

14. 11. 2014

Loppuraportti

ad Nro 935/325/2013

**Vaarallisten kasvintuhoojien riskinhallinta marja- ja hedelmätuotannossa
neuvonnan ja tutkimuksen keinoin: erityisesti mansikan punamädän hallinta
kaikilla toimijatasoilla (TERVEMARJA) Dno 935/325/2013
2013- 2014**



MTT kasvintuotannon tutkimus, Jokioinen, Laukaa, Piikkiö

Yhteistyökumppanit: Puutarhaliitto ry

Puutarhaliitto/Hedelmän- ja marjanviljelijäin Liitto

Taimistoviljelijät-Plantskoleodlarna ry

Metsäntutkimuslaitos METLA

ProAgria keskuksat

Sisä-Savon marjaosaamiskeskus

Sisällys	sivu
1. Tutkimuksen tavoitteet	3
2. Tutkimusosapuolet ja yhteistyö	3
3. Tutkimustulokset	3
3.1 Tutkimusmenetelmät ja saadut tulokset	3
3.1.1. Terveiden taimien saatavuuden parantaminen ja mansikan taimituotannon kehittäminen	3
3.1.2. Punamädän viljelytekniinen hallinta korotetuin kasvualustoin	4
3.1.3. Uuden tyyppinen satotaimituote	6
3.1.4. Taimien punamädän keston parantaminen mikrobiologisesti	9
3.1.5. Punamädän toteaminen maasta	10
3.1.6. Neuvonta vaarallisten kasvintuhoojien riskinhallinnassa	11
3.1.7. Yhteistyö mansikan taimimyyjien kanssa	11
3.2. Toteutusvaiheen arviointi	11
3.3. Julkaisut	12
4. Tulosten arviointi	13
4.1. Tulosten käytännön sovelluskelpoisuus	13
4.2. Tulosten tieteellinen merkitys	13

1. Tavoitteet

Hankkeelle asetettiin seuraavat tavoitteet:

1. Kehittää kotimaista varmennettua taimituotantoa, myös satotaimituotantoa.
2. Parantaa viljelijöiden riskinhallintaa mansikan punamädän suhteen olosuhteissa, joissa tauti on jo tullut tilalle.
3. Vähentää punamädästä aiheutuvia haittoja mansikkaviljelmällä ja ehkäistä taudin leviämistä viljelmän sisällä ja viljelmien välillä.
4. Lisätä kaikilla toimijatasoilla tiedonsaantia ja neuvontavalmiuksia marja- ja hedelmätuotantoamme uhkaavista vaarallisista kasvitaudeista.

2. Hankkeen toteuttajat ja työnjako

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), Kasvintuotannon tutkimus (kasvinsuojelu, puutarhatuotanto ja valiotaimituotanto): MML Päivi Parikka (hankkeen vastuullinen johtaja), FT Saila Karhu, MMM Jaana Laamanen, FL Sanna Kukkonen, MMT Mauritz Vestberg (asiantuntija), MMM Marja Rantanen, professori Risto Tahvonen (asiantuntija), FT Satu Latvala (asiantuntija), tarvittaessa tutkimusmestarit; tutkimukset ja tietojen kokoaminen kasvitautien ja niiden analyysien, viljelytekniikoiden, taimituotannon, kasvihuone- ja laboratoriotestien osalta

Metsäntutkimuslaitos (Metla): MMT Anna Poimala; punamädän analysointi maasta ja vedestä, menetelmän kehitys ja testaus (Metla osallistui vain talveen 2014 asti testauksen kehittämiseen ja työ siirtyi MTT:lle)

Puutarhaliitto/Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitto (HML): marjan- ja hedelmäntuotannon erikoiskonsulentti Tuija Tanska; neuvontamateriaalin kokoaminen, yhteydet alan viljelijäkuntaan sekä tiedon välittäminen valtakunnallisten tilaisuuksien kautta

Puutarhaliitto ry: kasvinsuojelun asiantuntija Hanna Skogster; viljelijätilaisuudet, tiedotus ja neuvonta
Taimistoviljelijät- Plantskoleodlarna ry: taimitarhatuotannon erikoiskonsulentti Jyri Uimonen; taimituotantoon liittyvä asiantuntemus, yhteydet taimituottajiin

Marjaosaamiskeskus, Sisä-Savon seutuyhtymä: Koetilan kenttämestari (vt. kehittämisspäällikkö) Jari Känninen; viljelijäkokeiden järjestäminen, viljelytekniset kokeet

ProAgria Keskusten Liitto: tiedon käytäntöön vienti ProAgria-keskusten neuvojen ja hankkeiden kautta

Marjanviljelijät: viljelmillä suoritettavien kokeiden ja testausten kasvusto- ja maamateriaali
 Bioforsk Plant health and plant protection, Norja: professori Arne Stensvand (asiantuntija); yhteydet norjalaiseen tutkimukseen ja punamädän hallintatyöhön
 Elintarviketurvallisuusvirasto Evira: asiantuntijaviranomainen

3. Tutkimustulokset

3.1 Tutkimusmenetelmät ja saadut tulokset

3.1.1. Terveiden taimien saatavuuden parantaminen ja mansikan taimituotannon kehittäminen

Hankkeen tavoitteena oli kehittää neuvottelu- ja yhteistyösopimuksin kansainvälistä, erityisesti pohjoismaista ydinkasvihuollon yhteistyötä niin, että valiotaimituotannon lajikevalikoimaa voidaan laajentaa nopeasti marjantuotannon tarpeiden ja toivomusten mukaan. Samalla kartoitettiin kotimaisten varmennettujen käyttötaimien tuotantoon halukkaat taimistot ja laadittiin arvio varmennetun taimituotannon volyymin vuosina 2015–2020.

Kotimaista varmennettua taimituotantoa edistettiin hankkeessa kannustamalla nykyisiä tuottajia aloittamaan mansikan satotaimien tuotannon. Neljästä varmennetun taimen tuottajasta kolme aloitti

paakkusatotaimien tuottamiskokeilun kesällä 2014. MTT laati ohjeistuksen kotimaisten paakkusatotaimien tuotannon menetelmistä. Materiaali annettiin ohjeistukseksi ja testattavaksi sekä marjanviljelijöille että taimistoille Tervetarha-hankkeeseen.

Mansikan ja vadelman varmennetusta tuotannosta kiinnostuneelle taimistolle annettiin Eviran laatima ohje varmennetun taimiaineiston tuotannon vaatimuksista ja tarkastuksista. Lisäksi taimiston kanssa yhteistyössä suunniteltiin tuotannon järjestämistä taimistolla. Taimisto jätti keväällä 2014 hakemuksen Eviralle varmennetun tuotannon aloittamisesta, mutta neuvottelut tuotantoehdoista ovat vielä kesken. Varmennetun tuotannon vaatimuksia esittelevä ohje julkaistaan Eviran nettisivuilla loppuvuoden 2014 aikana.

MTT:n valiotaimituotanto neuvotteli lokakuussa 2014 yhteistyöstä Norjan ja Ruotsin valiotaimiasemien kanssa. Neuvottelu käytiin Norjan valiotaimiasemalla (Sagaplant) ja matka toteutettiin MTT:n sisäisellä rahoituksella. Norjan valiotaimiaseman kanssa päätettiin, että MTT ja Sagaplant aloittavat tekemään valiotaimien tuotevalikoimaa ja tuotantoa koskevaa yhteistyötä aluksi mansikalla ja vadelmalla, myöhemmin ehkä muillakin. MTT Laukaa ryhtyy tuottamaan Norjassa jalostettuja mansikkalajikkeita siten, että aloitukset tehdään Norjassa ja tuotteen viimeiset kasvatusvaiheet Suomessa. Jos työnjako tässä toimii, niin myöhemmin toimintaa voidaan laajentaa. Toiminnan mahdollisuudet selvitetään Evirasta ennen kuin aloitetaan. Lisäksi MTT tarjoaa Norjan valikoimista puuttuvia taimistotuotteitaan Sagaplantille, erityisesti pensasmustikoita, puolukkaa, tyrniä, viherherukkaa ja alppiruusuja. Sagaplantin hallitus päättää valittavista uutuustuotteista.

