JYX JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Komonen, Atte; Sorvari, Jouni

Title: Yhteiskunta-ampiaisista Suomessa

Year: 2023

Version: Published version

Copyright: © 2023 Atte Komonen, Jouni Sorvari

Rights: CC BY-NC-ND 4.0

Rights url: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Please cite the original version:

Komonen, A., & Sorvari, J. (2023). Yhteiskunta-ampiaisista Suomessa. Luonnon tutkija, 126(1), 14-23. https://journal.fi/luonnontutkija/article/view/129226

Katsausartikkeli

Yhteiskunta-ampiaisista Suomessa

Atte Komonen ja Jouni Sorvari

Yhteiskunta-ampiaiset herättävät tunteita. Monet pelkäävät näitä keltatakkeja niiden kivuliaan ja myrkyllisen pistoksen takia. Samalla niiden sosiaalinen yhteiskuntarakenne kiehtoo luonnonystävää. Yhteiskunta-ampiaisten evolutiivinen ja ekologinen tutkimus käynnistyi Suomessa kunnolla vasta 2010-luvulla . Tutkimukselle on tarvetta, sillä maailmanlaajuinen ympäristömuutos näkyy meidänkin ampiaislajistossamme.

Ampiaiset kuuluvat heimoon Vespidae. Lajeja tunnetaan maailmanlaajuisesti noin 5000. Ampiaiset jaetaan usein sosiaalisuuden perusteella yhteiskunta- ja erakkoampiaisiin. Jako on keinotekoinen, sillä eri alaheimojen sosiaalisuudessa on aste-eroja ja osa lajeista on ehdollisesti sosiaalisia (Piekarski ym. 2018). Juuri tästä suuresta vaihtelusta johtuen ampiaisia pidetään oivana ryhmänä tutkia sosiaalisuuden evoluutiota. Suomessa jako yhteiskunta- ja erakkoampiaisiin on selkeämpi, sillä meillä esiintyy sosiaalisista ryhmistä vain Vespinae-alaheimo (alaheimosta Polistinae on vain satunnaisia havaintoja), joilla sosiaalisuus on pisimmälle kehittynyt; suomeksi alaheimon nimi onkin yhteiskunta-ampiaiset. Tosin yhteiskunta-ampiaisillakin on eroja sosiaalisuudessa. Varsinaisia yhteiskunta-ampiaisia on Suomessa 12, erakkoampiaisia 30 lajia. Vaikka tropiikin huikea lajimäärä on yksi biologian säännönmukaisuuksista, Vespinae-alaheimossa lajeja on maailmanlaajuisesti vain 67 (Archer 2012). Suomessa esiintyy siis 18 % maailman Vespinae-alaheimon yhteiskunta-ampiaislajeista.

Käytännössä ihmiset tekevät tuttavuutta pääasiassa yhteiskunta-ampiaisten kanssa, sillä erakkoampiaiset eivät nimensä mukaisesti muodosta yhteiskuntia ja jäävät vähälukuisina huomaamatta. Juuri yhteiskunta-ampiaiset tekevät huussin katossa keikkuvat harmaat pallopesät ja rantapallonkokoiset jättipesät ullakolle, tai kaivavat pesäonkalon maan alle. Jotkut yhteiskunta-ampiaiset ovat pesäloisia. Ne eivät rakenna omaa pesäänsä, vaan valtaavat toisen yhteiskunta-ampiaislajin pesän. Tässä kirjoituksessa tarkoitamme *ampiaisella* nimenomaan yhteiskunta-ampiaisia.

Evolutiivinen ja ekologinen ampiaistutkimus on Suomessa ollut vähäistä, etenkin verrattuna muurahaisiin ja kimalaisiin. Viisikymmentä vuotta sitten Antti Pekkarinen julkaisi Luonnon Tutkijassa katsauksen Suomen yhteiskunta-ampiaisista (Pekkarinen 1973). Hän totesi lakonisesti: ”Eri lajien elintavoista Suomessa ei ole julkaistu mitään mainittavampaa.” Eikä julkaistu pitkään tuon kirjoituksen jälkeenkään. 1970-luvun lopulla Kauri Mikkola raportoi ampiaisten leviämisestä (Mikkola 1978), ja 1980-luvulla Sirkka-Liisa Varvio-Aho, Pekka Pamilo ja Antti Pekkarinen julkaisivat muutamia evoluutiogeneettisiä tutkimuksia (Pamilo ym. 1981; Varvio-Aho ym. 1984). 1990-luvulla Pekkarinen & Huldén (1995) raportoivat ampiaisten levinneisyydestä ja fenologiasta, ja Perttu Seppä aloitti tutkimukset ampiaisten evoluutiosta ja käyttäytymisestä, mutta ne koskivat pääosin ei-suomalaisia paperiampiaisia (Polistinae) (esim. Seppä ym. 2002, 2011). Vasta viime vuosikymmenenä evolutiivis-ekologinen tutkimus on lisääntynyt (esim. Sorvari 2013; Badejo ym. 2018; Sorvari 2018; Torniainen & Komonen 2021; Komonen & Torniainen 2022). Tarjoamme tässä kirjoitukses-

sa Luonnon Tutkijan lukijoille otteita uusimmasta ampiaistutkimuksesta Suomessa. Teemme ensin lyhyen katsauksen Suomen ampiaislajiston biologiaan ja kerromme sen jälkeen omista tutkimuksistamme.

