

Vaaralliset kasvintuhoojat kasvihuonetuotannossa



Kasvinsuojelun perusteita



KAUPPAPUUTARHALITTO RY
HANDELSTRÄDGÅRDSFÖRBUNDET RF

Lukijalle

Tämä kahteen osaan jaettu opas sisältää tietoa vaarallisista kasvintuhoojista sekä kasvinsuojelusta.

Ensimmäiseen osaan on koostettu tietoa, joka on kerätty osana Kasvihuonetuottajien kasvinterveyden riskinhallintakyvyn kehittäminen -hanketta. KasterRiski-hankkeessa selvitettiin karanteenituhoojien leviämisen todennäköisyyttä sekä niiden aiheuttaman riskin hallintakeinoja. KasterRiski -hanke oli Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama Kauppapuutarhaliiton, Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:n yhteinen hanke, jossa keskityttiin tuottamaan tietoa vaarallisista kasvintuhoojista kasvihuoneviljelijöille. Hanke oli käynnissä vuosina 2013–2014.

Ensimmäinen osa on suunnattu erityisesti koristekasvihuonekasvien viljelijöille tai niiden kanssa töitä tekeville. Osasta voi lukea tuhoajakohontaista tietoa kotimaisen kasvihuonetuotannon kannalta tärkeimmistä karanteenituhoojista, ensin tuhoajat esitellään lyhyemmin ja jos lukijalla riittää mielenkiintoa osan lopussa tuhoojista on kerrottu vielä tarkemmin. Osana KasterRiski -hanketta kartoitettiin kasvihuoneviljelijöiden kasvinsuojelukäytäntöjä. Myös kartoituksesta ja sen tuloksista on kirjoitettu kooste, johon on poimittu viljelmillä käytössä olevia kasvintuhoojien ennakointi ja tarkkailukäytäntöjä.

Ensimmäisessä osassa käsitellään myös kasvinterveyden riskinhallintaa. Riskinhallinnan tarkistuslistan avulla voi puntaroida miten hyvin on valmistautunut vaarallisten tai tavallistenkin kasvintuhoojien ilmaantumiseen.

Oppaan toiseen osaan on koottu Puutarha & kauppa -lehdessä vuosina 2013 ja 2014 julkaistuja kirjoituksia kasvintuhoojista ja kasvinsuojelun perusteista. Kirjoituksia on päivitetty tätä julkaisua varten.

Helsingissä tammikuussa 2015

Niina Kangas

Tekijät

Tämän oppaan on koonnut Kauppapuutarhaliiton hanketyöntekijä Niina Kangas.

Oppaan kirjoittamiseen ovat osallistuneet myös:

Irene Vänninen, Erikoistutkija, Luonnonvarakeskus Luke
Anne Lemmetty, Vanhempi tutkija, Luonnonvarakeskus Luke
Isa Lindqvist, Tutkija, Luonnonvarakeskus Luke

Salla Hannunen, Erikoistutkija, Elintarviketurvallisuusvirasto Evira

Hanna Mononen, Viljelijöiden neuvoja, Kauppapuutarhaliitto ry

Lukijalle	2
Vaaralliset kasvintuhoojat kasvihuonetuotannossa	4
Mikä vaarallinen kasvintuhooja?	4
Miten vaaralliset kasvintuhoojat leviävät?	4
Merkittävimmät karanteenituhoojat	6
Kasvihuoneviljelijöiden ennakointi- ja tarkkailukäytäntöjä	9
Karanteenituhoojien esiintyminen eri kasvilajeilla	12
Kasvihuonetuotantoa uhkaavien karanteenituhoojien riskiluokittelu	13
Kasvinterveyden riskinhallinta	13
Riskinhallinnan tarkistuslista	14
Taimimateriaalin tarkastaminen ja kasvintuhoojien tarkkailu	15
Kasvien tarkastus ennen ruukutusta tai sen yhteydessä	15
Tarkkailu kasvatuksen aikana	15
Etelänjauhiainen (<i>Bemisia tabaci</i>)	17
Virukset	19
Viroidit	21
Miinaajakärpäset (<i>Liriomyza</i> spp.)	22
Palmuripsiäinen (<i>Thrips palmi</i>)	24
Neilikkakääriäinen (<i>Cacoecimorpha pronubana</i>)	25
Krysanteemin valkoruoste (<i>Puccinia horiana</i>)	27
Kasvinsuojelun perusteita	29
Huolellisuutta hygieniaan	
Liima-ansat tehostavat tarkkailua	
Hellää kasvinsuojelua hyötyeliöiden avulla	
Kasvinsuojelun kemiaa tuholaisia vastaan	
Kasvinsuojelun kemiaa sienitauteja vastaan	
Oikea tekniikka takaa tehon	
Jauhaisen kuudet kasvot	
Kaiken kakkivat kirvamme	
Ripsiäiset rankaisevat laiskaa tarkkailijaa	
Olen munimassa, huuteli punkki piilostaan	

Vaaralliset kasvintuhoojat kasvihuonetuotannossa

Mikä vaarallinen kasvintuhooja?

Karanteenituhoojalla ja vaarallisella kasvintuhoojalla tarkoitetaan sellaisia kasvitauteja ja tuhoeläimiä, jotka saattavat aiheuttaa merkittäviä taloudellisia vahinkoja ja joita ei vielä esiinny Suomessa tai joita esiintyy Suomessa vain rajoitetusti ja niitä valvotaan virallisesti. Vaarallisiin kasvintuhoojiin kuuluu erilaisia hyönteis- ja punkkituholaisia sekä sieni-, bakteri-, viroidi- tai virustautien aiheuttajia. Vaaralliseksi kasvintuhoojaksi luokiteltuja tuhoeläimiä ja kasvitauteja on listattu lainsäädännössä yli kaksisataa.

Vaaralliset kasvintuhoojat on lueteltu EU:n kasvinterveysdirektiivissä (2000/29/EY) ja maa- ja metsätalousministeriön kasvinterveysasetuksessa (17/08). Euroopan komissio tai maa- ja metsätalousministeriö voi tarpeen tullen nimetä myös listan ulkopuolelta tuhoeläimiä tai kasvitauteja vaarallisiksi kasvintuhoojiksi, jos katsotaan, että tuhoaja olisi levitessään erityisen haitallinen. Toisinaan listalta poistuu tuhoojia. Vain pieni osa listatuista tuhoojista on merkityksellisiä kasvihuonetuotannolle Suomessa, tai edes maatalous-, metsä- ja puutarhatalouden eri sektoreille Suomessa.

Karanteenituhooja epäilyistä tai löydöksistä on aina ilmoitettava kasvinsuojeluviranomaiselle, eli Eviraan. Viranomainen päättää tapauskohtaisesti miten tilanteessa menetellään vaarallisen kasvintuhoojan hävittämiseksi.

Karanteenituhoojat voidaan luokitella kahteen ryhmään:

- Kasvintuhoojiin, jotka ovat vaarallisia koko EU-alueella
- Kasvintuhoojiin, joita vastaan tietyillä mailla tai alueilla on suoja-alue



Suoja-alueetuhoojat

Suoja-alueen avulla pyritään estämään kasvintuhoojien leviäminen sellaisille alueille EU:n sisällä, joilla tuhoojaa ei vielä esiinny. Tällaisen kasvintuhoojan tuonti ja levittäminen on kiellettyä suoja-alueella. Suomella on suoja-alueoikeus seuraaviin kasvihuonetuotannolle merkityksellisiin tuhoojiin:

- etelänjauhianen (*Bemisia tabaci*) eurooppalaiset populaatiot
- Tomaatin pronssilaikkuvirus (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV)

Maan, jolla on suoja-alueoikeus tiettyä tuhoojaa kohtaan, tulee raportoida vuosittain EU:lle, että sen rajojen sisäpuolella ei esiinny pysyvästi kyseistä tuhoojaa. Meillä Suomessa on pitkään käyty keskustelua etelänjauhiaisen suoja-alueen tarpeellisuudesta. Muissakin suoja-alueissa on tehty selvityksiä suoja-alueen poistamisen vaikutuksista. Etelänjauhiaista on löydetty vuosittain, jo kahdenkymmenen vuoden ajan, lähinnä joulutähtien lisäysmateriaalista, mutta esiintymät on hävitetty vuosi toisensa perään.

Suoja-alueelle tuotavalla kasvierällä tulee olla ZP-kasvipassi (zona protecta), josta käy ilmi, että kasvien tuotantopaikalla lähtömaassa ei esiinny etelänjauhiaista. ZP-kasvipassi vaaditaan esimerkiksi begonian, joulutähden, kiinanruusun ja fiikuksen ammattimaiseen viljelyyn tarkoituiltuista pistokkailta ja taimilta, joita tuodaan Suomeen muista Euroopan maista, joissa etelänjauhiaista esiintyy pysyvästi.

Kasvipassi vaaditaan myös EU:n alueella useimpien tospovirusten isäntäkasvien pistokas- ja taimieriltä, kun kasvit myydään ammattimaiseen jatkoviljelyyn.



Miten vaaralliset kasvintuhoojat leviävät?

Vaarallisia kasvintuhoojia tulee Suomeen kasvimateriaalin mukana maista, joissa tuhojia esiintyy. Kasvihuonekoristekasvituotantoon tuholaiset leviävät pikkutaimien ja pistokkaiden matkassa.

Kasvihuonevihannestuotannossa karanteeniviruksia on löydetty muutamia kertoja vuosien varrella ja näissä tapauksissa leviämistä ei ole saatu varmistettua. Epäilyt ovat viitanneet muun muassa ulkomailta töihin tulleisiin kasvihuoneasentajiin tai kaupassa kiertäneisiin vihanneslaatikoihin, joissa on saatettu säilyttää jotain virusta kantavaa vihannesta tai hedelmää.

Eri tuhojilla on tietenkin erilaiset, niille ominaiset leviämistavat. Miinaajakärpäset voivat levitä munina lehtien solukon suojuissa, viruksissa on siemenlevittäisiä, kasvimehujen ja hyönteisvektoreiden välityksellä leviäviä taudinaiheuttajia. Myöhemmin tässä julkaisussa on tietoa kotimaisen kasvihuonetuotannon kannalta oleellisimmista karanteenituhoojista ja tarkemmin myös eri tuhojien leviämistavoista.

Miten leviämistä pyritään hallitsemaan?

Koristekasvien tuotantoketjun eri toimijat tekevät osansa tuhojien leviämisen estämiseksi. Viranomaisten keinot nojaavat lainsäädäntöön ja siihen perustuvaan viranomaisvalvontaan. Euroopan ulkopuolelta saapuvalla kasvien lisäysmateriaalille tehdään maahantulotarkastus, siinä maassa, johon ne tuodaan. Noin 60–70 % Euroopan unionin sisämarkkina-alueelle saapuvasta kasvimateriaalista tuodaan ensin Alankomaihin. Alankomaista suuri osa tästä

tavarasta liikkuu edelleen eteenpäin muihin jäsenvaltioihin.

Suomeen EU:n sisämarkkinoilta lähtevän lisäysmateriaalin, jonka mukana voi levitä suoja-alue-tuhoojia, tuotantopaikka tarkastetaan tuhojien varalta säännöllisin väliajoin. Esimerkiksi begonian, joulutähden, kiinanruusun ja fiikuksen tuotantopaikat tarkastetaan säännöllisesti, kuukauden välein, etelänjauhiainen varalta. Näillä taimilla tulee olla ZP-taimitodistus, joka osoittaa, että lähtömaan viranomaisen on todennut kasvit ja niiden tuotantopaikan tuhojista vapaaksi. Valvontaan liittyy kuitenkin omat haasteensa. Kasvimateriaalia liikkuu hyvin paljon, vain osa voidaan tarkistaa. Esimerkiksi virustautien oireita ja etelänjauhiaisen eri kehitysasteita voi olla vaikea huomata tarkastuksissa.

Lisäys- ja taimimateriaalin tuottajilla on myös paljon vastuuta siitä, että tuhojia ei lähde taimimateriaalin mukana muihin maihin. Hollannin kansallinen kasvinterveysviranomaisen ylläpitää ja valvoo jalostajien ja lisäysmateriaalin tuottajien kasvilajikohtaista laadunvalvontajärjestelmää. Järjestelmä edellyttää esimerkiksi emokasvimateriaalin testausta tiettyjen virus- ja viroiditautien varalta.

Koristekasvien tuotantoketjun alkupään kasvattajien kasvinsuojelutoimien ennaltaehkäisevä vaikutus ulottuu parhaassa tapauksessa koko ketjun läpi suomalaisen kukkaviljelijän tarhalle asti. Kasvintuhoojat ovat kuitenkin oikukkaita ja kiertävät ketterästi lainsäädännön, siihen perustuvan valvonnan ja viljelijän asettamia esteitä.



Kuva 1. Pistokkaat kulkevat pitkän matkan laatikoihin, pusseihin ja rullakoihin pakattuna.

Merkittävimmät karanteenituhoojat

Seuraavilla sivuilla esitellään lyhyesti tuhoajat, jotka ovat merkittävimpien joukossa, kun ajatellaan kotimaista kasvihuonetuotantoa. Jos epäilet vaarallisen kasvintuhoojan levinneen viljelmällesi, ota yhteyttä Eviran kasvinterveysviranomaisiin.

Etelänjauhiainen (*Bemisia tabaci*)

Maahantulo ja maahan asettuminen todennäköistä, voi aiheuttaa huomattavat vahingot.

Aikuiset ovat noin 1,5 millimetrin mittaisia, vaalean kellertäviä hyönteisiä.

Yli 1000 lajin isäntäkasvivalikoima. Löytynyt Suomessa muun muassa: joulutähti, maljaköynnös, krysanteemi, petunia, tulilatva, begonia, syklaami, gerbera, daalia, atsalea, miniruukkuruusu, pelargoni.

Kyky levittää vaarallisia vihanneskasvien kasvivirusia, suuri munatuotanto ja torjunta-aineresistenssi. Etelänjauhiainen vioittaa kasvia ravinnonotollaan sekä erittämällään mesikasteella.

Leviää koristekasvien lisäysmateriaalin mukana.



Kuva 2. Etelänjauhiaisia ja koteloita. (Scott Bauer, USDA Agricultural Research Service, Bugwood.org)

Miinaajakärpäset

(*Liriomyza huidobrensis* ja *Liriomyza trifolii*)

Maahantulo ja maahan asettuminen todennäköistä, voivat aiheuttaa huomattavia vahinkoja.

