

# Havainnot ja nurmen sienitaudeista 2014

## InnoTietoa! -hanke

Raija Suomela, MTT Ruukki



Taudin runtelemaa timotei-nurminata –kasvustoa 3.9.2014. Kuva: Raija Suomela

*Nurmentuotannossa pyritään yhä suurempiin ja laadukkaampiin rehusatoihin, sillä hyvän säilörehun on todettu olevan keskeinen kannattavuustekijä nautakarjatilalla. Kosteiden ja lämpimien olosuhteiden tiedetään kuitenkin olevan riski rehun laadulle erityisesti toisessa sadossa ja etenkin eloperäisillä mailla, joilla maasta vapautuvat vesi ja typpi lisäävät kasvuston rehevää kasvua. Mikäli skenaariot ilmastonmuutoksen vaikutuksista osoittautuvat oikeiksi, lämpöä ja kosteutta riittää jatkossakin, ja nurmikasvien tautipaine kasvaa huomattavasti. Nurmilla taudit leikkaavat suoraan saatavaa kuiva-ainesatoa ja sadon laatua. Nurmirehulla ruokittavien eläinten terveysriskit voivat myös kasvaa.*

## TAUTIHAVAINNOT RUUKISSA

MTT Ruukin nurmikokeita ja talousnurmea koettelivat loppukesällä 2014 kasvitaudit niin rajuin oirein, ettei nurmitutkija voinut olla ainakin lyhyesti selvittämättä ilmiön syntytekijöitä ja tautien mahdollisia vaikutuksia nurmen selviytymiseen, rehusadon laatuun ja mahdollisiin terveysvaikutuksiin ruokittavilla eläimillä. Kyseisissä, jo vuosina 2011 ja 2012 perustetuissa kokeissa oli havaittu voimakkaita tautioireita aiempinakin nurmivuosina (kuva 1), mutta taudit olivat vaikuttaneet lähinnä rehun laatua alentavasti. Kesällä 2014 tautien arvioitiin vähentäneen nurmen satoa noin 1500 ka kg /ha ja alentaneen laatua todella huomattavasti.

Eriytyisen voimakkaista tautioireista kärsiviä timotei- ja nurminata versoja lähetettiin MTT Jokioisten Kasvintuotannon laitokselle analysoitavaksi. Tutkija Päivi Parikka analysoi näytteet pitämällä infektoituneita versoja kostutetulla alustalla, ja tunnistamalla syntyvien itiöemien avulla versoissa esiintyvät sienitaudit.

Koeasemalla arvioitiin tautien tulleen nurmikokeisiin kylvösiemenen mukana, sillä edellä mainittuja rajuimpia tautioireita esiintyi vuosina 2012-2014 vain tietyissä, samoilla siemenerillä perustetuissa kokeissa. Lähetimme siksi myös tutkimusasemalta löytyvien eri nurmilajikkeiden siemeniä analysoitavaksi. Niissä osoittautui pitkästä varastointiajasta huolimatta olevan jonkin verran taudinaiheuttaja -sieniä.



Kuva 1. Kolmannen niittokerran satonäyte vuonna 2013. Kuva: Raija Suomela

## TAUTIMÄÄRITYSTEN TULOKSET

Kasvustossa esiintyvät taudit kesällä 2014 olivat Nuutti-timoteilla *Bipolaris Sorokiniana* (tyvi- ja lehtilaikkutauti) sekä *Mastigosporium* –sienen aiheuttama lehtilaikkutauti (kuvat 2 ja 3). Nurminadalta löytynyt taudinaiheuttajasieni oli nimeltään *Drechslera dictyoides*, joka on sukua ohran verkkolaikun (*Drechslera teres*) aiheuttajalle (kuvat 4 ja 5).

Nurmiheinien siemenissä (joista vain Inkeri oli sitä samaa siemenerää, joilla oireilevat nurmikokeet oli perustettu) osoittautui olevan useita eri sienilajeja vaikka kaikkia siemeniä oli vakuustodistuksen mukaan varastoitu vähintään neljä vuotta (taulukko 1). Useat sienitaudit vaativat kosteat olot selviytyäkseen ja häviävät kuivissa varasto-oloissa vuosien myötä. Eräät

sienitaudit (esim. *Penicillium*) puolestaan lisääntyvät nimenomaan kuivissa varasto-olosuhteissa.

