

SIPULINNÄIVETE

Sipulinnäivetettä aiheuttavat useat eri *Fusarium*-lajit, joista yleisin on *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*. Sipulinnäivete on merkittävä kasvitauti, joka aiheuttaa vuosittain suuria satotappioita sekä pellolla että varastoinnin aikana.

Fusarium-sieni tuottaa sienirihmastoja sekä itiöitä, joiden avulla se infektoi kasvustoa ja säilyy maassa. Suvuttomat kestoitiöt eli klamydosporit auttavat sientä talvehtimaan Suomen olosuhteissa. Viljelymaan pinnalle jätetyt kasvijätteet ovat suotuisia paikkoja sienen itiökehitykselle.

■ Tartunta ja oireet

Sipulinnäivete on yleensä maalevintäinen kasvitauti, joka kulkeutuu esimerkiksi työkoneiden mukana pellolta toiselle tai leviää huonolaatuisen istukassipulin mukana. *Fusarium*-sienen itiöistä kasvava sienirihmasto infektoi sipulin työntymällä terveeseen tai vahingoittuneeseen juurisoluksoon. Juureen tunkeutunut sienirihmasto estää vedenkuljetuksen solukoissa, joka johtaa kasvin kuihtumiseen. Kasvin tyvellä voi nähdä valkoista tai vaaleanpunertavaa sienirihmastoja (Kuva 1). Ulkoisia oireita on usein hankala huomata ja terveidenkin näköiset sipulit voivat olla *Fusariumin* saastuttamia. Taudinkehitys alkaa pellolla ja jatkuu varastoinnin aikana, jolloin sipulit mätänevät ja kuivuvat kokoon.

■ Torjunta

Fusarium-sieni säilyy kauan viljelymaassa, joten sen torjunta on haastavaa. Ennaltaehkäisy on tautitorjunnan perusta. Hyvästä vil-

jelyhygieniasta ja riittävästä viljelykierrosta on tärkeää huolehtia. Sipulilla viljelykierron tulisi olla noin 3-4 vuotta. Terve istukasmateriaali on oleellinen osa niin sipulimädän kuin muidenkin kasvitautien torjuntaa. *Fusarium*-torjunnassa voidaan käyttää apuna erilaisia kemiallisia ja biologisia peittäusaineita. Tautitorjunnassa on tärkeää myös rikkaruohojen huolellinen hävittäminen. Useat rikkaruohot toimivat taudinaiheuttajille väli-isäntinä ja ne ylläpitävät viljelymaan tautireserviä. Sipuli on huono kilpailemaan rikkaruohojen kanssa, jotka ottavat maaperästä tehokkaasti ravinteita. Ravinnepuutteen vuoksi sipulin kasvu heikkenee ja se on alttiimpi taudeille.



Kuva 1. *Fusarium*-sienen aiheuttamia vioituksia. (Kuvat: Emmi Mykrä).

■ Istukassipulin laatu

EKOkas eli Luomu ja IP-kasvistuotannon kehittämishankkeen tavoitteena on löytää ratkaisuja luomu- ja IP-tuotannossa esiintyviin viljelyongelmiin, kuten *Fusarium*-sienen aiheuttamiin satotappioihin. Yksi merkittävä syy *Fusarium*-tartuntojen määrän kasvuun on istukassipuleiden heikko laatu. EKOkas-hankkeessa istukkaiden laatua on tutkittu ottamalla istukasnäytteitä hankkeessa mukana olevilta sipulitiloilta keväisin 2012-2014. Keväällä 2014 eri tavoin käsitellyistä istukkaista otettiin noin kahden kilon näyte. Istukkaista määritettiin eri *Fusarium*-lajien tartuntaosuudet MTT Jokioisten laboratoriossa.

Tartuntaprosenteissa havaittiin eroja eri käsittelyjen välillä. Kemiallinen peittäys vähentää selvästi istukkaiden *Fusarium*-saastunutta (Taulukko 1.). Luomutuotannossa kemiallisesti peitattujen istukkaiden käyttö ei ole sallittua.

