

SAHLBERGIA

VUOSIKERTA 25 (2019), NUMERO 1





SAHLBERGIA (ISSN 2342-7582)

Julkaisija: Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS

Päätoimittaja: Jere Kahanpää

Taittäjä: Heidi Viljanen

Email: sahlbergia-lehti@helsinki.fi

Kansikuva: Koealaa mittaamassa. Tällä pientareella tutkittiin lupiinin vaikutusta tienvarsien kovakuoriaislajistoon: kts. Vainio & Kumpulainen alkaen sivulta 2.

[Measuring a sample area. This plot was surveyed during a study on the effect of lupine (*Lupinus polyphyllus*) on the beetle fauna of road verges. The report by Vainio & Kumpulainen starts on page 2].

SISÄLLYS

Komealupiinin (lupine) <i>Lupinus polyphyllus</i> (Lindl) vaikutukset tienpiennarten kovakuoriaislajistoon Etelä-Suomessa (Coleoptera): Vainio, H. & Kumpulainen, N.	2
<i>Heteroprymna longicornis</i> (Walker) from Finland, including the first description of its male (Hymenoptera: Chalcidoidea, Pteromalidae): Vikberg, V.	11
Perhossääski <i>Clogmia albipunctata</i> (Williston) havaittu Suomesta (Diptera, Psychodidae): Salmela, J., Keskitalo, M. & Metsälä, P.	15

Komealupiinin (lupine) *Lupinus polyphyllus* (Lindl) vaikutukset tienpiennarten kovakuoriaislajistoon Etelä-Suomessa (Coleoptera)

Heli Vainio & Nina Kumpulainen

Vainio, H. E. & Kumpulainen, N. L. 2019: Komealupiinin (lupine) *Lupinus polyphyllus* (Lindl) vaikutukset tienpiennarten kovakuoriaislajistoon Etelä-Suomessa (Coleoptera). – Sahlbergia 25(1): 2–10.

Road verges are a suitable habitat for many kinds of insects and also for different kinds of invasive plants. Road verges are also a complementary habitat for insect species that lived in traditional habitats e.g. in meadows. Invasive plants spread effectively and change local plant composition. This change can have direct or indirect effect on local insect species composition and even on higher trophic levels. We studied how lupine (*Lupinus polyphyllus*) affects beetle species diversity and number of beetles living on the road verges. The study was carried out by collecting beetles samples with nets at the beginning of June from the road verges in Inkoo and Raasepori, which are located in southern Finland. Lupine significantly reduced the number of beetle species living on the road verges, but lupine did not have significant impact on the number of beetle individuals. Lupine also had a negative effect on beetle diversity. The study also indicated that beetle species compositions were not similar between two types of road verges. Lupine had also a negative effect on the number of omnivores and herbivores that eat only the green parts of plants, but no effect on beetle species using other food sources. In conclusion lupine has a negative effect on beetle species and effects can be seen also on higher trophic levels, not only on herbivores. Lupine is at least a local threat to beetles living on road verges.

Tienpientareilla elää lukuisia niille ominaisia ja entisissä perinneympäristöissä eläneitä hyönteislajeja, mutta samalla pientareet ovat sopivia elinympäristöjä myös vieraskasvilajeille. Tehokkaasti leviävät vieraskasvit aiheuttavat paikallisia kasvilajiston muutoksia, joilla voi olla suoria ja epäsuoria vaikutuksia myös paikalliseen hyönteislajistoon aina ravintoketjujen ylemmille tasoille asti. Tässä tutkimuksessa selvitimme vieraslajeihin kuuluvan komealupiinin (*Lupinus polyphyllus*) vaikutuksia tienpiennarten kovakuoriaislajiston laji- ja yksilörunsauksiin sekä monimuotoisuuteen ja yhteisökoostumukseen keräämällä uutta aineistoa Inkoosta ja Raaseporista Etelä-Suomesta kesäkuussa 2018. Komealupiini vähensi merkittävästi pientareiden kovakuoriaisten lajimäärää, mutta se ei kuitenkaan vaikuttanut merkittävästi kokonaisyksilömääriin. Tutkimuksen perusteella piennartyyppien lajistot poikkesivat toisistaan. Monimuotoisuuteen komealupiini vaikutti negatiivisesti. Lisäksi komealupiinin todettiin vähentävän omnivorien eli sekasyöjien ja ainoastaan kasvien vihreitä osia syövien herbivorien lajimäärää. Muuta ravintoa käyttäviin kovakuoriaisiin komealupiinilla ei voitu todeta olevan vaikutusta. Kaikkiaan tuloksista voitiin siis päätellä, että komealupiinilla on negatiivisia vaikutuksia kovakuoriaislajistoon, ja komealupiinin vaikutukset näkyvät herbivorien lisäksi myös ylemmillä trofiatasoilla. Komealupiinin voidaankin todeta olevan ainakin paikallinen uhka tienpientareiden kovakuoriaislajistolle.

Heli E. Vainio, Voionmaankatu 22 B 31, 40700 Jyväskylä. heli.e.vainio@student.jyu.fi

Nina L. M. Kumpulainen, Taitoniekantie 9 H B 533, 40740 Jyväskylä. nina.l.m.kumpulainen@student.jyu.fi

1. JOHDANTO

Lisääntyvä matkailu, maailmankaupan vapautuminen, ihmisen muokkaamien elinympäristöjen lisääntyminen ja käynnissä oleva ilmastonmuutos lisäävät vieraskasvien mahdollisuuksia levitä ja menestyä yhä pohjoisempana (Vitousek ym. 1996, Jonsell 2004, Perrings ym. 2005). Vieraskasvilajilla tarkoitetaan Euroopan unionin vieraslajiasetuksen (2014) mukaan kasvilajia, joka ei ole alun perin kuulunut ekosysteemin eikä olisi levinnyt sinne ilman ihmisen avustusta. Haitalliseksi vieraskasvilaji luokitellaan, mikäli se aiheuttaa uhan alkuperäisen luonnon monimuotoisuudelle ja ekosysteemipalveluille (EU:n vieraslajiasetus 2014).

Menestyvät vieraskasvilajit ovat usein hyviä kilpailijoita (Levine ym. 2003), muodostavat tiheitä kasvustoja (KVS 2012), ja lisäksi ne voivat lisätä varjostusta (Levine ym. 2003) tai muokata maaperän fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia (Jor-

dan ym. 2008). Muutokset aikaansaavat alkuperäiskasvilajiston lajikirjon kuin myös toiminnallisen (Haddad ym. 2001) ja fylogeneettisen (Dinnage ym. 2012) monimuotoisuuden vähene-
misen. Muutoksien vaikutukset taas heijastuvat ylemmille trofiatasoille (Knops ym. 1999, Levine ym. 2003, Litt ym. 2014, Sunny ym. 2015, Ramula ja Sorvari 2017). Monet hyönteiset, kuten kovakuoriaiset (Koch 1989), ovat riippuvaisia juuri tietyn kasvilajin tai lajiryhmän esiintymisestä, jolloin näiden kasvien häviäminen ja kasvilajiston supistuminen näkyvät suoraan hyönteislajistossa. Petoihin ja muihin ylempien trofiatasojen lajeihin vieraskasvien invaasio voi vaikuttaa saalislajien vähentymisen tai kasvillisuuden rakenteen muuttumisen kautta (Litt ym. 2014).

Eräs tehokas leviämisreitti vieraskasvilajeille on tienpientareita pitkin esimerkiksi liikenteen ja niittokoneiston mukana (Tikka ym. 2001, Mäkinen 2002). Vähentyneiden niittyjen (Vainio ym. 2001) kasvilajisto on myöskin levittäytynyt tienpientareil-

le löydettyään niiltä uuden elinympäristön. Haitalliset vieraskasvilajit voivatkin siis muodostaa uhan niittylajeille. Esimerkiksi eteläisessä Suomessa yleisesti tienpientareilla esiintyvä typensitojakasveihin kuuluva komealupiini, *Lupinus polyphyllus*, leviää kestävien siementensä (Jurado ja Flores 2009) avulla tehokkaasti vieden tilaa alkuperäiseltä kasvilajistolta (Tersa 2006).

Tienpientareita elinympäristönään käyttävät monet hyönteiset maailman suurimmasta hyönteisluokasta eli kovakuoriaisista (Coleoptera) (Sandhall & Lindroth 1976, Campbell ym. 2015). Suomessa ryhmä ei ole hyönteislahkoista suurin, mutta siihen kuuluu silti 3813 lajia (Punainen kirja 2019). Näistä lajeista 9 % on luokiteltu uhanalaiseksi (Punainen kirja 2019). Kovakuoriaisille on kehittynyt evolutiivisen historian aikana adaptatioita monenlaisiin elinympäristöihin (Harde 1998). Ryhmän lajirikkuutta selittävät kaksi hyvin erilaista vaihetta niiden elinierossa – juuri kuoriutunut toukka ei juurikaan muistuta aikuista yksilöä ja saattaa käyttää täysin erilaista ravintoa (Harde 1998). Lajirikkuuden säilyttämiseksi olisi siis tärkeä selvittää, mitkä eri tekijät, kuten haitalliset vieraskasvilajit, vaikuttavat kovakuoriaisten uhanalaisuuskehitykseen.

Tähän mennessä komealupiinin ja muiden vieraskasvilajien vaikutuksia alkuperäiseen kasvilajiin on tutkittu melko runsaasti (Valtonen ym. 2006, Jakobsson ym. 2015), mutta vai-

kuuksia pientareiden kovakuoriaislajiin on tutkittu toistaiseksi vähän. Ramula ja Sorvari (2017) tutkivat komealupiinin vaikutuksia eteläsuomalaisten pientareiden selkärangattomiin, mutta tutkimus oli kaksivuotinen ja ikkunapyydyksillä toteutettu. Heidän tuloksensa ovat kuitenkin sovellettavissa vain suuriin komealupiinikasvustoihin suurten tutkimusalojen vuoksi.

Tässä tutkimuksessa selvitetään komealupiinin vaikutuksia tienpiennarten kovakuoriaislajiston laji- ja yksilörunsauksiin, monimuotoisuuteen sekä yhteisökoostumukseen. Tutkimuksen hypoteesi on, että komealupiini vaikuttaa näihin negatiivisesti. Komealupiinin vaikutusten arvioimiseksi kerättiin aineistoa valittujen teiden varsilta Etelä-Suomesta. Pientareilta valittiin yhteensä 20 tutkittavaa paikkaa, jotka muodostuivat kahdesta näytealasta, joista toisella komealupiini esiintyi kukkakasveista valtalajina ja toisella lajia ei kasvanut.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Aineiston keruu

Komealupiinin (*Lupinus polyphyllus*) vaikutuksia tutkittiin keräämällä kovakuoriaisaineistoa kenttähaavilla valtatie 25 varrelta Raaseporista ja kantatie 51 varrelta Inkoosta Uudenmaan maakunnasta (Kuva 1.) 11.–13.6.2018. Kohdealue määräytyi



Kuva 1. Tutkimusalue, johon on merkitty paikat teiden 51 ja 25 varsille punaisilla pisteillä. Tutkimus sijoittuu Inko–Kariaa (Raasepori)–Hanko akselille. Paikkojen näytealat sijaitsivat lähellä toisiaan, joten osa pisteistä näkyy kartalla päällekkäisinä. Yhteensä paikkoja on 20 eli näytealojen kokonaislukumäärä on 40. (Kartta-aineisto: MML 1:500 000)

komealupiinin leviämisen alueen eteläpainotteisuuden ja aiempien havaintojen perusteella (Laji.fi, P. Ahlroth henkilökohtainen tiedonanto 8.12.2017), ja ajankohta taas komealupiinin kukinta-ajan perusteella. Ennen näytteiden ottamista valitut tiet ajettiin kertaalleen lävitse sopivien näytealojen havaitsemiseksi. Samalla potentiaaliset pientareet kirjattiin Maastokartat-sovellukseen, jotta ne löydettiin helpommin uudelleen. Näytteet otettiin yhteensä 20 paikalta, jotka koostuivat kahdesta näytealasta, joista toisella esiintyi komealupiinia ja toisella ei. Etukäteen päätetyn parittaisen tutkimusasetelman mukaisesti komealupiinia ja ei komealupiinia sisältävä piennar muodostivat aina



Kuva 2. Esimerkki paikan näytealoista, joissa toisessa (vasen) kasvaa kukkakasveista valtalajina komealupiinia ja toisessa (oikea) mahdollisimman paljon samoja kasvilajeja Komealupiinia lukuun ottamatta. Kuvassa on paikka 11, jonka molemmat alat sijaitsivat kantatien 51 pohjoispuolella noin 200 metrin päässä toisistaan. Oikeanpuoleinen kuva on käännetty peilikuvakseen vertailun helpottamiseksi. Kuvat: Heli Vainio

yhdessä parin (Kuva 2.). Komealupiinin valloittamilta alueilta ei vaadittu täydellistä komealupiinin peittävyttä, vaan riittävä peittävyys arvioitiin silmämääräisesti niin, että komealupiini oli selvästi kyseisten näytealojen runsaimpana putkilokasvina. Näytealojen kooksi valittiin aluksi 25 m x 4 m eli 100 m², mikä perustui arvioon haavimiseen tarvittavasta pinta-ala. Koska sopivien alueiden löytäminen osoittautui vaikeaksi, alueiden kokoa pienennettiin kokoon 20 m x 2 m eli 40 m² viidennestä alueparista lähtien. Myös uusi pienempi ala salli vaadittujen näytteiden ottamiseen, ja paikkojen sisällä koko pidettiin aina vakiona. Näytealat mitattiin 30 metrin mittanauhalla, ja kaikki näytealat olivat aina 0,5–1 metrin päässä asfaltin reunasta samalla puolella tietä. Näin alueen koko tai esimerkiksi sille tulevan auringonvalon määrä ei aiheuttanut paikkojen näytealojen lajitojen välille eroja. Paikkojen sisällä näytealojen etäisyydet toisistaan vaihtelivat välillä 2–215 metriä. Alojen valitsemisen yhteydessä niiden koordinaatit kirjattiin ylös YKJ-muodossa myöhemmin QGIS-paikkatieto-ohjelmalla tehtävää karttaa varten niin, että koordinaatit kuvaavat alueen aloitusreunaa edetessä lähimmän kaistan liikenteen suuntaisesti. Paikat numeroitiin samassa järjestyksessä kuin näytteet kerättiin.

