



KASVINSUOJELULEHTI

2/2021

54. vuosikerta

KASVINSUOJELULEHTI

SISÄLTÖ

LukeKasKas auttaa tuhoojien hävinnöinnissä.....4
Anne Nissinen & Marja Jalli

Jaustra-hanke kehittää jauhiaistorjuntaa kokonaisvaltaisesti ÖSP:n ja Luken yhteistyönä.....7
Irene Vänninen

Otsoni, kasvit ja kasvintuhoojat.....11
Risto Tahvonen

Pythium-testi vedestä ja kasvualustasta.....18
Risto Tahvonen & Sanna Finni

Kasvinterveyden valvonta uudistui EU:n kasvinterveysasetuksen myötä.....20
Paula Lilja & Toni Valo



Kannen kuva: Koronavuosi on tuonut haasteita puutarhailoille, mutta innostanut suomalaiset syömään kasviksia ja panostamaan pihoihin ja puutarhoihin. Kuva: Nelli Piekkari

2/2021

54. vuosikerta

Ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
ISSN 0355-0400

Julkaisija

Kasvinsuojeluseura ry.

Puheenjohtaja

Marja Savonmäki
Puhelin 0295162280
marja.savonmaki@mmm.fi

Varapuheenjohtaja

Vilma Kuosmanen
Puhelin 044 413 3503
vilma.kuosmanen@mtk.fi

Sihteeri

Juha Tuomola
juha.tuomola@ruokavirasto.fi

Toimitus

Vastaava toimittaja
Nelli Piekkari
Puhelin 0400 791 235
kasvinsuojelulehti@gmail.com
Paperiposti Kasvinsuojeluseuran toimistolle, osoite alla.

Osoitteenmuutokset ja jäsenyysasiat

Toimistonhoitaja
Johanna Karhamo
Puhelin 040 774 7590
kasvinsuojeluseura@gmail.com
Kasvinsuojeluseura ry
Rekitie 4 D 17
00950 Helsinki

Katsaus edelliseen vuoteen kasvin-terveyden näkökulmasta

Kasvukausi 2020 oli monessa suhteessa haasteellinen. Edeltävä talvi oli Etelä-Suomessa olematon, ei ollut routaa eikä lumipeitettä. Routa on tärkeä luonnon keino hoitaa maamuokkausta. Se, että routaa ei ollut näkyi varsinkin lohkoilla, joilla maan kasvukunto oli heikokko ja siinä oli parannettavaa. Etelä-Suomessa alkukesä 2020 oli kuiva ja kastelut oli aloitettava aikaisin. Sitten vettä tulikin runsaasti juhannuksen ja heinäkuun tienoilla, paikoitellen jopa yli 100 mm muutaman viikon sisällä. Niillä lohkoilla, jossa oli jo ennestään ongelmia maan kasvukunnon kanssa, ongelmat korostuivat. Rankan sateen seurauksena ongelmalohkoille saattoi jäädä pitkäksi ajaksi isoja lätäköitä, jotka haittasivat viljelytoimenpiteiden tekemistä tai toimenpiteet piti jättää kokonaan tekemättä, koska pellolle ei voitu edes ajatella mentävän. Tilanteen pitkittyessä kasvusto kärsi hapenpuutteesta. Heikosti voiva ja kasvava kasvusto on myös altis kasvin-tuhoojille. Näin ollen maan kasvukunnon parantaminen ja juuriston hyvinvoinnin edistäminen on yksi oleellinen kasvinuojelullinen menetelmä. Maan kasvukuntoon kannattaa panostaa ja viljelytoimenpiteitä tehdessä sitä kannattaa huomioida.

Viime vuonna kirppoja oli todella runsaasti jo toukokuussa. Osasy tähän oli leuto talvi, jonka vuoksi kirppojen talvehtiminen onnistui hyvin. Hernekärsäkkäät ilmestyivät myös yllättävän nopeasti hernelohkoille. Kun päivät olivat lämpimiä mutta yöt viileitä, ja lisäksi herneenalkujen kasvu oli hidasta, niin paikoitellen tuhot näyttivät pahoilta. Tärkeää on siis seurata kasvuston tilannetta silmämääräisesti ja / tai feromoniansojen avulla sekä seurata lämpösumman kehitystä, jotta voi ajois-

sa reagoida. Jää nähtäväksi, miten tänä vuonna onnistutaan.

Katsaus edelliseen vuoteen ja kasvinuojelun onnistumiset sekä sen kehittämisen kohteet ovat tärkeitä havaintoja, joita viljelijä kannattaa tehdä ennen kasvukauden alkamista ja joiden pohjalta tulevan kauden toimenpiteitä voi suunnitella ja ennakoita. Tuttuja kasvinuojeluaineita poistuu vuosittain. Hätälupien määrä kasvaa, kun uusia kasvinuojeluaineita ei tule markkinoille samassa vauhdissa kuin vanhat poistuvat. Viljelijän tulee suunnitella kasvinuojelutoimenpiteet harkiten. Kun tehoaineiden valikoima kapenee, ongelmaksi tulee resistenssin hallinta. Viljelijä tarvitsee lisää työkaluja kasvintuhoojien hallintaan. Aiheeseen liittyen on tällä hetkellä käynnissä monta hanketta, esimerkkinä KASVIS-hanke, jonka tarkoitus on muun muassa kehittää tuholaitten tarkkailumenetelmiä ja ennustemalleja sekä kasvitautien torjunnan vaihtoehtoja.

Mutta olihan viime vuodella myös hyvät puolensa. Viljelykausi alkoi erittäin aikaisessa vaiheessa, tosin alueellisia eroja oli paljon. Perunaa istutettiin Varsinais-Suomessa viime vuonna jo helmikuun lopussa, tänä vuonna perunan istutustyöt päästiin aloittamaan maaliskuun lopussa. Varhaisvihannes-tuotanto oli viime vuonna paikasta riippuen ennätysajoissa liikkeellä.

Nyt katse kohti tulevaa kasvukautta 2021 ja toivotaan että säät suosivat viljelijöitä, jotta tänäkin vuonna saamme nauttia kotimaisista puhtaista kasviksista, marjoista ja hedelmistä.

Annika Wickström, puutarhajaos-ton pj.

LukeKaskas auttaa tuhoojien havainnoinnissa



Anne Nissinen & Marja Jalli

Tuottaako tuholaiden havainnointi pellolla päänvaivaa? Nyt siihen on saatavissa apua. Hae LukeKaskas-sovellus puhelimesi tai tablettisi selaimeen, tunnista tuholainen sovelluksen kuvien avulla ja tallenna havainto kartalle heti pellolla ollessasi. Voit myös tallentaa itse ottamasi kuvan tuhoojasta tai vioituksesta.

LukeKaskas-sovellus kehitettiin Luonnonvarakeskuksen ja Profiumin yhteistyönä. Sovelluksen tarkoituksena on tarjota tunnistus- ja kirjausapua kasvintuhojien (tuohyönteiset, rikkakasvit, kasvitaudit) havainnointiin pelolla. Sovellus toimii selaimella ja siihen voi kirjautua ilmaiseksi osoitteessa <https://maatalousinfo.luke.fi/fi/cms/kassterveys/lukekaskas>.

Valikosta valitaan ensin kasviryhmä, josta havaintoja halutaan tehdä. Sitten valitaan, onko kyseessä kasvitauti, tuhoeläin vai rikkakasvi, haetaan kuvauksen ja kuvan perusteella sopiva tuhoaja ja tallennetaan tieto. Tässä sovelluksessa on mahdollista mobiililaitteen avulla paikantaa havainto pellolle, jossa havainto tehdään ja havaintotiedot voi myöhemmin tulostaa Exceliin. Havainnot voidaan siis syöttää heti pellolla ja kohdentaa kartalle juuri siihen paikkaan, jossa havainnoija kulloinkin on.

