

Kameleontti on diskolisko

Idänkulkusirkka on hyönteismaailman
Jekyll ja Hyde

Kameleonten är en diskoödlä

Den europeiska vandringsgräshoppan är
insektsvärldens Jekyll och Hyde

Chameleon is a party animal

Migratory locusts are the Jekylls and Hydes
of the insect world

Haastateltava/intervjuade/interviewee: Biologian väitöskirjatutkija /
Doktoranden i biologi/ Doctoral Researcher in Biology **Joni Ollonen**

Kameleontti on diskolisko

Idänkulkusirkka on hyönteismaailman Jekyll ja Hyde

Haastateltava: Biologian väitöskirjatutkija, filosofian maisteri Joni Ollonen. Ollonen tutkii väitöskirjassaan suomumatelijoiden kallonkehitystä.

Haastattelijat: Intendentti Tiina Rauhala ja taiteilija tri Maija Tammi.

T: Hulda&Lilli-teoksessa idänkulkusirkka Lilli ei parveile suolistoparasiitin takia. Miksi muutoin yksinään elävät sirkat alkavat välillä parveilla miljoonittain?

J: Idänkulkusirkat ovat useimmiten yksineläjiä, sellaisia tavallisia heinäsiirkoja. Mutta kun populaatiotiheys kasvaa tarpeeksi, eli kun kulkusirkoja vain on samassa paikassa niin paljon, että ne kirjaimellisesti törmäävät toisiinsa, niiden hormonoitointi muuttuu. Tämä aiheuttaa muutoksia hermostossa ja käytöksessä, mutta myös sirkojen väritys ja lentolihasen toiminta muuttuvat.

Kyse on ilmiönsä joustavuudesta – siitä, että samasta perimästä voi tulla aivan erinäköisiä asioita riippuen siitä, miten ja missä vaiheessa geenejä luetaan. Parveilevat kulkusirkat eivät esimerkiksi ole yhtä nopeita lentäjiä kuin yksin elävät, mutta ne jaksavat lentää paljon pidemmälle. Se, miten usein parveilua tapahtuu, lienee syklistä, mutta läpi koko historian tiedetään, että sitä on tapahtunut. Jo muinaisesta Egyptistä tunnetaan merkintöjä parvista.

M: Idänkulkusirkoja onkin kutsuttu hyönteismaailman tohtori Jekylliksi ja Mr. Hydeksi, Robert Louis Stevensonin pienoisromaanin (1886) mukaan.

T&M: Miten vanha laji kulkusirkka on?

J: Heinäsiirkoja yleisessä mielessä on ollut noin 60 miljoonaa vuotta, mutta sirkkamaisia lajeja on ollut permikaudelta lähtien, 250–300 miljoonaa vuotta sitten, jolloin selkärangaiset olivat lähinnä asioita, joita kutsutaan kansanbiologiassa kaloiksi.

T&M: Millainen on idänkulkusirkan elinkaari?

J: Kulkusirkalla ei ole toukkavaihetta, vaan se syntyy munasta jo aika lailla aikuisen näköisenä, vain pienempänä. Kasvaessaan se luo ulkoisen tukirankansa noin viisi kertaa, jolloin se kasvattaa vanhan tukirangan alle uuden kuoren, joka pysyy jonkin aikaa joustavana mahdollistaen kasvun. Alkuun kulkusirkat eivät pysty ainakaan tehokkaasti lentämään, koska toimintakykyiset siivet muodostuvat vasta, kun se luo ulkoisen tukirankansa viimeisen kerran.

Kulkusirkat lisääntyvät paljon yhdellä kertaa -taktiikalla, ja naaras voi lajista riippuen munia muutamia kertoja elämänsä aikana, usein parin viikon välein. Kulkusirkka elää noin 2,5–5 kuukautta, tai sen elinkierto kestää sen verran, riippuen kuinka lämmintä ja aurinkoista on. Tavallaan ne voisivat elää pidempäänkin, mutta saa olla melkoinen tuuri, jos niin käy, sillä ne ovat aika monen muun eläimen ruokaa ja varsinkin naarailla muninta tavallaan kuluttaa sirkan loppuun.

T&M: Mikä kulkusirkan rooli on ekosysteemissä?

J: Yksineläjänä sen rooli lienee sama kuin minkä tahansa kasvissyöjä-hyönteisen – se on osa ravinteiden kiertoa: kulkusirkat syövät kasveja ja muut eläimet syövät kulkusirkkoja. Kulkusirkat nopeuttavat typen kiertoa ekosysteemeissä.

Parveilevina ne taas voivat syödä kokonaisia peltoja ja vaikuttaa tätä kautta ihmisten ruoantuotantoon. Muutoin ne vaikuttavat ravinteiden kiertoon samanlaisella tavalla kuin yksittäiset eläimet, vain eri suuruusluokassa.

