

Porkkanan varastotautien biologinen torjunta *Clonostachys rosea* -sienen avulla

Oona Jääskeläinen, Eeva Marttinen & Minna Haapalainen

*Oona Jääskeläinen tarkasteli Helsingin yliopistossa tekemässään maisterintutkielmassa porkkanan varastotautien torjuntaa biologisin menetelmin. Tutkimuksessa havaittiin *Clonostachys rosea* -sientä sisältävän biologisen kasvinsuojeluaineen ruiskutuksen voivan vähentää porkkanan varastotauteja.*

Ongelmia pitkäkestoisessa varastoinnissa

Pitkään varastoitavat vihannekset, kuten porkkana, altistuvat varastoinnin aikana erilaisille vioituksille, jotka johtavat usein merkittäviin tappioihin. Vioitukset voivat johtua esimerkiksi erilaisista kasvitauteja aiheuttavista sienistä, jotka pääsevät varastoitaviin porkkanoihin joko kasvukauden aikana tai noston yhteydessä. Osa näistä taudinaiheuttajista eli patogeeneista kykenee leviämään varastossa porkkanasta toiseen.

Sienipatogeenit aiheuttavat porkkanoissa erilaisia tautioireita, kuten kuoppaisuutta, tummumista tai mädäntymistä (Kuva 1). Alun perin terveet ja vastustuskykyisetkin porkkanat altistuvat näille ongelmille pitkäkestoisessa varastoinnissa, minkä vuoksi tautien torjunta tulisi tehdä ennakoivasti.

Syötäväksi tarkoitettujen kasvinosien käsittelyyn ei voida kuitenkaan käyttää kemiallisia taudintorjuntavalmisteita, koska niillä voi olla haitallisia



Kuva 1. Patogeenit aiheuttavat varastoitavilla porkkanoilla erilaisia oireita, kuten kuoppaisuutta, tummumista tai mädäntymistä.

vaikutuksia kuluttajien terveyteen. Sen sijaan biologista torjuntaa olisi mahdollista soveltaa varastotappioiden vähentämiseen tähtäävässä ennakoivassa taudintorjunnassa. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten porkkanan varastotappioita voisi vähentää turvallisella biologisella torjunnalla.

Miten biologisen torjunnan soveltuvuutta tutkittiin?

Jääskeläisen opinnäytetyö oli osa Luonnonvarakeskuksen, Helsingin yliopiston ja yhteistyökumppaniyritysten Bioporkkana-hanketta, ja sen tarkoituksena oli tutkia biologiseen torjuntaan kehitetyn valmisteen soveltuvuutta ja käyttöä varastoporkkanoiden sienitautien ehkäisyssä. Valmiste sisältää Prestop-kasvinsuojeluaineestakin tuttua *Clonostachys rosea* J1446 -sienikantaa, jolla on osoitetusti hyvä torjuntateho erilaisia patogeenisia sieniä vastaan (Verdera 2021). Sen vaikutusmekanismi perustuu mm. siihen, että *Clonostachys rosea* käyttää muita sieniä ravinnokseen.

Tutkimuksessa kolmen eri nos-toerän porkkanoita ruiskutettiin ennen varastointia *C. rosea* J1446 -valmisteella tai vedellä tai jätettiin käsittelemättä. Porkkanoita varastoitiin kylmävarastossa (0,5 °C) neljän tai kuuden kuukauden ajan, minkä jälkeen porkkanoista havainnoitiin tautien esiintyvyyttä ja hävikin määrää. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin *C. rosea* J1446 -sienen säilyvyyttä porkkanoiden pinnalla kylmissä varastointiolosuhteissa.

Taudinaiheuttajien määrittämiseksi varastoitujen porkkanoiden vauriokohdista eristettiin mahdollises-



Kuva 2. *Clonostachys* kasvaa porkkananpalasta.

ti patogeenisia sieniä. Tunnistetuista taudinaiheuttajista valittiin muutamia sienikantoja, joilla tutkittiin eri *Clonostachys*-kantojen suoria antagonis-mivaikutuksia kaksoiskasvatuskokeessa. Kaupallisen valmisteen lisäksi testattiin kahta tämän tutkimuksen käsittelemättömistä porkkanoista löydettyä luontaisesti porkkanoissa esiintyvää *Clonostachys*-kantaa, ja niiden antagonis-mivaikutuksia verrattiin kaupallisessa käytössä olevaan kantaan.