Puutarhapuolen tuhojavali-koima

Porkkana oli LukeKaskas-sovelluksen ensimmäisessäkin versiossa mukana, ja viime keväänä kasvivalikoimaan lisättiin myös kaalikasvit.

| |
|---------------------|
| Havainto |
| Lisätietoja |
| Jatka tallentamista |

laji.fi tunnist: <http://tun.fi/MX228622>

Porkkanakemppi *Trioza apicalis*

Kuvaus



Tuhoajan kuvauksesta voidaan jatkaa havainnon tallentamiseen painamalla: 'Jatka tallentamista'.

Porkkanan tuholaisista kuvattuina sovelluksessa ovat porkkanakemppi ja -kärpänen, peltolude, sepäntoukat ja gammayökkönen sekä taudeista härmä, lehtihomeet, pahkahome, mustamätä, porkkananlaikkutauti ja taimipolte. Kaalikasvien tuholaisista kuvattuina ovat kirpat, kaalikoi, kaalikirva, kaalikärpäset, gammayökkönen, peltolude, kaalijauhiainen ja lanttusääski sekä kasvitaudeista kaalirutto, pahkahome, harmaahome, möhöjuuri, ristikkukaisten lehtihome ja taimipolte. Kaikki rikkakasvit ovat valittavissa kaikille viljelykasveille. Jos valikoista ei löydy etsimääsi tuhojaa, voit lisätä havaintoon ottamasi valokuvan vioituksesta tai vioittajasta.

Sovelluksen käyttöönotto

Sovelluksen käyttöönotto vaatii rekisteröitymisen. Luo käyttäjätunnus ja salasana, ja valitse sitten kasviryhmät, joita haluat seurata. Ensimmäisellä sivulla näkyvät näitä kasveja koskevat tiedotteet. Kun haluat tallentaa uuden havainnon, valitse tiedotteiden alapuolelta uusi havainto. Valitse sitten kasviryhmä esim. kaalikasvit, valitse sitten tuhojaryhmävalikosta kasvitauti, tuhoeläin tai rikkakasvi. Valitse näistä havaitsemasi tuhooja. Tuhoajan kuvan yläpuolelta tai kuvauksen alapuolelta valitse jatka tallentamista. Havaintosivulla sijainnin voi hakea joko suoraan mobiililaitteelta tai kartalta, jos teet tallennusta jossain

Havainto

[porkkana](#) / [porkkana](#) / [tuhoeläin](#) / [porkkanakemppi](#) / [lisätietoja](#) / Läheta

Valitse havaintopaikka kartalta tai käytä nykyistä sijaintiasi

Hae sijaintisi

Valitse kartalta

Sijainti: ei valittu

Havaintu (pp.kk.vvvv tt.mm)

09.03.202115.37

Vapaateksti:

Runsaus

vähän

kohtalaisesti

paljon

ei ollenkaan

Tallenna havainto

Näkymä havaintosivulle, jonne syötetään tiedot uudesta havainnosta ja jossa se tallennetaan.

muualla kuin pellolla. Päivämäärän ohjelma antaa automaattisesti tai sen voi asettaa itse. Arvion tuhoajan runsaudesta voit klikata runsausvalikosta tai kirjoittaa täsmällisen lukumäärän kohtaan vapaateksti. Paina sitten tallenna havainto ja havainto ilmestyy kartalle. Käyttö on nopeaa ja helppoa. Käyttöä kannattaa testata nyt ennen kasvukautta tallentamalla joku viime kesän havainto.

Mitä hyötyä sovelluksesta voisi olla?

Havainnot tulevat näkyviin kartalle heti. Esimerkiksi kaalikoin, joka saapuu meille vaeltajana eri vuosina eri aikoihin, leviäminen olisi helposti ilmoitettavissa ajantasaisesti muille viljelijöille kirjaamalla ensimmäiset havainnot eri puolilta Suomea silloin, kun ensimmäiset

kaalikoit nähdään.

LukeKasKas- käyttäjänä saat puhelimeesi myös Luken tutkijoiden laatimia ajankohtaistiedotteita kasvukauden aikana. Ajankohtaistiedotteita tulee niistä kasvilajeista, joiden käyttäjäksi olet ilmoittautunut.

Parhailtaan on menossa porkkanankärpäsen lämpösummapohjaisen ennustemallin kynnysarvojen tarkentaminen. Tarkistettu malli saataneen Maatalousinfopalveluun toukokuussa. Alkukesästä on tarkoitus saada koekäyttöön myös porkkanakemпин ennustemallin ensimmäinen versio. Sen yhteyteen laitetaan linkki LukeKasKas-sovellukseen, jonka kautta voit syöttää oman havainnon porkkanakemppien lennosta ja auttaa meitä valitsemaan mallia.

Kirjoitus on alun perin julkaistu Puutarha & kauppa -lehden numerossa 6/2012 s. 14.



Sovelluksen avulla voidaan saada ajan tasista tietoa esimerkiksi meille vaeltajana saapuvien tuhoisten esiintymisestä. Kuvassa gammayökkönen hunajakukalla. Kuva: Anne Nissinen

Jaustra-hanke kehittää jauhiaistorjuntaa kokonaisvaltaisesti ÖSP:n ja Luken yhteistyönä

Irene Vänninen

Ympärivuotinen tekovalotusta hyödyntävä kasvihuonevihanesten tuotanto Suomessa on nostanut kurkun ja tomaatin sadot maailman huipulle, mutta mahdollistaa samalla myös kasvintuhoojien jatkuvan lisääntymisen. Ansarijauhiaisten torjunta voi maksaa pahimmillaan 30-40 000 euroa hehtaaria kohti vuodessa. Kemiallisten torjunta-aineita jauhiaismäärien nopeaan alentamiseen ei ole enää käytettävissä kuin yksi tai kaksi, joten jauhiaistorjunnan kokonaisvaltainen tehostaminen muilla keinoilla on tarpeen.

Viljelijöiden ja neuvojen haastatteluilla kokonaiskuva nykytilanteesta

Tomaatilla jauhiaistorjunnan kustannukset koostuvat ennakkotorjunnasta *Macrolophus*-petoluteiden avulla sekä kelta-ansoista, joilla jauhiaisia massapyydystetään. Massapyydystämällä paikataan loispistiäisten (*Encarsia formosa*, *Eretmocerus eremicus*) talviaikaista tehottomuutta, jonka syyt eivät ole täsmälleen selvillä. Kasvustoihin levitetyt pistiäismäärät – ja sen myötä kustannukset - ovat tekovalotetuilla viljelmillä moninkertaiset verrattuna luonnonvaloviljelmiin. Silti loisittuja jauhiaiskoteloita ei välttämättä löydy yhtään tai löytyy liian vähän. Joillakin viljelmillä loisinta onnistuu paremmin – mutta miksi?

Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama, ÖSP:n (Österbottens Svenska Producentförbund) ja Luken yhteinen Jaustra-hanke (jauhiaistorjunnan uudet strategiat kasvihuonetuotannossa) käynnistyi kesällä 2020 tomaatin ja kurkunviljelijöiden sekä neuvojen haastatteluilla. Niistä on tunnistettu hyviä käytäntöjä jaettaviksi tuottajien kesken ja saatu toteutusideoita viljelmillä tehtäviä tutkimuksia varten. Niiden avulla löytyi myös erityyppisiä tutkimus- ja yhteistyöpaikkoja: kokonaisvaltaisesti jauhiaistorjunnan strategioita kehittäviä ja yksittäisistä kehittämistoimenpiteistä kiinnostuneita.