Aikuiset miinaajat ovat kooltaan noin kahden millimetrin mittaisia keltamustia hyönteisiä. *Liriomyza* -miinaajakärpäksillä on keltainen piste selässä.

Isäntäkasveja, joilta krysanteeminsuonimiinaaja tai floridankärpänen, on löytynyt Suomessa: joulutähti, krysanteemi, petunia, orvokki, lumihiutale, esikot, marketta, gerbera.

Aikuisten miinaajakärpästen syömävioitus näkyy lehdellä pieninä reikinä. Miinaajakärpäsen toukat syövät lehtisolukkoa lehden sisällä. Toukkien vioituksen voi nähdä lehden pinnalle piirtyvinä käytävinä. Heikentää koristekasvien laatua ja vähentää yhteyttävää pinta-alaa.

Leviää koristekasvien lisäysmateriaalin mukana.



Kuva 3. Krysanteeminsuonimiinaajakärpänen. (Central Science Laboratory, Harpenden Archive, British Crown, Bugwood.org)



Kuva 4 Floridankärpänen. (Central Science Laboratory, Harpenden Archive, British Crown, Bugwood.org)

Tospovirukset (TSWV, INSV)

Maahantulo ja maahan asettuminen todennäköistä, voi aiheuttaa huomattavat vahingot.

Suomessa palsamin kuoliolaikkuvirus (INSV) tai tomaatin pronssilaikkuvirus (TSWV) on esiintynyt muun muassa seuraavilla kasveilla: krysanteemi, tulilatva, begonia, syklaami, paavalinkukka, esikot, lobelia ja tomaatti.

Virustaudin oireisiin voi kuulua ruskeat, sinipunaiset tai mustat laikut, rengasmaiset kuviot, joskus nekroottiset laikut.

Leviää pistokkaiden ja pikkutaimien välityksellä pidempiä välimatkoja. Kalifornianripsisiäinen ja yleinen ripsisiäinen ovat pääasiallinen leviämisyölyä kasvista toiseen.



Kuva 5 Palsamin kuoliolaikkuviruksen aiheuttamia oireita begoniassa. (Ulla Oksanen, Evira)

Viroidit

Maahantulo ja maahan asettuminen todennäköistä, voi aiheuttaa huomattavia vahinkoja.

Suomessa viroideja on havaittu ainakin petunialta kahta eri laatua krysanteemin kitukasvuviroidi (CSVd) ja tomaatin kloroottinen kääpiökasvuviroidi (TCDVd). Myös perunan sukkulamukulaviroidi (*Potato spindle tuber viroid*, PSTVd) on löydetty pasuunakukista, krysanteemista, köynnöskoisosta sekä huonekoisosta.

Koristekasveissa ei oireita. Tyypillisiä oireita vihannekasveissa ovat kitukasvuisuus, pensastuminen, kellastuminen, lehtien ja hedelmien epämuotoisuus.

Viroidit leviävät sairaan kasvullisen lisäysaineiston mukana. Viroidit leviävät myös kosketuslevintänä hoitotöiden yhteydessä.



Kuva 6. Krysanteemista on löydetty piilevänä esiintyvää viroidia. (Niina Kangas, KPL)

Palmuripsiäinen (*Thrips palmi*)

Maahantulon todennäköisyys melko pieni, voi aiheuttaa merkittäviä vahinkoja.

Aikuiset ovat yhden millimetrin mittaisia, vaaleankeltaisia hyönteisiä.

Monia isäntäkasveja muun muassa kurkku, tomaatti, paprika, munakoiso, krysanteemi, neilikka, syklaami, daalia, orkideat ja fiikukset.

Eurooppaan palmuripsiäisiä saapuu useimmiten Aasiasta kämmekkäkasvien (orkideat) matkassa. Ei ole löydetty Suomesta kasvihuonetuotannosta.

Monille kasvinsuojeluaineille resistentti tuhoaja vioittaa kasveja imennällään. Voi levittää muun muassa tomaatin pronssilaikkuvirusta.



Kuva 7. Palmuripsiäinen. (Merle Shepard, Gerald R. Carner ja P.A.C. Ooi, Bugwood.org)

Neilikkakääriäinen (*Cacoecimorpha pronubana*)

Maahantulon todennäköisyys melko pieni, voi aiheuttaa merkittäviä vahinkoja.

Siipiväli on koirailta 15–17 mm, naarailta 18–24 mm.

Isäntäkasvivalikoima laaja: koristekasvit, erityisesti neilikka, puuvartistet taimistokasvit, hedelmäpuut ja vihannekset. Levinnyt laajalti Euroopassa.

Toukat syövät nuorimpia lehtiä, kasvupisteitä ja kukkia. Kehrää lasikuitumaista seittiä.

Leviää koristekasvien, kuten neilikan, krysanteemin, pelargonin ja ruusun mukana.



Kuva 8. Neilikkakääriäinen. (Todd M. Gilligan ja Marc E. Epstein, CSU, Bugwood.org)

Krysanteemin valkoruoste (*Puccinia horiana*)

Maahantulon todennäköisyys suuri, voi aiheuttaa merkittäviä vahinkoja vain krysanteemille.

Krysanteemin valkoruostetta esiintyy vain krysanteemilla ja sitä on esiintynyt myös Suomessa.

Lehden yläpinnalle muodostuu pieniä pyöreähköjä laikkuja, jotka vähitellen muuttuvat keskeltä ruskeiksi. Voimakkaassa saastunnassa kasvin lehdet rusketuvat ja varisevat. Nuorimmat lehdet ovat infektiolle alttiimpia.

Leviää krysanteemin mukana.



Kuva 9. Krysanteemin valkoruosteen aiheuttamia oireita. (Salla Hannunen, Evira)

Vaarallisten kasvintuhoojien nimistöä

Hyönteiset ja punkit

etelänjauhiainen

floridanmiinaajakärpänen

krysanteeminsuonimiinaajakärpänen

miinaajakärpänen *

palmuripsiäinen

neilikkakääriäinen

Tospovirukset

tomaatin pronssilaikkuvirus

palsamin kuoliolaikkuvirus

Viroidit

krysanteemin kitukasvuviroidi

perunan sukkulamukulaviroidi

tomaatin kitukasvuviroidi

tomaatin kloroottinen kääpiökasvuviroidi

Sienitaudit

krysanteemin valkoruoste

Bemisia tabaci

Liriomyza trifolii

Liriomyza huidobrensis

Liriomyza sativae

Thrips palmi

Cacoecimorpha pronubana

Tomato spotted wilt virus

Impatiens necrotic spot virus

Chrysanthemum stunt viroid

Potato spindle tuber viroid

Tomato apical stunt viroid

Tomato chlorotic dwarf viroid

Puccinia horiana

TSWV

INSV

CSVd

PSTVd

TASVd

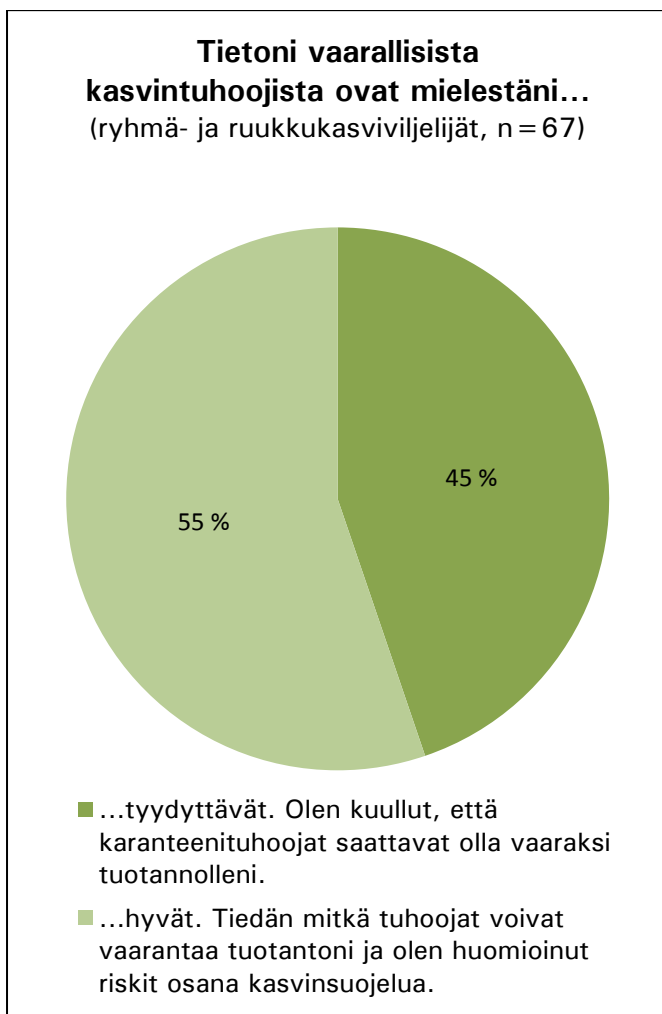
TCDVd

Kasvihuoneviljelijöiden ennakointi- ja tarkkailukäytäntöjä

Niina Kangas, KPL

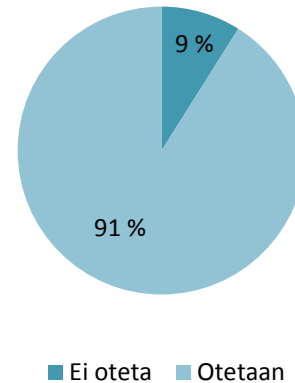
Syksyllä 2013 ja kevättalvella 2014 kasvihuoneviljelijöiden kasvinsuojelukäytäntöjä kartoitettiin haastatteluiden ja nettikyselyn avulla keinoin. Haastatteluita tehtiin yhteensä 37 koriste- ja vihanneskasvihuoneviljelijän luona. Haastatteluissa käytiin läpi käytössä olevia tuhoojien ennakointi-, tarkkailu- ja tunnistuskäytäntöjä. Samalla kartoitettiin, miten kasvihuone-tuottajat ovat varautuneet vaarallisiin kasvintuhoojiin.

Nettikyselyyn vastauksensa kävi jättämässä yhteensä 110 kasvihuoneviljelijää. Vilkkaimpia vastaajia olivat koristekasviviljelijät, sillä vastaajista 60 % ilmoitti tuotantosuunnakseen ryhmä- tai ruukkukasvit. Tomaatin- ja kurkunviljelijöiden osuus vastaajista oli 24 %. Vastaajista 14 % viljeli vihanneksiä ja kukkia rinnakkain ja 2 % viljeli salaattia. Vastaajien osuudet heijastavat hyvin sitä tosiasiaa, että karanteenituhoojia löydetään useimmiten koristekasvituotannosta.



Otetaanko vaaralliset kasvintuhoojat tuotannossanne huomioon ennakoivassa kasvinsuojelussa tai kasvintuhoojien tarkkailussa?

(ryhmä- ja ruukkukasviviljelijät, n = 67)



Kyselyiden pohjalta selvisi, että karanteenituhoojia ei koeta välittömäksi riskiksi ja kasvinsuojelutoimenpiteet kohdennetaan sellaisiin kasvintuhoojiin, jotka ovat viljelyssä mukana säännöllisesti. Moni kokee, että vaarallisiin kasvintuhoojiin on vaikea varautua. Erityisesti vihannesviljelijät kokivat, että riski ei tunnu todelliselta. On kuitenkin selvää, että viljelijöiden käytössä olevat ennakointi- ja tarkkailutoimet edesauttavat myös vaarallisten kasvintuhoojien hallintaa, vaikka niitä ei kohdenneta erityisesti tätä tuhojaryhmää kohtaan.

Esimerkiksi säännöllinen tarkkailu voi edesauttaa virusoireiden havaitsemista nopeammin, mutta jos oireiden syyksi ei osata epäillä virustautia, mikä avuksi? Vastaajat, niin koristekasvi- kuin vihannesviljelijät, kääntyvät herkästi tällaisessa tilanteessa ulkopuolisen asiantuntijan puoleen. Itse ei tarvitse tunnistaa kaikkea, riittää kun tietää mistä saa apua.

Toisaalta monelle ei ole päivän selvää, miten ja kuinka tarkkaan esimerkiksi saapuvat kasvierät tulisi tarkastaa, jotta mahdolliset tuhoojat löytyisivät. Ja kuinka paljon tarkkailuun ylipäätään kannattaa panostaa aikaa muiden kiireiden keskellä? Jälkimmäiseen kysymykseen jokaisen yrittäjän on tietenkin mietittävä omaan viljelyyn sopivat käytännöt. Ensimmäiseen kysymykseen saa vastauksia, kun lukee hieman pidemmälle.

Haastatteluiden ja nettikyselyn vastauksista nousi esille erilaisia kasvinsuojelutoimia tavallisia ja vaarallisia kasvintuhoojia vastaan. Seuraavaan koosteeseen on tiivistetty hyviä kasvinterveyden hallintakeinoja, joita kasvihuoneviljelijöillä on yleisesti käytössä.

Ennakointi ja suunnittelu ennen taimien tuloa

Kausiviljely edesauttaa kasvinterveyttä. Viljelytauon aikana paikat siivotaan, puhdistetaan ja desinfioidaan. Kesäaikaan hyödynnetään lämpödesinfointia ja talviaikaan pakkasta.	
Rikkakasvien hävittäminen sisältä ja ulkoa.	Rikkakasvit voivat toimia tuhohyönteisten ja sieni- ja virustautien pankkina.
Ripsiäistorjunta ennaltaehkäisee myös virustautien leviämistä.	Ripsiäiset levittävät joitakin virustauteja.
Kasvilaji- ja lajikevalinta. Kasveja, joilla on toistuvasti tuholais- tai tautiongelmia ei oteta tuotantoon.	
Kasvivalintaa tehtäessä huomioidaan saapumismaa ja toimittaja.	Tuhoojaongelmat voivat olla sidoksissa alkuperämaahan.
Kasveja kierrätetään huoneissa ja huoneiden välillä. Ei samaa kasvia peräkkäin samaan paikkaan.	Kasvupaikan vaihtoa kannattaa harkita etenkin, jos samalla kasvulla, samalla paikalla toistuu sama ongelma vuodesta toiseen.
Kasvien sijoittelu niin, että herkäät kasvit eivät ole vierekkäin.	
Riskikasveja ei sijoiteta käytävien läheisyyteen, joiden ohi kävelään usein.	

