

Munaitiöistä syntyä entistä ärhäkempi perunarutto

ARI LEHTINEN, TERHI RANTANEN ja ASKO HANNUKKALA,
MTT

Perunaruttoepidemiat ovat 1990-luvun aikana jatkuvasti aikaistuneet. Todennäköisimmin tämä johtuu rutolle suotuisista kasvukausista, maassa talvehtineista ruton munaitiöistä ja näistä kehittyneistä uudentyyppisistä ruttokannoista. Niinpä ruton torjuntaan tarvitaan uudenlaisia keinoja.

Aikaisemmin Suomessa esiintyi vain perunaruton A1-pariutumistyyppiä, jonka jälkeläiset olivat vanhempiensa kopioita. Tilanne muuttui, kun Suomeen levisi 1990-luvun aikana myös ruton toinen sukupuoli, eli pariutumistyyppi A2. Kun A1- ja A2-pariutumistyyppit esiintyvät samassa kasvissa, ne pystyvät lisääntymään suvullisesti ja tuottamaan maassa säilyviä munaitiöitä.

Suomessa kasvukauden olosuhteet suosivat munaitiöiden muodostumista, sillä niitä on todettu syntyvän eniten noin 10 asteen lämpötilassa. Kohtuullisen hyvin ruttoa kestävässä perunalajikkeissa munaitiöitä ehtii kehittyä paljon, koska varsisto säilyy pitkään munaitiötuotannolle otollisessa kunnossa. Myös perunalajikkeen fysiologiset ominaisuudet vaikuttavat muodostuvien munaitiöiden määrään.

Hollantilaisten ja ruotsalaisten tutkimusten mukaan perunaruton munaitiöt säilyvät maassa tartutuskykyisinä ainakin neljä vuotta. Ne kestävät hyvin kylmyyttä ja ovat selvinneet laboratoriotesteissä jopa pakastamisesta -80 asteessa. Talvi ei siis puhdistaa maata perunaruton munaitiöistä. Munaitiöiden määrä vähenee maassa, kun ne itävät saastuttamatta isäntäkasvia. Munaitiöiden itämiseen vaikuttavista tekijöistä tiedetään toistaiseksi vähän. Se kuitenkin tiedetään, että munaitiöt kykenevät itämään välittömästi muodostumisensa jälkeen. Todennäköisesti munaitiöt itävät, kun maassa on runsaasti kosteutta.

Maatartunta on Suomessakin mahdollista

MTT:ssä Jokioisilla on tutkittu perunaruttoa yli 10 vuoden ajan perunalohkolla, jossa ruttoa on esiintynyt runsaasti useimpina tutkimusvuosina. Kesällä 2000 lohkolla seurattiin, miten ruttotartunta etenee kasveissa ennen kuin näkyvät oireet puhkeavat. Yksittäisten kasvien eri osista otettiin järjestelmällisesti näytteitä viikoittain kesäkuun loppupuolelta lähtien. Näytteistä etsittiin PCR-menetelmän avulla taudinaiheuttajan perintöainesta eli DNA:ta. Myös sen määrä pyrittiin määrittämään.

Kasvien alalehdiltä löytyi ensimmäisen kerran runsaasti taudinaiheuttajan DNA:ta heinäkuun puolivälin jälkeen. Viikon päästä alalehdet olivat jo tuhoutuneet, ja runsaimmin taudinaiheuttajan DNA:ta löytyi kasvuston ylälehdiltä.

Lopulta rutto siirtyi myös perunan varsiin, joista löydettiin mikroskoopin avulla munaitiöitä.

Perunaan ilmaantui näkyviä rutto-oireita samassa järjestyksessä. Ensimmäiset rutto-oireet löytyivät maata koskettavista alalehdistä 19. heinäkuuta. Oireet olivat hyvin epätyypillisiä rutolle. Lehtiin nimittäin ilmaantui pieniä kellanvihreitä täpliä, jotka synnyttivät lehtiin valoa vasten katsottuna vaalean ja tummanvihreän mosaiikkimaisen kuvion. Lehtien alapinnoille ilmaantui puolestaan rutolle tyypillistä vaaleaa hentoa hometta. Ilmeisesti munaitiöt olivat itäneet lehtien päällä, jolloin niistä muodostuneet parveilijat olivat levinneet ympäri lehteä. Samalla ne olivat tartuttaneet lehden useasta eri kohdasta samanaikaisesti. Teorian mukaan noin puolet perunaruton munaitiöistä tuottaa A1-tyyppin ja puolet A2-tyyppin jälkeläisiä. Alalehdistä epidemian alkuvaiheessa kerättyjen ruttokantojen A1/A2-suhde oli noin 50/50. Tämä tukee vahvasti käsitystä, että tartunta oli peräisin maasta ja munaitiöistä. Lisäksi oireileviin alalehtiin muodostui munaitiöitä laboratoriossa.