Haastatteluanalyysien valmistuttua aloitetaan säännölliset klinikkatyyppiset kokoontumiset viljelijöiden kanssa. Monet haasta-

teltavista esittivät haastatteluissa kysymyksiä mm. torjuntaeliöistä, mekaanisen torjunnan tehostamisesta jne. Osaan kysymyksistä voidaan vastata olemassa olevan tiedon perusteella ja vastauksia annetaan ensimmäisessä klinikassa.

Seurantakokeella vastauksia useisiin kysymyksiin

Kirsikkatomaattiviljelmällä tutkitaan lehtien poistamisen vaikutusta jauhiais- ja pistiäispopulaatioiden kehitykseen. Parhailtaan valmistellaan lämpötilojen ja ilmankosteuden mittaamista kasvuston ylä- ja alaosissa ja eri osissa kasvihuonetta, jotta nähtäisiin, missä määrin jauhiaispesäkkeiden ilmaantumista ja pistiäisten tehokkuutta on mahdollista ennustaa näiden olosuhde- muuttujien avulla. Valon määrää mitataan myös. Ollaan siis menossa kohti täsmätorjuntaa.

Mittauspisteitä on tutkimusvaiheessa tiheässä, yksi lämpötila- ja kosteusloggeri per 50-100 m². Jokaisessa pisteessä on myös tarkkailuansa ja yhdestä kasvista laske- taan viikoittain poistettavilta alaleh- diltä jauhiaiset ja torjuntaeliöt. Näin nähdään, miten lehtien poistorutiini vaikuttaa tuhoajan ja torjuntaeliöiden populaatioihin. Mittauksilla saadaan selville myös, miten jauhi- aispesäkkeet sijaitsevat kasvustossa. Tekovalotus ja mekaaninen torjunta voivat muuttaa tuhoajan spatiaalista jakaumaa siitä, mitä se luonnonva- lossa ja ilman massapyydytämistä



Jaustra-hankkeessa projektityön- tekijänä toimiva biologi Sandra Blomqvist tomaattiviljelmällä.

olisi. Spatiaalisen jakauman tunte- minen mahdollistaa tarkkailuanso- jen ja torjuntaeliölevitysten kustan- nustehokkaan sijoittelun.

Viljelmän omien tarkkailu- rutiinien ja tutkimuksen avulla tar- kennetun tiedon tuottamaa hyötyä torjuntapäätösten teossa voidaan kokeen aikana verrata. Hanke kus- tantaa yhteistyöviljelmälle Let's Grow-data-alustan kokeilukäytön. Data-alustaan syötetään tarkkailu- tulokset, jotka sovellus esittää jauhi- aisten tiheyskarttana. Data-alustaan voidaan syöttää myös lämpötilat ja verrata käyriä jauhiaismääriin. Tar- koitus on syöttää viljelmän omat tarkkailutulokset data-alustalle ja

tuottaa tutkimuksellisten, tiheimmistä mittauspisteistä saatujen tarkkailutulosten perusteella omat, vastaavat kartat yhteistyössä Luken biometrikon kanssa. Näinkin voidaan verrata eri tiheyksillä olevien mittauspisteiden antamien tulosten hyötyjä torjuntapäätösten teossa.

Kelta-ansoihin hakeutuvat jauhiaisten lisäksi myös petoluteet. Niiden keskinäisen määrän perusteella voidaan todeta, toimiiko biologinen torjunta riittävän hyvin. Uusi, vertaileva työkalu on kehitetty Alankomaissa. Sen toiminta on kuitenkin testattava Suomen oloissa, koska erilaiset valo-olosuhteemme sekä isojen massapyydystysansojen samanaikainen läsnäolo saattaa muuttaa hyönteisten hakeutumista pienempiin tarkkailuansoihin.

Klorofyllimittauksilla kohti tarkempia torjuntakynnysarvoja

Toisella viljelmällä on menossa esitutkimus jauhiaisten vaikutuksesta kirsikkatomaattien klorofyllimääriin. Jauhiaiset vähentävät lehtien klorofyllimäärää, samalla vähenee jäljellä olevan klorofyllin kyky hyödyntää valoa. Kuinka kauan kestää, ennen kuin klorofyllin määrä alkaa vähetä ja millaiset jauhiaistiheydet saavat klorofyllin vähenemään niin, että vaikutus alkaa näkyä sadon alentumisena? Kasvien sietokyky jauhiaisia vastaan vaihtelee esim. valon määrän ja laadun ja lannoituksen mukaan, ja sen mukaan

muuttuvat myös vioitus- ja torjuntakynnysarvot.

Haastattelujen perusteella kynnysarvot ovat nyt kokemuspäisiä: esimerkiksi loispistiäisiä levitetään ”kun jauhiaismäärät alkavat kasvaa” tai ”kun jauhiaisia havaitaan”. Näin erilaiset kynnysarvot johtanevat väistämättä erilaisiin lopputuloksiin. Torjunnan tavoitteena on tällä hetkellä estää lehtien ja hedelmien tahriintuminen mesikasteeseen, jota jauhiaiset ulostavat. Mesikaste on pestävä pois tomaateista ja kurkuista: lisää työtä. Satoa alentava vaikutus klorofyllin vähenemisen takia voi kuitenkin alkaa jo pienemmillä jauhiaistiheyksillä.

Klorofyllimäärät suhteessa jauhiaistoukkien määriin ovat ensimmäinen askel kohti tutkimuksellisesti määritettyjä torjuntakynnysarvoja, joita varten täytyy tuntee tuhoojan vioitusvaikutus kasviin ja määrittää sitten se jauhiaistiheys, jolla torjunta on aloitettava, jotta taloudellisen tuhon kynnys ei ylity.

Mitä pistiäisille tapahtuu talvella ja vaikuttaako nitraattilannoitus jauhiaisiin?

Pistiäisten toimintatehoa eri vuodenaikoina tutkitaan hankkeessa myös joko viemällä kasvustoihin korvikekasveja, kuten tomaatin tai kurkun taimia, joiden lehdeillä on loisintaan sopivia jauhiaisten toukka-asteita tai laskemalla toukat suoraan viljeltävistä kasveista. Kehittelemme parhaillaan myös suun-

nitelmaa määrittää, miten paljon pistiäiset tappavat jauhiaistoukkia imemällä ne kuoliaiksi niistä ravintoa ottaessaan. Jauhiaiskiilukaisten kuolleiksi imemien isäntäeliöiden osuus vaihtelee olosuhteista riippuen ja saattaa osin selittää sitä, etteivät pistiäiskannat tahdo vakiintua talvikuukausina.

Lukessa tehtiin syksyllä 2020 2,5 kk:n mittainen kasvihuonekoe, jossa tutkittiin typpilannoituksen vähentämisen vaikutuksia jauhiaisiin ja Livento-tomaattien satoon ja makuun. **Liisa Vigelius** tekee kokeesta opinnäytetyönsä Helsingin yliopistoon. Viimeisenä vuonna 2022 tuotetaan valmiussuunnitelmat etelänjauhiaisen torjuntaa varten kurkulle ja tomaatille

kirjallisuuden ja ulkomaisten kontaktien avulla.

Jaustra-hankkeessa työskentelevät ÖSP:n projektityöntekijänä biologi **Sandra Blomqvist** ja viljelijä-, neuvonta- ja tutkimustaustan omaava konsultti **Esa Palmujoki**. Yhteistyökumppanina on Luke tilastotieteen (**Lauri Jauhiainen**) ja mallinnuksen (tutkija **Timo Kaukoranta**) osaamisella. **Irene Vänninen** johtaa hanketta.

Jaustran etenemistä voi seurata osoitteessa <https://vakra.fi/jaustra>.

Kirjoittaja työskentelee erikoistutkijana Luonnonvarakeskuksessa ja projektipäällikkönä ÖSP:ssa.