T&M: Miten laajalle kulkusirkat ovat levinneet?

J: Idänkulkusirkka on laajimmalle maailmassa levinnyt kulkusirkkalaji. Suomessa sitä tavataan vain satunnaisesti eikä laji pysty lisääntymään Suomessa. Yleisesti tällä hetkellä käsittääkseni kulkusirkkoja on sen verran paljon, että niiden parveilua koetetaan estää myrkyin tai biologisin keinoin, kuten edellä mainitun suolistoparasiitin avulla.

T&M: Miten kulkusirkka hyppää ja lentää?

J: Kyse ei itse asiassa ole niinkään lihasmassasta vaan siitä, että kulkusirkat käyttävät ulkoista tukirankaansa apuna ja virittävät ikään kuin jousia, joita ne pitävät latingissa salpojen avulla, ja kun salpa avautuu, niin heinäsiirkka

pongahtaa. Pienikokoisilla hyönteisillä tämä on lihasmassaa tehokkaampi tapa saada voimaa liikkeeseen.

Heinäsiirakat, niin kuin monet muutkin hyönteisryhmät, eivät oikeastaan suoraan liikuta siipiä vaan tavallaan pumppaavat keskiruumistaan, mikä on sinänsä tehokasta, sillä samalla ne saavat ilmaputkien kautta happea kehoonsa.

T&M: Millainen kulkusirkka on käytökseltään?

J: Kulkusirkka on vaihtolämpöinen, joten lämpötila vaikuttaa sen aktiivisuuteen. Ne ovat enimmäkseen päiväeläimiä, mutta koska ne ovat ravintoketjun alapäässä, ei niillä ehkä ole öisinkään varaa varsinaisesti pötkötellä – tai silloin ne taitavat keskittyä paritteluun, mihin siirtäminenkin liittyy.

T&M: Miksi jemeninkameleontin (*Chamaeleo calytratus*) käpälä näyttää lapaselta?

J: Ihmisenkin kehityksessä meillä on ensin hieno räpylä, josta sormien ja varpaiden välistä solut kuolevat pois, jolloin sormet ja varpaat ikään kuin veistyvät esiin. Kameleonteilla kaksi–kolme varvasta jää tavallaan yhteen, eli näiden varpaiden välistä ei kuole soluja pois. Osin tämän takia kameleontin ote on myös vahvempi.

T&M: Millainen laji jemeninkameleontti on?

J: Todella vanha, ainakin jos vertaa ihmisiin. Kameleontteja on ollut jo noin 100 miljoonaa vuotta sitten eli liitukauden loppupuolella samaan aikaan dinosaurusten kanssa. Toki ne ovat sittemmin monimuotoistuneet.

Kameleontit kuuluvat pitkähampaisiin liskoihin eli akrodontteihin, joille usein yhteistä on sarjakuvamaisen isot silmät, mikä kertoo, että näköaisti on niille erityisen tärkeä. Kameleontteja on muinoin kutsuttu ”maaleijoniksi”, mikä ehkä tulee siitä, että niillä on pääläellään luuharja, joka saattaa tuoda mieleen leijonanharjan.

M: Lukemani mukaan Madagaskarilla ja Saharan eteläpuolisessa Afrikassa kameleontteja usein pelätään ja pidetään huonoina enteinä, joskus jopa pahoina henkinä.

T&M: Mikä merkitys on kameleontin pääharjanteella?

J: Tästä ei ole täysin varmuutta, mutta se voi olla viestintää lajitovereille ja vaikuttaa myös puremisvoimaan, sillä luut toimivat kiinnityspintoina lihaksille. Tai se voi olla lähinnä paritteluun liittyvä turhake, eli vain seksuaalivalinnan tulos, samoin kuin riikinkukon pyrstö, jolla lintu ei tee mitään: pyrstö on vain eräänlainen mainos, että yksilöllä on niin paljon resursseja, että se pystyy pitämään tällaista yllä. Tai sitten se on vähän näitä kaikkia.

T&M: Miksi kameleontit näkevät ultravioletti- eli UV-valoa?

J: Itse asiassa myös osalla kameleonttilajeista luut hohtavat UV-valossa. Ne nyt ovat vähän tällaisia diskoliskoja. Todennäköisesti kyse on viestinnästä, ja kameleonteilla on tietynlaiset reseptorit silmissä, jotka pystyvät havainnoimaan UV-valoa.

Kameleontit pystyvät muutenkin katsomaan silmillään samaan aikaan kahteen eri suuntaan ja muodostamaan tästä yhtenäisen kuvan. Niiden aivoista näkyy, että näköaistiin liittyvät osat ovat aikamoinen mötikkä ja näköhermo on ihan valtava.

T&M: Miksi ja miten kameleontit munivat?

