

Viljelijän keinovalikoima fusariumin hallinnassa

Mahdollisuudet ennen ja jälkeen kylvön

Viljan hometoksiinien esiintyminen
ja torjunta-ilta 26.2.2025
Jussi Knaapi

Lehtiotsikko 1970-luvulta:

Puimurin maalia vai punahometta?

Punahome eli *Fusarium* sienten ongelma on ollut tunnettu itse asiassa jo 100 vuotta! Voidaan myös todeta, että jokin viljelytavassamme näyttää altistavan kasvustoja mykotoksiineja muodostaville sienille.

Lehtiotsikko Helmikuu 24.2025 - Tanska

Analyses show potent mycotoxin in over half of Danish grain samples

Analyses from Alltech show that the mycotoxin Fusarenon X is now found in Danish crops to a much greater extent than previously. Therefore, precautions must be taken.

Feb 24, 2025 at 1:21 PM

Thels Melby Eriksen



Valitettavasti myös "uudet" terävät fusariumlajit yleistyvät, kuten esimerkki Tanskasta kertoo.

Barley and wheat are at high risk of being contaminated with Fusarenon X. Photo: Agrofoto.

Lehtiotsikko Helmikuu 24.2025 - Tanska

Analyses show potent mycotoxin in over half of Danish grain samples

Analyses from Alltech show that the mycotoxin Fusarenon X is now found in Danish crops to a much greater extent than previously. Therefore, precautions must be taken.

Feb 24, 2025 at 1:21 PM

Thels Melby Eriksen



Tanskan vehnä- ja ohrasadosta suuri osa oli erilaisten mykotoksiineja muodostavien fusarium-sienten saastuttamia. "Uuden" Fusarenon X toksiinin osuus oli iso!


Barley and wheat are at high risk of being contaminated with Fusarenon X. Photo: Agrofoto.

If you have wheat or barley in your mixture that is contaminated with Fusarenon X, and our studies show that this is very typical in the 2024 harvest, you can expect the daily gain for slaughter pigs to decrease by 13.78 grams, explains Per Laustsen.

The article continues after the ad

Individual mycotoxins	Occurrence, %	Median, ppb	Average level, ppb	Maximum level, ppb
Moniliformin	88,0	17,38	26,16	108
HT2 Toxin	86,7	24,07	41,32	233
Deoxynivalenol	85,3	40,70	76,49	619
Fusarenon X	82,7	154,31	158,61	387
Enniatin B/B1	80,0	136,67	308,34	2 561
DON-3-Glucoside	61,3	3,69	9,95	163
T2 Toxin	61,3	7,26	13,33	96
Fumonisin B1	46,7	0,00	6,91	59
Enniatin A/A1	41,3	0,00	32,49	479
3-AcDon	32,0	0,00	3,83	56
Neosolaniol	28,0	0,00	2,47	23
Fumonisin B2	25,3	0,00	3,48	54
Beauvericin	21,3	0,00	1,66	52
Fumonisin B3	17,3	0,00	0,82	13
Fusaric Acid	14,7	0,00	0,66	14
Diacetoxyscirpenol	13,3	0,00	0,46	7
Ergosin(in)e	10,7	0,00	0,76	17
Zearalenone	9,3	0,00	0,74	13
Cyclopiazonic Acid	9,3	0,00	0,49	17
Ergocornin(in)e	6,7	0,00	0,30	9
Mycophenolic Acid	5,3	0,00	0,25	10
Ergotamin(in)e	5,3	0,00	31,02	2 304
Ergocryptin(in)e	5,3	0,00	0,58	16
Ergocristin(in)e	2,7	0,00	0,17	7

Alltech 37+ analyses show that Fusarenon X was detected in 82.7 percent of the tests performed on barley from the 2024 harvest. Graphic: Alltech.



Etelä-Afrikka helmikuu 8. 2025 – vehnäpellolla .. Myös heillä on fusarium haasteita

Fusarium mykotoksiineja esiintyy useimmilla viljelyalueilla.
Pohjoismaat, Balttia, Iso-Britannia, Kanada...
Vehnä, ohra, kaura ovat kaikki alttiita.

Mykotoksiini-testauksen haasteet

- Näytteenoton edustavuus
- Jauhatuksen hienous
- Näyte-erien välinen kontaminaatio
- Itse testauksen virhemarginaali – plus/miinus X %
- Viljelijän oikeusturva rajatapauksissa
- Raakaerien vs. jalosteiden hylkyrajat, (kuori vs. ydin)
- Asetusta ollaan uudistamassa!

If you have wheat or barley in your mixture that is contaminated with Fusarenon X, and our studies show that this is very typical in the 2024 harvest, you can expect the daily gain for slaughter pigs to decrease by 13.78 grams, explains Per Laustsen.

The article continues after the ad

Individual mycotoxins	Occurrence, %	Median, ppb	Average level, ppb	Maximum level, ppb
Moniliformin	88,0	17,38	26,16	108
HT2 Toxin	86,7	24,07	41,32	233
Deoxynivalenol	85,3	40,70	76,49	619
Fusarenon X	82,7	154,31	158,61	387
Enniatin B/B1	80,0	136,67	308,34	2 561
DON-3-Glucoside	61,3	3,69	9,95	163
T2 Toxin	61,3	7,26	13,33	96
Fumonisin B1	46,7	0,00	6,91	59
Enniatin A/A1	41,3	0,00	32,49	479
3-AcDon	32,0	0,00	3,83	56
Neosolaniol	28,0	0,00	2,47	23
Fumonisin B2	25,3	0,00	3,48	54
Beauvericin	21,3	0,00	1,66	52
Fumonisin B3	17,3	0,00	0,82	13
Fusaric Acid	14,7	0,00	0,66	14
Diacetoxyscirpenol	13,3	0,00	0,46	7
Ergosin(in)e	10,7	0,00	0,76	17
Zearalenone	9,3	0,00	0,74	13
Cyclopiazonic Acid	9,3	0,00	0,49	17
Ergocomin(in)e	6,7	0,00	0,30	9
Mycophenolic Acid	5,3	0,00	0,25	10
Ergotamin(in)e	5,3	0,00	31,02	2 304
Ergocryptin(in)e	5,3	0,00	0,58	16
Ergocristin(in)e	2,7	0,00	0,17	7

Alltech 37+ analyses show that Fusarenon X was detected in 82.7 percent of the tests performed on barley from the 2024 harvest. Graphic: Alltech.

Alltech edustaja Suomessa: Feedex

Jan-Peter Brunell – 044 763 6653
jan-peter.brunell@feedex.fi

- Testaus kattaa viljat ja karkearehut
- Raportti räätälöidään rehukäyttöä silmällä pitäen
- Naudat
- Siat
- siipikarja

Fusarium lajeja tunnetaan useita satoja. Kuvan Alltech testi tunnistaa tällä hetkellä 54 erilaista mykotoksiinia. Onneksi vain muutamat lajit ovat runsastuneet ns. hankaliksi.

If you have wheat or barley in your mixture that is contaminated with Fusarenon X, and our studies show that this is very typical in the 2024 harvest, you can expect the daily gain for slaughter pigs to decrease by 13.78 grams, explains Per Laustsen.

