



Integroitu kasvinsuojelu pellolla

Heikki Jalli

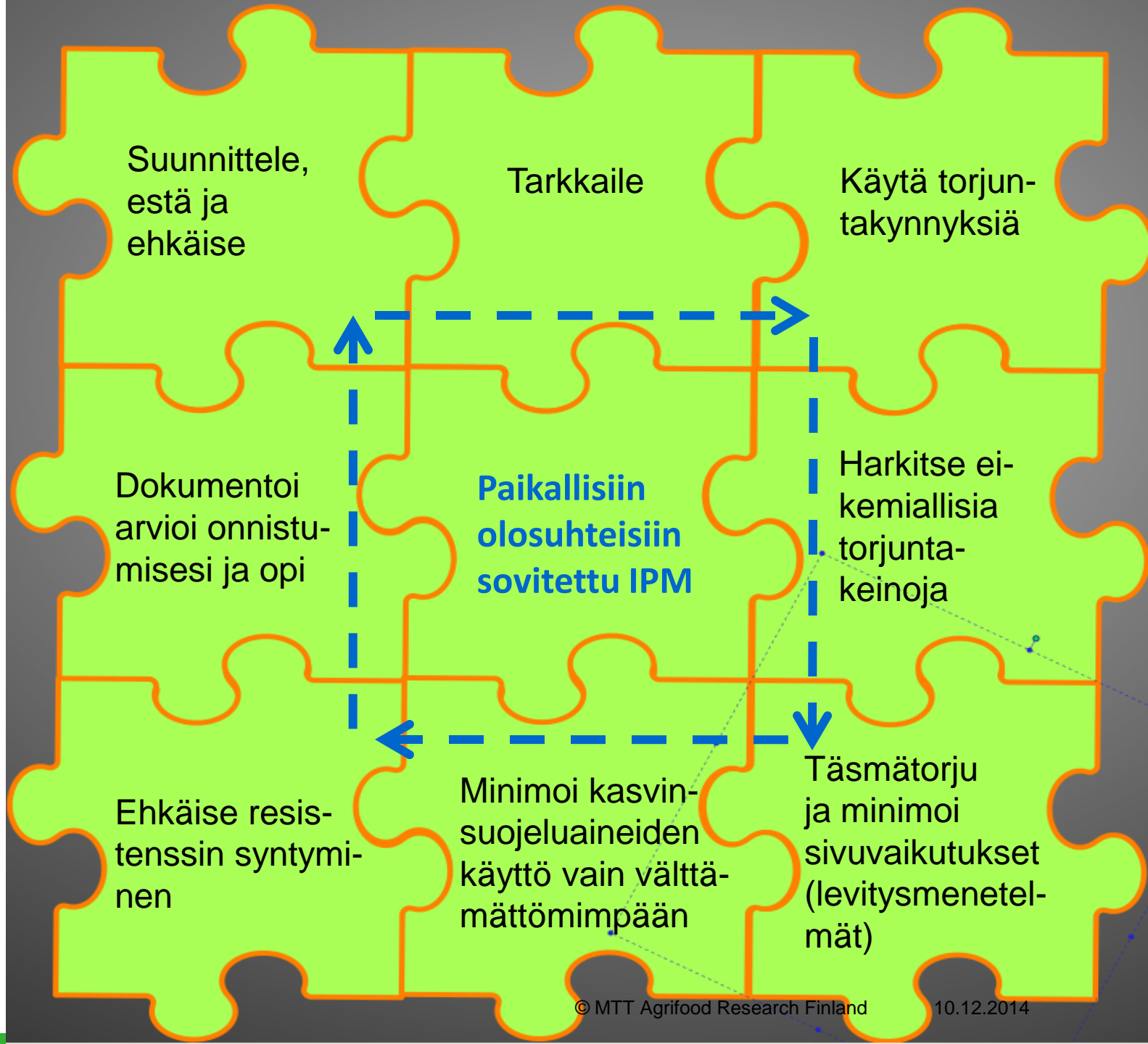
MTT, kasvintuotanto

Neuvo 2020 II päivä kasvinsuojelu ja kasvintuotantotilojen elintarvike- ja rehuhygieniä.

IPM yleiset periaat- teet 2014 -

Viljelijän oikeudet:

- tieto
- koulutus
- neuvonta
- välineet



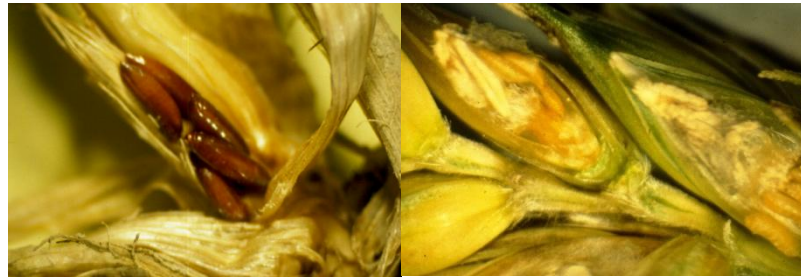
Viljelykierto kasvintuhoojien hallinnassa



- Viljelyn monipuolistaminen on pitkä prosessi, jossa osa hyödyistä näkyy välittömästi esikasvivaikutuksena ja osa vasta vuosien kuluttua viljelyvarmuutena.
- Eniten lohkokohtaisesta viljelykierrosta hyötyvät vähän liikkuvat, maassa talvehtivat lajit, joiden ravintokasvivalikoima on suppea (hesseninsääski, tähkäsääski ja vehnäsääski)
- Monelle tuhohyönteisille esim. hernekääriäiselle, lohkokohtainen kasvinvuorotus ei riitä, vaan tarvitaan mittakaavaltaan suurempaa alueellista viljelykiertoa
- Kasvitaudeista viljelykierrolla hallitaan maa- ja kasvijätelevintäisiä tauteja, joilla vähän isäntäkasveja
- Rikkakasvien hallinnassa kasvinvuorotuksen vaikutus on suurinta, kun käytettävissä on mahdollisimman suuri valikoima erilaisia viljelykasveja.
- Viljelykierron merkitys kasvintuhoojien hillitsijänä korostuu muokkaamattomassa viljelyssä
- Hyödyt voimistuvat, kun kasvinsuojelusta huolehditaan kaikkien kierrossa olevien viljelykasvien osalta.
- Viljelyn monimuotoisuus voi tuoda mukanaan uusia ongelmia.
- Sopivan viljelykierron valinnassa painotus todennäköisimpien tai ongelmallisten kasvintuhoojien torjuntaan.

Viljelykierto ja tuhoeläimet

- Lohkokohtainen viljelykierto ei ratkaisu kaikkiin tuhoeläinongelmiin
- Riippuu tuhoeläimen liikkumiskyvystä ja sopivien ravintokasvien määrästä
- Eniten lohkokohtaisesta viljelykierrosta hyötyvät vähän liikkuvat, maassa talvehtivat lajit, joiden ravintokasvivalikoima on suppea (hesseninsääski, tähkäsääski ja vehnäsääski)



- Monelle tuhohyönteisille esim. hernekääriäiselle, lohkokohtainen kasvinvuorotus ei riitä, vaan tarvitaan mittakaavaltaan suurempaa alueellista viljelykiertoa (area-wide pest management)
- Viljelykierrosta ei ole apua sellaisten lajien hallinnassa, jotka liikkuvat helposti pitkiä matkoja (kirvat), tai joilla on viljely-ympäristössä paljon isäntäkasveja (kahukärpänen).



Jääntivilja



Pahkahome

Isäntäkasveja:

- Apila
- Herne
- Papu
- Selleri
- Peruna
- Rypsi
- Sinappi
- Kumina
- Hamppu
- Auringonkukka
- Kurkkukasvit (kurkku, kurpitsa)

Ylläpitäjiä:

- Kaalit (varastotauti)
- Porkkana (varastotauti)

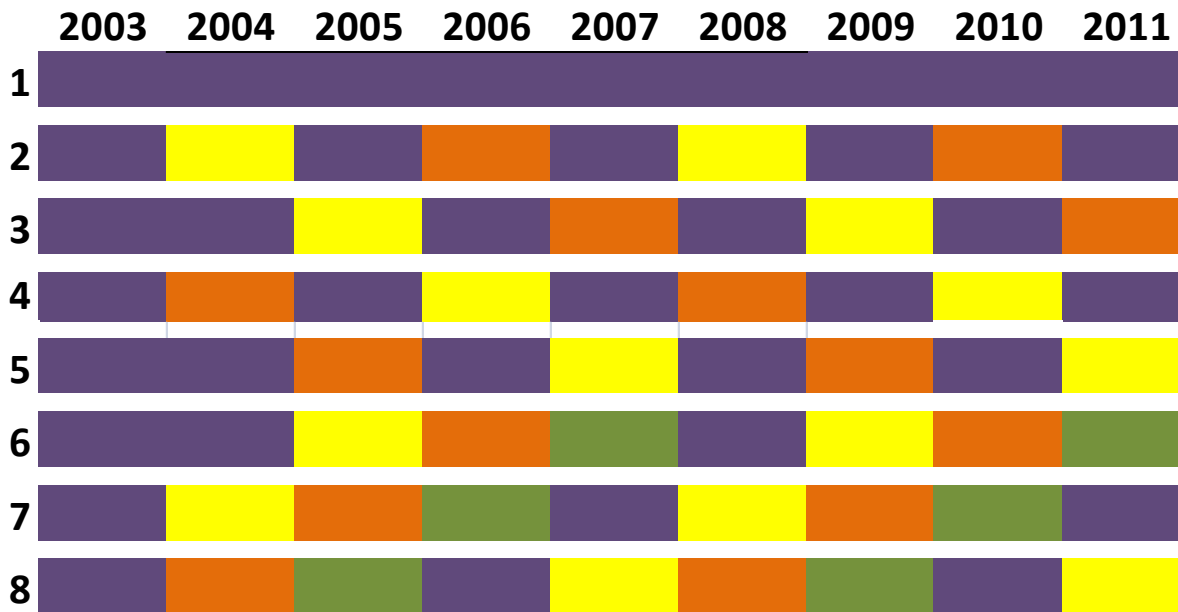
Saattaa esiintyä:

- Pellava
- Lanttu
- Turnipsi
- Juurikas

Puhdistavia:

