

Tiedonanto



## Vastakuoriutuneen mäntykiitäjän kiertoliikkeestä



EIRA AINALINPÄÄ

**Aikuisten kiitäjien huomiota herättävä ulkonäkö, paksu ruumiin koko ja suuri siipiväli sekä kolibrimaisesti paikallaan surraava lentotapa ovat kiitäjille tyypillisiä käyttäytymispiirteitä. Toisaalta kiitäjät, kuten mäntykiitäjä (*Sphinx pinastri*), ovat varsin huomaamattomia ollessaan paikallaan ja sulautuessaan elinympäristönsä väriytykseen. Tämä huomaamattomuus ilmenee myös kotelovaiheessa ja aikuisvaiheen ensihetkien lähes huomaamattomana kiertoliikkeenä. Tässä artikkelissa tarkastelen kotelosta vastakuoriutuneen mäntykiitäjän aikuisvaiheen ensihetkiä.**

Kesäkuun päivä (15.6.2022) avautui aamusta Kalkaen kirkkaana ja sateettomana. Vastakuoriutunut mäntykiitäjä (*Sphinx pinastri*) roikkui nukkapähkämön (*Stachys byzantina*) lehdestä. Yksilö oli vastakuoriutunut ja kiivennyt kotelostaan lehdelle. Sen siivet olivat vajaamittaiset ja supussa. Kiitäjillä koteloituminen ja talvehtiminen tapahtuu maassa (Chinery 1988, 175). Yleensä nukkapähkämö on tarjonnut loppukesällä yösiljan viileinä syysöinä ja sateella pesästä lähteneille kimalaisille. Ilmeisesti kasvin pinnan ”karvamaisuus” toimi niille tartuntapintana ja muodosti samalla lämpimän ilmakerroksen hyönteisen ja lehden pinnan väliin. (Ainalinpää 2019). Pölyttäjähönteisille tärkeitä kasvien ominaisuuksia ovat siitepölyn lisäksi myös monet muut kasvin rakenteelliset ominaisuudet, jotka tarjoavat hyönteisille pesäpaikkoja tai pesäpaikkamateriaaleja. Mikä etu esimerkiksi kukan morfologisesta piirteestä tai kukkafenologiasta lajille on, riippuu myös abiottisista ja bioottisista olosuhteista (Elias 2020; Saunders 2018; Fornoff ym 2017; Krombein ym. 1979).

Mäntykiitäjän talvehtimispaikan ja siten myös aikuisvaiheen alkuhetkien valintaan vaikuttavat todennäköisesti useat tekijät, kuten nukkapähkämön lämpöominaisuudet ja harmauden muodostama suojaväriytyys, lähiympäristön kasvillisuus sekä kumpareisen paikan lämmin ja kuiva mikroilmasto. Nukkapähkä-

mön kukinta-aika ei osu yksiin tapahtuman kanssa, joten mesi ei houkutellut kiitäjää paikalle. Kukintojen ja meden houkutus ei ole ilmeinen myöskään siksi, että mäntykiitäjän ensisijainen elinympäristö on yleensä kuivahko ja sitä karummat kangasmetsät sekä toissijaisesti hakamaat, lehdesniityt ja metsälaitumet (Jalava 2022). Lähellä mäntykiitäjän löytöpaikkaa kasvaa eri-ikäisiä mäntyjä (*Pinus*) ja muita toukan toissijaisia ravintokasveja suvuista *Picea*, *Larix*, *Juniperus*. Kevätsäät pohjoisessa ovat vaihtelevia ja monesti kylmiä. Mäntykiitäjän aikuisvaiheen alussa ympäristön optimaaliset olosuhteet voivat edistää sen kehitystä, koska kaikki ruumiin toiminnot eivät ole vielä täysin valmiit. Osalla päiväperhosia mikroilmastollista paikan valintaa määrittää tarve jäähdyttää tai lämmitellä ruumista (Hayes ym. 2019; Kleckova & Klecka 2016; Ainalinpää 2020). Etenkin muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa paikanvalinta voi tapahtua yksilön lämmönsäätelyn ehdoilla (Kleckova ym. 2014; Dreisig, 1995).