Laaja ekolokero

Lähes kaikki ampiaislajimme ovat laajalle levinneitä Suomessa ja niiden esiintymisalue ulottuu Ahvenanmaalta Lappiin asti. Laajan levinneisyyden mahdollistaa ampiaisten joustavat elinympäristövaatimukset; niillä on laaja ekolokero (Edwards 1980; Douwes ym. 2012). Yleispetoina niille on ravintoa tarjolla lähes kaikkialla. Toukilleen ne kantavat proteiinipitoista liharavintoa, joksi kelpaa lähes kaikki niveljalkaiset. *Vespula*-suvun ampiaiset kelpuuttavat myös raadot ja ihmisen tarjoamat ruoantähteet. Aikuiset ampiaiset tarvitsevat sokereita, joita ne saavat kukkien medestä, mahlavuodoista ja kirvojen erittämästä mesikasteesta. Siksi ampiaiset ovat ainakin näennäisesti runsaampia avoimilla alueilla kuin peitteisillä alueilla. Kukilla käydessään ampiaiset pölyttävät kasveja, mutta niiden merkityksestä pölytyksessä ei tiedetä juuri mitään. Laajaa levinneisyyttä edistää myös ampiaisten hyvä lämpötilan sietokyky, sillä ne pystyvät lentämään jo + 2 °C lämpötilassa. Erään harrastajan kuvaamassa videossa piha-ampiaisen maapesä oli aktiivinen vielä marraskuun alussa, vaikka yöllä lämpötila laski pakkasen puolelle.

Pesäpaikkojen saatavuuskaan ei ilmeisesti rajoita ampiaisten esiintymistä, sillä pesä tehdään maahan, erilaisiin onkaloihin tai vaikka oksaan. Ampiaiset pystyvät myös hyödyntämään ihmisen rakennelmia, joten ne pärjäävät hyvin myös taajamissa ja kaupungeissa (Sorvari 2018; Komonen ym. 2020). Olemme löytäneet ampiaispesiä muu muassa voimajohtopylväästä,

Kuva 1. Ampiaiset pesivät monissa paikoissa. Yläkuvissa on piha-ampiaisen pesäpaikat maan alla (A) ja ulkovarastossa (B). Alhaalla on räystäsampiaisen pesäpaikka linnunpöntössä (C) ja norjanampiaisen pesä kuusen oksassa (D). Kuvat: Atte Komonen.

tuuletushormeista, tulisijoista, parvekkeelta, veneestä, myyränloukkujen suojakuorista ja linnunpöntöistä (Kuva 1). Pesämateriaali vuorostaan raavitaan puunrungoista tai puurakennelmista, joten pesän rakennusmateriaalista ei ole pulaa. Ampiaispesien koossa ja rakenteessa on laji- ja sukutyypillisiä eroja. Harmaat *Dolichovespula*-lajien pesät ovat yleensä pieniä (suurimmillaan parisen tuhatta kennoa) ja vapaasti roikkuvia, kun taas herhiläisen (*Vespa crabro*) ja piha-ampiaisen (*Vespula vulgaris*) pesät ovat beigejä ja harvoin vapaasti roikkuvia. Suurimmassa tutkimassani piha-ampiaisen pesässä oli yli 13 000 kennoa, ja suurimmassa saksanampiaisen (*Vespula germanica*) pesässä yli 8000 kennoa. Koska yhdessä kennossa kehittyy yksi, joskus toinenkin ampiainen, antaa kennomäärä karkea arvioin pesän ampiaisten lukumäärästä.

Vaikka ampiaiset kykenevät lentämään ja saalistamaan hyvinkin viileässä, ilmastonmuutos vaikuttaa ampiaislajistoomme. Esimerkiksi vasta 2000-luvulla Manner-Suomeen levinnyt saksanampiainen on nykyään Etelä-Suomessa monin paikoin yleisin ampiaisemme (Eeva ym. 2006; Sorvari 2013). Laji suosii kulttuuriympäristöä, joten sen yleistyminen vaikuttaa väistämättä ihmisten ja ampiaisten yhteiseloon (Sorvari 2018). Tutkimuksissamme havaitsimme lajin ensimmäistä kertaa Jyväskylästä vuonna 2019 ja ensimmäinen pesä löytyi 2022 (Komonen ym. 2020; Komonen 2022a). Kuopiosta ensimmäinen havainto oli vuorossa vuonna 2021 (Sorvari, julkaisematon tieto). Myös Suomesta sukupuuttoon kerran hävinnyt, tarunhohtoinen herhiläinen on runsastunut ja levittäytynyt viime vuosikymmenenä Etelä-Suomessa (Jantunen & Saarinen 2007). Ampiaisten laajasta levinneisyydestä ja suuresta runsaudesta johtuen ainoastaan metsäloisampiainen (*Dolichovespula omissa*) on luokiteltu vaarantuneeksi Suomen viimeisimmässä uhanalaisarviossa.

Ampiaissyklit

Ampiaisten vuotuinen runsausvaihtelu on tunnettua. Yhtäältä on näyttöä, että runsausvaihtelu olisi säännöllistä, vuorovuotista (Pawlikowski & Pawlikowski 2006; Sorvari 2013, 2018), toisaalta pidemmät seurannat paljastavat epäsäännöllisyyttä (Fox-Wilson 1946). Neljän vuoden seurantamme Kuopiossa, Lammilla, Hyytiälässä ja Jyväskylässä paljastaa, että myös Suomessa piha-ampiaisen runsaus vaihtelee vuorovuosin, mutta eri paikoilla runsausmuutokset eivät välttämättä ole samanaikaisia keskenään (Komonen ym., julkaisematon tieto). Tämä voi osin johtua pienestä pyyntiponnistuksesta tietyissä paikoissa, jolloin runsausvaihtelu kertoo lähinnä siitä, onko lähistöllä ollut pesä. Pensasampiaisen runsausvaihtelussa ei vastaavaa säännöllisyyttä näy. Koska piha-ampiainen on laji, joka hakeutuu ihmisten läheisyyteen, sen huippuvuodet näkyvät usein lehtien otsikoissa. Vuotuiseen runsauteen vaikuttaa sekä pesien määrä että pesien keskimääräinen koko. Englantilaisessa kasvitieteellisessä puutarhassa laskettiin 25 vuoden seurantajaksolla kaikkien ampiaislajien yhteenlasketuksi pesätiheydeksi keskimäärin 0,5 pesää hehtaarilla; huippuvuosina pesiä oli 2,1 kpl hehtaarilla (Fox-Wilson 1946). Englannissa pelkästään piha-ampiaisen pesätiheys voi olla 1,8 kpl hehtaarilla (Archer 2012). Itse havaitsimme *Dolichovespula*-suvun pesiä neljä hehtaarilla Konneveden myyrätarhalla, jossa ampiaiset rakensivat pesänsä myyräloukkujen suojakuoren sisään. Linnunpöntöissä ampiaiset voivat pesiä alle kymmenen metrin päässä toisistaan. Havainnot viittaavat siihen, että enemmänkin pesäpaikat kuin kilpailu ravinnosta rajoittavat ampiaisyhteiskuntien tiheyttä. Ampiaisyhteiskuntien välistä ravintokilpailua vähentää se, että ampiaiset ovat yleispetoja.