- Viljat
- Heinät
- Sipulit

Kevätvehnän viljelykiertokoe



1. vehnän monokulttuuri

2.-5. vehnää joka toinen vuosi välivuosina rypsi tai ohra

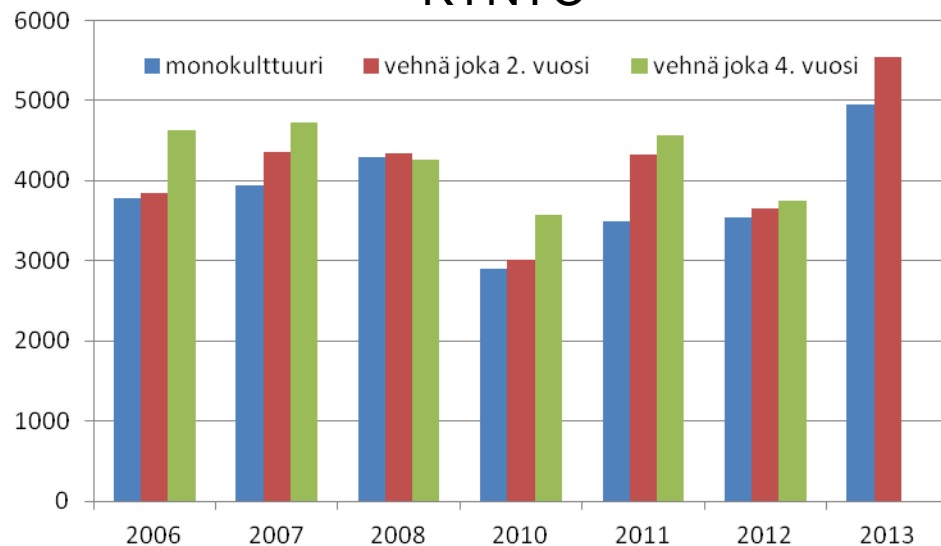
6.-8. vehnää joka neljäs vuosi välissä rypsi, ohra ja herne



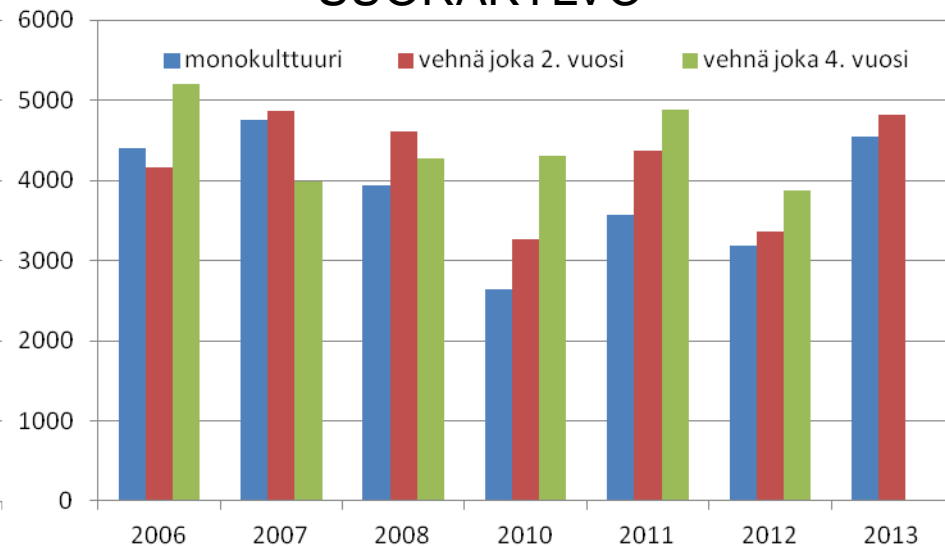
Viljelykierron vaikutus kevätvehnän satoon, Jokioinen 2005-2013



KYNTÖ



SUORAKYLVÖ



Keskimääräiset sadot kyntö

Monokulttuuri: 3660 kg/ha
Vehnä joka 2. vuosi 3923 kg/ha 7 %
Vehnä joka 4. vuosi 4253 kg/ha 16 %

Keskimääräiset sadot suorakylvö

Monokulttuuri: 3751 kg/ha
Vehnä joka 2. vuosi 4107 kg/ha 9 %
Vehnä joka 4. vuosi 4422 kg/ha 18 %



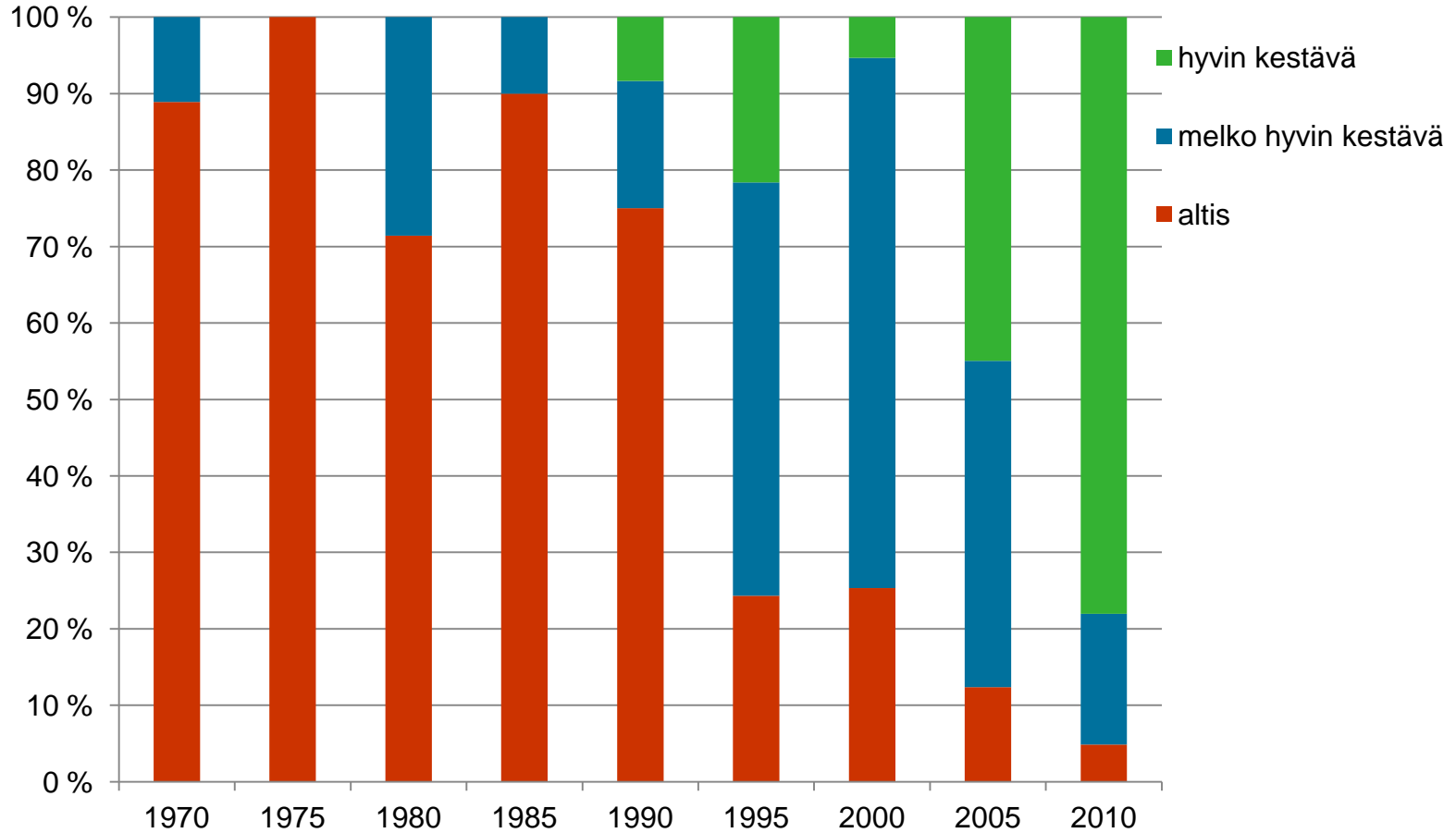
Kasvitautilien aiheuttama sadonmenetykset alttiilla lajikkeella



	Satotappio kg / ha / %	Keskimääräinen esiintymä %	Satotappio kg / ha
Verkkolaikku	21	16,5	346
Rengaslaikku	26,5	7,7	204
Härmä	40	1,4	54
Yhteensä			604

Tuomo Purola MTT 2013
Aineistona MTT torjunta-ainetutkimuksen
Käyttötutkimuskokeet 1999-2010

Lajikeaineiston verkkolaikun kestävyyden kehitys



Viralliset lajikekokeet 1991-2012

Taudinkestävyys & sato



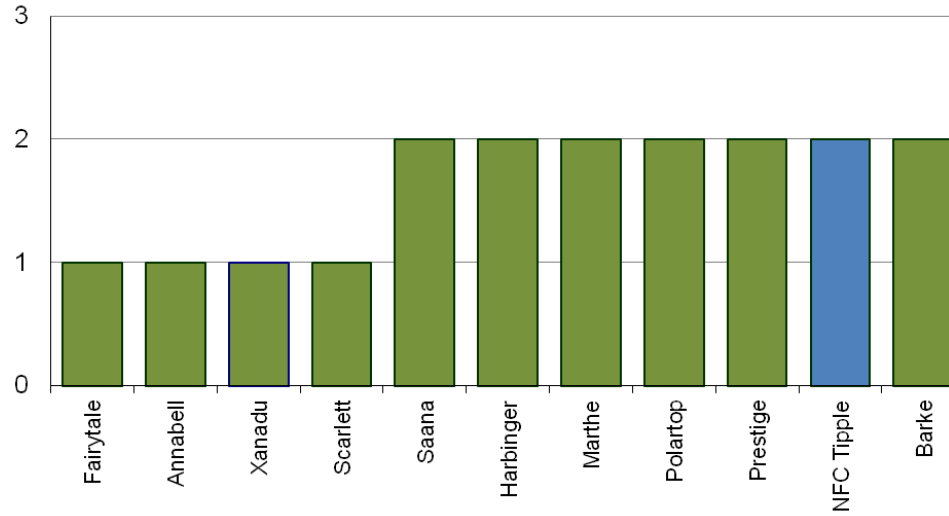
	Altis lajike sato kg/ha	Melko hyvin kestävä lajike sato kg/ha	Hyvin kestävä lajike sato kg/ha
Alhainen tautiriski	4 490	4 639	4 598
Kohtuullinen tautiriski	5 010*	5 271	5 355
Korkea tautiriski	4 973*	5 509	5 611