Otsoni, kasvit ja kasvintuhoojat

Risto Tahvonen

Kasvien pinnoilla olevat sienitiöt, niin taudinaiheuttajat kuin tauteja aiheuttamattomat homesienet, ovat hävitettävissä otsonisuihkutuksella, jos ne imevät itseensä vettä tai itiön pinta on altis hapettumiselle. Härmätautien kuromat ovat hyvin herkkiä otsonivedelle, mutta kasvien pinnalla loisena kasvava rihmasto kestää hyvin otsonia. Tästä syystä otsonilla voidaan vähentää vain härmätautien infektiota kasviin. Maan ja kasteluveden mukana leviävät sienet, esimerkkeinä *Pythium* spp. ja *Fusarium* spp., ovat herkkiä otsonivedelle kaikissa kehitysvaiheissa. Tuholaisista voidaan varmuudella hävittää vihannespunkki ja mahdollisesti ripsiäinen.

Edellisten laboratorio- ja kasvihuonetutkimusten perusteella on jo käytäntöön valmiita sovelluksia, kuten kasvihuoneissa viljelypöytien, kasvatusrännien, kastelujärjestelmien ja ylivuotovesien putkistojen puhdistus. Uusia käytännön sovelluksia tulevat olemaan härmän, harmaahomeen, kurkun mustapistemädän ja tomaatin varsilahon itiöiden hävitys viljelyn aikana kasvien pinnoilta. Vihannespunkin torjunta voidaan tehdä suihkuttamalla 3-5 päivän kuurina. Myöhemmin punkki pysyy hallinnassa automaattisesti, kun kas-

vustoille kehitetään pysyvät suihkutustekniikat esimerkiksi härmän torjuntaan. Kasvin maanpäälliset osat ovat otsonivedelle täysin kestäviä. Kasvin juurien juurikarvat ovat herkkiä otsonille vesiviljelyssä, mutta kasvualustan sisässä juuret ovat aina suojassa, koska turve ja kivivilla hajottavat otsonin välittömästi hapeksi. Tästä syystä kasteluputkien desinfiointi viljelyn aikana on täysin turvallista. Otsonivedestä ei vapaudu ilmaan otsonia, koska normaalipaineisessa vedessä ei ole enää kaasun mikrokuplia. Tästä syystä otsoniveden käyttö on täysin turvallista niin käyttäjille perusdesinfiointissa kuin elävien kasvien käsittelyissä. Hajoamistuotehan on aina eliöstölle tarpeellinen happimolekyylä.

Otsoni luonnossa ja otsonin perinteinen käyttö

Auringonvalon UV-säteily hajottaa ilman happimolekyylejä otsoniksi (O₃), jolloin otsonia voi olla aurinkoisena päivänä kasvillisuuskerroksessa jopa 80 ppb (ppb = miljardisosa), mutta suoran aurin gonpaisteen loppuessa pitoisuus laskee hyvin nopeasti nolnaan. Myös ukkosella muodostuu hetkellisesti salamoinnissa runsaasti ilmaan ja

sadeveteen liukenevaa otsonia, jolloin niin kasvit kuin muutkin elävät organismit ovat vuosimiljoonien aikana tottuneet myös otsoniveteen.

O₃ on eräs voimakkaimmista hapettajista, jota käytetään kaasumuodossa suljettujen tilojen puhdistukseen ja veteen liuotettuna mm. erittäin tehokkaana ja turvallisen desinfiointiaineena varsinkin vesien puhdistuksessa. Noin 100 vuoden käyttöhistorian aikana raakavesien desinfiointissa ja monissa muissa kohteissa on aukottomasti todettu O₃ erääksi tehokkaimmaksi aineeksi viruksia ja bakteereja vastaan. O₃ onkin ideaalinen desinfiointiaine, koska se hapettaa alttiita organismeja jopa sekunnin murto-osassa ja ylijäämä otsonin hajoamistuote on täysin turvallinen happikaasu.

Luke Piikkiössä on tutkittu 6 vuoden aikana otsonikaasun ja otsoniveden soveltumista kasvihuoneviljelyssä sienitautien desinfiointiin yhdessä Happico Oy:n (www.happico.fi) kanssa. Jäljempänä kuvattavien perusilmiöiden perusteella on kehitetty otsonivettä tuottavasta otsonaattorista laitekokonaisuus, joka soveltuu suoraan käytettäväksi nykyaikaisessa kasvihuoneviljelyssä haitallisten kasvintuhoojien eliminointiin, mutta on myös sovellettavissa rajoitetusti avomaakasvien viljelyynkin. Samalla ovat kehittyneet käyttötekniikat: kuinka tyhjät tilat, viljelyalustat, kasvit ja kastelujärjestelmät desinfioidaan jopa viljelyn aikana.

Otsonin vaikutus kasviin

Kaasuna otsoni kulkeutuu kasvin lehden sisäosiin ilmarakojen kautta. Jo 100 ppb:n pitoisuus ilmassa aiheuttaa jatkuvana altistuksena kloroosia lehtiin. Erityisen herkkiä kasveja ovat salaattit ja kurkku. Kestävimpiä ovat mansikka ja monet hitaasti kasvavat koristekasvit kuten begonia. Kasvin uloin pinta on hyvin suojautunut otsonin hapettavalta vaikutukselta. Hyvänä esimerkkinä tästä on keräkaalin kerä, jossa lehtien alapinnat ovat tiiviisti alla olevaa lehteä vasten. Kerän lehti ei merkittävästi vioittunut edes tuntienkaan käsittelyissä korkeimmissa mitatuissa ilman pitoisuuksissa.

O₃ voidaan liuottaa veteen otsonin valmistuksen yhteydessä. Korkeimmat pitoisuudet voivat teknisesti olla 10-30 kertaa korkeampia kuin luonnon pitoisuudet. Kun kurkun ja salaatin lehtiä suihkutettiin päivittäin kasvintuhoojiin tehoavilla pitoisuuksilla, ei kasveihin tullut lainkaan voitoksia. Lehden pinnalla olevien pintasolujen päällä on auringon uv-valolta suojaava kutikula-kerros ja otsonialtistus on kerrallaan vain muutaman minuutin. Ilman otsonipitoisuus ei nouse ruiskutuksen aikana kasvihuoneessa, sillä O₃ ei siirry vedestä takaisin ilmaan, vaan hajoaa kokonaisuudessaan vedessä hapeksi. Paineisessa vedessä on aina otsonia mikrokuplina hiilidioksidin tapaan, jolloin O₃ purkautuu ilmaan normaalissa ilmanpaineessa hajoatakseen hapeksi vahingoittamatta kasveja tai käyttäjiä.

Terveiden kasvien päivittäinen lehtien suihkutuspöly otsonivedellä lisäsi kurkun kasvua parhaimmassa käsittelyssä 6,5 % (Taulukko 1). Tämä yllättävä tulos on selitettävissä lehtien pinnalta tuhoutuneilla mikropatogeeneilla. Mikropatogeenit ovat lehtien pinnoilla viihtyviä mikrobeja, jotka eivät aiheuta vioitusoireita kasveissa, mutta kasvit muodostavat kuitenkin niitä vastaan torjuntareaktioita, jolloin kasvu hidastuu.

Otsonivesi hapettaa välittömästi kasvualustassa orgaanista ainesta ja mineraaleja. Esimerkiksi noin 2 cm:n turvekerroksen läpi vuodatetussa otsonivedessä oli jäljellä otsonia alkuperäisestä pitoisuudesta noin 0,3 %. Tästä syystä esimerkiksi kasteluputkien desinfiointi on täysin turvallista viljelykaudenkin aikana. Ainoa herkkä kasvin osa on juurien kärjessä olevat juurikarvat. Ruukkusalaatin kasvatuksessa kerran viikossa tehty väkevä otsonivesilisäys vesirännin alkupäähän alensi 4 ensimmäisen kasvin kasvua noin 5 %. Otsoni oli jo 1,5 metrin matkalla pudonnut kymmenesosaan ja täysin hävinnyt 3 metrissä.