Hankkeessa on neuvoteltu myös hollantilaisen mansikan jalostajan (Fresh Forward) kanssa lajikkeiden saamisesta MTT:n valiotaimituotantoon, mutta jalostaja ei myöntänyt MTT:lle lupaa lisätä jalostamiaan uusia lajikkeita.

3.1.2. Punamädän viljelytekniinen hallinta korotetuin kasvualustoin

Korotettu, ilmava kasvualusta voi mahdollistaa mansikan tuotannon punamätäsaastunnasta huolimatta. Mansikan talvehtimista, kasvua ja satopotentiaalia selvitettiin Piikkiössä ja Suonenjoella (Marjaosaamiskeskus) erikorkuisissa (10, 20 ja 30 cm) kasvatuspenkeissä eli harjuissa. Tätä varten kesällä 2013 kasvatettiin Jonsok-lajikkeesta kennosatotaimia, jotka istutettiin harjuihin syyskuun 2013 puolivälissä. Havainnot kasvusta ja kukinnasta tehtiin kesällä 2014 ja kasveista mitattiin myös sato. Alueilta mitattiin lämpötilat talven ja kesän aikana maan pinnalta sekä maasta noin 10 cm syvyydestä (Elcolog 2.3, Elcoplast Oy). Kasvit jäivät edelleen seurantaan talven 2014–2015 ajaksi.

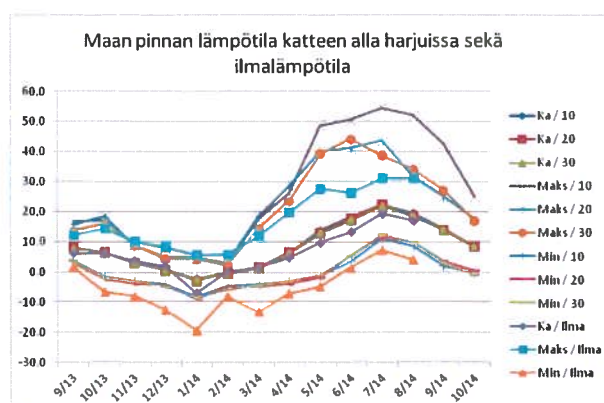


Kuva 1. Harjukasvatuskoe MTT Piikkiössä.

Korotettu kasvualusta (20 ja 30 cm verrattuna 10 cm:iin) vaikutti vähän Jonsok-mansikan taimien talvehtimisolosuhteisiin. Olosuhteet talvella yleisesti olivat poikkeavat, lumipeite jäi hyvin heikoksi ja

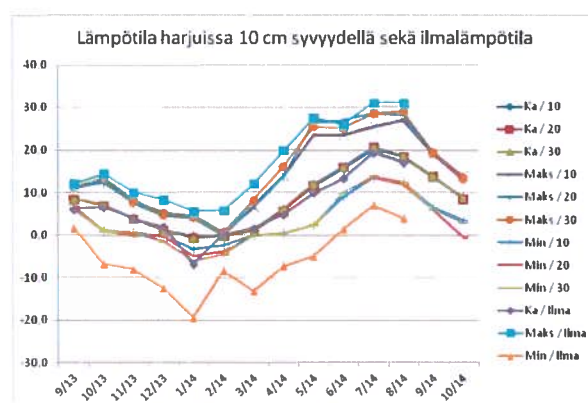
lyhytaikaiseksi eikä harjukorkeus vaikuttanut lumipeitteen paksuuteen. Huolimatta heikosta lumipeitteestä (koko talven suurimmillaan 5 cm) lämpötila ei laskenut alle -10°C maan pinnalla missään harjussa.

Harjujen korkeus ei vaikuttanut keski- eikä minimilämpötilaan, joka mitattiin maan pinnalta mustan muovikatteen alta. Sen sijaan hyvin korkeiksi nousseita kasvukauden ajan maanpinnan maksimilämpötiloja 20-30 cm korkeat harjut alensivat. Pintalämmöt harjuissa olivat huomattavasti korkeammat kuin ilman lämpötila, erityisesti minimi- ja maksimiarvojen osalta. Myöskään Suonenjoella lämpötila ei huolimatta heikosta lumipeitteestä laskenut maan pinnalla alle -13°C .



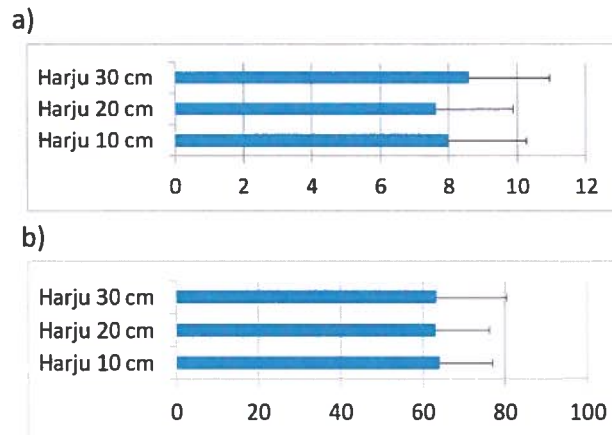
Kuva 2. Maan pinnan lämpötilat harjukasvatuskokeessa Piikkiössä vuosina 2013-2014. Selitteen luvut kertovat harjun korkeuden (cm). Ka = keskiarvo, Min=minimi, Maks=maksimi.

Kymmenen senttimetrin syvyydessä maan keskilämpötilat olivat samanlaiset kaikissa harjukorkeuksissa. Kylmimpinä kuukausina 20–30 cm korotettujen harjujen havaittu minimilämpötila oli kymmenen senttimetrin syvyydessä kaksi astetta alempi kuin 10 cm harjussa mutta ei laskenut alle -6 asteen. Lämpimimpinä kuukausina kymmenen senttimetrin syvyydessä 20 cm ja 30 cm korkeiden harjujen havaittu maksimilämpötila oli kaksi–kolme astetta korkeampi kuin 10 cm harjussa. Kymmenen senttimetrin syvyydessä kaikkien harjujen maan keskilämpötilat olivat yleensä hyvin lähellä ilman keskilämpötilaa kahden metrin korkeudelta mitattuna.



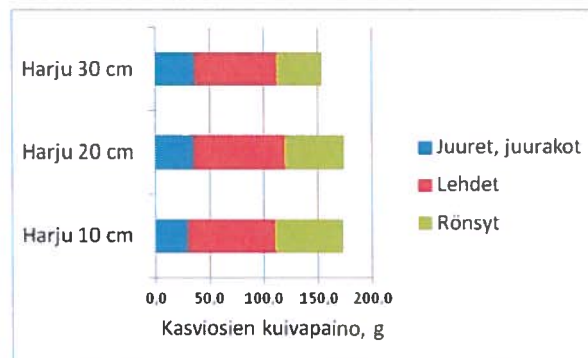
Kuva 3. Maan lämpötilat harjukasvatuskokeessa Piikkiössä vuosina 2013-2014. Selitteen luvut kertovat harjun korkeuden (cm). Ka = keskiarvo, Min=minimi, Maks=maksimi.

Jonsok-lajikkeen kasvit talvehtivat harjuissa hyvin. Harjukorkeus ei vaikuttanut kasvien kukinto- tai kukkamääriin.



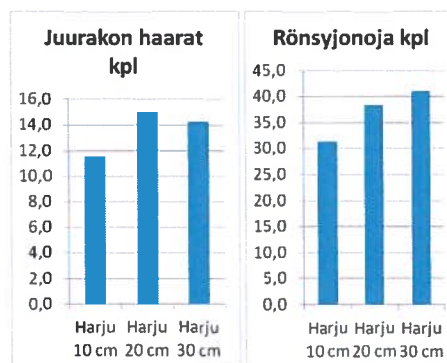
Kuva 4. Jonsok-mansikan satotaimien kukintojen määrät (a) ja kukkamäärät (b) kasvia kohti erikorkuisissa harjuissa Piikkiössä vuonna 2014.