Kasvihuoneessa rutto levisi maasta pyydyskasveihin

Syksyllä 2000 perunalohkolta kerättiin kylmävarastoon maanäytteitä kasvihuonetestausta varten. Testeissä multaa levitettiin kahden sentin kerrokseksi muovisten laatikoiden pohjalle. Laatikoihin lisättiin vettä niin, että vedenpinta oli noin puoli senttiä multakerroksen yläpuolella. Kahden päivän päästä laatikoihin asetettiin kellumaan perunan lehdyköitä. Ensimmäiset rutto-oireet havaittiin perunan lehdyköissä yhdeksän päivää maan kastelemisesta. Tartunta tapahtui alle viidessä päivässä, koska rutto-oireet ilmaantuvat aikaisintaan viidentenä päivänä tartunnasta. Ensimmäisen ruttolaikun havaitsemisen jälkeen uusia ruttolaikkuja löytyi lähes päivittäin. Munaitiöt itävät siis eri tahdissa, mikä mahdollistaa niiden pidemmän säilymisen maassa. Vielä ei tarkkaan tiedetä, kuinka pitkään maan pitää pysyä kosteana, jotta munaitiöt tartuttaisivat perunaan ruton pellolla. Kosteus on kuitenkin tartunnassa tärkeää. Munaitiöistä muodostuneet parveilijat nimittäin liikkuvat maavedessä maan pintaan ja tartuttavat maahan koskettavia perunan lehtiä sekä varsia. Sateen tai kastelun aiheuttamat roiskeet saattavat myös heittää munaitiöitä sisältävää maata perunan lehdille. Tämän jälkeen munaitiöt itävät ja tartuttavat lehden.

Miten maatartunta on huomioitava viljelyssä ja rutontorjunnassa?

Vielä ei tiedetä tarkasti, mikä on munaitiöiden käytännön merkitys perunaruton tartuntalähteenä verrattuna saastuneeseen siemenperunaan ja muihin rutonlähteisiin. Munaitiöt ovat joka tapauksessa uusi ruton tartuntalähde. Ne voivat levittää ruton perunakasvustoon aina, kun kosteutta on riittävästi munaitiöiden itämiselle ja tartunnalle. Tämän seurauksena epidemiat voivat kehittyä entistä nopeammin. Muualla Euroopassa ruton on todettu hävittäneen kokonaisia perunakasvustoja heti taimettumisen jälkeen. Munaitiöt vaikeuttavat myös kemiallista rutontorjuntaa, koska ne tartuttavat torjunta-aineilla vaikeasti suojattavan kasvuston alaosan. Lisäksi ruton suvullinen lisääntyminen

lisää sen perinnöllistä vaihtelua. Aikaisemmin ruttoitiöiden täytyi päästä siirtymään kasvustosta sateen mukana mukuloihin, koska rutto pystyi säilymään ainoastaan niissä. Nykyään nopeasti kasvuston tuhoavat ruttokannat kilpailevat paremmin muiden kantojen kanssa, koska niiden ei välttämättä tarvitse tartuttaa mukuloita säilyäkseen. Tärkeintä ruttokannoille on, että ne ehtivät tuottaa munaitiöitä, jotka säilyvät ja tartuttavat kasvustoja. Munaitiöiden vuoksi viljelijät eivät enää voi luottaa vanhoihin viljelyohjeisiin. Munaitiöiden muodostumisen estämiseksi rutto tulisi torjua kasvustosta mahdollisimman hyvin aina sadonkorjuuseen asti. Torjuntaruiskutuksilla olisi suojattava myös kasvuston alaosa, minkä vuoksi kasvuston sulkeuduttua torjuntaruiskutuksiin kaivattaisiin uusia sisävaikuttajia torjunta-aineita tai uutta ruiskutustekniikkaa. Niillä lohkoilla, joilla ruttoa on esiintynyt runsaasti, tulisi perunan viljelyä mahdollisuuksien mukaan välttää ainakin parina seuraavana vuotena.

Lisätietoja: Koetoiminta ja käytäntö 2/2001: 13 sähköposti ari.lehtinen@mtt.fi puhelin (03) 4188 2559.