

Hedelmien- ja marjojen kasvin- suojaus- ja kasvatustutkimuksen tiedonvaihtoa Norjassa

Tuuli Haikonen & Tomi Pousi

Kirjoittajat osallistuivat syksyllä 2022 Oslossa kahteen tilaisuuteen, joissa kuultiin hedelmien ja marjojen kasvin- ja kasvatustutkimuksen ja laatuun liittyvää uutta tietoa. Pohjoismaiden omenan laatuverkosto piti työpajan 7.-8.11.2022. Suomesta mukana oli seitsemän henkeä. Työpajasta siirryttiin suoraan hedelmien- ja marjanviljelyn neuvonantajien järjestämään seminaariin (Frukt- og bærseminaret, Norsk Landbruksrådgiving). Tapauksissa esityksien pääpaino oli erityisesti omenan laatu- ja kasvatustutkimuksissa, fungisidiresistenssissä sekä hyönteistuhoojissa.

Omenan verkostotyöpajassa säätoimivaroitusta ja mit- taustekniikkaa

Pohjoismaiset omenatutkijat ovat koonneet omena-alan toimijoista verkoston, jonka toimintaan on saatu matkarahoitusta Pohjoismaiselta maatalous- ja elintarviketutkimuksen komitealta (NJK). Verkoston ensimmäinen e-työpaja toukokuussa 2021 tarjosi katsauksen omena- ja marjanviljelyn kehittämissä Pohjoismaissa (ks. Kasvin- ja kasvatustutkimuksen tiedonvaihtoa 2/2022).

Verkostotyöpajassa tiedonvaihtoa jatkettiin ja keskityttiin säätoimivaroitusta tai muuntovaroitusta haasteisiin, kasvatustutkimuksen mittaamiseen ja laadun optimointiin eri lajikkeilla. Omena-alan työpajassa näitä aiheita alustivat omenateollisuuden sekä neuvonantajien edustajat Norjasta. Lisäksi Norjassa, Suomessa, Ruotsissa, Saksassa ja Virossa tehdystä soveltavasta tutkimuksesta kerrottiin.

Omenan tuottajien on otettava huomioon useita viljely- ja käsittelytekijöitä korkealaatuisen ja varastoitavan omenan tuottamiseksi. Euroopan suurin omenantuottajamaahan verrattuna Pohjoismaissa ja Baltiassa kasvuolosuhteet vaikuttavat omenan hedelmien fysiologiseen kypsymiseen eri tavalla. Vaikka viljelyssä olisi osin samoja lajikkeita, niiden optimaalisin poimintakypsyys voi erota. Näin ollen eteläisemmille lajikkeille ja oloille kehitettyjen varastointitekniikoiden ja laatu- ja kasvatustutkimustekniikoiden ja laatu- ja kasvatustutkimustekniikoiden soveltaminen ei ole yksioikoista.

Norjalaisesta omenanviljelystä on aiemmin myyty valtaosa joulukuun mennessä, eikä pitkäaikaista varastointia ole juuri tehty. Myyntikauden pidentäminen kiinnostaa ja omenan kotimaisuusaste onkin noussut 12 %:sta 18 %:n kahdeksassa vuodessa. Norjassa on laskettu kesä- ja heinäkuun lämpösumman kertymän mukaan ennusteita poiminta-

Jodivärjäys: vaalea väri kertoo tärkkelyksen jo muuntuneen sokereiksi



Brix-arvo: liukoisien sokerin %-osuus hedelmästä puristetussa mehussa



Hedelmälihan kiinteys mitataan penetrometrin mittapäällä



Kuva 1. Poimintakypsyyden mittaaminen.

tahetken määrittämiseksi, ja näitä on tarkennettu laatumittauksilla ja aistinvaraisilla arvioilla. Päälajikkeiden poimintakiinteiden, sokeripitoisuuden ja tärkkelysindexin optimaaliset arvot ja niistä johdettu Streifin indeksi on määritetty lyhyelle ja pitkälle varastointiajalle.

Säätöilmavarastointi on mm. Belgiassa ja Italiassa tuotetun omenan pääasiallinen varastointimenetelmä. Eri lajikkeet tarvitsevat tarkat poimintakypsyyden ja kaasukoostumuksen optimoidut arvot, jotta tämän varastointimenetelmän tuoma laatueta saavutetaan. Sekä sienitautien aiheuttamat että fysiologiset varastotaudit vähenevät, jos varastoita-

vat omenat eivät ole ehtineet liian kypsiksi ennen poimintaa. Norjassa, toisin kuin Suomessa, on mahdollista käsitellä satoa 1-metyylisyklopropeenilla (1-MCP, kaupp nimi SmartFresh). Säätöilmavarastoinnin ja 1-MCP-käsittelyjen yhdistämisellä ei kuitenkaan saatu selkeää etua. 1-MCP-käsittely ylläpiti varastointinjälkeistä kiinteyttä, mutta säätöilmavarastoiduissa aistinvarainen laatu pysyi ainakin tässä kokeessa parempana.

