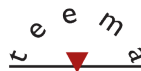


Seppo Neuvonen

Ilmastonmuutos ja metsien hyönteistuhot

Neuvonen S. (2020). Ilmastonmuutos ja metsien hyönteistuhot. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10498. Tieteen tori: Metsien terveys nyt ja tulevaisuudessa. 4 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10498>
Yhteystiedot Lapin tutkimuslaitos Kevo, Biodiversiteettiyksikkö, Turun yliopisto, Turku
Sähköposti seppo.neuvonen@utu.fi
Hyväksytty 12.12.2020



Metsien terveys nyt ja tulevaisuudessa

Tuhohyönteisten kannanvaihtelut

Hyönteistuhojen luontainen dynamiikka vaihtelee lajikohtaisesti. Muutamalla hyönteislajilla on ns. syklisiä kannanvaihteluja. Tällainen on tunturimittari (*Epirrita autumnata* (Bkh.)) Lapin tunturikoivuilla (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii* (Orlova) Hämet-Ahti); sen kanta vaihtelee noin 10 vuoden sykleissä, mutta huippujen korkeudessa on suurta vaihtelua. Yleisempiä ovat ns. eruptiiviset hyönteistuhot – tarvitaan jokin laukaiseva tekijä (esim. kuivuus tai myrskytuho), jonka seurauksena hyönteiskanta kasvaa muutamassa vuodessa ihmisen kannalta liian suureksi, kuten esim. kuusen (*Picea abies* (L.) H. Karst.) tuholaisella kirjanpainajalla (*Ips typographus* L.). Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat monimutkaisia, eivät pelkästään tuhoja lisääviä, ja ne vaihtelevat lajikohtaisesti. Joidenkin tuholaisten lisääntymiseen meillä on kuitenkin syytä varautua.

Vuosien välinen vaihtelu ja ilmastonmuutos eri vuodenaikoina Suomessa tärkeiden tuhohyönteisten kannalta

Ilmastonmuutoksesta puhuttaessa ei sovi unohtaa vuosien välistä vaihtelua, joka on boreaalisella vyöhykkeellä erittäin suurta. Huhtikuusta syyskuuhun kuukausien keskiämpötilojen vaihteluväli samalla paikkakunnalla Suomessa on ollut 4–6 astetta, ja kesien lämpösummissa voi perättäisinä vuosina olla useiden kymmenien prosenttien ero. Talvella vuosien välinen vaihtelu on vielä suurempaa: talvikuukausien keskilämpötilat voivat vuosikymmenen aikana vaihdella yli kymmenen asteen haarukassa. Nämä erot ovat huomattavasti suurempia kuin ilmastossa havaitut tai ennustetut trendit.

On perusteltua olettaa, että hyönteiset ovat hyvin sopeutuneita keskilämpötilojen vaihteluun, joten näiden suhteen hitaalla ilmastonmuutoksella (yleensä selvästi alle asteen vuosikymmenessä)

ei välttämättä ole suurta vaikutusta tuhohyönteisten esiintymiseen. Ääriämpötilat voivat kuitenkin rajoittaa tuholaisten esiintymistä, ja erityisesti Suomen ilmastossa lauhtuvat talvet voivat lisätä muutaman tärkeän hyönteisen aiheuttamia tuhoriskejä metsissämme. Tällaisia ovat munavaiheessa talvehtivat lajit: tunturi- ja hallamittari (*Operophtera brumata* (L.)), ruskomäntypistiäinen (*Neodiprion sertifer* Geoffr.), havununna (*Lymantria monacha* (L.)) ja lehtinunna (*Lymantria dispar* (L.)). Toisaalta kesälämpötilojen noususta voivat hyötyä lajit, joilla voi olla useampia kuin yksi sukupolvi kesässä (esim. kirjanpainaja).

