Kokemuksia IPM – kasvinsuojelu-kokeista

MTK Keski-Pohjanmaa webinaari

16.2.2024

marja.jalli@luke.fi

MAKERA 2022 – 2024 Itua ja Vastetta

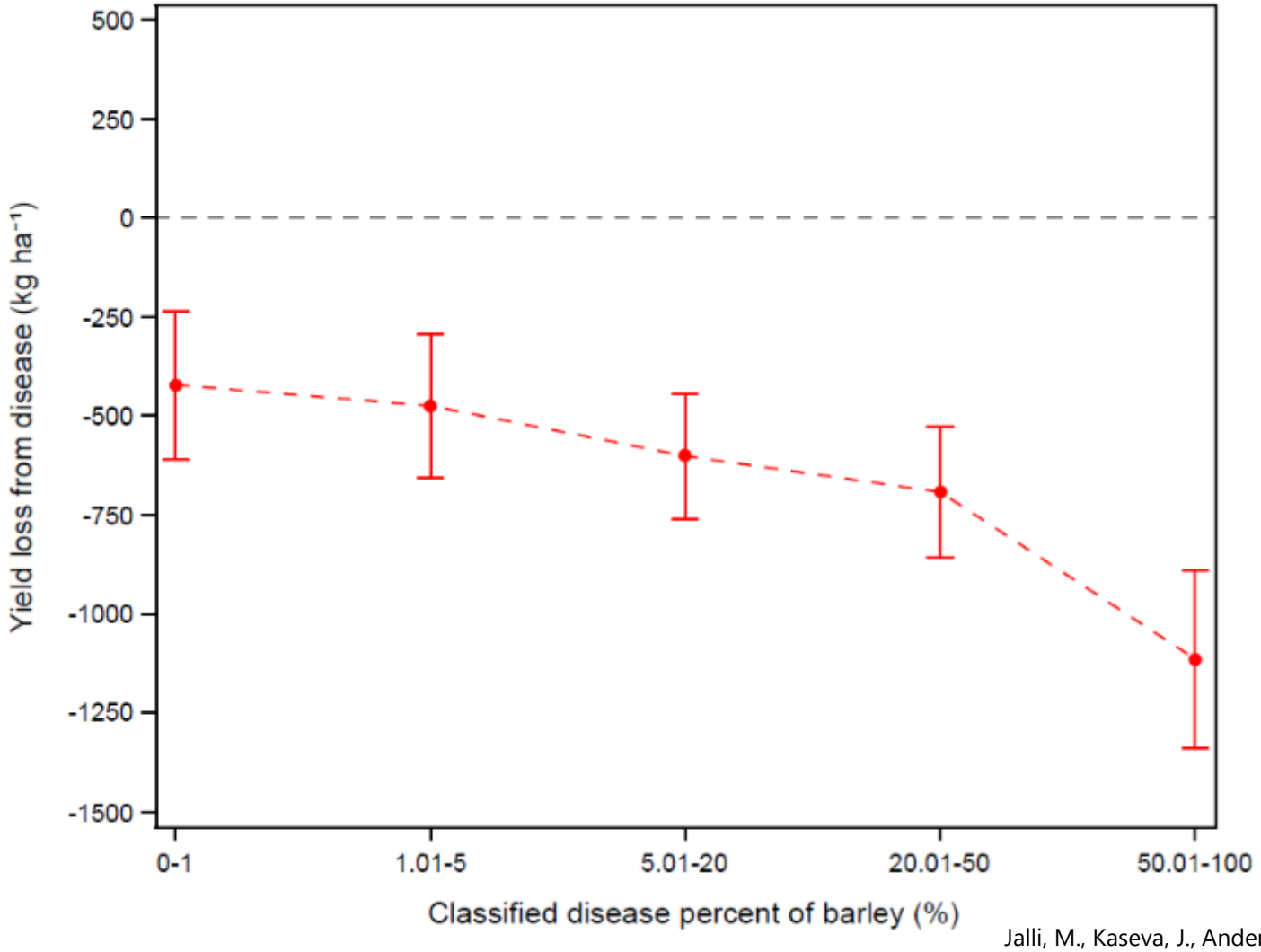
Luke, NSL, Atria, Fazer Mylly, Luomuinstituutti

Terve kasvi

- Hyödyntää tehokkaasti sille annetut panokset
- Tuottaa määrällisesti ja laadullisesti hyvän sadon
- Vähentää ravinnepäästöjen riskiä
- Antaa sijaa hyötyeliöille (monimuotoisuus)

- Kasvinterveydestä huolehditaan kasvinsuojella, jota ovat ennakoivat (esim viljelykierto) ja suorat toimenpiteet (esim kasvukauden aikanen kasvitautitorjunta).

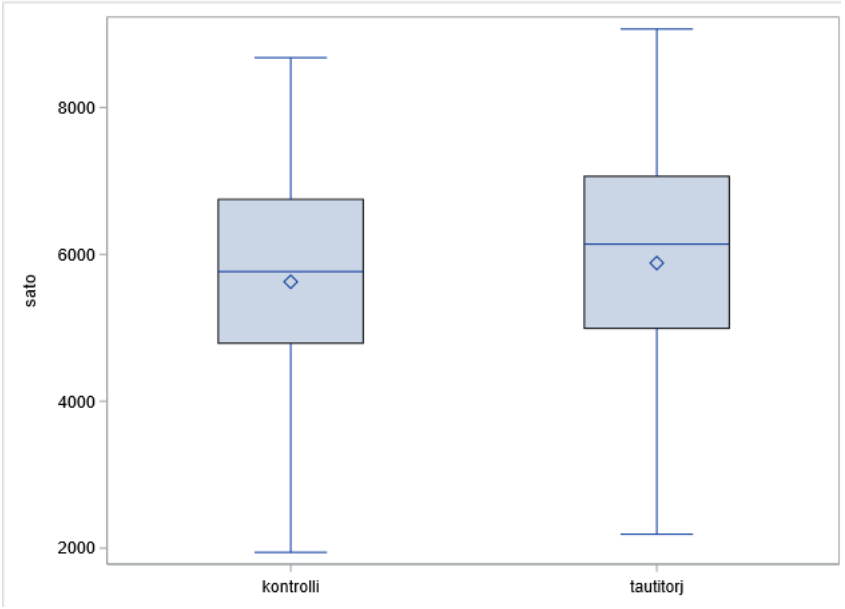
Sadonmenetys ohralla eri kasvitaudin tartunta-asteilla maitotuleentumisvaiheessa (DK, FI, LI, NO, SE)



Jalli, M., Kaseva, J., Andersson, B. et al.
Eur J Plant Pathol 2020.

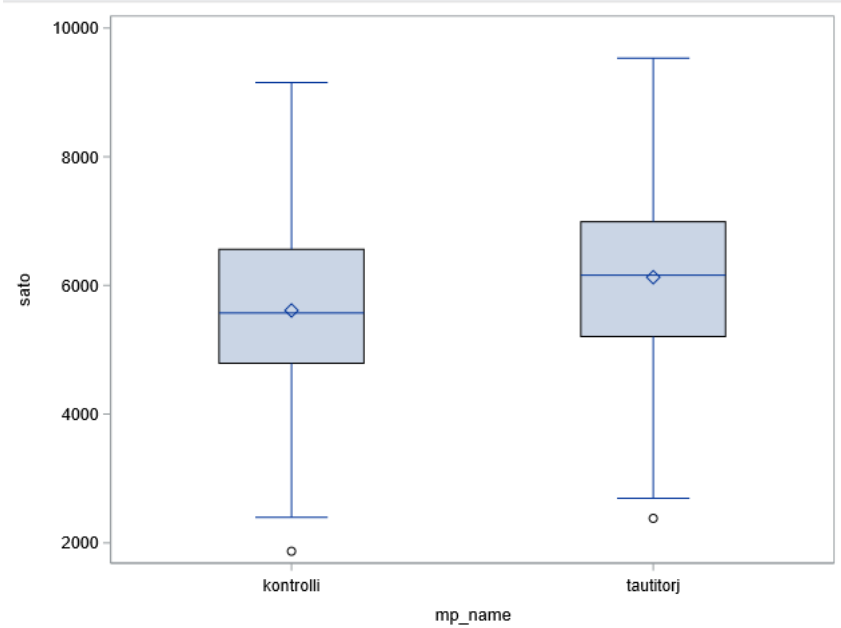
Kasvitautitorjunnan satovaikutus 2009 – 2022 Etelä-Suomessa

mallasohra



mp_name	N Obs	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N
kontrolli	189	5626.99	1490.94	1943.09	8677.23	189
tautitorj	189	5881.88	1556.27	2187.84	9066.28	189

kevätvehnä



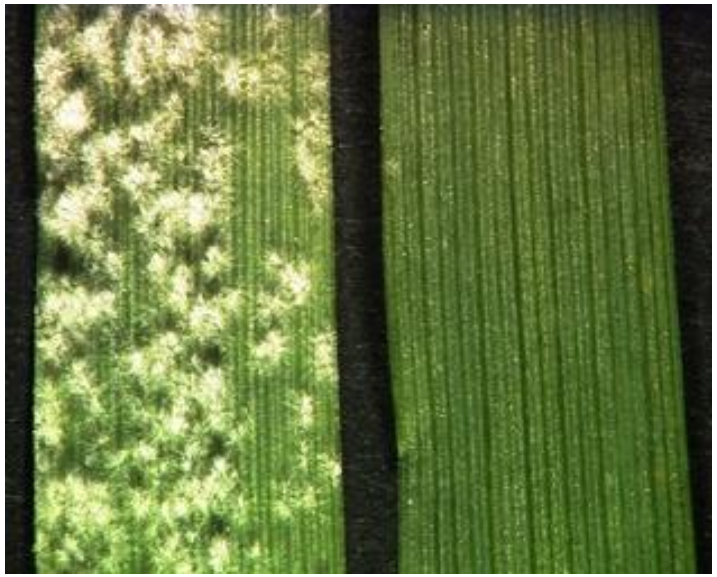
Analysis Variable : sato						
mp_name	N Obs	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N
kontrolli	282	5613.01	1450.91	1870.00	9153.00	282
tautitorj	282	6129.08	1455.64	2381.84	9532.00	282

Mitä on IPM

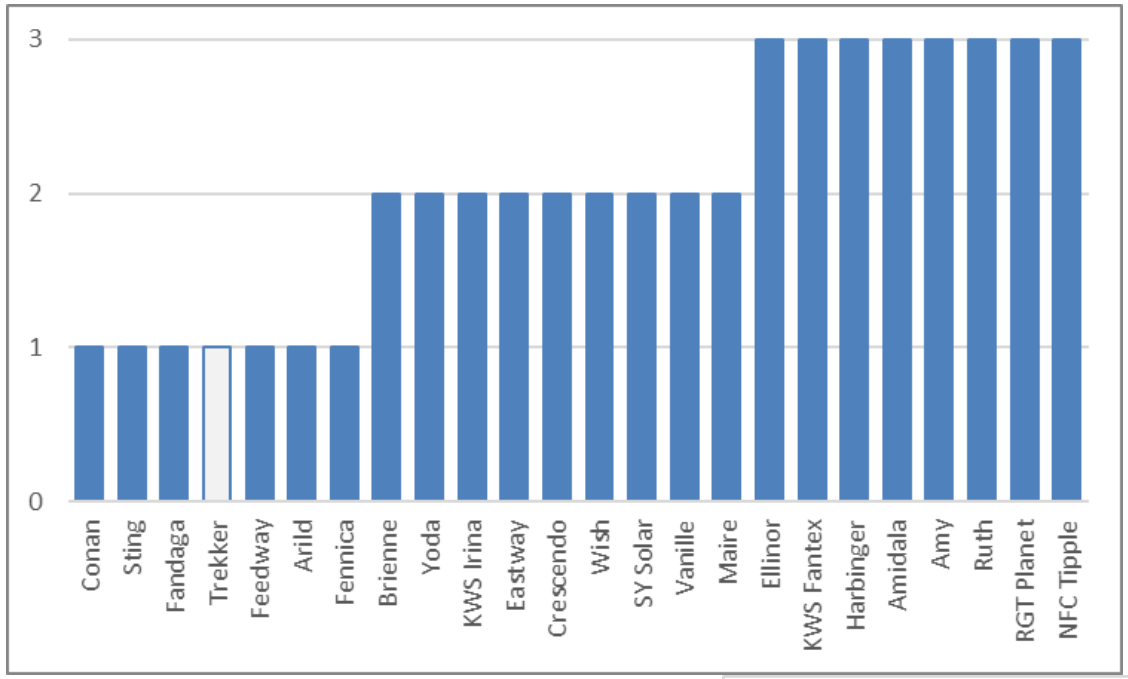
- IPM = Intergrated Pest Management = Integroitu kasvinsuojelu
- Kasvintuhoojien hallintaa monipuolisesti ennakoivia ja suoria toimenpiteitä käyttäen
- Kemiallista kasvinsuojelua vain todennettuun tarpeeseen
- Suunnittelu, seuranta ja dokumentointi oleellisessa roolissa
- ‘IPM on sitä, että toimitaan luonnon kanssa samaan suuntaan eikä sitä vastaan’ – viljelijä Etelä-Pohjanmaalta.

