

JOULUTÄHDEN INTEGROITU KASVINSUOJELU



Kuva: Ellen Richter, BBA, DE

15.8.1997 ilmestyneen ohjeiston päivitetty versio

Irene Vänninen, Isa Lindqvist, Jan Hulshof, Marika Linnamäki

Päivitys 30.6.2006: Irene Vänninen

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus
Kasvinsuojelu
31600 Jokioinen

1	Jauhiaiset joulutähden tuhoeläiminä	3
1.1	Jauhiaisten tunnistaminen	4
1.2	Jauhiaislajien biologian erot	5
1.3	Jauhiaisten tarkkailu	6
1.3.1	Pistokkaiden tai taimien tarkastus ennen viljelyä	7
1.3.2	Liima-ansatarkkailu	7
1.3.3	Ansatarckkailussa tarvittavat välineet	8
1.3.4	Ansojen koko, tiheys ja sijoittelu	9
1.3.5	Ansatarckkailun kirjanpito	9
1.3.6	Torjuntatoimenpiteistä päättäminen ansasaaliin perusteella	9
1.4	Jauhiaisten tarkkailu kasveilta	10
1.5	Ilmaisijakasvit torjuntatehon seurannassa	13
1.6	Jauhiaisten kemiallinen torjunta ja resistenssihallinta	13
1.6.1	Jauhiaisten torjunta-aineet	13
1.7	Jauhiaistorjunnan tehon seuranta	17
1.8	Resistenssihallinta	18
1.9	Kemiallisen ja biologisen torjunnan yhdistäminen	18
2	Ansarijauhiaisen integroitu torjunta	19
2.1	Viljelyn aikana	19
2.2	Pistokastuotannossa	21
2.3	Emokasveilta	21
3	Etelänjauhiaisen integroitu torjunta	21
4	Harsosääskien integroitu torjunta	25
4.1	Harsosääskien tunnistaminen	25
4.2	Harsosääskien aiheuttama vioitus	26
4.3	Harsosääskien biologia	26
4.4	Harsosääskien tarkkailu	27
4.5	Harsosääskien torjunta pistokastuotannossa	27
4.6	Harsosääskien torjunta viljelyn aikana	28
4.6.1	Harsosääskien torjunta sukkulamadoilla	28
4.6.2	Harsosääskien torjunta petopunkeilla	28
5	Ripsiäiset joulutähden tuhoeläiminä	29
5.1	Ripsiäisten tunnistaminen	29
5.2	Ripsiäisten aiheuttama vioitus	30
5.3	Muut ripsiäiset	31
5.4	Ripsiäisten torjunta	31
6	Joulutähden kasvitaudit	32

Integroitu kasvinsuojelu onnistuu kun

- yritys osoittaa riittävät resurssit kasvinsuojeluun, jotta integroidun torjunnan vaatimat toimenpiteet voidaan toteuttaa. Siirtyminen integroituun torjuntaan edellyttää selkeiden kasvinsuojeluvastuiden määrittelyä yrityksessä ja usein työvoimaresurssien ja ajankäytön uudelleenjärjestelyjä
- noudatetaan hyvää viljelyhygieniää, jotta kasvintuhoojien kasvihuoneeseen pääseminen ja siellä leviäminen ja lisääntyminen estyy tai hidastuu
- tarkkaillaan kasvintuhoojien esiintymistä ja lisääntymistä kasvustossa, jotta oikeisiin torjuntatoimenpiteisiin osataan ryhtyä ajoissa (torjuntakynnykset)
- yhdistetään biologinen ja kemiallinen torjunta, jolloin kemikaaliresistenssin kehittyminen tuholaisissa hidastuu
- käytetään valikoivia kemikaaleja, jotka säästävät hyötyeliöitä
- opitaan viljelmä- ja huonekohtaisesta torjuntahistoriasta, missä vaiheessa ja millä keinoilla torjunta onnistuu parhaiten

Lue lisää integroituun torjuntaan valmistautumisesta www.agropolis.fi/into
Tietopankin kohdasta "Valmistautuminen"

1 Jauhaiset joulutähden tuhoeläiminä

Joulutähdellä on syytä varautua sekä ansarijauhiaisen (*Trialeurodes vaporariorum*) että etelänjauhiaisen (*Bemisia tabaci*) torjuntaan. *Bemisia* on karanteenituhooja, jonka suhteen Suomi on suojavyöhykealue. *Bemisia* on määräysten mukaan hävitettävä kasvinsuojeluviranomaisten määräämällä tavalla, jos sitä todetaan suomalaisilla viljelmillä. Valtio on velvollinen korvaamaan hävityksestä aiheutuvat kustannukset. Ks. lisää *Bemisiasta* karanteenituhoojana KTTK:n sivuilta <http://www.kttk.fi> Kasvintarkastus ja Kasvikset --> Kasvintuhoojat.

Joulutähden, begonian, kiinanruusun ja fiikuksen ammattimaiseen käyttöön ulkomailta tuoduissa taimierissä tulee olla ZP-merkinnällä (zone protecta, suojavyöhyke) varustettu kasvipassi, joka osoittaa, ettei tuotantopaikassa ole etelänjauhiaista. Tästä huolimatta


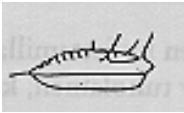
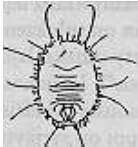

Bemisia-tapauksia on havaittu Suomessa viime vuosina noin 20:llä joulutähtiviljelmällä 200:sta. Joulutähden taimiaineistosta tulee noin puolet muiden EU-maiden kautta juurrutettuina taimina. *Bemisia*-saastunnat on lähes poikkeuksetta jäljitetty näihin eriin. Toinen puoli joulutähden taimiaineistosta tulee suoraan Keniasta juurtumattomina pistokkaina. Niissä ei ole viime vuosina todettu *Bemisiaa*.



1.1 Jauhiaisten tunnistaminen

Ansari- ja etelänjauhiaisen erottaminen toisistaan luotettavasti on mahdollista valekoteloiden ja aikuisten perusteella. Jauhiaislajien tarkat tuntomerkit kuvineen löydät elokuussa 2005 osoitteesta www.agropolis.fi/into Tietopankki Jauhiaiset. Sitä ennen voit tilata tunnistamisoppaan "Jauhiaiset" marika.linnamaki@mtt.fi sähköisessä muodossa suoraan tietokoneellesi. Tärkeimmät erottavat tuntomerkit katso taulukko 1 ja kuvat 1 ja 2 (alla).

Jauhiaisten nuoruusasteista olisi pystyttävä erottamaan pienet (1. ja 2. toukka-aste), keskisuuret (3. toukka-aste) ja suuret kehitysasteet (4. toukka-aste ja valekotelo), jotta lajinmäärityksessä osataan käyttää oikeaa kehitysastetta. Valekotelo on 4. toukka-asteen kokoinen, mutta heikosti tai voimakkaasti jalustamainen lajista riippuen, ja sen sisällä olevan aikuistuvan jauhiaisen punaiset silmät kuultavat valekotelon kitiini-ihon läpi (kuvat 1 ja 2).

Taulukko 1. Ansari- ja etelänjauhiaisen morfologiset erot.

Ansarijauhiainen	Etelänjauhiainen
Munat muuttuvat vanhetessaan ruskeiksi.	Munat pysyvät vaalean kellertävinä toukkien kuoriutumiseen saakka.
Kotelo jalustamainen "täytekakku". Kotelon reunoilla <i>vaharihmoja</i> , jotka saattavat myös puuttua. 	Kotelo kohoaa lehdestä loivasti muistuttaen alassuun olevaa syvää lautasta. Reunoilla ei ole vaharihmoja. 
Päältä katsottuna kotelo ovaalinmuotoinen, väriltään puhtaan valkoinen. 	Kotelon takapää terävämpi kuin ansarijauhiaisella, kotelo on keltaiseen vivahtava. 
Aikuinen vaalea ja sen siivet loivemmin kattolaskuisesti kuin etelänjauhiaisella	Aikuinen hieman kellertävä, kapeampi kuin ansarijauhiainen, siivet lähempänä vartaloa, "harjakattoisesti" 45 asteen kulmassa lehden pintaan nähden

	
Leviää vain muutaman metrin päähän kuoriutumispaikaltaan.	Leviää pidemmän matkan kasvustossa ennen munintaa.
Jauhiaiskiilukaisen loisimat kotelot muuttuvat tummiksi/mustiksi.	Loisitut kotelot ovat läpinäkyviä tai vaaleanruskeita.



Kuva 1. Ansarijauhiaisen kotelokuvitus (Kuva: MTT Kasvinsuojelu)



Kuva 2. Etelänjauhiaisen kotelokuvitus (kuva: Ward Stepman, BCP, UK)

Aikuisilla eroja on siipien asennossa (vaatii harjaantumista, jotta tätä tuntomerkkiä voidaan luotettavasti soveltaa) ja ommatidien sijoittumisessa jauhiaisten kaksiosaisen silmän välialueella. Ommatidien sijoittuminen vaatii vähintään stereomikroskoopin (suurennos 50-kertainen), mutta luotettava määrittäminen edellyttää yleensä mikroskooppipreparaatin ja valomikroskoopin käyttöä.

Koska joulutähti kuuluu ns. riskikasveihin, joilla usein esiintyy karanteenituhoojiksi luokiteltuja kasvintuhoojia, kasvinsuojeluviranomaiset tarkastavat vuosittain melkoisen osan joulutähtiviljelmistä, mutta eivät kaikkia. Siksi epäiltäessä etelänjauhiaissaastunutta on otettava yhteys Kasvintuotannon tarkastuskeskuksen Kasvintarkastukseen www.kttk.fi tai TE-keskuksen kasvintarkastajiin (www.te-keskus.fi). Määritysapua saa myös Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen näytepalvelusta. Näytteiksi lähetetään jauhiaisten nuoruusasteiden saastuttamia lehtiä ja/tai aikuisia, mieluiten molempia.

Aikuiset voi määrittää myös **kelta-ansoista** irrottamalla ne liimasta esim. tärpätin avulla, mutta tällöin on vaarana, että tärpätin tuntoomerkkejä tuhoutuu hyönteisen räpistellessä liimassa. Kelta-ansanäytettä lähetettäessä leikataan irti se kohta ansasta, johon jauhiaisia on tarttunut, ja laitetaan pala esim. pieneen putkiloon, jossa se ei pääse liikkumaan eikä liimapinta tartu kiinni mihinkään.

1.2 Jauhiaislajien biologian erot

Ansari- ja etelänjauhiaisen biologiasta joulutähdellä löydät elokuussa 2005 tietoa osoitteesta www.agropolis.fi/into Tietopankki Kasvintuhoojien tunnistaminen Jauhiaiset. Sitä ennen voit

pyytää ”Jauhiaiset” julkaisun sähköisessä muodossa suoraan koneellesi ottamalla yhteyttä marika.linnamaki@agropolis.fi.

Jauhiaiset ovat imeväsuksia hyönteisiä, jotka ottavat kasveista nesteitä työntämällä imukärsänsä nilasolukkaan. Ylimääräinen sokeri poistuu elimistöstä ns. mesikasteena, joka tahraa kasveja.