Pesien määrään vaikuttaa ensisijaisesti kuningattarien talvehtimisen onnistuminen. Tähän vaikuttaa syksyn, talven ja kevään säiden yhteisvaikutus, jota on vaikea ennustaa (Fox-Wilson 1946). Koska yksi pesä tuottaa satoja kuningattaria, ja uuden pesän perustaa yksi kuningatar, kuningattarien kuolleisuuden on

oltava suurta – muuten ampiaispesien hehtaaritiheydet olisivat aivan eri kertaluokkaa, kuin luonnossa on havaittu. Tähän perustuen Archer (2012) arvioi, että Englannissa ja Uudessa Seelannissa yli 95 % talvehtivista kuningattarista kuolee. Abioottisten olosuhteiden lisäksi myös ravinto sekä pedot ja loiset voivat vaikuttaa ampiaiskantoihin. Pedoista muun muassa karhu, mäyrä ja mehiläishaukka voivat kaivaa ampiaisen maapesän. Vapaasti roikkuvien pesien kimpussa saattaa olla tiainen, rastas tai jokin varislintu. Havaitsimme, että ilmeisesti jokin lintu kävi ruokailemassa pensasampiaisen toukkia pienestä, muutaman työläisen sisältävästä alkuvaiheen pesästä. Ampiaiset korjasivat pesän, mutta lintu iski uudestaan, mikä oli pesän loppu.

Yhteiskunnan kokoon tai sen selviytymiseen vaikuttanee ensisijaisesti ravinnon määrä tai sen saatavuus. Esimerkiksi huonot sääolot voivat heikentää saalistusta, vaikka ampiaiset eivät olekaan nöpönuukia säiden suhteen. Ampiaiset ovat alku- ja keskikesällä vähälukuisia, mutta yhteiskunnan kasvaessa yksilömäärä lisääntyy loppukesää kohti. Myös säällä on vaikutusta yhteiskuntien kokoon ja kasvuun. Suomessa lämmin kevätsää näyttää kasvattavan eteläisemmän saksanampiaisen määrää loppukesän pyydysaineistoissa, mutta vastaavaa vaikutusta ei pohjoisiin oloihin paremmin sopeutuneella piha-ampiaisella havaittu (Sorvari 2018). Kevään sää vaikuttaa pesän perustamiseen ja sen alkutaipaleen kasvunopeuteen – hyvällä säällä pesää yksin perustava kuningatar saa kerättyä helpommin pesänrakennusaineita ja ravintoa toukille. Paremman alun saaneet pesät ovat todennäköisesti loppukesällä suurempia.

Helteisenä kesänä ampiaisten runsaushuippu voi olla jo heinäkuun puolella, mutta usein vasta elokuussa. Vaikka suotuisat sääolot näkyivät yhteiskunnan melko samanaikaisena huippuna, saattoi saman lajin eri pesien huippu olla eri aikaan tiettynä vuonna. Tämä johtuu todennäköisesti ennen kaikkea siitä, että alkukesällä moni ampiaispesä tuhoutuu ja joissakin tapauksissa kuningattaret saattavat perustaa uuden pesän. Linnunpönttöseurannassa havaitsimme, että osa pöntöistä asutettiin vasta kesäkuun alussa, mikä viittaa uudelleenpesintäyritykseen. Myös paikallinen sää- ja ravintotekijöiden vaihtelu voi aiheuttaa eriaikaisuutta pesien kasvussa. Ampiaisten runsauden seurantaan käytetään tuoppipyydyksiä (Kuva 2). Tuoppipyydys on valikoiva ansa, ja pyytää lähinnä piha-, saksan- ja pensasampiaisia sekä herhiläisiä.

Yhteiskuntien hajotessa loppukesästä ja alkusyksystä ampiaiset hakeutuvat ihmisten ilmoille. Meden loppuminen kukista alkusyksyllä vähentää piha-ampiais- ja saksanampiaistyöläisten energiansaantia. Samalla pesät ovat suurimmillaan ja täynnä nälkäisiä toukkia. Siksi työläiset etsivät sokeri- ja proteiinipitoista ra-

Kuva 2. Ampiaisia voidaan pyydystää tuoppipyydyksillä. Syöttinesteenä on oluen, kuivahiivan ja fariinisokerin sekoitus. Kuva: Atte Komonen.

vintoa ihmisten pöydistä ja voivat olla nääntyvien toukkiensa takia erityisen sisukkaita hankkiessaan ravintoa. Tästä varmaan on peräisin uskomus, että ”kuningattaren kuoltua työläiset menisivät sekaisin”. Kun sokerin lähteet ehtyvät, eivätkä työläiset siten jaksa enää kerätä hyönteisravintoa toukille, toukat alkavat kuolla nälkään. Syksyllä voikin nähdä piha-ampiaisten kantavan kuolleita toukkiaan pesän ulkopuolelle – ei siis ihme, että grillipöytään tunkevat ampiaistyöläiset vaikuttavat ihmisistä stressaantuneilta.