Lajikekestävyys

Rotuspesifinen kestävyys – esim härmä

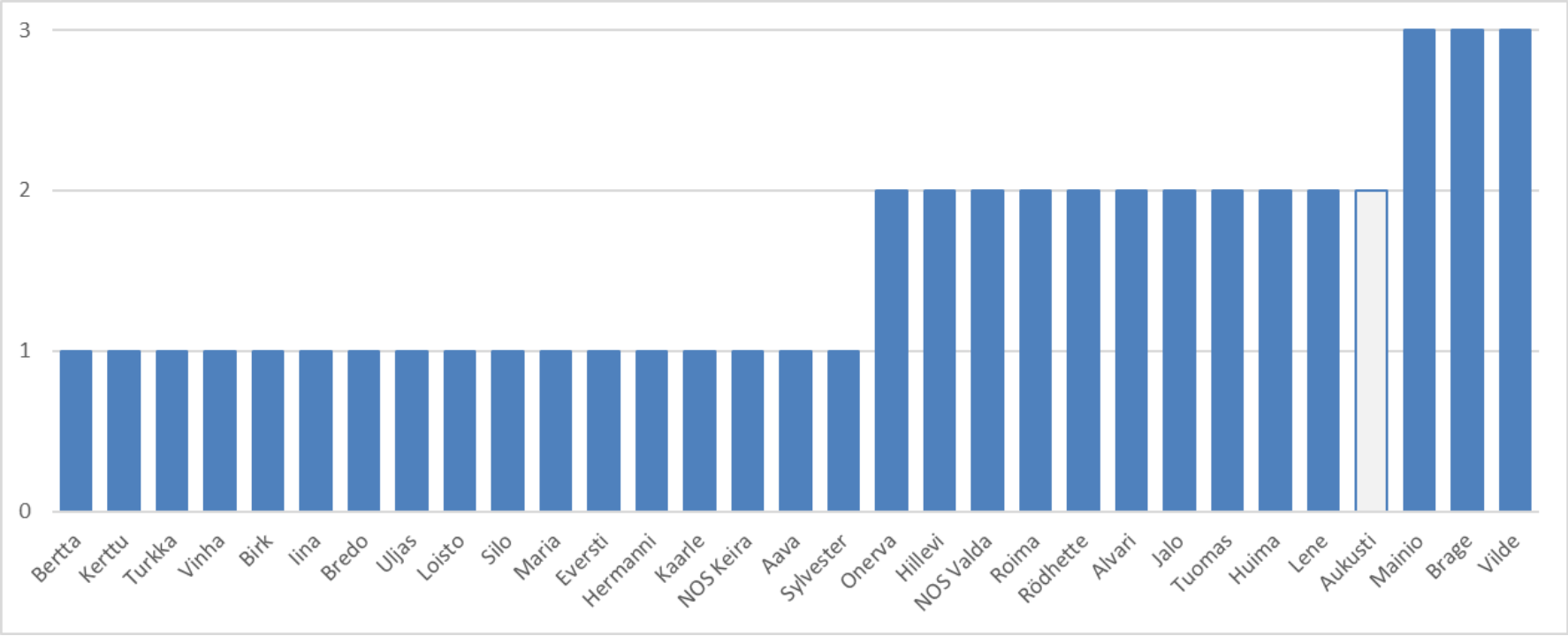


Kenttäkestävyys – esim verkkolaikku (laikkutaudit)

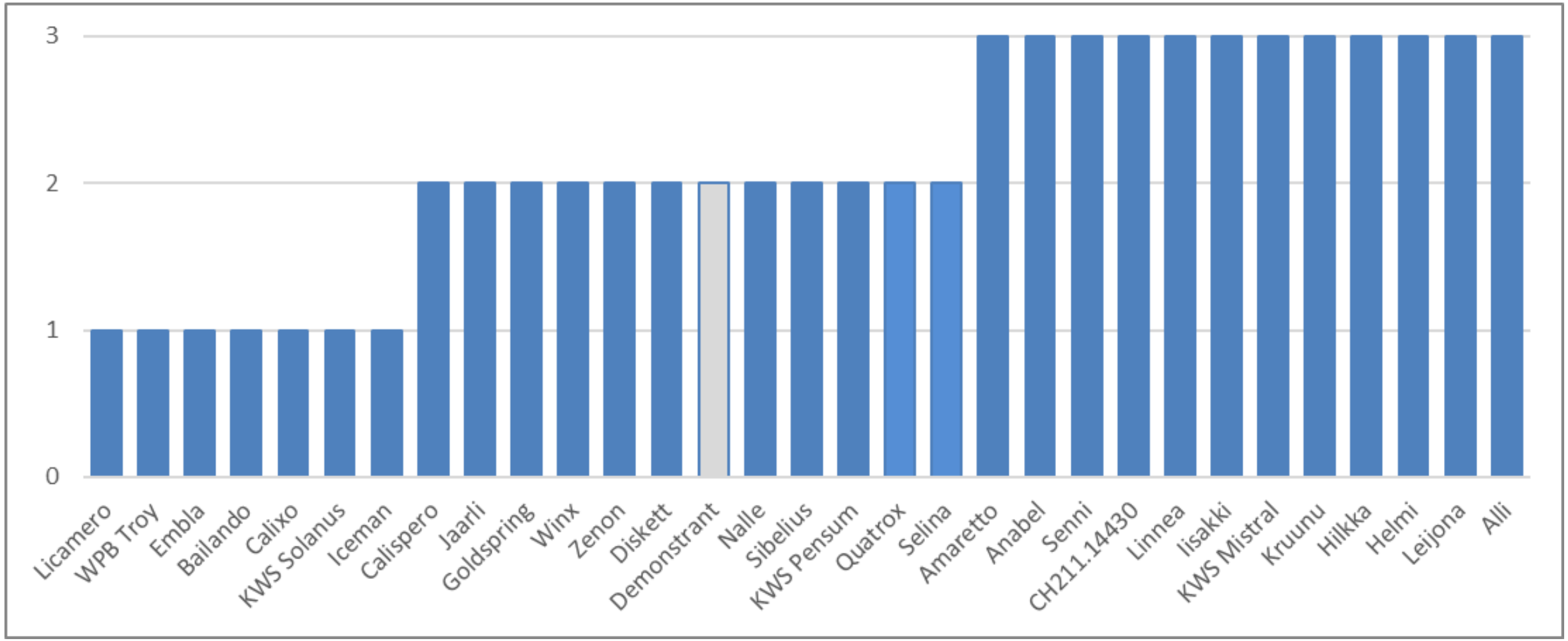


Kaksitahoisten ohralajikkeiden verkkolaikun kestävyys
2026 - 2023

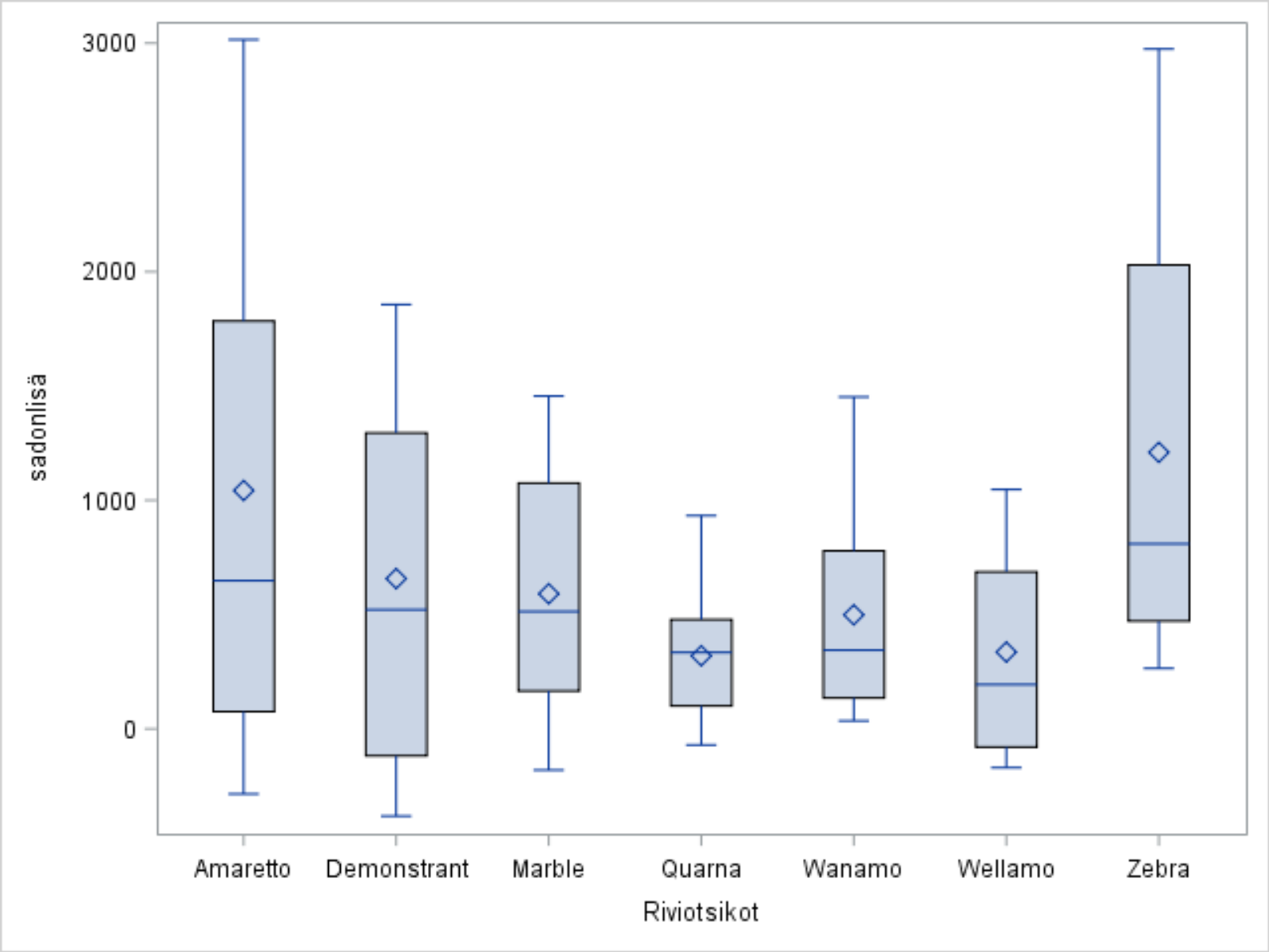
Monitahoisten ohralajikkeiden verkkolaikun kestävyys
2016 - 2023



