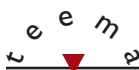


Jarkko Hantula

Ilmastonmuutoksesta ja kansainvälisestä kasvikaupasta aiheutuvat riskit ja niiden merkitys suomalaiseseen metsätalouteen



Suomen metsät vielä terveitä mutta monta uhkaa tarjolla

Vuoristoniluri-niminen, Länsi-Kanadan normaaliin lajistoon kuuluva hyönteinen, joka on myös patogeenisienen levittäjä, on viimeisen kymmenen vuoden aikana tuhonnut British Columbiassa ja Albertassa karkeasti ottaen Suomen metsäpinta-alan verran mäntymetsää. Tuhon taustalla on ilmaston lämpenemisen ja metsänhoidossa tehtyjen virheiden yhteisvaikutus (kuva 1).

Iso-Britanniassa puolestaan itäaasialaista alkuperää oleva hollanninjalavatauti hävitti jalavat jo vuosikymmeniä sitten ja viime vuosina eräät muut vierasperäiset tuhoniheuttajat ovat tuhonneet laajoja lehtikuusimetsiä, hevoskastanjoita ja viimeiseksi saarnimetsiä. Aiheutuneiden tuhojen seurauksena näissä maissa myös tiedotusvälineet ja tavalliset ihmiset ovat alkaneet kysellä poliitikoilta nykyistä tehokkaampia toimenpiteitä metsien suojelemiseksi.

Edellä kerrotut esimerkit osoittavat, että ympäristönmuutokset ja ihmisen toiminta voivat saada aikaan radikaaleja muutoksia metsien terveystilanteessa. Ne eivät myöskään ole ainutkertaisia, vaan vastaavia esimerkkejä voidaan listata joukoittain eri puolilta maailmaa esimerkiksi USA:n itä- ja länsirannikolta, Australiasta, Japanista ja Kiinasta.

Suomen viennin arvosta lähes viidennes saadaan taloudesta, joka perustuu muutaman puulajin kasvatukseen. Tärkeimpiä ovat havupuut kuusi ja mänty, mutta myös koivulla ja haavalla on merkitystä. Toi-

sin sanoen poikkeuksellisen merkittävä osa Suomen taloudellisesta hyvinvoinnista perustuu vain muutama puulajiin, minkä seurauksena metsätaloutemme on poikkeuksellisen haavoittuva vaarallisille tuhoniheuttajille. Laajat metsätuhot, joita on nähty Kanadan männyillä sekä Iso-Britannian jalavilla ja lehtikuusilla, aiheuttaisivat lähes korvaamattoman menetyksen hyvinvoinnillemme.

Suomen metsät kuuluvat kansainvälisessä vertailussa maailman terveimpien joukkoon. Tärkeimpiä kotoperäisiä havupuiden taudinaiheuttajia ovat juurikäävät ja tervarosro sekä männynversosurman aiheuttava surmakka. Myös koivulla esiintyy runsaasti taudinaiheuttajia, joista merkittävimpiä ovat koivunruoste ja erilaiset lehtilaikut.

Viime aikoina eniten huolta aiheuttanut vierasperäinen tuhoniheuttaja on saarnensurma, joka noin vuosikymmenen ajan on aiheuttanut tuhoja vähille saarnimetsillemme. Myös hybridihaavalla korotautia aiheuttava *Neofabraea populi* -sieni on luettava erittäin merkittäväksi vieraspatogeeniksi, koska se on osaltaan ollut ehkäisemässä hybridihaapaan perustuvan laajamittaisen metsätalouden syntymisen Suomeen.

Lisäksi ulkomaisissa taimierissä ja/tai taimitarhoilla on viimeisten vuosikymmenien aikana havaittu esimerkiksi lahojuuruisuutta aiheuttava *Ceratobasidium bicorne* -sieni, muutamia vierasperäisiä *Phytophthora*-mikrobeja sekä joukko vierasperäisille metsäpuille tauteja aiheuttavia sieniä. Toisaalta kylmän ilmastomme ansiosta jotkut tuhoniheuttajat



Kuva 1. Vuoristonilurin tuhoamaa mäntymetsää British Columbiassa, Länsi-Kanadassa. (Kuva: Jarkko Hantula)

ovat pysyneet maastamme pois. Näistä merkittävien on hollanninjalavatautia aiheuttava *Ophiostoma novo-ulmi* -sieni.