Näytealojen sijainnin ja koon vakioimisen lisäksi paikkojen samankaltaisuus varmistettiin huomioimalla säätila ja muu kasvillisuus. Kohteelle saavuttaessa ja sieltä lähdetessä läm-

pötilaa mitattiin käytössä olleen henkilöauton mittaristolla. Vastaavasti näytteidenottoa ennen ja sen aikana tuuliosuhteita arvioitiin asteikolla heinät eivät heilu–heinät heiluvat–oksat heiluvat. Näytealojen muuta kasvillisuutta silmäiltiin ennen alojen lopullista valintaa, jottei toisella alalla olisi ollut runsaasti toiselta puuttuvia putkilokasvilajeja tai täysin poikkeavaa ravinteikkautta. Paikan muuttajat arvioi ja merkitsi ylös aina sama henkilö, jotta erot lajintuntemuksessa tai olojen arvioinnissa eivät aiheuttaisi ylimääräisiä eroja paikan näytealojen välille.

Molempien piennartyyppien kaikilta näytealoilta otettiin 100 haaviniskun näyte halkaisijaltaan 40 cm alumiinivanteisella hyönteishaavilla. Näytteet kerättiin iskemällä noin yksi isku per askel siten, että koko ala tuli haavittua kerran. Haavi tyhjennettiin hyönteisimurin avulla joko 50 iskun välein tai sarjassa 30–30–40 riippuen kertyneen kasvimateriaalin määrästä, johon vaikuttivat sää sekä muu kasvillisuus. Mukaan otettiin ainoastaan aikuiset kovakuoriaiset.

Haavinnan jälkeen hyönteisimurin pulloon kaadettiin hieman 40 % etanolia, jotta hyönteiset tainnutuivat. Tämän jälkeen näyte kaadettiin suppilon avulla näyteputkeen, joka täytettiin etanolilla. Näytteitä säilytettiin tällä tavoin syyskuuhun asti, kunnes kovakuoriaisten määrittäminen aloitettiin.

Näytteet määritettiin stereomikroskoopilla käyttäen apuna useita alan teoksia ja kirjasarjoja. Suurin osa määritettiin Käfer Europas-sivuston (*Coleo-net.de*) määrittyskaavojen avulla. Lisäksi muutamit näytteet määritettiin käyttäen apuna kirjaa Hyppivät ja hohtavat: Suomen sepät, sepikät, rikkasepät ja jalokuoriaiset (Heliövaara ym. 2014) ja kirjasarjoja Die Käfer Mitteleuropas (Freude ym. 1969) sekä Svensk insektfauna (Palm 1966). Yhteen näytteeseen (*Trixagus carinifrons*) pyydettiin lisäksi kokeneen kovakuoriaisharrastajan Tom Clayhillsin varmistus. Suurin osa näytteistä määritettiin lajilleen, mutta osa jätettiin suku- tai heimotasolle ryhmän haastavuuden vuoksi. Osa näytteiden naarasyksilöistä jätettiin sukutasolle, jos varma määrittäminen vaatii koirasgenitaalien katsomista. Kunkin näytteen laji- ja yksilömäärät kirjattiin Microsoft Excel-taulukkoon, ja lisäksi näytteille tehtiin yhteinen lajilista (Liite 1.) teosten Catalogue of Palaearctic Coleoptera Vol 7. Curculionidea (Löbl ja Smetana 2011) ja Kovakuoriaisten maakuntaluettelon 2015 (Rassi ym. 2015) taksonomian perusteella. Yksinkertaistamisen vuoksi eri tasoille määritetyistä taksoneista puhutaan tässä kuitenkin termillä laji.

Määrittysten jälkeen lajit jaettiin vielä kuuteen ryhmään aikuisten kovakuoriaisten ravinnonkäytön perusteella, jotta mahdollisia eroja piennartyyppien lajikoostumuksessa voitiin tutkia yksityiskohtaisemmin. Ryhmiä jaottelussa (Liite 1.) olivat predatorit eli muita selkärangattomia syövät pedot, omnivorit eli sekasyöjät sekä fungivorit eli sientensyöjät. Jäljelle jääneet olivat herbivoreja eli kasvinsyöjiä, jotka eriteltiin vielä kolmeen ryhmään sen mukaan, syövätkö ne kasvien lehtiä vaiko siitepölyä ja/tai mettä. Herbivorien erottelu toisistaan tehtiin siksi, että voitiin selvittää, johtaako mettä tuottamaton komealupiini mettä ja siitepölyä syöviä kovakuoriaisia harhaan samaan tapaan kuin sen on todettu johtavan pölyttäjinä toimivia kimalaisia (Ramula ja Sorvari 2017).

Ravinnonkäytön luokittelu tehtiin tarkimman mahdollisen tiedon mukaan eli useimmiten lajikohtaisen tiedon perusteella. Apuna luokittelussa käytettiin kirjasarjan Die Käfer Mitteleuropas osioita Ökologie 1–3 (Koch 1989) ja sarjan Faunastik der Mitteleuropäischen Käfer osaa 3 (Horion 1953). Apua luokitteluun saatiin myös Luomuksen kokoelmakoordinaattori Jaakko Mattilalta, Suomen ympäristökeskuksen ulkopuoliselta tutkijalta Ilpo Mannerkoskelta ja kokeneelta kovakuoriaisharrastajalta Tom Clayhillsiltä. Kuudesta näytteille melko harvakuorisesta lajista ja lajiryhmästä (*Aleocharinae*, *Cleopomiarus graminis*, *Dalopius marginatus*, *Hemicrepidius niger*, *Miarus* ja *Miarus ajugae*) ei löytynyt varmaa lajikohtaista tietoa, joten ne jätettiin ravinnonkäytön luokittelun ulkopuolelle.

2.2. Tilastolliset menetelmät

Aineiston tilastotieteelliset analyysit aloitettiin paikkojen yksilö- ja lajimäärien vertailuilla parittaisilla t-testeillä ohjelmalla IBM SPSS (versio 24). Excel-tiedostosta laskettiin kunkin näytealan laji- ja yksilömäärät erikseen, ja näille tehtiin parit-

taisten otosten t-testit paikkojen mukaisesti niin, että komealupiinin valloittamia näytealoja verrattiin komealupiinittomiin aloihin. Molemmista tuloksista piirrettiin viiksilaatikot. Lisäksi sekä piennartyyppien laji- että yksilömäärille laskettiin kuvailevat tunnusluvut, kuten keskiarvo, mediaani sekä pienimmät ja suurimmat arvot.

Havaintopaikkojen lajiston samankaltaisuuden kuvaamista varten käytettiin ei-metristä moniulotteista skaalausta (non-metric multidimensional scaling, MDS), joka on yksi rajoittamattomista ordinaatimenetelmistä (Quinn & Keough, 2002). Aineiston analysointi toteutettiin R (versio 3.5.1) ohjelmistolla vegan-pakettia käyttäen. Ensin aineistosta laskettiin poikkeavuusmatriisi, joka ilmaisee kunkin paikan lajiston parittaiset erot, joita kuvattiin etäisyyksinä. Etäisyysmittana käytettiin Bray-Curtis -mittaa. Seuraavaksi etäisyysmatriisin avulla luotiin kaksikulotteiset ordinaatiopisteet siten, että ordinaatiopisteiden etäisyydet vastasivat alkuperäisen aineiston eroja. Ordinaatiokuvassa lähekkäin olevien havaintopaikkojen oletetaan siis olevan lajistoltaan samankaltaisia. Kuva piirrettiin koko aineistosta ja uudelleen kahden yleisimmän lajin poistamisen jälkeen. Analysoinnin suorittamisessa avustivat Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitoksen lehtori Harri Högmänder ja yliopistonlehtori Sara Taskinen.

Piennartyyppien lajimäärien eron biologisia taustoja selvitetiin vielä tekemällä näytealojen lajimäärille parittaiset t-testit ravinnonkäyttöryhmien mukaan. Vertailu tehtiin taas niin, että komealupiinia kasvavien näytealojen lajimääriä verrattiin komealupiinittomiin aloihin, ja siinä käytettiin kuhunkin ravinnonkäyttöryhmään kuuluvien lajien summia eri näytealoilla. Kunkin ryhmän testit tehtiin erikseen. Lisäksi parittaiset t-testit päätettiin tehdä vielä aineiston kahdelle yleisimmälle lajille, jotta niiden ravinnonkäyttöä voitiin arvioida suhteessa niiden yleisyyteen.

Lopuksi kullekin alueelle laskettiin Shannonin diversiteetti-indeksi (H) ja näille indekseille tehtiin edelleen parittaiset t-testit piennartyyppien välisten monimuotoisuuserojen selvittämiseksi. Arvojen laskemisessa käytettiin Excel-taulukkoa ja t-testeissä SPSS-ohjelmaa. Diversiteetti-indeksit saatiin kaavalla (Campbell ym. 2015)

$$H = -(p_A \ln p_A + p_B \ln p_B + p_C \ln p_C + \dots) \quad (1)$$

jossa A, B, C... ovat alueen lajeja ja p_A, p_B, p_C... ovat kunkin lajin suhteellisia osuuksia alueella.

3. TULOKSET

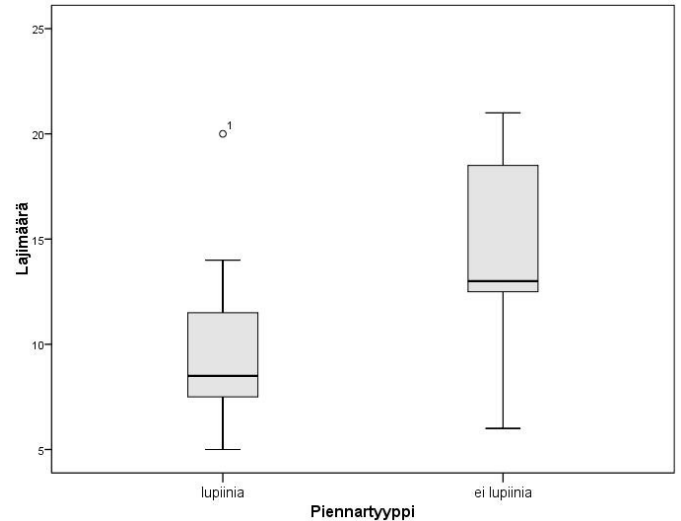
Kaikkiaan haavilla kerätty aineisto koostui 102 lajista, joista 60 lajia löytyi komealupiinia kasvavilta pientareilta ja 88 lajia komealupiinia kasvamattomilta pientareilta (Liite 2.). Yksilöitä näytteissä oli yhteensä 3894, ja näistä 1903 yksilöä komea-

lupiinia kasvavilta näytealoilta ja 1991 yksilöä alueilta, joilta komealupiini puuttui (Liite 2.). Kahtena yleisimpänä ryhmänä olivat siitepölyä syövät lyhytsiipisiin (*Staphylinidae*) lukeutuvat *Eusphalerum minutum*-kukkalaakaset (1089 yksilö) ja kiiltokuoriaisiin (*Nitidulidae*) kuuluvat *Meligethes*-teriökiillokkaat (1810 yksilöä) (Liite 2.). Vain yhdestä näytealasta löytyneitä lajeja oli kaikkiaan 41 (Liite 2.). Aineiston lajeista omnivoreihin lukeutui 15 lajia, predatoreihin 9, herbivoreihin, jotka syövät muuta kuin siitepölyä tai mettä, 42, herbivoreihin, jotka syövät vain siitepölyä 23 ja herbivoreihin, jotka syövät vain siitepölyä tai mettä 2 sekä fungivoreihin 5 (Liite 1.).

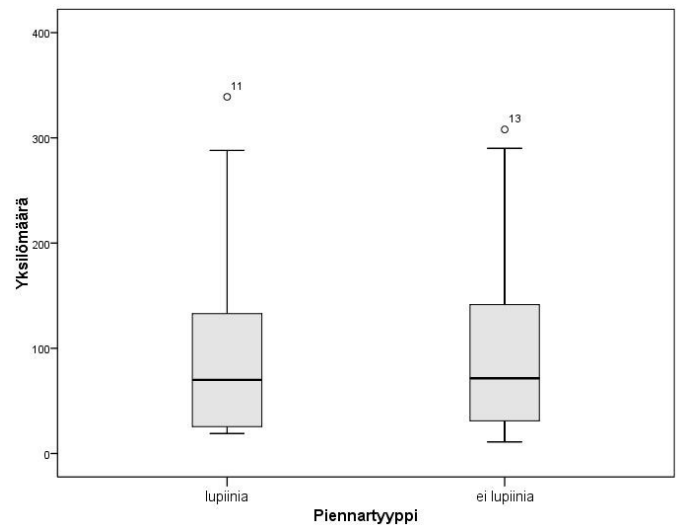
Komealupiini vähensi kovakuoriaisten lajimäärää ($t=-4,43$, $df=19$, $p<0,0001$). Komealupiinia kasvavilla pientareilla oli keskimäärin (95 % luottamusväli -6,92 – -2,48) neljä lajia vähemmän kuin komealupiinittomilla. Lisäksi komealupiinittomien näytealojen lajimäärän vaihteluväli oli suurempi kuin komealupiinia kasvavien (Kuva 3.). Vaihteluvälin ulkopuolelle jäi komealupiinia kasvanut näyteala 1, joka erottui aineistosta poikkeamana suuremman lajimääränsä vuoksi (Kuva 3.).