Tutkimuksissa huomattiin myös, että *Fusarium*-tartuntaa voi olla hyvinkin paljon istukkaissa, jotka vaikuttavat ulkoisesti terveiltä. Tätä niin sanottua piilotartuntaa on mahdollista nähdä ilman laboratoriotutkimuksia. Se luo oman haasteensa sipulinviljelylle, jonka vuoksi on tärkeää kartoittaa vaihtoehtoja istukassipulin käytölle. EKOkas-hankkeessa on alustavasti selvitetty myös taimisipulin viljelymahdollisuuksia.

Taulukko 1. Keltasipulin istukkaiden *Fusarium*-saastunutta (%) eri käsittelyissä vuonna 2014.

Istukassipulien käsittely	<i>Fusarium</i> - lajit yhteensä %	<i>Fusarium oxysporum</i> %	<i>Fusarium proliferatum</i> %	<i>Fusarium redolens</i> %	<i>Fusarium tricinctum</i> %	Muut <i>Fusarium</i> -lajit %
Ei lämpökäsittely, ei peitattu	92,1	9,2	9,2	50,0	23,7	0,0
Ei lämpökäsittely, peitattu	18,1	2,1	1,1	4,3	7,4	3,2
Lämpökäsittely, ei peitattu	94,9	23,5	31,6	38,8	1,0	0,0
Lämpökäsittely, peitattu	21,3	1,3	2,5	17,5	0,0	0,0

■ Biologiset kasvinsuojeluaineet

EKOkas-hankkeessa tutkitaan onko biologisista kasvinsuojeluaineista hyötyä luomusipulin *Fusarium*-torjunnassa. Tilakokeissa istukassipuleita peitataan erilaisilla luomutuotannossa hyväksytyillä valmisteilla. Näistä valmisteista Mycostop ja Prestop ovat biologisia kasvinsuojeluaineita ja FZB24 on puolestaan kasvunparanne.

Mycostop ja Prestop ovat Verdera Oy:n markkinoille tuomia tuotteita. Mycostop on *Streptomyces*-sädebakteerivalmiste, joka estää taudinaiheuttajan kasvun sädebakteerin tuottamalla aineenvaihduntatuotteilla. Prestop sisältää *Gliocladium catenulatum* J1446-sienen itiöitä ja rihmastoa. *G. catenulatum*-sieni tuhoaa taudinaiheuttajan loisimalla sen rihmastossa. FZB24 on Avagro Oy:n markkinoima valmiste, jonka teho perustuu *Bacillus amyloliquefaciens*-bakteerin aktiivisiin itiöihin. Itiöt heikentävät taudinaiheuttajaa viemällä sen elintilaa.

Tilakokeissa istukassipulit käsitellään upotamalla ne käsittelyliuoksiin, jotka on valmistettu biologisista kasvinsuojeluaineista. Peittauksen jälkeen istukkaat istutetaan normaalisti. Kasvukauden aikana havainnoidaan eri valmisteilla käsiteltyjen sipuleiden kasvua ja tautitilannetta. Sadonkorjuun yhteydessä sato lajitellaan ja punnitaan ja jokaisesta käsittelystä laitetaan sipulierä varastoon säilyvyyden selvittämiseksi. Varastointikokeen aikana nähdään, miten *Fusarium*-sienet vaikuttavat sipuleihin. Kasvukauden aikaisten havaintojen sekä varastointikokeen perusteella voidaan päätellä, mitkä testatuista

valmisteista vähentävät *Fusarium*-tartuntojen määrää ja parantavat sipulien säilyvyyttä.

Vuonna 2012 istukassipulit käsiteltiin Mycostop- ja Prestop-valmisteilla ja istutettiin heti käsittelyn jälkeen. Vuonna 2013 istukkaiden annettiin kuivaa käsittelyn jälkeen kolme vuorokautta ennen istutusta. Vuonna 2014 osa istukkaista istutettiin heti käsittelyn jälkeen ja osaa kuivattiin 10 vuorokautta. Vuosien 2012-2014 tulosten perusteella Mycostop- ja Prestop-upotuskäsittelyt eivät vähentäneet sadon tautisuutta tai lisänneet kauppasadon määrää. Vuonna 2012 testattiin myös valmisteiden ruiskuttamista maahan istutuksen yhteydessä. Tällöin kauppasadon määrä kasvoi ja sato oli terveempää kuin käsittelemättömässä verranteessa.