Phytophthora-lajit eivät ainakaan toistaiseksi ole aiheuttaneet merkittävää tuhoa suomalaisessa luonnossa. Niiden suhteen on kuitenkin syytä olla varuillaan, koska nämä mikrobit ovat muualla osoittautuneet erittäin arvaamattomiksi. Esimerkiksi Iso-Britanniassa esiintyi amerikkalaisten tammien tuhoajana aiemmin tunnettu *P. ramorum*-laji lähes vuosikymmenen aiheuttamatta merkittäviä tuhoja, kunnes se tuntemattomasta syystä ryhtyi tuhoamaan laajoja lehtikuusimetsiä. Suvun lajien on myös todettu hybridisoituvan keskenään tuottaen aivan uudenlaisia patogeeneja: esimerkiksi joenrantalepikoi-ta tuhoava *P. alni* syntyi Euroopassa tänne ihmisen toimesta tuodun *Phytophthoran* risteytyessä toisen lajin kanssa.

Euroopan metsäpatogeenitilanne

Euroopan metsätautilatteen historiallinen kehitys on äskettäin selvitetty varsin perusteellisesti. Italialaisen Alberto Santinin ja kumppaneiden tutkimusten mukaan vierasperäisten patogeenien määrä on viimeisen 200 vuoden aikana ollut eksponentiaalisessa kasvussa. Tänä aikana Eurooppaan ilmaantuneista tuhoniheuttajista suurin osa on kuulunut kotelosieniin, mutta viimeisten vuosikymmenien aikana näyttää tapahtuneen kaksi merkittävää muutosta: *Phytophthora*-mikrobien osuus on lisääntynyt merkittävästi ja uudet taudit ovat yhä useammin lajihybridejä. Vierasperäiset taudinaiheuttajat ovat aiheuttaneet kohdemaissa eniten koro- ja lahotauteja.

Myös taudinaiheuttajien leviämisreittejä on selvitetty, ja ylivoimaisesti merkittävimmäksi reitiksi ovat osoittautuneet elävät kasvit, eli esimerkiksi koristekasvit, kaupunkipuut, metsäpuiden taimet ja bonsaipuut. Elävien kasvien avulla levinneiden

metsäpatogeenien osuus on 1980-luvulta lähtien ollut yli 70 %, joten mikäli vierasperäisten taudinaiheuttajien aiheuttaman metsätuhoariskin toteutumista halutaan välttää, kannattaa päähuomio kiinnittää elävien kasvien kauppaan.

Maantieteellisesti vierasperäisiä patogeeneja esiintyy eniten Keski- ja Etelä-Euroopassa (Italia, Sveitsi, Itävalta, Unkari ja Ranska). Sen sijaan Pohjois-Euroopassa vierasperäisiä patogeeneja oli selvästi vähemmän. Tutkittaessa yhteyttä vieraslajien kykyyn aiheuttaa ongelmia havaittiin, että siihen vaikuttivat kohdemaan ympäristötekijät, biodiversiteetti, ilmastotekijät sekä maan bruttokansantuote.

Metsätuhojen inhimilliset vaikutukset

Vierasperäisillä metsätuhoilla on ymmärrettävästi suuri vaikutus metsän muihin eliölajeihin. Yhden puulajin häviäminen tai voimakas taantuminen muuttaa ymmärrettävästi koko metsän ekologiaa, jolloin koko eliöyhteisössä tapahtuu muutoksia. Yllättävämpi sen sijaan oli tieto, jonka mukaan metsätuhot näkyvät myös ihmisten terveydessä.