Komealupiini ei vaikuttanut piennarten kovakuoriaisten yksilömäärään ($t=-0,47$ $df=19$, $p=0,644$). Komealupiinia kasvavilla pientareilla oli keskimäärin (95 % luottamusväli -23,99 – 15,19) neljä yksilöä vähemmän kuin komealupiinittomilla. Molempien piennartyyppien viiksilaatikot asettuivat varsin samalle korkeudelle yksilömäärän suhteen eli piennartyyppien yksilömäärien ala- ja yläneljännekset ovat samankaltaiset (Kuva 4.). Vaihteluvälit olivat piennartyyppistä riippumatta hyvin samanlaiset, mutta komealupiinillinen näyteala 11 ja komealupiinittomien 13 poikkesivat muusta aineistosta suurempien yksilömääriensä takia (Kuva 4.).

Piennartyyppien laji- ja yksilömäärän tunnusluvuissa oli myös eroja. Keskimäärin lajeja oli komealupiinia kasvavilla näytealoilla 9,60 ja komealupiinittomilla 14,30. Komealupiinia kasvavien näytealojen lajimäärän mediaaniksi taas saatiin 8,50 ja komealupiinittomien 13,00. Keskiarvot ja mediaanit ovat suuruudeltaan lähellä toisiaan, joten aineisto on melko symmetrisesti jakautunutta. Molempien piennartyyppien lajimäärien vaihteluvälit olivat yhtä suuria (komealupiinia kasvavilla 5–20 ja komealupiinittomilla 6–21). Vastaavasti yksilöitä oli keskimäärin komealupiinia kasvavilla näytealoilla 95,15, ja komealupiinittomilla taas oli 99,55 yksilöä. Komealupiinia kasvavien näytealojen yksilömäärän mediaani oli 70,00, ja vastaava luku komealupiinittomille pientareille oli 71,50. Toisin kuin lajimäärien kohdalla, keskiarvo ja mediaani poikkeavat toisistaan, joten yksilömäärien suhteen aineisto on oikealle vino eli suuri osa havainnoista on keskiarvoa pienempiä. Komealupiinia kasvavien näytealojen yksilömäärän vaihteluväli oli sen sijaan hieman suurempi kuin näytealojen, joista komealupiini puuttui; komealupiinipientareille pienimmät ja suurimmat arvot olivat 19 ja 339 (vaihteluväli 320), kun taas komealupiinittomille pienimmät ja suurimmat arvot olivat 11 ja 308 (vaihteluväli 297).



Kuva 3. Kovakuoriaisten lajimäärän vaihtelu piennartyyppin mukaan. Laatikoiden poikittaissuuntaiset mustat viivat kuvaavat lajimäärien mediaaneja. Laatikon alareuna kuvaa alaneljänneistä ja yläreuna yläneljänneistä eli puolet havainnoista jää näiden rajojen välille. Pystyjanoista nähdään lajimäärien vaihteluväli ja niiden päissä olevat vaakaviivat kuvaavat pienintä ja suurinta arvoa. Komealupiinillisen näytealan 1 lajimäärä poikkeaa muista havainnoista suurempana, joten se näkyy kuvassa erillisenä pisteinä.



Kuva 4. Kovakuoriaisten yksilömäärän vaihtelu piennartyyppin mukaan. Laatikoiden poikittaissuuntaiset viivat kuvaavat yksilömäärien keskiarvoja. Laatikon alareuna kuvaa alaneljänneistä ja yläreuna yläneljänneistä eli puolet havainnoista jää näiden rajojen välille. Pystyjanoista nähdään lajimäärien vaihteluväli ja niiden päissä olevat vaakaviivat kuvaavat pienintä ja suurinta arvoa. Komealupiinillisen näytealan 11 ja komealupiinittoman näytealan 13 yksilömäärät poikkeavat muista havainnoista suurempana, joten ne näkyvät kuvassa erillisinä pisteinä.

Myös piennartyyppien lajikoostumusten voitiin todeta olevan erilaiset, sillä piennartyyppien alueet jakaantuivat selkeästi kahteen eri ryhmään (Kuva 5.). Kun kaksi yleisintä lajia poistettiin aineistosta, ero piennartyyppien välillä ei ollut nähtävissä, eli selvät ryhmät katosivat.

Piennartyyppien Shannonin diversiteetti-indeksit erosivat myös toisistaan ($t=-5,09$ $df=19$, $p<0,0001$). Komealupiinia kasvavien pientareiden diversiteetti-indeksit olivat keskimäärin (95 % luottamusväli $-0,79 - -0,33$) 0,6 pienempiä kuin komealupiinittomien eli komealupiinia kasvavien pientareiden monimuotoisuus oli alhaisempi.

Ryhmiä "herbivorit, muu kuin siitepöly tai mesi" ($t=-4,43$ $df=19$, $p=0,000$) ja "omnivorit" ($t=5,26$, $df=19$, $p=0,000$) esiintymisen erosi eri piennartyyppien välillä. Pientareilla, joilla komealupiinia kasvoi, oli keskimäärin (95 % luottamusväli oli $-1,32 - -3,68$) kolme ryhmään "muuta kuin kasvien siitepölyä tai mettä syövät herbivorit" kuuluvaa lajia vähemmän kuin komealupiinittomilla pientareilla. Omnivorien ryhmään luokiteltuja lajeja oli komealupiinia kasvavilla pientareilla keskimäärin (95 % luottamusväli $-0,93 - -2,17$) kaksi lajia vähemmän kuin komealupiinittomilla. Omnivorien tulosten 95 % luottamusväli oli siis hieman leveämpi.

Muiden neljän ravinnonkäyttöryhmän eli "herbivorit, vain siitepöly" ($t=0,17$, $df=19$, $p=0,868$), "predatorit" ($t=-1,00$, $df=19$, $p=0,330$), "fungivorit" ($t=-1,10$, $df=19$, $p=0,287$), ja "herbivorit, mesi ja siitepöly" ($t=-1,00$, $df=19$, $p=0,330$) lajimäärillä ei sen sijaan todettu eroa. Ryhmän "herbivorit, vain siitepöly" 95 % luottamusväli oli levein ($-1,14 - 1,34$), kun taas ryhmän "herbivorit, mesi ja siitepöly" luottamusväli oli kapein ($-0,31 - 0,11$). Jäljelle jäävien "predatorit"- ja "fungivorit"-ryhmien luottamusvälit olivat myös kapeita; "predatorit" ryhmän $-0,46 - 0,16$ ja "fungivorit" -ryhmän $-0,73 - 0,23$.

Kahdesta yleisimmästä lajista kiiltokuoriaisiin (Nitidulidae) kuuluvia *Meligethes*-teriökiillokkaita oli komealupiinia kasvaneilla aloilla enemmän ($t=2,20$, $df=19$, $p=0,040$). Keskimäärin (95 % luottamusväli oli $1,20 - 48,40$) yksilöitä oli komealupiinia kasvattomien alueisiin verrattuna 24 enemmän komealupiinia kasvaneilla aloilla. Sen sijaan lyhytsiipisiin (Staphylinidae) lukeutuvien *Eusphalerum minutum*-kukkalaakasten määrässä piennartyyppien välillä ei ollut eroa ($t=-0,85$, $df=19$, $p=0,405$, 95 % luottamusväli $-40,965 - 17,25$).

4. TULOSTEN TARKASTELU JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa saatu tulos komealupiinin aiheuttamasta piennarten kovakuoriaisten lajimäärän vähenemisestä (Kuva 3.) oli hypoteesin mukainen ja yhteneväinen aiemman tutkimuksen tulosten kanssa (Ramula ja Sorvari 2017). Aiemmassa Ramulan ja Sorvarin (2017) tutkimuksessa komealupiinin vaikutuksia piennarten hyönteislajistoon tutkittiin ikkunapyydydysten avulla kahden kesän ajan. Kyseisessä tutkimuksessa käytettiin suurempia tutkimusaloja, joiden koko vaihteli välillä 120–2400 m². Siten tämä tutkimus antoi uutta tietoa siitä, että komealupiinin negatiivinen vaikutus piennarten kovakuoriaisten lajimäärään ja -koostumukseen sekä monimuotoisuuteen

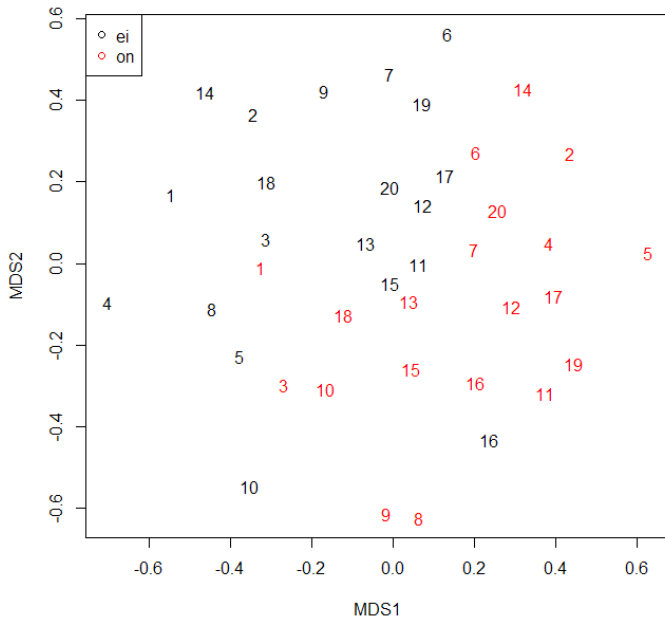
tulee esiin jo pienemmältä alalta ja lyhyemmällä aikavälillä kerätystä aineistosta.

Saatu keskimääräinen neljän laji erotus piennartyyppien välillä oli biologiselta merkitykseltään pieni huomioiden kovakuoriaisten lajimäärän Suomessa (3813, Punainen kirja 2019). Kuitenkin jopa 41 lajia eli lähes puolet aineiston kokonaislajimäärästä (102) havaittiin ainoastaan yhdellä näytealalla. Saatu neljän lajin erotus oli kuitenkin tuloksena tarkka, ja siitä kertoi luottamusvälin ($-6,92 - -2,45$) kapeus ja sijainti. Ero paikkojen lajiston vaihtelussa oli systemaattinen ja lähes yhtä suuri, ja siksi luottamusväli oli kapea. Luottamusrajan yläreuna sijaitsi kaukana nolasta, joka kieli tuloksen merkitsevyydestä. Lisäksi siitä, että komealupiinittomien näytealojen monimuotoisuus oli suurempaa, voitiin päätellä, että komealupiinittomilla pientareilla voi elää useampia kovakuoriaislajeja. Voi siis olla, että vielä suurempi otanta saattaisi kasvattaa lajimäärää entisestään, ja ero piennartyyppien välillä saattaisi olla silloin suurempi.

Hypoteesin vastaisesti komealupiinilla ei kuitenkaan ollut merkitsevää vaikutusta piennarten yksilömääriin, mikä voi selittyä yhden lajin runsaammalla esiintymisellä komealupiinin valloittamilla alueilla. Vaikka lajeja oli komealupiinia kasvavilla alueilla vähemmän, niin aineiston yleisintä lajia *Meligethes* sp. oli enemmän komealupiinia kasvavilla pientareilla. Jo näytteiden keruun aikana tätä lajia näytti olevan paljon runsaammin komealupiinipientareilla, ja lopulta lajia olikin komealupiinia kasvavilla näytealoilla enemmän sekä kokonaismäärällisesti (Liite 2.) että yksittäisiä paikkoja tarkastellessa kahta lukuun ottamatta. Myös lajille tehty oma parittaisen t-testin merkitsevä tulos puolsi tätä. Ilman kyseistä lajia piennartyyppien yksilömäärien tulos saattaisi muuttua. Saattaa kuitenkin myös olla, että ilman kyseistä lajia tuloksen luottamusväli ($-23,99 - 15,19$) voisi yhä olla hyvin leveä ja epätarkka. Muutenkin merkitsevän tuloksen saaminen vaatisi paljon suuremman otannan tai tarkemmin määritellyt pientareet, sillä nolla oli lähes luottamusvälin puolessa välissä.

Koska piennartyyppien yksilömäärien välillä ei ollut merkitsevää eroa, todettu ero riippuu lajien esiintymisestä, eikä sitä voida selittää yksilömäärillä. Näin ollen piennartyyppien lajistot olivat selkeästi erilaiset eli komealupiini vaikuttaa piennarten lajikoostumukseen. Kuitenkin myös paikkojen välillä oli hieman vaihtelua, ja esimerkiksi pareilla 4 ja 5 kuvaajan pisteet ovat hyvin kaukana toisistaan (Kuva 5.), eli komealupiinia kasvaneiden ja komealupiinittomien näytealojen lajistoissa on enemmän eroa, kuin esimerkiksi paikalla 16.

Ryhmiä muodostumiseen vaikutti kaksi yleisintä lajia, sillä kun ne poistettiin, ryhmät eivät enää olleet havaittavissa eli lajitojen ero piennartyyppien välillä ei ollut selkeästi nähtävissä ilman kahden yleisimmän lajin vaikutusta. Näin ollen komealupiinin esiintyminen ei kasvattanut pientareiden kovakuoriaislajiston monimuotoisuutta edes hetkellisesti.



Kuva 5. Ei-metrinen moniulotteinen skaalaus lajikoostumuksen vaihtelusta 20 paikassa. Punaiset (on) numerot tarkoittavat näytealoja, joilla komealupiinia kasvaa ja mustat (ei) numerot komealupiiniittomia näytealoja. Mitä lähempänä toisiaan numerot sijaitsevat, sitä enemmän niiden kuvaamien näytealojen lajistossa on samankaltaisuutta. Koska lajistoa mallinnetaan kvalitatiivisesti, akselien arvot ovat seurausta käytetystä moniulotteista skaalauksesta, eivätkä ne ole tulkitsemisen kannalta merkitseviä.