Tutkituista siemeneristä puhtainta oli Tuuren siemen ja heikkolaatuisimpia todennäköisesti Tenhon ja Inkerin siemenet, sillä niissä oli runsaasti merkittävän taudinaiheuttajan, *Drechsleran* saastuttamia siemeniä. Lisäksi Tenhon siemenerässä oli (tosin vain 1 %) mukana tyvi- ja lehtilaikkutaudilla saastuneita siemeniä. Monet analysoiduista sienilajeista osoittautuivat kirjallisuuden mukaan toksiineja tuottaviksi lajeiksi. *Tulokset eivät varsinaisesti osoittaneet tietyn lajikkeen alttiutta tietyille sienitaudeille, vaan kertoivat vain yksittäisten, tutkimukseen otettujen siemenerien siementen puhtaudesta.*

Taulukko 1. Saastuneiden siementen osuus (%) siemenerästä.

Sienilaji /-suku	Toksisuusriski*	Inkeri	Nuutti	Iki	Tuure	Tenho
<i>Alternaria spp.</i>	x	46	4	9	3	30
<i>Bipolaris sorokiniana</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>Cladosporium spp.</i>	x	5	1	2	8	1
<i>Cephalosporium</i>		0	3	2	1	0
<i>Chaetomium sp.</i>	x	0	0	2	2	1
<i>Drechslera sp.</i>		<b>17</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>29</b>
<i>Epicoccum sp.</i>	x	0	1	3	0	0
<i>Gliocladium sp.</i>		0	1	0	0	0
<i>Fusarium spp.</i>	<b>x</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<i>Penicillium sp</i>	x	0	0	2	0	1
<i>Mucor sp.</i>	x	0	0	0	1	0
sädesieni	x	3	4	3	3	0
pulloja		0	0	0	2	1

\*Riski todettu kansainvälisissä julkaisuissa joko sienien tuottamina toksisina yhdisteinä tai vapautuvina itiöinä

## Versoilla havaitut sienilajit

Todennäköisesti suurimmat tautioireet timotei-versoille aiheuttanut **tyvi- ja lehtilaikkutauti** *Bipolaris sorokiniana* tunnetaan Suomessa erityisesti ohralla. Tautioireet, jotka alkavat laikkuina kasvin tyveltä siirtyen kasvissa ylöspäin, johtavat pahimmillaan lehtien kuivumiseen, viljoilla kahujyvien muodostumiseen ja kasvuston täydelliseen kuolemiseen. Ruukissa tautia on esiintynyt tietyllä rehuohra- lajikkeella muutamina vuosina 2010-luvulla. Kesällä 2014 kyseinen tauti tunnistettiin viljelijän MTT Ruukkiin tuomassa rehuohranäytteessä. Sekä MTT Ruukissa että viljelijän ohrakasvustossa osa ohraversoista käytännössä kuolivat tähkälle tulon jälkeen ja siemenet jäivät tyhjiksi.

Kuten muita sienitauteja, tyvi- ja lehtilaikkutautiakin esiintyy runsaasti silloin, kun kasvukauden olosuhteet ovat lämpimät ja kosteat. Sienitauti säilyy maassa itiöinä sekä sienirihmastona kuolleessa kasvijätteessä sekä siementen pinnoilla. Tautitorjuntaa voi maatilalla tehdä viljelykierron avulla. Viljelykiertoon tulisi ottaa muita kuin vilja- tai heinäkasveja, eli esimerkiksi ristikkukaisia kasveja (esim. kevät- tai syysrypsi) tai palkokasveja (esim. apilat, herne, härkäpapu) Kemiallisessa tautitorjunnassa keskeisiä nurmella ovat siementuotannon kasvustoruiskutukset ja kylvösiemenen peittäus.