* s.e. 144 kg/ha, * s.e. 174 kg/ha

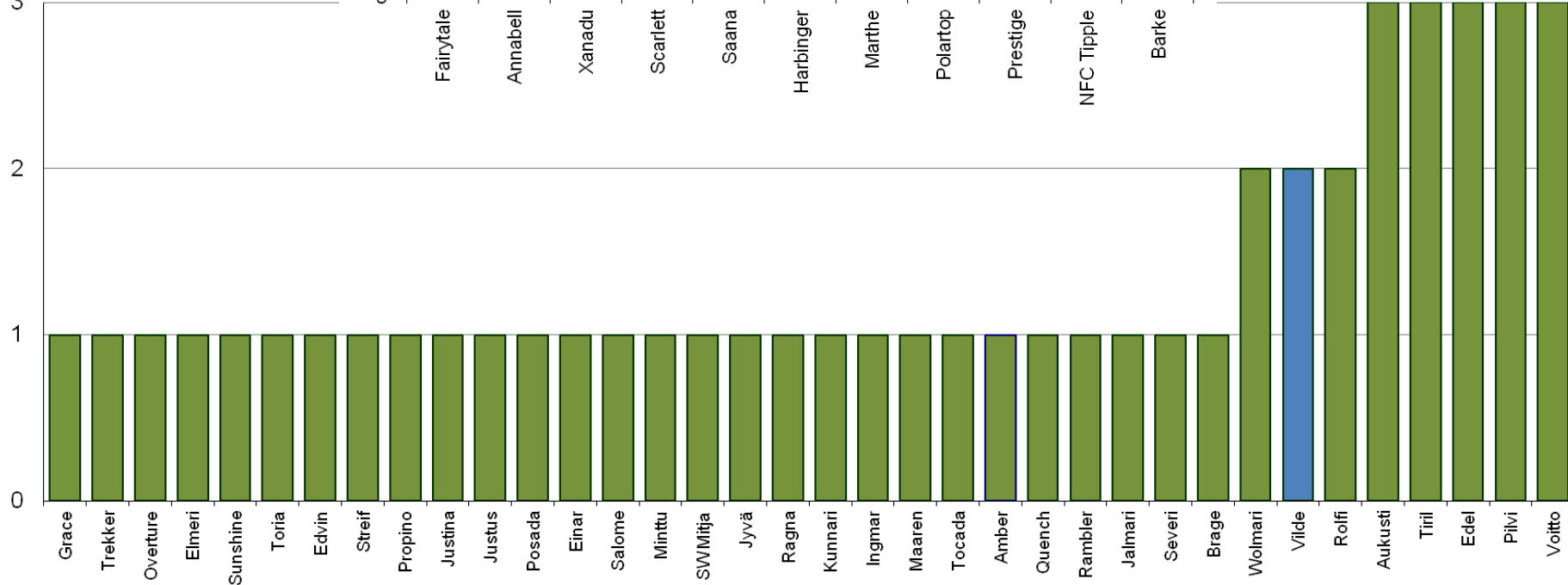
Jauhiainen & Jalli 2013
Viralliset lajikekokeet 1991-2012