J: Kameleonttien muninta, tai se miten usein ne munivat, riippuu ravinnon määrästä, ja ne munivat myös parittelematta. Tällaisista munista ei luonnollisestikaan kehity uusia kameleontteja.

Naaraat voivat munia jopa neljä kertaa vuodessa, jos ravintoa on paljon, mutta silloin niiden elinkaari jäänee lyhyeksi. Vankeudessa voi käydä myös niin, että kameleontit saavat liikaa ravintoa ja tuottavat liikaa munia, joita ne eivät sitten pysty munimaan ulos – tai sitten pystyvät, mutta uupuvat ja kuolevat. Muninta on valtava panostus ja vaatii paljon energiaa ja etenkin kalsiumia.

T: Eli vähän niin kuin rankat kuukautiset?

J: No näinkin voi sanoa hedelmöittymättömistä munista. Samaahan kananmunatkin kaupoissa ovat.

T&M: Miten kameleontti muuttaa väriä ja miksi?

J: Se on hieno mekanismi. Kameleontin kyky vaihtaa väriä perustuu iridisointiin eli siihen, miten valo heijastuu. Tämä on erilainen mekanismi

kuin esimerkiksi värityksen toiminta meillä ihmisillä. Eli kyse on heijastavista rakenteista, kun taas meillä on tietyllä tavoin valoa absorboivia pigmenttejä. Kameleonttien heijastavissa soluissa on eräänlaisia kristallimaisia levyjä, joiden asetelma ja leveys muuttuvat sen mukaan, miten venynyt tai kasassa solu on, ja nämä kristallilevyt heijastavat valoa eri tavoin. Ja koska kameleontti voi vaikuttaa solujen venymiseen pelkästään solujen ympärillä olevien suolapitoisuuksien muutoksilla, se pystyy vaihtamaan väriä todella nopeasti.

Värimuutoksilla näyttäisi olevan kolme pääasiallista tarkoitusta. Ensimmäiseksi ne ovat lajinsisäistä kommunikaatiota varten, toiseksi lämmönsäätelyä varten, ja sitten vielä ehkä hieman naamioitumista varten. Näistä lajinsisäinen viestintä lienee eniten värityksen evoluutiota ajanut juttu, sillä ainakin yhden tutkimuksen mukaan kameleonttien väritys on hyvin näkyvää muille kameleonteille ja niitä saalistaville linnuille. (Vaikka värimuutokset voivat toki auttaa vähentämään kaikkien kameleontteja saalistavien eläinten kokonaismäärää).

Naaraat esimerkiksi muuttuvat aivan tummiksi keltaisin ja neonsinin pilkuin, mikäli ne näkevät koiraan mutteivät halua paritella. Kameleontit yleensäkin vihaavat toisiaan lisääntymiskauden ulkopuolella ja ovat erakoita. Tavallaan hyvin suomalaishenkisiä liskoja siis.

Samoin muuttamalla väritystään ne voivat vaikuttaa siihen, kuinka paljon valo lämmittää niiden kehoa, mikä on oleellista, koska kameleontit ovat vaihtolämpöisiä. Eli naamioituminen ei ole kameleontin värimuutosten pääasiallinen syy, vaikka piirretyissä näin esitettäisiinkin. Enemmänkin se on nykytiedon mukaan tapa sanoa, että täällä ollaan ja tältä tuntuu, vaikka meidän näköreseptoreillamme tätä ei huomaa.

Värityksen lisäksi kameleontit voivat muuttaa ruumiinsa muotoa. Kiukkuisina ne usein pullistavat itsensä, ja taas toisaalta ne voivat vetää itsensä kapeiksi puikuloiksi oksan taakse piiloon tai maassa kävellessään huojuja kuin lehti tai ruohikko.

T&M: Miten kauan kameleontti elää?

J: Tähän kameleontteja kymmenisen vuotta kasvattaneet Mari ja Peetri Joki osaavat vastata paremmin.

Mari & Peetri Joki: Luonnossa ilmeisesti vain pieni prosenttiosuus jemeninkameleonteista selviää ensimmäisen talven yli. Vankeudessa lemmikkeinä, täysin optimaalisissa olosuhteissa, uroskameleontit saattavat elää yli kymmenen vuotta ja naaraat vajaat kymmenen, mutta käytännössä naaraiden elinikä on yleensä kaksi–kolme vuotta, koiraiden noin viisi.

T&M: Hulda&Lilli leikittelee luontodokumentin teemalla. Mitä biologi ajattelee katsoessaan Avaraa luontoa / klassista luontodokumenttia?

J: Onhan hyvin tehty luontokuva kuvaustekniikan puolesta vaikuttavaa, kuten esimerkiksi *Planeettamme Maassa* se kohta, jossa lisko juoksee käärmeitä karkuun.