Harjujen korkeudella oli vaikutusta eri kasviosien kehittymiseen syksyllä 2014 mitattuina. Matalimmassa penkissä juuristo jäi pienimmäksi mutta rönsyt juurtuivat maahan ja kasvoivat eniten.



Kuva 5. Kohopenkkien vaikutus Jonsok-lajikkeen eri osien massaun mitattuna Piikkiössä lokakuussa 2014.

Korotetut harjut lisäsivät kasvien haaroittumista ja rönsytuottoa.



Kuva 6. Kohopenkkien vaikutus Jonsok-lajikkeen haaroittumiseen ja rönsyjonojen tuottoon mitattuna lokakuussa 2014 (Piikkiö).

3.1.3. Uuden tyyppinen satotaimituote

Hankkeessa testattiin uudentyyppistä satotaimituotetta, joka tuotettiin puhtaassa turvepakkauksessa. Taimet voidaan menetelmässä siirtää turvepakkauksineen viljelmälle, jolloin muodostuu kohopenkki

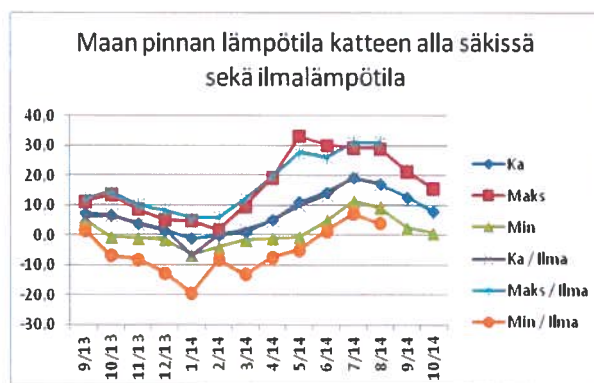
kookkaine satotaimineen ja puhtaan kasvualustan avulla. MTT Piikkiössä kasvatettiin vuonna 2013 taimistoalueella vihanneslevypusseissa mansikkataimet odotuspetitaimiksi. Jonsok-lajikkeen perustaimien istutus vihanneslevyihin tehtiin kesäkuun puolivälissä. Osa taimista istutettiin kokeisiin vähälumisiin oloihin Lounais-Suomeen, osa Pielavedelle punamätään saastuneelle mansikkamaalle. Ensimmäinen erä istutettiin syyskuun 2013 puolivälissä, toinen toukokuun 2014 alussa $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ frigo-varastoinnin jälkeen. Taimisäkeistä poistettiin ennen istutusta pohjat.



Kuva 7. Säkkikasvatuskokeen perustaminen.

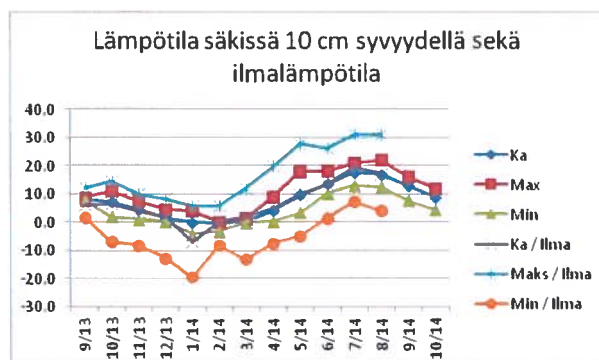
Säkeissä oli käsittelemättömien kasvien lisäksi taudinestokäsittelyjä: Restart (fosfiitti), endofyyttibakteeri (*Pseudomonas fluorescens*, eristetty mansikan sisältä) sekä Restart ja endofyytti. Käsitteilyt tehtiin elokuussa 2013. Myös säkeissä oli vuosina 2013–2014 lämpötilaseuranta.

Viljelysäkkien vaikutus Jonsok-mansikan kasvualustan lämpötilaoloihin oli tasaava. Valkoisen katemuovin alta maan pinnasta mitattujen lämpötilojen maksimiarvot jäivät matalammiksi kuin arvot mustakatteisissa harjuissa, lähelle ilmasta mitattujen maksimiarvojen tasoa. Sekä maan pinnalta että 10 cm syvyydeltä mitatut keskilämpötilat vastasivat ilman keskilämpötiloja.



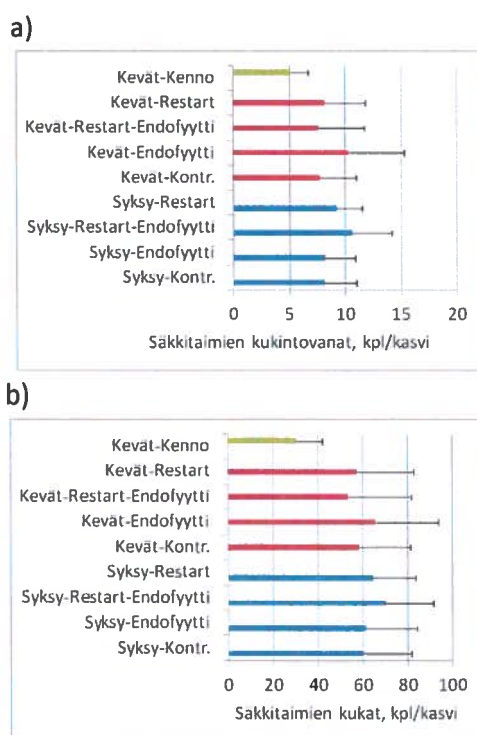
Kuva 8. Maan pinnan lämpötilat säkkikasvatuskokeessa vuosina 2013-2014. Selitteen luvut kertovat harjun korkeuden (cm). Ka = keskiarvo, Min=minimi, Maks=maksimi.(Piikkiö)

Säkissä 10 cm syvyydessä talven kylmimpien kuukausien minimilämpötilat olivat hieman korkeammat kuin 10 cm korkeassa harjuissa ja selvästi korkeammat kuin 20–30 cm harjuissa.



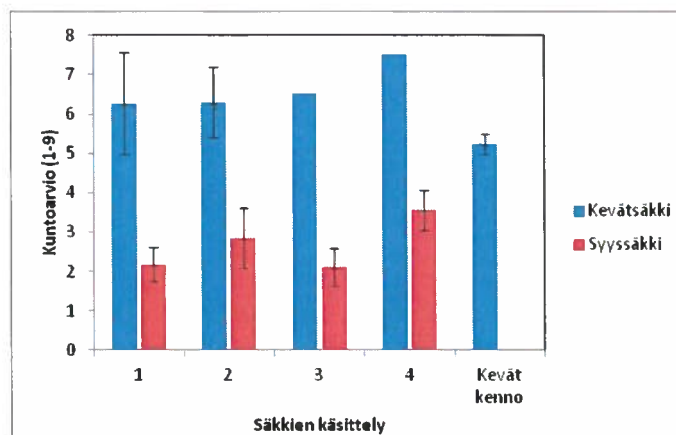
Kuva 9. Maan lämpötilat säkikasvatuskokeessa vuosina 2013-2014. Selitteen luvut kertovat harjun korkeuden (cm). Ka = keskiarvo, Min=minimi, Maks=maksimi.(Piikkiö)

Kasvusäkkeihin kasvatetut, syksyllä maahan siirretyt Jonsok-lajikkeen satotaimet talvehtivat hyvin Piikkiössä puhtaalla maalla. Niiden kasvu ja satopotentiaali oli erinomainen, parempi kuin paakkusatotaimissa. Syys- ja kevätistutuksilla oli samanveroinen satopotentiaali. Taudinestokäsittelyjen vaikutus kukintaan oli vähäinen.



Kuva 10. Syksyllä 2013 (Syksy) tai keväällä 2014 (Kevät) siirrettyjen Jonsok-mansikan satotaimien a) kukintojen ja b) kukkien lukumäärä keväällä 2014 eri taudinestokäsitellyissä säkkitaimissa sekä kennotaimissa (Piikkiö).