Ohralajikkeiden verkko-ikäkuntavuus

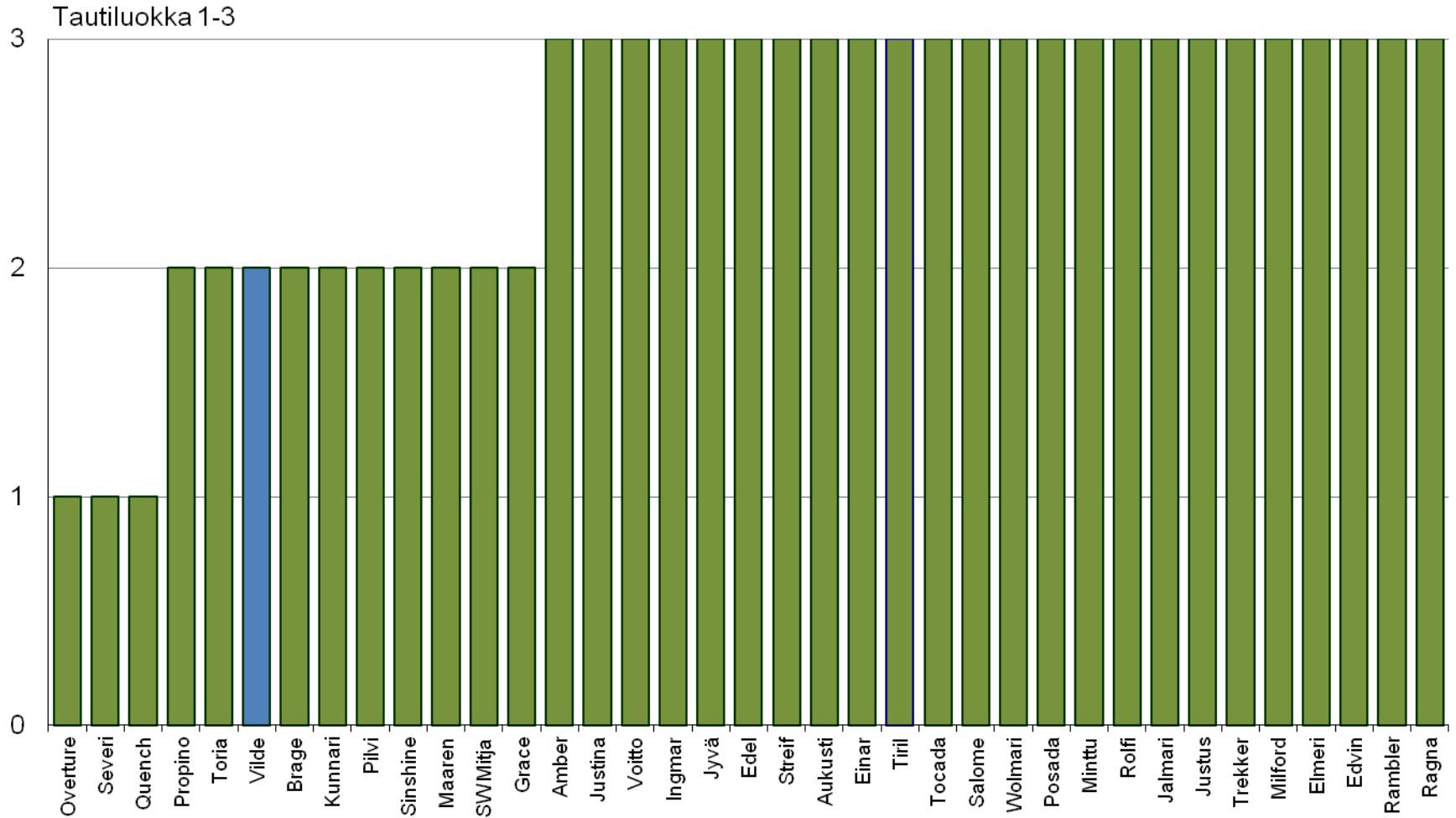
Tautiluokka 1-3



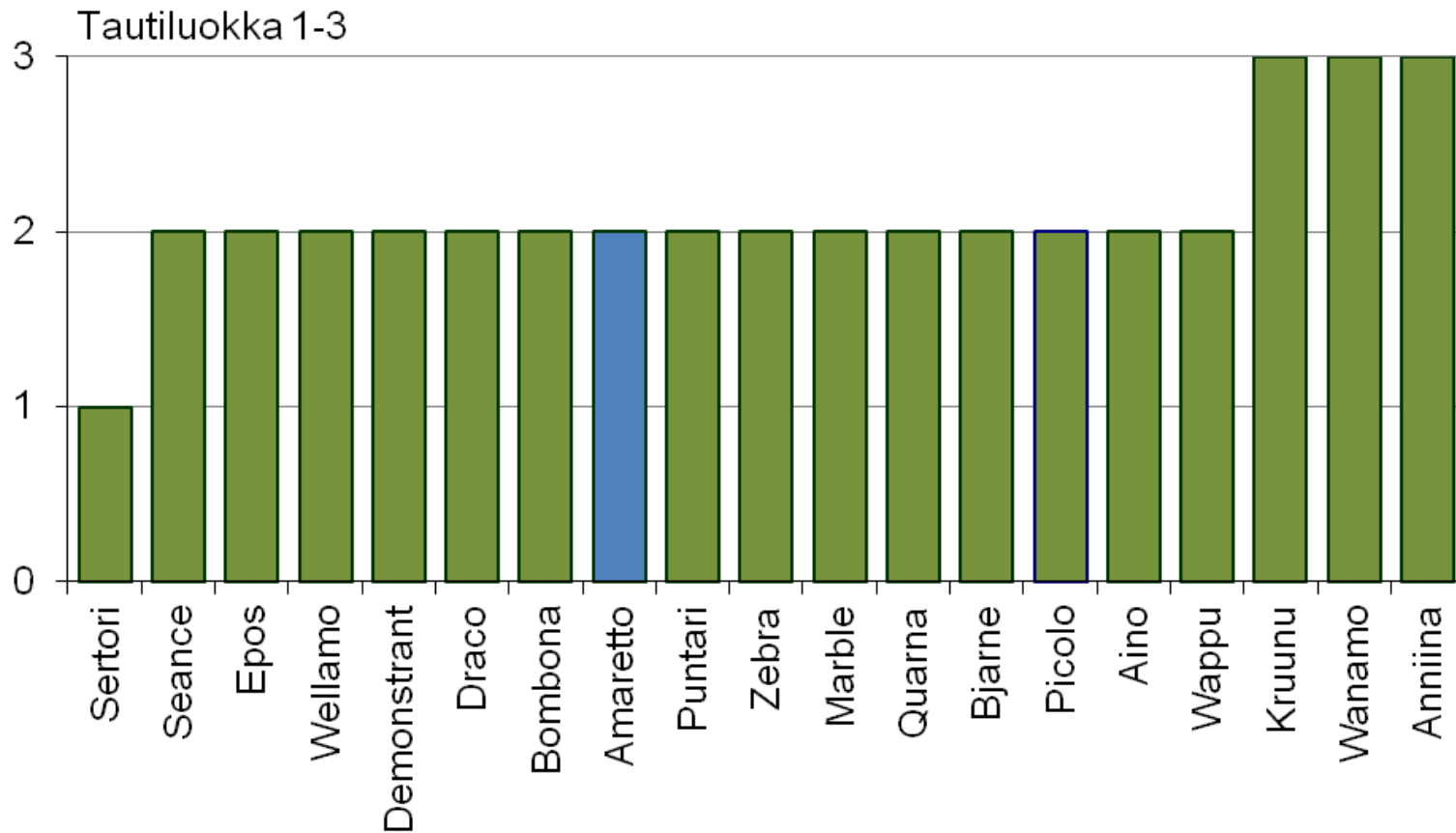
Tautiluokka 1-3



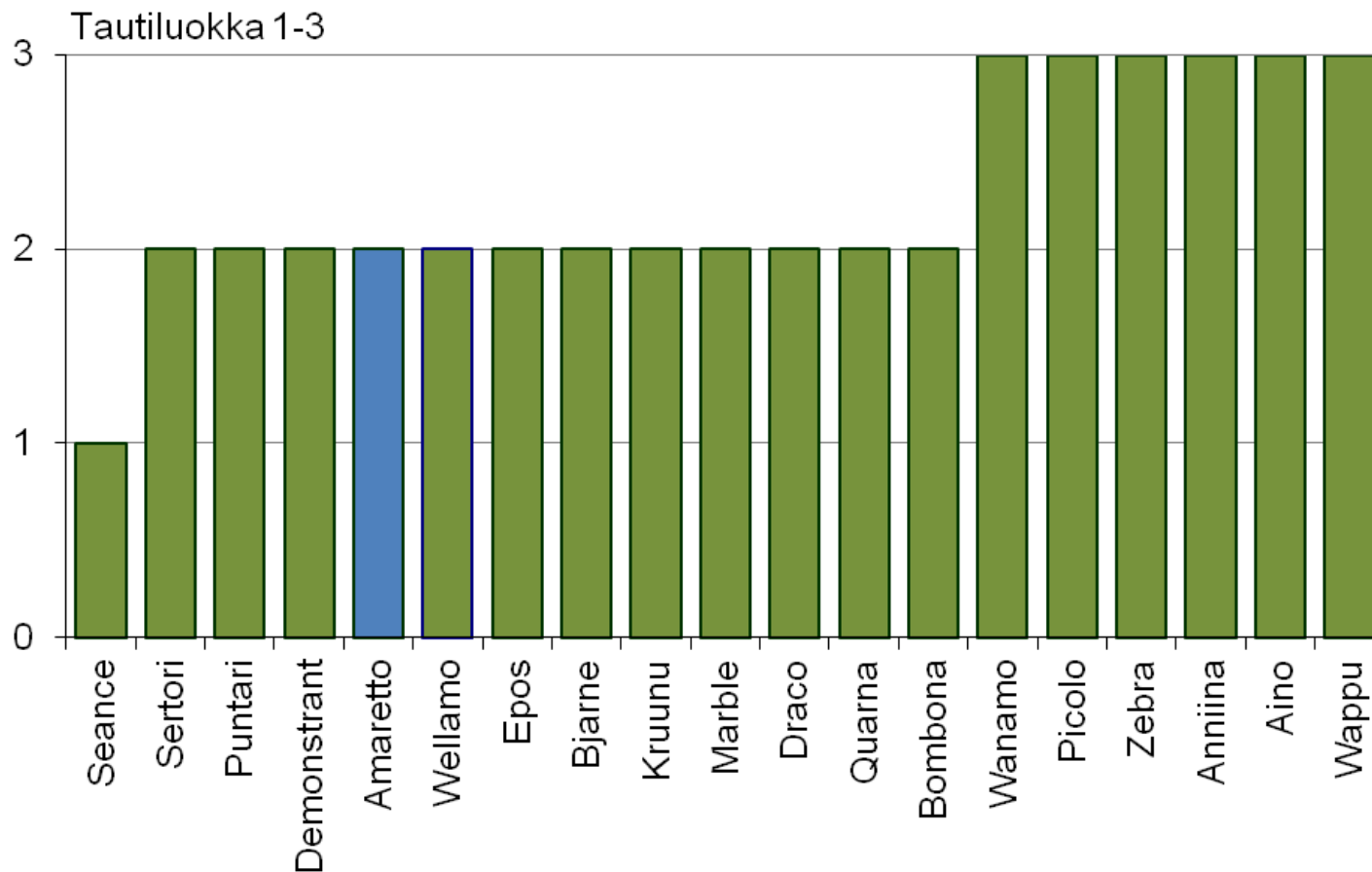
Ohralajikkeiden rengaslaikunkestävyys



Kevätvehnälajikkeiden ruskolaikunkestävyys



Kevätvehnälaajikkeiden pistelaikunkestävyys



Tehtyjen havaintojen, laskentojen ja näytteiden tarkoitus:

Auttaa ruiskutus päätöksen teossa: kasvintuhoojatilanne → kynnyksarvot

Antaa tietoa käsittelyn tehokkuudesta ± käsittely

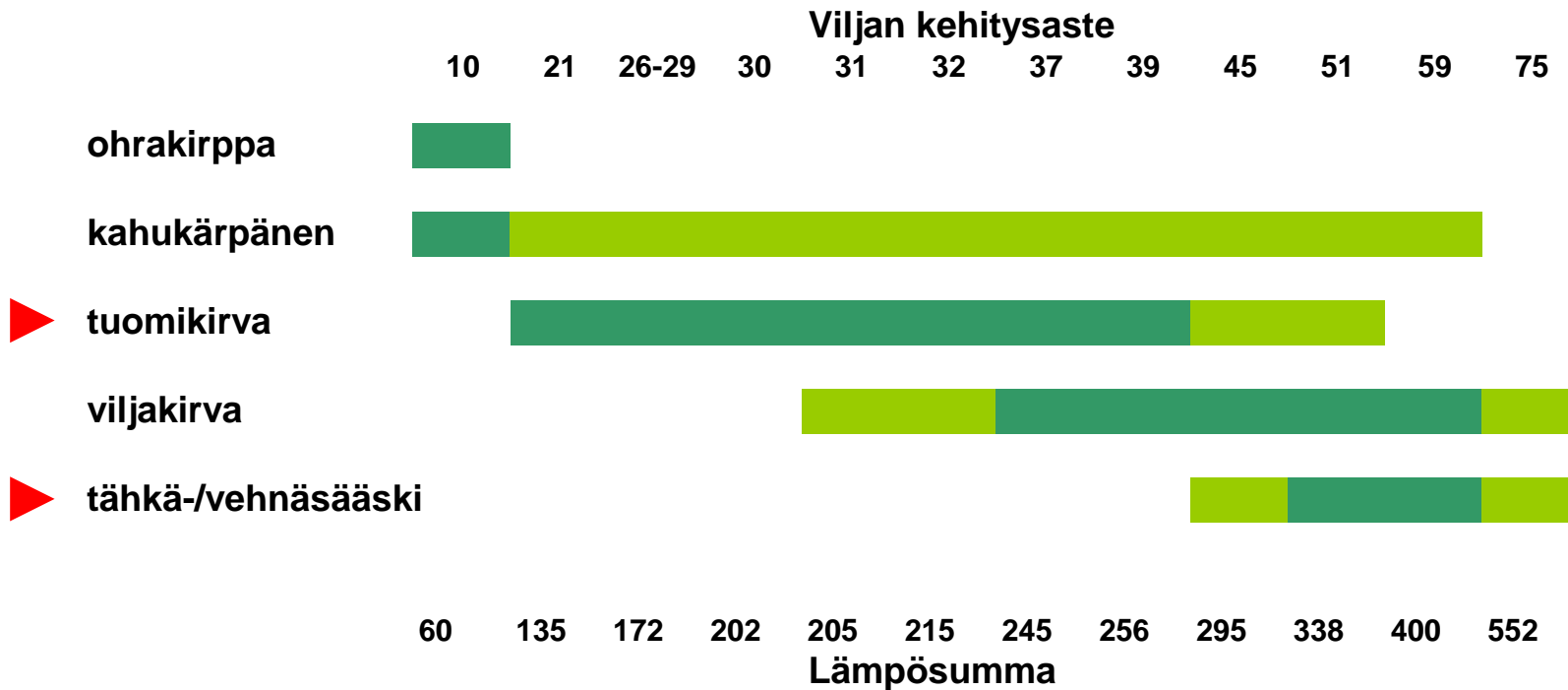
Antaa tietoa käsittelyn vaikutuksesta satoon ja sen laatuun ± käsittely