Ampiaisten suuri yksilömäärä esimerkiksi mökillä tai puutarhassa viittaa siihen, että lähistöllä on pesä. Tosin ampiaiset liikkuvat ravinnonhakuretkillään satojakin metrejä, joten aivan pihapiirissä pesä ei välttämättä ole. Ampiaiset myös löytävät hyville pesäpaikoille vuodesta toiseen. Tämän on moni saanut todeta katsoessaan ullakolle, jonka katossa saattaa olla vierivieressä vanhoja ampiaispesiä. Todennäköinen asukki on ollut räystäsampiainen. Vanhoja pesiä ampiaiset eivät kierrätä, vaan rakentavat joka vuosi uuden. Kaiken kaikkiaan ampiaisten runsausvaihtelun takana lienee monia tekijöitä. Voidaankin kenties puhua myyräsyklien kaltaisesta ikuisuusmysteeristä, jossa yksinkertaista selitystä etsivät joutuvat pettymään.

Isotoopit paljastavat eroja ravinnossa

Yleinen käsitys on, että ampiaiset ovat opportunistisia yleispetoja, eli niille kelpaa lähes mikä tahansa vastaan tuleva selkärangaton: hämähäkki, perhostoukka, kaksisiipinen, lude jne. Aikaisemmat tutkimukset ovat selvittäneet ravinnonkäyttöä havainnoimalla ampiaisten pesään kuljettamia saaliseläimiä. Hyvä puoli menetelmässä on se, että saaliin identiteetti pystytään periaatteessa määrittämään. Huono puoli on se, että käytännössä saalis on usein tunnistuskelvoton. Menetelmä ei myöskään kerro eri ampiaislajien eroista ilman mittavaa eri lajien seurantaa samalla alueella; tämä on usein mahdotonta jo pelkästään sen takia, että pesiä on vaikea löytää.

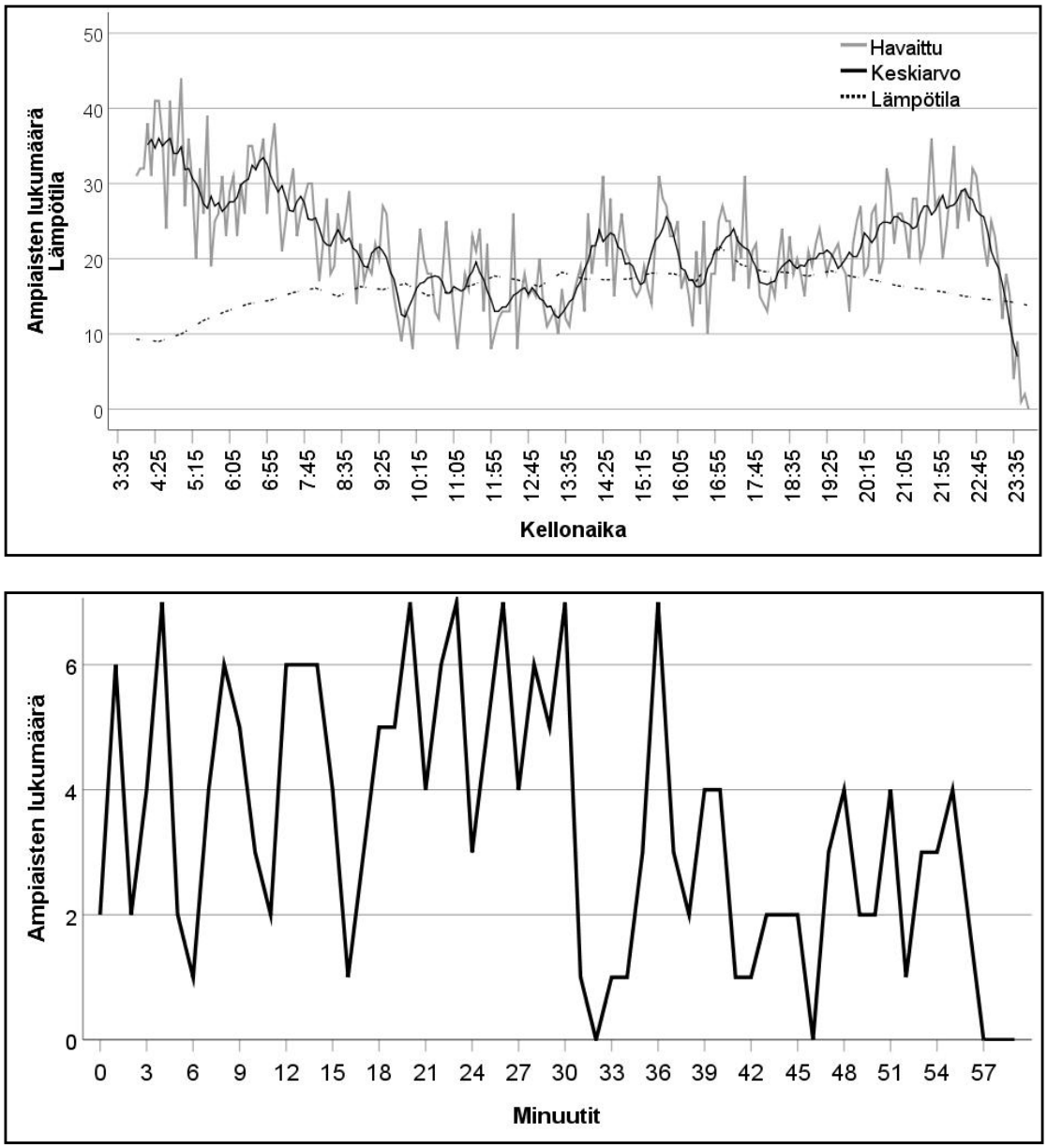
Vakaiden isotooppien menetelmässä selvitetään eri alkuaineiden isotooppien määriä ja lukusuhteita yksilöissä, ja sen avulla päätellään yksilöiden alkuperää (vedyn isotoopit) tai ravinnonkäyttöä (hiilen ja typen isotoopit). Ampiaistutkimukseen menetelmä sopii, sillä pesiä ei tarvitse löytää, riittää kunhan löytää ampiaisia. Tutkimme Suomessa ja Englannissa (York) ampiaisten ravinnonkäyttöä vakaiden isotooppien menetelmällä (Torniainen & Komonen 2021). Havaitsimme, että sukujen ja lajien välillä oli systemaattisia eroja hiilen ja typen isotooppiarvoissa. Tulokset viittaavat siihen, että *Dolichovespula*-suvun lajit käyttävät ravintonaan petoeläimiä, kun taas *Vespula*-suvun lajit suosivat kasvinsyöjiä. Erityisesti kookas pensasampiainen näyttää olevan huippupeto. Toisaalta herhiläinen – koostaan ja maineestaan huolimatta – suosii kasvinsyöjäpainotteista ruokavaliota. Seurasimme myös kahden piha-ampiaispesän ravinnonkäytön muutosta loppukesästä. Molemmat pesät siirtyivät melko samaan aikaan elokuun alussa alemman ravitsemustason saaliiden käyttöön. Havainto käy yksiin sen kanssa, että loppukesästä ampiaiset ovat persoja makealla ja hakeutuvat muu muassa lehmusten lehdille mesikasteen perään.