Komealupiinin vaikutuksia havaittiin myös eri ravinnonkäyttöryhmissä. Komealupiini vähensi muuta kuin siitepölyä tai mettä syövien herbivorien eli kasvien vihreiden osien syövien kovakuoriaisten lajimäärää, ja se liittyy vieraskasvien aiheuttamaan kasvilajiston monimuotoisuuden vähenemiseen (Haddad ym. 2001, Dinnage ym. 2012). Monet kovakuoriaiset ovat riippuvaisia juuri tietyn kasvilajin tai vähintään kasviryhmän esiintymisestä (Koch 1989), jolloin näiden kasvien syrjäytyminen ja kasvilajiston supistuminen näkyvät kuoriaislajistossa. Vastaavasti omnivorien lajimäärälle saatu merkitsevä tulos voi liittyä epäsuorasti kasvi- ja herbivorilajiston yksipuolistumiseen. Omnivorien ja kasvien vihreitä osia syövien herbivorien merkitsevästi vähäisempi määrä komealupiinin valloittamalla pientareilla antaa viitteitä siitä, että kovakuoriaislajisto poikkeaa myös osittain toiminnallisuudeltaan sellaisten piennarten lajistosta, joille vieraskasvi ei ole levinnyt.

Molempien ravinnonkäyttöryhmien tulosten arvioinnissa oli kuitenkin huomioitava taas luottamusvälien pituus sekä sijainti. Omnivorien luottamusväli (-0,93 – -2,17) oli hieman kapeampi eli niiden esiintymisen estimointi oli tarkempaa. Muuta kuin siitepölyä tai mettä syövien herbivorien tulosten luottamusväli (-1,32 – -3,68) voisi olla myös kapeampi eli tuloksessa oli pientä epätarkkuutta. Ryhmien tulosten epätarkkuus voi johtua yksilömäärien tulosten tapaan joko riittämättömästä otannasta tai perusjoukon vaihtelusta eli ryhmien lajien esiintymisen vaihtelusta. Lisäksi omnivorien tapauksessa ryhmään kuului vain alle puolet kyseisen herbivoriryhmän lajimäärästä, mikä hieman vähensi testin mielekkyyttä. Myös kovakuoriaislajien

yksilömäärät ryhmissä ”herbivorit, mesi ja siitepöly” ja ”fungivorit” olivat alhaiset; ensimmäisiä oli komealupiinia kasvavilla 2 ja komealupiiniittomilla 4 ja vastaavasti jälkimmäisiä 11 ja 16. Kuitenkin esimerkiksi fungivoreihin ja mettä ja siitepölyä syöviin herbivoreihin verrattuna omivoreihin kuului riittävästi lajeja, minkä ansiosta tulos saattoikin olla merkitsevä.

Komealupiinin vaikutuksia muiden ravinnonkäytön ryhmien kovakuoriaisiin ei voitu näiden tulosten perusteella vahvistaa, mutta niitä ei voitu myöskään sulkea pois. Se, ettei niille saatu merkitseviä tuloksia, voi aina tarkoittaa sitä, että komealupiinin läsnäolo ei estä lajien elämistä pientareilla. Tällöin näiden kovakuoriaislajien täytyisi olla riippuvaisia jostakin muusta kuin suoraan tietyillä kasvilajeilla elävistä kovakuoriaisista. Ne voisivat käyttää ravintonaan esimerkiksi muita kasvillisuudessa ja maan pinnalla eläviä selkärangattomia tai sienä, joiden menestymiseen komealupiini ei vaikuta edes välillisesti. Myös Ramula ja Sorvari (2017) pohtivat samankaltaisia mahdollisuuksia, kun heidän tutkimuksessaan komealupiinilla ei todeta olevan vaikutuksia petoina eläviin hämähäkkeihin (Araneae) tai pistisiisiin (Hymenoptera).

Vaikka siitepölyä ja mettä tai ainoastaan mettä syöviä herbivoreja olisi näytteissä enemmän, voisi tilastollisesti merkitsevien erojen puuttuminen tarkoittaa myös sitä, että komealupiini houkutteli niitä yhtä hyvin kuin piennar, josta komealupiini puuttui. Kovakuoriaisten kannalta tämä voi kuitenkin olla negatiivinen ilmiö, sillä monista kasveista poiketen komealupiini tuottaa ainoastaan siitepölyä eikä yhtään mettä (Haynes ja Mesler 1984). Tällöin medestä riippuvaiset kovakuoriaislajit eivät saa kasvilta tavoittelemaansa energiaa, vaan ne päinvastoin menettävät energiaansa etsiessään mettä, kuten lupiinin houkuttelemat kimalaisetkin (Ramula ja Sorvari, 2017). Siten komealupiini voisi johtaa Sunny ym. (2015) esittämään evolutiiviseen loukkuun, jossa hyönteislaji käyttää tai yrittää käyttää ravintonaan kasvia, joka ei todellisuudessa tarjoakaan sen tarvitsemia resursseja. Pitkällä aikavälillä tämä voisi johtaa hyönteislajin selviytymisen ja lisääntymisen heikkenemiseen sekä populaation pienenemiseen (Sunny ym. 2015). Kuitenkaan tätä ei voida tulosten perusteella vahvistaa tai sulkea pois.

Etukäteen päätetyllä parittaisella tutkimusasetelmalla saatiin poistettua tai ainakin vähennettyä muiden ympäristötekijöiden vaikutuksia. Kahdentyppisiä näytealoja vertailemalla ja keräämällä niiden näytteet peräkkäin poistettiin esimerkiksi vuorokaudenajan ja sään vaikutukset. Näin esimerkiksi yhden maastopäivän aamun vesisade ei vaikuttanut tuloksiin. Paritaiseen asetelmaan liittyy myös se, että saman paikan näytteet keräsi aina sama henkilö, jolloin näytealojen välisiin eroihin eivät voineet vaikuttaa eroavaisuudet haavin käytössä tai muussa tekniikassa. Vastaavasti paikan muun kasvillisuuden vaikutuksia vähennettiin niin, että sama henkilö arvioi paikan näytealojen kasvillisuuden. Lisäksi asetelmalla saatiin vähennettyä lajiston alueellisen vaihtelun seurauksia, mutta sitä vähennettiin myös ottamalla paikan näytteet mahdollisimman läheltä

toisiaan. Asetelmalla oli siis suuri merkitys, sillä tuloksiin vaikuttaneiden tekijöiden poistaminen tai vakioiminen olisi ollut muuten käytännössä mahdotonta.

Parittaisesta tutkimusasetelmasta ja tarkkailluista ympäristömuuttujista huolimatta tuloksiin olivat saattaneet vaikuttaa muutamit tekijät lähtien paikan näytealojen muun kasvillisuuden eroista. Vain toisella alueella esiintyneet kasvilajit voivat helposti vääristää tuloksia tiettyjen kasvien houkutellessa voimakkaasti kovakuoriaisia. Esimerkiksi koiranputki *Anthriscus sylvestris* vetää puoleensa kovakuoriaisiin kuuluvia sarvijääriä (Cerambycidae) (Heliövaara ym. 2004).

Näytteitä kerätessä erot pyrittiin huomioimaan karkeasti erityisesti suurten putkilokasvien, kuten koiranputken, tai tietynlaisista ravinteikkuutta tai kosteutta ilmentävien lajien, kuten sananjalan *Pteridium aquilinum* ja villojen *Eriophorum* sp., osalta. Kasvilajiston arviointi oli kuitenkin vain silmämääräistä ja yksinkertaiseen kasvilajien listaukseen perustuvaa. Esimerkiksi kuvaajista ilmenneet poikkeavat näytealat, joilla joko kovakuoriaisten yksilö- tai lajimäärä poikkesi huomattavasti (Kuva 3. ja Kuva 4.), voivat selittyä juuri paikkojen sisäisillä kasvilajiston eroilla. Täydellinen kasvilajiston samankaltaistaminen luonnoloissa voi olla lisäksi haastavaa komealupiinin maaperää rehevöittävä vaikutuksen seurauksena. Muiden kasvilajien vaikutusten poistaminen kokonaan vaatisikin kaikkien kasvilajien peittävyuden arvioimista ja alueiden hyvin tarkkaa valintaa tai komealupiinin vaikutusten tutkimista koeoloissa.

Esimerkiksi koiranputken ottaminen näytealoihin tasapuolisesti oli haastavaa. Laji tuntui kasvavan usein juuri samoilla paikoilla komealupiinin kanssa, ja kasvilajistoltaan samanlaisten komealupiinittomien näytealojen löytäminen vei paljon aikaa. Havainto saattoi johtua joko komealupiinikasvuston etene- misestä tai puhtaasta sattumasta. Yhtenä merkittävänä syynä saattoi myös olla koiranputken viihtyminen runsasravinteisilla kasvupaikoilla (Piirainen ym. 1999), joita myös typensitojakasveihin kuuluva komealupiini suosii.

Kasvilajiston lisäksi tuloksiin saattoivat vaikuttaa joidenkin kovakuoriaislajien alhaiset yksilömäärät, mutta tätä aineiston piirrettä on vaikea välttää ekologisessa tutkimuksessa. Monia lajeja saatiin näytteisiin vain 1–5 yksilöä, jolloin sattumalla saattoi olla suuri vaikutus siihen, kuinka monta lajia näytealalta kyseisenä ajankohtana saatiin. Tällöin vähäisillä yksilömäärillä yksittäisen yksilön merkitys testien tuloksille kasvoi. Kuitenkin ilmiötä on havaittu ekologisessa tutkimuksessa yleisesti; usein muutamaa lajia esiintyy aineistossa runsaana ja muita lajeja vähäisemmissä määrin johtuen otannan koon ja luonnossa olevien resurssien rajallisuudesta. Vastaavasti lajien ruumiinkoko vaihtelee siten, että pieniä on enemmän ja suuria paljon vähemmän (Gaston ym. 1993). Jos otoskokoa voitaisiin kasvattaa rajattomasti, yksilömäärä lähestyisi normaalijakaumaa, mutta useiden lajien yksilömäärät olisivat edelleen alhaiset.

Lisäksi tuloksiin saattoi vaikuttaa kyseisen vuoden pitkään vallinnut kuuma ajanjakso alkukesästä. Vallinnut kuumuus näkyi esimerkiksi näytteiden keräämisen yhteydessä, kun paikoin tienpiennarten saniaiset ja jopa paksumpilehtiset komealupiinit olivat laajoilta aloilta täysin kuolleita. Pitkään jatkunut kuivuus ja kuumuus saattoivat muuttaa kovakuoriaisten esiintymistä erityyppisillä pientareilla, kun ne mahdollisesti siirtyivät tavallisesti parhaimmilta habitaateiltaan sopivampaan ympäristöön, jossa oli toisaalta hieman vähemmän niiden tarvitsemia ravintokasveja. Kuumissa oloissa kotoperäisiä kasvilajeja, kuten erilaisia heiniä ja leinikkikasveja, kasvavat pientareet ovat voineet olla liian kuivia, jolloin osittain komealupiinia kasvavat pientareet ovat voineet olla kovakuoriaisille ja muille hyönteisille optimaalisempia. Kuivuutta kestävä ja suurilehtinen komealupiini (Paarlahti 2005) on voinut tarjota suojaa paahteelta, jolloin maanpinta on säilynyt hieman kosteampana. Molempien piennartyyppien näytealoilla kasvoi aina myös muita kasvilajeja, joten erityisesti kasveista suoraan riippuvaisten hyönteisten eläminen komealupiinipientareilla oli myös mahdollista lupiineista huolimatta. Jos kuumuus vaikuttaa piennarten mikroilmastoon merkittävästi, hieman sateisempänä kesänä komealupiinia kasvavilta pientareilta olisi voinut tulla vähemmän kovakuoriaisia ja piennartyyppien lajimäärän erotus olisi ollut suurempi.

Tuloksista ei voitu kuitenkaan päätellä komealupiinin vaikutuksia kovakuoriaislajistoon vieraskasvi-invaasion eri vaiheissa. Näytealojen komealupiinikasvustojen ikää tai peittävyttä ei arvioitu numeerisesti, joten kasvilajin vaikutusten ajoittaminen ainoastaan tämän aineiston perusteella ei ollut mielekästä. Lisäksi komealupiinia kasvavien näytealojen ympärillä kasvoi komealupiinia vaihtelevalla alalla pientareesta riippuen, vaikka näytteet otettiinkin aina vakioitun kokoiselta näytealalta. Näyteala toimi siis vain vähimmäisvaatimuksena komealupiinikasvuston pinta-alalle. Tämä voi vaikuttaa tuloksiin numeerisesti, mutta ei laadullisesti. Invaasion ajankohtien ja invaasion kattavuuden vaikutusten arviointi vaatisi tarkempaa näytealojen valitsemista ja kasvustojen arvioimista sekä koealan sisä- että ulkopuolelta. Tuloksia ei voida yleistää muihin hyönteisryhmiin tai lupiinilajeihin, vaan vaikutuksia tulisi tutkia jokaisella ryhmällä ja lajilla erikseen niiden biologian eroavaisuuksien vuoksi. Tuloksista ei ole myöskään pääteltävissä, miten komealupiini vaikuttaa kukkimisaikansa ulkopuolella.

Kaiken kaikkiaan tulosten perusteella komealupiini vähensi kovakuoriaislajiston määrää sekä sen monimuotoisuutta paikallisesti, joten voidaan todeta komealupiinin poistamisen tienpienareilta olevan kannattavaa. Tämä tutkimus antaa viitteitä siitä, että komealupiinin vaikutukset saattavat heijastua muuhun eliöyhteisöön ylemmille trofiatasoille, mutta sen selvittäminen vaatii jatkotutkimusta aiheesta.