Myös Pielavedellä punamätään saastuneella mansikkamaalle syksyllä 2013 istutetut Jonsok-lajikkeen kasvit talvehtivat melko hyvin. Niiden kunto oli kuitenkin heinäkuussa 2014 havainnoituna huomattavasti heikompi kuin keväällä 2014 istutetuilla kasveilla. Kesällä 2014 tehtyjen havaintojen mukaan taudinestokäsittelyt paransivat hieman kasvien kuntoa. Heikoissa juurissa havaittiin *Phytophthora*-tartuntaa, joka saattoi olla peltomaasta siirtynyttä *P. fragariae*-saastunutta.



Kuva 11. Säkeissä punamädällä saastuneelle kasvupaikalle syksyllä 2013 (Syyssäkki) tai keväällä 2014 (kevätsäkki) siirrettyjen Jonsok-mansikan satotaimien kunto heinäkuussa 2014. 1, kontrolli, ei lisäkäsittelyjä; 2, Restart –käsittely v. 2013; 3, Endofyytti-käsittely v. 2013; 4, Restart- ja endofyyttikäsittely v. 2013.

Taudinestokäsittelyt kasvihuoneessa

Kasvihuonekokeissa testattiin, siirtyykö punamädän aiheuttajaa saastuneesta pohjamaasta kasveihin haitallisessa määrin, kun kasvit on istutettu ja juurrutettu kasvusäkkeihin. Taudinestokäsittelyt säkit asetettiin kasvihuoneeseen Jokioisille lokakuussa 2013 puhtaalle turvealustalle ja punamädän saastuttamalle maalle. Säkeistä poistettiin pohja ja niiden annettiin juurtua syksyn aikana alustaan ennen lämpötilan laskua. Keväällä lämpötila nostettiin ja kasvit saivat kasvaa ja kukkia. Koe purettiin kesäkuun alussa ja kasveista punnittiin tuore- ja kuivapainot.

Kasveissa ei havaittu punamädän oireita, sen sijaan joitain kasveja kuihtui tyvimädän seurauksena. Varsinaisia punamädän aiheuttamia juuristo- tai kuihtumisoireita ei havaittu, mutta punamätäsaastuneella alustalla kasvit jäivät pienemmiksi kuin terveellä alustalla. Käsittelyillä ei ollut kasvua parantavaa vaikutusta, mutta endofyytti + Restart- käsittely heikensi kasvua jonkin verran sekä terveellä että sairaalla alustalla verrattuna käsittelemättömiin kasveihin.

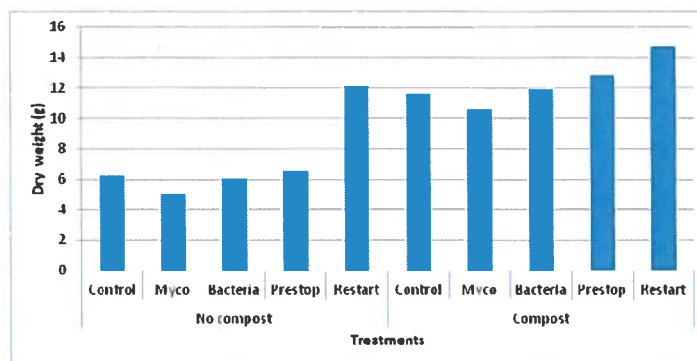
3.1.4. Taimien punamädän keston parantaminen mikrobiologisesti

Komposti ja endofyyttikäsittely-kasvihuonekoe

Koe tehtiin kasvihuoneessa Jokioisilla kesäkuu-elokuussa 2014 MTT:n tutkijoiden ohjauksessa harjoittelijatyönä (Marina Quintino Dos Santos, Agrosup, Dijon, Ranska). Siinä tutkittiin punamädän torjuntaa kompostilisäyksellä ja mikrobeilla sekä fosfiitilla. Kompostina käytettiin Mustankorkean yhdyskuntajätekompostia, jonka on aikaisemmissa kokeissa todettu torjuvan mansikan tyvimätää. Mikrobeina olivat Myko-Ymppi (AMF mykorritsa), *Pseudomonas fluorescens* endofyyttibakteeri, Prestop (*Gliocladium catenulatum*), fosfiittina kokeissa oli Kekkilän Restart. Punamätätartuntaa varten ruukkuihin lisättiin saastunutta maata (20% tilavuudesta), verranteisiin autoklavoimalla puhdistettua samaa maa-erää. Saastunut maa sekoitettiin höyrytettyyn tumma turve-hiekka seokseen. Kompostikäsittelyissä osa tummasta turpeesta korvattiin kompostilla.

Kasveja pyrittiin kasvattamaan punamädän kehitykselle suotuisissa oloissa, viileässä ja ajoittain hyvin määrässä maassa. Tautioireita ei kuitenkaan kehittynyt kasveihin yhdeksän viikon aikana ja käsittelyjen väliset kasvuerot johtuivat paljolti kompostin lannoitusvaikutuksesta. Lisäksi fosfiittituote lisäsi mansikan kasvua huomattavasti, mutta samalla vaalensi kasvuston väriä. Syynä punamätäoireiden

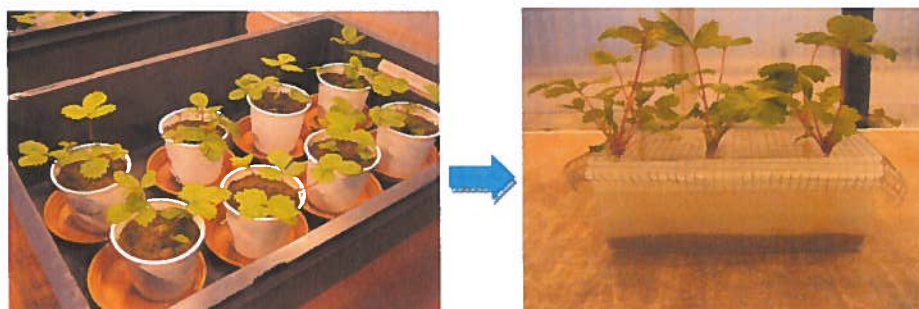
puuttumiseen ei kokeessa pystytty osoittamaan, kyse saattoi olla punamädän munaitiöiden vähyydestä kasvialustassa (kasvialusta sisälsi suurimmalta osin tummaa turvetta, saastunutta maata käytettiin vain 20%) tai taimien esikasvatuksen aikana muodostuneen juuripaakun suojaavasta vaikutuksesta. Kokeen suunnittelussa pyrittiin luomaan muutoin otolliset olot taudin iskeytymiselle (viileä lämpötila, kosteus, turpeen oman mikrobiston poisto).



Kuva 12. Mykorrisan, *Pseudomonas fluorescens* endofyytin (Bacteria), *Gliocladium catenulatum* juuristosien (Prestop), fosfiitin (Restart) ja kasvialustaan lisätyn kompostin vaikutus mansikan kasvuun mansikan kuivapainolla kuvattuna. Pylväät ovat punamätäsaastutetun ja saatuttamattoman käsittelyn keskiarvo, sillä punamätä ei vaikuttanut kasvien kasvuun.

3.1.5. Punamädän toteaminen maasta

Hankkeessa kehitettiin vesitestimenetelmä *P. fragariae*n tunnistamiseksi maasta. Vesitestissä syöttikasveina toimivat ahomansikan taimet laitettiin kasvihuoneella verkolla tuettuina astiaan, jonka pohjalla oli tutkittavaa maata ja vettä. 7 ja 14 päivän jälkeen taudinaiheuttaja tunnistettiin vedestä sentrifugaatiolla ja kaksivaiheisella nested-PCR:llä käyttäen lajispesifisiä alukkeita. Julkaistuja alukkeita (EU-tutkimushankkeen SMT4-CT97-2162: Development of Diagnostic Protocols for Red Core Disease of Strawberry loppuraportti) muokattiin hankkeessa toimivammiksi. Yleisesti käytetyt ja julkaistut ITS-alueelle suunnitellut alukkeet tunnistavat sekä *P. fragariae*n että *P. rubin*. Tästä syystä hankkeessa kehitettiin sytokromioksidaasigeenin alueelle suunnitellut spesifiset alukkeet, jotka tunnistavat ainoastaan *P. fragariae*n.