Eri nurmilajikkeiden kestävydestä tyvi- ja lehtilaikkutautia vastaan tiedetään hyvin vähän, mutta ainakin ohralla on sekä taudille selvästi alttiita että selvästi resistenttejä lajikkeita. Kasvinjalostajien edustajat Borealilta ja K-maataloudesta olivat vakuuttuneita siitä, että Suomessa markkinoitavat timotein ja nurminadan lajikkeet ovat, ikävä kyllä, kaikki yleisesti alttiita sienitaudeille eikä yksittäisten tautihavaintojen perusteella voi ainakaan tällä hetkellä tehdä lajikevalintaa. Aivan ilmeisesti nurmikasvilajikkeiden tautitutkimusta tulee lisätä tulevaisuudessa.

***Mastigosporium*** –sienilaji on kirjallisuuden mukaan vähemmän merkityksellinen sienilaji heinäkasveille. Toisin kuin useat muut sienilajit, *Mastigosporium* vaatii viileät ja kosteat olosuhteet menestyäkseen. Taudin aiheuttamia pieniä rengasmaisia laikkuja voi havaita usein syksyllä nurmikasvustossa. Sieni ei tiettävästi tuota toksisia yhdisteitä tai itiöitä.

***Drechslera dictyoides*** –sieni aiheuttaa heinäkasveille verkkolaikkutaudin, joka on sukua Pohjois-Pohjanmaallakin erittäin tunnetulle ohran verkkolaikulle (*Drechslera teres*). Tauti mainitaan merkittäväksi heinäkasvien taudinaiheuttajaksi eri puolilla maailmaa.

### Siemenistä määritetyt sienilajit

Siemenistä analysoiduista sienitaudeista osa oli tavallisia homesieniä, joita esiintyy yleisesti luonnossa, mutta joilla voi suurina määrinä esiintyessään olla toksisia vaikutuksia eläimille ja ihmisille. Osa sienistä oli myös kasvien taudinaiheuttajia. Nurmiheinillä voi esiintyä myös sieniä, jotka elävät symbioosissa isäntäkasvin kanssa suojaten tuottamallaan yhdisteillä kasvia esimerkiksi taudeilta ja tuholaisilta (endofyytti –sieni). Analysoiduista sienilajeista ainoastaan *Gliocladium* on todettu olevan ruokonadan endofyytiksi.

***Alternaria*** –sieni on hyvin yleinen ja siitä esiintyy useita lajeja. *Alternaria* pystyy muodostamaan ihmisille ja eläimille toksisia yhdisteitä. USA:ssa se on luokiteltu tärkeimmäksi astman aiheuttajaksi. Sienen kasveille aiheuttamat tautioireet ovat taimi- ja lehtipolte. Kaikki *Alternaria*-suvun sienilajit eivät ole haitallisia.

***Cladosporium*** –sieni on yleisin ulkohomesieni Suomessa. Kasveille se aiheuttaa tyypillisesti lehtiin raidoitusta, mutta pahimmillaan se hidastuttaa kasvua, johtaa siemensadon menettämiseen ja jopa versojen kuolemaan. Sieni viihtyy viileillä ja kosteilla tuotantoalueilla ja hyötty mm. kevennetystä muokkauksesta ja maan alhaisesta pH:sta. Sieni tuottaa toksiineja.

***Cephalosporium*** –sienen aiheuttaman taudin suomenkielinen nimi on **keltaviirutauti**. Taudinaiheuttajasieni säilyy useiden muiden sienitautien tavoin maassa kasvinjätteessä ja voi aiheuttaa lieviä satomenetystä ilmeisesti lähinnä viljoilla. Sieneen ei tiettävästi liity toksisuusriskiä. Keltaviirutautiriskiä lisäävät pitkäaikaiset heinämäiset nurmet.

***Chaetomium*** –sienten itiöillä on todettu olevan allergisoivia vaikutuksia. Kirjallisuudessa mainitut, sieneen liittyvät tutkimukset koskevat mm. rakennusten sisäilman laatua.

***Epicoccum*** –sieni on yleinen homesieni sekä ulkona että sisätiloissa. Sienilaji tunnetaan ennen kaikkea sen aiheuttamista allergisoivista ja toksisista terveyshaitoista eläimille ja ihmisille, mutta se aiheuttaa myös lehtilaikkuoireita eri kasvilajeille.