Ennakointi taimien tullessa

Saapuvien taimien tarkastaminen kasvintuhoojien varalta. Pistokkaat tarkistetaan kennotasolla. Pistokokeet muutamalle pistokas- tai taimilevylle kasvierää kohden. Lehtien alapintojen tarkastaminen.	Kaikkea ei voi tarkistaa, mutta riittäisikö aikaa edes muutaman taimilevyn läpikäymiseen?
Riskikasvien tarkastaminen ja eristäminen mahdollisuuksien mukaan.	Leviämisen ennakointi ja estäminen.
Kemiallinen tai biologinen ennakkotorjunta riskikasveille.	Kirvoja, jauhiaisia, ripsiäisiä ja punkkeja voidaan torjua ennakoiden hyötyeliöiden avulla!
Esimerkiksi maljaköynnökset käsitellään heti kastelun kautta kasvinsuojeluaineella. Biologisen voi tästä huolimatta aloittaa hieman myöhemmin.	Jos yhdistät kemiallisen ja biologisen kasvinsuojelun muista huomioida kasvinsuojeluaineen varoajat hyötyeliöiden levitykselle.
Harsosääskien torjunta biologisilla torjuntaeliöillä!	Harsosääsket ja liejukärpäset pesivät kitukasvuisten taimien ruukuissa, hävitä huonot kasvit ajoissa!
Tuhoojatilanteen seuraaminen kyselemällä: Onko naapurilla ongelmia tuholaisten kanssa? Tietääkö toimittaja onko jonkin erän mukana tullut tuholaisia?	

Tarkkailu viljelyn aikana

Säännöllinen ja toistuva kasvien, kukkien ja lehtien sekä kelta-ansojen tarkkailu.	Muista sijoittaa ansat oikein, kasvuston tasalle ja huolehtia niiden vaihtamisesta.
Ansoihin merkataan löydetyt hyönteiset.	Voidaan seurata, tarttuuko ansaan uusia tuholaisia.
Kasveja ravistellaan valkoiselle paperille, silmäillään päällisin puolin. Tarvittaessa katsotaan luupilla tai mikroskoopilla.	
Tuhoojaherkät kasvit sijoitellaan niin, että niiden tarkkailu on helppoa.	
Tarkkailukirjanpito. Nimetty työntekijät, jotka hoitavat tarkkailun.	
Kohdat, joissa tuhoojia on, merkataan niin, että tuhoojaesiintymä huomataan.	Näin muistetaan tarkkailla tilannetta oikeassa paikassa ja voidaan kiinnittää huomiota myös siihen, että tuhoojia ei levitetä kasvista toiseen.

Kasvinsuojelu viljelyn aikana

Kasveja liikutellaan mahdollisimman vähän ja saastunutta tavaraa ei liikuteta kuin pakon edessä.	Leviämisvaara!
Vältetään turhaa liikkumista huoneissa ja työjärjestyksessä huomioidaan tuhoojaesiintymät.	Leviämisvaara!
Työkalujen puhdistaminen.	Sieni- ja virustaudit voivat levitä työvälineiden mukana.
Yksittäiset saastuneet kasvit hävitetään, vaikka polttamalla.	Varo levittämästä tuhoojia kasveja siirrettäessä.
Valmista tavaraa ei viedä kasvatushuoneisiin.	Valmiin tavaran mukana voi levitä tuhoojia.
Nopea reagointi jos tuhoojia löydetään, välittömät ruiskutukset.	
Työntekijöille neuvotaan käsien pesu kasvierien välissä ja evästaukojen jälkeen. Hanskojen vaihto ja pesu!	Käsissä leviää taudinaiheuttajia.
Kasvijätteet viedään suoraan ulos!	

Karanteenituhoojien esiintyminen eri kasvilajeilla

Salla Hannunen, Evira

Osana KasterRiski-hanketta arvioitiin, kuinka todennäköisesti eri kasvilajien mukana leviää Suomeen vaarallisia kasvintuhoojia. Arvio tehtiin Suomessa tuotantopaikoilla tehtyjen kasvinterveystarkastusten ja niissä löydettyjen tuhoojatapausten perusteella.

Arvioin mukaan useimmilla kasvilajeilla karanteenituhoojia esiintyy hyvin harvoin. Maljaköynnöksellä ja joulutähdellä karanteenituhoojia sen sijaan esiintyy hyvin usein, ja tulilatvalla ja

krysanteemillakin melko usein. Maljaköynnöksellä ja joulutähdellä on tavattu etelänjauhiaisia, ja tulilatvalla

ja krysanteemilla muun muassa palsamin kuoliolaikkuvirusta, krysanteeminsuonimiinajakärpästä ja etelänjauhiaista.

Selvityksen mukaan maljaköynnöstä viljelevillä puutarhoilla on esiintynyt karanteenituhoojia noin 30–45 % todennäköisyydellä, joulutähteä viljelevillä puutarhoilla tuottavilla tiloilla noin 30–40 % todennäköisyydellä. Tulilatvaa viljelevillä puutarhoilla tuottavilla tiloilla karanteenituhoojia on esiintynyt noin 2–9 % todennäköisyydellä, ja krysanteemia viljelevillä puutarhoilla tuottavilla tiloilla noin 2–7 % todennäköisyydellä.

Taulukko 1. Koristekasveilla Suomessa tavatut karanteenituhoojat ja tapausten määrä vuosina 2009–2013.

Kasvilaji	Tuhoojat	Tapausten määrä vuosina 2009–2013
Joulutähti	etelänjauhiainen	147
Tähtisilmä	tomaatin pronssilaikkuvirus	70
Maljaköynnös	etelänjauhiainen	59
Petunia	krysanteeminsuonimiinaajakärpänen, tomaatin kloroottinen kääpiöviroidi (TCDVd), krysanteemin kääpiökasviviroidi (CSVd)	8
Begonia	etelänjauhiainen, palsamin kuoliolaikkuvirus	7
Krysanteemi	krysanteemin valkoruoste, tomaatin pronssilaikkuvirus	3
Kultahippu	krysanteeminsuonimiinaajakärpänen	3
Daalia	etelänjauhiainen	2
Gerbera	floridankärpänen	2
Marketta	krysanteeminsuonimiinaajakärpänen	2
Asteri	etelänjauhiainen	1
Diana	tomaatin pronssilaikkuvirus	1
Maahumala	etelänjauhiainen	1
Ruukkuruusu	etelänjauhiainen	1
Tulilatva	palsamin kuoliolaikkuvirus	1
Verbena	krysanteeminsuonimiinaajakärpänen	1
Useita kasvilajeja	etelänjauhiainen, krysanteeminsuonimiinaajakärpänen, palsamin kuoliolaikkuvirus	29
Yhteensä		338

Kasvihuonetuotantoa uhkaavien karanteenituhoojien riskiluokittelu

Kasvihuonetuotantoa uhkaavien karanteenituhoojien riskiä arvioitiin Eviran, MTT:n ja Metlan kehittämän kasvintuhoojien priorisointimallin avulla. Mallilla arvioidaan erikseen tuhoajan maahantulon, maahan asettumisen ja maassa leviämisen todennäköisyyttä, sekä tuhoajan aiheuttamien vahinkojen vakavuutta. Mallin avulla arvioitiin yhteensä 48 kasvihuonetuotantoa uhkaavaa karanteenituhoojaa ja kuusi ei-karanteenituhoojaa.

Arvioiden perusteella seuraavat lajit on valittu tähän oppaaseen tarkempaan tarkasteluun.

- etelänjauhiainen
- tospovirukset (TSWV, INSV)
- pospiroidit (PSTVd, TCDVd, CSVd, TASVd)
- *Liriomyza* -suvun miinaajakärpäset
- palmuripsiäinen
- neilikkakääriäinen
- krysanteemin valkoruoste

Kasvinterveyden riskinhallinta

Irene Vänninen, Luke ja Niina Kangas KPL

Yksittäiset yritykset eivät juuri pysty vaikuttamaan siihen, miten niihin tulevia taimia tai pistokkaita on käsitelty niiden tuotantopaikassa: mistä lisäysmateriaali on alun perin hankittu, millaisia torjuntakäsittelyjä kasvit ovat saaneet, ja miten niitä on kuljetettu toimitusmatkan aikana. Varautumalla kasvintuhoojiin voidaan kuitenkin ennaltaehkäistä tuhoajan mahdollisesta leviämisestä aiheutuvia vahinkoja.

Kasvinterveyden riskinhallinta koostuu käytännöistä, joiden avulla estetään tai vähennetään:

- karanteenituhoojien ja muiden kasvintuhoojien pääsyä yrityksen tuotantotiloihin
- kasvintuhoojien leviämistä tuotantotiloissa
- kasvintuhoojien leviämistä yrityksestä muualle

Kasvintuhoojien mahdollisia pääsyteitä kukkayrityksen tuotantotiloihin ovat:

- kasvien taimet ja siemenet, jotka ostetaan yrityksen ulkopuolelta
- työvälineet ja tarvikkeet
- ihmiset, jotka työskentelevät ja käyvät yrityksen tiloissa
- kasteluvesi ja kasvualusta
- hyönteiset, linnut ja muut eläimet
- tuuli ja pöly, joiden mukana voi kulkeutua ei-toivottuja eliöitä naapurirytyksistä, avomaaviljelyksiltä tai luonnosta
- kulkuneuvot

Kasvintuhoojien pääsyreitjeä yrityksestä sen ulkopuolelle ovat:

- myytävät tuotteet
- poisheitettävät vialliset tuotteet, jotka menevät kompostiin, roskalavalle tai on tarkoitus muilla keinoin hävittää, mutta joita jopa asiakkaat voivat joskus haluta ostaa pilkkahintaan
- käytetyt ruukut, taimikennot, laatikot ja muut välineet, jotka menevät hävitykseen tai kierrätykseen
- ihmiset, jotka työskentelevät tai vierailevat yrityksen tuotantotiloissa



Riskinhallinnan tarkistuslista

Tarkistuslista on kukkia tuottavan yrityksen työväline, jonka avulla varmistetaan, onko yritys ottanut toiminnan suunnittelussa huomioon karanteenituhoojien riskinhallinnassa tärkeät asiat ja toteuttaako se näitä asioita toiminnassaan.

Tämä tarkistuslista on suunnittelua ja toiminnan parantamista varten. Listaa voidaan käyttää:

- arvioitaessa riskinhallinnan toteutuksen onnistumista yrityksessä
- suunniteltaessa kasvinterveyden ja karanteenituhoojien riskinhallinnan toimintaohjeita ja yleisiä käytäntöjä yrityksessä
- uusien työntekijöiden perehdyttämisessä ja opastamisessa yrityksen tavoille

	Kyllä	Ei
On tiedossa, mihin karanteenituhoojiin on syytä varautua esimerkiksi aikaisempien kokemusten tai viljelyssä olevien kasvilajien perusteella.		
On suunniteltu: <ul style="list-style-type: none">• Miten kasvit tarkastetaan, jotta uhkaavimmat karanteenituhoojat löydetään?• Miten tuhojia tarkkaillaan kasvukauden aikana, jotta mahdolliset oireet ja tuhoajan esiintymät havaitaan?• Miten tuhojia torjutaan ennakoiden kemiallisesti, biologisesti tai muilla keinoilla?• Mitä tehdään, jos epäillään tai löydetään vaarallisia kasvintuhoojia?• Miten kasvintuhoojan leviäminen estetään?		
Tiedetään millaisia oireita nämä tuhoajat kasveissa aiheuttavat.		
Tiedetään mihin ottaa yhteyttä jos epäillään vaarallista kasvintuhoojaa?		
Kauppapuutarhan työntekijät on perehdytetty yleisimpiin kasvintuhoojiin ja mahdollisiin vaarallisiin kasvintuhoojiin ja heidän käsiensä ulottuvilla on tietoa kasvintuhoojista ja kasvinsuojelusta.		
Saapuvat taimet ja pistokkaat sekä muu kasvimateriaali tarkistetaan kasvintuhoojien varalta.		
Kasveja tarkkaillaan säännöllisesti myös kasvukauden aikana.		
Riskialtteimmat tai tuhojaherkimmät kasvit sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan erilleen muista.		
Mahdollisten vieraiden tai asiakkaiden liikkumista rajoitetaan sairaiden kasvien läheisyydessä.		
Työntekijöiden liikkumista tuotantotiloissa ohjataan tarpeen mukaan ja työskentelyjärjestyksen suunnittelussa otetaan huomioon: puhtailla alueilla työskentely ensin, kasvintuhoojien saastuttamissa tiloissa työskentely viimeiseksi, rajoitukset kuka saa työskennellä milläkin alueella.		
Kasvien kanssa työskennellään puhtain käsin tai käytetään suojahanskoja, jotka vaihdetaan riittävästi usein.		
Kasvihuoneiden puhtaudesta ja siivouksesta huolehditaan säännöllisesti.		
Kasteluveden laatua seurataan säännöllisesti. Kasteluvesi suodatetaan tai puhdistetaan muilla keinoin ja desinfioidaan, jos kasteluvettä kierrätetään.		
Karanteenituhoojien saastuttamia kasveja ei kompostoida vaan ne hävitetään viranomaisen antamien ohjeiden mukaisesti ja jätelain säädöksiä noudattaen. Hävitettäessä kasveja huolehditaan, etteivät tuhoajat leviä niistä minnekään.		
Tarkkailusta pidetään kirjaa: millä kasvilla, missä huoneessa, millainen oire, mikä tuhoaja?		
Ei käytetä sairaaksi todettua lisäysmateriaalia (hävitys asianmukaisella tavalla).		
Työvälineiden, ruukkujen, laatikoiden ja kennojen puhdistamisesta ja desinfioinnista huolehditaan.		

Taimimateriaalin tarkastaminen ja kasvintuhoojien tarkkailu

Irene Vänninen, Luke

Kasvien tarkastus ennen ruukutusta tai sen yhteydessä

Alla olevassa taulukossa on annettu suositukset taimimäärälle, joka pitää tarkastaa, kun halutaan 95 %:n varmuudella tietää, mikä vähintään on saastuneiden kasvien osuus taimierässä.

Esimerkki: Halutaan havaita saastunta, jossa saastuneita taimia on 2 % tai enemmän. Jos taimierän koko on 10 000 tainta, silloin tarkastettavien taimien lukumäärä on 148 kpl.