Kuva 13. Maatestauksessa siirryttiin kasvien kasvattamisesta saastuneessa maassa nopeampaan, vettä hyödyntävään menetelmään.

Vesitestimenetelmää käytettiin marjatiloiilla esiintyvän taudin esiintymisen kartoittamiseen. Syksyn 2014 aikana vesitestillä on testattu 16 viljelijöiden lähettämää maanäytettä. Punamädän taudinaiheuttaja tunnistettiin vedestä luotettavasti 14 päivän vesitestin jälkeen. Vesitesti nopeuttaa punamädän toteamista maasta kolmella viikolla Duncan-testiin verrattuna. Testin kehittämisessä hyödynnettiin Metlan ja MTT:n *Phytophthora*-tuntemusta ja diagnostiikkaosaamista.

3.1.6. Neuvonta vaarallisten kasvintuhoojien riskinhallinnassa

Hankkeessa oli tavoitteena tuottaa neuvontamateriaalia marja- ja hedelmäviljelyn vaarallisista kasvintuhoojista ja osallistaa neuvontaa antavien yhteisöjen henkilöstöä ottamaan materiaali käyttöön ja viemään tietoa eteenpäin viljelijätilaisuuksissa, neuvontakäynneillä ja sähköisesti.

Neuvontamateriaalia tehtiin marjanviljelijöille, taimituotantoon ja taimikauppaan. Erityisesti punamädän hallinta sisällytetään neuvonnan palvelukonseptiin, sillä punamätäriskien hallinta mansikkatiloilla vaikuttaa ratkaisevasti mansikkatilojen kilpailukykyisyyteen. Puutarhaneuvonnassa ProAgrian, Puutarhaliiton ja MTT:n yhteistyö informaation keräämisen ja tiedonjakamisen tehostamiseksi kiteytyi vuonna 2013 käyttöön otetussa PuutarhaTuotto-palvelukonseptissa.

Puutarhaliitto/Hedelmän- ja marjanviljelijäin liitto valmisti neuvontaan sopivaa aineistoa tärkeimmistä vaarallisista kasvintuhoojista hedelmä- ja marjakasveilla. Työ aloitettiin 2013 aikaisemmin koostetulla punamätätietopakettilla, mistä muokattiin lyhennetty versio. Neuvontamateriaalia on muokattu seuraavista vaarallisista kasvintuhoojista: mansikan punamätä, omenan lisäversoisuustauti, mansikan kulmiolaikku sekä tulipolte, joka rantautui Suomeen vuonna 2014. Myös mansikan taimien hankintaan liittyvä, viljelijöille tarkoitettu ohje on tehty hankkeen puitteissa. Nämä tietokortit laitetaan marraskuussa 2014 ladattaviksi pdf-tiedostoiksi mm. Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liiton internet-sivuille.

Hanketta on esitelty alueellisissa viljelijätilaisuuksissa helmikuussa 2014 (10 kpl). Hankkeen tuloksia ja tietoa välitettiin viljelijöille 2014 tammiseminaarissa (marjanviljelijät, hedelmäviljelijät) ja HML:n talviluentopäivillä maaliskuussa. Tervemarjahanke on myös ollut esillä HML:n hallinnon kokouksissa.

3.1.7. Yhteistyö mansikan taimimyyjien kanssa

Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitto on neuvotellut Suomessa hollantilaisia taimia myyvien yritysten henkilöiden kanssa joulukuussa 2013 ja helmikuussa 2014. Kokoontumisten tarkoituksena oli selvittää mansikan taimien hankintaan liittyvien tautiriskien vähentämistä. Näihin kokouksiin osallistuivat myös MTT Laukaan toimipisteestä Kalle Hoppula sekä Jaana Laamanen. MTT:n ajatuksena oli tarjota hollantilaisen taimituotannon auditointipalvelua, jolloin asiantuntijat Suomesta olisivat tehneet käyntejä niihin taimitarhoihin, joista taimia Suomeen tuodaan. Tähän toimintaan ei kuitenkaan ilmoittautunut kuin kaksi hollantilaista taimituottajaa, joten menettelyä ei voitu viedä eteenpäin. Neuvottelut katsottiin kuitenkin hyödyllisiksi ja taimien myyjät suhtautuivat suopeasti siihen, että hankintaketjuun saataisiin lisää läpinäkyvyyttä. Käyty keskustelu aiheutti myös Hollannissa NAKT:n ja taimituottajien keskuudessa toimintamenettelyjen tarkistamista ja analyysien lisäämistä.

3.2. Toteutusvaiheen arviointi

Yhden vuoden aikana viljelytekniset kokeet antoivat suuntaa antavia tuloksia. Lisäselvitykset olisivat aiheellisia erityisesti punamädän saastuttamilla alueilla. Niillä kokeiden toteutus on kuitenkin haastavaa: viljelijät eivät enää hoida kyseisiä peltolohkoja, joten kastelu ym. hoitotoimet puuttuvat. Tutkimuslaitoksilla ei ole saastuneita peltoalueita. Kokeiden jatkoseuranta sekä toteutus eri ilmasto-olosuhteissa olisivat tärkeitä täydentämään tuloksia. Osin tätä voidaan tehdä vuosina 2014–2015 MMM:n rahoittamassa Tervetarha-hankkeessa.

Mansikan punamädän torjuntaan viljelmillä ja kasvihuonekokeessa käytettyjen mikrobivalmisteiden ja Restart torjunta-aineen ei pystytty osoittamaan torjuvan tätä tautia. Kasvihuonekokeessa syynä oli se, että tautia ei saatu esiin. Saastuneella viljelmällä havaintoaika käsittelyn tehon arviointiin oli lyhyt.

Lisäksi kasvit saattoivat kastelun puuttumisen vuoksi kärsiä osin kuivuudesta, mikä ehkäisi myös punamätätartuntaa.

Mansikan punamädän testaus maasta onnistui hyvin Duncan-testillä ja sovelletulla vesitestillä. Näytteiden käsittelyssä on kuitenkin huolehdittava maan hyvästä sekoittamisesta ja hienontamisesta rakeiseksi, jotta tartunta saadaan lyhyessä testissä esiin. Näytteiden otto viljelmältä on ohjeistettava, jotta saadaan luotettavasti lohkon tilannetta edustavia näytteitä. Duncan-testissä ja vesitestissä kasveja voi kuihtua testin aikana, vaikka PCR-testi osoittautuu negatiiviseksi. Testikasvien alttius tyvimädälle (*Phytophthora cactorum*) voi olla syynä kuihtumiseen maassa, jossa punamätää ei ole.

Taimituotanto kiinnostaa viljelijöitä ja taimistoja. Meneillään oleva tuotantokokeilu osoittaa sitten, miten kannattavaa tuotanto on.

3.3. Julkaisut

- Karhu, Saila 2014. Tätä mieltä : tarvitaanko tutkimusta? Puutarha & kauppa 18 5/2014: 32.
- Skogster, Hanna 2014. Vaarallisten kasvintuhoojien riskit hallintaan. Puutarha & Kauppa 7/2014:14-15.
- Parikka, Päivi 2014. TERVEMARJA-yhteistyötä taimien käytön riskinhallinnassa. In: Hedelmän- ja marjanviljelyn ja taimistoviljelyn 33. talviluentopäivät, hotelli Rosendahl, Tampere, 11.-12.3.2014. Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitto ry., Taimistoviljelijät ry.. 2 p.
- Parikka, Päivi 2014. TERVEMARJA-hanke kehittää mansikan punamädän riskinhallintaa. In: Maataloustieteen Päivät 2014, 8.-9.1.2014 Viikki, Helsinki : esitelmä- ja posteritiivistelmät / Toim. Risto Kuisma, Nina Schulman, Hanna-Riitta Kymäläinen ja Laura Alakukku. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 31: p. 212.
- Parikka, Päivi 2013. Tervemarja-hanke kehittää mansikan punamädän riskinhallintaa. Puutarha&kauppa 17 15: 62.
- Parikka, Päivi 2013. Emerging diseases on strawberry and raspberry in Finland. In: IPM in Nordic and Baltic berry crops : NJF seminar 465, 12-13 November 2013, University of Copenhagen, Denmark. NJF Report 9 8: p. 15.
- Tanska, Tuija 2014. Tulipoltetta Suomessa. Puutarha&kauppa 19/2014:10-11.