The article continues after the ad

Individual mycotoxins	Occurrence, %	Median, ppb	Average level, ppb	Maximum level, ppb
Moniliformin	88,0	17,38	26,16	108
HT2 Toxin	86,7	24,07	41,32	233
Deoxynivalenol	85,3	40,70	76,49	619
Fusarenon X	82,7	154,31	158,61	387
Enniatin B/B1	80,0	136,67	308,34	2 561
DON-3-Glucoside	61,3	3,69	9,95	163
T2 Toxin	61,3	7,26	13,33	96
Fumonisin B1	46,7	0,00	6,91	59
Enniatin A/A1	41,3	0,00	32,49	479
3-AcDon	32,0	0,00	3,83	56
Neosolaniol	28,0	0,00	2,47	23
Fumonisin B2	25,3	0,00	3,48	54
Beauvericin	21,3	0,00	1,66	52
Fumonisin B3	17,3	0,00	0,82	13
Fusaric Acid	14,7	0,00	0,66	14
Diacetoxyscirpenol	13,3	0,00	0,46	7
Ergosin(in)e	10,7	0,00	0,76	17
Zearalenone	9,3	0,00	0,74	13
Cyclopiazonic Acid	9,3	0,00	0,49	17
Ergocornin(in)e	6,7	0,00	0,30	9
Mycophenolic Acid	5,3	0,00	0,25	10
Ergotamin(in)e	5,3	0,00	31,02	2 304
Ergocryptin(in)e	5,3	0,00	0,58	16
Ergocristin(in)e	2,7	0,00	0,17	7

Alltech 37+ analyses show that Fusarenon X was detected in 82.7 percent of the tests performed on barley from the 2024 harvest. Graphic: Alltech.

Alltech 37+ RESULTS: MYCOTOKINS LEVELS MEASURED AT 87.69 % DRY MATTER					
Sample ID #:	DK3036	Customer Sample ID:	Feedex - Sample 45 Pertu Organic		
Origin:	Finland	Feed Matrix:	Oats		
Species:	Mature Dairy Cows	Customer Account #:	12000063		
Internal Ref #	Mycotoxins	Levels Detected (ppb)(µg/kg)	± Stdev (ppb)(µg/kg)	Detection Limit (ppb)(µg/kg)	Lower Quantification Limit (ppb)(µg/kg)
EU21258					
1	Aflatoxin B1	ND	ND	0.047	0.155
2	Aflatoxin B2	ND	ND	0.071	0.236
3	Aflatoxin G1	ND	ND	0.046	0.152
4	Aflatoxin G2	ND	ND	0.058	0.185
5	Ochratoxin A	ND	ND	0.047	0.155
6	Ochratoxin B	ND	ND	0.040	0.132
7	Citronin	ND	ND	0.125	0.411
8	Deoxynivalenol	290.98	210.85	0.634	2.593
9	3-AcDon	39.03	14.71	0.196	0.302
10	15-AcDon	27.15	0.72	0.112	0.368
11	DON-3-Glucoside	18.27	2.21	0.088	0.294
12	Nivalenol	ND	ND	0.270	0.881
13	Fusarenon X	ND	ND	0.082	0.275
14	Beauvericin	ND	ND	0.055	0.182
15	Mundoron	44.45	1.94	0.255	0.180
16/17	Enniatin A(A)	ND	ND	0.057	0.188
18/19	Enniatin B(B1)	ND	ND	0.108	0.359
20	Phomopsis A	ND	ND	0.047	0.154
21	Athamato	ND	ND	0.070	0.232
22	Fusaric Acid	ND	ND	0.098	0.322
23	T2 Toxin	35.58	7.84	0.087	0.319
24	HT2 Toxin	105.52	23.81	0.083	0.308
25	Diacetoxyscirpenol	ND	ND	0.098	0.328
26	Neosolaniol	ND	ND	0.062	0.203
27	Fumonisin B1	7.54	0.47	0.671	2.213
28	Fumonisin B2	ND	ND	0.131	0.432
29	Fumonisin B3	ND	ND	0.048	0.160
30	Zearalenone	ND	ND	0.061	0.202
31	Patulin	ND	ND	0.128	0.422
32	Mycophenolic Acid	ND	ND	0.044	0.145
33	Roquefortine C	ND	ND	0.048	0.162
34	Penicilic Acid	ND	ND	0.050	0.163
35	Citronin	ND	ND	0.048	0.158
36	Wolframitin	ND	ND	0.061	0.202
37	Ochratoxin	ND	ND	0.068	0.222
38	Stenigmatocystin	ND	ND	0.048	0.160
39	Cyclopiazonic Acid	ND	ND	0.072	0.239
40					
41/42					
43/44					
45/46					
47/48					
49/50					
51/52					
53	Uromicin	ND	ND	0.048	0.160
54	Methylerythritol	ND	ND	0.048	0.161

Tässä on analysoitavana kaura. On huomioitava, että kaikki rehut voivat olla mykotoksiinien lähteitä ja että eri yhdisteiden yhteisvaikutuskin on huomioitava.

ND: Not Detected, value is below the limit of quantification.

Internal Ref # EU21258	Mycotoxins	Levels Detected (ppb)(µg/kg)	± Stdev (ppb)(µg/kg)	Detection Limit (ppb)(µg/kg)	Lower Quantification Limit (ppb)(µg/kg)
Sample ID #:	DK3036	Customer Sample ID:	Feedex - Sample 45 Perttu Organic		
Origin:	Finland	Feed Matrix:	Oats		
Species:	Mature Dairy Cows	Customer Account #:	12000063		
1	Aflatoxin B1	ND	ND	0.047	0.155
2	Aflatoxin B2	ND	ND	0.071	0.235
3	Aflatoxin G1	ND	ND	0.046	0.152
4	Aflatoxin G2	ND	ND	0.059	0.193
5	Ochratoxin A	ND	ND	0.047	0.155
6	Ochratoxin B	ND	ND	0.040	0.132
7	Citrinin	ND	ND	0.125	0.411
8	Deoxynivalenol	290.59	210.05	0.634	2.093
9	3-AcDon	39.03	14.71	0.106	0.350
10	15-AcDon	27.15	0.72	0.112	0.369
11	DON-3-Glucoside	16.07	2.21	0.089	0.294
12	Nivalenol	ND	ND	0.270	0.891
13	Fusarenon X	ND	ND	0.082	0.270
14	Beauvericin	ND	ND	0.055	0.182
15	Moniliformin	44.45	1.94	0.055	0.180
16/17	Enniatin A/A1	ND	ND	0.057	0.188
18/19	Enniatin B/B1	ND	ND	0.108	0.355
20	Phomopsis A	ND	ND		
21	Alternariol	ND	ND		
22	Fusaric Acid	ND	ND		
23	T2 Toxin	35.59	7.5		
24	HT2 Toxin	105.52	23.01	0.093	0.306
25	Diacetoxyscirpenol	ND	ND	0.099	0.326

Punaisella on merkitty meidän viljakaupassa tällä hetkellä merkitykselliset mykotoksiinit. Tässä raportissa tilanne oli hyvä. Kyseessä on suomessa viljelty Perttu kaura.

Understanding the Risk of Mycotoxins to Animal Performance†

When dairy cows consume mycotoxins, changes to performance and health may not be observed on a daily basis but could build up over time. When mycotoxins impact performance, there may also be a loss of profitability. Dairy producers should be aware of the costs of mycotoxins in order to better manage the risk. After examining a database of scientific research on the effects of mycotoxins, the ALLTECH 37+ REQ can be linked to performance and used to estimate the impact of mycotoxins on milk production and quality (Charts 1 and 2). This chart thus shows the potential range of impacts on dairy cow production due to mycotoxin contaminated feeds.

Mykotoksiinitestaus palvelee myös kotieläintaloutta, Kuten Alltechin esimerkki näyttää. Tässä on arvioitu kauran toksiinien yhteisvaikutusta maidontuotannossa.