TARKKAILU

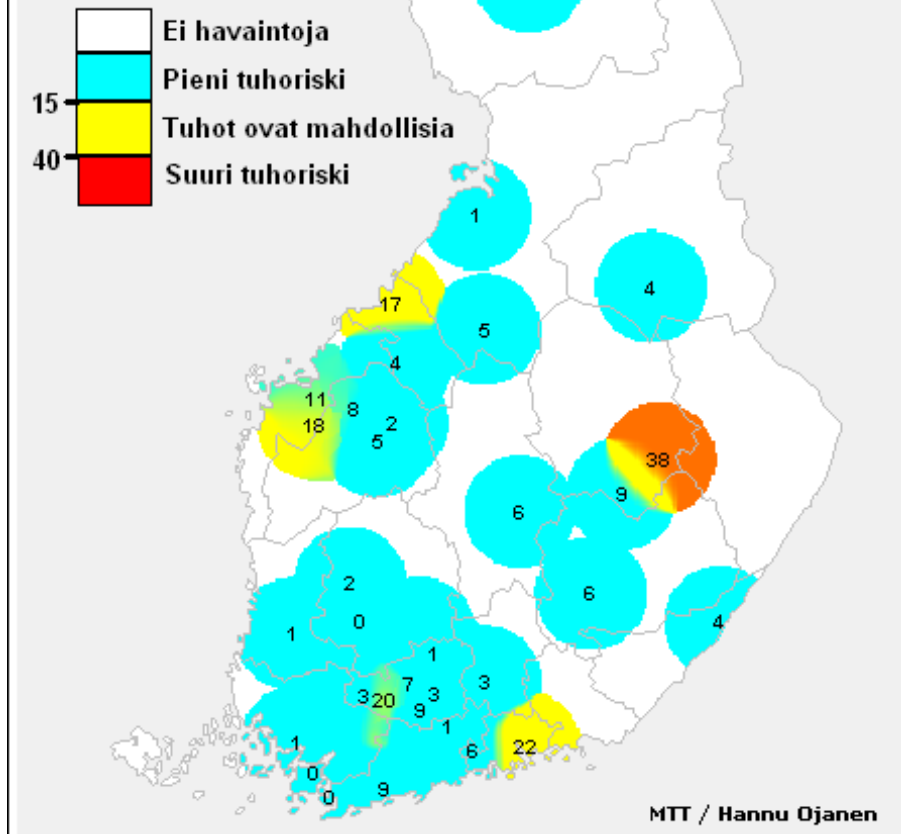


Viljan tuhoeläintarkkailu kasvukauden aikana





Ennuste tuomikirvojen aiheuttamasta tuhoriskistä vuonna 2014

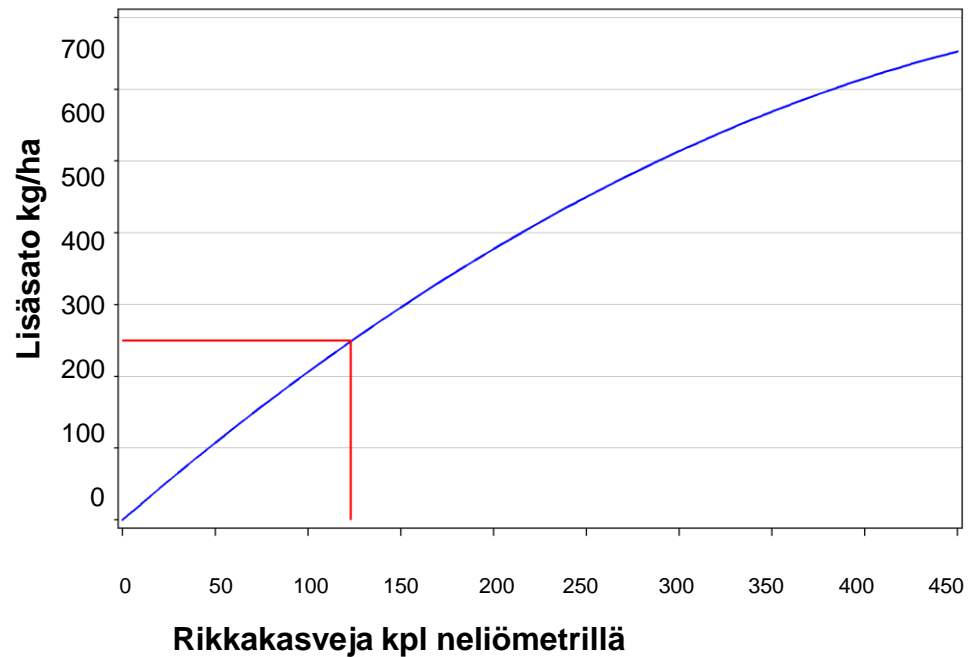


TORJUNTAKYNNYSTEN KÄYTTÖ

Tuomikirva
 Vehnä- ja tähkäsääski
 Hernekääriäinen
 Siemenrikkakasvit
 Hukkakaura



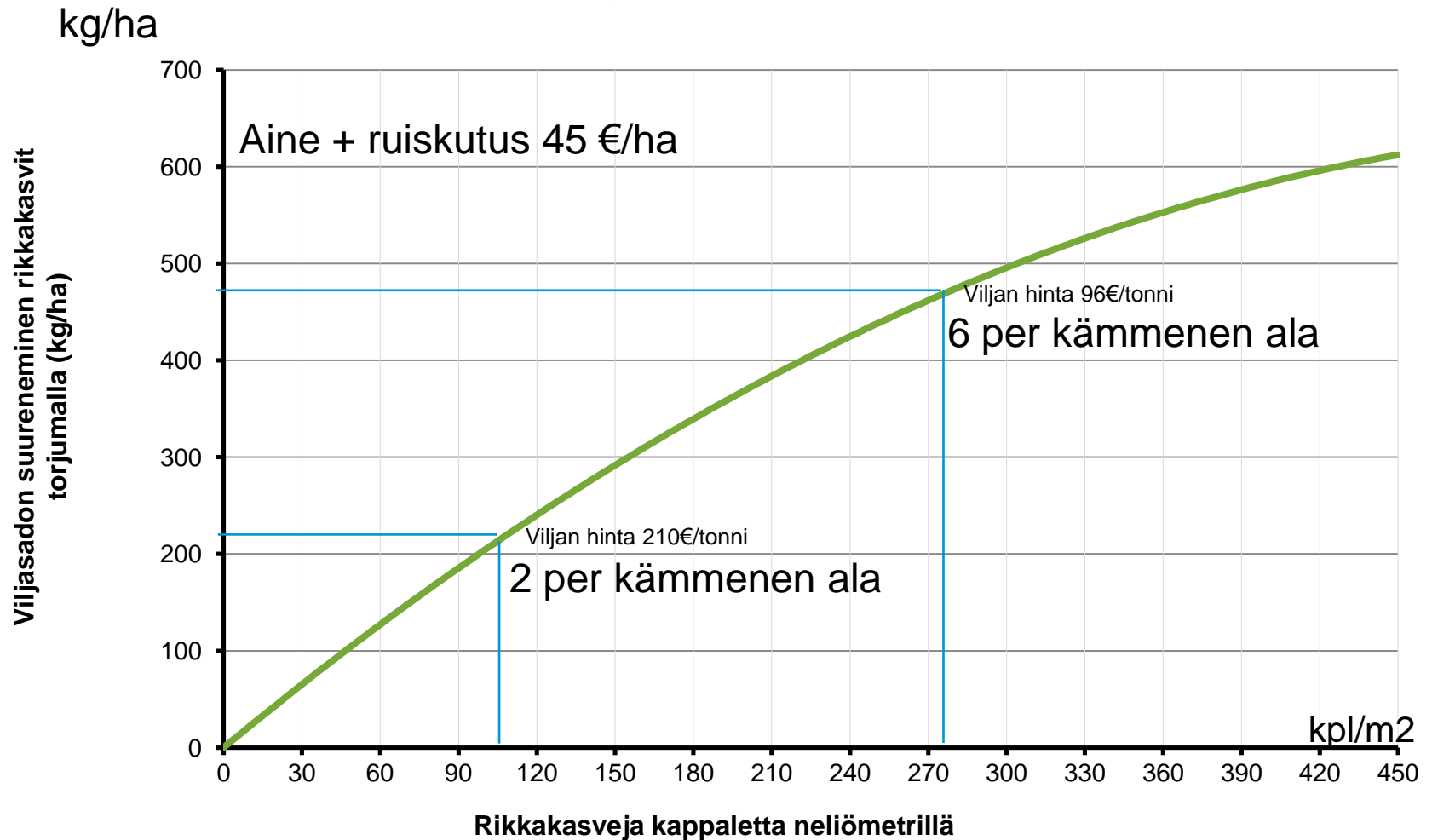
PesticideLife kevätilviljojen sadon pieneneminen rikkakasvien lisääntyessä



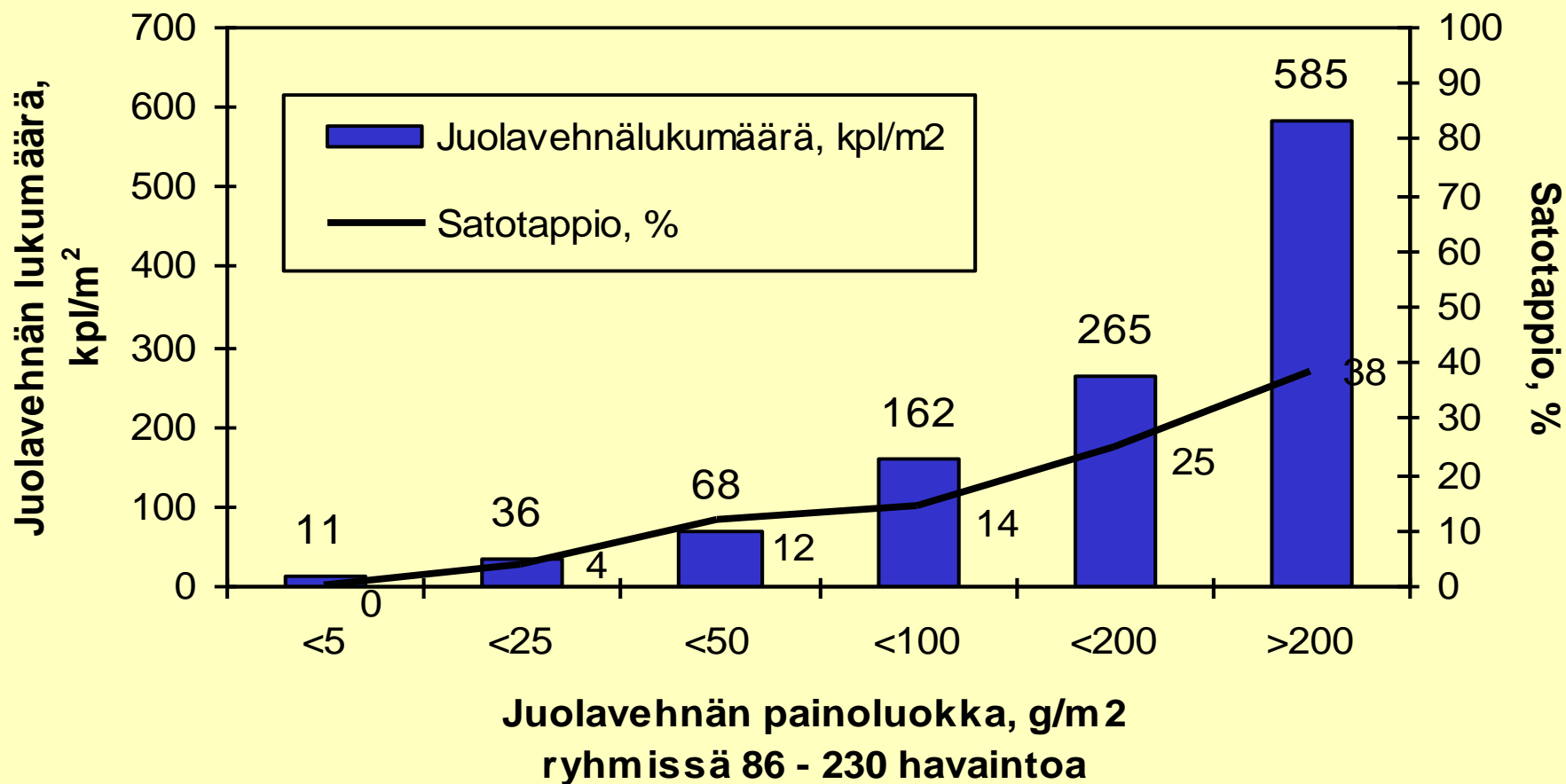
Torjunnan kannattavuus riippuvainen viljan hinnasta