Mäntykiitäjän aikuisvaiheen ensimmäisten vuorokausien käyttäytyminen luonnossa tai luonnontilan kaltaisissa ympäristöissä tunnetaan vielä huonosti, perhosten kehitysvaiheita tutkitaan pääasiassa laboratoriossa. Tiedon kartuttamiseksi ympäristömuuttujista ja ymmärtääksemme lajien suhdetta mikroilmastoon, on lajien käyttäytymistä havainnoitava myös

luonnon olosuhteissa. Horsma- ja matarakii-  
tjä (*Deilephila elpenor*, *Hyles gallii*) ovat tut-  
kimusalueella yleisiä kiittäjiä, siksi kiinnostuin  
tarkkailemaan paikalle saapuneen uuden lajin  
käyttäytymistä. Koska havainnointiajan kesto  
oli vaikea arvioida ennalta, kirjasin ja tallensin  
lajin käyttäytymistä ”niin kauan kuin tarve vaa-  
tii”-periaatteella.

## Tulokset

Aikuiset mäntykiitäjät lentävät pääasiallisesti  
hämärästä aina yön pimeyteen saakka. Tästä  
huolimatta lajia tavataan usein päiväsaikaan  
monilta kukkivilta puilta ja perennakasveilta.  
Mäntykiitäjän kasvievierailujen kohteiksi on kir-  
jallisuudessa mainittu ainakin syreenit (*Syrin-  
ga*), mäkitervakko (*Viscaria vulgaris*), puna-ai-  
lakki (*Silene dioica*), varjolilja (*Lilium martagon*),  
lehdokit (*Plantanthera*) ja köynnöskuusamat  
(*Lonicera*), joiden tuoksujen oletetaan houkut-  
televan sitä (Marttila ym. 1996). Aikuisten kii-  
täjien kukkavierailuja selittää kuitenkin myös  
muut kasvien ja paikan ominaisuudet. Osalle  
edellä mainittuja kasveja ja myös nukkapäh-  
kämölle on ominaista kukinnan sinipunertava  
väri. Nämä värit keltaisen ja valkean kukinnan  
UV-valon purppuraheijastumien ohella näyttä-  
vät vaikuttavan monien perhosten kukkavierai-  
luihin (Mikkola & Tanner 2001).

Tämän tutkimuksen tarkasteltavaa yksilöä ei  
kuitenkaan ollut houkutelut paikalle yksistään  
kukinnot vaan paikan sopivuus talvehtimiseen.  
Tutkimusalueen kumpareinen, osittain paahtei-  
nen elinympäristö, tarjosi lähialueen männyistä  
vaeltaneelle toukalle talvehtimispaikan mänty-  
jen alapuolisen kuivan karikkeen sijaan. Män-  
tykiitäjän kuoriuduttua kotelostaan se kiipesi  
nukkapähkämön alimmalle lehdelle. Jalat olivat  
toimintakykyiset jo ennen siipien avautumista.  
Se pysyi hyvin kiinni valitsemallaan lehdellä  
Beufortin asteikon viitostason tuulesta huoli-  
matta. Tuuli ei kuitenkaan ollut yhtä voimakas-  
ta maanpinnan tasolla. Nukkapähkämö tarjosi  
yksilölle suojaväriedun. Perhosen värityksen  
yhteensopivuus ympäristön kanssa suojaa sitä

saalistukselta (Perveen & Khan 2017). Lisäksi  
lämpömelanismi edistää ruumiin toimintojen  
säätelystä erilaisissa ilmastoissa ja vaikuttaa osin  
lajin levinneisyyteen (Stelbrink ym. 2019).

Ilman lämpötila paikalla oli mittausajankoh-  
dan puolivälissä (klo 16.00) +22 °C ja hiekan  
lämpötila +27 °C. Aikuisvaihetta edeltävien  
kahden viikon vuorokauden yön minimilämpö-  
tilat olivat keskimäärin +7,5 °C ja päivän maksi-  
milämpötilat keskimäärin +19 °C. Sadetta tuo-  
na aikana kertyi 63 millimetriä. Päivää ennen  
aikuisvaiheen alkamista säätilassa oli myös hie-  
man poikkeuksellinen raekuuro, jossa suurim-  
pien rakeiden halkaisija oli 0,9 millimetriä. Rae-  
sadepäivää seurannut yli +22 asteen lämpötila  
lienee sysännyt alkuun mäntykiitäjän siipien  
kehityksen. Näissä olosuhteissa kiitäjän ruumiin  
lämmittämisen tarve oli ilmeinen. Lämpötilojen  
muutokset vaikuttavat perhosilla muun muas-  
sa lepokauden purkautumiseen ja tarpeeseen  
pumpata siivet valmiiksi lentoon lähtöä varten  
(Viramo 1985, 18–19).

