin pulmalliseen asiaan, koska kukaan luonnontutkija ei ole voinut määritellä muita luonnontutkijoita tyydyttävällä tavalla, mitä elimistön edistyksellä tarkotetaan. Luurankoisissa tulee ilmeisesti kysymykseen älynkehitys ja läheneminen ihmisen rakennetta. Voisi ajatella, että niiden muutosten suuruus, joiden kautta eri osien ja elinten kehitys kulkee sikiötilasta täysi-ikäisyyteen, riittäisi vertailun mittapuuksi. Mutta on tapauksia, – esim. muutamien loisäyriäisten joukossa, – joissa eräät osat myöhemmin tulevat vähemmän täydellisiksi, joten täysi-ikäisen eläimen ei voi sanoa olevan korkeammalla kannalla kuin toukan. Laajimmalle sovitettavalta ja parhaalta näyttää von Baerin mittapuu, nimittäin elollisen olennon eri osien erilaistuminen (täysinkehittyneessä tilassa, tahtoisin puolestani lisätä) sekä niiden erikoistuminen (specialisation) eri funktioihin, eli, kuten Milne Edwards lausuisi, fysiologisen työnjaon täydellisyys. Huomaamme kuitenkin, kuinka hämärä tämä asia on, jos esim. tarkastamme kaloja. Muutamat luonnontutkijat pitävät korkeimmalla kannalla olevina näiden joukossa niitä, jotka enin lähenevät amphibioita, kuten esim. haikalat, kun taas toiset pitävät korkeimmalla kannalla olevina tavallisia teleostisia eli luukaloja, koska ne ovat enin kalanmuotoisia ja eroavat eniten muista luurankoisista luokista. Huomaamme asian hämäryyden vielä paremmin, jos käänämme katseemme kasveihin, joihin ei tietysti missään tapauksessa käy sovittaminen älyn mittapuuta. Muutamat kasvientutkijat lukevat ne kasvit korkeimmiksi, joilla on kaikki elimet, kuten verhiö, teriö, hetiö ja emiö täysin kehittyneinä jokaisessa kukassa, kun taas toiset kasvientutkijat, luullakseni oikeammin, pitävät niitä kasveja korkeimpina, joiden eri elimet ovat suuresti toisintuneet ja luvultaan supistuneet.

Jos panemme elimistön edistyksen mitaksi jokaisen täysinkehittyneen olennon eri elinten erilaistumis- ja spesialistumismäärän, (ja tähän myöskin sisältyy aivojen kehitys älyllisiä tarkotusperiä varten) niin luonnollinen valinta selvästi johtaa korkeampaa kehitystä kohti. Kaikki fysiologithan myöntävät elinten spesialistumisen olevan jokaiselle olennolle eduksi, koska elimet täten paremmin toimittavat tehtävänsä. Erikoistumista kohti tähtäävien muuntelujen kartuttaminen on täten luonnollisen valinnan päämääränä. Mutta muistaessamme, että kaikki elolliset olennot pyrkivät nopeasti lisääntymään ja valtaamaan jokaisen täyttämättömän tai vaillinaisesti täytetyn sijan luonnon taloudessa, huomaamme toisaalta, että luonnollinen valinta varsin hyvin voi vähitellen sovelluttaa olennon olosuhteisiin, joissa jotkin elimet ovat sille tarpeettomia ja hyödyttömiä; sellaisissa tapauksissa elimistön kehityksessä tapahtuu taka-askel. Onko elollisten olentojen organisationi kokonaisuudessaan edistynyt etäisimmistä geologisista aikakausista nykyaikaan saakka lukien, sen kysymyksen voimme sopivammin ottaa pohdittavaksemme geologista järjestystä käsittelevässä luvussamme.

Voidaan väittää, että jos kerran kaikki elolliset olennot täten pyrkivät kehittymään korkeammalle asteelle, miksi sitten kaikkialla maailmassa yhä vieläkin on suuri joukko kaikkein alhaisimpia muotoja ja miksi jokaisessa suuressa luokassa jotkut muodot ovat paljon korkeammalle kehittyneitä kuin muut. Miksi eivät korkeammalle kehittyneet muodot ole kaikkialla syrjäyttäneet ja hävittäneet sukupuuttoon alhaisempia muotoja? Lamarck'ista, joka uskoi kaikissa elollisissa olennoissa olevan synnynnäisen ja välttämättömän pyrkimyksen täydellisyyteen, oli tämä pulma niin vaikea, että se sai hänet olettamaan uusia, yksinkertaisia muotoja alinomaa syntyvän itsestään sikiämällä (generatio spontanea). Tiede ei vielä tähän saakka ole todistanut tätä uskoa todeksi,

mitä tulevaisuus sitten paljastaneekin. Meidän teoriamme kannalta ei alhaisten elimistöjen jatkuva olemassa-olo tarjoa mitään vaikeutta, sillä luonnollinen valinta eli kelvollisinten eloonjääminen ei ehdottomasti sisällä kehitystä eteenpäin – se ainoastaan käyttää hyväkseen sellaisia muunteluja, joita syntyy ja jotka ovat jokaiselle olennolle hyödyksi sen monimutkaisissa elämänsuhteissa. Ja saattaapa kysyä, mitä hyötyä – mikäli me voimme ymmärtää – infusori-eläimellä, sisämysmadolla taikkapa kastemadollakaan olisi korkealle kehittyneestä elimistöstä. Jollei niillä siitä ole mitään hyötyä, niin luonnollinen valinta jättää nämä muodot kehittämättä tai kehittää niitä vain hiukkasen, ja ne voivat pysyä äärettömän pitkät ajat nykyisellä alhaisella asteellaan. Geologia kertoo meille joidenkin alhaisimmista muodoista, kuten infusorioiden ja rhizopodien, pysyneen suunnattoman pitkät ajat miltei samalla asteella, kuin ne nykyään ovat. Olisi kuitenkin aivan liian varomatonta olettaa, etteivät useimmat monista nykyään elävistä alhaisista muodoista ole ensinkään edistyneet siitä pitäen kuin elämä ensinnä sai alkunsa. Jokaisen luonnontutkijan, joka on leikellyt muutamiakin näitä nykyään sangen alhaisina pidettyjä olennoita, on täytynyt hämmästyä niiden todella ihmeellistä ja kaunista elimistön-muodostusta.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.