Chart 1. Potential change in dairy cows milk production during challenge with REQ = 136

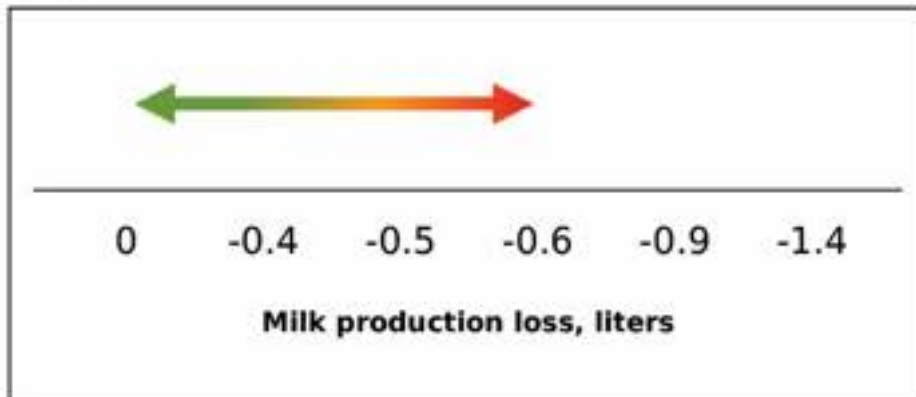
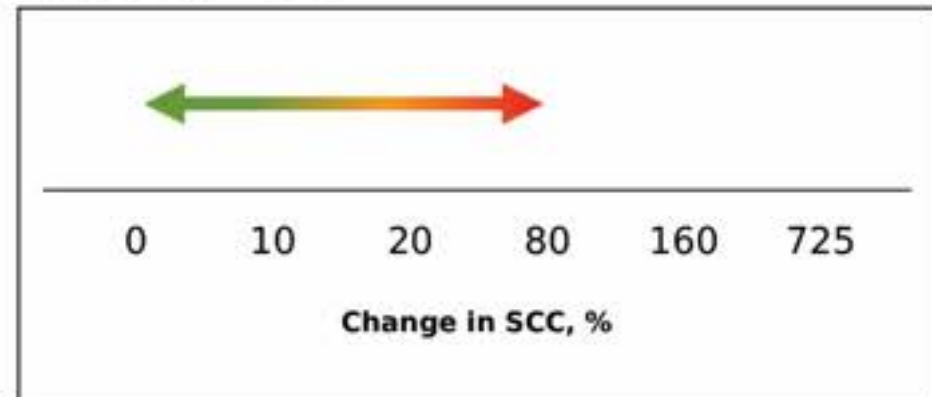


Chart 2. Potential change in dairy cows milk somatic cell count (SCC) during challenge with REQ = 136



What can this mean?

This Oats sample has a REQ of 136.1 ppb for dairy cows. Scientific research shows that milk production may be decreased by up to -0.6 liters per cow per day (-1.4 pounds per cow per day), and somatic cell count may be altered by up to 80 percent due to the presence of mycotoxins. Over time, this may add up to a significant loss to production and profitability. Animal health status and productivity level should also be considered and may play a role in observed effects.

This feedstuff may only be a portion of the total ration. As a result, inclusion rate and feeding duration may change the estimated performance impacts.

Altistava säätyyppi

- Lämmin orastumisvaihe
- Kosteaa kukinta-aikaa juhannuksen jälkeen
- Loppukesästä kasvava yökosteus

Ennen kylvää....

Viljelytavan vaikutus tautiherkkyyteen ei ole yksiselitteinen asia. Mustavalkoinen ajattelu on syytä unohtaa. Miten toteutamme erilaisia menetelmiä, on tärkeämpää kuin pitäytyminen "otsikkotason" jaotellussa.



Tillage System and Crop Sequence Affect Soil Disease Suppressiveness and Carbon Status in Boreal Climate

Ansa Palojärvi^{1*}, Miriam Kellock^{2†}, Päivi Parikka², Lauri Jauhiainen² and Laura Alakukku³

¹ Natural Resources Institute Finland (Luke), Turku, Finland, ² Natural Resources Institute Finland (Luke), Jokioinen, Finland, ³ Department of Agricultural Sciences, University of Helsinki, Helsinki, Finland

Tautien supressiivisuus oli parempi pitkäaikaisessa vähennetyssä muokkauksessa ja suorakylvössä verrattuna kyntöön. Tulos oli sama viljelykierrossa ja monokulttuurissa.

Lahottajatyypin sieniin kuuluva *F. avenaceum* runsastui suorakylvössä, tauteja aiheuttavat *Fusarium* lajit sen sijaan vähenivät.

Tutkimuksessa havaittiin korrelaatio tauteja aiheuttavan *F. culmorum*in yleistymisen ja inversiomuokkauksen eli Kynnön välillä.

carbon status, fungistasis and yield in boreal climate. The disease suppression was improved by the long-term reduced and no tillage management practices with and without crop rotation. Compared to the conventional plowing, the non-inversion tillage systems were shown to change the vertical distribution of soil carbon fractions and the amount of microbial biomass by concentrating them on the soil surface. Crop sequence and the choice of tillage method had a combined effect on soil organic carbon (SOC) sequestration. The improved general disease suppression had a positive correlation with the labile carbon status and microbial biomass. From the most common *Fusarium* species, the predominantly saprophytic *F. avenaceum* was more abundant under non-inversion practice, whereas the opposite was true for the pathogenic ones. Our findings furthermore demonstrated the correlation of the soil fungistasis laboratory assay results and the prevalence of the pathogenic test fungus *Fusarium culmorum* on the crop cereals in the field. Our results indicate that optimized management strategies have potential to improve microbial related soil fungistasis in boreal climate.

Tillage System and Crop Sequence Affect Soil Disease Suppressiveness and Carbon Status in Boreal Climate

Ansa Palojärvi^{1*}, Miriam Kellock^{2†}, Päivi Parikka², Lauri Jauhiainen² and Laura Alakukku³

¹ Natural Resources Institute Finland (Luke), Turku, Finland, ² Natural Resources Institute Finland (Luke), Jokioinen, Finland, ³ Department of Agricultural Sciences, University of Helsinki, Helsinki, Finland

Tutkimus tukee käsitystä, että vähennetty muokkaus lisää maan tautisuppressiivisuutta, joka saattaa vähentää myös maasta tulevaa Fusarium-riskiä?

carbon status, fungistasis and yield in boreal climate. The disease suppression was improved by the long-term reduced and no tillage management practices with and without crop rotation. Compared to the conventional plowing, the non-inversion tillage systems were shown to change the vertical distribution of soil carbon fractions and the amount of microbial biomass by concentrating them on the soil surface. Crop sequence and the choice of tillage method had a combined effect on soil organic carbon (SOC) sequestration. The improved general disease suppressiveness had a positive correlation with the labile carbon status and microbial biomass. From the most common *Fusarium* species, the non-pathogenic *Fusarium* was more abundant under non-inversion practice, whereas the opposite was true for the pathogenic ones. Our findings furthermore demonstrated the correlation of the soil fungistasis laboratory assay results and the prevalence of the pathogenic test fungus *Fusarium culmorum* on the crop cereals in the field. Our results indicate that optimized management strategies have potential to improve microbial related soil fungistasis in boreal climate.

Viljelytavasta riippumatta on voitu jo todeta, että kasvinjätteiden nopea maatuminen on eduksi monella tapaa. Fusarium lajin sienet voivat toimia sekä ns lahottajina (saprophytic), että taudin aiheuttajina (pathogenic). Samalla sienellä voi olla molempia ominaisuuksia. Olkien ja kasvinjätteiden lahoaminen on edellytys niiden sisältämien ravintoaineiden palautumiselle pellon kiertoon ja esimerkiksi seuraavien satojen raaka-aineeksi. Suotuisa (aerobinen) lahoaminen vähentää myös haitalliseksi tiedettyjen yhdisteiden muodostumista! Pellon terveydelle tärkeä hiili/typpi (C/N) suhde ei aina ole kohdillaan, vaan on usein N-voitoinen. Toisaalta itse olkisadossa suhde on liian C-voitoinen, joten tiettyjen ”buustereiden” käyttö sadonkorjuun jälkeen voi olla tarkoituksenmukaista. Yleisesti ottaen mikrobitasapaino on puolestaan liiaksi bakteerivoitoinen, mikä näkyy liiallisena CO₂-hengityksenä ja optimaalista heikompana orgaanisen aineksen kattumisena.