***Gliocladium*** on yleinen sienilaji, jolla ei tiettävästi ole toksisuusriskiä eläimille tai ihmisille.

**Fusarium** -suvun homesienet ovat yleisiä heinäkasveilla. Monet *Fusarium* -sienen lajit tuottavat tietyissä olosuhteissa eläimille ja ihmisille myrkyllisiä yhdisteitä. Viljoilla esimerkiksi **punahomeen** tuottamien toksiinien esiintymistä seurataan nykyisin tarkasti. *Fusarium* -sienet voivat olla merkittäviä sadon määrän ja laadun alentajia myös nurmella.

**Penicillium** -sieni on yleisin sisäilmassa havaittava homesieni, joka tuottaa useita eri toksiineja.

## HUONOT KASVUOLOT JA RAVINTEIDEN PUUTOKSET VOIVAT ALTISTAA SIENITAUDEILLE

Oireilevasta nurmesta teetettiin **Yara Suomen** kustantamana kasvinravinnepitoisuus- eli MegaLab-analyysi, sillä yhdeksi nurmen huonon kasvukunnon syyksi epäiltiin myös ravinnepuutoksia. Näytteet otettiin 9.9.2014 kolmannen niittokerran yhteydessä, ja myöhäinen näytteenotto heijastui analyysituloksiin. Analyysi kuitenkin paljasti timotein ja nurminadan seoskasvuston ravinnepitoisuuksien olevan sekä pääravinteiden että joidenkin hivenravinteiden osalta melko matalat suositusten mukaisesta lannoituksesta huolimatta, kuten hyvin usein nurmen laatuanalyyseissa on MTT Ruukissa todettu.

Taulukko 2. MegaLab –analyysin tulokset, Viljavuuspalvelu Oy

Analyysit	Tulos	Ohjearvo	Tulkinta
N (g/kg dm)	23	35	Matala
P (g/kg dm)	2,9	3,5	Matala
K (g/kg dm)	24	30	Matala
Mg (g/kg dm)	2,5	1,9	Normaali
Ca (g/kg dm)	6,3	3,8	Normaali
S (g/kg dm)	2,8	3,0	Melko matala
Mn (mg/kg dm)	48	50	Melko matala
B (mg/kg dm)	6,8	6,0	Normaali
Cu (mg/kg dm)	7,3	6,0	Normaali
Zn (mg/kg dm)	24	37	Matala
Fe (mg/kg dm)	99	50	Normaali

Useiden sienitautien, joita ei pidetä merkittävinä kasvien tautienaiheuttajina, on osoitettu olevan merkityksellisiä kasvien menestymiselle silloin, kun kasvin vastustuskyky on ollut erilaisten stressitilanteiden (usein sääolot) tai ravinnepuutosten takia heikko. Keskeistä sienitautien ehkäisemisessä nurmituotannossa ovat siis aiemmin jo mainitut viljelykierto ja puhdas kylvösiemen mutta myös hyvien kasvuolosuhteiden ylläpitäminen: maan rakenne, kalkitus, riittävä lannoitus (sekä pääravinteet että hivenravinteet).



Kuva 2. Nuutti –timotein oirehtivia versoja 24.9.2014. Vanhimmat lehdet olivat tyvestä latvaan huonokuntoisia /kuolleita ja kuivuneita ilmeisesti **tyvi- ja lehtilaikkutaudin** takia. Kuva: Raija Suomela



Kuva 3. Timoteilla *Mastigosporium* –sienen aiheuttamat pienet laikut eivät vaikuttaneet kovin vakavalta uhalta kasvin selviytymisen kannalta, mutta alensivat nekin todennäköisesti hieman rehun laatua. Kuvat: Raija Suomela



Kuva 4. Inkeri –nurminadan oirehtivia versoja 24.9.2014. Kasvin tyvi oli vaurioitunut pahoin. Kuva: Raija Suomela



Kuva 5. Nurminadan lehdissä esiintyi *Drechslera dictyoides* –sienen aiheuttamia lehtilaikkuja, jotka muistuttivat ohran **verkkolaikun** oireita. Kuva: Raija Suomela