Verkoston kutsuma **Ulvi Moor** Virosta listasi Pohjoismaiden ja Baltian maiden tyypillisten yritysten haasteita uuden varastointitekniikan käyttöönotossa: optimaalista poimintakypsyy-

astetta ei tunneta kaikille meillä tyypillisille lajikkeille, osa viljelylajikkeista on herkkiä korkealle hiilidioksidipitoisuudelle, monet lajikkeista eivät kestä varastointia, tuotannon monilajikkeisuus johtaa pieniin satomääriin per lajike, uuden tekniikan infra on suurille toimijoille suunnattua, viljely osin yhä perustuu voimakaskasvuisiin perusrunkoihin joiden suurissa puissa hedelmien kypsyyssaste vaihtelee. Omenan tuottajahinta ei myöskään nouse suhteessa varastoinnin vaatiman sähköenergian hintaan.

Hedelmän kypsyyssä sen koostumuksessa tapahtuu monia muutoksia. Kypsyyssasteen määrittämiseen tarkkailaan useita laatuominaisuuksia, joiden tavoitearvot ovat eri lajikkeilla erilaisia. Markkinoille on ilmaantunut myös omenan pinnasta eri tietoja ei-tuhoavasti mittaavia laitteita. Klorofyllipitoisuusmittari (DA-mittari), kertoo kypsymiseen liittyvästä klorofyllin hajoamisesta. Valitettavasti klorofyllipitoisuuden on todettu korreloivan heikosti muiden laatuominaisuuksien kuten sokeripitoisuuden kanssa. Norjassa saatujen tulosten perusteella DA-mittarin antamia arvoja voisi käyttää siihen, että poimittu omena lajiteltaisiin lyhyeen tai pitkään varastointiin. Ei-tuhoavia omenan pinnasta sokeripitoisuutta mittaava laite on ollut kokeilussa sekä Norjassa, että Suomessa Lukessa, mutta ko. mittari ei ole riittävän luotettava, jotta sitä voisi suositella.

Toinen vieraileva luennoitsija, **Roland Weber** Saksasta kertoi sienipatogeenien aiheuttamista varastotaudeista. Kuinka paljon ja mitä varastotau-teja esiintyy, riippuu paljolti lajikkeesta. Kokeessa, josta tehtiin viisi ruiskutus-

käsittelyä eri aineilla, saatiin hyvä teho. Kasvukaudenaikaisten kasvinsuojeluruiskutusten lisäksi kiinnostusta herätti sumutuslaitteisto (fogging). Sumutusmenetelmällä annetulla pyrimetaniililla on tehoa erityisesti varastolaikkua (aih. *Neofabraea* spp.) vastaan. Etuna varastossa tehdyille käsittelyille on, että fungisidin käyttökerrat tarhassa ja siten ympäristövaikutukset vähenevät, käyttö-määrät ovat pienempiä ja mahdollisesti muodostuvat resistentit kannat eivät jää tarhaan. Käsittelymenetelmä vaatii kasvinsuojeluaineelta rekisteröinnin tähän tarkoitukseen, ja Suomesta ei vastaavaa rekisteröintiä vielä löydy.

Monipuolista kasvinsuojelututkimusta hedelmä- ja marjaseminaarissa

Norjassa on panostettu huomattavasti ilmastonmuutoksen haasteiden selättämiseen puutarhatuotannon kasvinsuojelututkimuksella. Tutkimusta on tehty sekä kotoperäisten että vapautuneen taimituonnin mukana tulevien kasvintuhoojien esiintymisen ymmärtämiseksi ja hallitsemiseksi. Tällä kertaa valtaosa esityksistä käsitteli kotoperäisten hyönteistuholaisten hallintaa ja millaisin kasvinsuojelukeinoin pärjätään, kun sallittujen aineiden valikoima kapenee. Muutampia uusia valmisteita on saatu käyttöön Minor use -rekisteröintien avulla. Usein näillä luvanlaajennuksilla saadaan ratkaisu vain tiettyihin kasvintuhoojiin tiettyillä viljelykasveilla, joten vaihtoehtoisille kasvinsuojelukeinoille on akuuttia tarvetta.

Härkälude (*Pentatoma rufipes*)

on paikallisesti aiheuttanut huomattavia tappioita kirsikanviljelyssä, mutta myös luumun ja päärynän, ja jossain määrin omenan, hedelmissä on tavattu luteiden imentäjälkiä. Vioitus on pesäkemäistä. Merkittäviä paikallisia haittoja on ollut Norjan länsiosissa Bergenin korkeudella. Eriasteisia nymfejä tai aikuisia on läsnä läpi koko kasvukauden, joten torjunnan ajoittaminen on vaikeaa.