Amerikkalainen Geoffrey Donovan havaitsi viidessätoista USA:n osavaltiossa tekemässään tutkimuksessa, että alueilla, joilla saarnen jalosoukko niminen hyönteinen oli tuhonnut saarnimetsät, metsätuho voitiin liittää yli 6000:een alempien hengitysteiden sairauksien aiheuttamaan kuolemaan sekä yli 15 000:een kardiovaskulaarisesta sairaudesta aiheutuneeseen kuolemaan. Havainto on korrelatiivinen, ja se pitää vielä varmistaa lisätutkimuksilla. Tästä huolimatta tuloksen perusteella näyttää siltä, että metsäkuolemilla on vakavia vaikutuksia sekä hengitysilman puhtauteen (hengitystiesairaudet) että ihmisten stressaantuneisuuteen (verenkiertosairaudet).

Kansainvälinen kasvikauppa ja leväsienet

Phytophthora-sukuun kuuluvat mikrobit ovat saksalaisen Thomas Jungin tekemien tutkimusten mukaan sairastuttaneet erittäin pahoin keskieurooppalaiset taimitarhat. Näitä mikrobeja esiintyy noin 80 %:ssa saksalaisista ja itävaltalaisista taimitarhoista, ja yleisimmin esiintyvät lajit ovat samoja joiden on havaittu aiheuttavan ongelmia metsissä. Taimitar-

hojen merkittävään rooliin *Phytophthora*-mikrobin leviämässä viittaa vahvasti myös tutkimustulos, jonka mukaan yli 90 %:ssa keskieurooppalaisista taimikoista esiintyy samoja lajeja kuin taimitarhoilla.

Ongelman vakavuuden ymmärtämistä on hidastanut *Phytophthora*-lajien aiheuttama tyypillisesti melko hitaasti etenevä tuho, jonka seurauksena uudet taimikot näyttävät kasvavan useita vuosia normaalisti ennen kuin ongelmat ilmenevät. Näin ongelman syyksi ei ole osattu päätellä saastuneita puuntaimia, vaan epäilyt kohdistuvat esimerkiksi kasvupaikkaan, maankäytön muutoksiin tai säätökäytöihin.

Taloudelliset vaikutukset

Vierasperäisten tuhonaiheuttajien aiheuttamista taloudellisista vaikutuksista on melko vähän tieteellisesti luotettavaa tietoa. Erilaiset arviot antavat kuitenkin käsityksen sekä ongelman suuruusluokasta että hinnan arvioimisen vaikeudesta. Esimerkiksi Gotlannin saarelle äskettäin kulkeutuneen hollanninjalavataudin on arvioitu aiheuttavan laskentatavasta riippuen vuosittain 8–215 miljoonan euron tappiot. Kanadassa on arvioitu, että neljän merkittävän hyönteisen ja sienitaudin aiheuttamat yhteenlasketut kustannukset ovat vuosittain 165 miljoonaa dollaria. Yhdysvalloissa on puolestaan arvioitu kaikkien metsäpatogeenien aiheuttamien taloudellisten tappioiden ja vahinkojen nousevan jopa 2,1 miljardiin dollariin.

Itse tuhojen lisäksi kustannuksia aiheutuu myös vieraslajien torjunta- ja hävittämistoimenpiteistä. Viime vuosisadalla 1910-luvulta 1960-luvulle yritettiin USA:ssa hävittää valkomännyn tervasrosoa kaikkiaan 150 miljoonalla sen aikaisella, tai nykyrahassa 1,2 miljardilla, dollarilla. Yksin huippuvuosina 1936–37 käytettiin molempina yli 75 miljoonaa nykyydollaria. Suomessa on Elintarvikevirasto Evira puolestaan laskenut, että yhden mäntyankeroisesiintymän hävittäminen aiheuttaisi 5–19 miljoonan euron kulut edellyttäen että toimenpide onnistuu.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset tuhojen leviämiseen Suomessa

Ennustetun ilmastonmuutoksen toteutuessa Suomen lämpötilat nousevat, talvikausi lyhenee, sulan maan kausi pitenee ja tuulisuus lisääntyy. Muutosten seurauksena puiden korjuuvauriot lisääntyvät ja itiöiden tuotanto- ja tartunta-aika sekä sienirihmaston kasvuaika pitenevät. Näiden yhteisvaikutuksena juurikäävän aiheuttamat tuhot lisääntyvät merkittävästi enemmän kuin puiden nopeutunut kiertoaika vähentää niitä. Näin metsiemme tämän hetken merkittävimmän sienitaudin merkitys näyttäisi kasvavan entisestään.