Otsonin vaihtelevat ominaisuudet sienitauteihin

Täysin uusi tutkimuksellinen ja yllättävä tulos saatiin kasvin maanpäällisten osien sienitaudeista. Harmaahome ja *Alternaria*-sienet täytyy käsitellä sellaisessa fysiologisessa tilassa, jolloin ne ottavat ympäristöstään vettä aloittaessaan itämisen. Täydessä nestejännityksessä ne ovat täysin kestäviä kaasumaiselle otsonille ja otsonivedelle. Härmäsienien kasvin pinnalla kasva-va sienirihma ottaa kasvista imujuurillaan isäntäkasvin pintasolukosta tarvitsemansa veden ja ravinteet. Tästä syystä sienirihma ei ota koskaan sisälleen ulkoista vettä. Sienirihma on aina evoluution aikana altistunut uv-valon ja salamoinnin tuottamalle otsonikaasulle ja otsonivedelle. Näistä syistä härmäsienien vaalea rihmasto on kehittynyt otsonia kestäväksi. Onneksi sienien itiöt ovat erittäin herkkiä otsonivedelle. Kolmas merkittävä, mutta osin odotettu tulos oli maassa kasvavien sienien herkkyys otsonoidulle vedelle kaikissa kehitysvaiheissa. Tämä tulos oli poikkeuksellisen tärkeä *Pythium*-sienien kaltaisten taudinaiheuttajien hapettamiselle.

Taulukko 1. Kasvihuonekurkun taimien kasvu, kun kasveja on ruiskutettu otsonivedellä kolmen viikon ajan. Koejäsenessä 16 kasvia.

| Otsoniliuos | Paino g/kasvi | Korkeus cm | Lehtiä kpl |
|-------------|---------------|------------|------------|
| Liuos 1 | 164,9 | 72,6 | 9,1 |
| Liuos 2 | 161,6 | 67,9 | 8,6 |
| Kontrolli | 154,0 | 69,3 | 8,7 |

Härmäsienet

Kaasumaisessa muodossa O₃ tehoa infektoivaan kuromaan vain tyydyttävästi jatkuvana O₃-altistuksena, mutta otsonivesi antaa siihen hyvän torjuntatuloksen (Taulukko 2). Koska O₃ ei tuhoa kasvin pinnalla olevaa rihmastoja, otsonilla ei ole puhdistavaa vaikutusta jo lehdellä kasvavaan tautiin. Päivittäiselle kasvien suihkutukselle voidaan käytäntöön rakentaa tekniset sovellukset kasvihuoneisiin ja jopa avomaallekin härmätautien infektiota vähentämiseen. Tämän perusratkaisun avulla tulee eliminoidua myös monia muitakin kasvintuhoojia. Tästä erinomaista esimerkkinä on minorpatogeenit ja vihannespunkki, joka on torjuttavissa myös otsonilla.

Lehtihomeet

Lehtihomeiden infektio onnistuu vain, jos kasvin pinnalla on vesipisaroita, joissa kuromista vapautuu vedessä uivia parveilijoita, jotka

tunkeutuvat kasvin luonnollisista aukoista kuten lehtien kärjissä olevista guttaatiopisteistä ja ilmaraoista kasvin sisälle. Infektio on lyhimillään 1 tunti ja normaalisti 2–3 tuntia. Otsoniveden käyttö härmän torjunnan yhteydessä tehoa varmasti lehtihomeisiin, sillä kuromista vapautuneet parveilijat tuhoutuvat joutuessa otsonipisaraan kuten *Pythium*-sienen parveilijat kasteluveden otsonoinnissa.

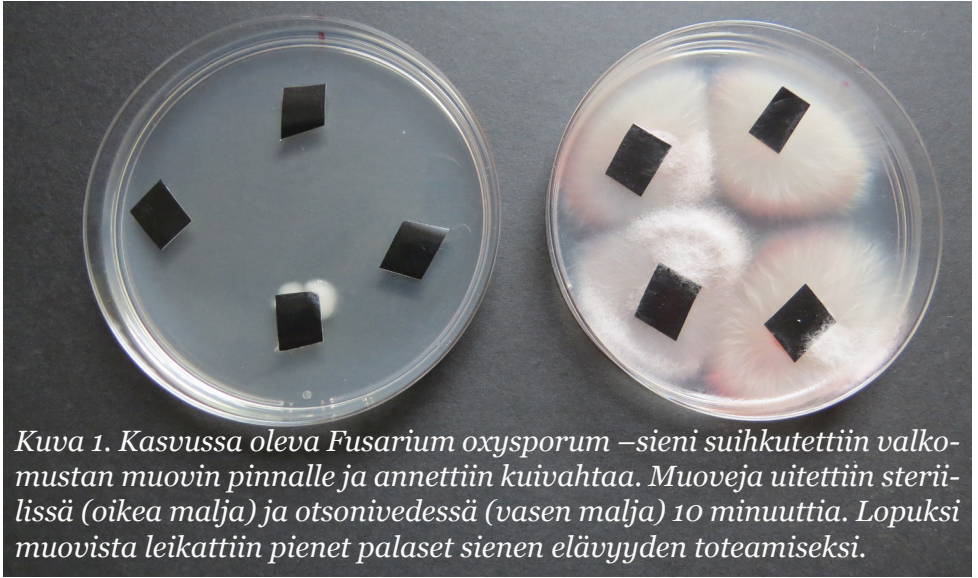
Maalevintäiset sienet

Pythium-sienten kaltaiset taudinaiheuttajat ovat kaikki maalevintäisiä taimipolteen ja juurimädän aiheuttajia, jotka leviävät kasvualustan ja ennen kaikkea veden mukana parveilijoina terveiden kasvien juuriin. Tästä syystä kastelu- ja kierrätysveden sekä viljelyrakenteiden pitämisen puhtaana tästä taudista on tärkein torjuntamenetelmä.

Pythium-sieni on erittäin herkkä otsonivedelle sekä rihmastona että parveilijoina. Jo sairastu-

Taulukko 2. Härmäsienen desinfiointi avomaakurkulla kasvihuoneessa. Otsoniruiskutukset kolme viikkoa arkipäivisin. Koealueen ympärillä sairaat kasvit. Härmäisyyden havainnot asteikolla 0-5 varren 4 alimmasta lehdestä. Toistoja 4. Arvossa 5 on yli 75 % härmän peittämää lehteä ja 0 on terve.

| Kasvien O ₃ käsittely | Lehtien 1–4 härmäisyys |
|------------------------------------|------------------------|
| Kontrolli | 2,8 |
| Otsoniruiskutus 3 kertaa/viikko | 2,7 |
| Päivittäinen otsoniruiskutus 1 kpl | 2,0 |
| Päivittäinen otsoniruiskutus 2 kpl | 1,7 |



Kuva 1. Kasvussa oleva *Fusarium oxysporum* –sieni suihkutettiin valko-mustan muovin pinnalle ja annettiin kuivahtaa. Muoveja uitettiin sterii-lissä (oikea malja) ja otsonivedessä (vasen malja) 10 minuuttia. Lopuksi muovista leikattiin pienet palaset sienen elävyyden toteamiseksi.

neisiin kasveihin O₃ ei tehoa, koska sieni on suojassa kasvin solukossa. Edellisestä johtuen *Pythium*-tau-din torjunta ja rajoittaminen pe-rustuu puhtaisiin kasvualustoihin, mahdollisimman puhtaaseen bio-suodatettuun kasteluveteen sekä kasteluputkien ja kastelurännien desinfiointiin.