Kasvinjätteiden lahoaminen käyntiin nopeasti!

Olosuhteet mikrobeille?

- C/N-suhde
- Mikrobitasapaino

Pellon mikrobitasapainoa voidaan elvyttää ja muuntaa paremmaksi monin tavoin. Tärkeintä on ylläpitää mikrobistolle suotuisia olosuhteita, joka jo yksin riittää useimmissa tapauksissa.

Suotuisat olosuhteet muodostuvat, jos maan rakenne on multava, ilmava ja tiivistymätön. Korkea johtoluku (EC-arvo) voi muodostua rajoittavaksi tekijäksi ja kertoa liiallisesta liukoisten ravinteiden pitoisuudesta. Johtoluvun optimitaso on orastumisvaiheessa alhaisempi kuin myöhemmin kasvukaudella.

”Kaikki vaikuttaa kaikkeen” ja maan oma kyky puskuroida (ylläpitää) optimiolosuhteita on parempi kun rakenne on kunnossa.

Erilaiset biologiset ns. bio-stimulantit ovat kovasti tulossa viljelyyn ja niissä on ehdotonta potentiaalia. Emme tunne tätä aluetta vielä kovinkaan hyvin, mutta tätä on ehdoton painopistealue viljelyn kehittämisessä.

Teho hankaliin fusarium mykotoksiineihin on biologisten ratkaisujen yksi tavoite.



Kuvan esimerkki tulee Englannista, Microbz valmistaa probioottisia bio-stimulantteja. Niitä voidaan annostella esimerkiksi jankkuroinnin yhteydessä. Mukana voi olla hyödykkäiksi tunnettuja mikrobeja, melassia, humushappoja, leviä, hivenaineita ym.

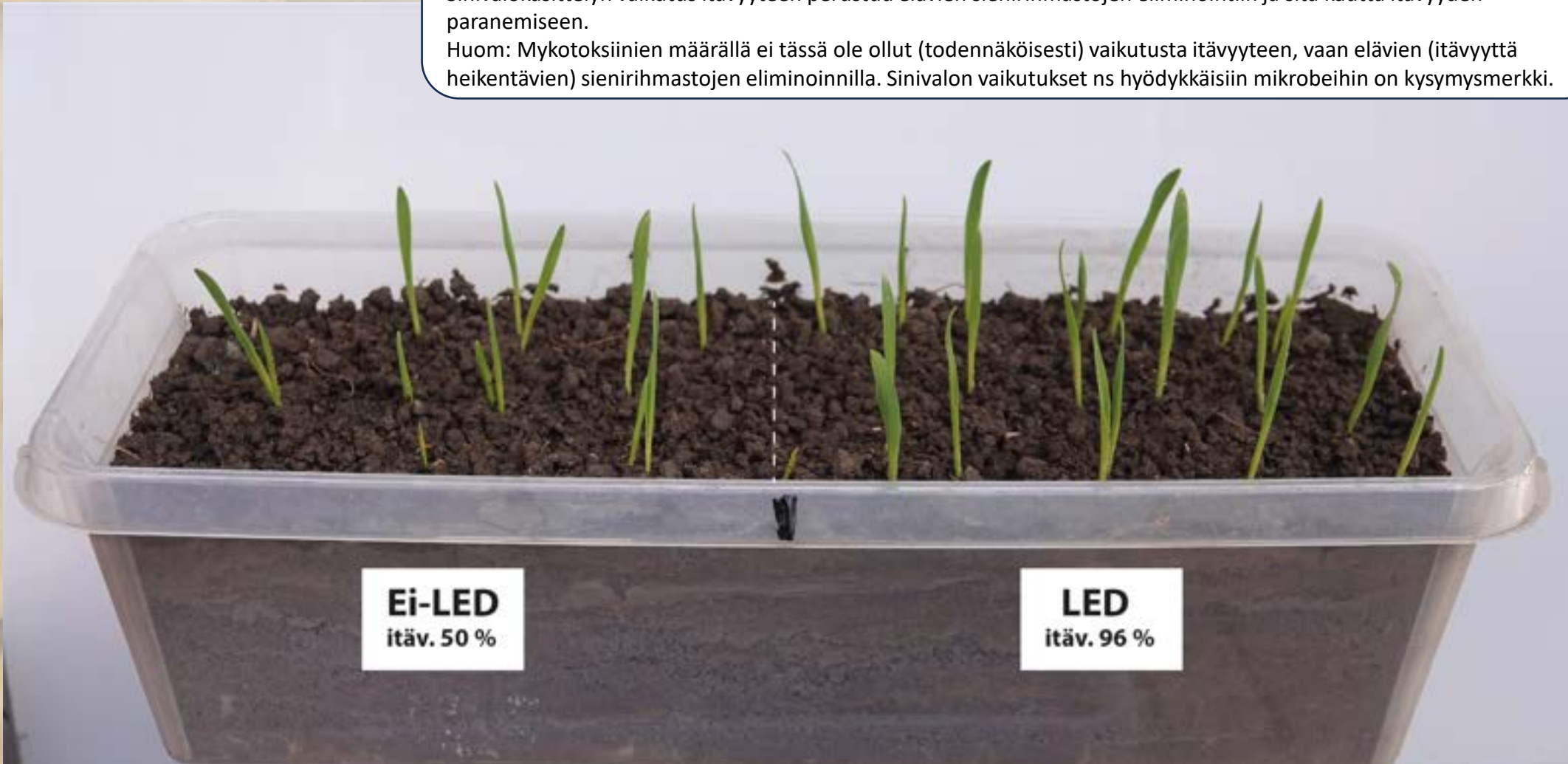


Kylvösiemenen laatu ja elinvoima ovat hyvän terveen sadon peruskivi. Idätystesti imupaperilla antaa ns" hyvän" tuloksen itävyydestä, koska olosuhteet ovat optimaaliset. Testi myös paljastaa, millaisia itävyyttä rajoittavia tekijöitä (esim patogeenisiiä sieniä) siemenerässä on.

Kuvassa punaisiksi värjäytyneet jyvät ovat jonkin Fusarium-lajin vallassa. Imupaperitesti olisikin aina tehtävä sekä käsittelemättömällä, että käsitellyllä siemenellä. Kuvan kevätvehnä on voimakkaasti saastunut! Erää ei ole peitattu.



Imupaperi-testin ohella olisi aina tehtävä todellista tilannetta paremmin jäljittelevä orastuvuustesti. Kuvassa kauran orastuvuustestin näkymä, jossa sama erä on käsittelemättömänä (ei-LED) ja sinivalo käsiteltynä. Vastaava verrokkutilanne voisi olla myös muiden siemenkäsittelyjen kohdalla. Sinivalokäsittelyn vaikutus itävyyteen perustuu elävien sienirihmastojen eliminointiin ja sitä kautta itävyyden paranemiseen. Huom: Mykotoksiinien määrällä ei tässä ole ollut (todennäköisesti) vaikutusta itävyyteen, vaan elävien (itävyyttä heikentävien) sienirihmastojen eliminoinnilla. Sinivalon vaikutukset ns hyödykkäisiin mikrobeihin on kysymysmerkki.