Yhteiskunnan aktiivisuus vaihtelee

Ampiaisten vuorokautinen aktiivisuus ja sen vaihtelu auttaa ymmärtämään yhteiskunnan toimintaa. Aktiivisuudella tarkoitetaan yleensä pesän ulkopuolista aktiivisuutta, joka kertoo yhtäältä ruoanhakuun ja pesämateriaalin hakuun ja toisaalta pesäaskareisiin käytetystä ajasta. Sitä mitataan pesään menevien tai sieltä lähtevien yksilöiden määränä aikayksikössä. Tutkimme Jyväskylässä ampiaisten aktiivisuutta seuraamalla linnunpöntöissä olevia pesiä (Komonen ym. 2022; Komonen & Torniainen 2022). Seurasimme istua kyyhöttämällä kuutta räystäsampiais- ja yhtä piha-ampiaisyhteiskuntaa yhtäjaksoisesti auringonnoususta laskuun,

ja havainnoimme jokaisen pesään menevän ampiaisen minuutin (jopa sekunnin) tarkkuudella.

Yhteiskunnan ollessa suurimmillaan heinä–elokuussa ampiaiset aloittivat lentonsa noin tunti ennen auringon nousua ja jatkoivat jopa yli tunnin auringonlaskun jälkeen. Keskimääräinen aktiivisuus heijasti yhteiskunnan kokoa, eli työläisten määrää. Piha-ampiaisen pesään (n = 1711 kennoa) meni yksi yksilö seitsemässä sekunnissa, eli päivän aikana tehtiin 9408 matkaa (Komonen ym. 2022). Jokainen voi arvuutella, kuinka monta matkaa tehtiin vuorokaudessa kuvan 1 pesässä, jossa oli 13 604 kennoa. Aktiivisuus ei ollut tasaista aamusta iltaan, ja se vaihteli pesäkohtaisesti (Kuva 3; Komonen & Torniainen 2022; ks. myös Archer 2012). Vuorokauden aikainen aktiivisuus ei kuitenkaan ollut



Kuva 3. Ampiaisyhteiskunnan vuorokautinen aktiivisuus vaihtelee. Linnunpöntössä olleen räystäsampiaisyhteiskunnan aktiivisuus 21.7.2021 Jyväskylässä. Yläkuvassa on y-akselilla on pesään menneiden ampiaisten havaittu lukumäärä viidessä minuutissa, 35 minuutin juokseva keskiarvo sekä ilman lämpötila. Alakuvassa on pesään menneiden ampiaisten havaittu lukumäärä minuutissa kello 9:35-10:34. Aurinko nousi 04:12 ja laski 22:34. Pesässä oli 1011 kennoa.

yhteydessä ilman lämpötilaan. Tulokset viittaavat siihen, että ampiaisilla ei ole mitään tiettyä lajityypillistä säännönmukaisuutta aktiivisuudessa, vaan aktiivisuuteen vaikuttaa monet ympäristötekijät, kuten sää ja ravinto.

Värillä on väliä

Ampiaiset ovat pääosin kelta-mustakuvioisia, joskin joillakin lajeilla punainenkin on mukana kuvioissa. Värikuvioiden pääasiallisena tarkoituksena lienee aposematismi. Kelta-musta toimii varotusvärinä kertomassa kivuliaan piston vaarasta. Varoitusvärit toimivat hyvin myös meihin ihmisiin. Moni pelkää kukkakärpäsiäkin, sillä ne matkivat ampiaisten varoitusvärejä välttääkseen saaliiksi joutumista.

Suurin osa ampiaislajeista on helppo tunnistaa värikuvioiden perusteella. Värikuvioissa on kuitenkin myös lajin sisäistä maantieteellistä ja paikallista vaihtelua, arvatenkin ympäristön ominaisuuksista johtuen (Badejo ym. 2018). Raskasmetallien saastuttamalla alueella Harjavallassa piha-ampiaisten naaman ankkurinmuotoiset kuviot olivat ohuempia, kuin saastumattomalla alueella, jossa metallikuorma oli vähäisempää (Skaldina ym. 2020). Samoilla alueilla myös piha-ampiaisten takaruumiin värityksestä löytyi alueellisia eroja ja niiden suolistosta melanisoituneita kapseloituja metallipitoisia hiukkasia (Badejo ym. 2021). Ampiaisten mustat värikuviot saavat värinsä melaniinistä, jota kului myös haitallisten hiukkasten kapselointiin – ehkä melaniinin käyttö haitta-aineiden kapseloinnissa vaikutti värikuvioihin. Erot värityksessä saattavat osittain johtua myös muista ympäristötekijöistä, kuten ravinnon laadusta ja pesäpaikan pienilmastosta. Kaupunkiympäristössä sekä ravinto että pienilmasto voivat poiketa huomattavasti luonnonympäristöistä. Helsingin, Turun ja Tampereen piha-ampiaisten värikuviointia tutkittaessa havaittiin kaupungeista suurimman, Helsingin, piha-ampiaisten kuvioiden poikkeavan ympäröivän maaseudun piha-ampiaisten värikuvioinnista (Badejo ym. 2020).