Biologisella torjunta-aineella käsitellyissä porkkanoissa ilmeni vähemmän tautioireita

Tutkimuksessa tautioireisten porkkanoiden osuus käsittelemättömistä porkkanoista oli keskimäärin 33 %, mikä on linjassa aiemmin tehtyjen tutkimusten kanssa (Hannukkala ym. 2020). Yleisin tautioire oli porkkanoiden kärjestä alka-va pilaantuminen. Lisäksi kuoppaisuutta ilmeni porkkanoissa suhteellisen paljon.

Tautioireista löydettiin esimer-

kiksi *Botrytis cinerea* -, *Mycocentrospora acerina* -, ja *Fusarium*-sieniä, jotka ovat yleisiä varastoporkkanoita vioittavia patogeenejä. *B. cinerea* -sieni aiheuttaa harmaahometta, joka ilmenee varastossa pahimmillaan pakkaisina ja täysin mädäntyneinä juureksina. *M. acerina* -sieni aiheuttaa porkkanan mustamätää, ja samankaltaisia oireita voivat aiheuttaa myös *Fusarium*-sienet. Lisäksi porkkanoiden tautioireissa esiintyi runsaasti *Cylindrocarpon*-ryhmän sieniä, joista ei ole vielä kattavasti tietoa porkkanan taudinaiheuttajina.

Koska erilaisista tautioireista löytyi samankaltaisia sieniä, tietyn patogeenin ei voitu osoittaa aiheuttavan vain yhtä tiettyä oireityyppiä. Keskimäärin käsittely *C. rosea* J1446 -valmisteella vähensi tautioireiden esiintyvyyttä 23 % verrattuna käsittelemättömiin porkkanoihin, joskin vaihtelu porkkanaerien välillä oli suurta. Lisäksi laajoja tautioireita esiintyi *C. rosea* J1446 -valmisteella käsitellyissä porkkanoissa keskimäärin vähemmän kuin käsittelemättömissä. Myös varastoinnin aikana tapahtuva painohävikki oli keskimäärin pienempi valmisteella käsitellyissä porkkanoissa.

Elinkykyistä *C. rosea* J1446 -sientä löytyi käsitellyistä porkkanoista vielä kuuden kuukauden kylmävarastoinnin jälkeenkin. Hyötymikrobin elinvoimaisuuden säilyminen pitkän varastointijakson aikana mahdollistaa tämän biologisen kasvinsuojelumenehtelmän soveltamisen porkkanan varastotautien torjunnassa. Kasvatusmaljoilla tehdyn antagonismikokeen tulokset osoittivat kaikkien kolmen testatun *Clonostachys*-sienikannan rajoittavan mer-

kitsevästi *B. cinerea* -sienen kasvua, mutta J1446-kannalla vaikutus oli suurin (Kuva 3).



Kuva 3. *Clonostachys*-sienikantojen kyky rajoittaa *B. cinerea* -sienen kasvua tutkittiin myös kasvatusmaljoilla.

Tutkimusta jatketaan

Tähän mennessä saatujen tutkimustulosten perusteella *C. rosea* J1446 -sientä sisältävä valmiste voisi soveltua varastoporkkanoiden sienitautien biologiseen torjuntaan. Valmisteen käyttömäärän ja ruiskutusmenetelmien tutkinta jatkuu parhaillaan, nyt toista vuotta käynnissä olevassa Bioporkkana-hankkeessa. Lisäksi tärkeää olisi tulevana vuosina selvittää sitä, kuinka valmisteen ruiskutus saataisiin osaksi porkkanoiden nostoa ja varastointia.

Kirjoittajista Oona Jääskeläinen työskentelee Verderalla (Lallemand Finland

Oy) asiantuntijana ja valmistuu pian maatalous- ja metsätieteiden maisteriksi (agronomi). Eeva Marttinen ja Minna Haapalainen työskentelevät Helsingin yliopiston Maataloustieteen osastolla tutkijoina ja opettajina ja toimivat Jääskeläisen opinnäytetyön ohjaajina.

Lisätietoa aiheesta

Hannukkala, A., Jaakkola, S., Latvala, S., Kivijärvi, P., Suojala-Ahlfors, T., Inkeroinen, H., Kallela, M. & Tuononen, M. 2020. Porkkanan varastotautien aiheuttajat Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 15/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 32 s.

Verdera 2021. Clonostachys rosea J1446 –sieni kasvitautien torjunnassa: <https://verdera.fi/fi/tuotteet/ammattiviljely/prestop-mix/clonostachys-rosea-j1446/>