Itämisolosuhteet

Itämisvaiheessa on jo määräytynyt valtaosa tulevan sadon määrästä ja laadusta!

Kuvan orastumistilanne on esimerkki, millainen ei saisi olla tilanne pellolla!



Kylvöaikana ei itävän siemenen ympärillä saisi olla lahoamatonta olkea – kylvötarkkuus ja tautiriski !

Siemenkäsittely on toistaiseksi ollut tauteja torjuvaa, eli ns kemiallista. Siinäkin on muistettava, että patogeenisten (tauteja aiheuttavien) mikrobin torjuminen vie samalla hyötymikrobeja. Tämän vuoksi markkinoille on jo tullut ns probioottisia valmisteita. Voidaan puhua myös bio-stimulanteista. Nämä tulevat olemaan iso tekijä jatkossa. Puhutaan myös ns ”lokaalimikrobeista,” eli tilan itse tuottamista bio-stimulanteista. Ne voivat olla esimerkiksi kompostipohjaisia ja nestemäiseen muotoon uutettuja mikrobeja. Biologiset ja kasvuun positiivisesti vaikuttavat valmisteet ovat todella mielenkiintoinen ns uusi alue.

Siemenkäsittely?, siementestaus!



Siemenkäsittelyn laatu saattaa jäädä vajaaksi, hyvä peitto-% auttaa aina.

Siemenkäsittelyn teho?



Erilaisten siemenkäsittelyjen tehoa nimenomaan tähkäfusarioosiin ei ole kovinkaan paljon voitu tutkia.

Sen sijaan enemmän löytyy tuloksia itävyyteen ja tyvitauteihin liittyen.

On kuitenkin muistettava, että yksittäisten "hopealuotien" tutkiminen on todella haasteellista ja tulokset vaihtelevat. Syy tähän on se, että olosuhteet pellolla vaihtelevat ja etenkin bio-stimulanttien teho vaihtelee sen mukaan, millaiset ovat kasvuolosuhteet.

Tiiviys, hapettomuus, suoloväkyvyys (johtoluku) juuristovyöhykkeellä kasvun alkuvaiheessa ym ym vaikuttavat voimakkaasti yksittäisen toimenpiteen onnistumiseen.

Fusarium-lajit voivat olla tauteja aiheuttavia ja/tai lahottajia! Viimeksi mainittuja tarvitaan, jotta pellon sisäinen ravintokierto toimii. Tähkäfusarioosi ja tyvitaudit ovat paljolti samojen fusarium-lajien aiheuttamia.

Plant Pathogens Increased by Glyphosate

Pathogen

Torjunta-aineet voivat myös lisätä tautipainetta!

Pathogen

Increased:

Botryosphaera dothidea

Corynespora cassicola

Fusarium spp.

Fusarium avenaceum

F. graminearum

F. oxysporum f. sp cubense

F. oxysporum f.sp (canola)

F. oxysporum f.sp. glycines

F. oxysporum f.sp. vasinfectum

F. solani f.sp. glycines

F. solani f.sp. phaseoli

F. solani f.sp. Pisi

Gaeumannomyces graminis

Cercospora spp.

Marasmius spp.

Monosporascus cannonbalus

Myrothecium verucaria

Phaeomoniella chlamydospora

Phytophthora spp.

Pythium spp.

Rhizoctonia solani

Septoria nodorum

Thielaviopsis basicola

Xanthomonas sterwartii

Tämä esimerkki tulee Pohjois-Amerikasta, joten on muistettava että he käyttävät glyfosaattia 6-7 kertaisia määriä ja läpi kasvukauden. Fungisidienvaikuutus pellon koko biologiaanon kuitenkin tutkittu ja tiedossa, joten "vähempi on parempi" on tavoitteena läpi koko toimialan.



**Kasvitaudit ja rikkaruohot menestyvät,
missä hyötykasvusto kärsii!**

**Tautiherkkyyden tekijät =
Kasvin stressin hallinta**



We study, compare and learn:

- How to grow profitably
- Soil structure & health
- More nutritious yield & quality
- How to minimize enviromental footprint
- How to increase carbon sponge

Notill vs. Inversion practicies

koneviesti & "Novida farm school"

Loimaa Management trial

Measurements



Olemme Loimaan Viljelymenetelmäkokeessa huomanneet, että pellolle voi kehittyä myös omaa vastustuskykyä. Viljelymenetelmäkentällä ei ole käytetty fungisidiruiskutteita 12 vuoteen ja siitä huolimatta kasvustojen terveystila on kehittynyt parempaan suuntaan. Termi "supressiivisuus" tarkoittaa peltoon muodostunutta "kenttäkestävyyttä" erilaisia stressitilanteita vastaan. Viljelykierrolla, viljelytavalla ja maan ominaisuuksilla on suora yhteys supressiivisuuden kehittymiseen. Emme tunne kaikkia vaikuttavia tekijöitä, mutta työ jatkuu! Ks myös sivut 13 ja 14.



Tillage System and Crop Sequence Affect Soil Disease Suppressiveness and Carbon Status in Boreal Climate
 Anne Paajanne*, Miriam Kallio*, Pivi Paikola*, Lauri Jaubert* and Laura Alakukkur*
*Natural Resources Institute Finland (Luke), Turku, Finland; *Natural Resources Institute Finland (Luke), Jokioinen, Finland; *Department of Agriculture Sciences, University of Helsinki, Helsinki, Finland


Viljelytavan vaikutukset

Project group: Maatalouden Ammattitapahtumat (Tuomas Levomäki, Erkki Mäkelä), Koneviesti Ag-magazine (Uolevi Oristo, Emmeli Linna), Jussi Knaapi


Kaikki kasvinsuojeluruiskutuksiin vaikuttavat tekijät – alkaen ruiskutussäätilan seurannasta ja jatkuen suutinvalintoihin, sekä ruiskuteseoksien ominaisuuksiin – ovat oleellisia myös siloin jos koitetaan saada tähkäfusarioosiin torjuntatehoa.



Torjuntatoimet, tekniikka ?

A close-up photograph of a green leaf with numerous small, clear water droplets on its surface. The leaf is oriented diagonally from the top-left towards the bottom-right. The background is a soft, out-of-focus yellow-green. In the bottom-left corner, there is a block of text in Finnish.

Pisaroiden peitto ja imeytyminen –
kova vesi

A close-up photograph of a green leaf, likely from a plant like an iris, showing signs of insect damage. The leaf is covered with a white, waxy, and somewhat crystalline substance, which is a protective covering (peitto) made by the insect. There are several small, circular holes (imeytyminen) visible on the leaf's surface, indicating where the insect has fed. The background is a soft, out-of-focus yellowish-green.

Pisaroiden peitto ja imeytyminen –
pehmenetty vesi

Turhia riskejä!!