Kevätvehnälajikkeiden pistelaikun kestävyys
2016 - 2023

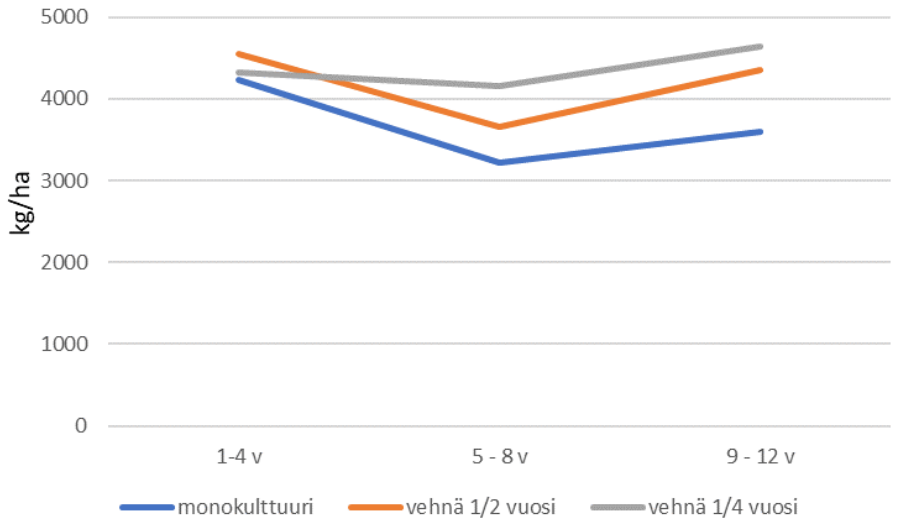


Kevätvehnälajikkeiden sadonlisä kg/ha



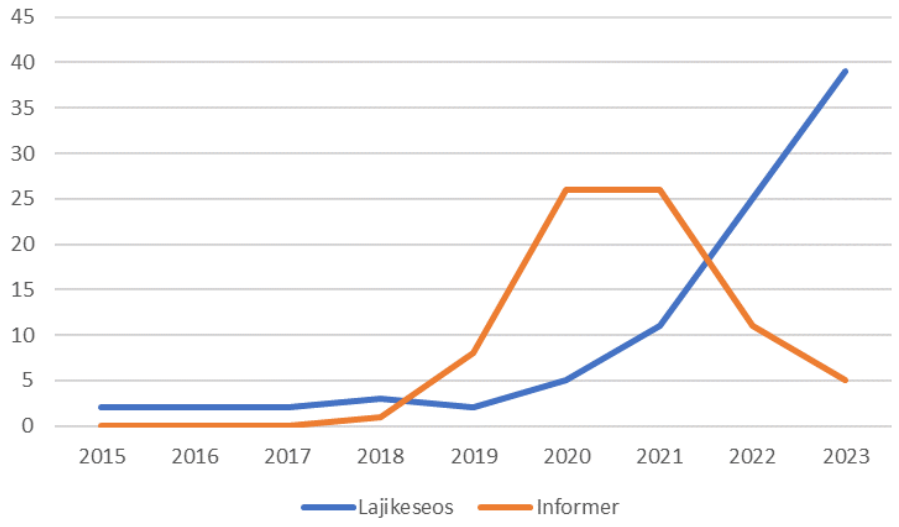
Viljelyn monimuotoisuus

Viljelykierron vaikutus kevätvehnän satoon 1 – 12 vuotta kierron aloituksesta (kyntö & suorakylvö)



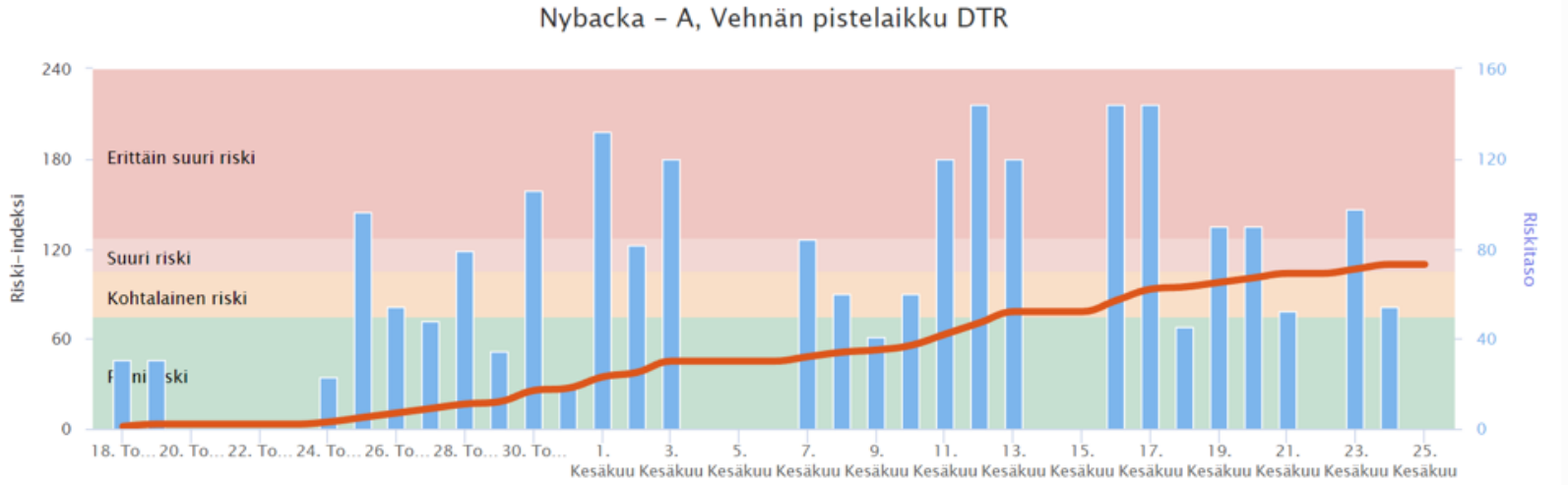
Jalli et al. 2021

Syysvehnän lajikeseosten käyttö Tanskassa 2015 - 2023



Ennustemallit – WisuEnnuste

Kasvulohko	Kasvi	Lajike	Kylvö	Ennustemalli	Riskitaso	Riski-indeksi	
Nybacka - A	Kevätvehnä	KWS Mistral	18.05.2022	Vehnän ruskolaikku	Pieni riski	44	
Nybacka - A	Kevätvehnä	KWS Mistral	18.05.2022	Vehnän pistelaikku DTR	Suuri riski	73	



Karkeat torjunnan taloudelliset kynnysarvot

Lehtilaikkutautien voimakkuus BBCH 75	Käsittely	Kevätvehnä Satovaikutus kg/ha**
0-5 %	0	< 300
5-35 %	0.5 l Ascra Xpro*	300-600
35-100 %	2*0.5 l Ascra Xpro*	600-

Lehtilaikkutautien voimakkuus BBCH 75	Käsittely	Rehuohra Satovaikutus kg/ha	Mallasohra Satovaikutus kg/ha**
0-10 %	0	< 360	<310
10-35 %	0.5 l Ascra Xpro*	360-720	310-620
35-100 %	2*0.5 l Ascra Xpro*	720-	620-

Lähde: TerveKasvi ja SpotIT-hankkeet, Luke

Käytössä olevat fungisidien tehoaineluokat

DMI-aineet (triatsolit) estävät soluseinän muodostumista
QoI-aineet (strobiluriinit) estävät soluhengityksen
SDHI-aineet estävät soluhengityksen, mutta vaikutustapa on erilainen (ei ristikkäisresistenssiä)

Fungisidiryhmä	Fundisidin riski	Yhdistetty riski		
QoI-fungisidit (strobit) (11) **SDHI** (7)	3 = korkea keskitaso-korkea	3	6	9
DMI-fungisidit (triatsolit) (3)	2 = keskitaso	2	4	6
Multi-site, moneen kohtaan vaikuttavat (5)	1 = matala	1	2	3
	Patogeenin riski	1 = matala	2 = keskitaso	3 = korkea
		siemenlevintäiset, maalevintäiset, juuristotaudit, ruskolaikku, ruosteet	tyvilaikku, rengaslaikku, verkkolaikku, harmaalaikku, pahkahome	harmaahome, härmä, perunarutto

Lähde: Modifioitu Keith J. Brent and Derek W. Hollomon, 2007, Fungicide Resistance, the Assessment of Risk (second, revised edition)

Tarjolla valmisteita eri tehoaineluokista

Valmisteet / tehoaineryhmät	DMI-aine	Strobiluiir	SDHI	Muu	Härmä 2)	Ruosteet	Ohranverk	Ohranreng	Ruskolaikk	Pistelaikku	Kauranleht	Pantterilaik	Tyvilaikku	Punahome
Folicur Xpert	3				++	+++	+(+)	++	++	++	++	+(+)	++[4)]	-
Juventus 90, Plexeo	3				++	++	+	++	++	++	++	-	-	+(+)
Orius 200 EW	3				++(+)	+++	+(+)	+(+)	+(+)	-	-	-	-	+
Patel 300 EC, Protendo 300 EC	3				++	++(+)	++	++(+)	++	++(+)	++	-	..	++
Proline 250 EC	3				++	++(+)	++	++(+)	++	++(+)	++	-	++	++
Proline Xpert	3				++	+++	++	++(+)	++(+)	++(+)	++	+(+)	++[4)]	++
Prosaro	3				++	+++	++	++(+)	++(+)	++(+)	++	+(+)	++	++
Input	3			5	++(+)	+++	+(+)	++	++	++	++	-	++	+
Amistar/Zaftra 1) + seoskumppani	3	11			++	++(+)	+++	++	++	++	++	-	-	-
Comet Pro + Juventus 1)	3	11			++	+++	+++	++	++(+)	++(+)	++	-	-	+
Delaro SC 325 1)	3	11			++(+)	+++	+++	++(+)	++(+)	++(+)	++	++	+(+)	+(+)
Priaxor 1)		11	7		++	++(+)	+++	+++	++(+)	+++	+++	+++ [4)]	+[4)]	-
Priaxor Power Pack (Priaxor + Curbatur)	3	11	7		++	+++	+++	+++	++(+)	+++	+++	++[4)]	+	++
InSpiro (Input + Propulse)	3		7	5	+++	++	+++	+++	++(+)	++(+)	++(+)	+++	+	+(+)
Ascra Xpro	3		7		++(+)	++(+)	+++	+++	+++	++(+)	++(+)	+++	-	-
Siltra Xpro	3		7		++(+)	++(+)	+++	++(+)	+++	++	++(+)	+++	-	+(+)
Elatus Era	3		7		++	+++	+++	++(+)	+++	+++ [4)]	++(+)	+++	-	++
Elatus Plus + seoskumppani	3		7		++	++(+)	+++	++	++(+)	++(+)	++	+++	-	-
Librax	3		7		++(+)	+++	+++	+++	+++	++	++(+)	+++	-	+(+)
PoPi pack (Pioli + Poleposition)	3		7		++(+)	+++	+++	+++	+++	++(+)	++(+)	+++		++
Propulse FX	3		7		++(+)	'++	+++	+++	++(+)	++(+)	++(+)	+++	+	+(+)
Revystar XL	3		7		++	++(+)	+++	+++	+++ [4)]	++	+++	+++	+ [4)]	-
Revytrex	3		7		++	++(+)	+++	+++	+++ [4)]	++	+++	+++	+[4)]	-
Talius				13	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = myyntipäällyksessä ei ole mainittu torjuntakohteeksi
+ = heikko teho (41-60 %)
++ = hyvä teho (61-80 %)
+++ = erittäin hyvä teho (81-100 %)