Alhaiset lämpötilat surmaavat joidenkin tuhohyönteisten talvehtivia munia ja rajoittavat näiden lajien levinneisyyttä joko alueellisesti tai maisemamittakaavassa. Tässä yhteydessä kiinnostavia munien kylmänkestävyyden raja-arvoja ovat: -37 °C sekä tunturimittarilla että ruskomäntypistiäisellä, -36 °C hallamittarilla, -29 °C havununnalla, ja -27 °C lehtinunnalla. Näitä arvoja ei voi suoraan soveltaa laajassa alueellisessa mittakaavassa, vaan on otettava huomioon sekä topografian vaikutus ääriämpötilojen esiintymiseen että mikroilmastolliset erot. Kylmimmät lämpötilat saavutetaan laaksojen pohjilla, ja etenkin Lapissa ääriämpötilat voivat olla näitä yli kymmenen astetta lämpimämpiä tunturikoivuvyöhykkeen yläosassa. Toisaalta joidenkin lajien munat voivat olla suojassa kovimmilta pakkasilta eristävän lumepiteen alla: hallamittari munii yleisesti myös vaivaiskoivuille ja havu- ja lehtinunnanaaraat munivat puiden tyviosiin.

Suomessa toteutuneen ilmastonmuutoksen suuruus on vaihdellut vuodenajoin. Jaksolle 1961–2010 laskettuna kuukausittaisten keskilämpötilojen trendien kulmakertoimet ovat olleet 0,3–0,7 astetta vuosikymmentä kohden joulukuusta maaliskuuhun ja hieman pienempiä heinäkuusta syyskuuhun. Vähäisintä muutos on ollut touko- ja kesäkuussa sekä loka- ja marraskuussa. Talvien kylmimmät ääriämpötilat ovat kuitenkin lauhtuneet keskilämpötiloja nopeammin erityisesti 1990-luvulta alkaen.

Tuhohyönteisten lajikohtaista tarkastelua

Männyn (*Pinus sylvestris* L.) tärkein tuhohyönteinen maassamme on ollut ruskomäntypistiäinen. Sen munat kestävät keskitalvella noin -37 asteen lämpötiloja. Itä- ja Pohjois-Suomessa on usein ollut tätä kylmempää, minkä seurauksena ruskomäntypistiäistuhot näillä alueilla ovat jääneet vähäisiksi, mutta tuhoille altis alue voi laajentua ilmaston lämmitessä. Mäntypistiäistuhot keskittyvät erityisesti kuivimmille ja karuimmille kasvupaikoille. Metsäkasvillisuuden rehevöityminen saattaa pienentää tuhoriskiä.

Lapin tunturikoivikoiden hyönteistuhojen kannalta tärkein yksittäinen eloton ympäristötekijä on talven minimilämpötila, joka vaikuttaa puiden latvuksissa talvehtivien mittariperhosten munien elossasäilyvyyteen ja täten tuhojen alueelliseen ja maisematason esiintymiseen (laaksojen ”kylmän ilman järvet” säilyvät yleensä tuhoilta). Jos talvien minimilämpötilat kohoavat, tunturimittarin joukkoesiintymien riski kasvaa mantereisilla alueilla. Toisaalta, jos kesälämpötilat kohoavat, lehvästön laatu toukkien ravintona heikkenee lievästi ja loisten tehokkuus paranee, ja mahdollisesti myös muut tunturimittarin luontaiset viholliset hyötyvät, mikä voi johtaa lievempiin tuhoihin. Tällä vuosisadalla Lapissa on alkanut esiintyä myös hallamittarin aiheuttamia tuhoja.