Taimia erässä (kpl)	Alin saastuneiden taimien osuus, joka halutaan pystyä havaitsemaan 95 % varmuudella				
	5 %	2 %	1 %	0,5 %	0,1 %
25	24				
50	39	48			
100	45	78	95		
200	51	105	155	190	
300	54	117	189	285	
400	55	124	211	311	
500	56	129	225	388	
600	57	132	235	379	
700	57	134	243	442	
800	57	136	249	421	
900	57	137	254	474	
1000	58	138	258	450	950
2000	58	143	277	517	1553
3000	58	145	284	542	1895
4000	59	146	288	556	2108
5000	59	147	290	564	2253
6000	59	147	291	569	2358
7000	59	147	292	573	2437
8000	59	147	294	576	2498
9000	59	148	293	579	2548
10 000	59	148	294	581	2588
20 000	59	148	296	589	2781

Huomaa, että minimisaastuntatasoilla 5, 2 tai 1 % tarkastettavien taimien määrä ei oleellisesti kasva enää sen jälkeen, kun taimierän koko on 2000 tai suurempi. Mutta jos halutaan pystyä havaitsemaan niin alhaiset saastuntatasot kuin 0,5 tai 0,1 %, tarkastettavien taimien määrä on paljon suurempi.

Taulukon mukainen tarkastus olettaa, että saastuneet taimet ovat sekoittuneet tasaisesti taimierään. Tämä ei aina pidä päde, mutta käytännön tilanteissa taimien tarkastamisen pohjaaminen tätä tarkempaan tilastolliseen kikkailuun on hankalaa. Joillekin kasveille on määritetty omat tarkennetut tarkastusohjeet, jotka ottavat huomioon sen, että saastuneet taimet eivät ole taimierässä tasaisesti (katso etelänjauhiaisen kohdalta).

Tarkkailu kasvatuksen aikana

Tuhoojien tarkkailu suoraan kasveilta niiden hoitotöiden yhteydessä toimii tehokkaasti silloin, kun kaikki tai useimmat kasveja käsittelevät henkilöt tunnistavat kasvintuhoojat tai osaavat epäillä saastunutta kasvivoitusten tai tuhoojien näkyvien kehitysvaiheiden perusteella. Kasveja niiden hoidon yhteydessä tarkkailtaessa tiedottamisen tuhoojista tai niiden epäilyistä täytyy olla hyvin järjestetty niin että kasvinsuojelusta vastaava henkilö pysyy ajan tasalla tuhoajatilanteesta. Tuhoojamäärien seuranta ja kirjaaminen onnistuu paremmin, kun tarkkailua tehdään varta vasten ja on käytössä erilliset lomakkeet, luuppi ja muut tarkkailussa avustavat välineet (esim. valkoinen paperi kasveilla olevien tuhoojien keräämiseksi kasvia ravisteltaessa). Säännöllisesti kirjatusta tarkkailusta on helpompi oppia eri tilanteista vastaisen varalle ja olla selvillä tuhoojamäärien kehityksestä.

Lentäviä hyönteistuhoojia voidaan seurata tuhoosalajista riippuen liima-ansoilla (ripsiaiset, jauhaiset, miinaajakärpäset) tai feromoniansoilla (perhoset). Tehokas liima-ansatiheys on ruukku- ja ryhmäkasvituotannossa 1 ansa per 100-250 m². Lisäansoja voi laittaa tuholaisherkille lajikkeille. Voidaan käyttää myös yhtä ansaa per pöytä. Ansojen alareunan tulee olla kasvien latvojen tasalla. Ansat voivat olla sylinterinä tai litteinä. Ansat tarkastetaan viikoittain, tuholaiset lasketaan ja merkitään kuulakärkikynällä ympyröimällä, jos ansaa ei vielä vaihdeta uuteen.

Tarkastettaessa tuhojia kasveilta kätevä apuväline on otsapannalla päähän kiinnitettävä, 2,5–3,5-kertaiseksi näkymän suurentava ja mahdollisesti vielä valolla varustettua silmälasityyppinen suurennuslasi, joka jättää kätet vapaiksi. 10–20 kertaiseksi suurentava luuppi sopii sitten lähempään tarkasteluun, jos jotain epäilyttävää löytyy. Vain suoraan kasveilta nähdään lehtimiinaajien ja perhosten toukkavioitukset, jauhiaisten nuoruusasteet, punkit ja kasvitautien aiheuttamat oireet.

Kasveja tarkastetaan esim. 10 kpl per 2000 kasvin erä kävelemällä pöytien väleissä ja valitsemalla sattumanvaraisesti tarkastettavia ruukkuja pöydiltä kummaltakin puolelta käytävää. Valitse tarkistukseen erikseen myös oirehtivia kasveja, niistä tuhoojien löytyminen maksimoituu. Tarkastettavan kasvien määrän voi päättää myös edellä olevan taulukon perusteella, jos mutta kasvimäärä on silloin suurempi. Kasvit nostetaan paikoiltaan ja ensin tarkastetaan lehdet etsien merkkejä kasvitaudeista (lehtioireet) ja tuhoeläimistä (lehtien alapinnat, nuput, kukat). Lopuksi kasvi nostetaan multapaakkuineen ruukusta ja tarkistetaan juurten kunto. Tarkista joka kerta sama määrä kasveja per tarkastusalue, jotta pystyt vertaamaan tarkkailutuloksia eri ajankohtina. Merkitse saastuneet kasvit kepeillä, merkkkauslipuilla tms. toimenpiteitä ja niiden seuraamista varten.

Kun tarkkailutuloksista pidetään kirjaa, tulokset on hyvä viedä Excel-taulukoiksi niin, että ne piirtyvät saman tien suoraan graafisiksi käyriksi. Kuviiin voidaan merkitä torjuntatoimenpiteet, jolloin niistä näkyy suoraan, lähteekö tuhoojamäärä tai tuhoojien saastuttama kasvien osuus laskuun ja miten pian.

Indikaattorikasveja (katso virusten kohdalta) käytetään houkuttelemaan mahdollisesti tospovirusia kantavia ripsiäisiä niin että virusten ja ripsiäisten läsnäolo näkyisi mahdollisimman aikaisin.

Kasveilta tarkkailu voidaan tehdä erikseen kasvinsuojeluvastaavan toimesta tai hoitotöiden yhteydessä. Tällöin kaikkien kasveja käsittelevien tulee tietää, mitä etsiä ja miten tiedottaa löydöksistä yrityksen sisällä.

Etelänjauhiainen (*Bemimisia tabaci*)

Irene Vänninen, Luke

Kyky levittää vaarallisia vihanneskasvien kasvivirusia, yli 1000 lajin isäntäkasvivalikoima, suuri muna-tuotanto ja kasvinsuojeluvastustus tekevät etelänjauhiaisista vaarallisia kasvintuhoojia. Viruksista tomaatin keltakäppyrälehtivirus (TYLCV), kurkun keltakitukasvivirus (CYSDV) ja kurkun keltasuonivirus (CVYV) aiheuttavat nykyisillä levinneisyysalueillaan vakavia tuhoja tomaatti- ja kurkkutuotannossa. Suomessa niitä ei ole vielä tavattu, mutta etelänjauhiaisia tänne saapuu vuosittain.

Isäntäkasvit ja leviämisen reitit

Etelänjauhiaisia liikkuu lisäysmateriaalin, hedelmien ja vihannesten sekä leikko- ja ruukkukasvien mukana. Suomeen niitä on saapunut mm. Hollannista, Israelista, Saksasta, Italiasta, Espanjasta ja Keniasta, useimmiten joulutähden ja maljaköynnöksen taimilla. Vihanneksista mahdollisia tuloreittejä ovat kesäkasveiksi tarkoitetut ampelitomaatit ja yrtit (erityisesti basilika). Virusten Suomeen pääsyn todennäköisyys on nykyisellä tuontikasvivalikoimalla hyvin pieni, sillä ulkomailta ei tuoda taimia ammattimaiseen vihannesviljelyyn. Koristekasveistakin vain *Lisianthus* ja yrtteistä kirveli ovat jauhiaisten levittämiä virusten isäntäkasveja. EFSA¹ tekemän riskinarvioinnin mukaan virukset voivatkin saapua Suomeen hieman todennäköisemmin jauhiaisaikuisissa kuin tänne tuotavien kasvien mukana. Englannissa sinne saapuneista jauhiaisista on eristettykin TYLCV. Ulkomailta tuoduilta ruukkukasveilta ja leikkokukilta jauhiaisten leviäminen tuotantokasviuoneisiin on epätodennäköistä kukka- ja vihanneskasvien sekaviljelmiä lukuunottamatta.

Biologia

Etelänjauhiaisen elämänkiertoon kuuluvat muna, kolme toukka-astetta, valekotelo ja aikuinen. Muna kuoriutuu 1–2 viikossa (25 ja 22°C). Viikkoina kehitysaika munasta aikuiseksi joulutähdellä on 4,5 (25°C), 5,5 (22°C), 12 (19°C) tai 19 (16°C) optimilämpötilan ollessa 25–30 °C. Kun lämpötila laskee alle 20°C:n, kuolleisuus nousee 40–60 %:iin ja yli. Alin lämpötila, jossa populaatio vielä (hitaasti) kasvaa joulutähdellä on 16°C. Jauhiaiset eivät lennä alle 17–18°C:ssa eivätkä pimeässä. Kasviuoneissa populaatiot voivat kehittyä suuriksi paitsi joulutähdellä ja maljaköynnöksellä, myös krysanteemilla, gerberalla, verbenalla, ruusulla, kannalla ja kiinanruusulla. Tomaatti on joulutähteä jonkin verran ja kurkku sitä huomattavasti parempi isäntäkasvi. Joulutähdellä torjunta-aineiden teho voi olla heikompi, sillä jauhiaiset saattavat sopeutuvat eläessään niin, että joulutähden yhdisteitä vaarattomiksi tekevät entsyymit

yleistyvät ja samat entsyymit hajottavat myös muun muassa imidaklopridia.



Kuva 10. Etelänjauhiaisen valekotelo.

Tunnistaminen

Etelänjauhiaisen voi sekoittaa ansarijauhiaiseen. Harjaantunut henkilö pystyy erottamaan etelänjauhiaiset ja ansarijauhiaiset kelta-ansoista stereomikroskoopilla. Liiman kirkastama etelänjauhiaisen takaruumis on täysin läpinäkyvä, ansarijauhiaisen takaruumiin kärki ruskea. Kasveilla etelänjauhiaisaikuiset ovat kellertäviä verrattuna lumivalkeisiin ansarijauhiaisiin ja niiden siivet ovat selvästi kapeammat ja muodostavat ”katonharjan”. Ansarijauhiaisen siivet ovat tasossa vierekkäin. Selvimät lajierot ovat koteloissa. Etelänjauhiaisen punasilmäasteelle kehittyneet kotelot ovat kellertäviä ja kaljuja, kuin syviä lautasia alassuun. Ansarijauhiaisen kotelot ovat puhtaanvalkeita ja korkeareunaisia kuin täytekekut ja niissä on ripsimäinen, usein varsin pitkäpiikkinenkin vahareunus. Nämäkin erot näkyvät stereomikroskoopilla.



Kuva 11. Aikuinen etelänjauhiaisen. Huomaa siipien ”katonharja”.



Kuva 12. Aikuinen ansarijauhiainen ja koteloita. Aikuisen siivet ovat tasossa. (W. Billen, Pflanzenbeschaustelle, Weil am Rhein, Bugwood.org)

¹ European Food Safety Authority, Euroopan ruokaturvallisuusviranomainen

Taimien tarkastaminen

Suurin osa joulutähden juurrutetuilla pistokkailla saapuvista jauhiaisista on munina ja 1. tai 2. asteen toukkina, joita on vaikea nähdä. Juurrutettujen pistokkaiden tarkastukselle on olemassa erityiset ohjeet. Taimet tarkastetaan joko ennen ruukuttamista tai sen yhteydessä keskittyen kolmeen alimpaan lehteen, joilla sijaitsee 90 % munista ja toukista. Tarkasta jokainen erä ja lajike erikseen, koska saastuntataso vaihtelee. Satsaa tarkastamiseen eniten lajikkeilla, joilla on vaaleanvihreät ja ohuet lehdet – jauhiaiset suosivat niitä. Poista saastuneet taimet tai alimmat lehdet, jotta torjunta kasvatuksen aikana helpottuu.

Jotta tarkastuksesta olisi karanteenituhoojan tapauksessa hyötyä, saapuneista kasveista tulisi tarkastaa 6–25 %, tällöin saadaan selville vähintään 10 %:n saastunta. Vaihtoehtona on tarkastaa erien koosta riippumatta 100–200 kasvia per erä. Näillä tarkastusmäärillä ei pysty varmuudella määrittämään, ovatko kasvierät täysin vapaita etelänjauhiaisista.

Jos löydät taimilta jauhiaisia, varaudu heti torjuntaan, ota yhteys kasvinsuojeluviranomaisiin tunnistuksen varmistamiseksi, sijoita saastuneeksi todetut erät omaan huoneisiinsa tai erota ne muista eristä muovisermien avulla, ja aloita kelta-ansa- ja kasvi-tarkkailu kasvatushuoneessa.

Ennakkotorjunta

Kasvilajit kuten maljaköynnös, joiden mukana tulee säännöllisesti etelänjauhiaisia, eristetään vähintään 2 viikoksi omaan huoneeseen tai muovilla eristettyyn huoneen osaan kelta-ansojen kanssa saastunnan toteamiseksi. Maljaköynnöksistä poistetaan alimmat lehdet toukkineen ja koteloineen ennakkotorjuntana.

Ennakkotorjunta on suositeltavaa kasveilla, joilla etelänjauhiaisia useimmin saapuu. Ennakkotorjunta kannattaa tehdä etenkin, jos taimia ei ehditä tarkastaa ennen niiden kasvihuoneisiin viemistä. Petopunkit (*Amblyseius swirskii*) ovat kestävämpiä taimien torjunta-ainejäämille kuin jauhiaiskiilukaiset (*Encarsia formosa*). Taimikenoissa tuleville kasveille petopunkit voidaan levittää kennoihin ennen ruukutusta, jolloin levitys on joutuisaa, tai ruukkujen ollessa maksimiteheydessään. Mycotal -käsittelyt ja kasvien peitto muovilla ilmankosteuden nostamiseksi on toinen biologinen ennakkotorjuntakeino.