Joulutähteä ajatellen tärkeimmät lajeja erottavat seikat ovat seuraavat:

- Joulutähti on etelänjauhiaiselle parempi isäntäkasvi kuin ansarijauhiaiselle.
- Etelänjauhiaisesta tunnetaan useita biotyyppejä, joista biotyyppi B esiintyy joulutähdellä. Ansarijauhiaisella vastaavaa voimakasta biotyyppi-eriytymistä ei ole ainakaan toistaiseksi havaittu.
- Etelänjauhiaisien optimilämpötila on 25-30 °C. Ansarijauhiaisien optimilämpötila on 20-28 °C.
- Joulutähden viljelylämpötiloissa (19-22 °C) etelänjauhiainen kehittyy munasta aikuiseksi 67-38 vrk:ssa, ansarijauhiainen 28-24 vrk:ssa.
- Jos olosuhteet ovat etelänjauhiaisien lisääntymiselle suotuisat (20-30 °C) ja kumpaakin jauhiaslajia esiintyy joulutähtikasvustossa, etelänjauhiainen syrjäyttää ansarijauhiaisien 50-60 vrk:ssa.
- Etelänjauhiaisien munien kehitys estyy, kun lämpötila tipahtaa 12 asteeseen, ja toukkien, kun lämpötila laskee 14 asteeseen. Ansarijauhiaisella kehityksen kynnyslämpötila on 8 °C.
- Etelänjauhiainen on erittäin resistenttiherkkä. Sen monet populaatiot ovat resistenttejä kemiallisille torjunta-aineille. Ansarijauhiaisestakin esiintyy resistenttejä populaatioita, mutta resistenssiherkkyys ei ole aivan samaa luokkaa kuin *Bemisiilla*.
- Lajien välillä on eroja siinä, mitkä kiilukaiset ja millä teholla loisivat niiden toukissa.
- Kumpikin laji siirtää kasvien viruksia, mutta etelänjauhiaisien siirtämät virukset (etenkin tomaatin keltakäppyrälehtivirus) ovat vihanneskasveille paljon vaarallisempia. Huom. joulutähti ei ole keltakäppyrälehtiviruksen isäntäkasvi.

1.3 Jauhiaisten tarkkailu

Integroidun kasvinsuojelun onnistuminen edellyttää säännöllistä kasvintuhoojien tarkkailua kasvihuoneessa. Joulutähdellä tarkkailu kohdistuu pääasiassa jauhiisiin.

Jauhiaisten saastuntalähteitä suomalaisessa joulutähtiviljelyssä on kolme:

- pistokkaat ja taimet
- saman viljelmän muut kasvit, jos ne ovat jauhiaisten saastuttamia
- kasvihuoneen ympäristö (koriste- ja luonnonkasvit, lähistöllä sijaitsevat muut kasvihuoneet)

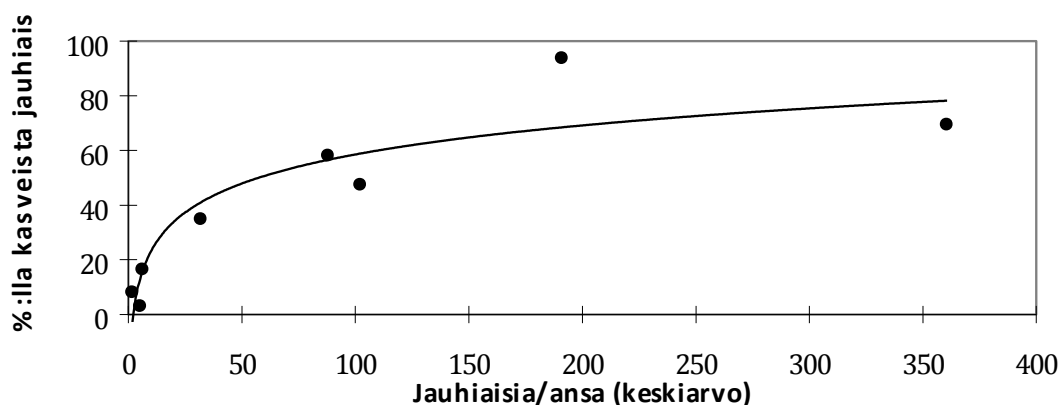
Koska taimimateriaali on tärkeä saastuntalähde ja on välttämätöntä havaita saastunta mahdollisimman aikaisin, pelkkä liima-ansatarkkailu ei riitä, vaan jauhiaisia on seurattava ennen kaikkea kasveilta. Ansat ilmoittavat vasta kasvihuoneessa kuoriutuvasta ensimmäisestä sukupolvesta.

1.3.1 Pistokkaiden tai taimien tarkastus ennen viljelyä

- Järjestä tarkkailupiste siten, ettei se ole yhteydessä varsinaiseen viljelytilaan.
- Tarkasta jokainen erä ja lajike erikseen, koska saastuntatase vaihtelee taimituottajan ja lajikkeen mukaan
- Tarkasta esim. 25-30 tai 50 (mieluummin, jos aika- ja työvoimaresurssit sallivat) sattumanvaraisesti valittua pistokasta tai tainta per erä
- Tarkasta pistokkaan tai taimen jokaisen lehden alapinta (jauhiaisen munat, toukat, aikuiset).
- Laske jauhiaismäärä per taimi
- Tarkastustulos kertoo, onko taimille tehtävä korjaava torjuntakäsittely ennen biologisen jauhiaistorjunnan aloittamista (Hoddle 1998):
 - Jos jauhiaisia on < 2 kpl/taimi, voidaan aloittaa biotorjunnalla suoraan.
 - Jos jauhiaisia on > 2 kpl/taimi, tehdään korjaava kemikaalikäsittely valikoivalla, toukkiin tehoavalla torjunta-aineella ennen biotorjunnan aloittamista. Käsittely voidaan tehdä ennen taimien istuttamista kasvien ollessa vielä laatikoissa/kennostoissa.

1.3.2 Liima-ansatarkkailu

Kelta-ansoihin tulleiden jauhiaisten perusteella saadaan **karkeasti** selville, mikä osuus kasveista on jauhiaisten saastuttamia (kuva 8). Ansasaaliin ja kasvuston jauhiaistilanteen vastaavuus vaihtelee kuitenkin esim. viljelmän koon mukaan, joten ansatarkkailun rajoitukset on muistettava.



Kuva 8. Ansoihin tulleiden jauhiaisten määrän ja kasvuston saastuneisuusasteen välinen vastaavuus (saastuneisuusaste= % kasveista jauhiaistoukkien, -koteloiden tai -aikuisten saastuttamia).

Jauhiaisten määrän ollessa välillä 0- 30 kpl/ansa/vko, pienikin jauhiaismäärän lisäys per ansa on osoitus kasvuston saastuneisuusasteen nopeasta suurentumisesta. Kun jauhiaisia on huoneessa enemmän (> 40 kpl/ansa), pieni lisäys per ansa ei enää lisää kasvuston

saastuneisuutta yhtä voimakkaasti. **Torjuntatoimenpiteistä päättämisen kannalta kriittisellä alueella (<30 jauhiaista/ansa/vko) tarkkailuun ja torjuntaan ryhtymiseen on kiinnitettävä siksi erityistä huomiota.**

Taulukkoon 2. on koottu 9 x 18 cm:n kokoisilla ansoilla (1 ansa/50 m² pöytäpinta-alaa) saatujen ansasaaliiden ja kasvuston saastuneisuuden vastaavuudet (% joulutähdistä jauhiaisaikuisten, toukkien tai koteloiden saastuttamia). Tulokset perustuvat kolmen seurantavuoden havaintoihin 8 kasvihuoneosastossa v. 1993-96 Suomessa.

Taulukko 2. Vastaavuus jauhiaismäärän per ansa per viikko ja jauhiaisten saastuttamien joulutähtien osuuden välillä.

Jauhiaisia per ansa	% kasveista jauhiaisten saastuttamia
< 5	< 12
6-10	15-23
11-20	24-34
21-30	35-40
31-40	41-45
41-50	46-48
51-60	49-51
61-70	52-53
71-80	54-55
81-90	56-57
91-100	58-59

1.3.3 Ansatarkkailussa tarvittavat välineet



- **Kelta-ansoja** (koko 7 x 12 cm tai 9 x 18 cm lieriöksi taivutettuna; 1 ansa/ 100m²)
- **Siniansoja** ripsiäisten tarkkailuun 1 ansa/100 m² (jos halutaan tarkkailla ripsiäisiä erikseen niitä paremmin pyytävillä sinisillä ansoilla)
- **Muovikalvo** (läpinäkyvät muovipussit halkaistuna ovat käteviä) liima-ansojen pinnan peittämiseksi tarkastusta varten silloin, kun ansat vaihdetaan
- Suurennuslasi tai **luuppi**, vähintään 10 x suurentava
- **Lomakkeet** havaintojen kirjaamista varten (liitteen lomakkeet A ja B)
- Värillisiä klipsejä, nauhoja tai merkkikeppejä saastuneiden kasvien merkitsemistä varten

- **Nyrkkilaskuri** hyönteisten laskemisen apuvälineeksi (ei välttämätön, mutta kätevä)
- **Stereomikroskooppi** (väh. 50-kertainen suurennos) (ei välttämätön, mutta tarvitaan etenkin ripsiäisten tunnistamisessa)

1.3.4 Ansojen koko, tiheys ja sijoittelu

Kelta-ansaksi käy 7 x 12 cm:n kokoinen lappu. Pieni ansa on helpompi ja nopeampi tarkastaa kuin iso. Ota ohut keppi ja pistä siihen kiinni pyykkipoika. Kiinnitä kelta-ansa pyykkipojan leukoihin. Pistä keppi ruukkuun niin, että kelta-ansan alareuna tulee noin 5 cm kasvien latvojen yläpuolelle. Voit käyttää myös valmiita 18 x 9 cm:n kokoisia ansoja lieriöinä, jotka pyydystävät jauhiaisia joka puolelta, mutta ovat hankalampia tarkastaa.

Ansoja käytetään 1 kpl per 100 m² kohti. Kasvihuoneesta piirretään mielellään kartta, johon merkitään tarkkailualueiden numerot. Ansat merkitään TA:n numeroilla ja tarkkailujakson alkamispäivämäärällä. Jauhiaissaastunnalle herkimpiä ovat vaalealehtiset, kaljut tai lähes kaljut lajikkeet. Tarkkailua kannattaa siksi keskittää niihin. Pitkäkarvaisia lajikkeita, kuten Liloa, jauhiaiset sen sijaan välttävät.

Ansat tarkastetaan viikoittain ja vaihdetaan uusiin tarvittaessa. Jos ansaa ei vaihdeta uuteen, hyönteiset ympyröidään laskemisen yhteydessä tussilla, jotta niitä ei lasketa seuraavalla kerralla. Ansa vaihdettaessa se voidaan peittää muovikelmulla käsittelyn ja hyönteisten laskemisen helpottamiseksi, ellei sitä tarkasteta heti paikan päällä kasvihuoneessa.

1.3.5 Ansatarkkailun kirjanpito

Merkitse ansaan tulleet jauhiaiset ja muut lentävät tuholaiset **lomakkeeseen**, joka automaattisesti laskee huonekohtaisen keskiarvon ja piirtää havainnot kuvaksi. Sähköisiä lomakkeita tähän tarkoitukseen saa INTO-projektilta, os. Marika.Linnamaki@agropolis.fi.

1.3.6 Torjuntatoimenpiteistä päättäminen ansasaaliin perusteella

Viljelijä asettaa kasvustonsa saastuneisuusasteelle kynnsarvon, jonka hän ei halua ylittyvän viljelykauden kuluessa eikä myyntihetkellä. Monet suomalaiset joulutähtiviljelijät pitävät vielä siedettävänä, jos noin 30 %:lla joulutähdistä on ansarijauhiaisia myyntihetkellä. Huom. etelänjauhiaisia niissä ei saa olla yhtään!

Pidettäessä kynnsarvona esim. 30%:n saastuneisuusastetta, on ruiskutuksiin ryhdyttävä, kun ansaan tulleiden jauhiaisten viikkokeskiarvo kasvihuoneessa on noin 30 kpl. Jos halutaan vielä puhtaampi sato, on korjaavat ruiskutukset aloitettava, kun viikottainen keskimääräinen ansasaalis ylittää 10 kpl. Jauhiaisten biotorjunta on aloitettava viimeistään tällä samalla tasolla, mutta mieluiten ennakoivasti.

Jos viljelmällä on jauhiaisia muissa osastoissa, niitä voi ilmaantua hyvin suuria määriä joulutähdille heti viljelyn alussa. Pelkän ansatarkkailun perusteella saatetaan tällöin tehdä väärä johtopäätös kasvuston toukkatilanteesta.