Euroopan kuusimetsien kannalta yksi pahimpia tuholaisia on kirjanpainaja, joka on hyötynyt erityisesti myrskytuhojen lisääntymisestä (mikä puolestaan on seurausta roudattoman ajan piteneemisestä) ja kesien lämpenemisestä. Kesälämpötilojen nousu on mahdollistanut sekä tehostuneen parveilun että toukkien nopeamman kehityksen seurauksena lisääntyneet sisarusjälkeläistöt ja toisen sukupolven kehittymisen. Kesän 2010 ukkosmyrskyjen jälkeen metsiin jäi korjaamatta runsaasti vaurioituneita kuusia, mikä edesauttoi kirjanpainajakannan kasvua epideemiselle tasolle. Tämän seurauksena kirjanpainajat pystyivät onnistuneesti iskeytymään myös eläviin kuusiin, mihin ne

eivät kykene kannan ollessa alhainen (tällöin kuuset pystyvät torjumaan hyökkäyksen pihkavuodolaan). Kirjanpainajatuhojen ehkäisemiseksi on tärkeää, että noudatetaan metsätuholain määräyksiä kuorellisen puutavaran ja myrskytuhopuiden poistosta. Keskimääräistä lämpimämpinä kesinä ja lämpimillä hakkuuaukoilla olevien puupinojen osalta lain päivämäärät eivät näytä riittävilä, vaan vielä aikaisempi puiden poisto on suotavaa.

Vielä 1990-luvun alussa havununnaa pidettiin Suomessa harvinaisena ja vähälukuisena Lounais-Suomen lajina, ja lehtinunna oli esiintynyt meillä vain erittäin harvinaisena vaeltajana. Ilmaston lämmitessä etenkin havununna on levinnyt pohjoiseen ja yleistynyt ja jopa aiheuttanut pienialaista tuhoa lounaisaariostossamme ja Virossa. Havununna on perinteisesti ollut paha havumetsien tuholainen Keski-Euroopassa, erityisesti Itämeren eteläpuolisella alueella. Lehtinunna puolestaan on pääosin lehtipuita ravintonaan käyttävä laji, joka on aiheuttanut mittavia tuhoja erityisesti Pohjois-Amerikassa, minne se tuli vieraslajina noin 150 vuotta sitten. Yhdysvalloissa lehtinunna on paha tuholainen erityisesti tammivaltaisissa metsissä ja puustoisilla asuinalueilla, mutta se elää sekä lehti- että havupuilla ja on tavattu yhteensä yli 400 puulajilla. Puiden kuolleisuuden lisäksi lajin karvaiset toukat voivat aiheuttaa allergisia reaktioita toukkien kanssa kosketuksiin joutuessa ihmisissä.

Hyönteisten aiheuttamat tuhot kuusikoissa ovat aiempina vuosikymmeninä olleet yleisiä etelämpänä Euroopassa, mutta melko vähäisiä Suomessa. Tilanne on kuitenkin muuttumassa kuusen kasvatuksen kannalta ongelmallisempaan suuntaan, sillä etenkin kirjanpainajatuhoja on esiintynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana aiempaa enemmän. Havununnan leviäminen pohjoiseen voi hankaloittaa tilannetta entisestään, sillä havununnan vaurioittamat kuuset ovat alttiita kirjanpainajalle ja muille kaarnakuoriaisille sekä kuusijäärien toukille. Havununnan leviämistä ja runsastumista maassamme on seurattu valorysäpynnäin Nocturna-seurantaohjelmassa vuodesta 1993 lähtien ja feromonipynnäin viimeisten kolmen vuoden aikana. Laji on jo levinnyt pohjoiseen Vaasan–Joensuun linjalle. Feromoniseurannan osoittaessa kannan nousun alkaneen jollakin alueella, siellä voidaan etenkin tuhoille altteimmilla kasvupaikoilla siirtyä tarkempiin tuhoriskin arviointimenetelmiin. Lehtinunnan esiintymistä kannattaa seurata etenkin lehtipuuvaltaisilla virkistysalueilla.