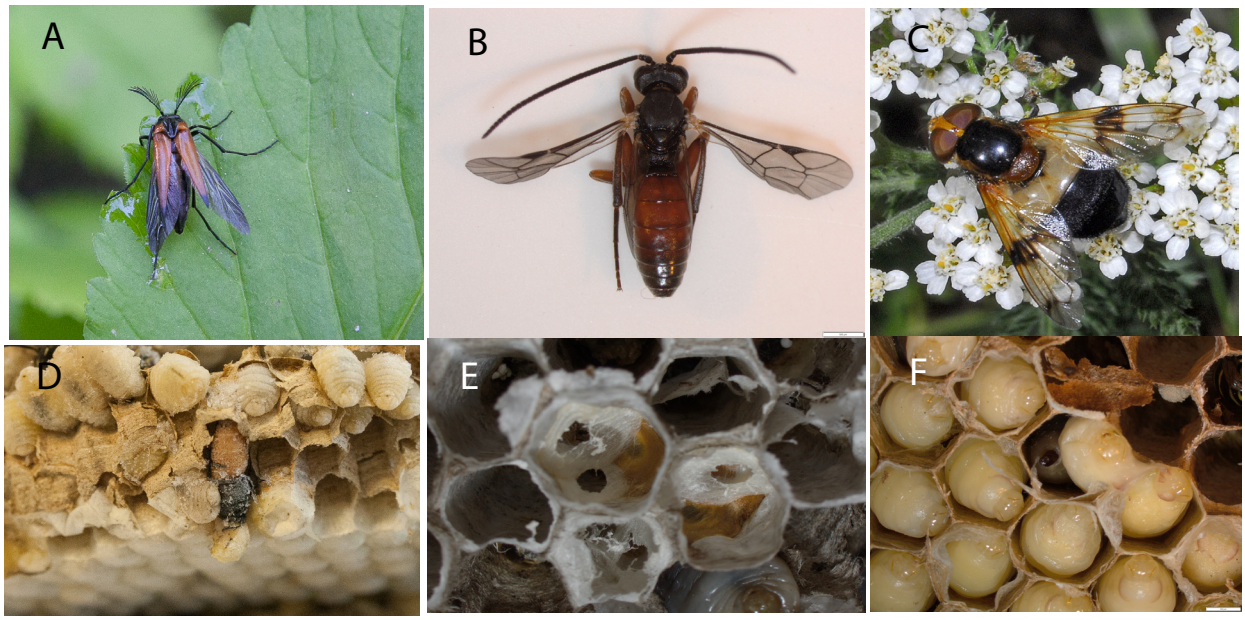
Ampiaisten värityksessä mustan värin ajatellaan olevan hyödyllistä myös ampiaisen lämmönsäätelyn vuoksi – auringon paisteessa tumma ampiainen lämpiää nopeasti. Olisiko keltaisten raitojen ylläpito aposematismi-tarkoituksessa lämpötaloudellisesti haitallista? *Vespa orientalis* -herhiläisellä keltaisesta kitiinistä löydettiin auringon energiaa varastoivaa xanthopteriini-pigmenttiä, eräänlaista aurinkokennoa (Ishay 2004; Plotkin ym. 2009). Myös kotoisen piha-ampiaisemme keltaisesta kitiinistä löytyi tätä lämpöä varastoivaa pigmenttiä (Badejo ym. 2020). Keltaiset alueet ampiaisen värityksessä toimivatkin lämmön varastoinnissa. Kelta-musta väritys tarjoaa ampiaisille tuplahyödyn sekä varoitusvärinä että lämmönsäätelyssä.

Keltainen väri ampiaisissa lienee myös osasyy siihen, miksi kaupoissa myytävät ampiaispyydykset ovat usein osittain keltaisia. Keltainen väri pyydyksissä ei kuitenkaan houkuttele ampiaisia (Sorvari 2019), sillä ampiaiset suunnistavat ravinnon luo hajuaistinsa johdattamana, eivät värin perusteella. Sen sijaan keltainen väri voi houkutella hyödyllisiä pölyttäjiä surman suuhun.

Loiset ja loisenkaltaiset

Ampiaispesissä elää jo mainittujen loisampiaisten lisäksi loishyönteisiä, jotka käyttävät ampiaisten toukkia ravintonaan (Kuva 4). Vaikka loisia esiintyy pesissä melko säännöllisesti, pesäkohtainen loisimisaste (loisittujen toukkien määrä) jää usein alhaiseksi. Siksi ajatellaan, että loisten merkitys ampiaisten kannanvaihtelussa ei olisi merkittävä. Monet loiset ovat tiettävästi erikoistuneet yhteiskunta-ampiaisiin – jopa tiettyihin sukuihin –, joten loisten merkitystä on syytä tutkia enemmän. Ampiaisten vuorovuotinen kannanvaihtelu, vaikkakin epätäydellistä, viittaisi myös tiheysriippuvaisten mekanismien, kuten loisten, merkitykseen.

Tutkimuksemme aikana keräsimme pesiä nii-



Kuva 4. Ampiaispesissä elää monia loisia. Yläkuvissa on kovakuoriaisiin kuuluva ampiaisloisikka (A), ahmaspistiäisiin kuuluva *Sphecophaga vesparum* (B) ja kukkakärpäsiin kuuluva ampiaisvieras (C). Alakuvissa on juuri aikuistunut ampiaisloisikka piha-ampiaisen kennossa (D), *S. vesparumin* valkeita ja rusehtavia koteokehtoja pensasampiaisen pesässä (valkeissa kotelokehdoissa näkyy kuoriutumisreiät; D) sekä ampiaisvieraan mustapäinen toukka, joka kurkistaa piha-ampiaisen toukan takaa (F). Kuvat a, b, d–f: Atte Komonen. Kuva c (Wikipedia CC BY-SA 4.0).

den rakenteen ja koon tutkimiseksi sekä loisten löytämiseksi. 80 %:ssa piha-ampiaisen pesistä löysimme kovakuoriaisiin kuuluvaa ampiaisloisikkaa (*Metoecus paradoxus*), mutta loisittujen ampiaistoukkien osuus oli alhainen, keskimäärin 7 % (Komonen 2022b). Loisimisasteen tarkka määrittäminen on kuitenkin hankalaa, sillä pesät tuhoutuivat helposti ylöskaivettaessa. Mielenkiintoista joskin odotettua oli se, että kuningatartoukissa kasvaneet loisikat olivat suurempia kuin työläistoukissa kasvaneet (ks. myös Hattori & Yamane 1975). Odotettua tämä oli siksi, että kuningatartoukat ovat isompia kuin työläistoukat, joten niissä on enemmän ravintoa.