1.3.7 Jauhiaisten tarkkailu kasveilta

- tarkkailuyksiköinä ovat noin 2000 kasvin tarkkailualueet (TA)
- kynnsarvoksi valitaan se jauhiaismäärä, jonka viljelijä on valmis hyväksymään kasveilla myyntihetkellä per lehti (esim. 0,1, 0,6 tai 3 toukkaa per lehti)
- kasvit tarkastetaan kerran viikossa jokaiselta TA:lta
- kasvien tarkastuksessa ja torjuntatoimenpiteistä päättämisessä sovelletaan perättäisotannan menetelmää, joka lyhentää tarkkailuaikaa huomattavasti
- torjunnan tehoa seurataan ilmaisijakasveilta, joilta on löydetty jauhiaisen toukkia ja jotka on merkitty kasvustoon myöhempiä tarkastuksia varten

Jauhiaiset löytyvät kasveilta seuraavasti:

- aikuiset, munat ja pienimmät toukat ovat joulutähtien nuorimmilla lehdillä
- toisen ja kolmanneen asteen toukat ovat keskimmaisilla lehdillä
- neljännen asteen toukat, valekotelot ja tyhjät kotelot keskimmaisilla ja alimmilla lehdillä.

Kasvustotarkkailussa jauhiaisten muna- ja toukkamääriä seurataan sekä nuorimmilta, keskimmaisilta että alimmilta lehdiltä tietyn kaavan mukaisesti.

Kasvien tarkastamisessa käytetään ajan säästämiseksi perättäisotannan menetelmää (Sanderson 1995). Sen olennaisena osana on etukäteen päätetty puhtaustaso, jota jauhiaissaastunta ei saa ylittää missään vaiheessa kasvukautta. Saastunnalla tarkoitetaan toukkien määrää per lehti.

Tarkasta kasvit kultakin tarkkailualueelta (TA) seuraavasti:

- Määrittele kasvuston puhtaustaso, johon tähtäät; 0,1 (< 5 %:lla kasveista toukkia), 0,6 (< 10 %:lla kasveista toukkia) tai 3 toukkaa/lehti (< 30 %:lla kasveista toukkia). **Näillä keskiarvoilla toukkia EI siis ole jokaisella lehdellä eikä edes jokaisella kasvilla!** Käytä tarkastuksessa taulukon x vastaavaa saraketta, johon vertaat tarkastuksessa löytämiäsi jauhiaismääriä.
- Poimi kasveja tarkastettavaksi umpimähkään TA:lta siksak-kulikutapaa käyttäen (ks. kuva alla)
- Tarkasta kasvista **2 ylä-, 2 keski- ja 2 alalehteä** ja laske havaitsemasi jauhiaisten nuoruusasteet yhteen. Katso, jääkö summaa taulukossa 3 valitsemasi puhtaustason sarakkeen ilmoittaman alarajan alapuolelle, ylittääkö luku sarakkeen ylärajan vai jääkö se näiden rajojen väliin.
- Perättäin tarkastettujen kasvien jauhiaismäärät summataan yhteen ja jokaisen tarkastetun kasvin jälkeen verrataan saatua summaa taulukkoon, **KUNNES LUKU ALITTA ALARAJAN TAI YLITTÄÄ YLÄRAJAN.** (Uusia kasveja valitaan tarkastettavaksi niin kauan kuin summa pysyy näiden rajojen välissä)

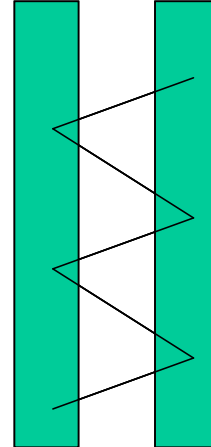
- Jos jauhiaissumma ylä- ja alarajan välissä, jatka tarkastusta
- Kun jauhiaissumma alittaa alarajan → jauhiaistilanne hallinnassa, ei toimenpiteitä
- Kun jauhiaissumma ylittää ylärajan → tee korjaava torjuntakäsittely valikoivalla kemikaalilla
- Jos aiot seurata torjuntatehoja suoraan kasveilta, MERKKAÄ KASVIT JOISSA ON TOUKKIA ja seuraa tehoja niiltä.

Kasvustotarkkailu antaa tarkan kuvan kasvuston tauti- ja jauhiaistilanteesta ja auttaa kohdentamaan torjuntaa sekä valitsemaan oikeat aineet korjaavia kemiallisia käsittelyjä varten.

Tarkkailualue = noin 2000 kasvin ryhmä

Tarkasta satunnaisesti valitut kasvit kultakin tarkkailualueelta siksak-kulikutapaa noudattaen (vier. kuva). **Älä tarkasta samoja kasveja eri kerroilla!**

Jauhiaistoukkien laskemiseksi tarkasta 6 lehteä/
näytekasvi: 2 lehteä ylä-, 2 keski- ja 2 alaosasta



Taulukko 3. Korjaavien kemikaalikäsittelyjen kynnyksarvot jauhiaisille joulutähdellä tavoiteltaessa tiettyä kasvuston puhtaustasoa. (Sanderson, J. P., P. M. Davis, and R. Ferrentino. 1994. A better, easier, way to sample for whiteflies on poinsettias. Greenhouse Manager 71: 73-76)

Korjaavien käsittelyjen kynnyksarvot jauhiaisille joulutähdellä

Kpl tark. kasveja	Alhainen kynnyksarvo (lopputuotteessa kork. 0,1 toukkaa/lehti) ¹			Keskimääräinen kynnyksarvo (lopputuotteessa kork. 0,6 toukkaa/lehti) ²			Korkea kynnyksarvo (lopputuotteessa kork.3 toukkaa/lehti) ³		
	Yläraja	Oma summa	Alaraja	Yläraja	Oma summa	Alaraja	Yläraja	Oma summa	Alaraja
2	0		-	3		-	15		-
4	1		-	5		-	25		-
6	1		-	7		-	34		2
8	1		-	9		-	42		6
10	2		-	11		1	50		10
12	2		-	12		2	58		14
14	2		1	14		3	66		18
16	3		1	16		4	74		22
18	3		1	17		4	81		27
20	3		1	19		5	89		31
22	3		1	20		6	96		36
24	4		1	22		7	104		40
26	4		1	23		8	111		45
28	4		1	25		9	118		50
30	4		2	27		9	125		55
35	5		2	30		12	143		67
40	6		2	34		14	161		79
45	6		3	38		16	179		91
50	7		3	41		19	196		104

Esimerkki 1: Lopputuotteessa halutaan olevan korkeintaan 0,1 jauhiaistoukkaa per 6 lehteä (tiukka puhtaustasovaatimus). On tarkastettu 18 kasvia ja niillä on ollut yhteensä 5 jauhiaistoukkaa. Määrä ylittää ylärajan – on tehtävä korjaava torjuntakäsittely.

Esimerkki 2: Lopputuotteessa halutaan olevan korkeintaan 0,1 jauhiaistoukkaa per 6 lehteä (tiukka puhtaustasovaatimus). On tarkastettu 18 kasvia ja niiltä on löytynyt yhteensä 0 jauhiaistoukkaa. Se jää alarajan alapuolelle → tilanne OK, ei tarvita korjaavia torjuntatoimenpiteitä toistaiseksi.

Esimerkki 3: Lopputuotteessa halutaan olevan korkeintaan 0,1 jauhiaistoukkaa per 6 lehteä (tiukka puhtaustasovaatimus). On tarkastettu 18 kasvia ja niiltä on löytynyt yhteensä 2 jauhiaistoukkaa. Se jää ylä- ja alarajan väliin. Näytteenottoa on vielä jatkettava, jotta voidaan tehdä päätös korjaavien torjuntatoimenpiteiden tarpeesta. Tarkastetaan lisää kasveja, kunnes jauhiaistoukkien summa ylittää ylärajan tai jää alarajan alapuolelle.

Lähde: Sanderson et al. 1994.

1.3.8 Ilmaisijakasvit torjuntatehon seurannassa

Kun jauhiaisia seurataan kasvustoon merkityiltä ilmaisijakasveilta:

- Torjuntäkäsittelyihin voidaan valita sopivin aine sen mukaisesti, mitä kehitysasteita kasveilla on eniten (munat, pienet toukat, isot toukat, aikuiset)
- Torjunnan tehoa voidaan seurata käsittelyjen jälkeen suoraan kasveilta.
- Biologista torjuntaa käytettäessä saadaan selville loisinnan taso

Kasveja tarkastettaessa merkitään jauhiaisten saastuttamia kasveja tikulla tai värillisellä nauhalla (kuva 9) ja kasvit numeroidaan. **Kun seurataan torjunta-ainekäsittelyjen tehoa, jauhiaiset lasketaan ilmaisijakasveilta juuri ennen käsittelyä. Sen jälkeen samat kasvit tarkastetaan seuraavan käsittelykerran edellä, ja kasveilta merkitään muistiin kuolleet, elävät ja loisitut jauhiaiset.** Katso toukkien kuolinsyiden tulkinnasta eri kemikaaleilla tehtyjen käsittelyjen yhteydessä kohdasta 3.2. Kemikaalien tehon seuranta. Tietyn ilmaisijakasvin seuranta lopetetaan, kun kaikki jauhiaiset ovat joko kuoriutuneet aikuisiksi tai kuolleet torjuntäkäsittelyihin.

Viikottain voidaan valita uusia indikaattorikasveja pitäen kuitenkin huoli siitä, ettei kasvien kokonaismäärä nouse työmäärän suhteen kohtuuttomaksi. Aluksi voidaan valita esim. 2 ilmaisijakasvia per viikko neljän viikon ajan, jolloin päädytään lopulta 8:aan viikoittain seurattavaan kasviin.

Kuva 9. Jauhiaisten saastuttamia ilmaisijakasveja merkittyinä kepeillä ja lapuilla torjuntatehojen seuraamiseksi suoraan kasveilta. Kuva: MTT KSU.



1.4 Jauhiaisten kemiallinen torjunta ja resistenssihallinta

1.4.1 Jauhiaisten torjunta-aineet

Ansari- ja etelänjauhiaisia voidaan torjua sekä valikoivasti jauhiaisiin vaikuttavilla valmisteilla (taulukko 4) että yleistorjunta-aineilla (taulukko 5). Käytettäessä integroitua torjuntaa turvaututaan kasvukauden aikana vain valikoiviin torjunta-aineisiin, jotka eivät vahingoita torjuntaeliöitä. Ennen myyntiä kasvit voidaan käsitellä yleistorjunta-aineella, jos on tarvetta varmistaa kasvuston puhtaus.

Taulukko 4. Jauhiaisten kemialliset torjunta-aineet, jotka sopivat integroituun torjuntaan (säästävät torjuntaeliöitä). Kaikkien aineiden työhygieenisistä varajoista ei ollut tietoa saatavissa. Mun=munat, tou=toukat, Kot=valekotelot, Aik=aikuiset. X ilman sulkeita=ensisijainen teho, (x)=tehoa jonkin verran.