FZB24-valmistetta kokeiltiin ensimmäisen kerran vuonna 2013. Istukkaat upotettiin käsittelyliuokseen, jonka jälkeen niiden annettiin kuivaa kolme vuorokautta. Käsittely lisäsi satoa ja paransi sadon terveyttä muihin käsittelyihin verrattuna. Vuonna 2014 istukkaat istutettiin heti käsittelyn jälkeen. Käsittelyn todettiin heikentävän satoa ja sen laatua.

Testattujen valmisteiden tehosta sipulin *Fusarium*-torjunnassa on saatu vaihtelevia tuloksia. Istukassipulit ovat olleet hyvin tautisia, joten parhaimmillaankin valmisteiden antama hyöty on jäänyt vaatimattomaksi. Istukkaiden erilaiset peittäusmenetelmät biologisilla valmisteilla vaatisivat myös vielä lisätutkimusta.

EKOkas - Luomu- ja IP-kasvituotannon kehittäminen

EKOkas on Luonnonvarakeskuksen (Luke), Helsingin yliopiston Ruralia-instituutin ja ProAgrian yhteinen hanke, joka toteutetaan käytännön viljelijöiden sekä alan yritysten yhteistyöllä Etelä- ja Pohjois-Savon, Kaakkois-Suomen sekä Hämeen alueilla vuosina 2012-2014.

Hanke jakautuu kahdeksaan eri työpakettiin, jotka keskittyvät viljelytekniisiin ongelmiin. Työpaketit toteutetaan työpajatoimintana, tila- ja kenttäkokeina sekä pellonpiennartilaisuuksina. Hanke on kohdistettu erityisesti avomaan vihannesten tuottajille sekä tavanomaisessa että luomutuotannossa ja luomuperunan tuottajille.

Hankkeen pääasiallinen rahoitus on Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2007-2013 Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta.



Lähteet

Avagro Oy. <http://www.avagro.fi/etusivu>

Brayford, D. 1996. IMI description of fungi and bacteria, set 127, No. 1263 *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*. Mycopathologia 133:39-40.

EKOkas-hanke. www.luke.fi/ekokas

Kasvinsuojeluseura ry. 2014. Sipulin ja purjon tasapainoinen kasvinsuojelu. <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/16Sipulinjapurjontatasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2084/language/fi-FI/Default.aspx>

Schwartz, H.F. & Mohan, S.K. 1995. Compendium of onion and garlic diseases. The American Phytopathological Society. APS press. Minnesota. USA. 54 s.

Sumner, D.R. 1995. *Fusarium* basal plate rot. s. 10-11. In: H.F. Schwartz and S.K. Mohan (eds.). Compendium of onion and garlic diseases. American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA.

Verdera Oy. 2014a. Biologinen kasvinsuojeluaine Prestop. <http://verdera.fi/fi/tuotteet/ammattiviljely/prestop/>. Viitattu 14.7.2014.

Verdera Oy. 2014b. Biologinen kasvinsuojeluaine Mycostop. <http://verdera.fi/fi/tuotteet/ammattiviljely/mycostop/>. Viitattu 14.7.2014.

Sipulin *Fusarium*

©Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

puh 0294 1911

ruralia-instituutti@helsinki.fi

Tietokortti on tuotettu EKOkas-hankkeessa

www.luke.fi/ekokas

Julkaistu: 8/2014, päivitetty 2.2.2015

Teksti:

Emmi Mykrä ja Sari Iivonen

HY, Ruralia-instituutti

Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

etunimi.sukunimi@helsinki.fi

Pirjo Kivijärvi

Luonnonvarakeskus (Luke)

Lönnrotinkatu 3, 50100 Mikkeli

pirjo.kivijarvi@luke.fi