- Ylitiheä kasvusto
- Rungas nitraattipainotteinen lannoitus
- Strobuliinia sisältävien fungisidien käyttö
 - (lisää kasvuston kosteuttta – korsi pysyy vihreänä pitkään, mahdollisesti muitakin vaikutustapoja)

Prothioconazole

(found in Proline[®] and Prosaro[®])

Tehoaineet: pydiflumetofen ja propikonatsoli

Adepidyn[®]
fungicide
(Miravis Ace)

Untreated

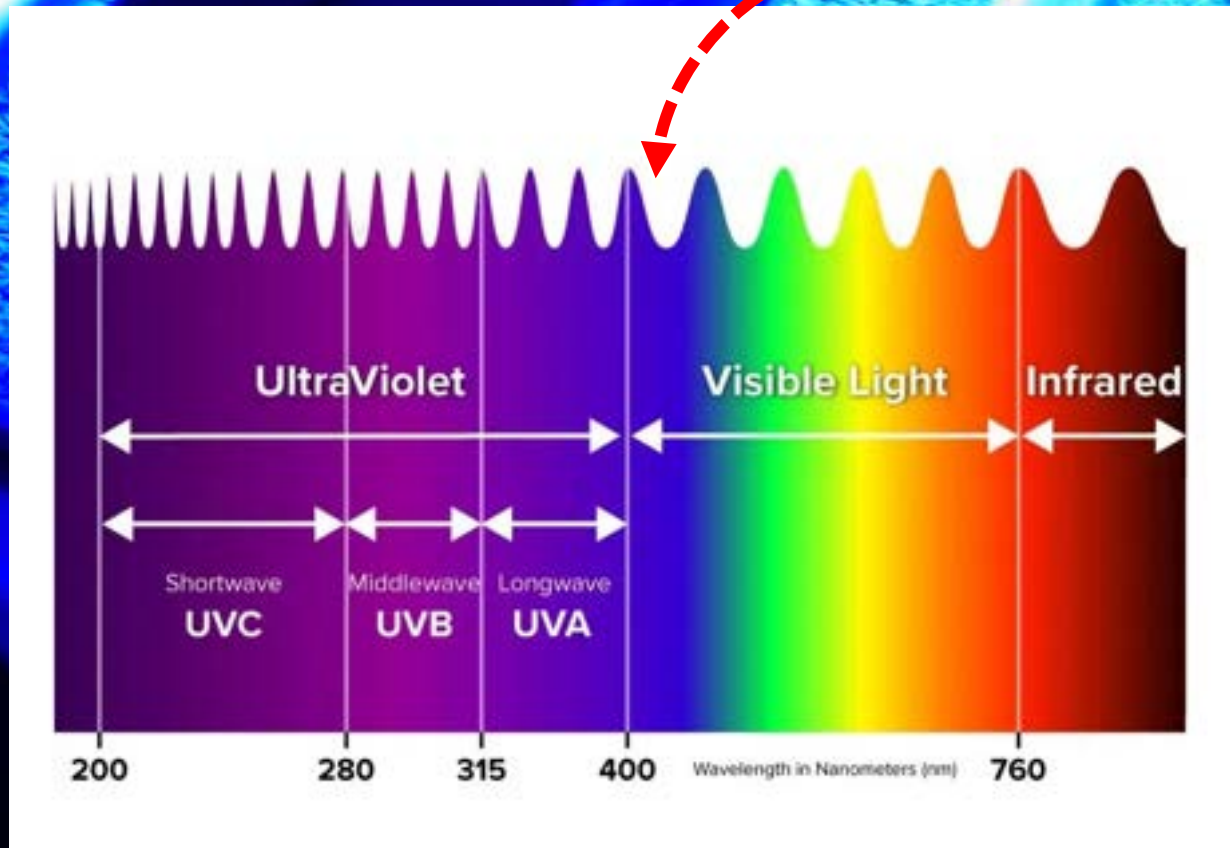
Heavy infestation of
Fusarium head scab

Myös torjunta-ainerintamalle on tulossa uusia valmisteita. "Adepidyn"- fungisidi on Euroopassa juuri hyväksytty Englannissa. Valmisteen on todettu omaavan tehoa sekä lehtilaikkutauteihin, että myös tähkäfusarioosiin. Systemisenä valmisteena ruiskutusaika on ennen kukintaa. Ennuste markkinoille tulosta Suomeen on muutamia vuosia.