## POHDINTAA

Lyhyt kirjallisuustarkastelu osoitti, että nurmen tauteja on tutkittu huomattavasti vähemmän kuin esimerkiksi eri viljalajien tauteja. Erityisesti syysviljojen talvehtimiseen liittyvää tautitutkimusta on maailmalla paljon. Sienitautien tuomat ongelmat ovat Suomessa nousseet esille lähinnä rehuteollisuuden piirissä, kun rehuviljoilla on havaittu punahomeen (*Fusarium*-suku) aiheuttamia toksineja, jotka aiheuttavat kotieläimille terveyshaittoja. Toksiinipitoisuuksia seurataan nykyisin analysoimalla rehutehtaille myytäviä rehuviljaeria. Useiden sienien tiedetään olevan myös allergeeneja, ja niiden aiheuttamista hengitystieoireista maatalouden parissa työskenteleville ihmisille ollaan melko hyvin tietoisia. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa nurmiheinän siemenistä havaitun *Chaetomium*-sienen itiöt tunnetaan myös yhtenä sisäilmaongelmia aiheuttavista, talon rakenteissa kasvavista sienilajeista.

Suomessa eri nurmikasvilajien sisältämien sienitautien vaikutuksia esimerkiksi nautakarjan terveyteen on tutkittu vähän. Maailmalla (etenkin Etelä-Euroopassa, Lähi-Idässä ja Pohjois-Amerikassa) kamppaillaan kuitenkin jatkuvasti nurmirehun toksiinipitoisuuksien kanssa ja eri sienten (mm. *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., ja *Epicoccum* sp) toksiinien aiheuttamien kotieläinten sairauksien parissa. Viimeistään ilmaston muutoksen myötä (jollei jo nyt) toksiinien aiheuttamat haitat kotieläinten terveydelle voivat olla vakava, tuotantoon vaikuttava tosiasia myös meillä Suomessa. Tiilikkala ym. linjasivat vuonna 2010 ilmaston muutosta koskevassa raportissaan seuraavasti: ”Ilmaston muutos lisää kasvinsuojeluriskejä ja niiden torjunnasta johtuvia ympäristöriskejä monella tavalla. Riskien hillintä perustuu kotimaisen ja terveen lisäysmateriaalin käyttöön eli terveen kasvimateriaalin tuotantokapasiteetti on osa kansallispääomaa, joka pitää säilyttää. Samoin taudinkestävien lajikkeiden jalostus pitää varmistaa kansallisin varoin. Riskimuutosten seurantaan varten tarvitaan systemaattinen tarkkailujärjestelmä ja tehokas tiedonvälitys.”

Yksi maailman tunnetuimmista eläinten taudeista, jonka taustalla ovat nurmirehun sisältämät toksiinit, on ”**Fescue Foot**”. Tauti tunnetaan ainakin nautakarjalla ja lampilla hyvin laajasti, ja erityisesti Pohjois-Amerikassa, jossa ruokonata on keskeisin rehukasvi pihvikarjalle. Tauti aiheutuu, kun eläinten rehustuksessa on käytetty nataa (er. ruokonata), jossa on ollut endofyyttisienen *Neotyphodium coenophialum* muodostamaa toksiinia ”ergovaliniinia”. Ensimmäinen taudin oire on yleensä eläinten takajalkojen ontuminen. Taudin edetessä voi eläimelle muodostua oireilevaan jalkaan kuolio. Myös häntä ja korvat voivat oireilla, eläimet voivat menettää painoaan, niiden selkä voi kaarevoitua ja niiden karvat voivat muuttua karkeaksi. Toksiinipitoisuuksia määritetään rutiinomaisesti esimerkiksi emolehmätuotannossa laidunlohkoilta, koska toksiinit heikentävät myös eläinten hedelmällisyyttä. Rehun säilönnän vaikutuksesta sienien tai sen muodostaman toksiinin määrään ei tiedetä.