Havununnan leviämistä maassamme ei kannata vain jäädä passiivisesti seuraamaan, vaan tuhoriskejä voidaan pienentää jo ennakkolta. Useat tutkimukset osoittavat lehtipuusekoituksen lisäämisen havupuuvaltaisissa metsissä vähentävän havununnan ja muidenkin hyönteisten kuten kirjanpainajan aiheuttamien tuhojen riskejä. Metsiköiden, joissa kasvaa sekä kuusta että mäntyä, on puolestaan havaittu olevan erityisen alttiita havununnan aiheuttamille tuhoille. Saksassa havununnan on todettu vaivaavan erityisesti ylitiehitä metsiköitä, joten metsien harventaminen ajallaan voi myös vähentää tuhojen riskiä. Havununnan luontaiset viholliset, kuten pikkunisäkkäät, linnut, loispistäiset ja -kärpäset sekä muurahaiset, voivat vähentää tuhoriskiä, joten näiden hyvinvointi on hyvä ottaa huomioon metsänhoidon yhteydessä. Myös kuivuus voi heikentää kuusen vastustuskykyä kirjanpainajaa ja havununnaa vastaan. Kuusikoiden kasvattamista vähemmän rehevillä kasvupaikoilla kannattaa siis välttää.

Mitä tulevaisuudessa?

Tulevaisuuden hyönteistuhojen ennustamista hankaloittavat useat seikat. Pitäisi osata vastata esim. seuraaviin kysymyksiin: 1) miten ilmasto muuttuu jatkossa eri vuodenaikoina (jatkuvatko viime vuosikymmeninä havaitut trendit); 2) miten muut ympäristönmuutokset (esim. typpilaskeuma) vaikuttavat tuhoriskeihin; ja 3) miten ilmastonmuutos vaikuttaa epäsuorasti, esim. luontaisten vihollisten toiminnan kautta, tuhohyönteisten kannanvaihteluihin? Näistä asioista tiedetään vielä

valitettavan vähän. Tosiasia kuitenkin on, että metsien (erityisesti kuusikoiden) hyönteistuhojen suhteen tilanne vaikuttaa jo nyt selvästi pahemmalta kuin 30 vuotta sitten. Toivottavasti metsänhoidossamme otetaan yhdeksi selkeäksi tavoitteeksi tuhoriskien ennaltaehkäisy, jotta välttyisimme massiivisilta hyönteistuhoilta, jotka voisivat muuttaa metsien hiilinielut hiililähteiksi.

Kirjallisuutta

- Fält-Nardmann J.J.J., Tikkanen O.-P., Ruohomäki K., Otto L.-F., Leinonen R., Pöyry J., Saikkonen K., Neuvonen S. (2018). The recent northward expansion of *Lymantria monacha* in relation to realised changes in temperatures of different seasons. *Forest Ecology and Management* 427: 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.05.053>.
- Lehmann P., Ammunét T., Barton M., Battisti A., Eigenbrode S.D., Jepsen J.U., Kalinkat G., Neuvonen S., Niemelä P., Terblanche J.S., Økland B., Björkman C. (2020). Complex responses of global insect pests to climate warming. *Frontiers in Ecology and the Environment* 18(3): 141–150. <https://doi.org/10.1002/fee.2160>.
- Neuvonen S., Kullberg J., Kämäräinen M., Lehtonen I., Nevalainen S., Siljamo P., Venäläinen A. (2018). Havununna ja lehtinunna – tulevaisuuden metsätuholaisiin on syytä varautua ennakolta. Julkaisussa: Nevalainen S., Nuorteva H., Pouttu A. (toim.). (2018). *Metsätuhot vuonna 2017. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2018*. Luonnonvarakeskus, Helsinki. s. 30–39. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-622-3>.
- Romashkin I., Neuvonen S., Tikkanen O.-P. (2020). Northward shift in temperature sum isoclines may favour *Ips typographus* outbreaks in European Russia. *Agricultural and Forest Entomology* 22(3): 238–249. <https://doi.org/10.1111/afe.12377>.