Esitelmät

- Saila Karhu et al. Introduction to MTT Horticultural Research. Visit of the delegation from Liaoning Academy of Agricultural Sciences (LAAS). MTT, LAAS .Kaarina 18.6.2013
- Saila Karhu et al. MTT Kasvintuotannon tutkimus, Piikkiö. Puutarhakasvitutkimus. Peltokasvitutkimus. Metlan henkilöstön vierailu MTT Piikkiössä. MTT, Metla, Kaarina 10.9.2013
- Saila Karhu et al. MTT Kasvintuotannon tutkimus, Piikkiö. Puutarhakasvitutkimus . Peltokasvitutkimus. Eviran henkilöstön vierailu MTT Piikkiössä. MTT, EVIRA. Kaarina 12.9.2013
- Saila Karhu et al. MTT:n puutarhatutkimus. MTT:n TO-ryhmä MTT Piikkiössä . MTT, Kaarina 17.9.2013
- Päivi Parikka. Mansikan punamätä- missä mennään? Hedelmä- ja marjaseminaari 7.-8-1. 2014, Viking Grace.
- Päivi Parikka. Omenan tautien hallinta. Hedelmä- Ja marjaseminaari 7.-8-1. 2014, Viking Grace.
- Päivi Parikka. Vaaralliset kasvitaudit hallintaan. IPM käytäntöön-seminaari, Sisä-Savon seutuyhtymä, Suonenjoki 6.11. 2014.

ProAgrian neuvojat välittivät tietoa tilakäynneillä. Hanketta on esitelty posterina Lepaa2013 näyttelyssä ja tuloksia on ollut esillä Hedelmän- ja marjanviljelyn tammiseminaarissa 7-8.1. 2014. Puutarhaliitto/hedelmän- ja marjanviljelijäin liiton toimesta vaarallisista kasvintuhoojista valmistetut tietokortit ovat sähköisesti saatavilla: www.puutarhaliitto.fi/jäsenyhdistykset/Hedelmän-ja-marjanviljelijäin-liitto.

4. Tulosten arviointi

4.1. Tulosten käytännön sovellutuskelpoisuus

Punamädän toteaminen saastuneesta maasta on perinteisesti tehty 5 viikkoa kestäväällä Duncan-testillä. Hankkeessa kehitetyllä vesitestillä tuloksen saaminen kestää vain kaksi viikkoa ja testillä voidaan todeta spesifisesti *P. fragariae*. Viljelijän kannalta testausajan lyheneminen kolmella viikolla on merkittävä. Valmis vesitestimenetelmä otetaan palveluna käyttöön.

Punamädän viljelytekniikan hallinta -osiossa osoitettiin, että ainakin ilmastoomme yleisesti sopeutuneita mansikkalajikkeita voidaan hyvin tuloksin kasvattaa korotetuissa kasvatuspenkeissä eli harjuissa. Näin voitaneen estää kasvualustan liika märkyys ja hillitä punamädän menestymistä viljelyrivissä.

Viljelylevyyn kasvatetut satotaimet osoittautuivat erittäin satoisiksi. Tällainen taimikasvatusmenetelmä voisi olla uusi tapa marjanviljelijöille tuottaa satotaimia. Taimet säkeissä voidaan istuttaa terveeseen maahan jo syksyllä. Punamädän saastuttamassa maassa säkki, jonka pohja on poistettu, ei kuitenkaan riitä turvaamaan kasvien menestymistä. Myöskään annetut lisäkasittelyt eivät ratkaisevasti parantaneet taimien kestävyyttä punamätää vastaan.

Mansikan paakkusatotaimien tuotanto on Suomessa saatu alulle kolmella taimistolla. Lisäksi muutama marjanviljelijä kokeilee parhaillaan tuotannon onnistumista omalla tilallaan. Hankkeessa laaditun satotaimien tuotanto-ohjeet testataan ja päivitetään, jonka jälkeen voidaan antaa kaikille satotaimien tuotannosta kiinnostuneille marjanviljelijöille ja taimistoille ohjeet paakkusatotaimien tuotannosta. Satotaimituotannon osalta työ jatkuu TERVETARHA hankkeessa ja tarkempia johtopäätöksiä voidaan tehdä syksyllä 2015.

Mansikan ja vadelman varmennetun tuotannon laajentumista ei hankkeessa vielä saavutettu. Tämän tuotannon alkupäässä, valiotaimituotannossa, saavutettiin kuitenkin merkittävä yhteistyöavaus pohjoismaisten valiotaimituottajien kesken. Tämä mahdollistaa parhaassa tapauksessa uusien lajikkeiden saannin suhteellisen nopealla aikataululla varmennettuun taimituotantoon, kun lajikkeiden puhdistus- ja testaustyö on valmiiksi tehty Norjassa. Yhteistyön konkretisoituminen tapahtuu seuraavien vuosien aikana.

4.2 Tulosten tieteellinen merkitys

Punamädän testauksen kehittäminen tuotti myös tieteellisesti julkaistavaa tulosta testin käyttökelpoisuudesta ja käytettävistä alukkeista. Mansikan menestymisestä korkeissa harjuissa ei ole Suomesta tutkimustuloksia. Myöskään tässä hankkeessa yhden talven aikana poikkeuksellisissa oloissa ei saatu luotettavia tuloksia harjukorkeuden vaikutuksista. Myös punamädän torjunnan tulokset jäivät heikoiksi ja torjuntamenetelmät kaipaavat lisätestauksia.

MANSIKAN PUNAMÄTÄ

Mansikan punamätä (*Phytophora fragariae* var. *fragariae*) löydettiin ensimmäisen kerran Suomen mansikkaviljelmiltä vuonna 2012. Punamädän aiheuttaja on sienen kaltainen mikrobi, joka tuhoaa mansikan juuriston ja heikentää satoa. Erityisen hankalaksi tämän taudin tekee taudinaiheuttajan pitkä säilymisaika maassa. Punamätä on luokiteltu **vaaralliseksi kasvintuhoojaksi**, jota ei saa esiintyä tuotantopaikoilla tai myytävissä, maahan tuotavissa tai maasta vietävissä kasveissa.

Mistä punamädän tunnistaa?

Punamätätartunnan seurauksena juurten kärkiosissa sivujuuret alkavat tuhoutua ja samalla juuristo harvenee ja tummuu. Sairaiden juurten sisäosa on väriltään punaruskea, minkä voi erottaa isommissa juurissa. Mikroskoopin avulla voi juurten sisäosissa nähdä taudinaiheuttajan pyöreitä munaitiöitä. Kesällä sairaat juuret kuitenkin hajoavat nopeasti, joten oireita voi olla vaikea havaita.

Hauras ja harva juuristo johtaa kasvien heikkoon kasvuun ja lakastumiseen. Punamädän infektoima kasvusto lähtee hitaasti kasvuun keväällä, mutta on huomattava, että muutkin juuristoa vioittavat sienet sekä talvivauriot aiheuttavat samoja ongelmia. Punamätätartunta alentaa satoa ja sairaat kasvit talvehtivat huonosti. Ensimmäiset taudin oireet näkyvät yleensä painanteissa ja ympäröivää aluetta kosteammissa kohdissa. Omalla viljelmällä kannattaakin seurata mahdollisten heikkokasvuisten laikkujen taimia.