Otsonoidulla vedellä tehtä-vät puhdistukset ovat nyt ensimmäi-sen kerran mahdollisia tehdä turval-lisesti myös viljelyn aikana. Kuivien, painepesurilla pudistettujen kovien pintojen käsittelyyn riittää kaste-lu väkevällä otsonivedellä. Samoin kastelujärjestelmien ja ylikasteluve-sien keräysputkien viljelyn aikainen puhdistus on mahdollista siten, että putkien huuhtelussa loppupäästä tulevassa vedessä on riittävästi ot-sonia. Tyhjien tilojen puhdistus on ideaalinen ratkaisu, koska muihin

desinfiointiaineisiin verrattuna mi-tään toksisia jäämiä ei voi syntyä ja viljelytilat voidaan ottaa käyttöön välittömästi desinfiointin jälkeen.

Kasvualustan mukana leviää lukuisia maalevintäisiä sienitauteja, jotka vioittavat kasvien juuria, tyviä ja varsien johtojän-teitä. Tunnetuin ja merkittävin sienilaji on *Fusarium oxysporum* (Kuva 1), josta on eri kasveille spesialisoituneita muoto-lajeja. Ne aiheuttavat lakastumis- ja tyvitauteja, jolloin kasvien tyvet ja varsien sisällä olevat johtojän-teet tuhoutuvat. Kasvualustoista ja vanhoista juurien kappaleista jää kasvihuoneeseen tartuntakykyistä rihmastoja ja itiöitä. Kasvihuoneet tyhjennetään kasvukauden päät-teeksi ja siivotaan kasvi- ja kas-vualustajätteistä, minkä jälkeen kas-vihuoneen ja viljelyalustojen pinnat kastellaan otsonivedellä.

Kasvituholaiset

Kasvituholaisen desinfiointia otsonilla on kokeellisesti testattu vain vihannespunkilla, joka osoittautui erittäin herkäksi otsonivedelle (Kuva 2). Jo 1970-luvulla MMT **Unto Tullisalo** totesi laboratoriossa ja Jyväskylässä tehdyissä kasvihuonekokeissa, että toistuva suihkutussuihke kulkeutuu punkin sisälle ihon läpi osmoottisen eron ansiosta. Tämän

tiedon perusteella oli helppo arvata, kuinka otsonivesi vaikutti vihannespunkkiin. Härmäsienen otsonisovellusta on jo luonnollisesti käytetty muitten tutkimusten yhteydessä Luken Piikkiön koepaikalla, jolloin on jo saatu viitteitä myös eräiden hyönteistuholaisten otsoniherkkyydestä, esimerkkinä ripsiäinen. Näiltä osin on käynnistymässä lisätutkimuksia vuonna 2021.



Kuva 2. Pensaspavun lehtien desinfiointi otsonivedellä kahden ja puolen viikon ajan hävitti vihannespunkin täysin. Punkkien siirto kasveille tehtiin 4 vuorokautta ennen desinfiointia, jolloin kaikissa koekasveissa oli tasaisesti punkkeja ilman merkittäviä lehtivioituksia. Vasemmalla käsittelemätön kasvi, keskellä otsonikäsitelly 1 ja oikealla otsonikäsitelly 2.

Otsonin käyttösovellukset desinfioidussa ja kasvinsuojelussa

Kun otsoniveden perustiedot kasvintuhoojien desinfioidussa ovat selvitet, käytännön sovellukset ovat helposti mallitettavissa eri kasveille ja viljelymenetelmiin. Käsittelemallien testaus on myös välttämätöntä ennen laajamittaista käytäntöä. Valmiita sovelluksia ovat nyt viljelytilojen, viljelyalustojen, kastelujärjestelmien ja ylikasteluviesien keräysputkien puhdistukset. Todennäköisiä sovelluksia ovat esimerkiksi kasvien maanpäällisiin

osiin iskeytyvät kasvintuhoojat automaattisilla suihkutuksilla tai pienillä pinta-aloilla käsisuihkutuksilla. Yksittäisistä kasveista suurin tarve kasvihuoneissa on ruukkusalaatin kierrätysveden puhdistukselle *Pythium*-sienen parveilutiioistä ja avomaalla mansikan maanpäällisten kasvinosien desinfiointi. Jo nyt tiedetään, että oikea-aikaisilla käsittelyillä voidaan torjua tai rajoittaa mansikkahärmää, vihannespunkkia ja harmaahometta sekä minorpatogeneja, joiden merkitys sadon kauppakelpoisuudelle voi olla yllättävänkin suuri.

Pythium-testi vedestä ja kasvualustasta

Risto Tahvonen & Sanna Finni

Luonnonvarakeskus (Luke) on kehittänyt Pythium-testin, jolla kasteluvedessä tai kasvualustassa piilotteleva sieni iskeytyy taimettuvaan kurkkuun voimakkaan stimulantin siivittämänä. Viljelijä tarvitsee testiin tekemiseen vakuumpussiin pakatun testimateriaalin, avomaakurkun siemeniä ja kuusi ruukkua. Testitulokset on valmis alustavasti jo 3 päivän kuluttua taimettumisesta.

Taimipoltetta ja juuristotauteja aiheuttava *Pythium*-sieni on edelleen kasvihuoneviljelyssä ja juurikkaiden viljelyssä merkittävin maa- ja vesilevintäinen tauti, jonka todentamiseen vedestä tai kasvualustasta omana määrittymisenä ei ole ollut toimivaa menetelmää. Luken turve- ja sammaltutkimuksissa on jo 1980-luvulta lähtien käytetty laboratorio ja kasvihuonetesteissä käytännöllistä syöttikasvimenetelmää, jossa vedestä tai kasvualustasta eristettiin tautia aiheuttava *Pythium*-sieni. Tästä menetelmästä on nyt tehty sovellus, jolla viljelijä voi itse tutkia tautia aiheuttavan sienien kasteluvedestä tai kasvualustasta samalla testipreparaatilla. Erityisen tarpeellinen tämänkaltainen testi on ruukkusalaatti- ja kurkkuviljelmillä sekä sokerijuurikkaan tuotannossa. Preparaatin lisäksi viljelijä tarvitsee vain peittaamattomia kurkun siemeniä ja uutta lannoitettua turvetta.

Testipreparaatin kantoai-

neena on peruslannoitettu kasvuturve, johon on lisätty vakiomäärä stimulanttia. Runsasaravinteisen stimulantin tehtävänä on vahvistaa *Pythium*-sienien kykyä aiheuttaa taimipoltetta testikasvin taimilla. Hyvin pienetkin *Pythium*-pitoisuudet voidaan todeta taimettuvilta kurkun taimilta kuolemisenä tai voimakkaissa saastunnoissa itämättöminä siemeninä eli maanalaisena taimipolteena.

Yhteen testiin tarvitaan 3 kpl puolen litran testiruukkuja, joiden pohjalle laitetaan noin 5 cm:n kerros kasteltua kasvuturvetta, ja 3 kpl verranneruukkuja, joihin laitetaan kasvuturvetta n. 7 cm. Vesitestissä testiruukkujen pinnalle levitetään preparaattia noin 2 cm:n kerros. Jokaiseen ruukkuun kylvetään 5 kurkun siementä 1 cm syvyyteen. Lopuksi 3 testiruukkua kastellaan tutkittavalla vedellä ja 3 verranneruukkua vesijohtovedellä. Samoilla vesillä jatketaan koko testin ajan.



Kasvualustatestissä ensiksi kylvetään 3 verranneruukkuu turvealustaan. Kolmen testiruukun kasvuturpeen pinnalle laitetaan 2 cm:n kerros preparaatin ja tutkitavan maanäytteen 50 %:sta seosta, jonka joukkoon kylvetään 5 siementä kuten yllä. Kaikki ruukut kastellaan koko testauksen ajan puhtaalla vedellä.