Varsinainen siipien avauksen/kasvun seu-  
ranta alkoi kesäkuun 16. päivä klo 14.21 (Kuva  
1). Äkkinäisesti voisi luulla, että mäntykiitäjä  
avasi paikallaan siipensä, mutta siipien avautu-  
miseen yhdistyi samanaikaisesti perhosen koko  
ruumiin noin 360° kierto liike kasvin lehdellä.  
Kiertoliikkeessä mäntykiitäjä käänsi hyvin hi-  
taasti ruumistaan kohden aurinkoa, mikä viittaa  
sen lämpöhakuisuuteen.

Ensimmäisten noin viiden minuutin ajan sii-  
vet olivat vain noin puolet perhosen koko ruu-  
miin pituudesta. Noin viidentoista minuutin  
jälkeen siivet olivat täydessä mitassaan. Tällöin  
yksilön olisi luullut pysyvän samassa asemassa  
tai vaihtavan paikkaansa. Valokuvasarjasta on  
kuitenkin huomattavissa jatkuva hidas kierto lii-  
ke. Vähitellen kiitäjä hivuttautui kasvin lehdellä  
muutaman millin matkan toiselle reunustalle,  
kuten kuvasta voidaan huomata vertaamalla  
sen asentoja kellonaikojen 15.55 ja 16.37 välil-  
lä. Lehdellä riippumisesta on myös huomatta-  
va, että perhosen kääntyessä lehden taakse jää  
sen lähes puoli ruumista paistattelemaan au-



Kuva 1. Mäntykiitäjän (*Sphinx pinastri*) aikuisvaiheen ensimmäiset tunnit, jolloin yksilö avasi siipensä ja lämmitteli ruumistaan. Valokuvat: Eira Ainalinpää.

rinkoon päin. Kun kyseessä on yöperhonen, voi silmien jäämisellä lehden varjoon olla myös jokin merkitys kiitäjälle. Tutkimukset luonnollisen valon vaikutuksesta eliöihin on kuitenkin osoittautunut hankalaksi valonlähteiden erilaisuuden vuoksi (Danthanarayana & Dashper 1986). Luonnossa valo on yleensä osittain polarisoitunutta, mutta lamppuvaloissa usein erisuuntiin värähtelevää polarisoimatonta valoa (Karttunen 2023). On kuitenkin saatu viitteitä siitä, että yöllä lentävät hyönteiset käyttävät hyväkseen polaarisoitua valoa (Danthanarayana & Dashper 1986). Joillakin perhosilla silmien verkkokalvot ovat yhteydessä niiden kykyyn hahmottaa tilaa ja aikaa ympäristössään, mikä heijastuu niiden käyttäytymiseen (Warrant 2017).

Ensimmäisten kolmen tunnin aikana siipien avautumisessa ei ollut nähtävissä kuin yksi siipien kohentelu kello 14.25, jolloin mäntykiitäjä levitteli pieniä siiventyynkiään. Seuraavien kolmen tunnin aikana toistuvia ”venyttelyjä” tai siipisuonien pumppausliikkeitä ei ollut havaittavissa. Sama hyvin hidas kääntyily jatkui ja sitä kesti iltaseitsemään saakka. Tarkistuskäynneilläni, kello 19.30, 20.00 ja 24.00, mäntykiitäjää ei enää näkynyt lehdellä. Siivet olivat tulleet lentovalmiiksi.

## Pohdinta

Lämpötila vaikuttaa merkittävästi monien lajien elämään. Mäntykiitäjälle aikuisvaiheen jo ensimmäisten päivien lämpötiloilla on todennäköisesti tärkeä merkitys siipien aktivoimiseksi. Myöhemmässä aikuisvaiheessa päiväperhosilla siipiasento vaikuttaa siipien heijastuskykyyn ja siten yksilön lämmönsäätelyyn (Shanks ym, 2015). Vastakuoriutuneella aikuisella mäntykiitäjällä siivet eivät kuitenkaan vielä voineet kunnolla vaikuttaa lämmönsäätelyyn, jolloin se käänteli muuta osaa ruumiistaan auringon lämpöön. Kuvasarjasta nähdään, että kello 16 jälkeen siipien ollessa jo täysimittaiset kiertoliikkeessä etupää ja keskiruumis sijoittuvat lähes koko ajan varjoon. Toisaalta kiertoliike saattoi johtua siitä, että yksilö siirsi ruumiin viileäm-

män osan kerrallaan kohden auringon lämpöä. Tutkimuksissa on osoitettu, että kookkaiden ja ruumiiltaan paksujen perhosten lentolihakset tarvitsevat +25–30 °C:n ruumiin lämpötilan toimiakseen (Mikkola & Tanner 2001).