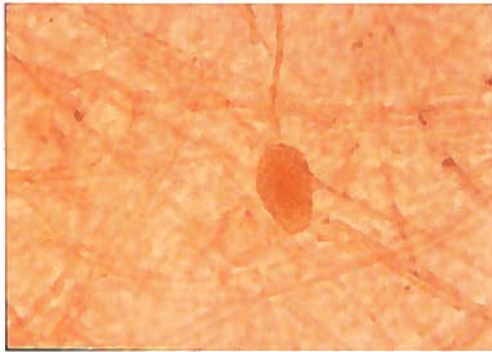
Punamädän saastuttama mansikkalohko.
Kuva: Paula Lilja/Evira



Sairastuneen kasvin juuria sekä mikroskooppikuva munaitiöistä. Kuvat: Mirkka Soukainen/Evira.

Munaitiöt säilyvät, parveilijat levittävät

Juurten hajottua munaitiöt voivat säilyä maassa saastutuskykyisinä jopa 15 vuotta. Munaitiöiden itäessä suotuisissa olosuhteissa syntyy parveilupesäkkeitä, joista vapautuu tautia levittäviä parveiluitiöitä eli parveilijoita. Munaitiöiden itämistä tapahtuu 5 - 20°C:en lämpötiloissa, mutta optimi on 10 – 15°C.



Parveilija, kuva: Nina Heiberg, Norja

Parveilijat liikkuvat aktiivisesti veden mukana ja ne myös nousevat maavedessä ylöspäin. Tämän takia ne joutuvat helposti maan pinnalle ja siirtyvät valumaveden mukana tartuttamaan uusia taimia. Tartuntaa tapahtuu 2 – 20°C lämpötilassa, optimi on 10 - 17°C. Lämpimässä, 25°C:ssa tartuntaa ei enää tapahdu. Optimilämpötiloista huolimatta tartunta lisääntyy eniten alle 10°C lämpötiloissa ja tämän takia pitkät, vetiset syksyt nopeuttavat taudin etenemistä.

Yleisohjeita tiloille, joilta on löydetty punamätä

- Älä ota lisäysmateriaalia saastuneilta lohkoilta tai siirrä mitään kasvinjätettä muualle.
- Älä myy tai luovuta mansikan taimia asiakkaille.
- Älä istuta uusia mansikantaimia saastuneen lohkon välittömään läheisyyteen. Rinnemailla kannattaa erityisesti rauhoittaa lohkon alapuoliset alueet, joihin tartunta saattaisi edetä valuvan pintaveden mukana. Ohjeellisena suojaetäisyytenä voidaan pitää 100 metrin vyöhykettä.
- Viljelytoimet tehdään aina ensin puhtailla lohkoilla ja sen jälkeen siirrytään saastuneelle lohkolle. Kasvustossa ei liikuta kuin välttämättömien viljelytoimien ja poiminnan aikana.
- Kaikki saastuneen lohkon hoidossa käytetyt välineet, koneet ja laitteet pestään ja desinfioidaan käytön jälkeen.
- Pintavalumavesien pääseminen vesilähteenä käytettäviin ojiin ja kastelualtaisiin pitää estää, jos vain mahdollista.
- Itsepoimijat ja asiakkaat on syytä pitää poissa punamätään saastuneilta lohkoilta.

Leviämisen ehkäisy

- Puhdas taimimateriaali
- Ilmavat, korkeat kasvupenkit ehkäisevät tartunnan leviämistä
- Lyhyt viljelykierto
- Kasvien vastustuskykyä parveilijoita vastaan voi parantaa fosetyyli-alumiinia sisältävällä Aliette-valmisteella tai kaliumfosfiittia sisältävillä valmisteilla
- Hävitä kasvusto glyfosaattiruiskutuksella ja kyntämällä kuolleet juurakot mahdollisimman syväälle maan sisään

Liite 1. – Loppuraportointi

Vaarallisten kasvintuhoojien riskinhallinta marja- ja hedelmätuotannossa neuvonnan ja tutkimuksen keinoin: erityisesti mansikan punamädän hallinta kaikilla toimijatasoilla (TERVEMARJA) Dno 935/325/2013

Development of risk management for quarantine pests in fruit and berry production by research and extension cooperation: special emphasis on management of strawberry red core through the production chain

Vastuuorganisaatio	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT 31600 Jokioinen Yhteyshenkilö: Päivi Parikka, puh.0295317598 paivi.parikka@mtt.fi
Kesto	2013 – 2014 Loppuraportti 14.11.2014
Rahoitus	Kokonaiskustannukset 207182,27 euroa MMM:ltä saatu kokonaisrahoitus: 91080€ Tutkimuslaitoksen oma rahoitus 114325,82€ Muista julkisista lähteistä saatu rahoitus 0€ Muu ulkopuolinen rahoitus: yhteistyökumppanien Puutarhaliitto ja Hedelmän- ja marjanviljelijäin liitto sekä Sisä-Savon seutuyhtymä/marjaosaamiskeskus, omarahoitus 1360,57€. Taimistoviljelijät ry ja Metla eivät käyttäneet varoja, ProAgria laskutti kulunsa.

Tiivistelmä

Tavoitteet

Hankkeelle asetettiin tavoitteeksi vähentää hedelmän- ja marjanviljelijöille vaarallisista kasvitaudeista aiheutuvaa tuotantoriskiä. Tavoitetta pyrittiin saavuttamaan kehittämällä kotimaista varmennettua taimituotantoa, myös satotaimituotantoa, jotta taimien tuontitarve vähenisi. Mansikan punamädän aiheuttamiin ongelmiin tavoiteltiin ratkaisua parantamalla viljelijöiden riskinhallintaa mansikan punamädän suhteen olosuhteissa, joissa tauti on jo tullut tilalle. Tavoitteena oli vähentää punamädästä aiheutuvia haittoja mansikkaviljelmällä ja ehkäistä taudin leviämistä viljelmän sisällä ja viljelmien välillä. Keinona tavoitteiden saavuttamiseksi oli lisätä kaikilla toimijatasoilla tiedonsaantia ja neuvontavalmiuksia marja- ja hedelmätuotantoamme uhkaavista vaarallisista kasvitaudeista.

Tulokset

Hankkeessa kartoitettiin kotimaisten varmennettujen käyttötaimien tuotantoon halukkaat taimistot ja laadittiin arvio varmennetun taimituotannon volyymin vuosina 2015–2020. Kotimaista varmennettua taimituotantoa edistettiin kannustamalla nykyisiä tuottajia aloittamaan mansikan satotaimien tuotanto. Neljästä varmennetun taimen tuottajasta kolme aloitti paakkusatotaimien tuottamiskokeilun kesällä 2014 ja sitä varten MTT laati ohjeistuksen taimien tuotannon menetelmistä. MTT:n valiotaimituotanto neuvotteli lokakuussa 2014 yhteistyöstä Norjan ja Ruotsin valiotaimiasemien kanssa.

Mansikan talvehtimista, kasvua ja satopotentiaalia selvitettiin Piikkiössä ja Suonenjoella (Marjaosaamiskeskus) erikorkuisissa (10, 20 ja 30 cm) kasvatuspenkeissä eli harjuissa. Kokeet olivat puhtaalla maalla, joten vaikutusta mansikan punamädään ei voitu havainnoida. Harjujen korkeus ei vaikuttanut kasvien talvehtimiseen kummallakaan koepaikalla. Talvi oli kuitenkin lämpö- ja lumioloiltaan poikkeuksellinen, joten havaintoja on täydennettävä. Harjujen korkeudella oli syksyn 2014 mittausten mukaan vaikutusta eri kasviosien kehittymiseen. Matalimmassa penkissä juuristo jäi pienimmäksi mutta rönsyt juurtuivat maahan ja kasvoivat eniten. Hankkeessa testattiin myös uudentyyppistä satotaimituotetta, joka tuotettiin puhtaassa turvepakkauksessa. Taimet voidaan menetelmässä siirtää turvepakkauksineen viljelmälle, jolloin muodostuu kohopenkki kookkaine satotaimineen puhtaalla kasvualustalla. MTT Piikkiössä kasvatettiin vuonna 2013 taimistoalueella vihanneslevypusseissa mansikkataimet odotuspetitaimiksi. Osa taimista

istutettiin kokeisiin vähälumisiin oloihin Lounais-Suomeen, osa Pielavedelle punamätään saastuneelle mansikkamaalle. Säkeissä oli käsittelemättömien kasvien lisäksi taudinestokäsittelyjä: Restart (fosfiitti), endofyyttibakteeri (*Pseudomonas fluorescens*, eristetty mansikan sisältä) sekä Restart ja endofyytti. Kasvusäkkeihin kasvatettujen, syksyllä maahan siirrettyjen Jonsok-lajikkeiden satotaimien kasvu ja satopotentiaali oli erinomainen, parempi kuin paakkusatotaimissa. Saastuneella maalla kesällä 2014 tehtyjen havaintojen mukaan taudinestokäsittelyt paransivat hieman kasvien kuntoa. Kasvihuoneessa kokeiltaessa käsittelyt eivät kuitenkaan vaikuttaneet kasvuun.