Mutta jos miettii selostusta, niin luontodokumenteissa sanotaan hyvin paljon sanomatta oikeastaan mitään merkityksellistä, esimerkiksi vaikka: ”Majavilla on rooli ekosysteemissä.” Tämä on sama kuin kirjoittaisi valmistautumatta tenttivastausta krapulassa. Samoin niissä kiertävät usein kliseet ja hieman pakotettu draamankaari, vaikka tapahtumat luonnossa eivät todellisuudessa taivu sellaiseen kerrontaan.

Yleisesti ottaen tuntuu, että katsojia aliarvioidaan siinä, miten monimutkaisia asioita heille voi kertoa tai mistä he voisivat kiinnostua. Ja ehkä luontodokumenteissa voisi viedä ihmisiä myös meidän mukavuusalueemme ulkopuolelle sen suhteen, kuinka raflaavia tai dramaattisia asiat ovat. Luontoon liittyvät asiat kuitenkin ovat an sich – jo itsessään – kiinnostavia, jollei ole täysin tylsämielinen.

Kameleonten är en diskoödla

Den europeiska vandringsgräshoppan är insektsvärldens Jekyll och Hyde

Den intervjuade: Doktoranden i biologi, filosofie magister Joni Ollonen. Ollonen doktorerar på fjällreptilernas skullutveckling.

Intervjuare: Intendent Tiina Rauhala och konstnären Majja Tammi, doktor i konst.

T: I verket Hulda&Lilli svärmar den europeiska vandringsgräshoppan Lilli inte, på grund av en tarmparasit. Varför börjar annars ensamlevande gräshoppor ibland svärma i miljontal?

J: De europeiska vandringsgräshopporna är för det mesta ensamlevande, sådana vanliga gräshoppor. Men när populationstätheten ökar tillräckligt, alltså när det finns så mycket vandringsgräshoppor på samma ställe att de bokstavligen kolliderar med varandra, förändras deras hormonaktivitet. Det här leder till förändringar i nervsystemet och beteendet, men gräshoppornas färgsättning och flygmusklernas aktivitet förändras också.

Det är fråga om en flexibilitet i fenotypen, den synliga skepnaden, vilket innebär att samma genotyp, arvs massa, kan ge helt olika utseenden, beroende på hur och i vilket skede generna avläses. Svärmande vandringsgräshoppor är exempelvis inte lika snabba flygare som de ensamlevande, men de orkar flyga mycket längre. Hur ofta svärmande inträffar torde vara cykliskt, men det är känt genom hela historien. Det finns anteckningar av svärmar redan från det forntida Egypten.

M: De europeiska vandringsgräshopporna har faktiskt kallats insektsvärldens Dr Jekyll och Mr Hyde, efter Robert Louis Stevensons kortroman (1886).

T&M: Hur gammal är vandringsgräshoppan som art?

J: Generellt sett har det funnits gräshoppor i ca 60 miljoner år, men

gräshoppsliknande arter har funnits sedan permperioden, för 250–300 miljoner år sedan. På den tiden var ryggradsdjuren närmast sådana som i folkbiologin kallas fiskar.

T&M: Hurdan livscykel har den europeiska vandringsgräshoppan?

J: Vandringsgräshoppan har inget larvstadium, utan den föds ur ett ägg redan med ganska vuxet utseende, bara mindre. När den växer ömsar den exoskelett cirka fem gånger, och då tillväxer ett nytt skal under det gamla exoskelettet. Det nya skalet hålls flexibelt en tid för att göra det möjligt för gräshoppan att växa. I början kan vandringsgräshoppan inte alls flyga effektivt, för de utvecklar funktionsdugliga vingar först när de ömsar skal för sista gången.

Vandringsgräshoppan fortplantar sig enligt taktiken mycket på en gång, och en hona kan beroende på arten lägga ägg några gånger under sin livstid, ofta med ett par veckors mellanrum. En vandringsgräshoppa lever ca 2,5–5 månader, livscykelns längd beror på hur varmt och soligt det är. På sätt och vis kunde de leva längre, men då ska de ha tur för de är mat för många andra djur och särskilt honorna blir hårt ansträngda av äggläggningen.

T&M: Vilken roll har vandringsgräshoppan i ekosystemet?

J: Som ensamlevande torde dess roll vara samma som vilken växtätande insekt som helst – den ingår i näringsämnenas kretslopp: vandringsgräshoppan äter växter, och andra djur äter gräshoppan. Vandringsgräshoppan skyndar på kvävet kretslopp i ekosystemet.

När de svärmar kan de äta hela åkrar och påverkar härigenom människornas matproduktion. Annars påverkar de näringsämnenas kretslopp på liknande sätt som de enskilda djuren, men i en annan storleksordning.

T&M: Hur mycket har vandringsgräshoppan brett ut sig?