Juurikäävän lisäksi ilmastonmuutoksen toteutuminen ennustetun kaltaisena tulee johtamaan kirjanpainajatuhojen merkittävään lisääntymiseen. Etenkin kesälämpötilojen noustessa ja lämpimän ajan pidentyessä odotettavissa oleva toisen sukupolven säännöllinen esiintyminen saattaa johtaa tilanteen vaikeutumiseen nykyisestä. Kirjanpainajariskiinkin liittyy myös kuusen herkkyys kuivuudelle, joka saattaa johtaa laajoihin huonovointisiin kuusikoihin, joiden heikentyneistä puista kirjanpainajaepidemiät voivat lähteä liikkeelle entistä useammin.

Juurikäävän ja kirjanpainajan lisäksi odotettavissa on muitakin muutoksia kotoperäisissä tuhonaiheuttajissa, mutta nämä kaksi tuottanevat metsätalouden kannalta merkittävimmät seuraukset. Kolmas, erittäin vaikeasti ennakoitava kysymys on ilmastonmuutoksen vaikutus siihen, miten tänne kulkeutuvat vierasperäiset tuhonaiheuttajat sopeutuvat Suomen olosuhteisiin. Ehkä pelätyin vierasperäinen tuhonaiheuttaja Suomessa on mäntyankeroinen, jonka tiedetään aiheuttavan merkittäviä tuhoja edellyttäen, että kesällä on riittävän pitkä lämpöjakso. Siten ilmaston ja etenkin kesäkauden piteneminen lisää oleellisesti riskiä tuhonaiheuttajan menestymisestä suomalaisessa luonnossa.

Myös *Phytophthora*-mikrobeja pidetään yleisesti Suomea lämpimämpien ilmastojen tuhonaiheuttajina, joten niiden mahdollisesta kulkeutumisesta maahamme aiheutuvat tuhot saattavat lisääntyä ennalta arvaamattomasti, jos ilmasto lämpenee ennakoitusti (kuva 2). Sama koskee myös esimerkiksi hollanninjalavatautia, jota rajoittaa sitä kantavien vektorihyönteisten puuttuminen Suomenlahden pohjoispuolelta.



Kuva 2. Italiasta taimitarhalta taimen mukana siirtyneen *Phytophthoran* aiheuttamia laikkuja nuorehkoissa puisto- puussa Etelä-Suomessa. (Kuva: Jarkko Hantula)

Ratkaisuja?

Tärkeimpien kotoperäisten tuhonaiheuttajien aiheuttamat ongelmat voidaan tulevaisuudessa ehkäistä kattavalla juurikäävän torjunnalla ja poistamalla kirjanpainajan lisääntymiseen soveltuva puutavara metsästä riittävän nopeasti. Ainakin juurikäävän osalta on kehitteillä myös uusia torjuntakeinoja, jotka käyttöön tullessaan helpottavat sienien aiheuttamien tuhojen kontrolloinnissa – ja saattavat ajan myötä jopa vähentää juurikäävän määrää metsissämme. Mahdollisesti yleistyvän eri-ikäismetsätalouden osalta on Etelä-Suomessa lisäksi muistettava, ettei

se sovellu lainkaan kasvupaikoille, joilla esiintyy jo valmiiksi juurikäppää.

Sen sijaan, kuten edellä on kuvattu, vierasperäiset metsätuhon aiheuttajat ovat aiheuttaneet erittäin suuret ja ennalta arvaamattomat taloudelliset tuhot siellä, missä niiden aiheuttama riski on realisoitunut. Suomessa nämä riskit ovat taloutemme rakenteesta johtuen lähes koko muuta maailmaa suuremmat, joten ratkaisujen etsimiseen on syytä paneutua huolella ennen kuin ongelma on käsissämme.