KIITOKSET

Haluamme kiittää dosentti Atte Komosta korvaamattomasta avusta ja tuesta tässä tutkimuksessa, joka tehtiin myös kandidaatin tutkielmana. Lisäksi osoi-

tamme kiitokset Biodiversiteettikeskuksen johtajalle Petri Ahlrothille saamistamme tutkimuksellisista neuvoista ja Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitoksen lehtorille Harri Högmänderille innokkaasta avunannosta koeesetelman suunnittelussa ja aineiston analysoinnissa. Aineiston määrittämiseen ja jaotteluun saamastamme avusta haluamme kiittää Luomuksen kokoelmakoordinaattori Jaakko Mattilaa, Suomen ympäristökeskuksen ulkopuolista tutkijaa Ilpo Mannerkoskea ja kokenutta kovakuoriaisharrastajaa Tom Clayhillsiä. Lisäksi kiitämme Jyväskylän yliopiston matematiikan ja tilastotieteen laitoksen lehtori Sara Taskista ordinaatiomenetelmässä avustamisesta. Kiitämme myös dosentti Anssi Lensua saamastamme avusta karttakuvan tekemiseen. Ennen kaikkea kiitämme myös Suomen Hyönteistieteellistä Seuraa ja Vuokon luonnonsuojelusäätiötä saamistamme apurahoista, jotka mahdollistivat tämän työn.

KIRJALLISUUS

- Asetus 1143/2014/EY Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus haitallisten vieraslajien tuonnin ja leviämisen ennalta ehkäisemisestä ja hallinnasta. EYVL L317/35, 22.10.2014 Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1523291038026&uri=CELEX:32014R1143>.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V. & Jackson, R.B. 2015: Biology. 10th edition — Pearson, Boston. s. 1288.
- Dinnage, R., Cadotte, M., Haddad, N., Crutsinger, G. & Tilman, D. 2012: Diversity of plant evolutionary lineages promotes arthropod diversity. — *Ecology Letters* 15: 1308–1317.
- Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G.A. 1969: Käfer Mitteleuropas 8 Oedemeridae Scarabaeidae. — Goecke & Evers, Krefeld.
- Gaston, K.J., Blackburn, T.M. & Lawton, J. H. 1993: Comparing animals and automobiles: A Vehicle for Understanding Body Size and Abundance Relationships in Species Assemblages? — *Oikos* 66(1): 172–179.
- Haddad, N., Tilman, D., Haarstad, J., Ritchie, M. & Knops, J. 2001: Contrasting Effects of Plant Richness and Composition on Insect Communities: A Field Experiment. — *The American Naturalist* 158: 17–35.
- Harde, K.W. 1998: A field guide in colour to beetles. — Octopus Books, London. s. 16-18.
- Haynes, J. & Mesler, M. 1984. Pollen foraging by bumblebees: Foraging patterns and efficiency on *Lupinus polyphyllus*. — *Oecologia* 61(2): 249–253.
- Heliövaara, K., Mannerkoski, I., Muona, J., Siitonen, J. & Silfverberg, H. 2014: Hyppivät ja hohtavat Suomen sepät, sepikät, rikkasepät ja jalokuoriaiset. — Metsäkustannus, Helsinki.
- Heliövaara, K., Mannerkoski, I. & Siitonen, J. 2004: Suomen Sarvijäärät. Longhorn Beetles of Finland (Coleoptera, Cerambycidae). — Tremex Press, Helsinki. s. 30.
- Horion, A. 1953: Faunistik der Mitteleuropäischen Käfer. Band III. Malacodermata Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). — Eigenverlag Museum Frey, München.
- Jakobsson, A, Padrón, B & Ågren, J. 2015: Distance-dependent effects of invasive *Lupinus polyphyllus* on pollination and reproductive success of two native herbs. — *Basic and Applied Ecology*. 16(2): 120–127.
- Jonsell, B. 2004: Flora Nordica, General Volume — Royal Swedish Academy of Sciences, Bergius Foundation, Stockholm.
- Jordan, N.R., Larson, D.L. & Huerd, S.C. 2008: Soil modification by invasive plants: effects on native and invasive species of mix-grass prairies — *Biological Invasions*. 10: 177–190.
- Jurado, E. & Flores, J. 2009: Is seed dormancy under environmental control or bound to plant traits? — *Journal of Vegetation Science* 16: 559–564.
- Knops, J.M.H., Tilman, D., Haddad, N.M., Naeem, S., Mitchell, C.E., Haarstad, J., Ritchie, M.E., Howe, K.M., Reich, P.B., Siemann, E. & Groth, J. 1999: Effects of plant species richness on invasion. — *Ecology Letters* 2: 286–293.
- Koch, K. 1989: Die Käfer Mitteleuropas: Ökologie Bd. 1–3. — Krefeld: Goecke & Evers, Germany.
- Käfer Europas. 2018: Coleoptera. <http://coleonet.de/coleo/texte/coleoptera.htm> (haettu 9.9.2018).
- Levine, J.M., Vilà, M., D’Antonio, C.M., Dukes, J.S., Grigulis, K., Lavorel, S. 2003: Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. — *Proceedings of The Royal Society B: Biology Sciences* 270: 775–781.
- Litt, A.R., Cord, E.E., Fulbright, T.E. & Schuster, G.L. 2014: Effects of invasive plants on arthropods — *Conservation Biology*. 28(6): 1532–1549.
- Löbl, L. & Smetana, A. 2011: Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol 7, Curculionidea 1. — Apollo Books, Stenstrup.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012: Kansallinen vieraslajistrategia. — Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. Saatavissa <http://mmm.fi/vieraslajit>.
- Malmberg, S., Mannerkoski, I., Martikainen, P., Clayhills, T., Helve, E., Hyvärinen, E., Karjalainen, S., Mattila, J., Muona, J., & Rassi, P. 2019: Kovakuoriaiset. Julk.: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.–M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019 — Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 391–425.
- Mäkinen, A. 2002: Kuriiripostia itämailta. — *Lutukka* 18: 114–117.
- Palm, T. 1966: Svensk insektfauna 9 Skalbaggar. Coleoptera kortvingar: fam. Staphylinidae underfam. Habrocerinae, Trichophyinae, Tachyporinae häfte 4. — Almqvist & Wiksells, Uppsala.
- Paarlahti, J. 2005: Myrkkukasvit. — WSOY, Helsinki. S. 92.
- Perrings, C., Dehnen-Schmutz, K., Touza, J. & Williamson, M. 2005: How to manage biological invasions under globalization. — *Trends in Ecology & Evolution*. 20: 212–215.
- Piirainen, M., Piirainen, P. & Vainio, H. 1999: Kotimaan luonnonkasvit. — WSOY, Helsinki. S. 228.
- Ramula, S. & Sorvari, J. 2017: The invasive herb *Lupinus polyphyllus* attracts bumblebees but reduces total arthropod abundance. — *Arthropod-Plant Interactions*. 11: 911–918.
- Rassi, P., Karjalainen, S., Clayhills T., Helve, E., Hyvärinen, E., Laurinharju, E., Malmberg, S., Mannerkoski, I., Martikainen, P., Mattila, J., Muona, J., Penttinen, M., Rutanen, I., Salokannel, J., Siitonen, J. & Silfverberg, H. 2015: Kovakuoriaisten maakuntaluettelo 2015 [Provincial List of Finnish Coleoptera 2015]. — *Sahlbergia* 21: 1–164.
- Sandhall, Å., & Lindroth, C. 1976: Kovakuoriaiset. — WSOY, Porvoo. S. 6.
- Sunny, A., Diwakar, S. & Sharma, G.P. 2015: Native insects and invasive plants encounters. — *Arthropod-Plant Interactions*. 9: 323–331.
- Tersa, P. 2006: Tienpiennarkasvillisuuden maisemavaikutusten arviointi. — Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 42/2006.Tiehallinto, Helsinki.
- Tikka, P., Högmänder, H. & Koski, P. 2001: Road and railway verges serve as dispersal corridors for grassland plants. — *Landscape Ecology* 16: 659–666.
- Vainio, K., Kekäläinen, H., Alanen, A. & Pykälä, J. 2001: Luonto ja luonnonvarat 527: Suomen perinnebiotoopit. Perinnemaisemaprojektin valtakunnallinen loppuraportti. — Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Valtonen, A., Jantunen, J. & Saarinen, K. 2006: Flora and lepidoptera fauna adversely affected by invasive *Lupinus polyphyllus* along road verges. — *Biological Conservation* 133: 389–396.
- Vitousek, P.M., D’Antonio, C.M., Loope, L. & Westbrooks, R. 1996: Biological invasions as global environmental change. — *American Scientist* 84: 468–478.
- Quinn, G.G.P. & Keough, M.J. 2002: Experimental design and data analysis for biologists. — Cambridge University Press, Cambridge.

LIITE 1. LAJILISTA JA LAJIEN RAVINNONKÄYTTÖRYHMÄT

Heimo	Laji/taksoni	Ravinnonkäyttöryhmä
Anthicidae	<i>Notoxus monoceros</i>	Omnivori
Anthribidae	<i>Anthribus nebulosus</i>	Predatori
Apionidae	Apioninae	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
Buprestidae	<i>Anthaxia quadripunctata</i>	Herbivori, vain siitepöly
Cantharidae	<i>Cantharis figurata</i>	Omnivori
	<i>Cantharis lateralis</i>	Omnivori
	<i>Cantharis livida</i>	Omnivori
	<i>Cantharis nigricans</i>	Omnivori
	<i>Cantharis obscura</i>	Omnivori
	<i>Cantharis pellucida</i>	Omnivori
	<i>Cantharis rustica</i>	Omnivori
	<i>Malthodes</i>	Omnivori
	<i>Rhagonycha nigriventris</i>	Omnivori
Cerambycidae	<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	Herbivori, vain siitepöly
	<i>Anoplodera maculicornis</i>	Herbivori, vain siitepöly
	<i>Anoplodera sanguinolenta</i>	Herbivori, vain siitepöly
	<i>Gaurotes virginea</i>	Herbivori, vain siitepöly
Chrysomelidae	<i>Altica</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Bruchus loti</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Cassida</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Chaetocnema concinna</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Chaetocnema picipes</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Chrysolina marginata</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Crepidodera fulvicornis</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Cryptocephalus aureolus</i>	Herbivori, vain siitepöly
	<i>Cryptocephalus labiatus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Cryptocephalus parvulus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Galeruca tanacetii</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Galerucella</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Galerucella tenella</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Lochmaea caprea</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Longitarsus nasturtii</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
<i>Luperus flavipes</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi	
<i>Oulema erichsonii</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi	

	<i>Phratora vitellinae</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Phyllotreta undulata</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
Coccinellidae	<i>Coccidula rufa</i>	Predatori
	<i>Coccinella septempunctata</i>	Predatori
	<i>Coccinula quatuordecimpustulata</i>	Predatori
	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	Predatori
	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	Predatori
Cryptophagidae	<i>Atomaria</i>	Fungivori
	<i>Micrambe abietis</i>	Fungivori
	<i>Telmatophilus typhae</i>	Herbivori, vain siitepöly
Curculionidae	<i>Anthonomus rubi</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Archarius salicivorus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Ceutorrhynchus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Cionus hortulanus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Cleopomiarus graminis</i>	Jätetty pois puutteellisten tietojen vuoksi
	<i>Gymnetron beccabungae</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Hypera miles</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Hypera nigrirostris</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Isochnus foliorum</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Isochnus sequensi</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Miarus</i>	Jätetty pois puutteellisten tietojen vuoksi
	<i>Miarus ajugae</i>	Jätetty pois puutteellisten tietojen vuoksi
	<i>Otiorhynchus ligustici</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Phyllobius oblongus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Phyllobius pyri</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Polydrusus tereticollis</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Rhamphus pulicarius</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Rhinoncus pericarpus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Sitona</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Strophosoma capitatum</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Tachyerges salicis</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Tachyerges stigma</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Tropiphorus elevatus</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
	<i>Tychius picirostris</i>	Herbivori, muu kuin siitepöly tai mesi
Elateridae	<i>Agriotes obscurus</i>	Herbovori, vain siitepöly
	<i>Athous subfuscus</i>	Herbivori, vain siitepöly ja mesi

LIITE 2. LAJIEN YKSILÖMÄÄRÄT PIENNARTYYPEISSÄ

Laji	Kokonaisyksilö-määrä lupiinipientareilla	Kokonaisyksilö-määrä lupiinittomilla pientareilla	Kokonaisyksilö- määrä kaikilla tutkituilla pientareilla
<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	1	2	3
<i>Agriotes obscurus</i>	1	0	1
Aleocharinae	0	4	4
<i>Altica</i>	1	4	5
<i>Anaspis frontalis</i>	9	7	16
<i>Anaspis thoracica</i>	1	0	1
<i>Anoplodera maculicornis</i>	0	1	1
<i>Anoplodera sanguinolenta</i>	0	1	1
<i>Anthaxia quadripunctata</i>	3	1	4
<i>Anthonomus rubi</i>	0	3	3
<i>Anthribus nebulosus</i>	0	1	1
Apioninae	44	85	129
<i>Archarius salicivorus</i>	1	1	2
<i>Athous subfuscus</i>	1	12	13
<i>Atomaria</i>	2	3	5
<i>Bruchus loti</i>	0	2	2
<i>Cantharis figurata</i>	3	12	15
<i>Cantharis lateralis</i>	1	3	4
<i>Cantharis livida</i>	4	7	11
<i>Cantharis nigricans</i>	25	36	61
<i>Cantharis obscura</i>	2	2	4
<i>Cantharis pellucida</i>	1	8	9
<i>Cantharis rustica</i>	0	4	4
<i>Cassida</i>	0	3	3
<i>Ceutorrhynchus</i>	4	12	16
<i>Chaetocnema concinna</i>	6	6	12
<i>Chaetocnema picipes</i>	0	1	1
<i>Charopus graminicola</i>	3	8	11
<i>Chrysanthia geniculata</i>	18	32	50
<i>Chrysolina marginata</i>	0	2	2
<i>Cionus hortulanus</i>	0	1	1