J: Den europeiska vandringsgräshoppan är den mest utbredda arten bland vandringsgräshoppan. I Finland påträffas den bara sporadiskt, och arten kan inte fortplanta sig hos oss.

I allmänhet finns det enligt min uppfattning idag så mycket vandringsgräshoppor att man försöker hindra deras svärmning med gift eller med biologiska metoder, såsom med den ovan nämnda tarmparasiten.

T&M: Hur hoppar och flyger en vandringsgräshoppa?

J: Det är i själva verket inte fråga om muskelmassa, utan om att vandringsgräshopporna utnyttjar sitt exoskelett som hjälp och liksom spänner bågar, som de håller spända med hjälp av regler, och när regeln öppnas flyger gräshoppan upp. Hos små insekter är det här ett effektivare sätt att ge kraft åt rörelsen än en muskelmassa.

Liksom många andra insektsgrupper rör gräshopporna inte egentligen på vingarna, utan de pumpar sin mellankropp, vilket i sig är effektivt, för de får samtidigt syre in i kroppen via luftrören, trakéerna.

T&M: Hurdant är vandringsgräshoppans beteende?

J: Vandringsgräshoppan är växelvarm, temperaturen påverkar dess aktivitet. De är för det mesta dagdjur, men eftersom de befinner sig i nedre ändan av näringskedjan har de knappast råd att lata sig om natten heller – de koncentrerar sig närmast på att para sig, det är då de sirrar, eller sirpar.

T&M: Varför ser jemenkameleontens (*Chamaeleo calytratus*) tass ut som en vante?

J: Också i människans fosterutveckling har vi först fin simhud på händer och fötter, men cellerna mellan fingrarna respektive tårna dör bort så att dessa mejslas ut. Hos kameleonterna förblir två-tre tår sammanvuxna, cellerna mellan dem dör inte bort. Delvis därför är kameleontens grepp också starkare.

T&M: Hurdan är jemenkameleonten som art?

J: Mycket gammal, i varje fall om vi jämför den med människan. Det fanns kameleonter redan för ca 100 miljoner år sedan, i slutet av kritperioden, samtidigt med dinosaurierna. Sedan dess har de förstås diversifierats, blivit mångformigare.

Kameleonterna hör till de "långtandade" ödlorna, Acrodonta, som ofta kännetecknas av att de har serieteckningsstora ögon, vilket vittnar om att synsinnet är speciellt viktigt för dem. Kameleonterna har fordom kallats "marklejon", kanske på grund av att de har en benkam på hjässan, som kan påminna om en lejonman.

M: Enligt vad jag läst är man på Madagaskar och i Afrika söder om Sahara rädd för kameleonten och ser dem som dåliga omen, ibland som onda andar.

T&M: Vilken betydelse har kameleontens huvudkam?

J: Det här vet man inte säkert, men den kan spela en roll i kommunikationen artfränder emellan och den kan också påverka bitkraften genom att benet fungerar som fästytta för musklerna. Eller den kan vara någon fåfänglighet i samband med parningen, ett resultat av det sexuella valet, i likhet med påfågeln stjärt, som inte har någon annan funktion för fågeln än att annonsera ut att individen har så mycket resurser att den har råd med sådan flärd. Eller så är den lite av alla dessa.

T&M: Varför ser kameleonterna ultraviolett ljus, UV-ljus?

J: I själva verket lyser benen hos en del kameleontarter också i UV-ljus. De är något av diskoödlor över dem. Det är sannolikt fråga om kommunikation, kameleonterna har vissa receptorer i ögonen som kan registrera UV-ljus.

Kameleonterna kan också annars titta med ögonen åt två håll samtidigt och av det skapa sig en enhetlig bild. När man tittar på deras hjärna ser man att de delar som hör till synsinnet bildar en ordentlig klump, och synnerven är alldeles enorm.

T&M: Varför och hur lägger kameleonterna ägg?

J: Kameleonternas äggläggning, eller hur ofta de lägger ägg, beror på mängden näring, och de lägger också ägg utan att ha parat sig. Från de äggen utvecklas naturligtvis inga nya kameleonten.

Honorna kan lägga ägg upp till fyra gånger per år ifall det finns mycket föda, men då torde deras livscykel bli kort. I fångenskap kan det också hända att kameleonterna får för mycket föda och producerar alltför många ägg, som de sedan inte lyckas lägga – eller om de lyckas dör de av utmattnings. Äggläggningen är en enorm insats, som kräver massor av energi och i synnerhet kalcium.

T: Lite som kraftiga mensblödningar?

J: Så kan man väl säga om de obefruktade äggen. Hönsäggen i butiken är ju också sådana.

T&M: Hur ändrar kameleonterna färg och varför?