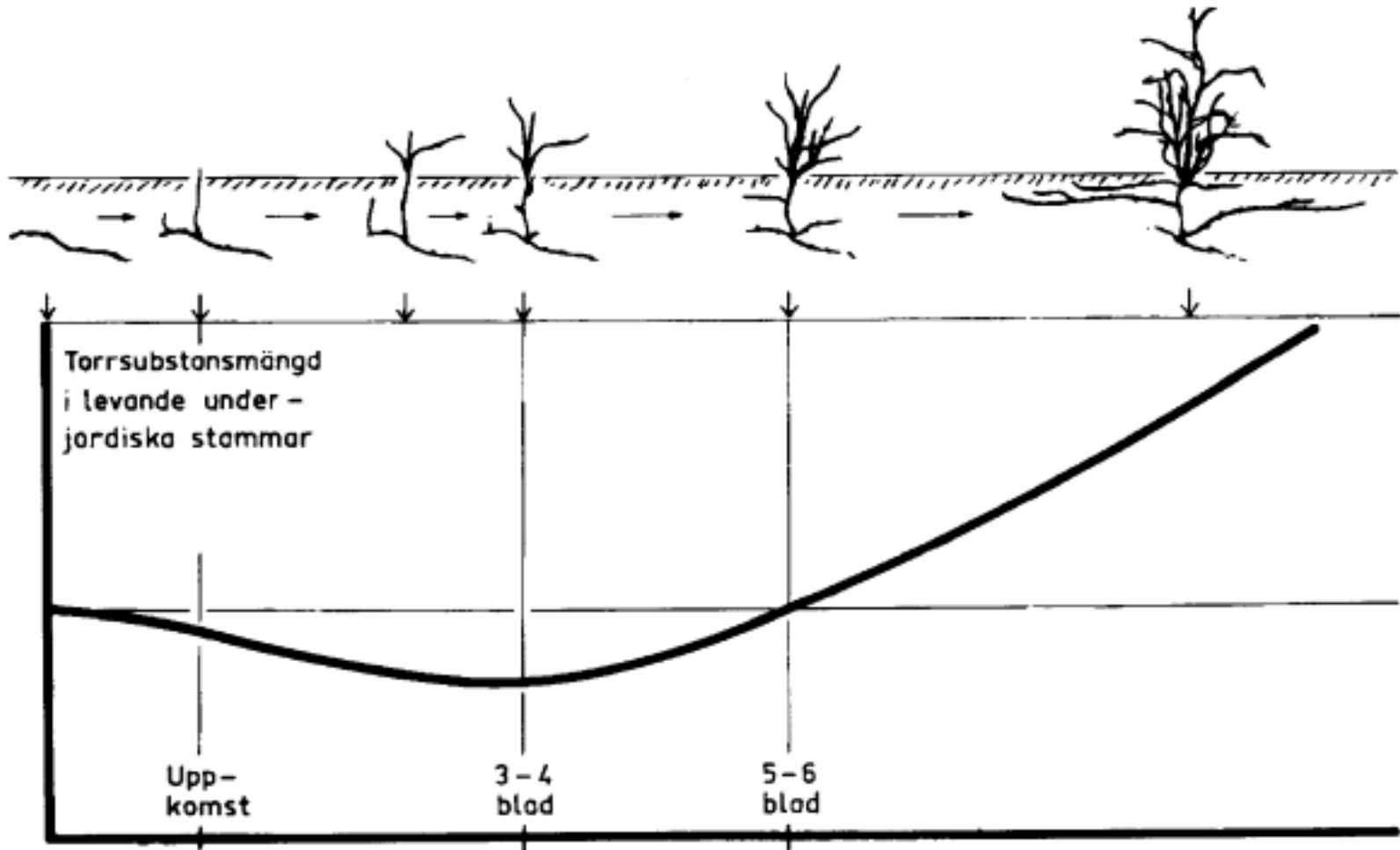
PesticideLife: 77 viljalohkon tulosaineisto (Heikki Jalli)



Juolavehnän aiheuttamat satotappiot (kevätviljat)



Kaiken takana on kompensatiopiste



Juolavehnä



Kasvitautilien kynnyksarvot



MTT

viljan pensoessa, lippulehti- ja tähkälletulovaiheessa

Kaikki kasvitaudit viljan **pensastumis**vaiheessa:

tautien oireita esiintyy **20 %**:ssa kasveja, 6:ssa 30 kasvista

Ohra, kaura ja ruis:

lehtilaikkutaudit **lippulehti**vaiheessa

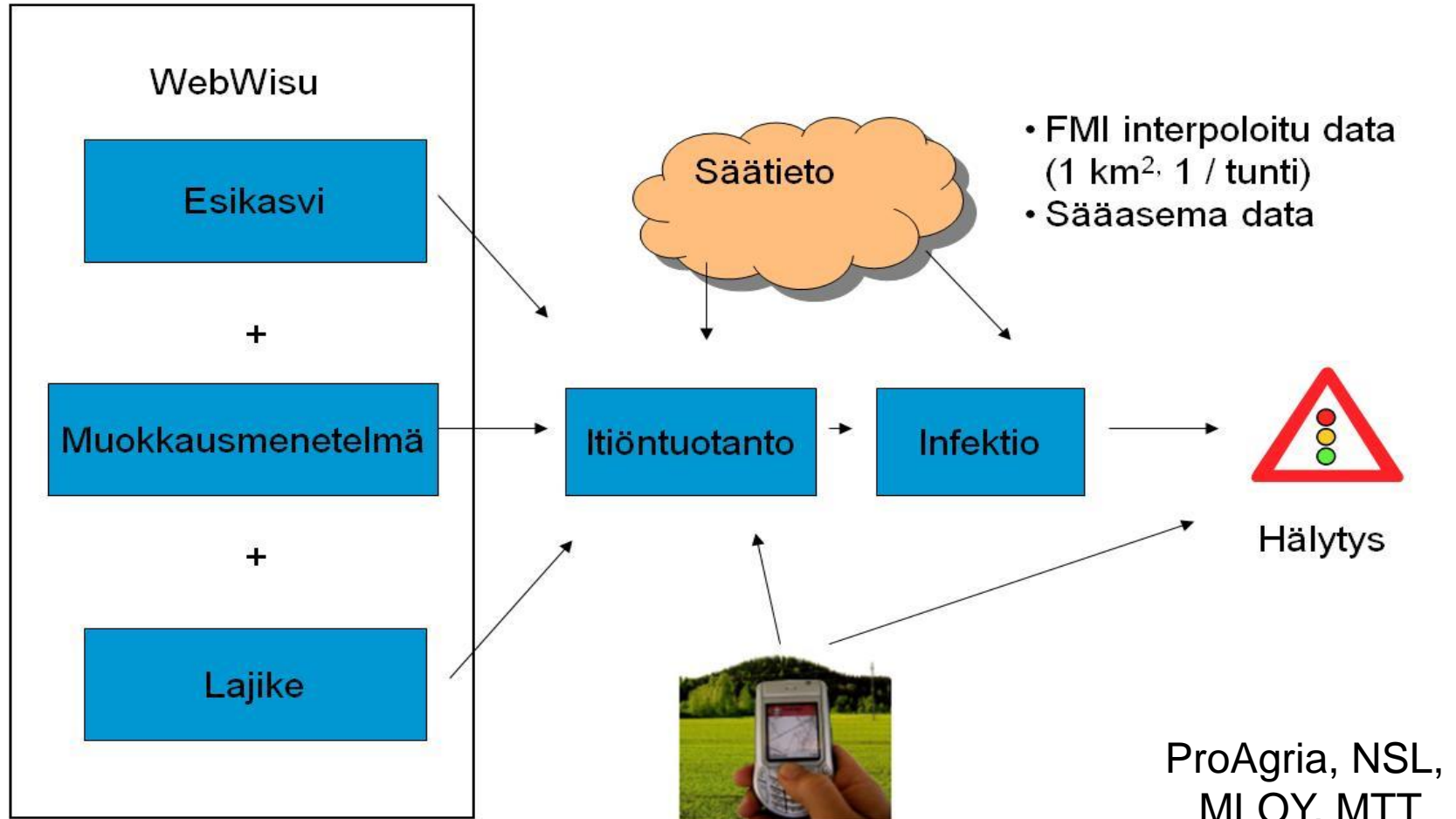
Kevät- ja syysvehnä:

lehtilaikkutaudit **tähkälletulo**vaiheessa

- tautien oireita esiintyy vähintään **17 %**:ssa tutkituista lehdistä => 15 oireista lehteä / 90 lehteä, tarkastetaan 3 ylintä lehteä 30 viljakasvista (15/90 lehteä)

PesticideLife:KYNNYSARVO YLITTYI 40 %:lla lohkoista, noin joka kolmas tarpeenmukainen torjunta olisi jäänyt huomioimatta pelkkiä kynnyksarvoja käyttäen.

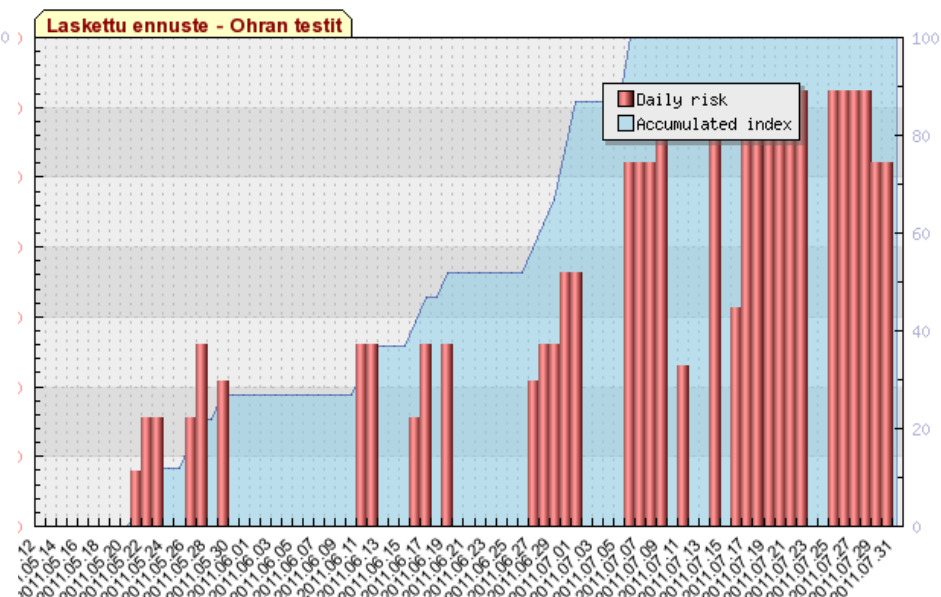
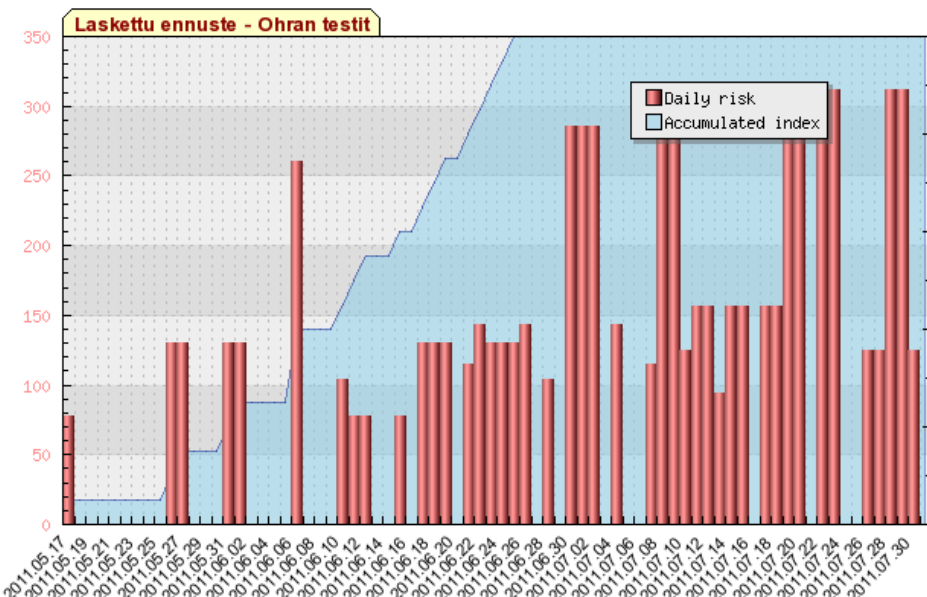
Ohran verkkolaikku, vehnän piste- ja ruskolaikku
Lohkokohtainen arvio taudin esiintymisen todennäköisyydestä