Räystäs- ja pensasampiaisen pesistä löysimme ahmaspistiäisiin kuuluvaa *Sphecophaga vesparum* -loispistiäistä. Laji on lähes kosmopoliitti ja käyttää isäntinään useita Vespinae-lajeja (Field & Darby 1991). Loisittujen räystäs- ja pensasampiaispesien osuus tutkituista pesistä oli 36 % (n = 28) ja 50 % (n = 8). Viidestä tutkitusta norjanampiaisen pesästä yksikään ei ollut loisittu. Keskimääräinen pesäkohtainen loisimisaste, eli loisittujen kennojen osuus kaikista kennoista, oli 11 %. Toisin kuin loisikalla, useita *S. vesparum* -yksilöitä voi kehittyä yhdestä ampiaistoukassa: keskimäärin loisitussa kennossa oli hieman yli yksi pistiäistä, enimmillään kahdeksan.

Kolmas pesistä löytynyt pesävieras oli pesäkoisaperhonen (*Aphomia sociella*). Laji ei ole tiukassa mielessä loinen, vaan syö ennen kaikkea pesämateriaalia. Löysimme pesäkoisia räystäs-, pensas- ja piha-ampiaisen pesistä. Yleensä laji asuttaa pesän vasta yhteiskunnan ollessa ehtoopuolella, joten suurta vahinkoa ampiaisen lisääntymismenetykselle se ei yleensä aiheuta. Edellisten lisäksi havaitsimme myös muutamia kukkakärpäsen (todennäköisesti ampiaisvieras, *Volucella pellucens*) toukkia, sekä muita kaksisiipisten toukkia. Ampiaisilla on myös muita loisia, kuten bakteereita, viruksia ja sukkulamatoja, jotka tunnetaan kuitenkin huonosti. Näyttää siltä, että eri ampiaislajien loishyönteiset ovat erikoistuneet tiettyyn isäntäsukuun.

Lopuksi: ampiaisten ja ihmisten yhteiselo

Ampiaiset herättävät suuria tunteita (Sumner ym. 2018). Tätä edistää ennen kaikkea se, että ampiaisen pisto on kivulias ja jopa hengenvaarallinen allergisille. Ihmisten ja ampiaisten kohtaamiset johtuvat siitä, että ampiaiset pesivät ihmisten rakennelmissa. Ihmiset kohtaavat useimmiten piha-ampiaisen, joka nimensä mukaisesti viihtyy pihoilla ja puutarhoissa (Komonen ym. 2020). Piha-ampiainen on myös perso lihalle, joten grillaaja tai kaloja perkaavat saa nopeasti seuralaisia. Veimme särkiä ja ahvenia pakasterasioissa maastoon. Pääsääntöisesti ampiaiset löysivät apajan muutamassa minuutissa. Ampiaiset myös oppivat hyvät ruokapaikat, joten kerran hyväksi havaittu grillikatos saa säännöllisiä vierailijoita. Tämä havainto sai tukea, kun merkitsimme kaloilla ruokailleita ampiaisia yksilöllisesti. Ampiaisten ja ihmisten kohtaamisia lisäävät myös ampiaisten laaja lämpötilan sietokyky ja pitkä vuorokautinen aktiivisuus. Kohtaamisia ei voi välttää. Ampiaisten biologian parempi ymmärtäminen poistaa tarpeettomia pelkoja, auttaa arvostamaan näitä hyönteismaailman ihmeitä ja siten edistää harmonista yhteiseloa niiden kanssa.

Kirjallisuus

Archer ME 2012 Vespine wasps of the world. Siri Scientific Press, Manchester.

Badejo O, Skaldina O & Sorvari J 2018 Spatial and temporal variation in thermal melanism in the aposematic Common Wasp (*Vespula vulgaris*) in Northern Europe. Ann Zool Fenn 55: 67–78.

Badejo O, Leskinen JTT, Koistinen A & Sorvari J 2020 Urban environment and climate condition-related phenotypic plasticity of the common wasp *Vespula vulgaris*. Bull Insectology 73: 285–294.

Badejo O, Skaldina O, Peräniemi S, Carrasco-Navarro V & Sorvari J 2021 Phenotypic plasticity of common wasps in an industrially polluted environment in southwestern Finland. Insects 12: 888.

Douwes P, Abenius J, Cederberg B, ym. 2012 Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Steklar: Myror–getingar. Hymenoptera: Formicidae–Vespidae. ArtDataBanken, SLU, Uppsala.

Eeva T, Sorvari J & Rinne V 2006 A likely German wasp (*Vespula germanica*) breeding colony in continental Finland. Sahlbergia 11: 53–54.

Edwards R 1980 Social wasps: their biology and control. Rentokil Ltd., East Grinstead.

Field RP & Darby SM 1991 Host specificity of the parasitoid, *Sphecophaga vesparum* (Curtis) (Hymenoptera: lchneumonidae), a potential biological control agent of the social wasps, *Vespula germanica* (Fabricius) and *V. vulgaris* (Linnaeus) (Hymenoptera: Vespidae) in Australia. N ZJ Zool 18: 193–197.