J: Det är en fin mekanism. Kameleontens förmåga att byta färg baserar sig på iridiscens, det vill säga hur ljuset reflekteras. Det här är en annan slags mekanism än exempelvis färgsättningen hos människan. Det är fråga om reflekterande strukturer, medan vi har pigment som absorberar ljus på vissa sätt. I kameleonternas reflekterande celler finns det ett slags kristallartade skivor, vars arrangemang och bredd ändras beroende på hur uttänjd eller hoptryckt cellen är. De här kristallerna reflekterar ljuset på olika sätt. Och eftersom kameleonten kan påverka tånjningen av cellerna bara genom att justera salthalten omkring cellerna kan den byta färg mycket snabbt.

Färgförändringarna verkar ha tre huvudsakliga funktioner. För det första i kommunikationen inom arten, för det andra i värmeregleringen och slutligen kanske lite för kamouflage. Av dessa torde kommunikationen inom arten vara det som mest drivit på evolutionen, för åtminstone enligt en studie är kameleonternas färger mycket synliga för andra kameleonter och för de fåglar som jagar dem. (Även om färgbytena kan hjälpa till att minska det totala antalet djur som jagar dem).

Honorna blir exempelvis alldeles mörka med gula och neonblå prickar om de ser en hane men inte vill para sig. Kameleonterna hatar i allmänhet varandra utanför parningssäsongen och de är eremiter. Man kan säga att de är mycket finländska till mentaliteten.

Genom att ändra sin färg kan de likaså påverka hur mycket ljuset värmer deras kropp, vilket är viktigt, för kameleonterna är växelvarma. Kamouflage är alltså inte den huvudsakliga orsaken till kameleontens färgbyte, även om det här förekommer i skämtteckningar. Enligt vad vi vet idag är det närmast ett sätt för ödlorna att säga att vi är här och så här känner vi oss. Med våra mänskliga synreceptorer uppfattar vi det inte.

Utöver färgen kan kameleonterna också ändra sin kroppsform. När de är ilska blåser de ofta upp sig, och å andra sidan kan de dra ut sig till smala spolar som kan gömma sig bakom en gren, eller svaja som löv eller gräs när de går på marken.

T&M: Hur länge lever en kameleont?

J: Det här kan Mari och Peetri Joki, som fött upp kameleonter i ett tiotal år, bättre svara på.

Mari & Peetri Joki: Ute i naturen överlever uppenbarligen endast en liten procentandel av jemenkameleonterna den första vintern. I fångenskap som keldjur, i fullständigt optimala förhållanden, kan kameleonthanarna leva över tio år och honorna strax under tio, men i praktiken är honornas livstid i allmänhet två-tre år och hanarnas omkring fem.

T&M: Hulda&Lilli leker med temat i en naturdokumentär. Vad tänker en biolog på när hen ser Den vida naturen/en klassisk naturdokumentär?

J: En välgjord naturbild är ju med avseende på fototekniken imponerande, som exempelvis scenen i *Vår planet jorden* där en ödla flyr undan ormar.

Men om vi betraktar referatet sägs det väldigt mycket i naturdokumentärerna utan att egentligen någonting av betydelse kommer fram, som till exempel: "Bävrarna har en roll i ekosystemet." Det är detsamma som om man utan att ha förberett sig skrev tentsvar bakfull. Dokumentärerna använder ofta samma klichéer och en något ansträngd dramabåge, trots att det som händer i naturen inte stämmer överens med sådant berättande.

Allmänt sett känns det som om man undervärderade tittarna i fråga om hur komplicerade saker man kan berätta eller vad som kunde intressera dem. Och kanske man också i naturdokumentärerna skulle kunna föra oss utanför vårt bekvämlighetsområde med tanke på hur rafflande eller dramatiska saker verkligen är. Det som händer i naturen är ändå an sich – redan i sig själv – intressanta, ifall man inte är helt sinnesslö.

Översatt från finska till svenska av Eva Wahlström.

Chameleon is a party animal

Migratory locusts are the Jekylls and Hydes of the insect world

Interviewee: Joni Ollonen, Master of Science, Doctoral Researcher in Biology. Ollonen is investigating skull development in squamates for his doctoral thesis.

Interviewers: Chief Curator Tiina Rauhala and DoctoMaija Tammi, Doctor of Arts.

T: Lilli, the migratory locust in Hulda&Lilli, doesn't swarm due to an intestinal parasite. Why do locusts, these otherwise solitary creatures, start swarming in their millions from time to time?

J: Most of the time, migratory locusts are like your everyday grasshoppers: solitary. But when their population density grows high enough, i.e. when locusts congregate in such numbers that they literally start colliding with each other, their hormonal activity changes. This in turn causes changes to their nervous system and behaviour, but their colouration and the functioning of their flight muscles are also affected.