Tehoaineryhmä (resistenssiryhmä):	
DMI-aine (dimetyyli-inhibiittori)	3
Strobiluriini	11
SDHI-aine	7
Morfoliinit (amiinit)	5
Atsanaftaleenit	13

tätä ei tule kirjan sivulle

Lähde: Peltokasvien kasvinsuojelu 2024 ProAgria

Ohra, 2008-2022, Torjunta-aineiden vertailu

Koejäsen	Tehoaineet	Verkkolaikku teho, %	Sato kg/ha	Suhdeluku	p-arvo
Käsittelemätön		0	4899	100	=C
Amistar + Plexeo 0.3 - 0.4 l/ha + 0.4 - 0.6 l/ha	Atsoksistrobiini + Metkonatsoli	70	5365	110	o
Proline 0.6 - 0.8 l/ha	Protiokonatsoli	71	5585	114	***
Revytrex 0.6 - 0.85 l/ha	Fluksapyroksadi + Mefentriflukonatsoli	89	5683	116	***
Elatus Era 0.5 L/ha + Amistar 0.25 l/ha	Bentsovindiflupyyri + Protiokonatsoli + Atsoksistrobiini	90	5691	116	***
Delaro 0.7 - 0.8 l/ha	Trifloksistrobiini + Protiokonatsoli	94	5699	116	***
Comet Pro + Juventus 0.4 - 0.5 l/ha + 0.4 - 0.5 l/ha	Pyraklostrobiini + metkonatsoli	89	5702	116	***
Priaxor 0.6 - 0.75 l/ha	Fluksapyroksadi + pyraklostrobiini	90	5734	117	***
Librax + Comet Pro 0.4 - 0.5 l/ha + 0.3 - 0.5 l/ha	Metkonatsoli + fluksapyroksadi + pyraklostrobiini	90	5743	117	***
Ascra Xpro 0.6 - 1.0 l/ha	Biksafeeni + fluopyraami + protiokonatsoli	92	5802	118	***
Propulse + Input 0.4 + 0.4 l/ha	Fluopyraami + Protiokonatsoli + Spiroksamiini	83	5810	119	***
Amistar + Input 0.3 + 0.4 l/ha	Atsoksistrobiini + protiokonatsoli + Spiroksamiini	91	5823	119	***
Elatus Era 0.5 - 1.0 l/ha	Bentsovindiflupyyri + Protiokonatsoli	93	5844	119	***
Revystar XL 0.65 l/ha	Fluxapyroksadi + Mefentriflukonatsoli	95	5924	121	***

Käsittelemättömässä verkkolaikkua 43,3 %.

Kevätvehnä, 2008-2022, Torjunta-aineiden vertailu

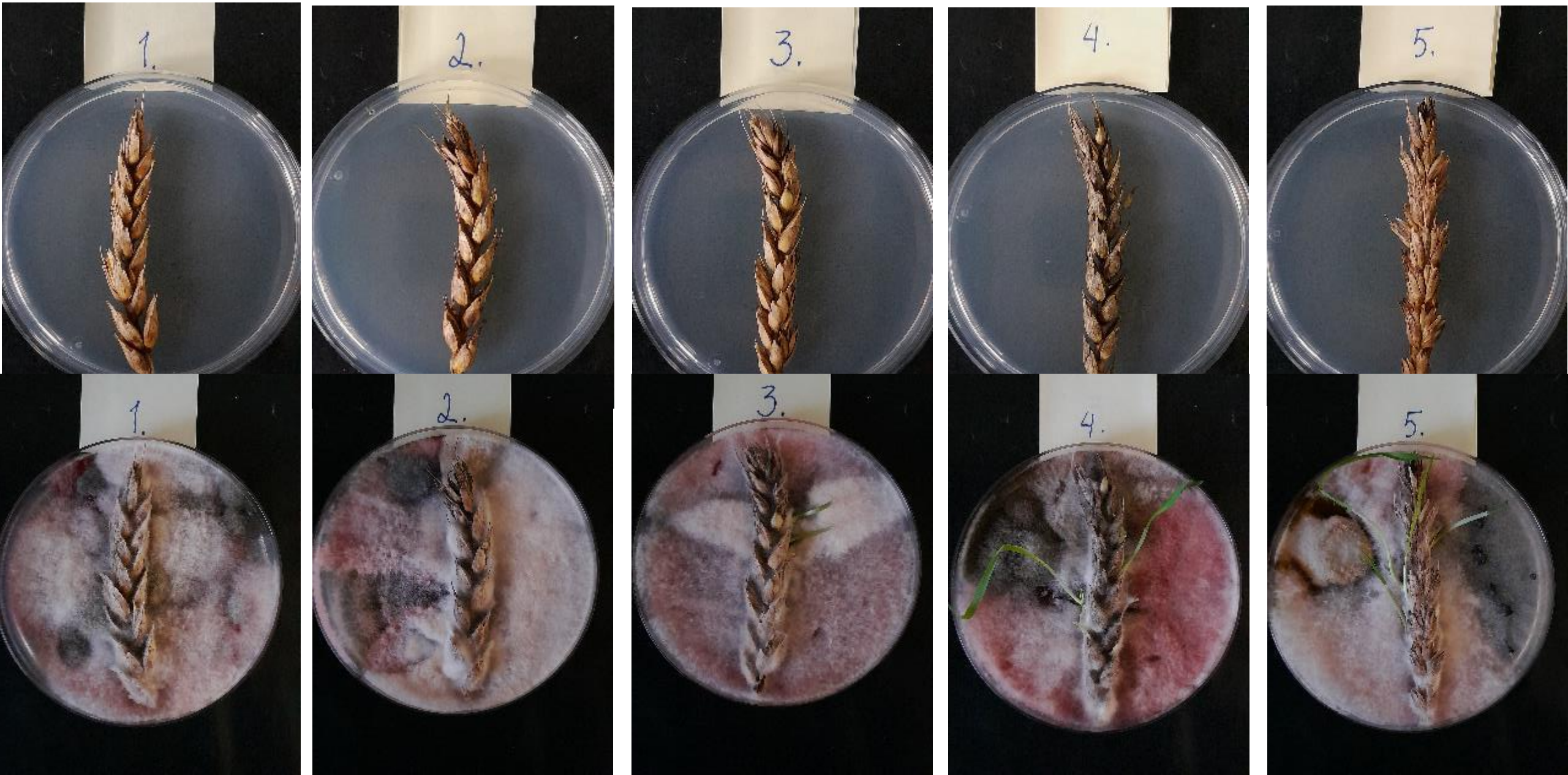
Koejäsen	Tehoaine	Pistelaikkuteho %	Ruosteteho %	Sato kg/ha	Suhdeluku	p-arvo
Käsittelemätön		0	0	5272	100	=C
Orius + Mirador 0.8 l/ha + 0.4 l/ha	tebukonatsoli + atsoksistrobiini	88	.	5675	108	**
Revystar XL 0.65 l/ha	fluksapyroksadi + mefentriflukonatsoli	72	.	5675	108	**
Juventus 1.0 l/ha	metkonatsoli	82	95	5695	108	***
Univoq 1.0 - 1.5 l/ha	protiokonatsoli + fenpikoksamidi	79	.	5728	109	***
Amistar + Input 0.3 + 0.4 l/ha	atsoksistrobiini + protiokonatsoli + spiroksamiini	76	.	5736	109	**
Librax + Comet Pro 0.5 l/ha + 0.4 - 0.5 l/ha	metkonatsoli + fluksapyroksadi + pyraklostrobiini	84	.	5744	109	***
Ascra Xpro 0.6 - 1.2 l/ha	Biksafeeni + fluopyraami + protiokonatsoli	78	100	5746	109	***
Revytrex 0.7 l/ha	Fluksapyroksadi + mefentriflukonatsoli	76	.	5749	109	***
Priaxor + Curbatur 0.6 - 0.7 l/ha + 0.3 l/ha	fluksapyroksadi + pyraklostrobiini +	86	.	5751	109	***
Proline 0.6 - 0.8 l/ha	protiokonatsoli	82	98	5756	109	***
Elatus Era + Amistar 0.5 l/ha + 0.25 l/ha	bentsovindiflufyyri + protiokonatsoli +	88	.	5759	109	***
Comet Pro + Juventus 0.4 - 0.6 l/ha + 0.4-0.5 l/ha	pyraklostrobiini + metkonatsoli	83	100	5777	110	***
Comet Pro + Prosaro 0.4 - 0.5 l/ha + 0.4 l/ha	pyraklostrobiini + protiokonatsoli + tebukonatsoli	98	.	5792	110	***
Prosaro 0.75 - 1 l/ha	protiokonatsoli + tebukonatsoli	84	98	5795	110	***
Elatus Era 0.5 - 1 l/ha	bentsovindiflufyyri + protiokonatsoli	87	100	5833	111	***
Delaro 0.75 - 1.0 l/ha	trifloksistrobiini + protiokonatsoli	84	98	5859	111	***
Prosaro + Comet Pro 0.3 - 0.5 l/ha + 0.4 l/ha	protiokonatsoli + tebukonatsoli + pyraklostrobiini	75	.	5922	112	***

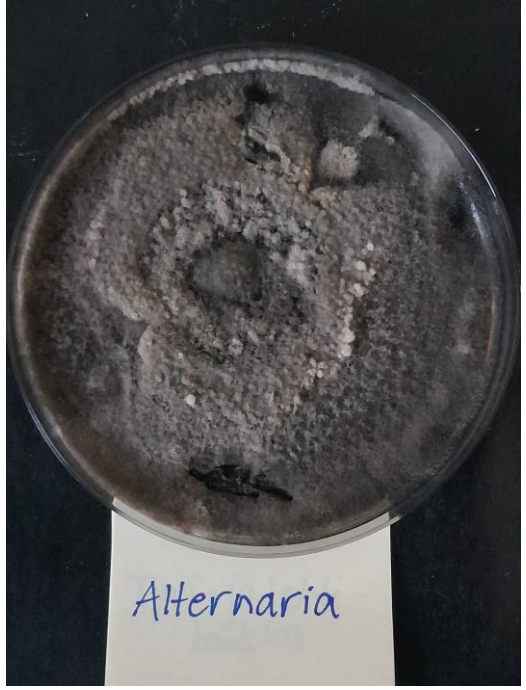
Käsittelemättömässä pistelaikkua 17,4 % ja ruostetta 6,3 %

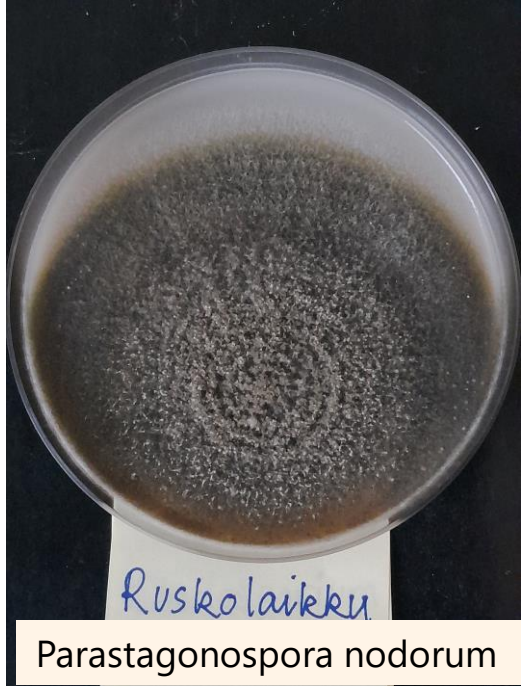
- Fungisiditorjunnalla pitkäaikaisissa kokeissa saatu vaste suurin kevätvehnällä, pienin kauralla. Kauralla huomioitava punahome.
- Lajikkeiden taudinkestävyyserot heijastuvat torjuntakäsittelystä saatuun hyötyyn
- Kaikilla lajikkeilla seuranta tarpeen
- Lajikkeen ominaisuudet huomioon aine ja annosvalinnassa
- Tarpeenmukaista torjuntapäätöstä ohjaavat kasvuston kunto (satopotentiaali), mahdolliset ympäristön stressitekijät, riski eri taudinaiheuttajien esiintymiselle, lajikkeen ominaisuudet
- Yleisten, koko viljelyaluetta koskevien ohjeistusten sijaan lohkokohtaisiin riskiarvioihin – ennustemallit
- Viljelijän oma aktiivinen seuranta ja lajikkeen tuntemus!