Kauppanimi (tehoaine) (aineryhmä)	Käyt- töväke- vyys	Käsittelykerrat ja välit	Työhyg. varoaika, Tuntia	Mu- nat	Pie- net tou- kat	Isot tou- kat	Ko- te- lot	Ai- kui- set
Admiral (pyriproksifeni) (hyönteisten kasvunsääde) (koeluvalla 2006) 7C	0,025- 0,05 %	1 ruiskutus. Jos vaikea saastunta, toisto 10-14 vrk:n kuluttua		x	(x)	(x)	x	(x)
Plenum (pymetrotsiini) (syönninestäjä) 9B	0,08 - 0,12 %	2-3 ruisk. 7-14 vrk välein	Kasv. kuivuttua					x
Pride Ultra (fenatsakvini) (METI) (koeluvalla 2006) 21	0,07 %	2 ruiskutusta 7-10 vrk:n välein		(x)	x	x	x	x
Applaud 40 SC(buprofetsiini) (hyönteisten kasvunsääde) 16	0,035 % ansarij. 0,05 % etelänj.	2 ruiskutusta 10-14 vrk:n välein. Käyttö kork. 2 torjuntablokissa per vuosi.	Väh. 12 h		x	(x)		
Havu, Neko (saippuapohjaiset valmisteet)	2-3 % (Havu) Valmis- liuos (Neko)	ruiskutukset 5-7 vrk välein. Ei käyttökertaraajoituksia.	-		x	x	x	x
PreFeRal (Paecilomyces fumosoroseus-sieni)	0,1 %	2-4 ruiskutusta 5-7 vrk välein. Ei käyttökertaraajoituksia.	-	(x)	x	x	x	x
Mycotal (Verticillium lecanii-sieni)	0,1 %	2-4 ruiskutusta 5-7 vrk välein. Ei käyttökertaraajoituksia.	-		x	x	x	

* *Admiral ei tapa toukkia, mutta toukkina aineelle altistuneet jauhiaiset kuolevat valekotelovaiheessa koskaan aikuistumatta. Admiralin tehoa ilmaisijakasveilta seurattaessa on siis muistettava tämä, jotta ei tehdä liian aikaisia johtopäätöksiä aineen tehottomuudesta toukkavaiheita vastaan. Admiral ei tapa myöskään aikuisia, mutta sterilisoi naaraiden sisällä olevat munat. Admiralia käytettäessä aikuisten määrä kelta-ansoissa vähenee siis vasta viiveellä. Sama pätee myös Applaudiin, joka tappaa vain nuoruusasteita, ei aikuisia. Sen sijaan Plenumin vaikutuksen pitää näkyä aikuisten määrän vähenemisenä jo muutamassa päivässä.*

Taulukko 5. Jauhiaisten kemialliset torjunta-aineet, jotka eivät sovi integroituun torjuntaan. Niiden käyttö korjaavina käsittelyinä keskeyttää biotorjunnan. Muut selitykset ks. Taul. 4.

Kauppanimi (tehoaine) (vaikutustaparyhmä)	Käyt- töväke- vyys	Käsittelykerrat ja välit.	Työhyg. varoaika, tuntia	Kehitysasteet, joihin tehoaa				
				Mu- nat	Pie- net tou- kat	Isot tou- kat	Ko- te- lot	Ai- kui- set
Mesurool 500 SC (metiokarbi) (karbamaatti) 1A	0,1 % (ruisku- tus) 0,2l / 100 l (kylmä- sumu)	2-3 ruiskutusta 7-10 vrk välein	48 h		x	(x)	(x)	x
Malan-ruiskute, Malasiini-ruiskute (malationi) (organofosfaatti) 1B	0,15- 0,3 %	2-3 ruiskutusta noin viikon vä- lein	5 h		x	(x)	(x)	x
Bioruiskute S (pyretriini) 3 Aerosolivalmisteet (pyretriini+piperonylibutoksidi) (kasviperäinen) (varoaika torjuntaeliöille 1 viikko, joillekin 2 viikkoa)	0,1 % Valmiit sumut- teet	3 ruiskutusta 5-7 vrk välein. Ei käyttökerta- rajoituksia.			x	(x)	(x)	x
Fastac 50 Fastac T Kestac 50 (alfa-sypermetriini) Decis 25 EC (deltametriini) Karate 2,5 WG Karate Zeon-tekniikka (pyretroideja) 3	0,012 % 0,005% 0,012 % 0,05 % 0,02- 0,03% 0,005- 0,01 %	2-3 kylmäsumu- käsittelyä tai ruiskutusta 3-5 vrk:n välein	24 h		x	(x)	(x)	x
Nikotiini-kärytenauha (nikotiini) (Huom. vain sivuvaikutusta jauhiaisiin) (kasviperäinen) 4	900 g/1000 m ²		24 h		(x)	(x)	(x)	(x)
Confidor WG 70 (imidaklopridi) (neonikotinoidi) 4	0,035% (ruisk ja kaste- lu). Epäorg. kasvua- lta 14 g/1000 kasvia	Kastelu: kork. 2 kerta/torjunta blokki, väli väh. 2 vkoa. Käyttö kork. kolmessa torjuntablokis- sa/vuosi. Blok- kien väli väh. 4 viikkoa. Ruiskutus: 2 (- 3) kerta 7-10 vrk välein kork. 3 torjuntablo- kissa /vuosi	24 h	x	x	(x)		x
Vertimec (abamektiini) 6 (vaarallista torjuntaeliöille, varoaika 5-7 vrk)	0,05 %	3 ruiskutusta 5-7 vrk välein	12 h	x	x	(x)	(x)	(x)

Huom. torjunta-aineista seuraavat vioittavat joulutähteä lehtien värityksen jälkeen: pyretriini (Bioruiskute S ja aerosolivalmisteet), Admiral, Plenum, Pride Ultra.

Torjunta-aineita käsiteltäessä ja ruiskutettaessa on muistettava hyvä suojautuminen. Torjunta-aineiden käyttöön liittyvästä työsuojelusta ks.

<http://www.tyosuojelu.fi/upload/jtrszo25.pdf>

1.5 Jauhiaistorjunnan tehon seuranta

Kemikaalien tehoa seurattaessa on osattava valita oikea tehon seurantamenetelmä, mikäli torjuntatehoa seurataan sekä liima-ansoilla että ilmaisijakasveilta. Tehon seurannassa on tällöin huomioitava seuraavaa:

Plenum tehoaa aikuisiin, joten sen tehon näkee parhaiten liima-ansoista jo viikon kuluessa käsittelystä (ja viiveellä munien ja toukkien määrän vähenemisenä kasveilta).

Applaud tehoaa toukkiin, jotka eivät pysty muodostamaan uutta ihoa nahanluontien yhteydessä. Appaudiin kuolemassa olevien toukkien sisältö pullistuu ulos toukkien reunoilta, ja lopulta ne kuolevat ja kuivuvat. Applaud-käsittelyn tehon näkee nopeimmin ilmaisijakasveilta ja vasta viiveellä aikuisten lukumäärän vähenemisenä liima-ansoista.

Etelänjauhiaisia **Admiralilla** torjuttaessa teho ilmenee aikuisten määrissä samaten vasta viiveellä, koska se ei tapa aikuisia, ainoistaan sterilisoi naaraiden sisällä olevat munat sekä tappaa lehdillä olevat nuoret munat. Admiral ei tapa toukkia, mutta aineelle altistuneet toukat kuolevat vakekotelovaiheessa ilman että jauhiaiset aikuistuvat. Admiralin tehon mittaaminen suoraan kasveilta voi näin ollen olla vaikeaa, koska toukkien altistumisen havaitsee vasta kotelovaiheessa viiveellä, ja munien diagnosointi kuolleiksi on hankalaa ilman stereomikroskooppia. Liima-ansatarkkailu – jossa viive huomioitava – on kätevin tehon seurantatapa.

Confidorin, Pride Ultran, saippuavalmisteiden ja yleistorjunta-aineiden (malasiinivalmisteet, Mesurol, pyretroidit) tehoa voi seurata liima-ansoista (kaikki tehoavat aikuisiin) sekä kasveilta (kaikki tehoavat myös nuoruusasteisiin).

Sieniin (**Preferal, Mycotal**) kuolleet jauhiaistoukat eivät aina paljasta ulkonäöllään, mihin ne ovat kuolleet. Jos ilmankosteus on alhainen, sieni tappaa toukat tunkeuduttuaan niiden sisälle, mutta ei enää kasvatakaan rihmastoja, joka tulisi ulos toukasta ja itiöksi. Sieneen kuolleet toukat voivat siis muistuttaa johonkin torjunta-aineeseen kuolleita toukkia, jotka ovat kuivuneet lehteen pintaan.

1.6 Resistenssihallinta

Jauhiaisissa, etenkin etelänjauhiaisissa, kehittyy hyvin helposti resistenssi eli sietokyky kemiallisia torjunta-aineita vastaan. Resistenssin kehittymisen hidastamiseksi aineiden käyttökertoja on rajoitettava kasvukauden aikana yleensä korkeintaan kolmeen perättäiseen käsittelyyn (=torjuntablokki tai torjuntasarja).

Etenkin systeemiset aineet, kuten imidaklopridi, ovat erittäin resistenssiaalttiita, koska kasvintuhoojat altistuvat pitkään ja voimakkaasti aineelle. Systeemiset aineet säilyvät pitkään kasvissa, jolloin koko tuhoajapopulaatio altistuu sille (vrt. ei-systeemiset aineet, joilta osa tuhoajapopulaatiosta aina säästyy ei-täydellisen käsittelypeittävyyden ansiosta).

Uusimpien, valikoivien jauhiaisaineiden (Applaud, Confidor, Admiral, Pride Ultra, Plenum) käytölle on säännösten mukaan asetettu rajoituksia kasvukauden aikana tehtävien käsittelyjen lukumäärästä resistenssikehityksen hidastamiseksi (katso taulukko 4 ja 5). Käsittelyjä saa tehdä korkeintaan 2 (Applaud, Confidor, Admiral, Pride Ultra) tai 3 (Plenum) yhden kasvukauden aikana. **Perättäisten käsittelyjen muodostaman sarjan eli torjuntablokin jälkeen (2-3 käsittelyä) on seuraava torjuntasarja tehtävä johonkin toiseen kemialliseen ryhmään kuuluvalla valmisteella.** Samaa sääntöä tulee soveltaa myös yleistorjunta-aineisiin. Poikkeuksena ovat sien- ja saippuavalmisteet, joille resistenssiä ei kehity. Pyretriiniresistenssi on hyönteisissä suhteellisen harvinaista, mutta sitä on dokumentoitu joillain lajeilla, joten yletöntä pyretriinillä käsittelemistäkin tulee välttää.

1.7 Kemiallisen ja biologisen torjunnan yhdistäminen

Joulutähdellä kemiallisen ja biologisen torjunnan yhdistämisessä tärkein kriteeri on torjunta-aineiden vaikutus jauhiaisikiilukaisiin (*Encarsia formosa*, *Eretmocerus*). Jauhiaisten torjuntakemikaalien vaikutus jauhiaisikiilukaisiin on selostettu taulukossa 6.

Taulukko 6. Jauhiaiskemikaalien haitallisuus kiilukaisille (*Encarsia formosa*).

Haitallista, varoajat luokkaa 4-8-12 viikkoa, joten kemikaalien käyttö katkaisee bitorjunnan täysin ja pitkäksi aikaa	* Pyretroidit (Fastac, Kestac; Decis; Karate) * Mesurol * Malan- ja Malasiini-ruiskute * Confidor
Haitallista, varoaika 1-2 viikkoa.	* Luonnon pyretriiniä (+piperonyyli-butoksiinia) sisältävät valmisteet (Bioruiskute S, aerosolit)
Haitallista suorana altistuksena aineen osuessa torjuntaeliöön, mutta ei kestoaiikutusta.	* Saippuapohjaiset valmisteet (Havu, Neko)
	* Applaud (varoaika 0,5 vkoa)

Vain lievästi haitallista + lyhyet varoajat (< 1 vko)	(haitallista toukkavaiheen kiilukaisille, aikuisille vaaratonta) * Admiral (varoaikoja ei ole määritelty) haitallista toukkavaiheen kiilukaisille, aikuisille vaaratonta) * Nikotiini-kärytenauha (varoaika 5 vrk) (haitallista aikuisille kiilukaisille, vaaratonta toukkavaiheen kiilukaisille) * Vertimec (varoaika 5-7 vrk) * Euparen (varoaika < 1 vko) (haitallista aikuisille kiilukaisille) * Previcur (varoaika 3 vrk) (kohtalaisen haitallinen aikuisille kiilukaisille, vaaraton toukille)
Haitaton, varoaika ei tarpeen	* Preferal, Vertalec * Pride Ultra * Plenum * Aliette * Rovral * Topas

Pistokasvaiheessa annettu imidaklopridi karkottaa kiilukaisia ainakin viiden viikon ajan, mikä haittaa kiilukaisten käyttöä. Pistokkaita ostettaessa on siksi selvítettävä, mitä käsittelyjä ne ovat saaneet, jotta biotorjuntaan ei ryhdytä turhaan.