Sään merkitys kasvitautiriskin ilmenemiseen

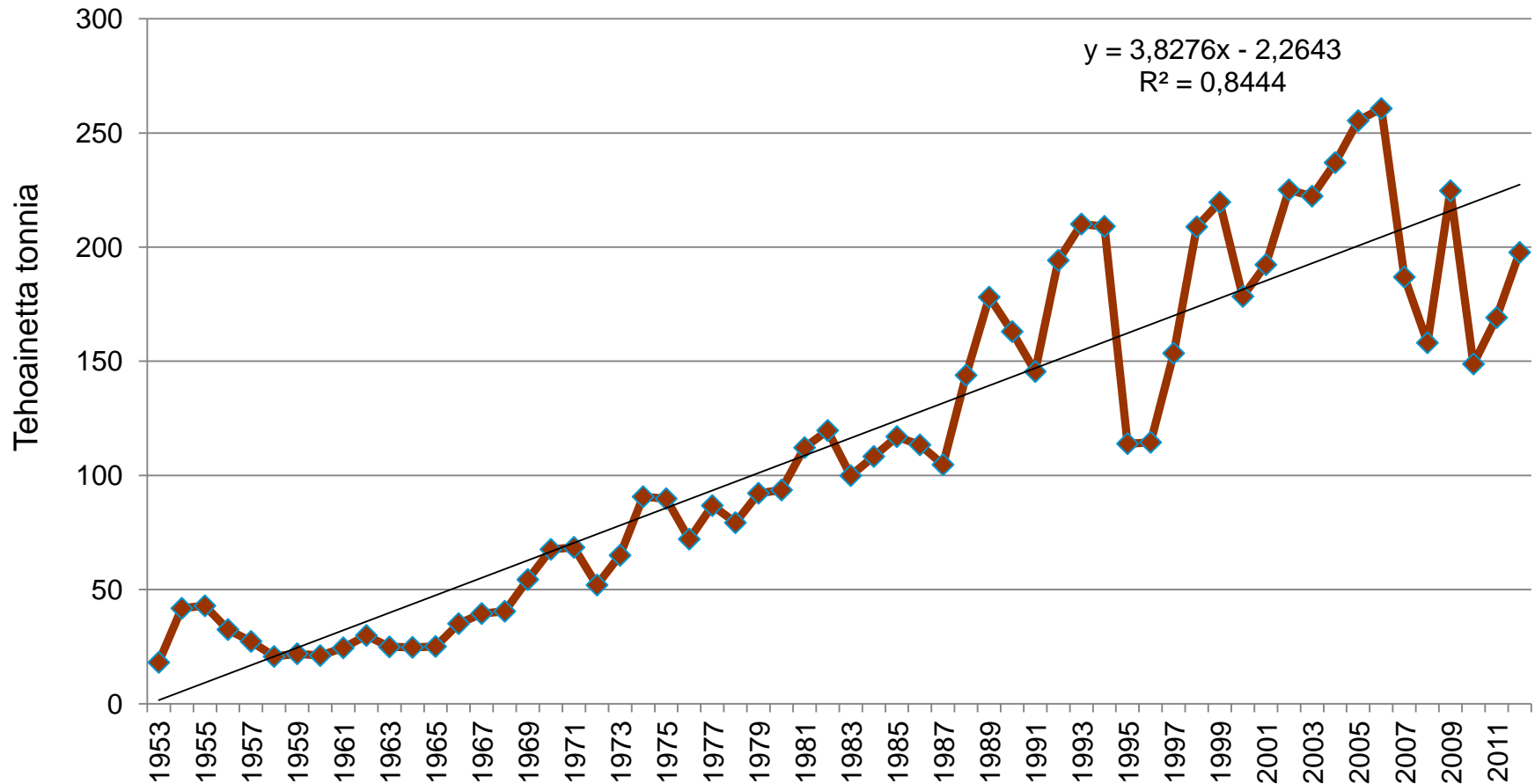
LAPUA

VIROLAHTI



Kesän 2011 sääolosuhteissa verkkolaikkuennuste ilmoitti 50 %:n riskistä Lapualla 11.6. ja Virolahdella 19.6. 100 %:n riski täyttyi Lapualla 26.6. ja Virolahdella 6.7. Perusriski ja kylvöpäivä lohkoilla sama.

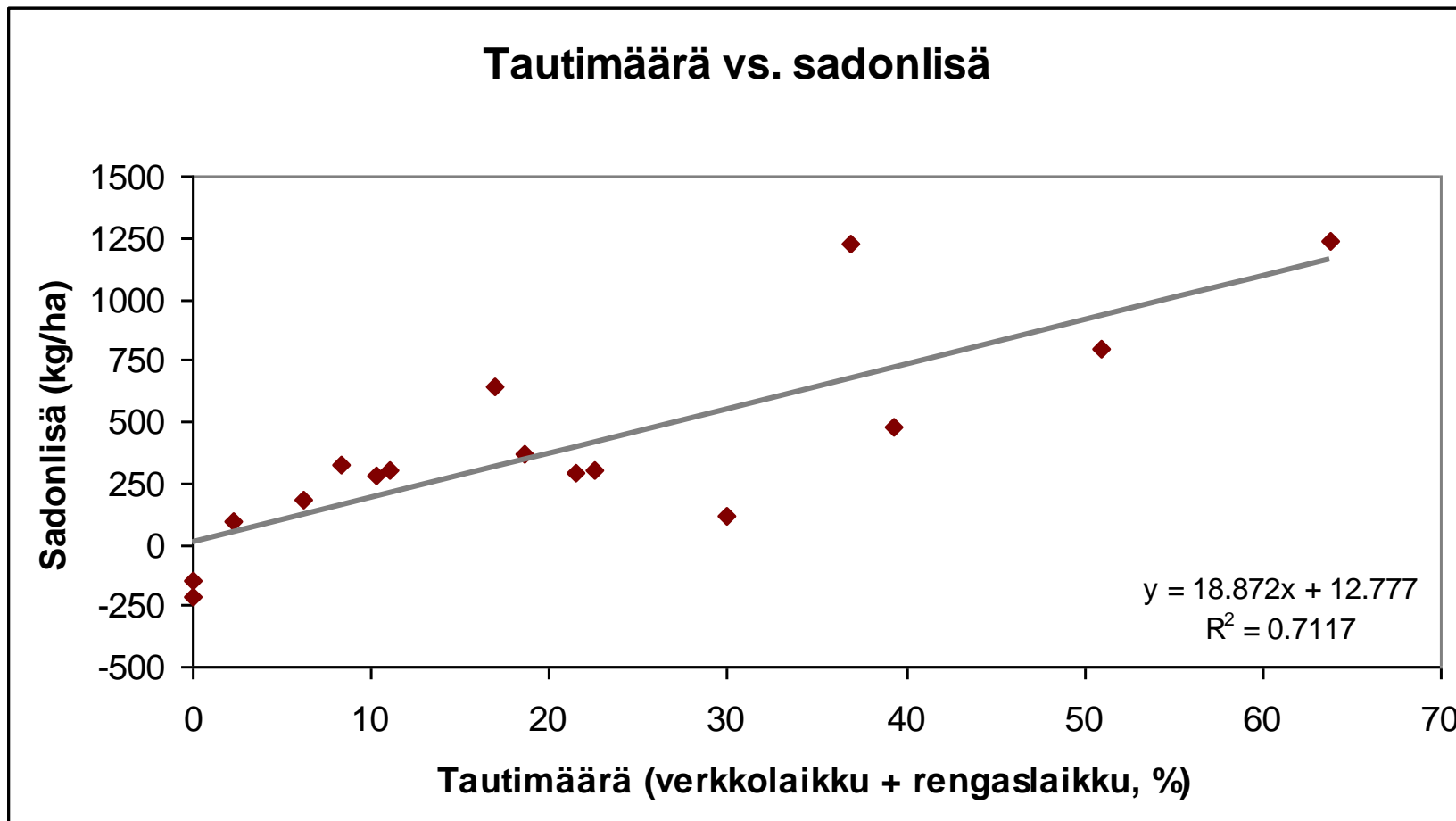
Maataloudessa käytettävien fungisidien myynti Suomessa v. 1953- 2012



Tukes, Hynninen 2013

3.12.2014

Torjunta & sadonlisä ohra



MTT:n torjunta-ainetutkimuksen
Käyttötutkimuskokeet 1999-2010

Fungisidien käytön kannattavuus ohralla 2013

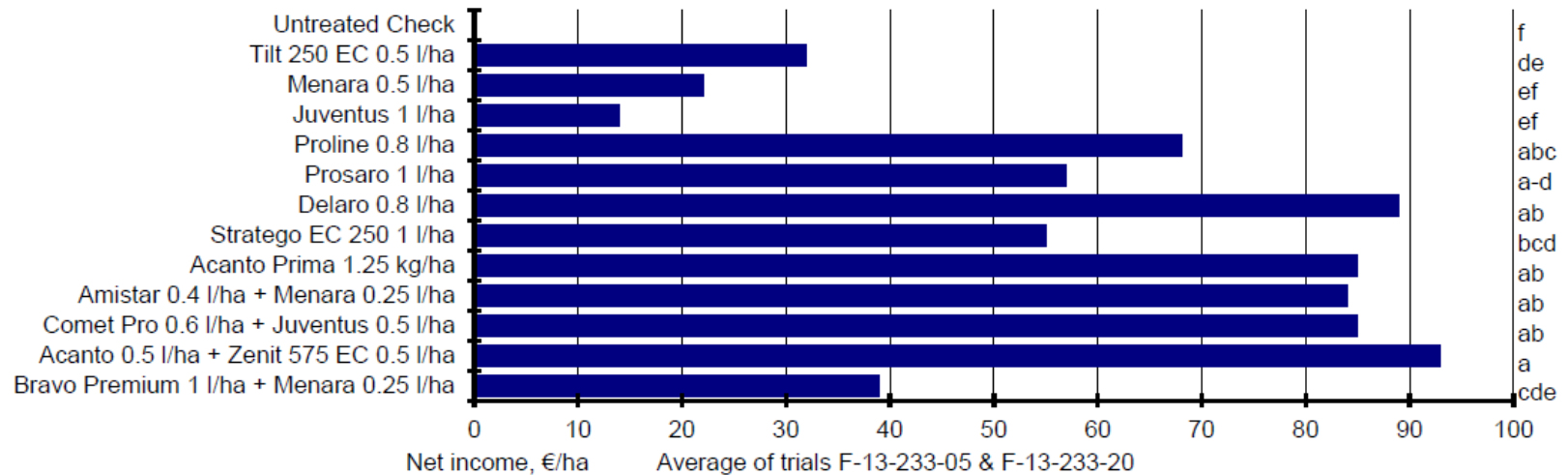


Figure 4. Based on the averages of the two barley trials the net income was positive with all fungicides. The highest net incomes (84–93 €) were achieved with Acanto + Zenit, Delaro, Comet Pro + Juventus, Acanto Prima and Acanto + Menara.