Lähde: Syngenta

Sadon kunnostus

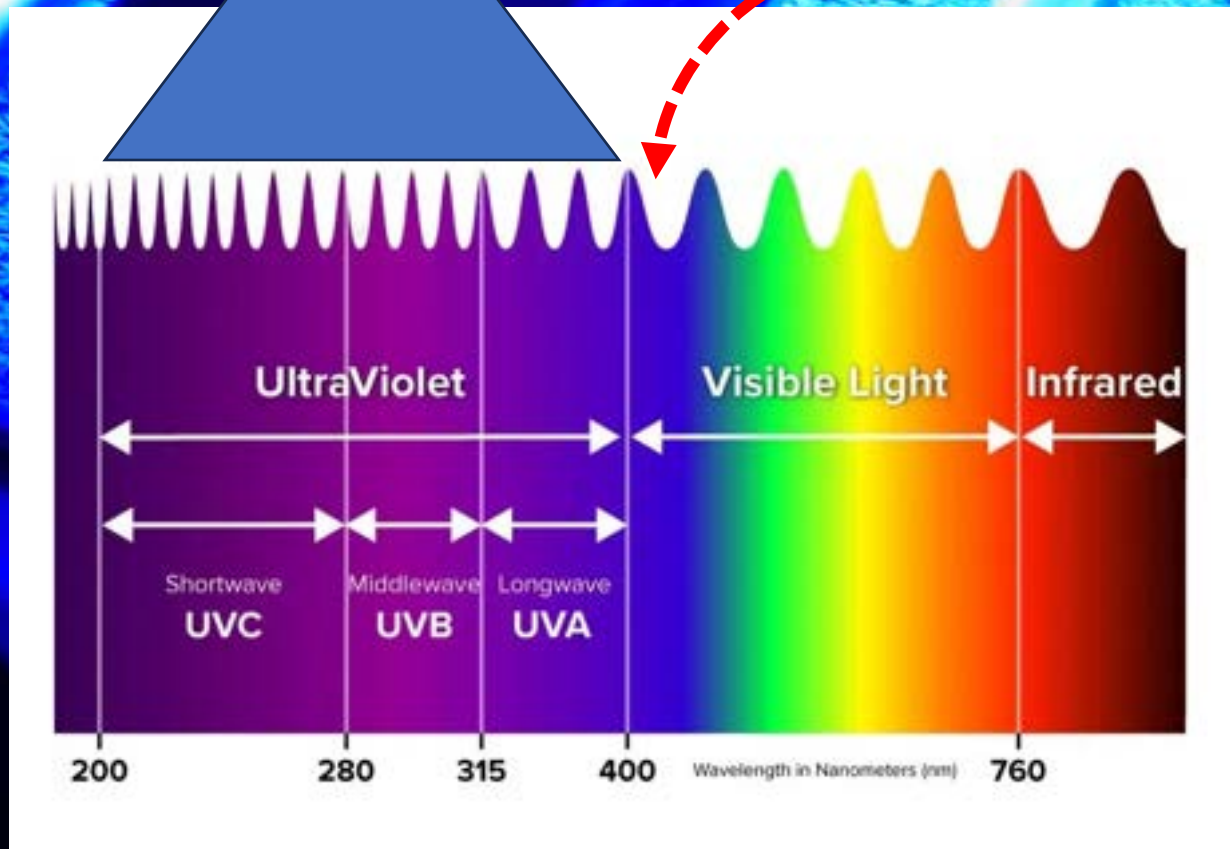
Sinivalo



Sadon kunnostus

UV-valo

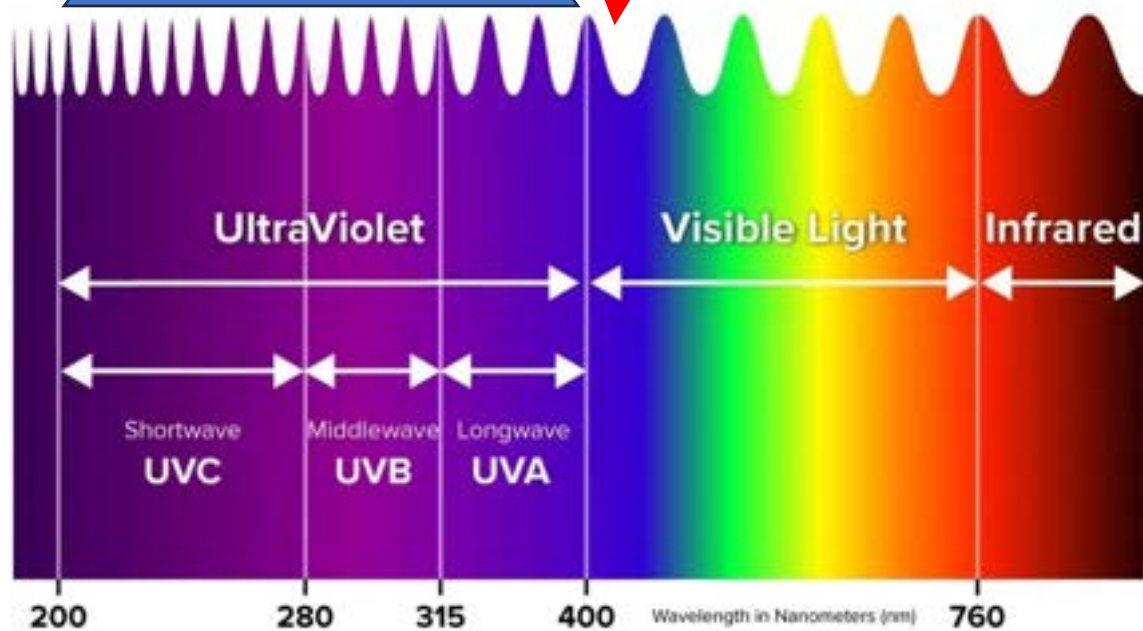
Sini-valo



Sadon kunnostus

UV-valo

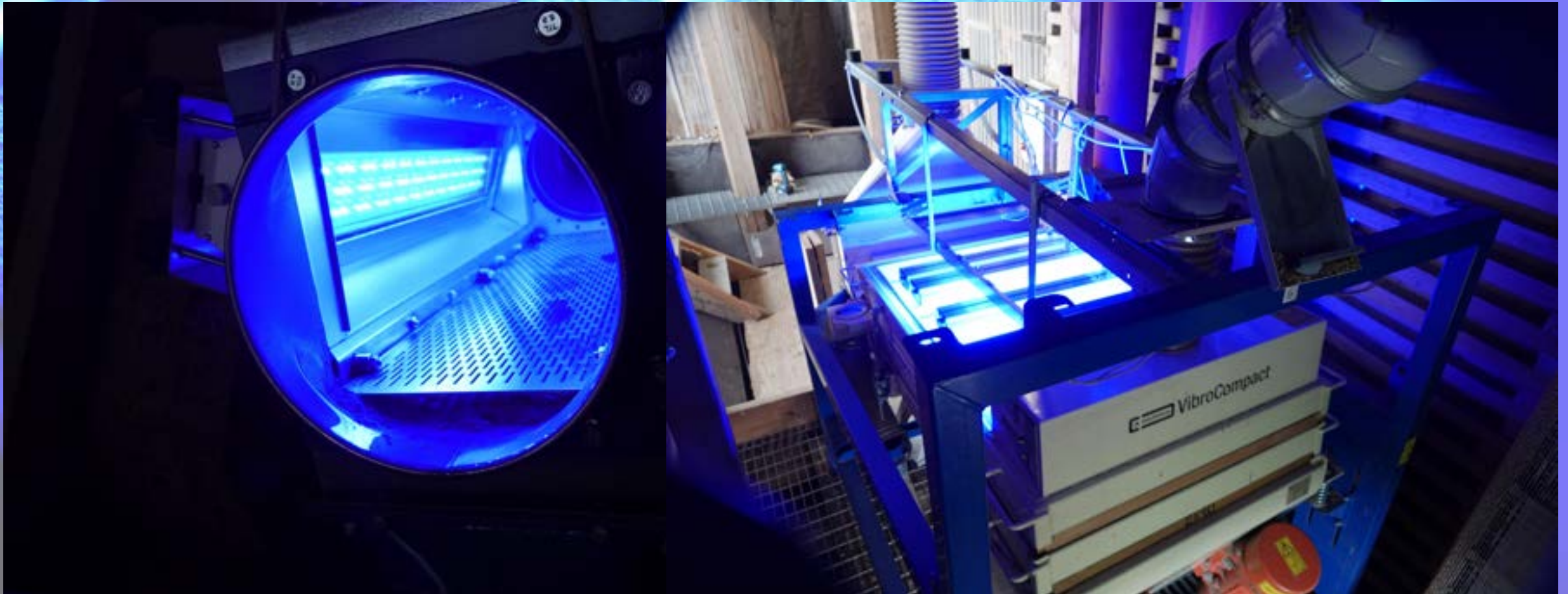
Sini-valo



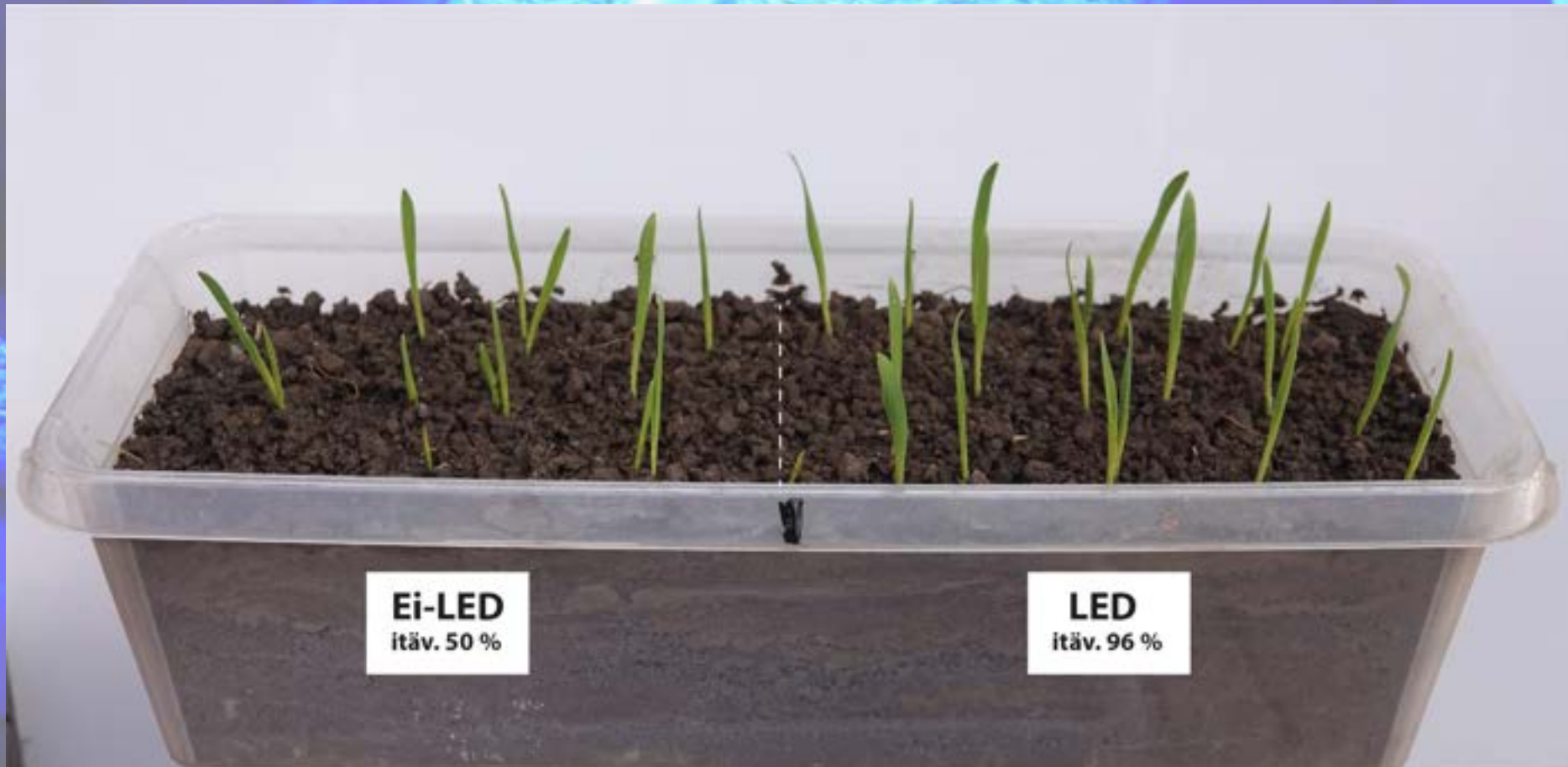
- Sini-valo on 'turvallisempaa' ja sopii kylvösiemenen käsittelyyn
- Ei täyttä varmuutta, vähentääkö mykotoksiinien määrää
- UV-valo on 'tehokkaampaa' ja tutkitusti toimii desinfiointissa
- Alustavat kokeet: Teho mykotoksiineihin kuitenkin heikompi kuin sinivalolla