Ruukut idätetään molemmissa testeissä 20–25 °C:n lämpötilassa ja pidetään hyvässä kasvuvälössä itämisestä lähtien. Kurkku taimettuu 3–4 päivässä ja koko testi on täysin valmis taimettumisesta 3–5 päivässä. Voimakas *Pythium*-saastunta näkyy jo heti taimettumisen aikaan maanalaisena taimipoltteena. Joskus kasvualustoissa tai kiertäysvesissä voi olla kasvien kasvua estäviä aineita, joita yleisimmin syntyy saprofyttisistä bakteereista

ja sienistä kuumentuneen turpeen jäähtytyä tai *Vaccinium*-suvun varpujen jäänteistä. Tämä ominaisuus voidaan todeta taimien kituliaana kasvuna verrattuna verranneruukkujen taimiin.

Pythium-testipreparaatti on pakattu yhden litran vakuumpussiin, jolloin valmiste säilyy huoneen lämmössä useita viikkoja ja pakkasessa vähintään 3 kuukautta. Pakkauksen mukana toimitetaan yksityiskohtaiset käyttöohjeet ja tautivoimakkuutta kuvaava tuloksen arviointiasteikko.

Lisätietoja:

Sanna Finni, LUKE, sanna.finni@luke.fi ja <https://maatalousinfo.luke.fi/fi/cms/kasterveys/kasvinterveyden-palvelut>.

Kasvinterveyden valvonta uudistui EU:n kasvinterveysasetuksen myötä

Paula Lilja, ylitarkastaja Ruokaviraston kasvinterveysyksikössä
Toni Valo, ylitarkastaja Ruokaviraston siemenyksikössä

Kasvinterveyden valvonnassa tapahtui suuri mullistus vuoden 2019 lopussa, kun EU:n kasvinterveysasetusta 2016/2031 alettiin noudattaa. Tämä asetus alemman asteisine säädöksineen on sellaisenaan voimassa jokaisessa EU-maassa. Kansallisessa kasvinterveyslaissa 1110/2019 säädetään vain Suomessa toimivista viranomaisista ja seuraamuksista. Valvonnassa noudatetaan myös EU:n valvonta-asetusta 2017/625, joka säätelee esimerkiksi monia viranomaisten toimintaan ja EU:n ulkopuolelta tapahtuvaan maahantuontiin liittyviä asioita.

Uudistuksen taustalla on tarve päivittää kasvinterveyslain-säädäntö nykypäivään, jossa kasvintuhoojat leviävät uusille alueille nopeasti kansainvälisen kaupan ja turismin välityksellä. On tarve suojella aiempaa tehokkaammin elinkeinojen toimintaedellytyksiä, tulevaisuuden ruoantuotantoa ja ympäristöä kasvintuhoojien aiheuttamilta vahingoilta.

Keskeistä uudessa lainsäädännössä on toimijan vastuun korostuminen karanteeni- ja laatu-tuhoojien leviämisen estämisessä.

Myös kasvipassin käytössä sekä EU:n ulkopuolisen maahantuonnin menettelyissä tapahtuneet muutokset ovat vaikuttaneet merkittävästi toimintaan. Esimerkiksi Traces-ilmoitusjärjestelmän käyttöönotto on tuonut maahantuojille uusia velvoitteita, ja kasvinterveystodistus vaa-ditaan nyt kasvien lisäksi kaikilta kylvösiemeniltä ja tuoreilta kasvi-tuotteilta. Monet puuvartistet kasvit on arvioitu niin sanotuiksi korkean riskin kasveiksi, joiden maahan-tuonti EU:n ulkopuolelta on kielletty ainakin toistaiseksi.

Omavalvonta käyttöön kasvinterveyden valvonnassa

Istutettavaksi tarkoitetut kasvit ovat karanteenituhoojien tärkein leviämisreitti. Termillä tarkoitetaan kaikkia juurellisia kasveja sekä li-säysaineistoa siemenet mukaan lukien. Yksi keskeisimpiä uudistuksia on, että istutettavaksi tarkoitetuilla kasveilla kasvintuhoojien omavalvonta on nyt osa lakisäätteistä valvontaa. Käytännössä karanteeni- ja laatu-tuhoojien omavalvontaa teh-

dään pääosin puutarhakasvien ja metsänviljelyaineiston tuotannossa, koska siemenperunan ja siementen tuotannossa viranomaiset tarkastavat viljelykset ennen sertifiointia.

Omaavonnassa toimijat tarkastavat kasvintuhoojat kasvien vastaanoton yhteydessä, viljely- tai myyntikauden aikana sekä ennen kasvipassin myöntämistä ja kasvien lähettämistä. Tavoitteena on, että näin tuhoojat löydetään varhaisessa vaiheessa, ja niiden laajempi leviäminen voidaan estää. Omaavonnassa myötä korostuu myös viljelijöiden ja muiden toimijoiden osaaminen, sillä omaavontaa tekevien on tunnistettava keskeiset karanteeni- ja laatutuhoojat ja oltava muutenkin perillä kasvinterveysvaatimuksista.

Vaatimusten noudattaminen osoitetaan kasvipassilla

Kun kasvintuhoojat on tarkastettu, puutarhakasvien ja metsänviljelyaineiston toimittajat saavat myöntää

kasvipassin tukkumyyntiä varten. Kasvipassi on kasvinterveysasetuksen mukainen merkintä. Sen myöntämällä yritys vakuuttaa, että myytävälle kasveille on tehty omaavonta, jossa kasvit on todettu puhtain karanteeni- ja laatutuhoojista. Kasvipassi sisältää perustiedot kasvierästä: tieteellinen nimi, kasvipassin myöntäjän rekisterinumero, alkuperämaat sekä tarvittaessa jäljitettävyysskoodi. Lisäksi kasvipassiin laitetaan EU-lippu ja tarvittaessa suoja-aluekasvipassin PZ-merkintä.

Aiemmin kasvipassi oli käytössä vain ammattimaiseen jatkokasvatukseen myytäessä ja tietyillä kasveilla jälleenmyyntiin toimittaessa. Nyt kasvipassi tarvitaan tukkumyynnissä kaikille istutettavaksi tarkoitetuille kasveille. Sertifioidulla siemenperunalla ja kasvipassia vaativien maatalouskasvien siemenillä kasvipassi on osa vakuustodistusta.

Tietyissä tapauksissa kasvipassia käytetään myös kuluttajille myytävissä tuotteissa. Tulipolteen isäntäkasveilla kasvipassia käy-



Kasvipassi / Plant Passport

A Calibrachoa

C

B FI - 12345

D FI

Kasvipassi sisältää perustiedot kasvierästä: A: tieteellinen nimi, B: kasvipassin myöntäjän rekisterinumero, D: alkuperämaat sekä tarvittaessa jäljitettävyysskoodi. Lisäksi kasvipassiin laitetaan EU-lippu ja tarvittaessa suoja-aluekasvipassin PZ-merkintä.

tetään vähittäismyynnissä, koska Suomi on tulipolteen suhteen suoja-aluetta, jossa noudatetaan tiukempia vaatimuksia. Lisäksi kasvipassia käytetään monivuotisten avomaalle istutettavien puutarhakasvien etämyynnissä.

Kasvipassin käyttö on siis laajentunut, ja kasvipasseja myöntävät nyt monet uudet toimijat. Monessa tapauksessa myös kasvipassin käyttötapana on muuttunut, eli kasvipassit kiinnitetään jokaiseen pakkaukseen tai jopa jokaiseen kasviin. Tämä on vaatinut toimijoilta uusien toimintatapojen käyttöönottoa, ja kasvipassin käyttö on nyt monelle aiempaa työläämpää.