Hypoaspisten torjunta-aineen sietävyyttä ei ole kaikkien aineiden osalta vielä tutkittu. Ohjenuorana kannattaa käyttää *Amblyseius*-petopunkkien sietokykyä eri aineille. Ne ovat kiilukaisen tavoin herkimpiä yleistorjunta-aineille (organofosforit, karbamaatit, pyretroidit). Maaperä suojaa *Hypoaspis*-punkkeja kuitenkin kasvustoon kohdistetuilta ruiskutuksilta melko hyvin. Kasvualustakäsittelynä annettu imidaklopridi on kuitenkin haitallista näille petopunkeille.

2 Ansarijauhiaisen integroitu torjunta

2.1 Viljelyn aikana

Ansarijauhiaiset torjutaan biologisesti levittämällä viikoittain **0,30-0,60** jauhiaiskiilukaista kasvia kohti. Levitykset aloitetaan ennaltaehkäisevästi tai heti kun ensimmäiset jauhiaiset löytyvät kasveilta tai kelta-ansoista. Levityksiä aloitettaessa kasveista saa olla korkeintaan 10% jauhiaisten saastuttamia. Levityksiä jatketaan lokakuun puoleenväliin tai loppuun saakka. Sen jälkeen olosuhteet eivät enää suosi jauhiaiskiilukaisen toimintaa.

Kiilukaiset tilataan heti ensimmäisellä kerralla koko torjuntakaudeksi kerrallaan. Keskellä torjuntajaksoa voidaan joutua nostamaan kiilukaisten levitysmääriä väliaikaisesti, jos jauhiaiset lisääntyvät liikaa (katso kynnsarvoista kohta 2.2 ja 2.3) . Lisäyksistä on

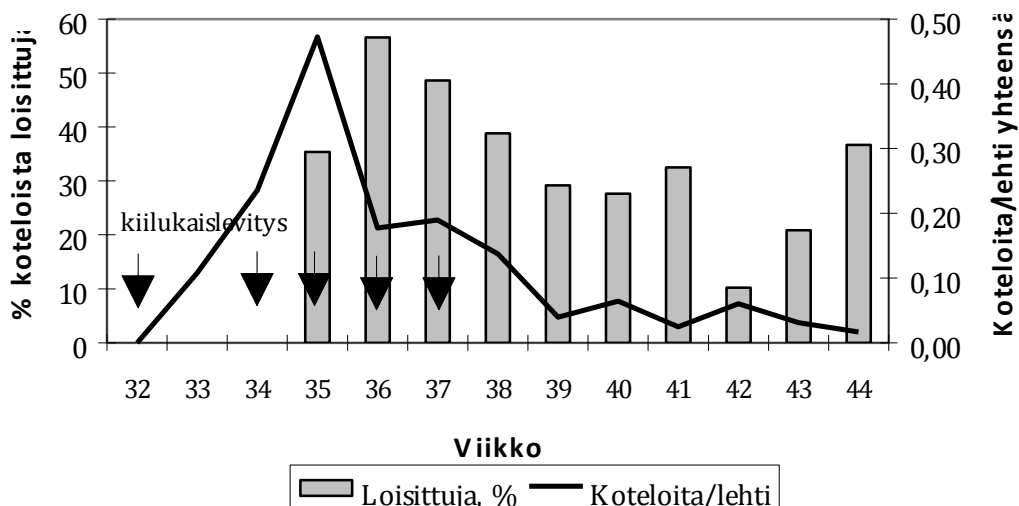
muistettava tehdä tilaukset erikseen. Kiilukaismäärät nostetaan viikoksi tai kahdeksi 0,60:een per kasvi. Sen jälkeen palataan alkuperäisiin levitysmääriin. Kiilukaisia levitetään kaikkialle kasvustoon, mutta eniten niille tarkkailualueille, joilta jauhiaisia on havaittu eniten.

Kiilukaislaput laitetaan kasveille siten, että koteloiden päälle ei roisku kasteltaessa vettä. Lappuja ei saa poistaa ennen kuin aikaisintaan kahden viikon kuluttua niiden tuomisesta kasvihuoneeseen, jotta kaikki kotelot ehtivät kuoriutua. Lappuihin merkityn toimitusviikon perusteella voidaan tunnistaa vanhat laput.

Kiilukaiset loisivat ansarijauhiaisen 2., 3. ja 4. asteen toukkia muuttaen ne mustiksi 10 päivän kuluttua loisinnasta. Ensimmäisten mustien koteloiden tulee ilmaantua kasveille 2 viikon kuluttua kiilukaislevitysten aloittamisesta (kuva 5). Loisittujen koteloiden määrää tarkkaillaan ilmaisijakasveilta.

Loisittujen koteloiden osuuden tulee nousta 50-60 %:iin neljän viikon kuluessa kiilukaislevitysten aloittamisesta, jotta torjunta onnistuisi riittävän nopeasti. Kuitenkin jos torjunta on aloitettu suuremmilla kiilukaismäärillä, osa jauhiaistoukista voi kuolla suoraan kiilukaisten ravinnonoton seurauksena, jolloin ne muutu mustiksi.

Torjunnan vaikutuksen tulee näkyä myös kelta-ansoihin tulleiden jauhiaisten määrän vähenemisenä ja niiden määrän pysymisenä hyvin pienenä: alle 10 kpl/ansa/vko haluttaessa jauhiaisista lähes vapaa sato tai 11-20 kpl/ansa/vko, jos sallitaan korkeintaan 30%:n saastuneisuusaste (katso kohta 2.2). On muistettava, että kelta-ansoihin tulleet jauhiaismäärät ovat pelkästään karkeita kasvuston jauhiaistilanteen indikaattoreita ja ne antavat tietoa kasvuston toukkatilanteesta viiveellä. Indikaattorikasveilta kiilukaisten loisintatehon näkee 1-1,5 viikkoa aikaisemmin mustien koteloiden ilmaantumisena. **Bitorjunnan tukena käytetään tarvittaessa valikoivia jauhiaiskemikaaleja (taulukko 4).**



Kuva 10. Kiilukaisten loisimien koteloiden osuuden kasvu 50-60%:iin 4 viikon kuluessa ensimmäisistä levityksistä kertoo jauhiaisten biologisen torjunnan toimivan hyvin.

2.2 Pistokastuotannossa

Pistokastuotannossa kiilukaisia ei voi käyttää, sillä kosteat olosuhteet homehduuttavat lapuilla olevat kiilukaiskotelot nopeasti ja aikuiset kiilukaiset kärsivät sumutuksesta. Kosteusolosuhteiden puolesta paras biologinen jauhiaistorjuntakeino ovat Mycotal- tai Preferal-sienivalmisteet. Valmisteiden sieni-itiöt itävät jauhiaistoukkien sisään, missä rihmasto kasvaa tukahduttaen elintoiminnot. Sopivan kosteissa oloissa (ilmankosteus yli 80%) sieni kasvaa ulos kuolleesta toukasta ja tuottaa sen pintaan uusia itiöitä. Sieniruiskutuksia tehdään 2-3 perättäisenä viikkona valmisteen ohjeen mukaisesti.

2.3 Emokasveilta

Emokasveilla biologista jauhiaistorjuntaa on käytetty vähemmän, sillä biologisella torjunnalla päästään harvoin 100 %:een torjuntatulokseen. Mikäli biologista torjuntaa halutaan käyttää, on kiilukaisannostus tuplattava (0,60 kpl/kasvi/vko). Tällöin torjunta ei perustu niinkään loisintaan, vaan siihen, että naaraat tappavat toukat imiessään niistä ravintoa munien tuottamista varten. Naaraat poraavat reiän toukkaan munanasettimellaan ja imevät toukkanesteet sitten reiän kautta suuosillaan.

Kiilukaislevityksiä on tehtävä viikoittain ja ansatarkkailuun tueksi on välttämättä liitettävä kasvien tarkastukset. Emokasveilla tehtyyn biologiseen jauhiaistorjuntaan on hyvä yhdistää Mycotal-käsittelyt pistokastuotannon aikana taimien puhtauden varmistamiseksi.

3 Etelänjauhiaisen integroitu torjunta

Etelänjauhiaisen voimakas kemikaaliresistenssi ja käytettävissä olevien kemiallisten torjunta-aineiden vähäisyys perustelevat tämän tuholaishajin integroidun torjunnan. Torjunta-aineita käytetään yleisesti niillä alueilla, joista Suomeen tuodaan joulutähden pistokkaita ja taimia. Sikäläiset jauhiaiskannat ovat voineet saada jo niin monta käsittelyä, että vaikka jauhiaiset eivät Suomeen päästessään olisikaan vielä täysin resistenttejä, torjunta-aineita sietävät yksilöt valikoituvat nopeasti jatkamaan sukua täällä tehtävien lisäkäsittelyjen seurauksena.

Viljelmälle tulevien taimien tarkastaminen yhdistettynä yleiseen viljelyhygieniaan sekä biologiseen ja kemialliseen jauhiaistorjuntaan ja kynnysarvojen käyttöön mahdollistaa etelänjauhiaisen (ja samalla ansarijauhiaisen) integroidun torjunnan onnistumisen. Integroitu torjunta on vaihtoehto nimenomaan silloin, kun käytettävissä olevien kemikaalien teho ei ole sataprosenttinen eikä jauhiaisten kemikaaliresistenssiä haluta entisestään lisätä käyttämällä pelkkää kemiallista torjuntaa. On muistettava, että jo 1-2 perättäistä käsittelyä samalla torjunta-aineella voivat valikoida etelänjauhiaispopulaatiosta esiin ko. ainetta kestävä yksilöt. Kemiallistenkäsittelyjen minimoiminen hidastaa resistenssin kehittymistä jauhiaisissa.

Saksassa tehdyissä kokeissa etelänjauhiaisen on saatu torjuttua joulutähdeltä käsittelemällä pistokkaat /taimet valikoivalla torjunta-aineella ja käyttämällä viljelykaudella **jauhiaiskiilukaisia 1 kpl/kasvi/viikko ja täydentämällä**

kiilukaisia valikoivilla kemikaalikäsittelyillä aina, kun kelta-ansoihin tulleiden jauhiaisten määrä ylitti 10 kpl/viikko (2 kertaa viljelykauden aikana). Näin menetellen liima-ansoihin tulevien jauhiaisten määrä saatiin pysymään alle 10 kpl:ssa per ansa per viikko jo heinäkuun lopusta lähtien samaan aikaan, kun käsittelemättömässä kontrollissa jauhiaisten määrä nousi marraskuun alkuun mennessä yli 600:n per ansa. Korjaavat kemikaalikäsittelyt tehtiin atsadiraktiinia sisältävällä NeemAzal-valmisteella, joka ei edes ole tehokkaimpien jauhiaisaineiden joukossa.

Suomen oloissa on nyt myös hyvät mahdollisuudet saada torjuttua etelänjauhiainen integroidusti, koska käytettävissä on vuonna 2005 neljä valikoivaa jauhiaistorjunta-ainetta: Plenum ja Applaud rekisteröityinä aineina ja Admiral ja Pride Ultra nimenomaan etelänjauhiaisen torjuntaan tarkoitettuina koelupa-aineina. Näitä neljää täydentävät vielä sienivalmisteet Mycotal ja Preferal.

On huomattava, että **jos viljelmälle tulleet kasvit on käsitelty imidaklopidillä (Confidor tai vastaava), biologinen jauhiaistorjunta kiilukaisilla ei tahdo onnistua viljelyn ensimmäisinä viikkoina**. Kasveissa systeemisenä säilyvä aine karkottaa ja jopa tappaa kiilukaisia vähintään viiden viikon ajan. Itävaltalaisissa kokeissa kasvavien joulutähtien käsittely imidaklopidillä esti kiilukaisten toiminnan karkotusvaikutuksen takia viideksi viikoksi. Varmista siis pistokastuotannossa käytetyt kemialliset aineet kasvien toimittajalta!

Tuotaessa pistokkaita ja taimimateriaalia Suomeen on hyvä olla selvillä tuotantopaikassa tehdyistä kemikaalikäsittelyistä kahdesta eri syystä:

- 1) tieto tuotantopaikassa käytetyistä kemikaaleista auttaa päättelemään, mille aineille pistokkaiden tai taimien mukana mahdollisesti tulevat etelänjauhiaiset ovat resistenttejä.
- 2) Pistokkaiden ja taimien käsittely tuotantopaikassa imidaklopidillä tai muilla neonikotinoideilla tai pyrethroideilla haittaa biologista jauhiaistorjuntaa, kohdistuipa torjunta lopputuotantopaikassa Suomessa ansarijauhiaiseen tai etelänjauhiaiseen. Näiden aineiden varoaika kiilukaisille on viikkoja.