Tarkkailu kasvien kasvatuksen aikana

Kasvatuksen aikana etelänjauhiaisia tarkkaillaan suoraan kasveilta sekä kelta-ansoilla (yksi ansa per 100–250 m²). Ansojen alareunojen on oltava latvojen tasalla. On muistettava, että etelänjauhiaisia ei tule ansoihin, kun lämpötila laskee alle 17 asteen! Silloin on panostettava kasveilta tarkkailuun. Lennon mahdollistavassa lämpötilassa 5 jauhiaista/ansa/viikko tarkoittaa joulutähdellä suunnilleen, että noin 10 %:lla kasveista on jauhiaisia.

Leviämisen estäminen

Kasvihuoneet, joista etelänjauhiaisia on todettu, on pidettävä eristettyinä ja yhteys muihin huoneisiin on suljettava leviämisen estämiseksi. Kasvien tuomista saastuneeseen huoneeseen ja kasvien siirtämistä saastuneesta huoneesta muihin huoneisiin on vältettävä. Kasveja voi tarvittaessa harventaa tyhjiin huoneisiin tai muusta viljelytilasta muovilla hyvin eristetylle alueelle. Kasvien myynti toisille viljelmille ja myymälöihin, joissa on omaa tuotantoa, on kiellettyä, kunnes etelänjauhiainen on hävitetty.

Aikuiset jauhiaiset voivat periaatteessa levitä ihmisten hiuksissa tai vaatteissa. Kasvista irrallaan olevat aikuiset säilyvät 20–25°C:ssa hengissä jopa 48 tuntia, jos niillä on vettä saatavilla tai jos ilmankosteus on 100 %. Jos vettä ei ole ja ilmankosteus on alle 50 %, jauhiaiset kuolevat jo kuudessa tunnissa.

Etelänjauhiaisen saavutettua punasilmäisen kotelovaiheen se ei ota ravintoa ja pystyy kehittymään aikuiseksi ilman kasviakin. Sen takia poista ja hävitä vanhat, pöydille tai lattialle tippuneet lehdet äläkä jätä kasvihuoneista poistettuja saastuneita kasveja kasvihuoneiden läheisyyteen kesäaikaan.

Ehkäise kesällä etelänjauhiaisten lisääntymistä ulkona ja mahdollinen paluu takaisin kasvihuoneisiin pitämällä kasvihuoneiden ympäristö 5 metrin leveydeltä joko nurmena tai asfalttina/sepelinä. Etelänjauhiainen pystyy elämään useilla rikkakasveilla sekä porkkanalla, salaattilla, perunalla, mansikalla ja valkoapilalla. Kasvukauden tehoisan lämpösumman puolesta etelänjauhiaiset pystyvät tuottamaan ulkona 3–4 sukupolvea Etelä-Suomessa, mutta ne eivät selviä Suomen talvesta. Jo 0 asteessa kaikki kehitysasteet kuolevat viikon kuluessa. Aikuiset kuolevat 10 asteen pakkasessa 7 tunnissa.

Torjunta ja hävitys

Kasvinsuojeluviranomaisen torjuntapäätös kertoo, minkälaisia erityis- ja hävittämistoimia viljelmällä on tehtävä. Etelänjauhiaisen torjunnassa joulutähdeltä voidaan noudattaa kahta pääasiallista strategiaa.

1) Tuotannon ensimmäiseen kuukauteen painottuvat torjuntaohjelmat, joilla varmistetaan, että kasvusto on puhdas viimeistään kuukautta ennen tuotteiden myyntiä. Tällöin lopputuotteeseen ei jää munia, joita on vaikea ² ta ja joiden torjumiseen on vain vähän keinoja e ² sti tuotantojaksojen loppuvaiheessa, kun kasvi ² ivat.

2) Jauhiaisten havaitsemishetkestä alkava torjunta, joka jatkuu kemiallisilla torjunta-aineilla kunnes kasvusto on todettu puhtaaksi. Kemiallista voidaan täydentää biologisella torjunnalla silloin, kun kemialliset aineet sen mahdollistavat. Tätä strategiaa on pääasiallisesti suositeltu Suomessa tehtäviin, hävittämiseen tähtääviin torjuntoihin.

Virukset

Anne Lemmetty, Luke

Viruksia ei voida silmin havaita, ainoastaan havaitaan niiden aiheuttamat oireet kasvilla. Tospovirusten tunnistaminen vaatii aina laboratoriomäärityksen. Virusten kokoluokka on millimetrin miljoonasosia, nanometrejä. Ne näkyvät vain elektronimikroskoopilla katsottaessa. Virukset tarvitsevat lisääntyäkseen elävän solun. Viruksen isäntäkasvilajisto voi olla suppea tai laaja ja tietyissä tapauksissa kuten tospovirusilla isäntänä voi olla sekä kasvi että hyönteinen. Virukset tarvitsevat kasvisoluun päästykseen haavan, leikkauspinnan tai hyönteisen piston tai pureman. Virukset on nimetty tyypillisen isäntäkasvin ja siinä näkyvien oireiden perusteella. Kansainväliset nimet ovat englanninkielisiä, niistä käytetään kirjainlyhennettä.

Tospovirukset sijoittuvat Eviran FinnPrio-arvioinnissa viruksista korkeimmalle arvioitaessa Suomeen pääsyä, asettumista ja täällä leviämistä. Tospovirusia tunnetaan maailmalla yli 20, mutta tässä niistä käsitellään tomaatin pronssilaikkuvirusta *Tomato spotted wilt virus*, TSWV), sekä sen sisarusvirusta palsamin-kuoliolaikkuvirusta, (*Impatiens necrotic spot virus*, INSV). Tospovirusten ongelmallisuus perustuu laajaan isäntäkasvilajistoon, levintätapaan, geneettiseen muunteluun ja oireiden vaihtelevuuteen.

Tospovirusten isäntäkasvit

TSWV:n maailmanlaajuinen levintä 1980-luvulla liittyi kalifornianripsiaisen (*Frankliniella occidentalis*) levin-tään. Virusta esiintyy kaikilla mantereilla ja se aiheuttaa suuria taloudellisia menetyksiä lukuisille vihannes- ja koristekasveille, joista mainittakoon tomaatti, paprika, salaatti, peruna, tupakka, krysanteemi, asteri, begonia, daalia, gerbera, hortensia, gloksinia, sineraaria ja syklaami. Myös lukuisat rikkakasvit mm. pihatähtimö ovat viruksen isäntäkasveja. Tomaatin pronssilaikkuviruksen isäntäkasvilajisto käsittää tällä hetkellä noin 900 isäntäkasvia yli 85 kasviheimosta. Ruusua ja joulutähteä ei toistaiseksi ole osoitettu viruksen isäntäkasveiksi. Virusta esiintyy useissa Euroopan maissa, Pohjoismaissa virusta ei kuitenkaan esiinny pysyvästi. Suomessa TSWV on toistaiseksi todettu tomaatista, krysanteemista, daaliasta, gloksiniasta, lobeliasta, sineraariasta ja esikosta.

Palsamin kuoliolaikkuvirus määritettiin ensimmäisen kerran USA:ssa 1990-luvulla uudengueanliisoista (*Impatiens* sp.). INSV on erityisesti kasvihuoneissa ruukku- ja ryhmäkasveilla esiintyvä virus, mutta sitä esiintyy myös vihanneskasveilla. INSV:n isäntäkasveihin kuuluu ainakin 300 lajia, joista mainittakoon mm. uudengueanliisa, ahkeraliisa, begonia, gerbera, krysanteemi, lobelia, marketta, sinisilmä, syklaami. Vihanneskasveista virusta esiintyy tomaatilla, kurkulla, salaatilla, paprikalla ja basilikalla. Myös rikkakasvit ovat tämän viruksen isäntäkasveja. Virusta on Suomessa löydetty pauliinabegonian ja ahkeralii-

san lisäksi seuraavista koristekasveista: soilikki, begonia, lobelia, krysanteemi, tulilatva, daalia, syklaami, talvikaktus, paavalinkukka, sineraaria (senetti), villakko, uudengueanliisa.

Leviämisen reitit

TSWV leviää viroottisen kasvullisen lisäysaineiston mukana, siemenlevintää ei ole todettu. Virus säilyy laajan isäntäkasvilajiston avulla ja leviää tehokkaasti ripsiäisten välityksellä. Ainakin 12 ripsiäislajin on todettu levittävän tomaatin pronssilaikkuvirusta. Näistä tehokkain on kalifornianripsiaisen (*Frankliniella occidentalis*), mutta myös tupakkaripsiaisen (*Thrips tabaci*), palmuripsiaisen (*T. palmi*), yleinenripsiaisen (*F. intonsa*), *F. schultzei* ja *F. fusca* levittävät virusta. Sekä toukat että aikuiset levittävät virusta, mutta ainoastaan toukka-aste pystyy hankkimaan viruksen syömällä viroottista kasvia. Virus lisääntyy ripsiäisessä, mutta ei siirry muniin. Myös monet rikkakasvit ovat viruksen ja sitä levittävien ripsiäisten isäntäkasveja. Ei leviä herkästi työvälineiden tai ihmisten välityksellä ellei mukana kulkeudu ripsiäisiä.

INSV leviää viroottisen kasvullisesti lisätyn kasvimaateriaalin mukana. Virus säilyy laajan isäntäkasvilajiston avulla ja leviää tehokkaasti ripsiäisten välityksellä. Siemenlevintää ei ole INSV:llä osoitettu. Kalifornianripsiaisen on tehokkain vektori. Ripsiäinen hankkii viruksen toukka-asteella ja levittää sitä lentävänä aikuisena.

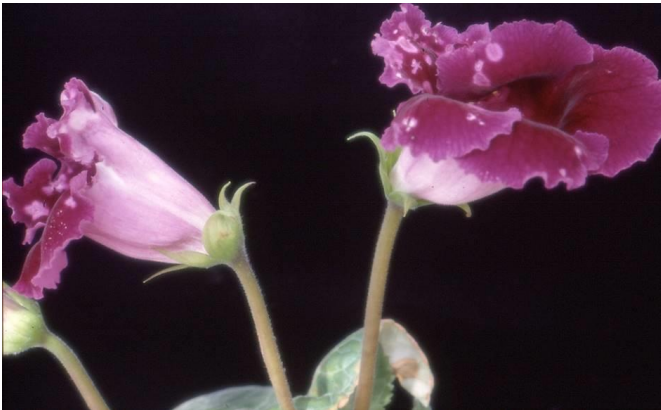
Oireet ja tunnistaminen

Kasvin varhaisessa kehitysvaiheessa saama tospovirustartunta aiheuttaa suurimmat satotappiot sekä määrällisesti, että laadullisesti. Oireet vaihtelevat virusrodusta, kasvilajista, lajikkeesta ja ympäristöolosuhteista riippuen. Oireet voivat myös muistuttaa sieni- tai bakteeritaudin oireita, ravinnehäiriöitä tai torjunta-ainevioletuksia.



Kuva 13. Tomaatin pronssilaikkuviruksen oireita sineraari-alla. (Anne Lemmetty, Luke)

Tyypillisiä TSWV:n oireita ovat lehtien rusketuminen, käpristyminen ja kuoliolaikut. Keltaisia tai ruskeita rengasmaisia laikkuja ja viivaoireita voi kehittyä lehtiin, kukkiin, varteen tai hedelmiin. Oireita voi esiintyä vain osassa kasvia, koko kasvissa tai kasvi voi olla oireeton. Kasvit ovat kitukasvuisia, pudottavat lehtiään ja kuolevat. Hedelmiin kehittyvät vaihtelevankokoiset, selvärajaiset laikut vähentävät kaupakelpoisen sadon määrää. Kukat saattavat olla epämuotoisia ja niissä esiintyy värvirheitä. Oireiden esilletuloaika vaihtelee ja voi kestää kuukausia olosuhteista riippuen.



Kuva 14. Tomaatin pronssilaikkuviruksen aiheuttamia laikkuja gloksinian kukissa. (Anne Lemmetty, Luke)



Kuva 15. Palsamin kuoliolaikkuviruksen aiheuttamia oireita begonian lehdillä. (Ulla Oksanen, Evira)



Kuva 16. INSV:n aiheuttamia oireita syklaamin lehdellä. (Jukka Tegel, Evira)

INSV:lle tyypilliset ruskeat tai mustat rengaslaikut lehdissä tai varressa on helppo tunnistaa, mutta voivat olla vaikea huomata. Koristekasvien lehdissä oireina voi olla rengasmaisia, pyöreitä, vesileimamaisia tai sormenjälkimäisiä laikkuja. Myös mosaiikki-, viiva- tai kaarikuvio voi liittyä virusoireisiin. Kitukasvuisuus, kuihtuminen ja versojen mustuminen liittyvät INSV -oireisiin, mutta samanlaisia oireita voivat aiheuttaa myös sieni- tai bakteeritaudit.

Tospovirusten ennakkointi ja tarkkailu kasvien saapussa

Tospovirusten ennakkotorjuntana ennen kasvien vientiä kasvihuoneeseen ovat terveet kasvit ja saapuvien kasvien tarkastus virusoireiden ja muiden tuhoajien varalta. Tospovirusten ennakkointia hankaloiittaa se, että saapuvissa taimissa ei yleensä näy virusoireita, vaikka niissä virusta olisikin.

Virusoireita on hankala tunnistaa silmävaraisesti ja määrittäminen on aina tehtävä laboratoriossa. Laboratoriotestin valmistuminen kestää vähintään muutaman päivän, usein useita viikkoja. Jos saapuvissa kasveissa näkyy virusten aiheuttamiksi epäiltyjä oireita, viranomaisen tekemää tarkkaa määrittystä odottaessa saastuneeksi epäiltyä kasvieroä koskevassa päätöksenteossa auttavat nopeat pikatestikitit, joilla viruksen läsnäolo saadaan selville nopeasti. Näin voidaan päättää, minne sijoittaa mahdollisesti jo ruukutetut kasvit lopullista määrittäytulosta odottaessa ja miten torjua sijoituspaikasta mahdolliset ripsiäiset.

Kasviviruksiin ei tehoa torjunta-ainekäsittelyt kuten sienitauteihin. Tämän vuoksi taudinaiheuttajan tunnistaminen on tärkeää, jotta ei tehdä turhia torjunta-ainekäsittelyjä.