Lämmön ohella mäntykiitäjän käyttäytymiseen saattoi vaikuttaa myös jonkin verran paikan valoisuus. Aikuisuuden ensimmäisten tuntien aikana (noin puolet ajasta) mäntykiitäjän silmät olivat varjossa lehden takana. Joillakin yöaktiivisilla hyönteisillä on havaittu vasteita valon eri aallonpituuksiin (Danthanarayana & Dashper 1986). Esimerkiksi ruutumittariyöperhosella (*Chiasmia clathrata*) valosaasteesta johtuva liiakirkkaus johtaa päivänpituuden vääriin tulkintaan ja kotelosta suoraan aikuisvaiheeseen siirtymiseen. Syksyllä talvehtimistilaan siirtymisen estyminen on lajille kohtalokasta. Pohjois-Euroopassa valoherkkyuden on todettu ruutumittarilla olevan Keski-Eurooppaan verrattuna vähäisempää (Merckx ym. 2023). Harmaat lehdet heijastavat valoa myös muun värisiä lehtiä voimakkaammin (Wang ym. 2022). Tietyn valonvoimakkuuden vaikutusta mäntykiitäjän kiertoliikkeeseen ei voi täysin sulkea pois. Ehkä se on ajanoloon kehittynyt suojautumiskeino pohjoiseen kesäajan voimakkaaseen valoisuuteen.

Tulevaisuudessa myös mäntykiitäjä altistuu yhä suuremmille lämpötilan ja sadantojen vaihteluille. Mäntykiitäjä näyttäisi lukeutuvan niihin perhoslajeihin, jotka sopeutuvat ympäristön muutoksiin mikroilmaston perusteella. Tarkkailtu yksilö ei jäänyt koteloitumaan mäntyjen juurelle vaan vaelsi toukkana etäämmälle ja valikoi koteloitumispaikakseen kuivan ja lämpöisen puutarhapaikan. Tulos kuitenkin tarvitsee lisää lajikohtaisia havaintoja tuekseen.

Eri perhoslajeilla käyttäytyminen suhteessa ympäristön lämpötiloihin vaihtelee lajien, yksilöiden ja sukupuolen mukaan. Osa lajin yksilöistä voi olla aktiivisempia viileissä ja osa lämpimissä olosuhteissa. Lisäksi ruumiin koolla ja värityksellä on yhteys yksilön kykyyn säädellä ruumiin lämpöä. Yksilöllinen vaihtelu ja käyt-



täytymisen joustavuus voivat olla pitkällä aikavälillä eduksi perhospopulaatioille niiden sopeutuessa muuttuvaan ympäristöön (Franzen ym. 2022). Perhoslajien säilyminen ei riipu yksinomaan niiden sopeutumisesta muuttuviin sääoloihin, vaan lajien tulevaisuuteen vaikuttaa niille sopivan elinympäristön määrä ja elinympäristöjen yhtenäisyys sekä ravintokasvien esiintyminen (Fourcade ym. 2017).