Suomen lainsäädännön mukaan myytävissä joulutähdissä ei saa olla etelänjauhiaisia lainkaan. Samaten jo viljelykauden aikana vain täysin puhtaaksi etelänjauhiaisista todettua kasvustoa saadaan harventaa sellaisiin huoneisiin, joissa saastunutta ei ole todettu. Nämä säännökset asettavat tiukkoja vaatimuksia etelänjauhiaisen integroidulle torjunnalle. Kiilukaisten vaatimukset sanelevat myös sen, millaisilla keinoilla torjuntaa tehdään viljelykauden kuluessa. Suunnilleen lokakuun puoliväliin asti voidaan käyttää kiilukaisia, mutta jos saastunutta ei ole saatu taltutettua siihen mennessä, vaihtoehtona on kemiallinen torjunta.

Etelänjauhiaisen tapauksessa onnistuneen torjuntatuloksen mahdollisimman aikaista toteamista edellyttää myös se, että joulutähtikasvustot täytyy todeta puhtaiksi etelänjauhiaisista kahtena perättäisenä tarkastusviikkona, jotta kasvit saa myydä.

Etelänjauhiaisen integroidun torjunnan ohjeet poikkeavat joiltain osin ansarijauhiaisen vastaavista johtuen lajin karanteenistatuksesta. Etelänjauhiaista integroidusti torjuttaessa saadaan samalla kuitenkin torjuttua myös ansarijauhiainen.

Yleinen viljelyhygienia:

Älä kasvata kasvihuoneen ulkopuolella huoneiden läheisyydessä sellaisia koristekasveja kuin Fuchsia tai Lantana. Ne ovat erinomaisia isäntäkasveja jauhiaisille, jotka kesäaikaan ja erityisesti säiden viiletessä loppukesällä ja syksyllä voivat siirtyä suurina määrinä näiltä kasveilta kasvihuoneisiin joulutähdelle. Myös etelänjauhiainen pystyy lisääntymään ulkona Suomessa kesäaikaan, vaikka se ei kestä tärkäläistä talvea!

Varmista kasvatuhuoneen puhtaus desinfioimalla se ennen viljelykauden alkua ja poistamalla kaikki rikkaruohot huoneesta.

Pistokkaiden ja taimien puhtauden varmistaminen:

Tarkasta jokaisesta viljelmälle saapuvasta pistokas- ja taimierästä 25-30 tai (mieluummin) 50 kasvia mahdollisen jauhiaissaastunnan toteamiseksi. Tarkasta erityisen huolellisesti kaksi vanhinta = alinta lehteä. Tapa heti aikuiset jauhiaiset, jos niitä näkyy. Etelänjauhiaisen munia on vaikea havaita, koska tämä laji asettaa munansa hajalleen lehtien alapinnoille toisin kuin ansarijauhiainen, jonka munat on asetettu helpommin havaittaviin kehiin.

Vaalealehtiset joulutähtilajikkeet ovat herkempiä saastumaan etelänjauhiaisella kuin tummalehtiset. Vaalealehtisten lajikkeiden tuholaistarkkailuun on siksi panostettava huolella.

Jos löydät toukkien tai koteloiden saastuttamia kasveja, laita ne muovipussiin tunnistetietoineen (erän toimittaja, lajike) ja **toimita näytteet KTTK:n kasvintarkastajalle**. Jos kasveista todetaan etelänjauhiaista, tehdään korjaava kemikaalikäsittely jo ennen taimien istuttamista, jos vain määräys pystytään tekemään ennen istutusta, tai heti istutuksen jälkeen. Näin etenkin silloin, **jos toukkia/koteloita on enemmän kuin 2 kpl/kasvi keskimäärin** (katso kohta 2.1).

Koska taimilla olevat etelänjauhiaiset ovat enimmäkseen munina ja/tai toukkina ja valeskoteloina, kemiallinen käsittely tehdään jollain seuraavista aineista: Applaud, Admiral tai Pride Ultra. Viljelykaudella aloitettavaa biologista ennakkotorjuntaa ei kannata pilata käyttämällä kiilukaisia karkottavaa Confidoria.

Biologisista vaihtoehdoista pistokkaiden käsittelyyn ovat parhaita vaihtoehtoja sienivalmisteet Mycotal ja Preferal. Niillä saavutetaan hyvä teho taimien ollessa vielä lokerikoissa/kennostoissa, joita säilytetään käsittelyn jälkeisen yön yli mahdollisimman kosteassa paikassa (ilmankosteus > 80 % vähintään 12 tunnin ajan) sienien tehon varmistamiseksi. Istutus vasta seuraavana päivänä.

Eri toimittajilta tulleet taimierät tulisi kasvattaa yhdessä sekoittamatta niitä muiden toimittajien erien kanssa, jotta saastuneiden erien kasvinsuojelu voidaan hoitaa keskitetysti mahdollisen etelänjauhiaissaastunnan ilmetessä. On turha ripotella saastuneita kasveja puhtaiden kasvierien joukkoon, jos tämä voidaan eräkohtaisilla viljelyjärjestelyillä estää.

Jauhiaisten tarkkailu viljelykaudella:

Noudata tarkkailussa tämän ohjeiston kohdassa 2.3. annettuja ohjeita valiten tiukin puhtaustaso lopputuotteen jauhiaissaastunnan osalta. Tiukimpaan puhtaustasoon pyrittäessä päätöksen tekemiseksi **ansarijauhiaisen** osalta tarvitsee tarkastaa vähintään

14 kasvia. Etelänjauhiaisen osalta tilanne on ongelmallisempi, koska sen toukkia ei saisi löytyä kasveilta enää lainkaan myyntihetkellä. Käytännössä on torjuntaohjelmaa noudatettaessa pyrittävä tämän lajin osalta siihen, että noudatetaan tiukinta puhtaustasoa, mutta tavoitteena on hävittää jauhiaiset kasveilta kokonaan mahdollisimman nopeasti. **Kasvuston voidaan olettaa olevan hyvin suurella varmuudella puhdas, jos on tarkastettu 28-42 kasvia per 2000 m²:n tarkkailualue eikä yhdelläkään kasvilla ole todettu toukkia.**

Jos löydät kasvustosta etelänjauhiaisten saastuttamia kasveja eikä niitä ole paljon, poista kasvit tai saastuneet lehdet – jo tämä voi riittää torjunnaksi lievimmissä saastuntatapauksissa.

Ennakoiva biologinen torjunta kiilukaisilla:

Vaikka pistokas- tai taimimateriaali olisi käsitelty kemiallisesti ennen istusta tai juuri istutuksen jälkeen, käsittely ei myöskään varmasti takaa 100 %:sta puhtautta. Etelänjauhiaista (ja samalla ansarijauhiaista) torjutaan siksi viljelyn aikana ennakoivasti heti istuksesta lähtien jauhiaiskiilukaisilla. Niitä voidaan käyttää lokakuulle asti. Mahdollinen jauhiaissaastunta on saatava taltutettua biologisin keinoin viimeistään lokakuussa, koska kiilukaisten toiminta heikkenee valon vähentyessä ja lämpötilan alentuessa. **Joulutähden harvennuksen vaatimat tilajärjestelyt on kuitenkin otettava huomioon, jos kasvustossa todetaan etelänjauhiaissaastunta. Silloin voi olla tarvis hävittää jauhiaiset mahdollisimman nopeasti jo viljelykauden alussa, jotta kasveja saadaan siirtää toisiin huoneisiin harvennusta varten.**

Jauhiaiskiilukaisen käyttömäärät ennakoivassa etelänjauhiaistorjunnassa ovat 0,5 kpl kasvia kohti viikossa.

Jauhiaiskiilukainen on osoittautunut edullisimmaksi torjuntaeliöksi etelänjauhiaisen torjunnassa. Etelänkiilukainen (*Eretmocerus eremicus*, joka loisii molempia jauhiaislajeja) ja *Eretmocerus mundus* (loisii vain etelänjauhiaista) ovat sen verran kalliita, että nykyisillä tuotantokatteilla niiden viikottainen käyttö ei ole kannattavaa joulutähden kasvinsuojelussa. Lisäksi joulutähden viljelylämpötilat suosivat jauhiaiskiilukaista, joka toimii etelänkiilukaista selvästi paremmin 18-20 °C:ssa. Etelänkiilukaisen ainoa mahdollinen järkevä käyttöaika lämpötilojen puolesta Suomen oloissa osuu heinä-elokuulle. Näin kuukausina voikin käyttää jauhiais- ja etelänkiilukaisen sekoitusta – tai pelkästään *Eretmocerus mundus*ta, jos on varmaa, ettei kasvustossa ole ansarijauhiaisia. Ota kuitenkin kustannustekijä huomioon.

Torjunta etelänjauhiaissaastunnan tultua todetuksi tai kynnsarvojen ylittyessä viljelykauden aikana:

Jos ennakkotorjunnasta huolimatta kasveilla havaitaan etelänjauhiaisia viljelykauden aikana, kiilukaisten levitysmääriä nostetaan välittömästi 1 kpl:een per kasvi ja viikko, ja biologiseen torjuntaan yhdistetään tarvittaessa kemiallinen torjunta. ”Tarvittaessa” tarkoittaa ohjeellisia kynnsarvoja, jollaiseksi valitaan etelänjauhiaisen tapauksessa korkeintaan 10 jauhiaista per ansa per viikko. JOS KASVUSTOSSA ON MOLEMPIA JAUHIAISLAJEJA, NIIDEN TUNNISTAMINEN ANSOISTA ON VAIKEAA. Kasveilta jauhiaisia tarkkaillaessa lajistosta perillä oleminen on varmempaa.

Biologista torjuntaa tuetaan Applaud, Admiral, Pride Ultra ja/tai Plenum-käsittelyin riippuen siitä, mitä jauhiaisten kehitysasteita vastaan torjunta

suunnataan. Katso käsittelypitoisuudet ja perättäisten käsittelykertojen maksimit taulukosta 4.

Torjuntatoimenpiteet ajoitetaan siten, että jauhiaiset on torjuttu lokakuun puoliväliin mennessä. Tämän jälkeen voidaan vielä tarvittaessa tehdä puhdistuskäsittelyjä kemiallisesti.

Jos saastunta todetaan vasta syyskuun loppupuolella/lokakuun alussa, torjunta tehdään pelkästään kemiallisesti. Taimien mukana tullut saastunta antaa kyllä merkkejä itsestään aikaisemmin – myöhäinen jauhiaisten ilmaantuminen kertoo siitä, että ne ovat tulleet kasvustoon muista osista viljelmää.

Etelänjauhiaistapauksissa lopullinen määräitys kasvuston puhtausasteesta kuuluu KTTK:n kasvintarkastajille.

Jos haluat torjua etelänjauhiaiset integroidusti ja yhdistää kemialliseen torjuntaan biologisen torjunnan ja haluat viljelmäkohtaista neuvontaa, ota yhteyttä marika.linnamaki@agropolis.fi, puh. 040-847 8920, 03-4188 2598. Neuvontaa on saatavilla myös Kauppapuutarhaliitosta (Towe. Backman@kauppapuutarhaliitto.fi, puh. 09-7288 2115)

4 Harsosääskien integroitu torjunta

4.1 Harsosääskien tunnistaminen

Aikuiset harsosääsket tunnistaa kelta-ansoista seuraavista tuntomerkeistä: ruumis kapea, hoikka, väriltään tummanruskea tai musta; tuntosarvet pitkät (aina pidemmät kuin pään suurin läpimitta), helminauhamaiset; jalat pitkät (kuva 3). Siivissä on tyypillinen heinähankokuvio, jonka varsiosa alkaa siiven tyviosasta ja haarautuu piikeiksi lähellä siiven kärkiosaa. Piikkien päät päättyvät siiven reunaan. Toisin kuin liejukärpäksillä, siivet ovat värittömät. Aikuisia näkee lentelemässä kasvien välissä ja yläpuolella, mutta useimmiten niiden näkee juoksentelevan nopeasti ruukuissa kasvualustan pinnalla.