Toimenpiteet kasvien kasvatuksen aikana

Kasvihuoneessa tulee jatkaa virusoireiden havainnointia ja tarkkailla ripsiäisten esiintymistä ja torjua ne. Koska virusoireiden esille tulo voi viedä kuukausia ruukkukasveilla, tospovirusia siirtävien ripsiäisten nopeaan havaitsemiseen on suositeltu indikaattorikasvien käyttöä. Petunia houkuttelee ripsiäisiä, mutta virus jää paikalliseksi niihin lehtiin, joissa ripsiäinen on imenyt, eikä leviä koko kasviin. Tummat renkaat havaitaan syöntivioitusten ympärillä petunian lehdissä noin 3 päivän kuluttua, mikäli ripsiäiset ovat siirtäneet petuniaan tospovirusia. (oirekuva). Oireelliset petuniat on välittömästi poistettava ja hävitettävä.

Ripsiäisiä tarkkaillaan liima-ansoista, kasveilta ja kukista, jotta ripsiäisten esiintymispaikat löydetään. Siniset tai keltaiset liima-ansat asetetaan kasvuston latvojen tasolle tai hieman niiden yläpuolelle. Liima-ansoja voi olla myös lähellä lattiaa, jolloin rikkakasveissa oleskelevat ripsiäiset havaitaan. Rikkakasvien poisto sekä kasvihuoneesta että kasvihuoneen ympäriltä ulkoa on tärkeä ennakkotorjuntatoimenpide sekä ripsiäisille että tospovirusille, sillä osa viruksia levit-

tävistä ripsiäisistä elää Suomessa luonnonvaraisena. Ripsiäiset torjutaan biologisesti tai kemiallisesti.

Kasveja tarkkaillaan virusoireiden varalta joko erillisen tarkastusohjeen mukaan tai hoitotöiden yhteydessä. Työntekijöiden pitää pystyä tunnistamaan tospovirusoireet sillä tarkkuudella, että epäily herää oireiden ilmaantuessa, vaikka oireet voivat muistuttaa myös muiden tekijöiden aiheuttamia. Jos epäilyttäviä oireita esiintyy, huoneessa on ripsiäisiä ja kasvi on mahdollinen tospovirusten isäntäkasvi, oireellinen kasvinäyte on varmistettava laboratoriotestillä. Viruksen tartuttamat kasvit poistetaan ja ripsiäiset torjutaan.

Viroidit

Anne Lemmetty, Luke

Eviran FinnPrio arvioinnissa viroiditaudit asettuivat korkealle arvioitaessa niiden Suomeen pääsyä, asetumista ja leviämistä. Riskit kukkayrityksillä eroavat vihannesyritysten riskeistä, koska viroideja esiintyy oireettomana monissa koristekasveissa, mutta taloudellista vahinkoa viroidit aiheuttavat mm. tomaatille, perunalle ja kurkulle. Viljelijöiden on kuitenkin tärkeää tiedostaa viroidien kulkeutumisen ja leviämisen riski koristekasvien ja vihanniskasvien välillä.

Isäntäkasvit ja leviämisen reitit

Viroiditaudit yllättivät Euroopassa vuonna 2006, kun Hollannissa löydettiin perunan sukkulamukulaviroidi (PSTVd) useista koristekasveista ja tästä seurasi EU-komission päätös viroiditestausta Euroopassa 2007–2009. Jäljitys koristekasveista oli hankalaa, koska koristekasveissa ei ollut oireita. Perunan sukkulamukulaviroidista tehtiin ensimmäiset havainnot tomaatissa Hollannissa vuonna 2003 ja PSTVd on esiintynyt tomaatilla myös Belgiassa, Ranskassa ja Saksassa. Aluksi PSTVd todettiin yleisimmäksi viroiditaudin aiheuttajaksi, mutta myös tomaatin kitukasvuviroidi (TASVd) ja sitruksen rosokuoriviroidi (CEVd) ovat yleistyneet Euroopassa vuodesta 2008 lähtien. Tomaatin kitukasvuviroidi (TASVd) on löydetty myös tomaatista kasvihuoneesta Hollannissa ja viroidin alkuperäksi on todettu koristekasvit.

Suomesta 2007–2009 koristekasveista löydettiin neljä pospirovia: Perunan sukkulamukulaviroidi (*Potato spindle tuber viroid*, PSTVd) löydettiin pasuunakukista (*Brugmansia* sp.), krysanteemista (*Chrysanthemum* sp.), köynnöskoisosta (*Solanum jasminoides*) sekä huonekoisosta (*S. pseudocapsicum*). Tomaatin kitukasvuviroidi (*Tomato apical stunt viroid*, TASVd) löydettiin köynnöskoisosta sekä kesäkoisosta (*S. rantonnetii*). Tomaatin kloroottinen kääpiökasvuviroidi, (*Tomato chlorotic dwarf viroid*, TCDVd) löydettiin petuniasta (*Petunia* sp.) sekä krysanteemin kitukasvuviroidi (*Chrysanthemum stunt*



Kuva 17. Ripsiäisen levittämän TSWV:n oireita petunian lehdessä. Ripsiäisen levittämän virustaudin oireet jäävät paikallisiksi lehtiin. (Anne Lemmetty, Luke)

viroid, CSVd) löydettiin myös petuniasta. Lisäksi Suomesta on löydetty kasvihuonekurkusta hostuviroideihin kuuluva valjukurkkuviroidi (*Hop stunt viroid*, HSVd), mutta sen alkuperää ei ole osoitettu.

Viroidit leviävät sairaan kasvullisen lisäysaineiston mukana. Myös siemenlevintä ja siitepölylevintä on osoitettu useille viroideille. Viroidit leviävät myös erittäin herkästi mekaanisesti kosketuslevintänä hoitotöiden yhteydessä mm. käsissä, leikkausveitsissä, partakoneenterissä ja työkaluissa. Myös kimalaisten on osoitettu siirtävän pospirovia pölytyksen yhteydessä. Viroidit voivat säilyä tartuntakykyisinä myös vedessä. Levintään vaikuttavina tekijöinä mm. lämpötila, kasvilaji, tartuntalähde. Oireet ovat ankarampia lämpimissä olosuhteissa.

Oireet ja tunnistaminen

Viroidit ovat kooltaan kasvivirusia pienempiä taudinaiheuttajia, mutta erittäin helposti leviäviä. Viroidien aiheuttamia tyypillisiä oireita kasveissa ovat kitukasvuisuus, pensastuminen, kellastuminen, lehtien ja hedelmien epämuotoisuus ja jopa kasvien kuoleminen. Perunan sukkulamukulaviroidi taudinaiheuttajana on tunnettu sukkulanmuotoisten perunoiden perusteella jo 1920-luvulla. Myös valjukurkkuviroidi aiheuttaa silmin havaittavia oireita kurkulla: kellastuneita, päärynänmuotoisia kurkkuja. Kuitenkin lukuisat koristekasvit voivat olla täysin oireettomia viroidien isäntäkasveja ja tästä syystä viroidit voivat päästä huomaamatta leviämään koristekasveista vihanniskasveihin kuten kävi Euroopassa 2000-luvulla. Viroidien torjuntatoimena on ennakointi, jolloin koriste- ja vihanniskasvien käsittelyssä ja sijoittelussa otetaan huomioon tämä leviämisen riski. Epäilyttävien oireiden alkaessa levitä esimerkiksi tomaatissa hoitotöiden yhteydessä rivien suuntaisesti taudinaiheuttaja pitää varmistaa. Viroidien määrittäminen tehdään laboratoriossa molekyybiologisin tunnistusmenetelmin.

Miinaajakärpäset (*Liriomyza spp.*)

Isa Lindqvist, Luke

Vieraslajeihin kuuluvilla floridankärpäsellä (*Liriomyza trifolii*), krysanteeminsuonimiinaajakärpäsellä (*Liriomyza huidobrensis*) ja *Liriomyza sativae* -miinaajakärpäsellä on hyvin suuri todennäköisyys saapua maahamme, asettua maahan ja vahingoittaa kasvihuoneviljelyksiä. Näiden miinaajakärpästen haitallisuutta lisää se, että ne voivat myös siirtää kasveihin viruksia. Floridankärpäsiä ja krysanteeminsuonimiinaajakärpäsiä on jo löydetty Suomessa, mutta esiintymät on saatu hävitettyä.

Isäntäkasvit ja leviämisen reitit

Miinaajakärpäksillä on satoja isäntäkasveja, joihin kuuluu koristekasveja, vihanneksia ja rikkakasveja. Ne suosivat erityisesti pehmeälehtisiä kasveja. Tärkeimpiä koristekasveja ovat krysanteemi, gerbera, raunikki, sineraaria, impatiens, verbena, neilikka, daalia, asterit, petunia ja orvokit. Vihanneksista kurkku, paprika, tomaatti, salaatti, peruna, kesäkurpitsa ja munakoiso ovat sopivia isäntäkasveja. Rikkakasveista ainakin leveälehtiset soveltuvat hyvin miinaajakärpäksille.

Pohjois-Amerikasta kotoisin olevat krysanteeminsuonimiinaaja- ja floridankärpänen sekä Argentiinasta tullut *L. sativae* ovat levinneet lähes jokaiseen maanosaan. *L. sativae* -lajia ei ole tavattu Euroopassa kuin satunnaisesti. Välimeren alueella, Belgiassa, Ranskassa ja Hollannissa esiintyy pysyvästi krysanteeminsuonimiinaajakärpästä ja floridankärpästä.

Suomen ilmasto estää näiden miinaajakärpästen asettumista pysyvästi avomaalle. Lämpiminä kesäkuukausina ne voivat lisääntyä ulkonakin mutta kehitys lakkaa alle 10 °C. Kasvihuoneoloissa, joissa on miinaajakärpästen isäntäkasveja ympärivuotisesti, ne selviävät ympäri vuoden ja lisääntyvät nopeasti. Kun miinaajakärpäsen kehitysaika munasta aikuiseksi kestää 25 vuorokautta 20 °C lämpötilassa, se ehtii muodostamaan 15 sukupolvea vuodessa.

Miinaajakärpästen leviäminen pitkiä matkoja lentämällä on rajoitettua, koska ne ovat suhteellisen huoноja lentämään. Niiden saapuminen kasvimateriaalin mukana sellaisista maista, joissa ne esiintyvät yleisesti, on todennäköistä.

Tuntomerkit ja tunnistuksen varmistaminen

Tyypillisin tuntomerkki *Liriomyza* -suvun aikuisilla miinaajakärpäksillä on keltainen täplä selässä. Kotimaisilla lajeilla täplää ei ole. Miinaajakärpäset ovat

noin 2 millimetrin mittaisia ja niillä on läpikuultavat siivet. Lajintunnistus vaatii laboratoriotutkimuksen.



Kuva 18. Vasemmalla floridankärpänen, oikealla krysanteeminsuonimiinaajakärpänen. (Central Science Laboratory, Harpenden Archive, British Crown, Bugwood.org)

Toukkien tekemät miinat vaihtelevat jonkun verran lajin mukaan ja voivat antaa viitteitä siitä, mikä laji voi olla kyseessä: Krysanteeminsuonimiinaajakärpäsen toukan käytävät näkyvät lehden alapinnalla ja kulkevat usein isojen lehtisuonien suuntaisesti alkaen lehden tyveltä ja rajoittuen pienempien lehtisuonien väliin. Floridankärpäsen miinat ovat yläpinnalla lähempänä lehden reunoja kaartuen ympyrän muotoon, kun taas *L. sativae* miinaajan käytävät ovat avonaisempia ja kulkevat myös lehtisuonien yli.



Kuva 19. Krysanteeminsuonimiinaajakärpäsen toukan kovertama käytävä krysanteemin lehdellä. (Salla Hannunen, Evira)



Kuva 20. Floridankärpäsen toukan käytäviä. (Ulla Oksanen, Evira)

Biologia

Aikuiset miinaajakärpäsnaaraat purevat kasvin lehtiin pieninä pisteinä näkyviä reikiä, joista ne ottavat ravintoa ja joihin ne munivat. Syönnin seurauksena kasvisoluja tuhoutuu. Koiraat hyödyntävät naaraiden tekemiä reikiä ravintolähteenä. Miinaajakärpäset imevät mettä myös kukista.



Kuva 21. Krysanteeminsuonimiinaajakärpäsen syöntivioituksen aiheuttamia pisteitä krysanteemin lehdellä. (Salla Hannunen, Evira)

Toukka elää lehden sisällä lähellä pintaa syöden lehden solukkoa, mikä näkyy kiemurtelevana käytävänä, joka levenee sitä mukaan kun toukka kasvaa. Yleensä lehtimiinaajakärpäset koteloituvat lehden pinnalle tai maahan, mutta krysanteeminsuonimiinaajakärpänen koteloituu lehden sisälle. Lämpötila ja isäntäkasvi vaikuttavat miinaajakärpästen koko elämänsäkiertoon. Esimerkiksi floridankärpäsen kehitys munasta aikuiseksi 20 asteen lämpötilassa kestää sellerillä 26, krysanteemilla 24 ja pavulla vain 20 vuorokautta. Kasvihuoneissa yli 30 asteen lämpötilat vaikuttavat haitallisesti kaikkiin kehitystasteisiin. Liika kosteus tai veto voi haitata koteloitumista.

Ennakointi

Miinaajakärpäsillä on hyvät mahdollisuudet esiintyä piilevänä yritykseen tulevassa lisäysmateriaalissa, muissa kasveissa tai niiden kasvualustassa, koska niitä on vaikea havaita. Tuholaisen kehittyminen on voinut hidastua viileämmässä kuljetuslämpötiloissa, mutta ne jatkavat otollisissa olosuhteissa kehitystään. Kasvatusmateriaalissa ilman isäntäkasvia selviytyminen on epätodennäköisempää, sillä kotelot säilyvät elinvoimaisina vain 1–2 viikkoa. Kasvimateriaalista heikkokuntoiset lehdet on syytä poistaa ja hävittää. Myös pistevioitukseen ja kaikkeen toukankäytävää muistuttavaan vioitukseen on reagoitava.

Rikkakasvit tulisi hävittää kasvatustiloista. Kasvihuoneen ulkopuolella tulisi pitää vähintään muutaman metrin rikkakasveista vapaa suojavyöhyke.