Fox-Wilson G 1946 Factors affecting populations of social wasps, *Vespula* species, in England (Hymenoptera). Proc R Entomol Soc Lond A. 21: 17–27.

Hattori T & Yamane S 1975 Notes on *Metoecus paradoxus* and *M. vespae* parasitic on the *Vespula* species in Northern Japan (Coleoptera, Rhipiphoridae; Hymenoptera, Vespidae (I). New Entomologist 24: 1–7.

Ishay JS 2004 Hornet flight is generated by solar energy: UV irradiation counteracts anaesthetic effects. J Electron Microsc 53: 623–633.

Jantunen J & Saarinen K 2007 Herhiläisen esiintyminen Etelä- ja Itä-Suomessa: sanomalehtikyselyt 2007. Etelä-Karjalan Allergia- ja Ympäristöinstituutti. https://www.allergia.fi/site/assets/files/21498/herhilainen2007ekay.pdf

Komonen A 2022a Saksanampiaisen pesä löytyi Jyväskylästä. Luonnon Tutkija 125: 27–28.

Komonen A 2022b Biology of the parasitic wasp nest beetle, *Metoecus paradoxus* (Coleoptera: Ripiphoridae), in Finland. Memoranda Soc Fauna Flora Fennica 98: 80–86.

Komonen A, Järvinen E & Lindell K 2022 All-day activity of a *Vespula vulgaris* colony in Central Finland. Nor J Entomol 69: 1–7.

Komonen A, Nirhamo A & Torniainen J 2020 Social wasps (Vespinae) in urban gardens and woods. Ann Zool Fenn 57: 41–46.

Komonen A & Torniainen J 2022 All-day activity of *Dolichovespula saxonica* (Hymenoptera: Vespidae) colonies in Central Finland. J Hymenopt Res 89: 157–170.

Mikkola K 1978 Spring migrations of wasps and bumble bees on the southern coast of Finland (Hymenoptera, Vespidae and Apidae). Ann Entomol Fenn 44: 10–26.

Pamilo P, Pekkarinen A & Varvio-Aho SL 1981 Phylogenetic relationships and origin of social parasitism in Vespidae and in *Bombus* and *Psithyrus* as revealed by enzyme genes. Teoksessa: Howse P & Clement JL (toim) Biosystematics of social insects. Academic Press, London.

Pawlikowski T & Pawlikowski K 2006 Long-term dynamics of structure changes of the social wasp community (Hymenoptera: Vespinae) in agricultural landscape of the Kujawy Region. Ecol Quest 7: 21–28.

Pekkarinen A 1973 Suomen yhteiskunta-ampiaisista (Vespidae). Luonnon Tutkija 77: 12–19.

Pekkarinen A & Huldén L 1995 Distribution and phenology of the Vespinae and Polistinae species in eastern Fennoscandia (Hymenoptera: Vespidae). Sahlbergia 2: 99–111.

Piekarski PK, Carpenter JM, Lemmon AR, ym. 2018 Phylogenomic evidence overturns current conceptions of social evolution in wasps (Vespidae). Mol Biol Evol 35: 2097–2109.

Plotkin M, Volynchik S, Ermakov NY ym. 2009 Xanthopterin in the oriental hornet (*Vespa orientalis*): light absorbance is increased with maturation of yellow pigment granules. Photochem Photobiol 85: 955–961.

Seppä P, Queller DC & Strassmann JE 2002 Reproduction in foundress associations of the social wasp, *Polistes carolina*: conventions, competition, and skew. Behav Ecol 13: 531–542.

Seppä P, Fogelqvist J, Gyllenstrand N ym. 2011 Colony kin structure and breeding patterns in the social wasp, *Polistes biglumis*. Insectes Soc 58: 345–355.

Skaldina O, Ciszek R, Peräniemi S, Kolehmainen M ym. 2020 Facing the threat: common yellowjacket wasps as indicators of metal contamination. Environ Sci Pollut Res 27: 29031–29042.

Sorvari J 2013 Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) beer trapping in Finland 2008-2012: a German surprise. Entomol Fenn 24: 156–164.

Sorvari J 2018 Habitat preferences and spring temperature-related abundance of German wasp *Vespula germanica* in its northern range. Insect Conserv Diversity 11: 363–369.

Sorvari J 2019 Yellow does not improve the efficiency of traps for capturing wasps of the genera *Vespula* and *Dolichovespula* (Hymenoptera: Vespidae). Eur J Entomol 116: 240–243.

Sumner S, Law G & Cini A 2018 Why we love bees and hate wasps. Ecol Entomol 43: 836–845.

Torniainen J & Komonen A 2021 Different trophic positions among social vespid species revealed by stable isotopes. R Soc Open Sci 8: 210472.

Varvio-Aho SL, Pamilo P & Pekkarinen A 1984 Evolutionary genetics of social wasps (Hymenoptera, Vespidae, Vespula). Insectes Soc 31: 375–386.

Kiitämme Koneen Säätiötä hankeapurahoista sekä hanketutkijoita Jyrki Torniaista, Minna Santaojaa, Oksana Skaldinaa ja Oluwatobi Badejoa kaikesta. Lisäksi kiitämme Joona Hirvensaloa, Essi Järvistä, Tatu Koposta, Satu Leinoa, Kristiina Lindelliä, Anna Lähdettä, Joona Lähdemäkeä, Aleksi Nirhamoa, Jenna Palttalaa, Salla Pitkästä, Sophie Siimestä, Juraj Svajdaa ja Lauri Viitasta avusta maastotöissä.

Dosentti Atte Komonen on ekologian ja evoluutiobiologian yliopistonlehtori Jyväskylän yliopistossa. Hänen tutkimuksensa pääpainoala on luonnonsuojelubiologia. Erityisesti hän herkistyy hyönteisistä.

Dosentti Jouni Sorvari toimii Luonnonvarakeskuksessa tutkijana. Hänen tutkii sosiaalisten hyönteisten, kuten muurahaisten, yhteiskunta-ampiaisten ja kimalaisten ekologiaa, usein ympäristökysymyksiin liittyen.