Toukkina harsosääsket ovat ensin läpikuultavan lasimaisia muuttuen myöhemmin valkeiksi. Niillä on selvästi erottuva musta pää (kuva 4). Toukat löytyvät yleensä kasvualustan

ylimmästä 2-3 sentin kerroksesta läheltä juuristoa tai varren tyveä. Täysimittaisina toukat ovat 0,5 sentin pituisia. Kotelo on ruskea ja sitä on vaikea erottaa kasvualustan seasta.



Kuva 3. Harsosääski kelta-ansassa. Kuva: MTT Kasvinsuojelu.



Kuva 4. Harsosääsken toukkia. Kuva: MTT Kasvinsuojelu.

4.2 Harsosääsken aiheuttama vointus

Harsosääsken toukkien pääasiallista ruokaa ovat sienirihmastot. Toukat voivat syödä kuitenkin myös elävää kasvisolukkoa, eritoten nuoria, hienoja juuria ja juurtumassa olevien pistokkaiden kallussolukkoa. Sääsket aiheuttavat vahinkoa joulutähdille lähinnä pistokkaiden juurtumisvaiheessa ja nuorten taimien ensimmäisinä kasvuviikkoina ruukuissa.

Kasvien ollessa isoja suuretkin harsosääskikannat ovat enimmäkseen vain kasvihuonetyöntekijöiden kiusa kuin varsinainen kasvintuhooja. Joulutähden pistokkaille ja nuorille taimille toukat voivat kuitenkin aiheuttaa vakavaa vointusta. Pistokkaat kärsivät toukista pahiten juuri juurtumisalustaan pistämisensä jälkeen, jolloin toukat voivat syödä kallussolukkoa estäen sen muodostumisen kokonaan tai hidastaen juurtumista. Istutettujen taimien juuria voittaessaan harsosääsken toukat hidastavat kasvien kasvua. Vedenpuutteen yllättäessä toukkien vaivaamat kasvit kuihtuvat muita helpommin, koska juurten vedenottokyky ei ole normaali. Toukat saattavat kaivautua varren tyven sisälle kasvualustan rajapinnassa, jolloin sienet ja bakteerit pääsevät sisälle versosolukkaan heikentäen sitä. Toukat myös siirtävät bakteereja ja sieni-itiöitä kasviin solukkoa voittaessaan.

Joulutähden viljelykauden ensimmäisinä viikkoina keskimäärin 30 toukkaa per ruukku aiheuttaa kasvien nuutumista ja kuihtumista.

4.3 Harsosääsken biologia

Harsosääsken munat ovat kermanvaaleita, mutta märässä alustassa usein lähes läpinäkyviä ja kasvualustan rakosiin munituina vaikeita havaita. Yksi naaras laskee elinaikanaan 75-200 munaa.

Munista kehittyy 4-5 päivässä toukkia. Ne koteloituvat 17-20 päivän kuluttua, ja kotelosta kuoriutuu aikuinen sääski 3-4 päivän kuluttua. Kehitysaika joulutähden viljelylämpötiloissa vie 3,5-4 viikkoa. Pistokastuotannossa tämä merkitsee sitä, että aivan alussa munitut munat ehtivät kuoriutua pistokashuoneeseen, mutta valtaosa tuotantajakson aikana munituista munista kulkeutuu toukkina tai koteloina viljelmille. Aikuiset sääsket elävät viikon verran.

4.4 Harsosääskien tarkkailu

Ruukuissa olevaa toukkamäärää seuraamalla voidaan olla selvillä torjuntakäsittelyjen vaikutuksesta suoraan itse torjuttavaan kehitysasteeseen. Toukkien määrää seurataan kolmen viikon välein perunaviipaleiden avulla. Perunoista leikataan 1,5 cm:n paksuisia ja 2,5-3 cm:n halkaisijaltaan olevia viipaleita, joita asetetaan yksi ruukkuun. Seuranta tehdään 10-15 kasvusta per huone. Viipaleiden annetaan olla paikoillaan 5 päivää. Toukat kerääntyvät viipaleiden alle ja sen pohjaan, mistä ne on helppo laskea.

Perunaviipalemenetelmään perustuvia varsinaisia kynnsarvoja ei ole määritetty. Sääskitoukkien vaikutus joulutähden riippuu voimakkaasti kasvin kehitysasteesta. Pistokastuotannossa - jossa perunaviipalemenetelmää ei tosin voi käyttää - 2-3 toukkaa per taimipotti haittaa jo juuriston kehittymistä ja pistokkaiden juurtumista. Varsinaisessa viljelyssä nuorilla taimilla keskimäärin 30 toukkaa per ruukku (laskettuna perunaviipaleisiin tulleina toukkina) (ruukkujen välillä määrä vaihtelee tällöin 1-80 toukkaa per ruukku) todettiin MTT:n kokeissa haitalliseksi kun taimien istutuksesta oli kulunut 2-3 viikkoa. Tällaisilla määrillä havaittiin taimien veltostumista ja kuihtumista ruukuissa, joissa toukkia oli eniten. **Nuorilta taimilta sääskitoukat on siis torjuttava, ennen kuin niiden määrä kasvaa 30 kpl:een per ruukku.** Isompien joulutähtien sietokyvystä sääskitoukkien suhteen ei ole määritetty kynnsarvoja, mutta ne lienevät selvästi suuremmat.

4.5 Harsosääskien torjunta pistokastuotannossa

Joulutähden pistokastuotannosta harsosääskiä halutaan torjua kahdesta eri syystä: juurtumassa olevien pistokkaiden suojaamiseksi sääskitoukkien aiheuttamilta suorilta vioituksilta sekä sääskien leviämisen estämiseksi taimien mukana ruukkuviljelyksille. Pistokastuotannon aikaiseen harsosääskitorjuntaan soveltuvat vain sukkulamadot kosteiden olosuhteiden ja viljelyjakson lyhyden takia.

Sukkulamatokäsittelyt on tehtävä ennaltaehkäisevästi ennen pistokkaiden pistämistä taimipotteihin. Ruiskutuksen yhteydessä 70 % madoista hukkaantuu pöydille pottien väliin, mutta hukkaprosentti kohoaa 90:een jos poteissa on pistokkaat ruiskutushetkellä. Sukkulamatoja tarvitaan 0.85-1.3 milj.kpl/m² pöytäpinta-alaa. Laskennallisesti tämä tarkoittaa 7100-10 800 matoa/potti, joista potteihin päätyy 2300-3600 matoa. Potteihin päätyneiden matojen määrä pienenee neljässä viikossa alle 20%:iin alkuperäisestä, mikä ei riitä torjumaan sääskiä enää varsinaisen viljelyn aikana.

Ennaltaehkäisevät sukkulamatokäsittelyt vähentävät juurtumattomien pistokkaiden määrää 30-60%:lla riippuen juurtumisen yleisestä onnistumisen tasosta, viivästyttävät jiffyjen saastumista sääskillä, kun kasvihuoneessa oleva sääskikanta on suhteellisen pieni (3-5 sääskeä per kelta-ansa per viikko), alentavat lopputuotteessa olevaa sääskimäärää ja sääskien saastuttamien jiffytaimien osuutta sekä lisäävät juurten kasvua 10-18%:lla.

Sukkulamatojen käyttöön suositellaan yhdistettäväksi pistokashuoneen desinfiointi ennen viljelyn alkamista yleistorjunta-aineella, jotta sääskikanta saadaan mahdollisimman alhaiseksi.

Ennaltaehkäisevien sukkulamatokäsittelyjen taloudellisen kannattavuuden ennustaminen on vaikeaa johtuen siitä, ettei saastuntapaine ole tiedossa käsittelyhetkellä ja siitä, että pistokkaiden juurtumismenestys vaihtelee suuresti eri vuosina ja on joskus erinomainen, vaikka harsosääskiä ei torjuttaisikaan. Torjunta voi silti olla kannattavaa, jos tavoitteena on tuottaa sääskistä mahdollisimman puhtaita taimia. Valtaosaltaan täysin puhtaisiin taimiin päästään suositelluilla sukkulamatomäärillä kuitenkin vain saastuntapaineen ollessa pieni (keskimäärin 5 sääskeä/kelta-ansa/vko).

4.6 Harsosääskien torjunta viljelyn aikana

4.6.1 Harsosääskien torjunta sukkulamadoilla

Sukkulamadoilla saavuttavat torjuntatulokset voivat vaihdella eri vuosina johtuen erityisesti viljelyjakson alun lämpötiloista (yli 26 asteen nousevat alustan lämpötilat inaktivoivat madot, yli 30°C:ssa madot jo kuolevat). Parhaimmillaan madot voivat torjua harsosääsket koko viljelykauden ajaksi käytettäessä niinkin alhaista pitoisuutta kuin 5000 matoa per noin litran ruukku. Sukkulamatojen aikaansaama torjuntateho on tavallisimmin 50-70%. Verrattaessa kokeissa eri matomääriä 20 000 matoa/ruukku on torjunut harsosääsken toukat paremmin ja pidempään kuin 10 000 kpl/ruukku. **Suositeltavin käyttömäärä on siis 10 000- 20 000 matoa per ruukku riippuen sääskikannan vahvuudesta.** Jos huoneessa on vahva sääskikanta ja niitä siirtyy kasvualustaan esim. lattialla olevista lisääntymispaikoista, uusintakäsittely voi olla paikallaan noin 6 viikon kuluttua.

Kuumien säiden vallitessa sukkulamatojen teho heikkenee ja torjuntateho jää alle 50%:n ja voi hävitä 1-1,5 kuukaudessa kokonaan. Sen sijaan *Hypoaspis*-petopunkit eivät kärsi kuumuudesta, joten ne soveltuvat sääskien torjuntaan erityisesti silloin, kun viljely aloitetaan aikaisin ja hellesäitä vielä esiintyy.

4.6.2 Harsosääskien torjunta petopunkeilla

Hypoaspis-petopunkkeja (kuva 11) ei tarvitse levittää kaikkiin ruukkuihin erikseen. Ruukkujen ollessa vielä kosketuksissa toisiinsa punkkeja levitetään joka 8-10:een ruukkuun. Ne leviävät kaikkiin ruukkuihin 7-10 päivässä, jonka jälkeen ruukut voidaan siirtää harvempaan.

Torjuntaeliövalmistajat suosittelevat *Hypoaspis*-petopunkkien käyttömääräksi 100, 200 tai 500 kpl/m² riippuen sääskisaastunnon voimakkuudesta. Ruukkukohtaiseksi levitysmääräksi suositellaan korkeintaan 25 punkkia per ruukku. Sitä suurempia määriä käytettäessä torjuntateho ei nimittäin enää kasva.

Hypoaspis-punkkeja on käytettävä ennaltaehkäisevästi, sillä niiden kanta lisääntyy vain hitaasti eivätkä ne ole voimakkaista sääskisaastuntoja vastaan yhtä nopeatehoisia kuin sukkulamadot. Uusintakäsittelyt olisivat punkkien levitystavan vuoksi myös hankalampia tehdä kuin sukkulamatoruiskutukset.



Kuva 11. Karvajalkapetopunkki *Hypoaspis (Geolaelaps) aculeifer* (kuvassa) ja harsosääskenpetopunkki (*Hypoaspis (Stratiolaelaps) miles*) ovat kumpikin harsosääsken toukkien torjuntaeliöitä. Kuva Jarmo Holopainen, Kuopion yliopisto <http://www3.pbase.com/image/6879474> (luvalla).

Harsosääskien torjuntaan ei kannata käyttää kemikaaleja viljelyn aikana. Jos tilanne pahenee ja tarvitaan lisäkäsittelyjä, lisätään uusi annos sukkulamatoja tai petopunkkeja (katso kohta 6).