Tarkkailu

Keltaiset liima-ansat houkuttelevat tehokkaasti kasvustossa mahdollisesti piileviä aikuisia miinaajakärpäsiä. Niiden aktiivisin lentoaika on ennen keskipäivää. Siksi ansat, jotka on asennettu mahdollisimman lähelle kasvustoa, on syytä tarkastaa vasta keskipäivän jälkeen. On myös todettu, että keltaiset liima-ansat, joihin lisättiin eteerisiä öljyjä, pyydystivät huomattavasti enemmän krysanteeminsuonimiinaajakärpäsiä kuin tavalliset kelta-ansat. Lisäksi tutkimuksessa on osoitettu, että miinaajakärpäset pystyvät löytämään suosituimmat isäntäkasvit niiden hajun perusteella. Kelta-ansoja voi sijoittaa tiheämmin mieluisten isäntäkasvien kohdalle, esimerkiksi krysanteemille.

Leviämisen estäminen

Miinaajakärpäset leviävät kasvatustiloissa helposti kasvusta toiseen varsinkin, jos ne ovat tiheässä. Kasvualustassa mahdollisesti olevat kotelot ovat ongelmallisia, jos ne tippuvat maahan. Betonilattiat ovat suositeltavia, sillä ne haittaavat toukkien koteloitumista. Kulkujärjestyksen suunnittelu ja sen tarkka noudattaminen hoitotöitä tehdessä pienentää leviämiskärsiä.

Jos kasvihuoneviljelmälle on päässyt miinaajakärpäsen saastuttamia kasveja, on niiden leviäminen ympäristöön mahdollista lämpimänä vuodenaikana. Norjassa krysanteeminsuonimiinaajakärpäset ovat kesäaikana levinneet jopa kilometrin päähän saastuneesta kasvihuoneesta. Niiden mahdollisuudet selvitä talven yli luonnossa ovat kuitenkin olemattomat.

Torjunta

Floridankärpänen, krysanteeminsuonimiinaajakärpänen sekä *L. sativae* -miinaajakärpänen kuuluvat kasvinterveyslain mukaan hävitettäviin kasvintuhoojiin, joiden torjunnasta Eviran viranomaiset antavat erikseen kirjalliset ohjeet ja valvovat torjuntaa. Miinaajakärpäset ovat resistenttejä monelle kasvinsuojeluaineelle, mikä vaikeuttaa niiden hävittämistä. Norjassa on krysanteeminsuonimiinaaja- ja floridankärpäsiä torjuttu muun muassa dimetooatilla, tiaklopidilla, abamektiinilla ja spinosadilla. Jälkitoimenpiteenä kesäaikaan lämpötilan nosto nopeuttaa koteloiden kuoriutumista ja kelta-ansoilla pyydetään kuoriutuneet aikuiset pois. Talviaikaan kasvihuoneiden pitäminen kylmänä estää maahan jääneiden koteloiden kuoriutumisen, sillä ne eivät kestä pakkasta kuin muutama päivän.

Palmuripsiäinen (*Thrips palmi*)

Isa Lindqvist, Luke

Palmuripsiäisen todennäköisyys päästä Suomeen asettua tänne ja levitä täällä on suhteellisen korkea ja vaikutukset kasvihuoneyrityksille on arvioitu suuriksi.

Isäntäkasvit ja leviämisen reitit

Moniruokainen palmuripsiäinen esiintyy vihanneksilla, hedelmillä, koristekasveilla ja rikkakasveilla. Se on haitallinen erityisesti kurkkukasveille (kurkku, meloni, kurpitsa) ja koisokasveille (munakoiso, peruna, tupakka). Lisäksi palmuripsiäistä on tavattu mm. seuraavilla kasveilla: paprika, chili, salaatti, sipuli, krysantheemi, auringonkukka, syklaami, fiikukset, orkideat, neilikka ja kiinanruusu. Rikkakasveilta palmuripsiäistä on löydetty mm. rehuvirnasta, lutukasta ja pihatähtimöstä. Tomaatiltakin palmuripsiäistä on tavattu, joskin vähemmässä määrin, koska kasvin lehdet sisältävät ripsiäisen syöntiä estävää ainetta. EU:n alueella kasvihuoneissa taloudellisesti tärkeitä isäntäkasveja, joita palmuripsiäinen voisi saastuttaa, ovat ainakin paprika, kurkkukasvit ja koristekasvit. Palmuripsiäisen haitallisuutta lisää se, että se on tomaatin pronsilaikkuviruksen vektori.

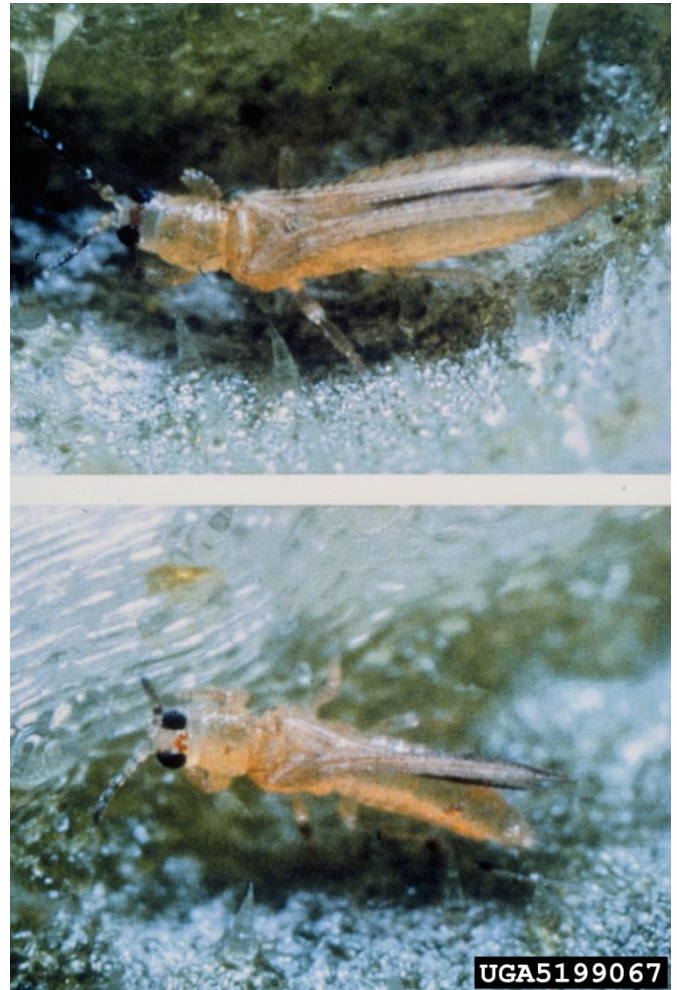
Eurooppaan palmuripsiäinen ei ole vielä levinnyt, mutta esim. Hollannista on hävitetty useita kymmeniä esiintymiä 25 vuoden aikana. Laji on laajalle levinnyt Aasiassa, Tyynenmeren ja Karibian alueella. Sitä esiintyy paikoitellen myös Pohjois-, Keski- ja Etelä-Amerikassa, Afrikassa ja Oseaniassa. Palmuripsiäinen voi ulkomailta, etenkin Aasian maista, tuotavan lisäysmateriaalin mukana päästä Suomeen ja siten levitä kasvihuoneyrityksiin. Palmuripsiäistä on saapunut Eurooppaan etenkin orkideoilla. Suomen ilmasto rajoittaa palmuripsiäisen asettumista avomaalle.

Ripsiäisten munat ovat kasvisolukon sisällä ja kotelot kasvualustassa, mikä vaikeuttaa niiden havaitsemista. Näin ripsiäiset voivat päästä huomaamatta yritykseen ja ruveta otollisissa olosuhteissa jatkamaan elämänkiertoaan. Vastakuoriutuneet toukat voivat helposti levitä kasvien mukana ja työntekijöiden käsissä.

Tunnistaminen

Aikuinen palmuripsiäinen on hoikka vaalean keltainen, 1 mm mittainen hyönteinen. Sen erottaminen meillä yleisesti kasvihuoneissa esiintyvistä tupakka- ja kalifornianripsiäisestä vaatii tarkan mikroskooppisen lajinmäärityksen laboratoriossa. Kuoriuduttuaan aikuiset ripsiäiset hakeutuvat heti nuorille lehdille, joihin ne munivat yksittäisiä munia usein lähelle keskisuonta tai muita suonia. Munista kuoriutuvat siivetömät toukat ovat hyvin vaaleita, lähes läpikuultavia ja pysyttelevät rykelmissä syöden lehteä, kunnes toisen asteen toukat pudottautuvat kasvilta kasvualustaan, maahan tai karikkeeseen ja koteloituvat.

Tyypillinen lievä palmuripsiäisen vioitus näkyy hopeanhoitoisina pieninä pisteinä tai juovina lehdellä alkaen keski- ja sivusuonien kohdalta.



Kuva 22. Aikuinen palmuripsiäinen on kellertävä tapaus. (Florida Division of Plant Industry Archive, Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Bugwood.org)

Biologia

Palmuripsiäisellä on kyky lyhyessä ajassa muuttua tuholaiseksi saavuttuaan uuteen elinympäristöön. Tätä edesauttaa sen laaja isäntäkasvivalikoima, sopeutumiskyky, nopea lisääntyminen otollisissa olosuhteissa ja kyky tuottaa useita sukupolvia vuodessa. Palmuripsiäisen koko kehitys munasta aikuiseksi kestää noin 17 vuorokautta 25°C lämpötilassa isäntäkasvista riippuen ja kehitys lakkaa alle 10 asteessa. Aikuisen elinikä vaihtelee 10:stä 30 vuorokautteen ja naaras tuottaa noin 200 munaa. Esiintyessään suurissa määrin palmuripsiäinen kuihduttaa lehtiä, vioittaa kasvupisteitä ja vartta. Kukkavioitukset aiheuttavat myöhemmin hedelmien epämuotoisuutta. Palmuripsiäinen suosii tupakkaripsiäisen tapaan normaalisti lehtiä kukkien sijasta, kun taas kalifornianripsiäinen hakeutuu ensisijaisesti kukkiin. Palmuripsiäinen voi kuitenkin esiintyä kukissa sille vähemmän suosituilla isäntäkasvilla kuten paprikalla.

Ennakkotorjunta

Jos kasvihuoneyrityksessä käytetään petopunkkeja ennakkotorjuntana ripsiäisiä vastaan, siitä voi olla ainakin osittaista hyötyä myös palmuripsiäiseen, jos sitä sattuu kasvustossa olemaan. Petopunkit levitetään heti ruukutuksen jälkeen lehdille. Petopunkit saalistavat mieluiten pienimpiä ripsiäisen toukkia, jolloin torjunta kohdistuu juuri oikeaan kehitysvaiheeseen ja estää ripsiäiskannan kasvua.

Tarkkailu

Mikäli yritykseen saapunut kasvimateriaali on peräisin palmuripsiäisen levinneisyysalueelta, etenkin Aasiasta, on kasvien tarkkailussa syytä pitää silmällä erityisesti kaikkia ripsiäisen syöntivioituksia muistuttavia oireita, sillä toukat ja aikuiset ripsiäiset aloittavat ravinnonoton heti kuoriuduttuaan. Aikuisten pyydystämiseen on maailmalla kokeiltu sekä keltaisia että sinisiä liima-ansoja. Kummatkin toimivat suhteellisen hyvin, mutta keltaisesta on helpompi erottaa ripsiäiset, jotka saattavat erehdyttävästi muistuttaa pieniä roskia. Pyydykset tulee sijoittaa korkeintaan 50 cm viljeltävän kasvuston yläpuolelle sekä sellaisiin kohtiin, esimerkiksi pöytien alle, jossa tiedetään rikkakasvien esiintyvän. On myös kehitetty keltaisia, tummakuviollisia liimapyydykslakanoita, jotka houkuttelevat ripsiäisiä paremmin kuin yksiväriset pyydykset. Tarkkailussa tulee myös huomioida mahdolliset kasvien lajike-eroista johtuva vaihteleva houkuttelevuus ripsiäisiin.

Neilikkakääriäinen (*Cacoecimorpha pronubana*)

Irene Vänninen, Luke

Neilikkakääriäinen on levinnyt laajalti EU:n alueella, joten sen leviämisen estäminen ei enää ole mahdollista. "Neilikkakääriäisen asemaa karanteenituhoojana ollaan purkamassa eikä ole varmaa, miten tämä vaikuttaa sen leviämiseen.

Lajin todennäköisyys päästä Suomeen ja asettua ja levitä täällä ei ole kovin suuri, mutta riski, että se Suomeen asetuttuaan aiheuttaa vahinkoa on kärkipäässä verrattuna muihin ulkomaisiin kasvihuonekasvien tuhoajiin. Se on uhka pääasiassa neilikalle, mutta laji elää myös muille koristekasveilla, puuvartisilla taimistokasveilla ja hedelmäpuilla sekä vihanneksilla. Brittein saarilla se on taimitarhojen varteenotettava tuhoaja.

Isäntäkasvit ja leviämisen reitit

Välimeren alueelta kotoisin oleva neilikkakääriäinen selviää ulkona vain alueilla, joissa tammikuun keskilämpötila on vähintään +2 astetta. Se ei voi talvehtia ulkona Suomessa, mutta elää nykyään luonnonvaraisena Brittein saarilla ja Alankomaissa. Kääriäisen isäntäkasvilajeja tiedetään noin 150. Kasvihuoneissa pääisäntäkasvi on neilikka. Pienempiä haittoja on

Leviämisen estäminen

Englannissa suurimmat haitat on arvioitu koituvan kurkulle, ja leviämisen kasvihuoneiden välillä on arveltu olevan mahdollista kesäaikaan. Koska palmuripsiäinen viihtyy myös rikkakasveilla, on näiden hävittäminen erityisen tärkeää sekä kasvatustiloista että kasvihuoneiden ulkopuolelta. Viiden metrin kasveista vapaa suojavyöhyke estää hyönteisten asettumisen kasvatustilojen välittömään läheisyyteen vähentäen samalla niiden pääsyä takaisin kasvihuoneisiin kesän mittaan ja syksyllä säiden kylmetessä. Palmuripsiäisen päästessä asettumaan uuteen maahan sen arvioidaan leviävän vähintään yhtä tehokkaasti kasvihuonetuotantoon kuin kalifornianripsiäisenkin, kuten kokemukset Japanista vahvistavat.