Huom! Valoteho ja valotusaika?

- Tähän saakka saadut kokemukset: Valokäsittely on yhdistetty lajitteluun/kierrätykseen/pölynpoistoon, joten tulosten palastelu yksittäisten toimenpiteiden osalta on haasteellista
- Lajittelussa alikokoisten (< n 2 mm) jyvien poisto on ollut tehokkainta, saastuneissa erissä niiden tyypillinen Don-mykotoksiinien taso on ollut 5000 - 7000 $\mu\text{gr}/\text{kg}$
- Varastoinnin aikana noussutta mykotoksiinitasoa on sinivalolla yksin vaikeaa saada laskemaan, ennakoivat toimenpiteet ovat tehokkaimpia



- Sinivalolla on joka tapauksessa saatu todistetusti tehoa elävien fusarium-sienten aiheuttamaan siementen elinvoiman laskuun!
- Oleellista olisi jatkossa tutkia, miten desinfioiva siemenkäsittely voitaisiin yhdistää muihin siemenen itävyyttä ja elinvoimaa vahvistaviin toimenpiteisiin



- Kauran siemenen kerrosrakenteen erityispiirteet
- Testauksen problematiikka
- Jyvän kuorinnan mahdollisuudet



Tutkittavaa – kylvötiheys – kumppanikasvit ym

Harva kasvusto,
mikroilmasto, isompi
jyväkoko?

Tiheä kasvusto,
mikroilmasto?



Lykkan-Pilotti: Porrastaen kylvetty syysrypsi kauran kumppanikasvina

- Oikeiden kumppanikasvien valinta
- Kylvötekniset kysymykset

Kasvukaudella 2024 saimme ennakoivia tuloksia, jossa oikein valittu kumppanikasvi kauralla näyttäisi antavan tehoa don-toksiineja muodostaviin fusarium lajeihin. Tiedossa on, että öljy- ja palkokasvit eivät kuulu patogeenisten fusarium-lajien isäntäkasveihin. On myös tiedossa, että heinämäiset kasvit ovat ko sienten isäntäkasveja. Huom: Viljat ja heinämäiset nurmikasvit kuuluvat fusarium-sienten isäntäkasveihin. Kokeet jatkuvat.

Tutkittavaa – kylvötiheys – kumppanikasvit ym



Kasvuston mikroilmaston mittaus

Tutkittavaa – kylvötiheys – kumppanikasvit ym

Olkiäestys + biobuustaus

Uutta viljelytekniikkaa kehitetään

Entä ennustemallit?



Entä ennustemallit?



Sääsemiin on jo saatavilla tähkäfusariumin (FHB) ennustemalleja. Kuvassa Metos sääseman ennustemalli.

Field Trial at EMILI

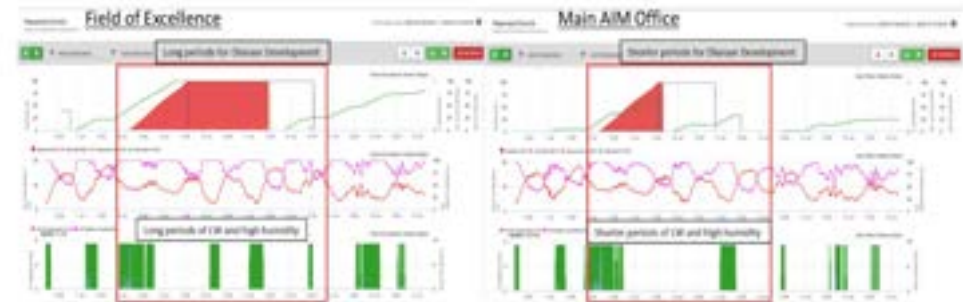
The Innovation Farms team tested the subscription-based Metos Canada's Fusarium disease risk model, which was generated using data from a field-specific weather station in wheat. These IoT monitoring devices and sensors helped them to determine exactly what the field-specific conditions were, which in turn reduced trips to the field and helped them make timely management decisions. This model is based on peer-reviewed research and looks for certain periods of temperature, relative humidity, and leaf wetness to assess FHB risk.



Figure 4: METOS® weather station and crop camera solutions at EMILI FHB model trial

What was Learned this Year

The collection of field-level weather data is critical. It is very important to have localized weather data for disease model applications. Parameters used in the disease model can vary over short distances – especially precipitation and leaf wetness. Previous studies have shown that weather data that is 10 km away is not valid for field-level disease prediction.



Tutkittavaa – mikrobit ja niiden lokalisaatio



Lokaalimikrobeja

Bio-stimulantteja voidaan myös valmistaa itse uuttamalla esim kompostista.



As a foliar preventative, to suppress incidence of sclerotinia, Phomopsis, fusarium head blight, septoria, and other pathogens.

It is compatible with many products, and can be mixed with nutrition, herbicides and insecticides, and can be used in conventional farming operations.

It is a bio-stimulant, beneficial fungus, which will aid your crops even in the absence of disease pressure.

Biologisia 'buustereita' tulossa lisää. Koetoiminta, jossa huomioidaan ko tuotteiden erityisluonne – niille on nyt tilausta.

Torjunta-aineiden, lannoitteiden ja biologisten valmisteiden lupamenettelyt

- Miten saisimme tähän joustavuutta ja nopeutta?
- Koetoimintakäytön joustava mahdollistaminen tarpeen!
- Maaperän terveyden mittaus?



EU jäsenmaissa valmistelussa oleva **Maaperädirektiivi** tulee edellyttämään, että jäsenmaat seuraavat ja raportoivat maaperän terveyden kehitystä, mukaan lukien multavuus.

Toimivia työkaluja maaperän todellisen terveyden seurantaan ei valitettavasti liiemmin ole käytössä. Oheinen testi olkoon esimerkkinä, millainen pellon mikrobiston testausraportti voisi olla. Tämä yhdistettynä klassiseen viljavuusanalyysiin ja täydennettynä todellisella multavuuden ja rakenteen seurannalla – se vasta täyttäisi Maaperädirektiivin tavoitteet!



Lopuksi vielä...

Mykotoksiini-testauksen haasteet

- Näytteenoton edustavuus
 - Jauhatuksen hienous
 - Näyte-erien välinen kontaminaatio
 - Itse testauksen virhemarginaali – plus/miinus X %
 - Viljelijän oikeusturva rajatapauksissa
 - Raakaerien vs. jalosteiden hylkyrajat, (kuori vs ydin)
-
- Asetusta ollaan uudistamassa!