LIITE 2. LAJIEN YKSILÖMÄÄRÄT PIENNARTYYPEISSÄ

Laji	Kokonaisyksilö-määrä lupiinipientareilla	Kokonaisyksilö-määrä lupiinittomilla pientareilla	Kokonaisyksilö- määrä kaikilla tutkituilla pientareilla
<i>Agapanthia villosviridescens</i>	1	2	3
<i>Agriotes obscurus</i>	1	0	1
Aleocharinae	0	4	4
<i>Altica</i>	1	4	5
<i>Anaspis frontalis</i>	9	7	16
<i>Anaspis thoracica</i>	1	0	1
<i>Anoplodera maculicornis</i>	0	1	1
<i>Anoplodera sanguinolenta</i>	0	1	1
<i>Anthaxia quadripunctata</i>	3	1	4
<i>Anthonomus rubi</i>	0	3	3
<i>Anthrribus nebulosus</i>	0	1	1
Apioninae	44	85	129
<i>Archarius salicivorus</i>	1	1	2
<i>Athous subfuscus</i>	1	12	13
<i>Atomaria</i>	2	3	5
<i>Bruchus loti</i>	0	2	2
<i>Cantharis figurata</i>	3	12	15
<i>Cantharis lateralis</i>	1	3	4
<i>Cantharis livida</i>	4	7	11
<i>Cantharis nigricans</i>	25	36	61
<i>Cantharis obscura</i>	2	2	4
<i>Cantharis pellucida</i>	1	8	9
<i>Cantharis rustica</i>	0	4	4
<i>Cassida</i>	0	3	3
<i>Ceutorrhynchus</i>	4	12	16
<i>Chaetocnema concinna</i>	6	6	12
<i>Chaetocnema picipes</i>	0	1	1
<i>Charopus graminicola</i>	3	8	11
<i>Chrysanthia geniculata</i>	18	32	50
<i>Chrysolina marginata</i>	0	2	2
<i>Cionus hortulanus</i>	0	1	1
<i>Cleopomiarus graminis</i>	1	0	1

<i>Coccidula rufa</i>	0	1	1
<i>Coccinella septempunctata</i>	1	0	1
<i>Coccinula quatuordecimpustulata</i>	1	6	7
<i>Corticaria</i>	1	2	3
<i>Corticicara gibbosa</i>	26	13	39
<i>Crepidodera fulvicornis</i>	0	3	3
<i>Cryptocephalus aureolus</i>	1	3	4
<i>Cryptocephalus labiatus</i>	2	3	5
<i>Cryptocephalus parvulus</i>	0	1	1
<i>Cychramus luteus</i>	0	1	1
<i>Cyphon</i>	5	2	7
<i>Dalopius marginatus</i>	1	2	3
<i>Dasytes niger</i>	15	1	16
<i>Dasytes plumbeus</i>	7	1	8
<i>Dolichosoma lineare</i>	15	77	92
<i>Eusphalerum minutum</i>	426	663	1089
<i>Galeruca tanaceti</i>	0	1	1
<i>Galerucella</i>	1	4	5
<i>Galerucella tenella</i>	0	1	1
<i>Gaurotes virginea</i>	3	0	3
<i>Gymnetron beccabungae</i>	0	1	1
<i>Hemicrepidius niger</i>	1	0	1
<i>Hypera miles</i>	0	1	1
<i>Hypera nigrirostris</i>	0	1	1
<i>Isochnus foliorum</i>	0	1	1
<i>Isochnus sequensi</i>	0	1	1
<i>Lochmaea caprea</i>	1	0	1
<i>Longitarsus nasturtii</i>	0	1	1
<i>Luperus flavipes</i>	3	4	7
<i>Malthodes</i>	6	8	14
<i>Meligethes</i>	1153	657	1810
<i>Miarus</i>	0	2	2
<i>Miarus ajugae</i>	0	1	1
<i>Micrambe abietis</i>	0	1	1
<i>Mordella</i>	5	5	10
<i>Mordellistena</i>	1	4	5

<i>Notoxus monoceros</i>	0	1	1
<i>Oedemera</i>	1	0	1
<i>Oedemera femorata</i>	36	69	105
<i>Oedemera virescens</i>	2	1	3
<i>Olibrus</i>	2	8	10
<i>Otiorhynchus ligustici</i>	2	0	2
<i>Oulema erichsonii</i>	0	1	1
<i>Paraphotistus impressus</i>	0	1	1
<i>Pheletes aeneoniger</i>	0	2	2
<i>Phratora vitellinae</i>	1	0	1
<i>Phyllobius oblongus</i>	1	1	2
<i>Phyllobius pyri</i>	0	2	2
<i>Phyllotreta undulata</i>	9	45	54
<i>Polydrusus tereticollis</i>	0	1	1
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	1	3	4
<i>Prosternon tessellatum</i>	1	3	4
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	3	0	3
Ptiliidae	0	4	4
<i>Rhagonycha nigriventris</i>	24	49	73
<i>Rhamphus pulicarius</i>	0	1	1
<i>Rhinoncus pericarpus</i>	0	1	1
<i>Sitona</i>	5	45	50
<i>Stenus</i>	0	1	1
<i>Strophosoma capitatum</i>	0	1	1
<i>Tachyerges salicis</i>	0	1	1
<i>Tachyerges stigma</i>	1	6	7
<i>Tachyporus obtusus</i>	1	0	1
<i>Tachyporus pulchellus</i>	1	0	1
<i>Telmatophilus typhae</i>	1	0	1
<i>Temnocerus coeruleus</i>	0	2	2
<i>Temnocerus longiceps</i>	0	1	1
<i>Trixagus carinifrons</i>	0	1	1
<i>Tropiphorus elevates</i>	0	1	1
<i>Tychius picirostris</i>	4	2	6
Yhteensä	1903	1991	3894

Heteroprymna longicornis (Walker) from Finland, including the first description of its male (Hymenoptera: Chalcidoidea, Pteromalidae)

Veli Vikberg

Vikberg, V. 2019: *Heteroprymna longicornis* (Walker) from Finland, including the first description of its male (Hymenoptera: Chalcidoidea, Pteromalidae). – Sahlbergia 25(1): 11–14.

Several females of *Heteroprymna longicornis* (Walker) were swept under lime trees in September and October 2017 in two localities in southern Finland (South Häme: Janakkala, Turenki). The species is new to Finland. One male was collected together with the females and it is described for the first time. In addition, one female was collected already in 1938 in Lavansaari by Wolter Hellén and it appears to be a new record for the European part of Russia.

Pteromalidae-heimon kiilukainen *Heteroprymna longicornis* (Walker, 1835) on sukunsa ainoa laji Euroopassa ja Venäjän Kauko-Idässä. Se on melko harvinainen ja lajin koiras on tähän asti ollut tuntematon. Syyskuussa ja lokakuussa 2017 lajin naaraita löytyi Janakkalan Turengista kahdesta paikkaa lehmusten lehvästöstä ja alta. Isäntä on vielä tuntematon. Myös yksi koiras löytyi naaraiden kanssa ja se kuvataan ensimmäistä kertaa. Viittaus koiraaseen lisätään kahteen käytössä olevaan sukujen tutkimuskaavaan.

Veli Vikberg, Liinalammintie 11 as. 6, FI-14200 Turenki Finland. E-mail: veli.vikberg@pp.inet.fi

Introduction

Walker (1835) described *Pteromalus longicornis* based on several females which were found near London. He described the colour of the body as green blue, antennae black, scape and legs fulvous, coxae blue-green, gaster blue, its discus black-cupreous, first tergum green, with base fulvous, apically gaster blue-cupreous. Later Walker (1848) described *Pteromalus camma* based on a female found by him in England.

Graham (1956) studied Walker's types of Pteromalidae and among four syntypes he designated a lectotype female for *Pteromalus longicornis* and redescribed the species in many details and figured its body from above, its head in profile and in front view, and pedicel and flagellum of right antenna. A new genus *Heteroprymna* was created by him with *Pteromalus longicornis* as its type species. Graham's (1969) monograph treated the species of Pteromalidae of Northwestern Europe. He designated a lectotype female for *Pteromalus camma* and synonymized the species with *Heteroprymna longicornis* (Walker). The genus *Heteroprymna* was included in the key to European genera of Pteromalinae for females. The male was unknown to him.

Bouček & Rasplus (1991) published an illustrated key to the West-Palaearctic genera of Pteromalidae. Bouček & Heydon (1997) provided a key to the North American genera. The female of *Heteroprymna* can be identified by using their keys.

Heteroprymna longicornis has been recorded in the following countries: United Kingdom: England (Walker 1835, Graham

1969), France (Bouček & Rasplus (1991): www.atbi.eu/mercantour-maritime/; Alpes maritimes, Parc National du Mercantour, 1100m, 27.VII.2009 1 specimen, Gérard Delvare leg. and det., Moldova (Bouček 1965), Serbia (Bouček 1977), Croatia (Bouček 1977), Czechia (Bouček 1968), The Netherlands (Gijswijt 2003), Sweden: Skåne and Närke (Hedqvist 2003), Russia: Far East, Kamchatka Territory (Tselikh 2016).

In addition, one unidentified species of *Heteroprymna* has been reported from Canada, New Brunswick (Bouček & Heydon 1997). One female was found on apple leaves (*Malus*). Its head and antenna were figured in front view. Possibly it also represents *H. longicornis*.

Material and methods

The following specimens have been studied from Finland and Russia:

Finland, South Häme: Janakkala, Turenki, Kuumola, Rotarypuisto (WGS84 60.914° N 24.652° E) 10 September 2017 2 ♀♀, 15 October 2017 1 ♀; Janakkala, Turenki, Vapari (WGS84 60.917° N 24.634° E) 13 October 2017 1 ♂ 6 ♀♀, 18 October 2017 4 ♀♀ (leg. V. Vikberg). In Vapari, the specimens were swept under lime trees, *Tilia cordata* Mill., and in Rotarypuisto under *Tilia cordata* or *Tilia* sp. The Finnish specimens will be deposited in the Finnish Museum of Natural History (Luomus). Russia, Leningrad oblast, Lavansaari, on dunes, 7 July 1932 1 ♀ (leg. W. Hellén; 1144) (coll. Luomus).



Figs. 1–2. Female of *Heteroprymna longicornis* (Walker).
Fig. 1. Dorsal view. **Fig. 2.** Lateral view.
Photographed by Pekka Malinen.

Kuvat 1–2. *Heteroprymna longicornis* (Walker) -naaras.
Kuva 1. Päältä. **Kuva 2.** Sivulta.
Valokuvannut Pekka Malinen

Abbreviations used in the text: F1–F6= funicular segments 1–6; Luomus= Finnish Museum of Natural History; L = length; W = width; H = height; Kotka = photo archives of Luomus.

Measurements were made with an ocular grid in an Ernst Leitz stereomicroscope (objective 8x, eye piece 12x). Scale: The measured value 200 corresponds to 1.01 mm in specimen.

Results

Some characters of the Finnish females (Figs. 1-2)

Graham (1956: 259–260) described the new genus *Heteroprymna* and the female of its only species *H. longicornis* in detail. The Finnish females were studied and compared with his descriptions.

Body length: Finnish females are 1.5–2.05 mm long. According to Graham: 1.5–2.2 mm; and according to Bouček & Rasplus (1991). the largest females are up to 2.3 mm.

Head black, with weak bluish tint; mesosoma black, with weak greenish tint. Graham described the body colour as bronzy- or steely-black. In the original description by Walker (1835: 94–95) main body colour was described as blue-green.

Head in dorsal view 2.1–2.2 times as broad as long [Graham: 2.5 times as broad as long, but measured from his figure 3 a value of 2.1x is obtained].

Prepectus dorsally as long as tegula, with its posterior margin as long as dorsal margin, its upper margin smooth, below reticulate or with irregular sculpture or almost smooth [Graham: lateral panels of prepectus narrow, reticulate]

Spiracles of propodeum oval, close to hind margin of metanotum, in two females small, roundish, further from hind margin of metanotum [Graham: spiracles very small, circular, separated by at least their own diameter from hind margin of metanotum]

Hind coxa dorsobasally with 2–4 small setae which are directed laterad [Graham: did not mention this character, but Graham (1969) and Bouček & Rasplus (1991) placed the genus in their couplets "dorsal surface of hind coxae bare in its basal half"]

Legs rather slender; hind femur 4.4 times as long as wide in lateral view, hind tibia 7.6 times as long as wide. Hind tarsus 0.78 times as long as hind tibia

Relative measurements of the largest photographed female with a body length of 2.05 mm (length, unless stated otherwise): Head 58, W 144, H 95. Antennal segments (L x W): Scape 64 x 10, pedicel 14 x 10, F1 17 x 9, F2 16 x 9, F3 16 x 10, F4 14 x 10, F5 13 x 10, F6 12 x 11, clava 40 x 12. Mesosoma 167, W 112, H 110. Hind femur 92, W 21. Hind tibia 106, W 14. Hind tarsus 83. Gaster 200, W 120, H 50.

Description of the male of *Heteroprymna longicornis* (Figs. 3-4)

Head 1.3 times as broad as mesoscutum, in dorsal view 2.1 times as broad as long, temples strongly converging behind eyes and 0.36 times as long as eyes, ocelli in a triangle of 120°,



Figs. 3–4. Male of *Heteroprymna longicornis* (Walker).
Fig. 3. Dorsal view. **Fig. 4.** Lateral view.
Photographed by Pekka Malinen.

Kuvat 3–4. *Heteroprymna longicornis* (Walker) -koiras.
Kuva 3. Päältä. **Kuva 4.** Sivulta.
Valokuvannut Pekka Malinen.