Behind these changes lies phenotypic plasticity – a phenomenon by which the same set of genes can translate into a multitude of different-looking things depending on the timing and location of gene expression, i.e. how the genes are read. For example, swarming locusts aren't as fast flyers as solitary ones, but thanks to their increased endurance, they are able to fly much further. How often swarming occurs is most likely cyclical, but it is known to have been happening throughout all of history. Swarming already shows up in records dating back to Ancient Egypt.

M: Fittingly, migratory locusts have been called the Dr Jekyll and Mr Hyde of the insect world, after the 1886 novella by Robert Louis Stevenson.

T&M: How old is the migratory locust as a species?

J: In a general sense, grasshoppers have existed for some 60 million years. More broadly speaking, grasshopper-like species date back to the Permian period, i.e. 250–300 million years ago, when vertebrates were mainly creatures that a layperson would call fish.

T&M: What is the migratory locust's life cycle like?

J: The locust does not have a larval stage and instead hatches out already looking more or less like an adult locust, only smaller. When it grows, it moults away its exoskeleton approximately five times, each time growing a new shell beneath the old one. This new exoskeleton stays elastic for a while, allowing for the locust's growth. Initially, it's unable to fly – at least very effectively – because its wings become fully functional only after the last moult.

Locusts utilise a numerous-offspring-at-once tactic, and depending on the exact species, a female might be able to produce a couple clutches, usually a few weeks apart. A locust's life or complete life cycle lasts for about 2.5 to 5 months depending on ambient temperature and sunlight levels. In theory, they could live longer, but they'd be very lucky to do so, as they serve as sustenance to quite many other animals. In addition, the females get worn out by egg-laying, so to speak.

T&M: What role do locusts play in ecosystems?

J: As solitary animals, they likely serve the same role as each and any herbivorous insect – a component in nutrient cycling: locusts eat plants and get eaten by other animals. They speed up nitrogen cycling in ecosystems.

On the other hand, in the gregarious (i.e. swarming) form, they can eat up whole crop fields and thus affect food production for the masses. Otherwise, they do also affect nutrient cycling in the same manner as solitary animals, just at a different magnitude.

T&M: How widespread are locusts?

J: The migratory locust is the most widespread locust species in the world. It visits Finland only now and then and is unable to reproduce here.

To my understanding, locusts are currently so abundant that different types of pesticides and biological methods are used to try to keep their

swarming in check. An example of this is the intestinal parasite mentioned previously.

T&M: How do locusts jump and fly?

J: As it happens, it isn't really so much about muscle but rather about utilising their exoskeletons, which they figuratively draw like bows for shooting and then keep taut with latches; when the latch is released, the grasshopper shoots off. For small insects, this is a way of powering movement much more effective than pure muscle.

To be specific, grasshoppers don't move their wings directly but rather by pumping their thoraxes, i.e. their bodies' middle sections – as do so many other groups of insects. This is effective in and of itself, as the insects simultaneously get oxygen pumping through their bodies via tracheae, i.e. “air pipes.”

T&M: What is the locust's behaviour like?

J: Locusts are exothermic, i.e. “cold-blooded,” so ambient temperature affects their activity. They're mostly active in the daytime, but as they lie at the bottom end of food chains, they're not likely to afford lazing about even at night – rather, they'll be proactively procreating, as is the intention behind their chirping.

T&M: The veiled chameleon (*Chamaeleo calytratus*) has paws that look like mittens. Why is that?

J: Even us humans possess similar webbed mitts – flippers, if you will – during our embryonic development, but these are then sculpted into our fingers and toes as certain cells forming the webs between them die off. Two to three toes on the chameleon's feet stay together, meaning these toes don't get cells dying off from between them. Thanks in part to this, the chameleon's grip becomes stronger.

T&M: What is the veiled chameleon like as a species?

J: A very old one, at least when compared to us humans. Chameleons were already around some 100 million years ago, the end of the Cretaceous period, so they coexisted with dinosaurs. From those times, they've certainly diversified as a group.

Chameleons belong to acrodonts, i.e. “long-toothed lizards,” who commonly have cartoonishly large eyes – a telltale sign of exactly how much they rely on their vision. In the past, chameleons have been called “ground-lions”; this was likely due to the bony ridges on their heads, reminiscent to some of a lion’s mane.

M: From what I’ve read, chameleons are often feared and regarded as bad omens – evil spirits, even – in Madagascar and sub-Saharan Africa.

T&M: What role does the ridge on a chameleon’s head play?

J: There’s some uncertainty about this, but it could play a role in intraspecific communication, i.e. how animals of the same species communicate with each other. And as bones function as surfaces for muscle attachment, the ridge might also enhance biting force. Or then again, the ridge could just be a useless piece of courtship bits and bobs, brought about by sexual selection – not unlike a peacock’s tail, functionally useless to the bird and only advertising such an abundance of resources that the male can actually sustain such swank. Or the ridge could be a bit of everything mentioned above.