## Kirjallisuus

- Ainalinpää E 2020 Maa siipien alla – geodiversiteetin merkityksiä päiväperhosten ja ihmisen elämään. *Sahlbergia* 26: 1–2 ja 29–33. <[http://koivu.luomus.fi/sahlbergia/2020/sahlbergia\\_26\\_1-2\\_2020.pdf](http://koivu.luomus.fi/sahlbergia/2020/sahlbergia_26_1-2_2020.pdf)> [Viittauspäivä 14.12.2022]
- Ainalinpää E 2019 Kasvitaiteen ekologiset ulottuvuudet. Elämäsidonnoisista vuorovaikutustarkasteluista kestävyystavoitteiseen taidetoimintaan. Väitöskirja, Lapin yliopisto.
- Chinery M 1988 Pohjois-Euroopan hyönteiset. Tammi, Helsinki.
- Danthanarayana W & Dashper S 1986 Response of some night-flying insects to polarized light. *Insects fly. Dispersal and Migration*. [https://doi.org/1007/978-3-642-71155-8\\_8](https://doi.org/1007/978-3-642-71155-8_8)
- Dreisig H 1995 Thermoregulation and flight activity in territorial male graylings, *Hipparchia semele* (Satyridae), and large skippers, *Ochlodes venata* (Hesperiidae). *Oecologia* 101:2 169–176. <https://doi.org/10.1007/BF00317280>
- Elias S A 2020 Cold Adaptations of Tundra Insects. Teoksessa: Goldstein M I & DellaSala D A (toim) *Encyclopedia of the World's Biomes*. Academic press, United States. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11749-X>
- Fourcade Y, Ranius T & Öckinger E 2017 Temperature drives abundance fluctuations, but spatial dynamics is constrained by landscape configuration: Implications for climate-driven range shift in a butterfly. *J Anim Ecol* 86: 1339–1351. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12740>
- Fornoff F ym. 2016 Functional flower traits and their diversity drive pollinator visitation. *Oikos* 126 7: 1020–1030 <https://doi.org/10.1111/oik.03869>
- Franzén M ym. 2022 Differences in phenology, daily timing of activity, and associations of temperature utilization with survival in three threatened butterflies. *Nature Scientific Reports* 12: 7534. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10676-0>
- Hayes M P ym. 2019 Temperature and territoriality in the Duke of Burgundy butterfly, *Hamearis lucina*. *J Ins Cons* 23: 739–750. <https://doi.org/10.1007/s10841-019-00166-6>
- Karttunen H 2023 Polarisaatio. <<https://www.astro.utu.fi/zubi/radiat/polar.htm>> [Viittauspäivä 4.4.2023]
- Kleckova I & Klecka J 2016 Facing the heat: Thermoregulation and behaviour of lowland species of a cold-dwelling butterfly genus: *Erebia*. *PLOS ONE* 11: 3 e0150393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150393>
- Kleckova I, Konvicka M & Klecka J 2014 Thermoregulation and microhabitat use in mountain butterflies of the genus *Erebia*: Importance of fine-scale habitat heterogeneity. *J Therm Biol* 41: 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2014.02.002>
- Krombein K V ym. 1979 *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. Smithsonian Institution Press, Washington. <<http://library.si.edu/digital-library/book/catalogof-hymenop02krom>> [Viittauspäivä 24.4.2023]
- Jalava H 2022 Mäntykiitäjä – *Sphinx pinastri*. <[www.Laji.fi](http://www.Laji.fi)> [Viittauspäivä 2.12.2022]
- Marttila O ym. 1996 Suomen kiitäjät ja kehräjät. Kirjayhtymä Oy, Helsinki.
- Merckx T ym. 2023 Dim light pollution prevents diapause induction in urban and rural moths. *J Appl Ecol* 00: 1–10 <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14373>
- Mikkola K & Tanner H 2021 Perhospuutarha. Tammi, Helsinki.
- Perveen F K & Khan A 2017 *Lepidoptera*. DOI:

10.5772/intechopen.70452

Saunders M E 2018 Insect pollinators collect pollen from wind-pollinated plants: implications for pollination ecology and sustainable agriculture. *Ins Cons and Div* 11: 13–31. <https://doi.org/10.1111/icad.12243>

Scriber J M 2009 *Plant–Insect Interactions*. Teoksessa: Resh V H & Cardé R T (toim) *Encyclopedia of Insects*. Academic press, United States. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374144-8.00213-7>

Shanks K ym. 2015 White butterflies as solar photovoltaic concentrators. *Scientific Reports* 5: 12267. <https://doi.org/10.1038/srep12267>

Stelbrink P ym. 2019 Colour lightness of butterfly assemblages across North America and Europe. *Scientific Reports* 9: 1760. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36761-x>

Viramo J 1985 *Hyönteiset Suomen luonnossa*. Teoksessa: Krogerus H (toim) *Suomen eläimet* 4. Weiling+Göös, Helsinki.

Wang H, ym. 2022 Leaf morphological traits as adaptations to multiple climate gradients. *J Ecol* 110: 1344–1355. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13873>

Warrant E 2017 The remarkable visual capacities of nocturnal insects: vision at the limits with small eyes and tiny brains. *R Soc Phil Trans B* 372: 1–13. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0063>

*Eira Ainalinpää (TaT, FM) on vapaatutkija ja Oulun yliopiston affiliaatti. Kirjoittaja toimii monitie- teisen luonnontutkimuksen ja kasvilajien ylläpi- tosuojelun parissa yksityisellä Taidearboretumin tutkimuspaikalla Pohjois-Pohjanmaalla. <<https://www.artarboretum-eira.com/>>*