Kasvipassien myöntämiseen liittyy myös kasvien jäljitettävyyden varmistaminen kasvintuhoojalöydösten varalta. Kasvipassin myöntäjä säilyttää tiedot vastaanotetuista ja lähetetyistä kasveista sekä niiden kasvipassitiedot kolmen vuoden ajan. Jos kasveista löytyy karanteenituhooja, tietoja käytetään tuhoojan alkuperän selvittämiseen ja mahdollisen leviämisen estämiseen.

Toimijoille enemmän vastuuta myös karanteenituhoojatapauksien hoitamisesta

Myös karanteenituhoojan löytyessä vastuu painottuu aiempaa enemmän toimijoille. Toimija tekee itse

takaisinvedon tapauksissa, joissa kasvierästä löytyy karanteenituhooja, ja erää on jo toimitettu eteenpäin. Takaisin veto tarkoittaa sitä, että toimija antaa saastuneen erän vastaanottajille ohjeet kasvien tai siementen palauttamisesta tai hävittämisestä. Ruokavirastolle raportoidaan takaisinvedon etenemisestä, ja virasto valvoo takaisinveitoja.

Vaikka toimija tekeekin takaisinvedon, on karanteenituhoojan toteaminen edelleen viranomaisten tehtävä. Niinpä karanteenituhoojaepäilyistä ilmoitetaan aina Ruokavirastolle, ja tarkastaja ottaa näytteen. Näin näytteenottopaikka tai näytteenoton kohteena oleva erä on varmasti dokumentoitu, kun karanteenituhooja todetaan.

Viranomaiset valvovat omavalvonnan toimivuutta

Ruokaviraston ja ELY-keskusten kasvintarkastajien työ jatkuu muutosten jälkeenkin. Työn painopiste siirtyy kasvintuhoojien etsimisestä toiminnan tarkastamiseen. Vuosittain tarkastetaan kaikki kasvipasseja myöntävät yritykset. Tarkastuksessa käydään läpi omavalvonta kirjanpitoineen, kasvipassin käyttö sekä kasvien jäljitettävyyden. Lisäksi tarkastetaan otannalla karanteeni- ja laatutuhoojia.

Kasvintuhoojat luokiteltu uudelleen

Lainsäädäntöuudistuksen myötä uusiksi meni myös karanteenituhoojien luettelo. Monien vanhan lainsäädännön mukaisten karanteenituhoojien merkitys arvioitiin uudelleen. Arvioinnit teki EU:n elintarviketurvallisuusviranomainen EFSA. Karanteenituhoojaksi luokiteluun vaikuttavat tuhoajan yleisyys EU:n alueella, mahdollisuus levitä EU:n alueelle, käytössä olevat torjuntakeinot sekä tuhoajan merkitys kasvintuotannolle. Työn tuloksena osa vanhoista karanteenituhoojista päätyi edelleen karanteenilistalle, osa luokiteltiin laatutuhoojiksi ja joidenkin säätely lopetettiin. Karanteenituhoojia ovat edelleen esimerkiksi perunan rengasmädät ja peruna-ankeroiset, koloradonkuoriainen, tulipolte sekä aasianrunkojäärä. Koloradonkuoriaisen ja tulipolteen suhteen Suomi on edelleen suoja-alueita.

Karanteenituhoojille viranomaiset määrävät toimenpiteet

Karanteenituhoojia ei saa esiintyä kasvintuotannossa, myytävissä kasveissa eikä luonnossa. Karanteenituhoojia tarkastetaan tuotantopaikoilla omavalvontana ja lisäksi tarkastuksia tekevät Ruokaviraston ja ELY-keskusten tarkastajat. Karanteenituhoojista on velvollisuus ilmoittaa Ruokavirastoon, kun niitä

löydetään tai epäillä esiintyvän. Kun karanteenituhooja on todettu, toimija tekee tarvittaessa takaisinvedon, ja Ruokavirasto tai ELY-keskus määrää muut hävittämistoimenpiteet. Ainakin lähivuosina näitä löydöksiä on odotettavissa aiempaa vähemmän, koska monet EU:n alueella yleistyneet karanteenituhoojat on siirretty laatutuhoojiin ja nyt karanteenituhoojiksi listatut ovat harvinaisempia tai esiintyvät pelkästään EU:n ulkopuolella.

Puutarhakasvien ja metsänviljelyaineiston laatutuhoojien torjunnassa päävastuu viljelijöillä

Lisäysaineistossa kuten siemenillä ja puutarhakasvien taimiaineistolla säädeltyjä kasvintuhoojia ovat myös niin sanotut laatutuhoojat (regulat-ed non-quarantine pest). Laatutuhoojia ei saa olla lisäysaineistossa myyntivaiheessa. Laatutuhoojat on listattu lainsäädännössä kasvilajikohtaisesti. Laatutuhoojille on säädetty kynnysarvoja, jotka eivät saa ylittyä tuotannon aikana tai myyntivaiheessa.

Puutarhakasvien sekä metsänviljelyaineiston tuotannossa laatutuhoojat tarkastetaan omavalvontana, eli toimija huolehtii tarkastuksista. Kasvikaupassa myyjä varmistaa, ettei myytävissä kasveissa ole laatutuhoojien oireita. Jos viranomaisen tekemässä tarkastuksessa havaitaan laatutuhoojia, viranomainen antaa määräyksen toimenpiteistä. Laatutuhoojista ei



Laatutuhoojat on listattu lainsäädännössä kasvilajikohtaisesti. Puutarhakasvien ja metsäviljelyaineiston laatutuhoojien torjunnassa päävastuu on viljelijöillä. Kuva: Nelli Piekkari

kuitenkaan tarvitse ilmoittaa Ruokavirastoon, vaan normaalisti toimija huolehtii toimenpiteistä itse. Moni entinen karanteenituhooja on nyt päätynyt laatutuhoojien listalle, kuten omenan lisäversoisuustauti ja mansikan punamätä. Kasvihuonekasvien entiset suoja-alue-tuhoojat tomaatin pronssilaikkuvirus ja palsamin kuoliolaikkuvirus ovat myös laatutuhoojia.

Siemenperunalla ja maatalouskasvien siementuotannossa säädeltyjen kasvintuhoojien valvonta poikkeaa muun lisäysaineiston valvonnasta. Niillä sertifiointiprosessiin kuuluu virallisesti tehty viljelystarkastus, jossa karanteenituhoojat ja laatutuhoojat tarkastetaan.

Mitä siirtäminen laatutuhoojiin tarkoittaa entisten karanteenituhoojien kannalta?

Alkavatko entiset puutarhakasvien karanteenituhoojat nyt yleistymään, kun ne on ”alennettu” laatutuhoo-

jien listalle? Tämä kysymys voi monelle herätä muutoksen yhteydessä, ovathan monet karanteenituhoojista laatutuhoojiin siirretyt Suomessa vielä harvinaisia tai eivät esiinny ollenkaan.

Välttämättä muutos lainsäädännössä ei tarkoita muutosta myytyjen kasvien puhtaudessa. Jotkut entiset karanteenituhoojat ovat statuksesta huolimatta levinneet EU-maista peräisin olevassa taimiaineistossa. Suurempi vaikutus on sillä, miten yleisiä tuhoajat ovat eri EU-maiden taimituotannossa. Toivoa sopii, että omavalvonta ja viranomaisten tekemä valvonta toimii vähintään samalla tasolla kuin tähän asti. Joka tapauksessa viljelijöiden ja muiden kasvien kanssa toimivien kannattaa selvittää omaan toimintaansa liittyvät tuhojariskit, ja opetella tunnistamaan keskeiset karanteeni- ja laatutuhoojat. Näin niiden esiintymiseen voidaan reagoida jo omavalvonnassa ja estää laajempi leviäminen.