T&M: Why do chameleons see ultraviolet light (UV)?

J: Actually, some chameleon species also have bones that glow under UV light, so they’re these party animals geared up for a night out on the town. Most likely this is about communication, and chameleons have these UV-enabled receptors in their eyes.

Besides, they’re anyway able to use their eyes to look in two different directions simultaneously and still form a cohesive picture. Peeking into a chameleon’s brain, one notices the sheer bulk of the parts that have to do with vision, and the optic nerve is just plain huge.

T&M: Why and when do chameleons lay eggs?

J: If and how often they lay eggs depends on food availability, and they can also lay eggs without mating. These types of eggs naturally don’t develop into new individuals.

With lots of food available, a female can lay up to four clutches a year, but this is likely to leave its lifespan on the short side. An overabundance of food

in captivity might also make a female produce too many eggs, rendering it unable to lay them. Alternatively, the female may jostle the eggs out but then die of exhaustion. Egg-laying is a huge investment, requiring loads of energy and especially calcium.

T: So a bit like a burdensome period?

J: Unfertilised eggs could be described as such, yes – the same as chicken eggs at a grocery.

T&M: How and why do chameleons change their colour?

J: That's a splendid mechanism. This ability is based on iridescence, i.e. on how light gets reflected – a mechanism different from, say, how colouration works in us humans. Iridescence is about reflective structures, whereas we have pigments that absorb light in different ways. Chameleons' reflective cells have these crystal-like discs that change their formation and width according to how the cell is distended or compressed; these crystalline discs then reflect light in various ways. And as chameleons are able to affect the cell length just by adjusting ion (i.e. salt) concentrations around these cells, they can change their colouration very swiftly.

The changes in colouration appear to serve three main functions. Firstly, they exist for intraspecific communication; secondly, for thermal regulation; and lastly, for some camouflage – maybe. Out of these three, intraspecific communication is likely the factor most responsible for driving evolutionary change, as at least one study shows that the animals' colouration is highly visible to both other chameleons and the birds that prey on them (although it can help reduce the total amount of other animals capable of eating them). As an example, female chameleons who notice a male but don't wish to mate turn completely dark, save for specks of yellow and neon blue. Chameleons detest each other outside mating season and are loners in general, too. One might venture to call them very Finnish lizards.

In addition, just by changing their colouration, these animals can adjust exactly how much their bodies get warmed up by ambient sunlight. This is significant, as they're ectothermic creatures. So even though cartoons tell a different tale, camouflage isn't the main reason behind changes in colouration. We now know that it's instead more a way for the lizards to put

themselves on display and express their feelings, even though all this is invisible to human light receptors.

Not only can chameleons change colour but body shape, too. When irate, they often balloon up; other times, they might hide behind a twig or branch by slimming down like flatbread; or they might imitate leaves or grass swaying in the wind, all whilst sauntering on the ground.

T&M: How long can a chameleon live for?

J: Having raised them for some ten years, Mari and Peetri Joki are better suited for answering this question.

Mari & Peetri Joki: Apparently, only a small percentage of veiled chameleons survive their first winter in the wild. In captivity, as pets and under optimal conditions, males could exceed and females nearly reach the ten-year mark; in practice, the females live for two to three years and the males for about five.

T&M: Hulda&Lilli plays with the nature-documentary thematic. What goes through a biologist's mind when watching a classic nature documentary such as the Finnish *Avara luonto*?

J: Well-made nature pictures are impressive to look at, technique-wise, such as the scene in *Planet Earth* with a lizard running from snakes.

But narration-wise, nature documentaries tend to say a lot with scarcely any actual meaning. An example of this could be, "Beavers play a role in ecosystems." This is akin to answering an exam hung-over and without having read up. The documentaries often recycle clichés and these slightly forced narrative arcs, even though the reality of our everyday natural world doesn't provide for such thrilling dramatics.

In general, I have this feeling of viewers being underestimated in their capacity for taking in complex information or becoming interested in new things. And perhaps nature documentaries could escort us outside our comfort zones regarding how extravagant or dramatic things truly are. After all, all things natural are in and of themselves interesting, unless you happen to be utterly dull.

Translated from Finnish into English by Mikko Aulio.

Empatiakone / Empatimaskin / Empathy Machine

maaliskuu/mars/March 31 –
elokuu/augusti/August 27, 2023

SUOMEN
VALO
KUVA
TAITEEN
MUSEO

FINLANDS
FOTO
GRAFISKA
MUSEUM

THE
FINNISH
MUSEUM
OF
PHOTO
GRAPHY

**Palautathan tämän vihkon. /
Vänligen returnera denna broschyr. /
Please return this leaflet.**