Tämä yksittäinen tutkimus paljasti, että myös nurmikasvilajien siemenierissä voi kulkeutua kasvien vakavia taudinaiheuttajia. Tulokset siementen puhtaudesta koskivat tässä tapauksessa vain tutkimuksessa olleita siemeniä, eikä tuloksia voi yleistää koskemaan esimerkiksi tiettyä lajiketta. Siemenissä esiintyvät taudit ovat todennäköisimmin seurausta kyseisten siementen tuotantokauden olosuhteista.

## TOIMENPITEITÄ KÄYTÄNTÖÖN

Tautien leviämisen hillitsemiseksi nurmen siementuottajien tulisi tulevaisuudessa kiinnittää erityinen huomio kasvuston tautien torjumiseen – ei saatavan siemensadon määrän kannalta, vaan siemensadon jälleenmyyntiarvon kannalta. Siemenistä kasvatettavan nurmirehusadon kansantaloudellinen merkitys on suuri.

Maatiloilla tauteja voidaan hallita lähinnä turvaamalla kasveille hyvät kasvuolot (pellon peruskunto, kalkitus, lannoitus jne.), ottamalla viljelykiertoon muita kuin heinämäisiä kasveja (mm. öljykasvit, palkokasvit), tarkastamalla siementuottajilta, onko ostettavan siemenen tautitorjuntaa tehty sekä käyttämällä peitattuja ja tarkastettuja nurmen ja rehuviljojen siemeniä.

Säilörehun tai niitonäytteiden analysoinnissa ja tutkimisessa tulisi Suomessakin kiinnittää huomio toksiinipitoisuuksiin. Toksiinien esiintymisestä (eri toksiinilajit), toksiinipitoisuuksista rehussa eri vuosina tai pitoisuuksien kehittymisestä pitemmällä aikavälillä ei tiedetä tällä hetkellä käytännössä mitään.



Kuva 6. Sienitaudit aiheuttavat tappioita sekä sadon määrässä että laadussa ja sienien muodostamat toksiinit voivat olla riski eläinten terveydelle. Kuva: Raija Suomela

## Kirjallisuutta

Browning R. 2003. Tall Fescue Endophyte Toxicosis in Beef Cattle, Tennessee State University. Saatavilla:

[http://www.bifconference.com/bif2003/BIFsymposium\\_pdfs/Browning.pdf](http://www.bifconference.com/bif2003/BIFsymposium_pdfs/Browning.pdf)

Cromey M. 1983. Studies on Net blotch of Ryegrass Caused by *Drechslera dictyoides*. University of Canterbury. Saatavilla: <http://hayesmicrobial.com/library.php>

Hussein S. and Brasel J. 2001. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology* 167 (2001) 101–134.

Jalli M. 2013. Viljakasvien kasvitaudit ja niiden torjuminen sekä roudattomien talvien vaikutus kasvitauteihin. Saatavilla:

[http://www.ilmase.fi/site/wp-content/uploads/2013/02/Jalli\\_270313.pdf](http://www.ilmase.fi/site/wp-content/uploads/2013/02/Jalli_270313.pdf)

Kumar J., Schäfer P., Hückelhoven R., Langen G., Baltruschat H., Stein E., Nagarajan S. and Kogel K-H. 2002. Pathogen Profile. *Bipolaris sorokiniana*, A Cereal Pathogen of Global Concern: Cytological And Molecular Approaches Towards Better Control. *Molecular Plant Pathology* (2002) 3( 4 ), 185–195.

Quincke M., Murray T., Peterson C., Sackett K., ja Mundt C. 2014. Biology and control of cephalosporium stripe of wheat. *Plant Pathology*. [Volume 63, Issue 6](#), pages 1207–1217, December 2014.

Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. Grass for Seed-Purple Eyespot: Mastigosporium Leaf Spot. Saatavilla:

<http://pnwhandbooks.org/plantdisease/grass-seed-purple-eyespot-mastigosporium-leaf-spot>

Tiilikkala K., Hannukkala A., Salonen J., Huusela-Veistola E., Laitinen P., Ojanen H., ja Ooperi S. 2010. Lisääntyvät kasvinsuojeluriskit ja niiden hallinta ilmaston muuttuessa. Maataloustieteen päivät 2010. Saatavilla:

<http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/002.pdf>