5 Ripsiäiset ja niiden torjunta

5.1 Ripsiäisten tunnistaminen

Ripsiäiset ovat 1-2 mm:n mittaisia ruskeahkoja, kapeita, vilkasliikkeisiä hyönteisiä, joilla on kapeat ripsireunaiset siivet (kuva 5). *Frankliniella*- ja *Thrips*-sukujen erottaminen toisistaan on mahdollista stereomikroskoopin avulla (40-60-kertainen suurennos) ja joskus jopa hyvällä luupillakin (20-kertainen suurennos). Luotettava lajinmääritys vaatii mikroskooppipreparaatin tekemisen ja läpivalomikroskoopin.

Frankliniella- ja *Thrips*-sukujen avaintuntemerkit löydät elokuussa 2005 osoitteesta www.agropolis.fi/into Tietopankki Kasvintuhoojien tunnistaminen Ripsiäiset. Em. osoitteesta löytyvät myös ohjeet ripsiäisten tunnistamiseksi lajilleen sekä ohjeet mikroskooppipreparaattien tekemiseksi. Ennen elokuuta voit tilata ”Ripsiäiset”-oppaan sähköisessä muodossa suoraan tietokoneellesi osoitteesta marika.linnamaki@agropolis.fi.

Liima-ansoista ripsiäislajien tunnistaminen on hankalaa, koska monet tuntemerkeistä ovat nähtävissä vain valomikroskooppitarkastelua varten tehdyistä preparaateista. Ripsiäiset saa irti liimasta esim. täpätillä mikroskooppipreparaatin tekemistä varten.



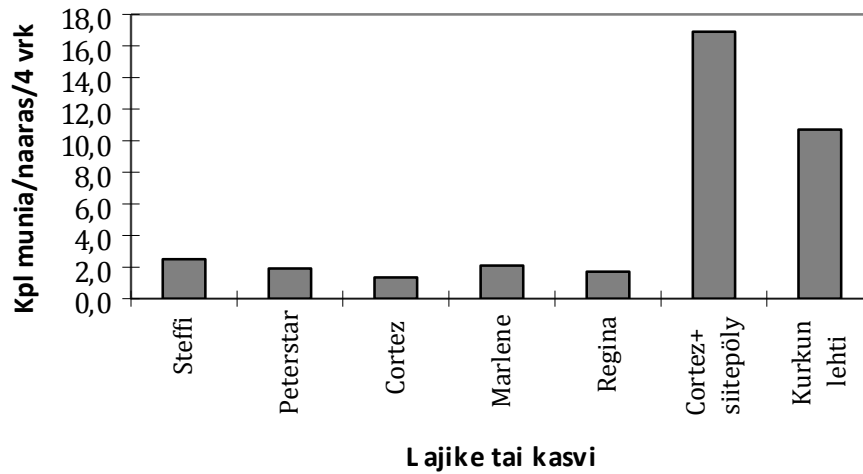
Kuva 5. Aikuisia kalifornianripsiäisiä.
Kuva: MTT Kasvinsuojelu.

5.2 Ripsiäisten aiheuttama voitutus joulutähdellä

Kalifornianripsinäinen voi voittaa joulutähteä erityisesti ruukkuviljelykauden alussa, kun kasvit ovat vielä pieniä. Kun ripsiäisvoitusta esiintyy, ripsiäisiä on yleensä siirtynyt joulutähdille muista huoneista, joissa on esim. vihanneksia. Joulutähti ei ole kalifornianripsiäiselle hyvä isäntäkasvi. Jos joulutähtien seassa on muita, ripsiäiselle mieluisia kasveja, kuten vaikkapa syklaamia, paavalinkukkaa tai sineraariaa, ripsiäisevät pysyttelevät niillä ja siirtyvät joulutähdille vasta kun ”suosikkikasvi” kuivuu esim. kastelun puutteessa. Tämä mahdollistaa muiden, kukkivien kasvien käyttämisen houkutus- ja indikaattorikasveina silloin, kun viljelmän muissa osissa esiintyy kalifornianripsiäisiä joulutähtien ollessa pieniä. Ilmaisijakasveja tarkkailemalla voidaan seurata ripsiäisten mahdollista siirtymistä joulutähti huoneeseen ja torjua ne näiltä kasveilta ajoissa kemiallisin täsmäkäsittelyin.

Kalifornianripsiäisten voittamien taimien kasvien kasvu kärsii lannoituksesta huolimatta ja ne jäävät terveitä kasveja pienemmiksi. Kasvupisteitä imiessään toukat ja aikuiset voittavat herkkää solukkoa, ja lehtien auetessa voitutus näkyy lehden pinnassa solmumaisina, kuroumankaltaisina vaaleina kuvioina, jotka ovat samantyyppisiä kuin joulutähden

mosaiikkiviruksen aiheuttamat oireet (ks. kuva 7 s. 10). Alemmissa lehdissä on syöntijälkiä: hopeanhoitoisia laikkuja, joiden keskellä on ripsiäisten mustia ulostetäpliä.



Kuva 6. Kalifornianripsiäisen muninta kuudelle eri joulutähtilajikkeelle ja kurkunlehdelle sekä siitepölyn lisäämisen vaikutus munintaan Cortez-lajikkeeseen lehdillä.

Ripsiäiset suosivat erityisesti Steffia, Peterstaria ja Marlenea (kuva 6). Näillä lajikkeilla kalifornianripsäinen pystyy myös lisääntymään jossain määrin ja ylläpitämään populaatiotaan, vaikka ripsiäisten määrä ei kasvukauden kuluessa kasvakaan. Lajikkeilla Cortez ja Regina ripsiäiset eivät sen sijaan juuri lisäänty. Jos joulutähden lehdille joutuu siitepölyä, ripsiäiset munivat lehtiin tavallista runsaammin.

5.3 Muut ripsiäiset

Joulutähdellä voivat elää myös amerikanripsäinen (*Echinothrips americanus*), ansariripsäinen (*Heliothrips hemorrhoidalis*) ja mustareisiripsäinen (*Hercinothrips femoralis*). Ne eivät yleensä aiheuta vahinkoa. Nämä lajit elävät suhteellisen huomaamattomina ja vain vähän liikkuvina lehtien alapinnoilla. Kaikki lajit ovat hyvin tummia ja koteloituvat lehdille. Jos osaat tunnistaa ripsiäiskotelon ja löydät sellaisia lehtiä, kyseessä on jokin näistä kolmesta lajista.

5.4 Ripsiäisten torjunta

Kalifornianripsäisten torjunta on tarpeen yleensä vain aivan kasvukauden alussa, jos niitä pääsee runsain määrin nuorille taimille. Biologisesta torjunnasta ei ole apua, sillä torjuntaeliöt eivät pysty eivätkä ehdi alentaa suuria ripsiäismääriä riittävän nopeasti. Kemiallinen torjunta on ainoa vaihtoehto. Paras torjuntakeino on ennaltaehkäisy: joulutähkien viljelyhuoneen tulee olla vapaa ripsiäisistä ennen viljelyn alkua ja ripsiäisten siirtyminen viljelmän muista osista on estettävä torjumalla ne siellä kunnolla.

Suomen torjunta-ainerekisterissä on vuonna 2005 valikoivistaa ripsiäisaineista koeluvalla käytettävissä (Conserve). Mycotal tehoaa myös ripsiäisiin. Vertimec on myös käytettävissä koeluvalla ja sen varoaika on lyhyt, eikä aine haittaa kiilukaisten toukka-asteita. Vertimecin teho kalifornianripsäiseen ei välttämättä kuitenkaan ole enää kovin hyvä resistenssin takia. Kasvukauden alussa tehdyt kemikaalikäsittelyt yleistorjunta-aineilla vaarantavat jauhiaisten biologisen torjunnan onnistumisen.

Ripsiäisiin tehoavat **Mesurool** (metiokarbi) ja **Regent** (fipronil). **Conserve** (Spinosad) on saatavissa ripsiäistorjuntaan 2005 koeluvan turvin. Viljelyn alussa käytettynä Mesurool vaarantaa kiilukaisten toiminnan viikoiksi. Varoajan kuluttua umpeen 8 viikon kuluttua kiilukaiset eivät enää ehdi saada jauhiaskantaa hallintaansa ennen kuin valaistus- ja lämpötilaolosuhteet alkavat haitata kiilukaisten toimintaa. Regentin varoajoista kiilukaiselle ei ole tietoa, mutta ne lienevät lyhemmät kuin Mesuroolin. Spinosad on jauhiaskiilukaiselle vain lievästi haitallista ja sen varoaika on alle viikon.

Kasvukaudella tehtyjen *Amblyseius cucumeris* -käsittelyjen tehoa pieniin ripsiäismääriin ei ole pystytty osoittamaan. MTT:n kokeissa petopunkit eivät ole pystyneet eliminoimaan ripsiäisiä eikä petoja ole löytynyt lehdiltä enää viikon kuluttua niiden levittämisestä. Petopunkkien soveltuvuus joulutähdellä käytettäväksi on siksi toistaiseksi kyseenalaista. Toisaalta ripsiäiset harvoin aiheuttavat tuhoa joulutähdellä varsinaisen viljelyn aikana lukuunottamatta edellä kuvattua alkuvaiheen tilannetta, joten torjunta viljelyn aikana on harvoin tarpeen.

6 Joulutähden kasvitaudit

Joulutähdellä on viisi tärkeää sienten aiheuttamaa tautia, joiden tarkkailussa ja tunnistamisessa ovat avuksi allaolevien linkkien takana olevat oirekuvat:

Pythium estää juurten normaalin kasvun muuttaen juuret ruskeiksi. Kasvit jäävät pieniksi juurten vajaatoiminnan takia. Katso kuva: <http://melissa560.tripod.com/pyth1stunt.html>. *Pythium* voi aiheuttaa varsimätää tyven yläpuoliseen osaan, katso kuva <http://melissa560.tripod.com/pyth5stem.html>. Pahimmillaan *Pythium* lakastuttaa koko kasvin, katso kuva <http://melissa560.tripod.com/pyth3plant.html>.

Phytophthora-sieni voi myös nuupahduttaa koko kasvin, katso kuva <http://www.apsnet.org/online/view.asp?ID=112>. *Phytophthora* tekee varteen aivan maanpinnan yläpuolelle tummanruskeita mustareunaisia mätälaikkuja. Kosteissa oloissa varsiin kehittyvät harmaita vetisiä laiikkuja juuri maanpinnan yläpuolelle. Mätälaikkujen yläpuoliset varrenosat muuttuvat lopulta ruskeiksi. Varret voivat kuihtua. Lehtiin ilmaantuu pieniä, kulmikkaita, ruskehtavia haavalaikkuja. Kasvupisteen läheiset lehdet taittuvat voimakkaasti alaspäin ja voivat mädätä.

Thielaviopsis aiheuttaa mustamätää juuriin. Katso kuva <http://melissa560.tripod.com/thie1plant.html>

Harmaahome (*Botrytis*) vaivaa erityisesti pistokkaiden juurrutusvaiheessa. Katso kuva <http://melissa560.tripod.com/bottroncutting.html>. Harmaahome voi iskeä myös värityneisiin lehtiin vielä myyntivaiheessakin (kuva <http://melissa560.tripod.com/botr6bract.html>, <http://melissa560.tripod.com/botr7bracts.html>). Värityneissä lehdissä harmaahomeen oireet voivat muistuttaa hieman kalsiumin puutteen aikaansaamia polttovioituksia. (kuva <http://www.apsnet.org/online/view.asp?ID=96>)

Fusarium pehmentää ja mustuttaa juuret. Varren tyviosaan voi ilmaantua kerman/oranssinväristä itiömassaa.

Tietynlaisissa oloissa kasveihin voi ilmaantua myös joulutähden mosaiikkiviruksen aiheuttamia oireita.

Kuva 7. Joulutähden **mosaiikki-virus** esiintyy kasveissa usein piilevänä ja aiheuttaa oireita etenkin 18-20 oC:n kasvatuslämpötiloissa. Epämuotoiset, "vajaiksi" jääneet lehdet ja kuristumat lehdissä ovat tyypillisiä oireita. Kuva: Anne Lemmetty, MTT Kasvinsuojelu.