Tulevan kasvukauden ennakointi - kylvösiemen

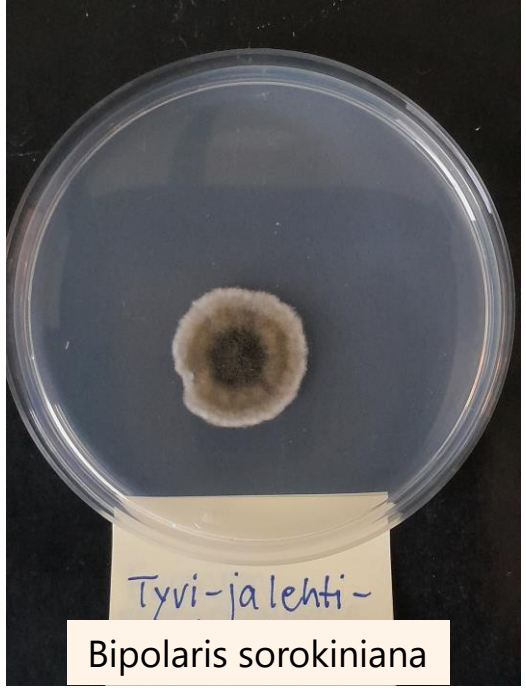
Jokioisilta kerättyjen vehnäntähkien maljaus (11 vrk kasvua)







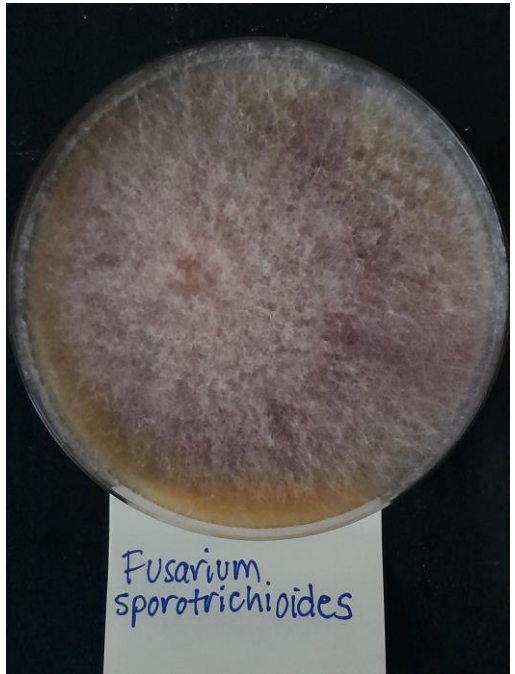
Parastagonospora nodorum



Bipolaris sorokiniana

Botrytis sp

Haitallinen vaikutus siemenen itämiseen, elinvoimaan ja oraan alkukehitykseen -> Peittaus



Viljasadon laatu 2023 - Ruokavirasto

Viljan keskilaatu vuosittain Kevätvehnä

Vuosi	Näytteiden lkm	Hehtolitranpaino (kg/hl)	Valkuainen (%)	Tärkkelys (%)	Sakoluku (s)	Kostea sitko (%)	Zeleny-luku	Pienet jyvät <2.0 mm seulan (%)	Don-pitoisuus (µg/kg)	1000 siemenen paino (g)	Satoarvio (kg/ha)
Totals	**3120**	**80,2**	**13,5**	**66,7**	**264**	**26,4**	**57**	**2,3**	**400**	**32,8**	**4 000**
2023	175	78,7	15,0	62,3	188	28,0	65	1,7	800	33,6	3 000
2022	264	82,3	13,0	65,8	347	25,3	54	1,[illegible]	100	35,9	4 000

Viljan keskilaatu vuosittain Ohra

Vuosi	Näytteiden lkm	Hehtolitranpaino (kg/hl)	Valkuainen (%)	Tärkkelys (%)	Pienet jyvät <2.0 mm seulan (%)	Pienet jyvät <2.2 mm seulan (%)	Don-pitoisuus (µg/kg)	1000 siemenen paino (g)	Satoarvio (kg/ha)
Totals	**5774**	**65,0**	**11,7**	**60,7**	**2,2**	**6,1**	**400**	**40,3**	**4 000**
2023	372	63,0	12,6	59,6	3,3	7,4	800	39,4	3 000
2022	452	66,3	12,1	59,8	1,9	4,5	100	45,7	4 000

Viljan keskilaatu vuosittain Kaura

Vuosi	Näytteiden lkm	Hehtolitranpaino (kg/hl)	Valkuainen (%)	Pienet jyvät <2.0 mm seulan (%)	Don-pitoisuus (µg/kg)	1000 siemenen paino (g)	Satoarvio (kg/ha)
Totals	**6040**	**55,6**	**12,6**	**6,6**	**700**	**35,0**	**3 500**
2023	486	54,4	12,9	6,9	1 700	37,8	3 200
2022	568	55,2	12,5	6,5	300	37,2	3 900

Punahomeen ja toksiiniriskien hallinta

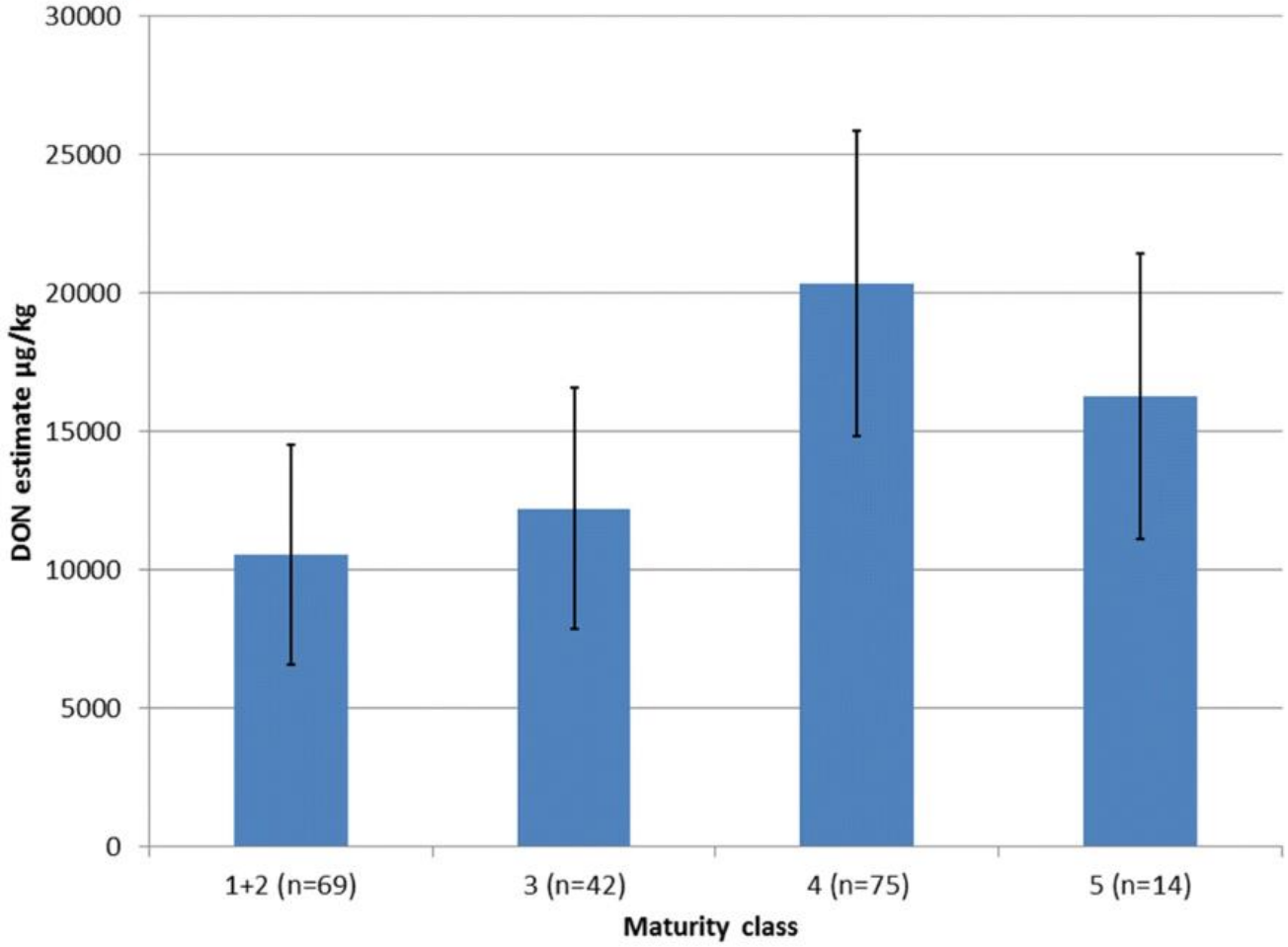
- Elinvoimainen ja terve siemen, tasainen ja terve kasvusto
  - Tasapainoinen lannoitus, kasvinsuojelutoimet
- Torjuntaruiskutus kukinnan aikaan
- Sadonkorjuun ja kuivauksen suunnittelu
  - Sadonkorjuu ajallaan
  - Puimurin ja kuivurin säädöt
  - Kuivaus mahdollisimman pian < 14 %
  - Kuivaakin satoa kannattaa kierrättää kuivurissa
- Lajikevalinnat
  - Aikaisuus ja lujakortisuus eduksi
  - Tilakohtaiset kokemukset
  - Eri kasvuajan lajikkeet

Kuvat: Juho Hautsalo

Koska kaura kukkii?