Torjunta ja hävittäminen

Palmuripsiäisen hävittäminen kemiallisilla torjunta-aineilla on vaikeaa ja vaatii sekä systeemisiä kasvu- alustakäsittelyjä että toistuvia kasvuston ruiskutuksia. Viranomaiset antavat tarvittavat torjuntaohjeet ja valvovat torjuntaa. Laaja-alainen torjunta-aineresistenssi vaikeuttaa kemiallista torjuntaa. Tapauksissa, joissa laji on päässyt eurooppalaisiin kasvihuoneisiin, on jouduttu hävittämään kasvit (kaktus, fiikus) tai tekemään intensiivistä torjuntaa jopa 7 kk:n ajan (krysanteemi).

ilmennyt pelargoniolla, krysanteemilla ja ruusulla. Laji elää myös ristikkukaisilla ja koisokasveilla (tomaatti, peruna), puuvartisilla koriste- ja taimistokasveilla ja hedelmäpuilla sekä mansikalla. Kansainvälisessä kasvikaupassa lajia on löydetty mm. leikkoneilikoilta sekä koristekasveiksi tarkoitetuilta havupuilta (tuija, lehtikuusi, Araucaria).

Tuntomerkit

Aikuisten perhosten etusiivet ovat neliömäiset, kellertävän/purppuraisen ruskeat. Siivissä on naarailta yksi ja koirailta kaksi tummempaa leveää poikittaisraitaa tai isohkoja kuvioita. Takasiivet ovat oranssit ja takareunastaan tummanruskeat, mutta väritys näkyy vain lennossa. Siipiväli on koirailta 15–17 mm, naarailta 18–24 mm. Lajinmääritys varmistetaan täysikasvuisista toukista tai hyväkuntoisista aikuisista kääriäisistä.

Naaraat munivat yleensä lehtien yläpinnalle aluksi vaaleanvihreitä/kellertäviä, sittemmin tummemmanvihreiksi muuttuvia, 1 mm x 0,6 mm:n kokoisia muna limakerroksen peittämiseksi 10 – 200 munan ryhmiksi. Munat ovat litteitä, ovaalinmuotoisia tai pyö-

reitä ja osittain suomumaisesti päällekkäin toistensa kanssa (kuva). Munaryhmiä ei ole helppo havaita. Pienet toukat ovat mustapäisiä, ensin kellertäviä/vihreitä. Viimeisessä, noin 2 cm:n mittaisessa toukkavaiheessa pää on ruskeankeltainen tummin pistein. Muun ruumiin väri vaihtelee ravintokasvin mukaan keltaisesta oliivinvihreään ja harmaanruskeaan. Kotelo (9–12 mm) on aluksi ruskea, lopuksi lähes musta. Sekä toukat että kotelot löytyvät kasveilta. Munia saattaa löytyä kasvihuoneen seiniltäkin kasvien läheisyydestä.



Kuva 23. Aikuisen neilikkakääriäinen on väritykseltään ruskean keltainen. (Todd M. Gilligan ja Marc E. Epstein, CSU, ja Central Science Laboratory, Harpenden Archive, British Crown, Bugwood.org)

Biologia

Toukat syövät yleensä kolmen ylimmän lehtien yläpintoja, itse kasvupisteitä tai kukkien terälehtiä sitoen niitä yhteen lasikuitumaisella seitillä. Myöhemmin ne porautuvat kukkanuppuihin, kukkapohjuksiin ja hedelmiin. Isot toukat syövät lehdet kokonaan rei'ille. Toukkien läsnäolon voi huomata myös epätavallisen turpeiksi muuttuvista nupuista ja nuorista kukista. Mansikalla toukkavioitukset kohdistuvat yleensä lähes kypsiin marjoihin verhiöiden tasolla. Toukat ovat talvehtiva kehitysvaihe alueilla, joilla lämpötilat mah-

dollistavat talvehtimisen mutta eivät jatkuvaa lisääntymistä. Munat kuoriutuvat 6–10 vrk:ssa, kun lämpötila on 23–25°C, toukat kehittyvät koteloiksi 8–22 vrk:ssa ja kotelovaihe kestää 4–14 vrk. Kotelovaihe on erittäin herkkä kylmälle (kuolevat -4°C:ssa jo 2 tunnissa). Aikuiset naaraat elävät 11–12, koiraat 14–18 päivää. Koko elämänkierto kestää 15 asteessa 123–147 ja 30 asteessa 28–44 päivää. Naaras voi munia jopa 700 munaa tuottaen kymmenkunta munaryhmää.

Toimenpiteet ennen kasvien vientiä kasvihuoneisiin

Saapuvasta lisäysmateriaalista tai valmiilta tuontikasveilta kannattaa hakea erityisesti munaryhmiä ja pieniä toukkia sekä niiden vioituksia. Kaikki perhosen kehitysasteet löytyvät kasveilta (lehdet, kukat, nuput, verhiö). Etsi reikäisiä tai rullattuja, seitin kokonaan tai osittain peittämiä kasvinosia tai lehtien yläpinnalla olevia munaryhmiä. Jos neilikkakääriäiseen viittaavia vioituksia tai kehitysasteita löytyy, hävitä saastuneet kasvit, aloita tarkkailu kasvihuoneessa ja varaudu torjuntaan pyrethroideilla. Jos kasvimäärä ei ole suuri tai kyseessä ovat puuvartistet kasvit, joiden kasvatusaika on pitkä ja kestää karanteenin, kasvit voi eristää erilliseen tilaan muista kasveista kääriäisten hävittämisen ajaksi.

Tarkkailu ja leviämisen estäminen kasvien kasvatuksen aikana

Neilikkakääriäisen tarkkailuun ja pyydystämiseen on olemassa koiraita pyydystäviä feromoneja. Koiraat tulevat hyvin myös valoansoihin. Kasveilta tarkkailaan hoitotöiden yhteydessä vioituksia ja kehitysasteita. Perhoset voivat levitä kasvien mukana osastosta toiseen. Koiraat ovat voimakkaan valohakuisia ja aktiivisia lentäjiä, joten ne voivat levitä omin voimin etenkin valojen houkuttelemina. Naaraat ovat kömpelöitä ja huonoja lentäjiä, mutta voivat siirtyä lähtevisistä kasveista saapuvaan kasvimateriaaliin, jos molempia käsitellään samoissa tiloissa yhtä aikaa.

Torjunta ja hävitys

Neilikkakääriäiseen tehoavat pyretroidit ja biologisista valmisteista *Bacillus thuringiensis*. Käytännössä torjuntaa hankaloittaa se, että toukat ovat suojassa seitin alla ja sen toisiinsa kiinnittämien lehtien välissä tai rullattujen lehtien suojassa.

Jälkitoimet

Käytä feromoniansoja varmistamaan, että saastunutta puhdistamisen jälkeen kääriäisiä ei enää esiinny kasvihuoneessa eikä sen ympäristössä.

Krysanteemin valkuruoste (*Puccinia horiana*)

Irene Vänninen. Luke

Krysanteemin valkuruoste on Eviran FinnPrio-arvioinnin mukaan kasvihuoneessa esiintyvien karanteenituhoojien joukossa maahantulon ja vaikutustensa osalta kärkiryhässä, mutta sen Suomeen asettumisen ja täällä leviämiseen liittyy suurta epävarmuutta. Sieni on esimerkki tuhoojasta, joka voi yksittäisissä yrityksissä aiheuttaa vakavaakin vahinkoa ja olla vaikeasti hävitettävä.

Isäntäkasvit ja Suomeen tuloreitit

Itä-Aasiasta lähtöisin oleva krysanteemin valkuruoste elää ainoastaan krysanteemilla (*Chrysanthe-mum* × *morifolium*). Suomi on EU:ssa niiden harvojen maiden joukossa, jossa tätä sientä ei vielä esiinny. Sientä esiintyy yleisesti Välimeren maissa, Brittein saarilla, Saksassa ja Alankomaissa. Sieni liikkuu kansainvälisessä kasvikaupassa krysanteemin lisäysmateriaalissa, valmiissa ruukkukrysanteemeissa sekä leikkokrysanteemeissa. Leikoista sen siirtymisen varsinaiseen krysanteemituotantoon arvioidaan olevan epätodennäköistä, joskin tähän liittyy epävarmuutta sikäli, ettei tiedetä tarkasti, miten kauan sieni säilyy elävänä kasvimateriaalissa viileissä oloissa (esim. leikkokukkien jätteet kasvihuoneiden ulkopuolella).

Suomessa krysanteemin valkuruostetta todetaan silloin tällöin markkinavalvonnassa leikkokukilta tai ruukkukrysanteemeilta. Krysanteemin tuotantopaikoihin tauti on päässyt leviämään muutamia kertoja pistokkaissa, mutta esiintymät on saatu torjuttua.

Biologia

Infektio alkaa sienien basidiosporin päästessä lehden pinnalle, joka on kostea. Itiö itää ja sienien rihmasto tunkeutuu jo parissa tunnissa kasvisolukon sisälle, kun lämpötila on 17–24 °C. Tyypilliset oiretäplät lehtien yläpinnoille ilmaantuvat 7–10 vrk:n kuluttua, ja siitä 4–5 päivän kuluttua alapinnoille ilmaantuvat teliat vaaleina nyppymäisinä pullistumina. Kuumalla säällä (ajoittain yli 30 °C) näkyvien oireiden ilmaantuminen kestää kauemmin. Teliosporit itävät heti kun olosuhteet ovat otolliset (15–24 °C ja 96–100 % RH), mutta kuivuvat ja tuhoutuvat helposti, jos RH on alle 90 %. Kosteassa sen sijaan muodostuu jo kolmessa tunnissa basidiosporeja, jotka leviävät uusiin kasveihin. Kierto on niin nopea, että ilmankosteuden pysyminen sienelle edullisen korkeana 5 tunnin ajan per päivä johtaa uusiin infektoihin teliosporien muodostumisen, itämisen ja edelleen basidiosporien muodostumisen, leviämisen ja itämisen jälkeen. Kasvinjätteissä valkuruoste voi säilyä teliosporeina vähintään 8 viikkoa tartutuskykyisenä, jos on suhteellisen kuivaa (RH 50 %). Basidiosporit ovat lyhytikäisiä ja kuivumisherkkiä.

Tuntemerkit

Valkuruosteen oireet ovat hyvin tyypilliset. Leviäminä toimivat basidiosporit laskeutuvat lehden pinnalle, itävät ja tunkeutuvat lehtisolukkuun, jolloin lehden yläpinnalle muodostuu pieniä vaalean vihreitä tai keltaisia, sisään painuneita, pyöreähköjä laikkuja. Ne laajenevat 4–5 mm:n mittaisiksi ja muuttuvat keskeltä ruskeiksi. Laikkujen kohdalle lehden alapinnalle muodostuu telium -rakenteita: vaalean punertavia tai itiöinnin edetessä valkoisia nyppymäisiä pullistumia, joissa syntyvät teliosporit itävät ja tuottavat lopulta uusia basidiosporeja. Voimakkaassa saastunnassa kasvin lehdet ruskettuvat ja varisevat. Nuorimmat lehdet ovat infektiolle alttiimpia. Jos lehtien yläpintojen oireiden perusteella epäillään valkuruostetta, itiöinti voidaan todentaa pitämällä kasveja kosteassa ilmanalassa 17–21 °C:ssa 7–10 vrk:n ajan, sillä kasvihuoneessa oireet eivät aina puhkea esiin.



Kuva 24. Krysanteemin valkuruosteen oireita. (Salla Hannunen, Evira)



Kuva 25. Krysanteemin valkuruosteen nyppymäisiä oireita lehden alapinnalla. (Salla Hannunen, Evira)

Toimenpiteet ennen kasvien vientiä kasvihuoneisiin

Vaadi kasvipassi ostamillesi krysanteemin taimille. Tarkasta kasvit sienien oireiden varalta ennen taimien vientiä kasvatushuoneisiin. Sieni voi tulla kasveissa myös latenttina, ts. ilman että oireet vielä näkyvät. Jos löydät oireellisia kasveja, yhteys kasvintarkastajaan ja torjuntavalmius sekä ehkäisykeinot käyttöön viljelyn aikana. Vain 10-20 % krysanteemilajikkeista on resistenttejä valkoruosteelle.

Tarkkailu ja leviämisen estäminen kasvien kasvatuksen aikana

Pidä kasvihuoneen ilmanala ja lehtien pinta riittävän kuivana niin, että itiöiden itäminen estyy. Lehdillä ei saa olla vapaata kosteutta yli 5 tuntia per päivä. Pidä kasvusto riittävän harvana, jotta kosteus ei nouse. Vältä päättäkastelua. Tarkkaile uusia kasveja tarkasti ensimmäisten kahden viikon aikana, joka tarvitaan ensimmäisten täpläoireiden ilmaantumiseen, jos sieni on kasvissa. Poista saastuneet kasvit ja kasvinjätteet heti ja polta ne tai hautaa maahan. Älä käsittele ter-

veitä kasveja käsiteltyäsi saastuneita. Itiöt leviävät ilmavirtausten, vesiroiskeiden, saastuneen kasvualustan, kasvijätteiden ja käsien kautta. Älä tuo leikkotai ruukkukrysanteemeja tuotantopaikkoihin mistään. Basidiosporit, jotka ovat sienien leviämiä, pystyvät siirtymään vajaan kilometrin ilman kautta, kunhan ilmankosteus on sienelle edullinen.

Torjunta ja hävitys

Valkoruosteeseen tehoavat mm. triatsoli-, strobilurini- ja propikonatsoli-fungisidit, viimeksi mainittu erittäin hyvin. Torjunta-aineresistenssin kehittyminen on mahdollista. Yhdistettynä ennaltaehkäisyyn valkoruoste on mahdollista hävittää, ja moderni kasvihuoneteknologia ilmastonsäätelyjärjestelmineen auttaa.

Jälkitoimet

Valkoruosteen hävittäminen kasvihuoneesta vaatii huolellisen puhdistuksen fungisideilla ja desinfiointiaineilla.

Kasvinsuojelun perusteita

Huolellisuutta hygieniaan

Liima-ansat tehostavat tarkkailua

Hellää kasvinsuojelua hyötyeliöiden avulla

Kasvinsuojelun kemiaa tuholaisia vastaan

Kasvinsuojelun kemiaa sienitauteja vastaan

Oikea tekniikka takaa tehon

Jauhaisen kuudet kasvot

Kaiken kakkivat kirvamme

Ripsiäiset rankaisevat laiskaa tarkkailijaa

Olen munimassa, huuteli punkki piilostaan