POL:OOL 1.4: 1; in front view 1.3 times as broad as high, with vertex convex. Genae converging towards mouth but slightly curved in outline, with weak hollow just above base of mandibles. Eyes about 1.2 times as high as wide, separated on vertex by 1.6 times their own length, inner orbits diverging ventrally. Malar space 0.5 times height of eye, genal sulcus fine. Mouth two times as broad as malar space is long. Head reticulate, clypeus and lower part of face finely radiately strigose; genae with a shiny strip outside genal sulcus. Antennae with scape linear, reaching median ocellus; combined length of pedicel and flagellum 1.4 times breadth of head. Pedicel (in profile) 1.2 times as long as broad. Anelli strongly transverse. First funicular segment as stout as, and 2.3 times as long as pedicel, 2.7 times as long as broad. Remaining segments slightly progressively decreasing in length, sixth 1.7 times as long as broad, and as broad as pedicel. Clava slightly narrower than sixth funicular segment, longer than two preceding funiculars, 4.6 times as long as broad, apically acute. Funicle and clava covered with long (about as long as width of corresponding segment), rather pale outstanding setae, those on clava directed more apicad. Funicle and clava with sparse sensillae in a single row on each segment.

Mesosoma about 1.5 times as long as broad. Pronotum with anterior portion steeply declined; collar medially 0.09 times as long as mesoscutum, sharply margined throughout, mainly smooth and shiny, with transverse row of setae in front of the middle. Mesoscutum 1.76 times as broad as long, with rather

wide-meshed reticulation. Incomplete notauli shallow, except anteriorly. Axillae separated by 0.26 of breadth of mesoscutum. Scutellum as broad as long, strongly convex, its sculpture finer than that of mesoscutum. Propodeum finely reticulate, shiny, its median area about half as long as scutellum, and broader than long (1.7:1); plicae curved and converging posteriorly; nucha represented by subtriangular transversely reticulate strip. Prepectus shiny, its upper surface mostly smooth, its lower part irregularly reticulate, with its posterior margin about as long as dorsal margin.

Legs rather slender; hind femur 4.6 times as long as wide in lateral view, hind tibia 8.6 times as long as wide. Hind tarsus 0.77 times as long as hind tibia. Hind coxa dorsobasally with 1–2 small setae which are directed laterad. Fore wing broad, 1.9 times as long as broad, apically ciliate. Costal cell on upper side bare, with 9–10 setae in apical 0.3. Basal cell bare, in apical half with 6–7 setae, speculum large, mostly open below. Postmarginal vein subequal in length to marginal vein, 1.3 times longer than stigmal vein.

Metasoma. Petiole transverse, smooth. Gaster distinctly shorter and narrower than mesosoma, 1.9 times as long as maximally broad, flattened (height about half of its breadth). Genitalia slightly protruding, digitus with three spines.

Colour. Head black, with weak bluish tint. Scape and pedicel black, flagellum blackish, clava slightly brownish. Mandibles rufo-testaceous. Mesosoma, including coxae black with weak greenish tint. Tegula testaceous. Wings hyaline, veins brownish yellow. Legs reddish yellow. Petiole rufous. Gaster above blackish, gastral tergum 1 in basal half with strong greenish tint. Gastral terga 2–4 with cupreous transverse bands, terga 5–7 with weak greenish tint, terga 5–6 apically slightly cupreous. Length 1.65 mm.

Relative measurements of body parts (length, unless stated otherwise). Head 58, W 126, H 95. Antennal segments (L x W): Scape 47 x 10, pedicel 12 x 10, F1 27 x 10, F2 20 x 9, F3 19 x 9, F4 19 x 9, F5 18 x 10, F6 17 x 10, clava 41 x 9. Mesosoma 145, W 99, H 95. Hind femur 83, W 18. Hind tibia 95, W 11. Hind tarsus 73. Gaster 127, W 68, H 35.

Discussion

Heteroprymna longicornis is a rather rare species with a Palaearctic distribution. It is possible that the unidentified female from Canada also belongs to the same species. Females are now recorded from about 22 localities. Dates of capture range from June (4 exx.), July (6 exx.), August (4 exx.), September (1 ex.) to October (2 exx.). In southern England the species was swept on two different occasions from the foliage of lime trees (Graham 1969) and in Finland the specimens were swept on foliage or below the lime trees in two localities, so it seems to be associated with lime trees, but the host is unknown so far.

The male has been unknown until now. It cannot be identified by using the keys in Bouček & Rasplus (1991) or Bouček & Heydon (1997), because these use two characters of the female: the structure of antenna and shape of gaster, which are quite different in male. Graham (1969) constructed a key to most males of European Pteromalinae, and a new footnote for *Heteroprymna* could be added into the couplet 51 (41) and its asterisk placed there before number 52:

Footnote: If the male is small (1.5–2 mm), black with weak bluish or greenish tint, its antennal flagellum is acute apically, pronotum sharply margined anteriorly and medially 0.09 times as long as mesoscutum, and propodeum with cordiform median area with straight median carina and curved plicae, it should be compared with *Heteroprymna longicornis* (Walker, 1835). See description of its male in Vikberg (2019).

In Europe, the key of Bouček & Rasplus 1991 is now perhaps most often used and a new footnote for the male of *Heteroprymna* could be added into the couplet 131 (129) and its asterisk placed there before number 132:

Footnote: If the male is small (1.5–2 mm), black with weak bluish or greenish tint, its antennal flagellum is acute apically, pronotum sharply margined anteriorly and medially 0.09 times as long as mesoscutum, propodeum with cordiform median area with straight median carina and curved plicae, it should be compared with *Heteroprymna longicornis* (Walker, 1835). See description of its male in Vikberg (2019). For female characters see also couplet 230 (225) in this key.

Acknowledgements

Juho Paukkunen solved the number code of Wolter Hellén's specimen from Lavansaari. He kindly read and corrected the manuscript. Lars Ove Hansen sent PDF's of three articles of Graham on Francis Walker's species of Pteromalidae. Pekka Malinen took the photographs of Finnish specimens of *Heteroprymna longicornis*.

References

- Bouček, Z. 1965: A review of the Chalcidoid fauna of the Moldavian S.S.R., with descriptions of new species (Hymenoptera). — Acta faunistica entomologica Musei Nationalis Pragae 11(97): 5–38.
- Bouček, Z. 1968: A contribution to the Czechoslovak fauna of Chalcidoidea (Hym). — Acta faunistica entomologica Musei Nationalis Pragae 12(132): 231–260.
- Bouček, Z. 1977: A faunistic review of the Yugoslavian Chalcidoidea (Parasitic Hymenoptera). — Acta entomologica Jugoslaviaca 13, Supplementum: 1–145.
- Bouček, Z. & Heydon, S. L. 1997: Chapter 17. Pteromalidae. — In: Gibson, G. A. P., Huber, J. T. & Woolley, J. B. (Eds.), Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera) (Hymenoptera): 541–692. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 794 p.
- Bouček, Z. & Rasplus, J.-Y. 1991: Illustrated key to West-Palaearctic genera of Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). — Institut National de la Recherche Agronomique 147: 1–140.
- Gijswijt, M. J. 2003: Naamlijst van de Nederlandse bronswespen (Hymenoptera: Chalcidoidea). — Nederlandse Faunistische Mededelingen 18: 1–64.
- Graham, M. W. R. de V. 1956: A revision of the Walker types of Pteromalidae (Hym., Chalcidoidea). Part 2 (including descriptions of new genera and species). — Entomologist's Monthly Magazine 92: 246–263.
- Graham, M. W. R. de V. 1969: The Pteromalidae of North-western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). — Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology, Supplement 16: 1–908.
- Hedqvist, K.-J. 2003: Katalog över svenska Chalcidoidea [Catalogue of Swedish Chalcidoidea]. — Entomologisk Tidskrift 124(1–2): 73–133.
- Tselikh, E. V. 2016: New data on the Pteromalid Wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea: Pteromalidae) of the Russian Far East. — Entomological Review 96 (2): 175–190. [Original Russian text in Entomologicheskoe Obozrenie 95(1): 91–112.]
- Walker, F. 1835: Monographia Chalciditum (Continued). — Entomological Magazine 3(1): 94–97, 182–206.
- Walker, F. 1848: List of the specimens of Hymenopterous insects in the collection of the British Museum. Part II: Chalcidites. Additional species. — Trustees of the British Museum, London, iv + 237 p.



Perhossääski *Clogmia albipunctata* (Williston) havaittu Suomesta (Diptera, Psychodidae)

Jukka Salmela, Markus Keskitalo & Petri Metsälä

Salmela, J., Keskitalo, M. & Metsälä, P. 2019: Perhossääski *Clogmia albipunctata* (Williston) havaittu Suomesta (Diptera, Psychodidae). [The moth fly species *Clogmia albipunctata* (Williston) recorded for the first time from Finland (Diptera, Psychodidae)] – Sahlbergia 25(1): 15–17.

The expansive, synanthropic moth fly species *Clogmia albipunctata* is reported for the first time from Finland. Several specimens were seen and photographed in a toilet in Kotka, SE Finland, in September 2018. The record was verified by collecting specimens that were later deposited in the Regional Museum of Lapland. There are three other records from 2015, 2018 and 2019 based on photos, from Kotka and Helsinki. The record of *C. albipunctata* from Finland is the first from the Nordic countries and is among the northernmost records of this global species. Identification, biology, importance to human and distribution of the species are summarized.

Jukka Salmela, Lapin maakuntamuseo, Pohjoisranta 4, 96200 Rovaniemi & Lapin yliopisto, Arktinen keskus, PL 122, 96101 Rovaniemi. Email: jukka.e.salmela@gmail.com

Markus Keskitalo, Piispankatu 18C, 06100 Porvoo Email: markusmke@gmail.com

Petri Metsälä, Metsäkyläntie 408, 49540 Metsäkylä. Email: petri.metsala@gmail.com

Johdanto

Perhossääskellä *Clogmia albipunctata* (Psychodidae, Pericomaini) (Kvifte 2018) on laaja levinneisyys sekä trooppisilla että lauhkeilla alueilla ja lajin esiintyminen on usein sidoksissa ihmisen luomiin uusiin elinympäristöihin (Boumans 2009, Oboňa & Ježek 2012a, Oboňa ym. 2016). Laji on poikkeuksellisesti määritettävissä siipikuviointinsa perusteella (Kuva 1) ja laji on ehkäpä helpoiten tunnistettava pohjoisella pallonpuoliskolla esiintyvä perhossääski (Quate 1955, Boumans 2009). Tässä artikkelissa laji ilmoitetaan ensimmäistä kertaa Suomesta ja Pohjoismaista.

Lajin ensimmäinen havainto Suomessa tehtiin sisätiloissa syyskuussa 2018. Kyseisen havainnon tekijä Markus Keskitalo: “Ensimmäiset *Clogmia*-yksilöt löytyivät 17.9.2018 lajille tyypillisestä ympäristöstä, kotkalaisesta käymälästä. Ensimmäistä havaintoa tehdessäni en ollut kuullutkaan perhossääskistä. Yleinen



Kuva 1. Perhossääski *Clogmia albipunctata*, kuvattu sisätiloissa Kotkan seudulla 2015. Kuva P. Metsälä.

kiinnostus luontoa kohtaan sai kiinnittämään huomion lounasravintolan WC:n seinäkaakelilla paikallaan lepäävään hyönteiseen. Se oli tuttuihin hyönteisiin verrattuna varsin omalaatuinen muotoinen, joten otin älypuhelimella kuvia siitä. Huomasin niitä pian lisää, kymmenisen yksilöä, selvästi samanlaisia. Perhossääsket olivat varsin passiivisia paikoillaan seinillä, eivätkä liikkuneet muuten kuin häirittyinä. Älypuhelimesta saa helposti kuvat suoraan sosiaaliseen mediaan, joten kysyin uteliaana määrittäystä Facebookin ötökkäryhmästä. Ensimmäinen kommentoija yhdisti kuvat perhossääskiin. Jukka Salmela kuitenkin jo puhelimen kuvasta arveli lajia löytöä maan ensimmäiseksi *Clogmia*-perhossääskeksi.

Työpaikallani on näytteenottoon ja -tarkasteluun sopivaa välineistöä. Työtoverini avustuksella sain tarvittavat välineet, ja palasin lounasravintolan käymälään seuraavana päivänä. Perhossääsket olivat edelleen paikalla, laskin seiniltä kolmetoista yksilöä, joista kuusi pyydystin putkiloihin. Toimistollamme tutkimme ja kuvasimme mikroskooppilla näytteitä ennen niiden säilömistä alkoholiin. Lähetimme kuvia ja itse näytteet Salmelalle, joka varmisti lajin olevan *Clogmia albipunctata*. Löytötarina käymälöineen viihdytti ja levisi hyvin sosiaalisessa mediassa, josta se päätyi monien tiedotusvälineidenkin (ensimmäisenä Ilta-Sanomat 8.1.2019) välittämäksi. Kävin työtoverineni harvakseltaan samaisessa lounasravintolassa, ja totesimme alle kahdessa viikossa perhossääskien kadonneen käymälästä tyystin.”

Tiedon levittyä sosiaalisessa mediassa ja lehdistössä lajista varmistui vielä kaksi havaintoa Kotkasta (2015, 2018) sekä yksi Helsingistä (2019). Tässä artikkelissa laji ilmoitetaan virallisesti ensimmäistä kertaa Pohjoismaista sekä luodaan lyhyt yhteenveto biologiasta, levinneisyydestä ja merkityksestä ihmiselle.

Clogmia albipunctata (Williston, 1893)

Finland, *Ka*: Kotka, keskusta, ravintolan wc, M. Keskitalo leg., 18.9.2018, 5f (Kuva 2). Kaikki yksilöt on talletettu samaan 2 ml putkiloon 70 % etanoliin, Lapin maakuntamuseon kokoelmaan. <http://tun.fi/NVO.ins2018-805>. Finland, *Ka*: Kotkan seutu, 2015, kuvattu sisätiloissa, P. Metsälä (Kuva 1). Finland, *Ka*: Kotka, 15.12.2018, yksilöitä havaittu keittiössä ja suihkutilassa, valokuva, Anonymous. Finland, *N*: Helsinki, Pasila, tammikuu 2019, sisätila, valokuva, Anonymous.