Kuten jo aiemmin totesin, on merkittävin vierasperäisten taudinaiheuttajien lähde kansainvälinen elävien kasvien kauppa. Siihen liittyviä riskejä yritetään nykyisin minimoida erilaisiin vaarallisten lajien listoihin perustuvilla kasvimateriaalin tarkastuksilla. Tuhonaiheuttajien alati kiihtyvä lisääntyminen Euroopassa viittaa kuitenkin siihen, ettei tällainen lajiperusteinen ja viranomaistoimintaan perustuva lähestymistapa tuo ratkaisua ongelmaan. Näin siitä huolimatta, että käyttöön on tulossa uudenlaisia moderneihin tutkimusmenetelmiin perustuvia ratkaisuja, joilla uudet maahan saapuneet taudinaiheuttajat voidaan havaita nopeammin ja varmemmin kuin koskaan ennen. Keskeinen ongelma on siinä, että lähes kaikki tähän mennessä pahimmat tuhot aiheuttaneet mikro-organismit ovat olleet tuntemattomia ennen laajamittaisten tuhojen alkamista, joten vaikka niiden saapuminen olisi havaittakin, ei sen seurauksena olisi ymmärretty ryhtyä toimenpiteisiin.

Yksinkertainen ratkaisu kasvikaupan ongelmien aiheuttamaan riskiin olisi tietenkin kansainvälisen kasvikaupan kieltäminen, koska se lopettaisi myös kasvien mukana kulkeutuvien tuhonaiheuttajien leviämisen. Tällainen ratkaisu ei kuitenkaan nykyisessä globaalissa vapaaseen kauppaan perustuvassa maailmassa liene mahdollista, joten on löydettävä muita ratkaisuja.

Nykyisen kasvikaupan perusongelma muodostuu siitä, etteivät kaupan mukana kulkeutuneiden eliöiden aiheuttamat tuhot sisälly oleellisilta osiltaan tuontikasvien hintoihin. Siten ulkomaisten kasvien hinnat muodostuvat kilpailukykyisiksi ja tuottavat alan toimijoille hyvät tuotot. Sen sijaan toiminnasta aiheutuneet tuhot jäävät yhteiskunnan ja viime

kädessä yksityisen metsänomistajan ja veronmaksajan hoidettaviksi. Mahdollista ratkaisua olisi siis haettava tämän vääristymän poistamisesta. Tulisi siis kehittää mekanismi, jossa kasvikaupan aiheuttamat tuhot sisältyisivät rajojen yli kulkevien kasvien kauppahintoihin. Tällainen ratkaisu motivoisi kasvikaupan toimijoita puhdistamaan tuotanto- ja kuljetuslogiikkansa tuhonaiheuttajista.

Edellä kuvatun mekanismin kehittäminen ei kuitenkaan ole yksinkertainen tehtävä. Kun maahan on saapunut tuhonaiheuttaja, ei harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta ole mahdollista selvittää sitä kasvieroaa, jonka mukana tuhonaiheuttaja on saapunut. Siten toimijan tunnistaminen ja kustannusten osoittaminen hänelle on käytännössä mahdotonta. Toinen suuri ongelma liittyy siihen, että yhdestä tuhonaiheuttajasta aiheutuneiden taloudellisten tuhojen arvo on usein niin suuri, etteivät edes maailman suurimpien kansainvälistä kasvikauppaa käyvien yritysten rahkeet riittäisi niiden korvaamiseen. Siten suurin osa tuhojen kustannuksista jäisi joka tapauksessa veronmaksajan maksettavaksi.

Johtopäätös

Kansainvälinen kasvikauppa aiheuttaa erittäin suuria ja jatkuvasti lisääntyviä tuhoja, jotka ulottuvat ekologisista tuhoista taloudellisiin tappioihin ja jopa vakaviin terveydellisiin haittoihin. Riskin tällaisiin tuhoihin voidaan olettaa Suomen olosuhteissa kasvavan, mikäli ilmasto lämpenee ennustetulla tavalla. Koska vierasperäisten tuhonaiheuttajien lisääntymistä ei ole voitu estää nykyisillä valvontakeinoilla, tarvittaisiin ongelman ratkaisemiseksi uusia lähestymistapoja – esimerkiksi sellaisia, joissa ekonomisilla ratkaisuilla voitaisiin motivoida kansainvälisen kasvikaupan toimijoita itse puhdistamaan toimintaketjunsä tuhonaiheuttajista.

■ Prof. Jarkko Hantula, Metla, Vantaa
jarkko.hantula@metla.fi