Kauralajikkeiden DON-toksiinin alttius

From: Resistance to Fusarium head blight in oats based on analyses of multiple field and greenhouse studies



The estimates and standard error for the DON values and infection percentages according to the maturity class (1 = early, 2 = moderately early, 3 = average, 4 = moderately late, 5 = late). Classes 1, 2 and 3 differ significantly ($P < 0.05$) from classes 4 and 5 which also differ significantly from each other ($P < 0.05$). The number of oat genotypes (n) within classes is indicated behind the class numbers

Hautsalo ym 2020

Kasvukauden aikainen seuranta: yleisimmät kasvitaudit

Pistelaikku vehnällä

Ohran verkkolaikku

Ruosteet viljoilla

Härmä ohralla ja vehnällä

Seurannan tukena ennustemallit, mm. Cordulus Farm, WisuEnnuste, IPM Decisions, LukeKasKas

Mistä viljelijät kaipaavat lisätietoa (2021)

- Ympäristön ja tilan talouden kannalta kestävistä kasvinsuojeluratkaisuista
- Ei-kemiallisista torjuntamenetelmistä
- Kasvinsuojeluvalmisteiden optimaalisesta käytöstä
- Kasvinsuojeluaineiden haittavaikutuksista
- IPM-toimenpiteiden vaikuttavuuksista tärkeimmäksi nähtiin mitata näiden kannattavuutta tilatasolla

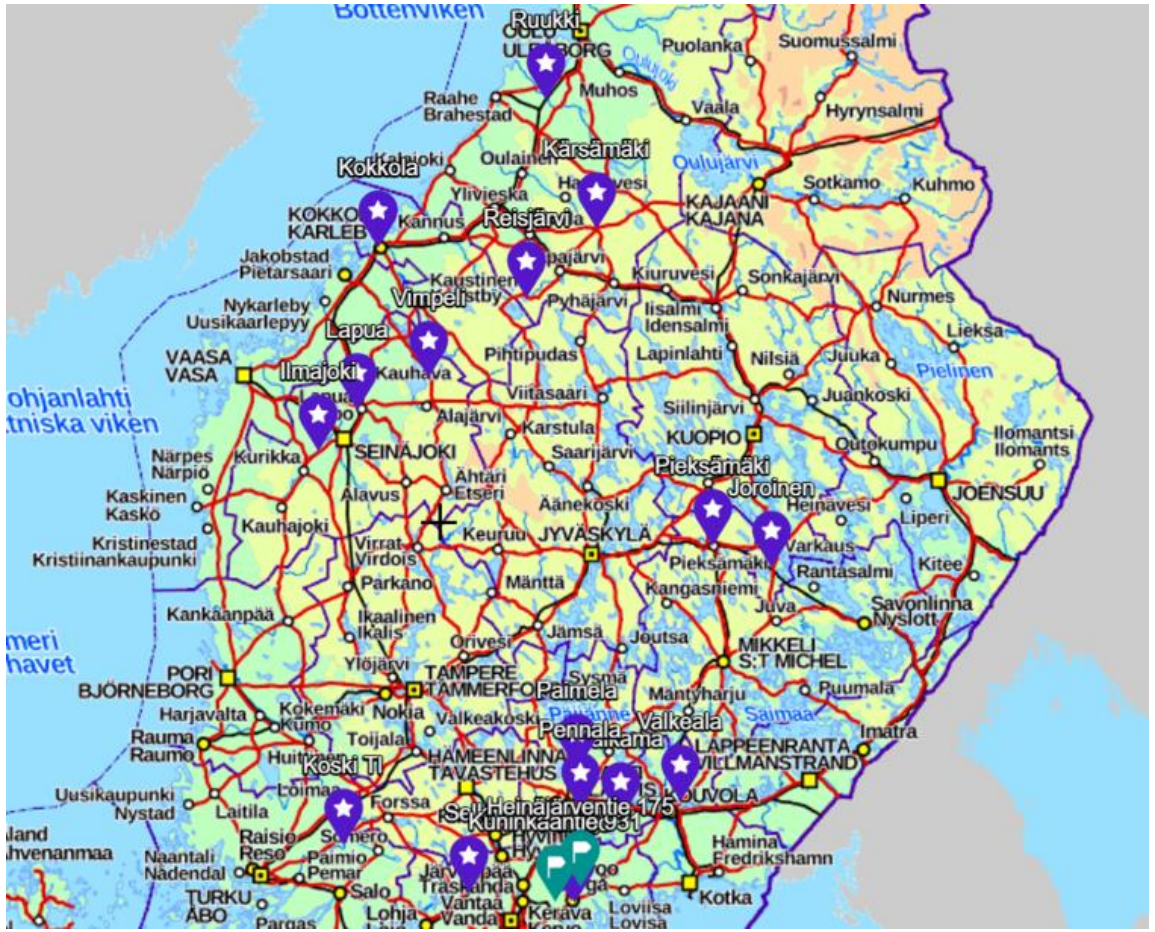
© LUONNONVARAKESKUS

Itua ja Vastetta (IPM - tuottavuutta ja vastuullisuutta elintarviketuotantoon)

- Jalkauttaa tilatasolle suomalaisiin tuotantoympäristöihin soveltuvia kemiallista kasvinsuojelua vähentäviä ennakoivia ja suoria IPM-menetelmiä
- Edesauttaa systeemitason muutosta kohti kokonaisvaltaista kasvinterveydestä huolehtimista
- Optimoida ravinteiden käyttöä ja vähentää näiden huuhtoutumista.

IPM-toimenpiteiden vaikuttavuus tilatasolla

- 20 pilottitilaa
- Atrian & Fazer Myllyn sopimustiloja
- Kasvintuotanto- ja kotieläintiloja
- 3 luomutilaa



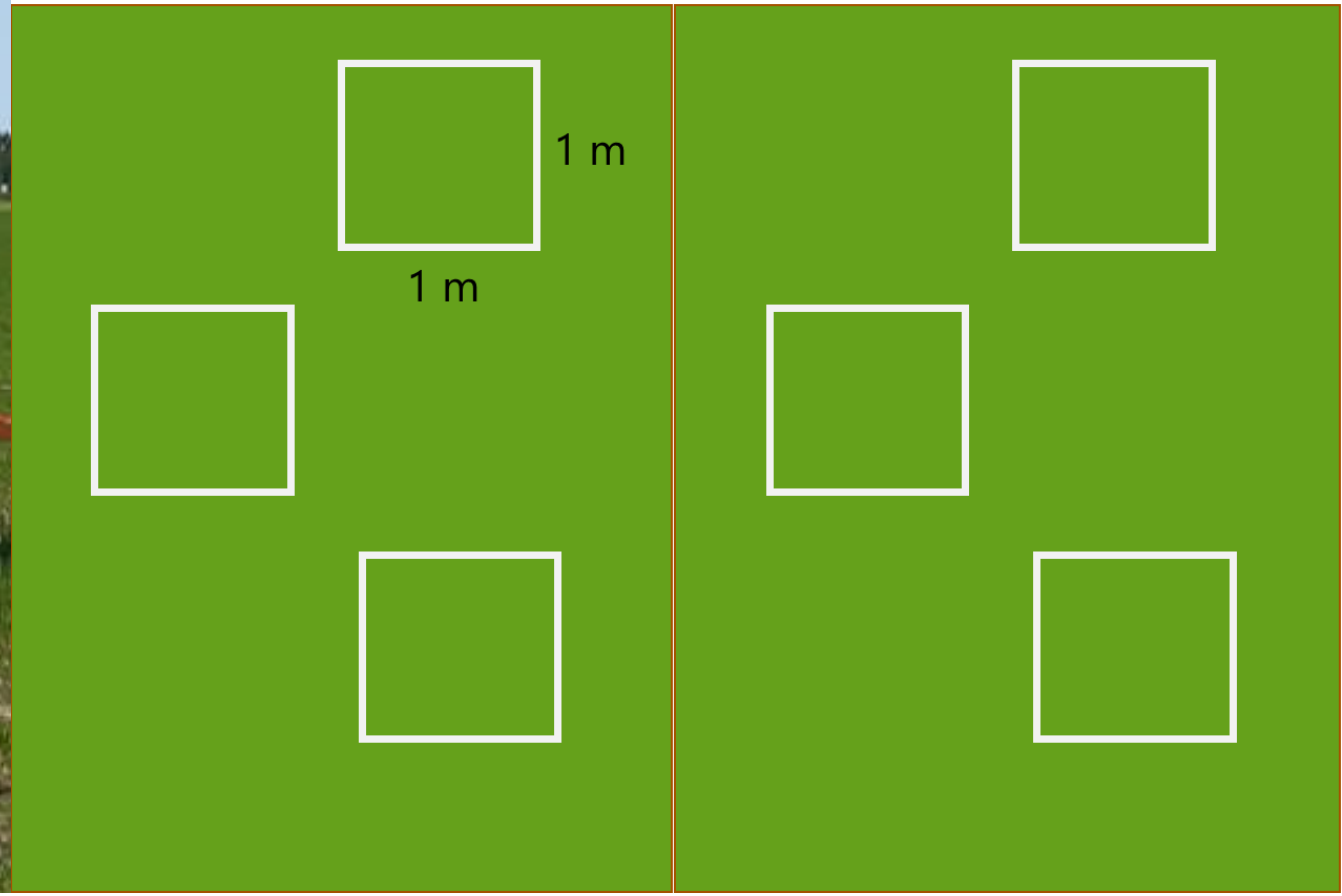
Viljelijät valitsivat itselleen sopivan toimenpiteen 2022-2023

TOIMENPITEEN KOHDE	TOIMEN-PITEITÄ	PILOTTEJA (eri toimenpiteitä)
Juolavehnän torjunta	13	4 (3)
Rikkakasvien torjunta	18	8 (1)
Laon torjunta	3	3 (2)
Tuhohyönteisten torjunta	13	Havaintokaistoja
Kasvitautien torjunta	11	18 (7)
Lannoitteiden käytön vähentäminen	10	13 (5)
Ravinteiden huuhtoutumisen estäminen	7	3 (2)
YHTEENSÄ	75	49 (20)

TOIMENPIDE	KASVILAJI	TOIMENPIDE
JUOLAVEHNÄN TORJUNTA	Nurmet	Muokkaus ennen päättökyntöä
	Nurmet	Muokkausmenetelmät (KvickFinn)
	Herne	Muokkausmenetelmät
	Nurmet	Nurmen lopetus pikakesantoon
RIKKAKASVIEN TORJUNTA	Viljat	Aluskasvit
	Viljat	Rikkakasviäestys
	Palkokasvit	Rikkakasviäestys
KASVITAUTIEN TORJUNTA	Viljat	Ennustemallien käyttö
	Viljat	Esikasvi
	Viljat	Kynnysarvojen käyttö
	Viljat	Peittaus biopohjaisella valmisteella
	Viljat	Seosviljely
	Viljat	Lehtilannoitteet
LAON TORJUNTA	Viljat	Tarpeenmukainen kasvunsääteiden käyttö
	Viljat	Vahvakortiset lajikkeet
LANNOITTEIDEN KÄYTÖN VÄHENTÄMINEN	Viljat	Jaettu typpilannoitus
	Viljat	Palkokasvit esikasvina
	Viljat	Tarpeenmukainen lannoitus lohkon eri osissa
	Nurmet	Tarpeenmukainen lannoitus lohkon eri osissa
	Viljat	Typpitaselaskurin/laskennan hyödyntäminen
RAVINTEIDEN HUUHTOUTUMISEN VÄHENTÄMINEN	Viljat	Aluskasvit

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Havaintokaistat tiloilla



Tiloilla vieraillaan ahkerasti (3 – 4 krt/kasvukausi) ja mitataan:

- Kasvuaste, kasvuston vihreys
- Rikkakasvilajit & lkm & massa
- Kasvitautilajit & runsaus
- Tuhohyönteisten esiintyminen
- Kasvuston ravinteiden otto BBCH 37 – 55
- Pituus, Lako
- Sadon biomassa
- Jyväsadon määrä
- Tähkien lkm
- TJP
- Oljen ja jyväsadon ravinnepitoisuus (N & P)
- Katelaskelmat