Tuntomerkit

Clogmia albipunctata on keskikokoinen – suurehko perhossääski, jonka siiven pituus on noin 3–4 mm (Vaillant 1971). Lepoasennossa siivet ovat horisontaalisesti keskiruumiiseen nähden, eivät kattolaskuisesti kuten muilla sisätiloissa tavattavilla perhossääksillä (*Psychoda* spp.). Laji on helppo erottaa muista Euroopassa esiintyvistä lajeista siipikuvionsa perusteella. Siipeä reunustavassa Costa-suonessa on kahdeksan valkoista täplää, jotka ovat pitkittäisten R- ja M-suonien kärjissä; siiven keskivaiheilla on vaaleiden karvaläikkien muodostama poikittainen puolikaari – suora ja lähempänä siiven tyveä on epäselvempi kullankeltaisten ja mustien karvojen muodostama alue (Kuva 1, 2). Siipikarvat irtoavat herkästi varsinkin etanolissa ja määrittäminen on helpoin elävästä tai kuivana säilytystä yksilöstä. Kuitenkin sekä naaras että koiras ovat määritettävissä genitaalituntomerkkien perusteella (ks. esim. Quate 1955, Vaillant 1971, Ibáñez-Bernal 2008, Ježek & van Harten 2009).

Biologia ja merkitys ihmiselle

Clogmia albipunctata on alkuperältään trooppinen tai subtrooppinen, ja se elää eräiden muiden lähisukuisten lajien tavoin puiden onkaloissa (dendrotelmata) tai kasvien vesikokoumissa (phytotelmata) (Ibáñez-Bernal 2008, Boumans ym. 2009, Oboňa & Ježek 2012b). Kuitenkin *C. albipunctata* on vahvasti antropofiili, ja se saattaa esiintyä runsaana komposteissa, jätevesilaitoksilla, kylpyhuoneissa, vessoissa ja ylipäättään ympäristöissä, joissa on riittävästi kosteutta ja runsaasti hajoavaa eloperäistä ainetta, jota toukat käyttävät ravinnokseen (Quate 1955, Boumans 2009). Lajin elinkierto tasaisessa huoneenlämmössä, 22 °C lämpötilassa, kestää hieman yli kuukauden, josta aikuiset naaraat elävät noin 7–9 ja koiraat 3–6 vuorokautta (Oboňa ym. 2016). Mikäli ravinto-olosuhteet ovat huonot, on kannibalismi mahdollista (Oboňa ym. 2016). Keski-Euroopassa laji on selvästi polysyklinen, mutta talvehtiminen on mahdollista vain sisätiloissa; luonnossa esiintyvät kesäpopulaatiot voivat kuitenkin olla tärkeitä lajin leviämisen kannalta (Boumans ym. 2009, Oboňa ym. 2016).



Kuva 2. Perhossääski *Clogmia albipunctata*, naaras kuvattuna yläpuolelta mikroskoopin läpi. Kuva S. Karjalainen & M. Keskitalo.

Lajin toukka voi päätyä ihmisen ruumiiseen, kuten nenän- ja nielun alueelle, virtsaputkeen tai suolistoon, ilmiön yleisnimitys on myiasis (Mohammed & Smith 1976, Tu ym. 2007, Mokhtar ym. 2016, El Dib ym. 2017, Zhang ym. 2017). Yleensä perhossääskien aiheuttama myiasis on mahdollinen vain tilanteissa, joissa hygienia on erityisen huono (esim. Zhang ym. 2017). Perhossääskien toukat päätyvät ihmisruumiiseen pesuvesien tai nautitun ravinnon mukana, joko munina tai pieninä toukkina, mutta myös munimista suoraan limakalvoille pidetään mahdollisena (Lotfy 2011, El Dib ym. 2017). Toukkien aiheuttama myiasis on varmasti kokijalle kiusallinen, mutta ei erityisen yleinen tai vaarallinen ilmiö. Toisaalta *Clogmia albipunctata* voi olla ongelmallinen myös bakteerien levittäjänä (Faulde & Spiesberger 2013) ja massaesiintymien tapauksessa siivistä ja muualta ruumiista irtoavat karvat voivat aiheuttaa hengitysongelmia (Boumans ym. 2009).

Levinneisyys

Lajin levinneisyys on globaali, eli sitä tavataan laajalti tropiikissa, subtropiikissa ja lauhkeilla vyöhykkeillä (Quate 1955, Ibáñez-Bernal 2008, Ježek & van Harten 2009). Euroopassa se on havaittu Välimeren alueelta, Keski-Euroopasta (Boumans 2009, Boumans ym. 2009, Oboňa ym. 2016) sekä tätä aikaisemmin kerran Pohjois-Euroopasta, Venäjän Karjalasta Petroskoista (Humala & Polevoi 2015), joka on myös toistaiseksi pohjoisin tunnettu esiintymä. Itse asiassa 1970-luvun alussa lajia ei tunnettu vielä Keski-Euroopasta, sillä se ei esiintynyt 42° N leveyspiirin pohjoispuolella (Vaillant 1971). Laji on tavattu Hollannista ja Belgiasta ensimmäisen kerran noin 15 vuotta sitten (Boumans 2009), eikä laji vielä 1970-luvulla esiintynyt Tshekin tasavallassa tai Slovakiassa (Oboňa & Ježek 2012a). Lajia ei toistaiseksi tunneta muualta Pohjoismaista tai Baltiasta, mutta esiintyminen ainakin Tanskassa, Etelä-Ruotsissa ja Baltiassa on erittäin todennäköistä. Slovakiassa laji elää korkeintaan 300 m merenpinnan yläpuolisilla alueilla, ja onkin todennäköistä, että ilmastolliset tekijät rajoittavat lajin levinneisyyttä (Oboňa ym. 2016).

Pohdintaa

Suomesta tunnetaan nyt 64 perhossääksilajia (Salmela ym. 2014), joista suurin osa elää erilaisissa luonnonympäristöissä, kuten lähteiköillä, luhdilla, soilla ja virtaavissa vesissä (Salmela 2003, Salmela ym. 2007). Osa lajistosta, varsinkin *Psychoda*-lajit, elävät lannalla tai komposteissa ja eräitä näistä tavataan säännöllisesti sisätiloista (mm. *Psychoda alternata*, *P. cinerea*, Salmela 2003, Boumans 2011). Siinä missä *Psychoda*-lajit ovat suhteellisen pieniä (siiven pituus alle 2 mm) ja harmaita, on *C. albipunctata* niihin verrattuna suorastaan silmiinpistävä. Lajista ei oloissamme liene erityistä haittaa, eikä sen ainakaan toistaiseksi ole katsottu olevan haitallinen alkupe- räiselle lajistolle etelämpänä Euroopassa, jossa se esiintyy sisätilojen ohella mm. puiden onkaloissa (Oboňa & Ježek 2012, Kvitte ym. 2013). Koska laji on helppo tunnistaa valokuvien perusteella, näytteenotto ei ole välttämätön lajin seurannassa. Epäilyjä *C. albipunctata*-havaintoja kannattaakin dokumentoida kuvaamalla ja lähettämällä kuvat esimerkiksi tämän artikkelin ensimmäiselle kirjoittajalle määrittelyksen varmistamista varten. Lajin esiintymistä esim. hoitokodeissa ja sairaaloissa tulisi kuitenkin tarkkailla sen potentiaalisen taudinaiheuttajien levittämiskyvyn vuoksi (Faulde & Spiesberger 2013).

Kiitokset

Seppo Karjalainen (Kotka) avusti näytteiden keräämisessä ja mikroskooppikuvaauksessa. Helsingin Pasilan havainnon JS:n tietoon välitti Sampsa Lommi (Helsinki).

Kirjallisuus

- Boumans, L. 2009: De WC-motmug *Clogmia albipunctata*, een opvalend maar onopgemerkt element van onze fauna (Diptera: Psychodidae). — *Nederlandse Faunistische Medelingen* 30: 1–10.
- Boumans, L., Zimmer, J.-Y. & Verheggen, F. 2009: First records of the ‘bathroom mothmidge’ *Clogmia albipunctata*, a conspicuous element of the Belgian fauna that went unnoticed (Diptera: Psychodidae). — *Phegea* 37: 153–160.
- Boumans, L. 2011: Bijdrage aan de kennis van urbane motmuggen (Diptera: Psychodidae). — *Nederlandse Faunistische Medelingen* 36: 49–68.
- El-Dib, N.A., El Wahab, W.M.A., Hamdy, D.A. & Ali, M.I. 2017: Case report of human urinary myiasis caused by *Clogmia albipunctata* (Diptera: Psychodidae) with morphological description of larva and pupa. — *Journal of Arthropod-Borne Diseases* 11: 533–538.
- Faulde, M. & Spiesberger M. 2013: Role of the moth fly *Clogmia albipunctata* (Diptera: Psychodinae) as a mechanical vector of bacterial pathogens in German hospitals. — *The Journal of hospital infection* 83: 51–60.
- Humala, A.E. & Polevoi, A.V. 2015: [Entomofauna]. — Teoksessa: A. N. Gromtsev (toim.), State report on the state of the environment of the Republic of Karelia in 2014. Ministry of Environment and Environment of the Republic of Karelia, Petrozavodsk, 137–138 (venäjäksi).
- Ibáñez-Bernal, S. 2008: New Records and Descriptions of Mexican Moth Flies (Diptera: Psychodidae, Psychodinae). — *Transactions of the American Entomological Society* 134: 87–131.
- Ježek, J. & van Harten, A. 2009: Order Diptera, Family Psychodidae. Subfamily Psychodinae (non-biting moth flies). — Teoksessa: van Harten, A. (toim.), *Arthropod Fauna of the UAE*: 686–711. Dar Al Ummah Publishing, Abu Dhabi.
- Kvitte, G.M. 2018: Molecular phylogeny of moth flies (Diptera, Psychodidae, Psychodinae) revisited, with a revised tribal classification. — *Systematic Entomology* 43: 596–605.
- Kvitte, G.M., Ivković, M. & Klarić, A. 2013: New records of moth flies (Diptera: Psychodidae) from Croatia, with the description of *Berdeniella keroveci* sp.nov. — *Zootaxa* 3737: 57v67.
- Lotfy, W.M. 2011: Gastrointestinal and urogenital myiasis caused by psychodid fly (Diptera: Nematocera) in Egypt: Case Report. — *Parasitologists United Journal* 4: 115–116.
- Mohammed, N. & Smith, K.G.V. 1976: Nasopharyngeal myiasis in man caused by larvae of *Clogmia* (= *Telmatoscopus*) *albipunctatus* Williston (Psychodidae, Dipt.). — *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 70: 91.
- Mokhtar, A.S., Braima, K.A.O., Chin, H.P., Jeffery, J., Zain, S.N.M., Rohela, M., Lau, Y.L., Jamaiah, I., Wilson, J.-J. & Abdul-Aziz, N.M. 2016: Intestinal Myiasis in a Malaysian Patient Caused by Larvae of *Clogmia albipunctatus* (Diptera: Psychodidae). — *Journal of Medical Entomology* 53: 957–960.
- Oboňa, J. & Ježek, J. 2012a: Range expansion of the invasive moth midge *Clogmia albipunctata* (Williston, 1893) in Slovakia (Diptera: Psychodidae). — *Folia Faunistica Slovaca* 17: 387–391.
- Oboňa, J. & Ježek, J. 2012b: First records of dendrolimnetic moth flies (Diptera: Psychodidae) from Slovakia. — *Klapalekiana* 48: 279–287.
- Oboňa, J., Balážiová, L., Dobránsky, M., Cáfal, R., Dobránsky, M., Filipovič, P., Ivčič, B., Ježek, J., Matúšová, Z., Očadlík, M., Ox, K., Smolak, R., Tábi, L. & Vojtek, P. 2016: Additions to the range expansion of the invasive moth midge *Clogmia albipunctata* (Williston, 1893) in Slovakia (Diptera: Psychodidae). — *Folia Oecologica* 8: 5–14.
- Quate, L.W. 1955: A revision of the Psychodidae (Diptera) in America north of Mexico. — *University of California Publications in Entomology* 10: 103–273.
- Salmela, J. 2003: New records of the families Psychodidae, Dixidae and Thaumaleidae (Diptera, Nematocera) from Finland. — *Studia dipterologica* 10: 143–152.
- Salmela, J., Autio, O. & Ilmonen, J. 2007: A survey on the nematoceran (Diptera) communities of southern Finnish wetlands. — *Memoranda Societatis Pro Fauna Flora Fennica* 83: 33–47.
- Salmela, J., Paasivirta, L. & Kvitte, G.M. 2014: Checklist of the families Chaoboridae, Dixidae, Thaumaleidae, Psychodidae and Ptychopteridae (Diptera) of Finland. — *ZooKeys* 441: 37–46.
- Tu, W.C., Chen, H.C., Chen, K.M., Tang, L.C. & Lai, S.C. 2007: Intestinal myiasis caused by larvae of *Telmatoscopus albipunctatus* in a Taiwanese man. — *Journal of clinical gastroenterology* 2007 41: 40–402.
- Vaillant, F. 1971: Psychodidae – Psychodinae. — Teoksessa: Lindner, E. (toim.), *Die Fliegen der Palaearktischen Region*. Lief. 287: 1–48. E. Schweizerbart’sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Zhang, B., Wang, L., Liu, J., Xu, L., Song, L., Wu, X., ym. 2017: Case report: A rare case of urinary myiasis induced by the fourth instar larvae of *Telmatoscopus albipunctatus*. — *PLoS Neglected Tropical Diseases* 11(12): e0006016. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006016>