Hankkeessa kehitettiin vesitestimenetelmää *Phytophthora fragariae*-patogeenin tunnistamiseksi maasta. Verrattuna perinteiseen Duncan-testiin tulos saadaan vesitestillä nopeammin, viiden viikon sijasta jo kahdessa viikossa. Jotta testissä ei saada virhemäärityksenä positiivista tulosta vadelman juurilahon (*P. rubi*) saastuttamasta maasta, hankkeessa kehitettiin sytokromioksidaasigeenin alueelle suunnitellut spesifiset alukkeet, jotka tunnistavat ainoastaan *P. fragariae*. Hankkeessa tuotettiin neuvontamateriaalia marja- ja hedelmäviljelyn vaarallisista kasvintuhoojista ja osallistettiin neuvontaa antavien yhteisöjen henkilöstöä ottamaan materiaali käyttöön ja viemään tietoa eteenpäin viljelijätilaisuuksissa, neuvontakäynneillä ja sähköisesti. Neuvontamateriaalia tehtiin marjanviljelijöille, taimituotantoon ja taimikauppaan. Erityisesti punamädän hallinta sisällytetään neuvonnan palvelukonseptiin. Puutarhaliitto/Hedelmän- ja marjanviljelijäin liitto valmistivat neuvontaan sopivaa aineistoa tärkeimmistä vaarallisista kasvintuhoojista hedelmä- ja marjakasveilla.

Tulosten arviointi

Taimituotanto kiinnostaa viljelijöitä ja taimistoja ja mansikan paakkusatotaimien tuotanto on Suomessa saatu alulle kolmella taimistolla. Lisäksi muutama marjanviljelijä kokeilee parhaillaan tuotannon onnistumista omalla tilallaan. Meneillään oleva tuotantokokeilu osoittaa sitten, miten kannattavaa tuotanto on. Hankkeessa laaditut satotaimien tuotanto-ohjeet testataan ja päivitetään, jonka jälkeen voidaan kaikille satotaimien tuotannosta kiinnostuneille marjanviljelijöille ja taimistoille antaa ohjeet paakkusatotaimien tuotannosta. Mansikan ja vadelman varmennetun tuotannon laajentumista ei hankkeessa vielä saavutettu. Tämän tuotannon alkupäässä, valiotaimituotannossa, saavutettiin kuitenkin merkittävä yhteistyöavaus pohjoismaisten valiotaimituottajien kesken.

Punamädän viljelytekninen hallinta -osiossa osoitettiin, että ainakin ilmastoomme yleisesti sopeutuneita mansikkalajikkeita voidaan hyvin tuloksin kasvattaa korotetuissa kasvatuspenkeissä eli harjuissa. Näin voitaneen estää kasvualustan liika märkyys ja hillitä punamädän menestymistä viljelyrivissä. Yhden vuoden aikana viljelytekniset kokeet antoivat suuntaa antavia tuloksia. Lisäselvitykset olisivat aiheellisia erityisesti punamädän saastuttamilla alueilla. Niillä kokeiden toteutus on kuitenkin haastavaa: viljelijät eivät enää hoida kyseisiä peltolohkoja ja tutkimuslaitoksilla ei ole saastuneita pelloalueita. Kokeiden jatkoseuranta sekä toteutus eri ilmasto-olosuhteissa olisivat tärkeitä täydentämään tuloksia.

Viljelylevyyden kasvatetut satotaimet osoittautuivat erittäin satoisiksi. Tällainen taimikasvatusmenetelmä voisi olla uusi tapa marjanviljelijöille tuottaa satotaimia. Taimet säkeissä voidaan istuttaa terveeseen maahan jo syksyllä. Punamädän saastuttamassa maassa säkki, jonka pohja on poistettu, ei kuitenkaan riitä turvaamaan kasvien menestymistä. Myöskään annetut lisäkäsittelyt eivät ratkaisevasti parantaneet taimien kestävyyttä punamätää vastaan. Mansikan punamädän torjuntaan viljelmillä ja kasvihuonekokeissa käytettyjen mikrobivalmisteiden ja Restart torjunta-aineen ei pystytty osoittamaan torjuvan tätä tautia riittävästi. Kasvihuonekoe ei tuonut lisätietoa käsittelyjen tehosta tehosta ja saastuneella viljelmällä havaintoaika tehon arviointiin oli lyhyt.

Hankkeessa kehitetyllä vesitestillä punamädän esiintyminen maassa voidaan testata kahdessa viikossa ja testillä voidaan todeta spesifisesti *P. fragariae*. Näytteiden käsittelyssä on kuitenkin huolehdittava maan hyvästä sekoittamisesta ja näytteiden otto viljelmältä on ohjeistettava, jotta ne edustavat luotettavasti lohkon tilannetta. Viljelijän kannalta testausajan lyheneminen kolmella viikolla on merkittävä. Valmis vesitestimenetelmä otetaan palveluna käyttöön.

Hollantilaisia taimia myyvien yritysten kanssa käyty keskustelu aiheutti myös Hollannissa NAKT:n ja taimituottajien keskuudessa toimintamenettelyjen tarkistamista ja analyysien lisäämistä. Tämä ja vaarallisten tuhoojien esiintymisestä ja tunnistamisesta levitetty tieto voivat parantaa viljelijöiden mahdollisuuksia saada tulevaisuudessa terveempiä taimia.

Julkaisut

Karhu, Saila 2014. Tätä mieltä: tarvitaanko tutkimusta? Puutarha & kauppa 18 5/2014: 32.

Parikka, Päivi 2014. TERVEMARJA- yhteistyötä taimien käytön riskinhallinnassa. In: Hedelmän- ja marjanviljelyn ja taimistoviljelyn 33. talviluentopäivät, hotelli Rosendahl, Tampere, 11.–12.3.2014. Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitto ry., Taimistoviljelijät ry.. 2 p.

Parikka, Päivi 2014. TERVEMARJA- hanke kehittää mansikan punamädän riskinhallintaa. In: Maataloustieteen Päivät 2014, 8.-9.1.2014 Viikki, Helsinki : esitelmä- ja posteritivistelmät / Toim. Risto Kuisma, Nina Schulman, Hanna-Riitta Kymäläinen ja Laura Alakukku. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 31: p. 212.

Parikka, Päivi 2013. Tervemarja- hanke kehittää mansikan punamädän riskinhallintaa. Puutarha&kauppa 17 15: 62.

Parikka, Päivi 2013. Emerging diseases on strawberry and raspberry in Finland. In: IPM in Nordic and Baltic berry crops : NJF seminar 465, 12-13 November 2013, University of Copenhagen, Denmark. NJF Report 9 8: p. 15.

Skogster, Hanna 2014. Vaarallisten kasvintuhoojien riskit hallintaan. Puutarha & Kauppa 7/2014:14-15.

Tanska, Tuija 2014. Tulipoltetta Suomessa. Puutarha&kauppa 19/2014:10-11.