Rikkakasviäestys – Ilkan tila, Lapua

Äestetty

Herbisidi

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Rikkakasviäestys kevätvehnällä – Kari Mutkala, Koski Tl

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Rikkakasviäestys, tuloksia (1)

Viljelijä	Viljelykasvi ja vuosi		Toimenpide	Verranne	Tulos %
Luukkonen	Kaura 2022 (luomu)		Äestys	Ei äestystä	
		Rikkakasvit kg/ha	412	285	**144**
		Viljasato kg/ha	2530	2149	**118**
Immonen	Ohra 2022		Äestys	Herbisidi	
		Rikkakasvit kg/ha	12,8	33,1	**39**
		Viljasato kg/ha	5117	5293	**97**
	Kaura 2022	Rikkakasvit kg/ha	310	83,2	**372**
		Viljasato kg/ha	3463	3080	**112**
Immonen	Herne 2023		Äestys	Ei äestystä	
		Rikkakasvit kg/ha	1027	969	**106**
		Viljasato kg/ha	3589	3017	**119**
Hilli	Ohra 2023		Äestys	Herbisidi	
		Rikkakasvit kg/ha	780	851	**92**
		Viljasato kg/ha	2689	2813	**96**

Rikkakasviäestys, tuloksia (2)

Viljelijä	Viljelykasvi ja vuosi		Toimenpide	Verranne	Tulos %
Mutkala	Kevätvehnä 2022		Äestys	Herbisidi	
		Rikkakasvit kg/ha	123	30	**405**
		Viljasato kg/ha	3367	4994	**67**
Mutkala	Kaura 2023		Aik. äestys	Herbisidi	
		Rikkakasvit kg/ha	79	30	**261**
		Viljasato kg/ha	4725	4172	**113**
Ilkka	Kevätvehnä 2023		Äestys	Herbisidi	
		Rikkakasvit kg/ha	110	26	**424**
		Viljasato kg/ha	7668	7728	**99**

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

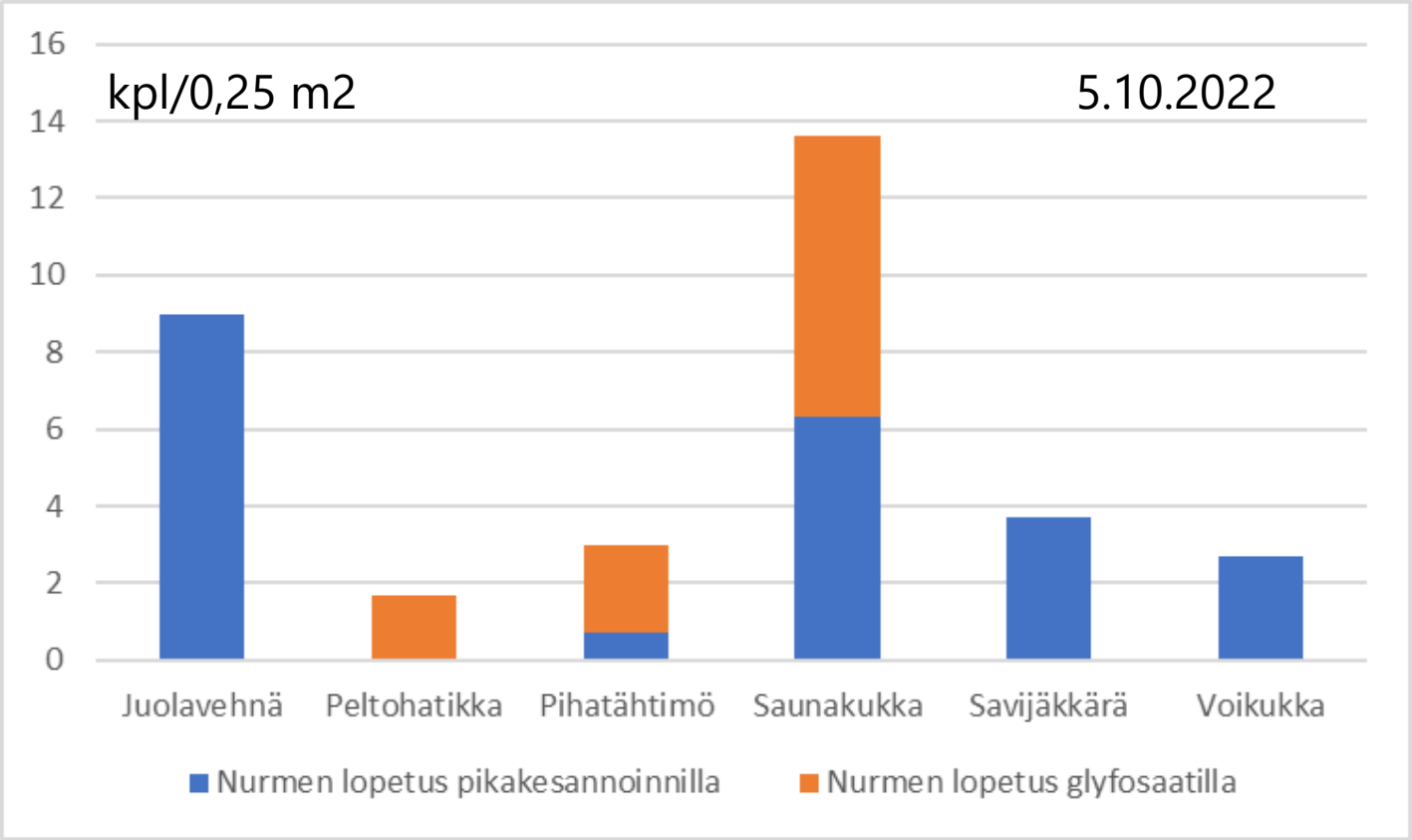
Johtopäätöksiä rikkakasviäestyksestä

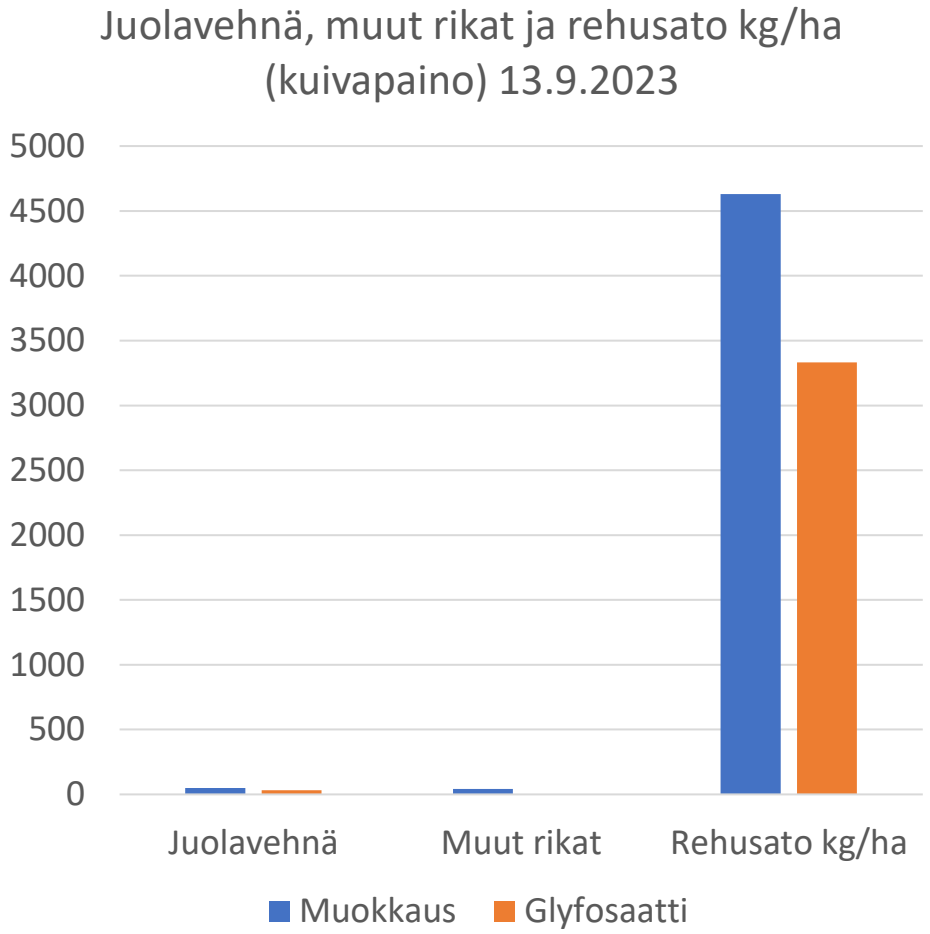
- Rikkakasviäestyksen onnistuminen on hyvin sääriippuvaista, mutta onnistumisia tuli molempina vuosina
- Äestys näytti jättävän enemmän rikkakasvibiomassaa kuin herbisidikäsittely
- Äestetyllä alalla rikkakasvit saattavat tuottaa enemmän siemeniä kuin herbisidikäsitellyllä alalla, mikä voi näkyä tulevina vuosina
- Äestettyjen alojen hyvät satotulokset osoittavat, että äestyksen vioitus sekä viljoilla että herneellä oli vähäistä

Juolavehnän torjunta nurmen lopetuksessa muokkauksella - Herralan tila, Vimpeli

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Mekaaninen pikakesanto vs. glyfosaatti nurmen lopetuksessa, Herrala, Vimpeli

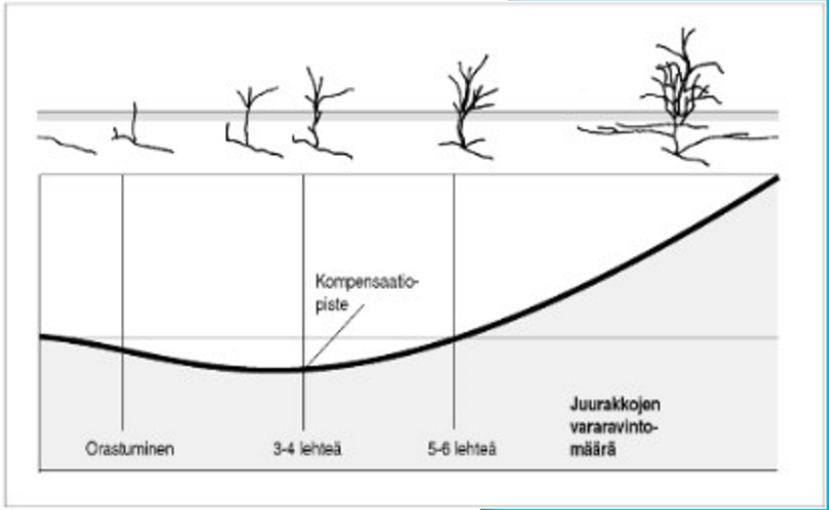




Nurmen lopetuksen jälkeen 2022 elokuussa kylvettiin ruis + heinänsiemen.
Ruis talvehti huonosti: 20-90 % talvituhot.

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Kestorikkakasvien heikoin hetki



Kasvuun lähtevä kestorikkakasvi kuluttaa vararavintojaan.
Kompensaatiopiste essä vararavinnot ovat niukimmillaan.

S. *Håkansson* 1970-luvulla	2000-luvun **Upsalan tutkijat**
• **ohdake** 7-8 lehteä	**UUSIn näkemys: 3 -5 lehteä**
• **valvatti** 5-7 lehteä	**UUSIn näkemys: 3 -4 lehteä**
• **juolavehnä** 3–4 lehteä	**UUSIn näkemys: 2-3 lehteä**

Kompensaatiopisteen ohittaneen kasvin juuret/juurakot vahvistuvat

Ajoissa torjuntatoimiin (”Näännytystaktiikka”)
- Muokkausten toisto kompensaatiopisteessä

© LUONNONVARAKESKUS

Kynnysarvojen käyttö kasvitautien torjunnassa

- Toimenpide: Kynnysarvojen käyttö kevätvehnän lehtilaikkutautien torjunnassa
- Verranne: Tilan normi fungisidikäsittely (Folicur Xpert 0,4 l/ha 11.7.)