Omenakääriäistä (*Cydia pomonella*) käsitteli kaksi esitelmää, lisäksi luumunmarjakääriäistä (*Grapholita funebrana*) yksi. Pohjois-Saksassa Hampurin seudulla omenakääriäinen ehtii lämpiminä kesinä tuottaa kaksi sukupolvea, ja jälkimmäinen vikuuttaa hedelmiä elo-syyskuussa. Norjalaisten käyttämässä säähavaintodataan perustuvassa VIPS-ennustepalvelussa on tarjolla paikallinen ansahavaintoihin perustuva kääriäisennuste. Luumunmarjakääriäisen aikuisten ja toukkien esiintymishuippu on laventunut ja siirtynyt myöhäisemmäksi, mikä pidentää torjuntatarvetta. Feromoniansojen lisäksi kiinnostava pyydysmenetelmä on puiden runkojen alaosan ympärille elokuussa laitettavat aaltopahvirenkaat, joihin talvehtimaan siirtyvät toukat jäävät kotoiloitumaan.

Neuvoja **Pernilla Gabrielson** Ahvenanmaalta kertoi pihlajanmarjakoin (*Argyresthia conjugella*) hallinnasta, joka perustuu feromoniansojen avulla määritettyyn torjuntakynnykseen. Klorantraniiliprolin valmiste (kauppanimi Coragen) on ollut pitkään merkittävä osa pihlajanmarjakoin IPM-torjuntaa, mutta Suomessa se on ollut käytettävissä vain poikkeuslupien turvin. Nykyisin

valmisteelle asetettu peräkkäisten vuosien käyttörajoitus vaikeuttaa oleellisesti sen käyttöä. Myös villakirva (*Eriosoma lanigerum*) on lisääntyvä ongelma omenanviljelyssä.

Tutkimusprofessori **Arne Stensvand** kertoi vaihtoehtoisista fyysikaalista menetelmistä, erityisesti tunnelimarjojen kasvinsuojelussa. Härmää voidaan hillitä tunneleissa ja kasvihuoneissa sumuttamalla mansikkakasvusto vedellä keskipäivällä. Härmän lisäksi sumutus voi vähentää vihannespunkin esiintymistä, mutta liiallinen kastelu voi altistaa harmaahomeelle. Lämpimään höyryyn perustuvat ”kasvisaunat” (plantesauna) ovat yksi vaihtoehto taimien puhdistamiseen sienitaudeista, kuten härmästä ja harmaahomeesta, ennen niiden istutusta. Taimien puhdistaminen auttaa myös tautiresistenssin hallinnassa, ja samalla menetelmällä on saatu vähennettyä vatunäkämäpunkin esiintymistä. Lyhytaaltoisen UV-säteilyn on todistettu tehoavan erittäin hyvin härmää vastaan ja oikein annosteltuna se tehoaa härmään yhtä tehokkaasti kuin fungisidit.

Fungisidiresistenssistä uutta tietoa

Roland Weber Saksasta kertoi omenaruven aiheuttajassa (*Venturia inaequalis*) havaituista fungisidiresistensseistä. Resistenssin kehittymisen riskiä kasvattaa ruvenalttiiden lajikkeiden viljely ja painotus kuratiivisiin fungisideihin, koska niitä ruiskutetaan jo olemassa olevien lehtitartuntojen päälle. Koska kukinnan jälkeinen versonkasvu on nopeaa, ruis-

kutuksilla ei saa olla liian pitkiä välejä, jotta uudet lehdet saadaan suojattua koteloitötartunnalta tässä alkukesän torjunnan kannalta kriittisessä vaiheessa.

Marjaluonnoilla Weber esitteli havaintoja harmaahomeen (*Botrytis* spp.) fungisidiresistenssistä Saksasta ja Pohjoismaista. Resistenssihaasteet ovat selvästi lisääntyneet harmaahomeen torjunnassa ja useasti toistettavat ruiskutukset edesauttavat ongelmien nopeaa kehitystä. Huolestuttava havainto oli moniin eri tehoaineisiin vastustuskyvyn muodostaneiden multiresistenttien sienikantojen yleistyminen, joiden osuus Pohjois-Saksassa on noussut viimeisen vuosikymmenen kuluessa. Resistenssin hallinnassa avainasemassa ovat puhdas taimimateriaali, hyvä viljelyhygienia sekä kasvien hyvän vastustuskyvyn edesauttaminen, jotka suoraan vähentävät resistenssipainetta. Homeruiskutukset tulisi tehdä harkiten, mieluiten vain kolmesti kauden aikana.

Norjan biotaloustutkimuksen instituutti NIBIO:n väitöskirjatutkija **Katherine Nielsen** kertoi puolestaan vadelman harmaahomeen fenheksamidi-resistenssilanteesta (Teldor-kasvinsuojeluaaine). Kyseisen tehoaine on ollut tehokas harmaahomeen torjunnassa, mutta sen on todettu muodostavan herkästi resistenssiongelmia. Koetta varten kerättiin kuudelta norjalaiselta vadelmapellolta näytteitä vuosien 2018–2021 aikana. Näytteistä eristettyjen *Botrytis*-sienten perusteella fenheksamidille vastustuskykyisiä sienikantoja esiintyi kaikilla koealueilla. Muutamilla näytealueilla kaikki eristetyt sieni-isolaatit olivat resistenttejä fenheksamidille.

Tuuli Haikonen työskentelee tutkijana Luonnonvarakeskuksessa ja Tomi Pousi asiantuntijana Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liitossa.