- Kynnysarvo (BBCH 45-15): joka 5. kasvissa on laikkuja yli 5 % lehden pinta-alasta 3. ylimmällä lehdellä – ei täyttynyt, ei torjuntaa

	Kynnysarvo	Tilan oma	Nollaruutu
Pistelaikku BBCH 75	3	1,5	0
Hehtaarisato_kg_ha	5296	5820	4475
Tahkien_lkm___m2	647	609	591
Tähkän paino g	0,81	0,95	0,76
Jyvien_tjp_ka	32,2	35,1	32,3

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Ennustemallin käyttö kevätvehnällä ja ohralla

- Toimenpide: Wisu-ennustemallin käyttö kevätvehnällä tai ohralla
- Verranne: Tilan normikäytäntö

Lintukangas 6.7.2023 -> Ruiskutettu samana päivänä kuin tilan normi (kevennetty fungisidiohjelma) 12.7.

Kasvulohko	Kasvi	Lajike	Kylvö	Ennustemalli	Riskitaso	Riski-indeksi	
Itua ja Vastetta - A	Kevätvehnä	Leijona	13.05.2023	Vehnän ruskolaikku	Pieni riski	45	
Itua ja Vastetta - A	Kevätvehnä	Leijona	13.05.2023	Vehnän pistelaikku DTR	Kohtalainen riski	62	

Oljemark 10.7.2023 -> Ruiskutettu samana päivänä kuin tilan normi 11.7.

Vikbacka - A	Kevätvehnä	Zebra	19.05.2023	Vehnän ruskolaikku	Kohtalainen riski	53	
Vikbacka - A	Kevätvehnä	Zebra	19.05.2023	Vehnän pistelaikku DTR	Kohtalainen riski	54	

Heikkilä 10.7.2023 -> Ei ruiskutettu

WisuEnnuste kasvitaudit

Kasvulohko	Kasvi	Lajike	Kylvö	Ennustemalli	Riskitaso	Riski-indeksi	
Itua ja Vastetta T32 - A	Ohra	Rödhette	15.05.2023	Ohran verkkolaikku	Pieni riski	47	
Itua ja Vastetta T32 - A	Ohra	Rödhette	15.05.2023	Ohran rengaslaikku	Pieni riski	26	

Lintukangas 28.7.2023

Käsittelemätön

Tilan oma

Orius+Delaro+Comet Pro

Ennustemalli

Orius

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

LINTUKANGAS	Minimifungisidi	Tilan normi
Pistelaikku %	8	3
Hehtaarisato_kg_ha	4842	5367
Tahkien_lkm___m2	776	851
Tähkän paino g	0,62	0,63
Jyvien_tjp_ka	39	42,1

OLJEMARK	Ennuste	Tilan oma	Nollaruutu
Pistelaikku %	0	0	1,5
Hehtaarisato_kg_ha	5569	5820	4475
Tahkien_lkm___m2	579	609	591
Tähkän paino g	0,96	0,96	0,76
Jyvien_tjp_ka	34	35,1	32,3

HEIKKILÄ	Ennuste	Tilan oma
Verkkolaikku %	11	6
Hehtaarisato_kg_ha	6941	7183
Tahkien_lkm___m2	620	600
Tähkän paino g	1,12	1,2
Jyvien_tjp_ka	40,4	40,8

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Kauran esikasvin vaikutus

- Toimenpide: Kauran esikasvina syysvehnä
- Verranne: Kauran 9 vuoden monokulttuuri

Kaura, jonka esikasvina oli syysvehnä, alkaa jo tuleentua. Taustalla oleva kauran monokulttuuri vielä vihreänä. Kylvöjen väli noin 3 vkoa. Muuten kasvustojen välillä ei selkeitä eroja.

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

KASVITAUDIT

- Tyvitauti-indeksi:
  - Esikasvina syysvehnä: 14
  - Kauran monokulttuuri: 19
- Kauran lehtilaikkutauti %:
  - Esikasvina syysvehnä: 6
  - Kauran monokulttuuri: 6

GREIJULA	Kierto	Mono
Hehtaarisato_kg_ha	4962	5152
Kasvuston_massa_kg_ha	10084	9166
Tahkien_lkm___m2	1125	875
Tähkän paino g	0,44	0,59
Rikkakasvien_massa_kg_ha	17,2	80
Jyvien_tjp_ka	38,4	36,9
N_sato	147,4	124,8
P_sato	32,1	28,2
K_sato	141,5	133,7
S_sato	9,1	8,4
Mn_sato	0,3	0,4

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Kevätvehnän Kultakasvupeittaus

- Toimenpide: kevätvehnän peittaus Kultakasvulla
- Verranne: ei peittausta

- Kasvuunlähdössä ei merkittävää eroa. Kasvustot kärsivät merkittävästi kuivuudesta.

STJERNBERG	Kultakasvu	Ei peittausta
Tyvitauti-indeksi	13	16
Pistelaikku %	1	1
Hehtaarisato_kg_ha	2634	2075
Kasvuston_massa_kg_ha	5616	4357
Tahkien_lkm___m2	608	648
Tähkän paino g	0,43	0,32
Rikkakasvien_massa_kg_ha	1492,4	1597,2
Jyvien_tjp_ka	35	34,7
N_sato	97,9	56,6
P_sato	18,2	14,8
K_sato	65,4	47,9
S_sato	7,5	7,1
Mn_sato	0,2	0,1

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Kevätvehnän Ympact-peittaus

- Toimenpide: kevätvehnän peittaus Seedron + Ympact
- Verranne: Seedron-peittaus, peittaamaton

- Ei silminnähtäviä eroja. Alkukasvukaudesta Seedron+Ympact > peittävyys.

JOHANSSON	Seedronin+Ympact	Seedron	Nolla-ruutu
Tyvitauti-indeksi	13	8	17
Pistelaikku %	3	1	1
Hehtaarisato_kg_ha	4473	4125	3585
Kasvuston_massa_kg_ha	9148	9026	7761
Tahkien_lkm___m2	769	856	759
Tähkän paino g	0,58	0,48	0,47
Rikkakasvien_massa_kg_ha	73,7	90,7	130,4
Jyvien_tjp_ka	39,5	35,9	35,2
N_sato	138,3	142,1	139,3
P_sato	24,7	24	21,7
K_sato	78,7	101,3	87
S_sato	8	11,1	9,3
Mn_sato	0,3	0,2	0,2

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Käsittelemätön

Seedron

Seedron & Ympact

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Lehtilannoite ohran kasvitautien torjunnassa

- Toimenpide: TraceGrown ZMC-tuotteen käyttö
- Verranne: Fungisidi

Käsittelemätön

Fungisidi

2 x Tracegrow Hiven

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

PUSKA	TG ZMC *2	Fungisidi	Nolla-ruutu
Verkkolaikku %	8	5	30
Hehtaarisato_kg_ha	7468	7417	6651
Kasvuston_massa_kg_ha	10189	12317	10949
Tahkien_lkm___m2	1323	1356	1220
Tähkän paino g	0,56	0,54	0,54
Rikkakasvien_massa_kg_ha	22,4	1,9	32,4
Jyvien_tjp_ka	40	40	40,4
N_sato	164,5	214	185,8
P_sato	25,7	29	25,1
K_sato	168,2	209	172
S_sato	14,7	17	14
Mn_sato	0,2	0	0,2

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Seoskasvusto ohran kasvitautien torjunnassa (luomu)

- Toimenpide: Ohra-kaura -seos
- Verranne: Ohran puhdaskasvusto

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

LYSTILÄ	Ohra-kaura seos	Ohra
Lehilaikku %	2	7
Hehtaarisato_kg_ha	3380	3446
Kasvuston_massa_kg_ha	6996	6796
Tahkien_lkm___m2	500	503
Rikkakasvien_massa_kg_ha	377,2	1386,5
Aluskasvien_massa_kg_ha	563,9	263,2
Jyvien_tjp_ka	28,3	27,9
N_sato	66,1	85,1
P_sato	18,6	19,5
K_sato	110,3	100,4
S_sato	7,5	8,3
Mn_sato	0,5	0,2

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Seoskasvusto ohran ja vehnän kasvitautien torjunnassa

- Toimenpide: Ohra-vehnä -seos
- Verranne: Ohran ja vehnän puhdaskasvustot

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

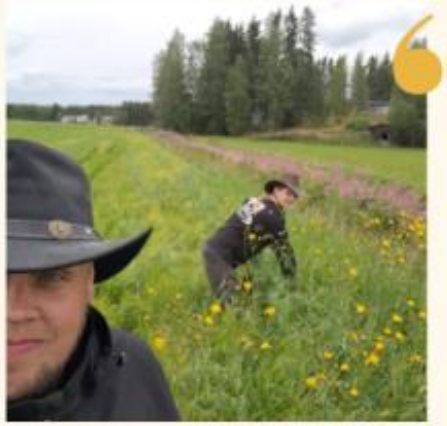
MULLINMALLIN	Ohra-vehnä -seos	Ohra	Vehnä
Lehtilaikkutauti %	3	3	22
Hehtaarisato_kg_ha	6689	5862	4488
Kasvuston_massa_kg_ha	12071	10031	11482
Tahkien_lkm___m2	795	736	725
Rikkakasvien_massa_kg_ha	1	13,2	11,7
Jyvien_tjp_ka	37,1	36,7	30,5
N_sato	171	145,6	168,3
P_sato	30,6	27,4	26,2
K_sato	231	198,7	196,5
S_sato	14,1	14	10,2
Mn_sato	0,1	0,1	0,2

Luke ©LUONNONVARAKESKUS

Loppuun hankkeen viljelijöiden ajatuksia

Hyviä viljelytekniikoita, joita käytetään luomussa, pitää tuoda tavanomaiseen tuotantoon, oli kustannuskriisi tai ei.

MIKA HERRALA
VIMPELI



Luomun käytäntöjä pitäisi levittää tavanomaiseen tuotantoon. Olisi varmaan kaikkein tehokkain viljelytapa, että käytettäisiin molemmista viljelytyyleistä niitä parhaita puolia. Luomussahan on paljon hyviä puolia, viljely ei ole niin monokulttuurista.

HENRI HIILI
KÄLVIÄ

Mielenkiintoista on ollut kuulla yhteisissä Teams-palavereissa muiden mielipiteitä ja kokemuksia kasvukausista. Sitä kautta on saanut erilaisia ajatuksia omaan toimintaan.

TOUKO LUUKKONEN
SELKI

“Maatilat on tämmöisiä yksilöllisiä jokainen”

Kiitos!

Pilottitilojen viljelijät

Luke: Erja Huusela, Heikki Jalli, Janne Kaseva, Katja Kauppi, Jarmo Ketola, Eliisa Malin, Anne Muotila, Sirpa Mäkinen, Kalle Ohralahti, Leena Ruokola, Pentti Ruuttunen, Jaana Sorvali, Jaana Uusi-Kämppä

Atria: Jaakko Ilkka, Leena Jokinen, Marko Jokinen, Essi Tahvola

Fazer Mylly: Tero Hirvi, Jenni Jokela

Luomuinstituutti: Sari Iivonen

NSL: Patrik Erlund, Laura Niininen, Sonja Träskman