Fungisidien käytön kannattavuus kevätvehnällä 2013

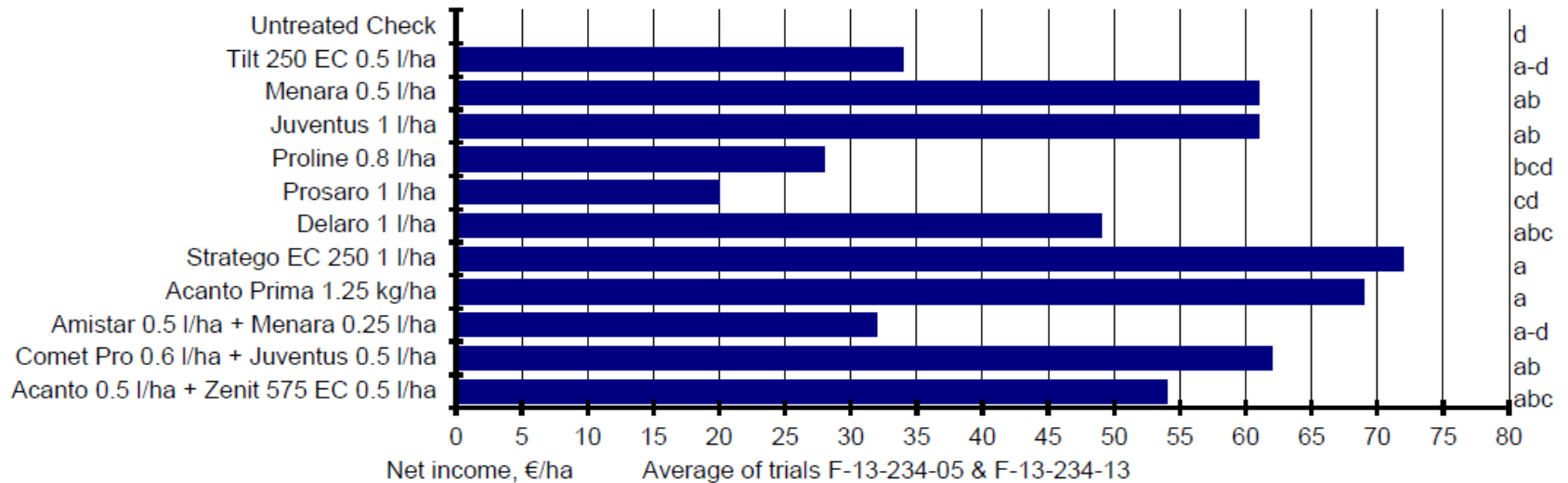
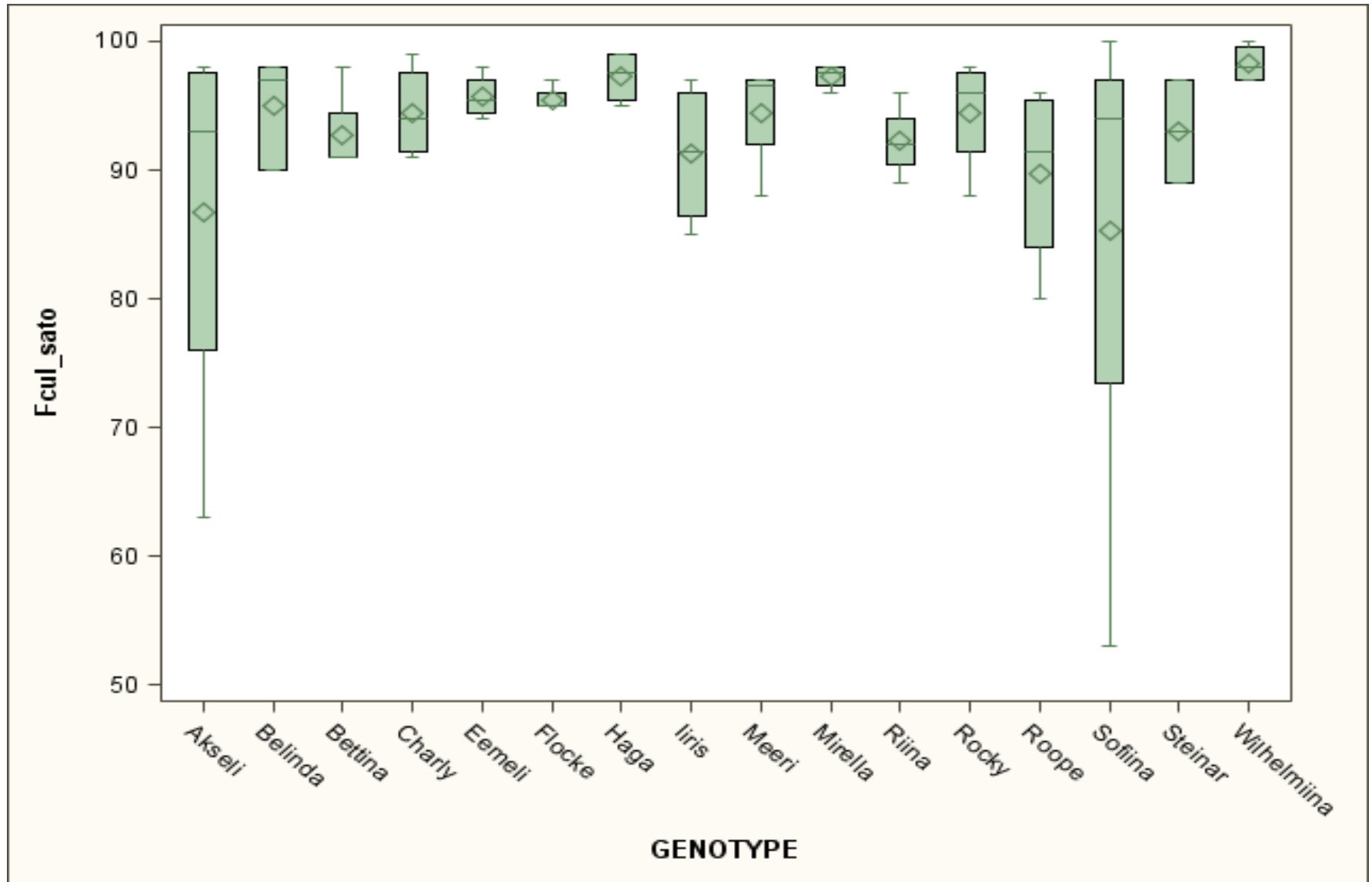


Figure 3. Based on the averages of the two spring wheat trials the net incomes were positive with all fungicide treatments. The best net incomes were achieved with Stratego and Acanto Prima, and close to them were the net incomes with Menara, Juventus and Comet Pro + Juventus.

FUSARIUM CULMORUM



Kauralajikkeiden *F. culmorum* –tartunta, Jokioinen 2013



- **Esikasvilla** selkeä vaikutus DON-pitoisuuksiin viljoilla, DON-muodostajia muillakin kuin viljakasveilla, mm peruna
- T-2/HT-2 pitoisuuksiin selkeä vaikutus- muut kuin viljat eivät isäntäkasveja
- **Terve kylvösiemen** tai peittäus vähentävät siemenen mukana tulevaa tartuntaa
- **Rikkakasvien torjunta:** kasvuston kosteus pienempi
- **Laon torjunta:** tartunta leviää lakoviljassa
- **Kemiallinen kasvinsuojelu:** valmisteet torjuvat DON-tuottajia, T2/HT-2 pitoisuuksiin ei vaikutusta
- *Fusarium*-tartuntaa ja toksiininmuodostusta aina korjuuseen asti: vaikutus ei riitä loppuun asti
- **Korjuun ajankohta:** myöhästynyt puinti riskitekijä
- Homeet- erityisesti *F. culmorum*- kasvavat vielä viileässä
- **Ei kylmäilmakuivausta:** homekasvu jatkuu- lämminilmakuivauksessa pysähtyy
- **Lajittelulla** voidaan vähentää toksiinipitoisuutta: pienissä jyvissä eniten toksiineja

”IPM on sitä että toimitaan luonnon kanssa samaan suuntaan eikä sitä vastaan.”

” Pyritään ratkaisemaan nykyiset ongelmat niin, ettei luoda uusia”

”On tiedettävä, missä ja koska taistelua käydään, aseita käytetään vasta viimeisimmässä tilassa.”

”IPM on matka, ei määränpää.”

Tarkkaile tehoa!

Käytä valmisteita optimaalisesti
Tehoavat annokset. Oikea ajankohta.
Hyvät olosuhteet.

Ruiskuta vain todettuun tarpeeseen
Torjuntakynnykset ja tehokkaat aineet. Eri
aineryhmien vaihtelu. Strobiluriineja vain
kerran kasvukaudessa.

Hyödynnä erilaisia viljelytoimenpiteitä
Viljelykierto, taudinkestävät lajikkeet, terve
kylvösiemen, optimaalinen kylvöajankohta, maan
muokkaus, tasapainoinen lannoitus.



Yksivaiheinen resistenssi vaikuttaa yleensä
kaikkiin aineisiin, joilla on sama
vaikutusmekanismi (MoA). Muodostuu äkillisesti
ja leviää nopeasti. Esiintyy strobiluriineilla.

Monivaiheisessa resistenssissä (asteittainen)
on useita vaikutusmekanismeja. Esiintyy mm.
DMI-aineilla.

Moninkertainen resistenssi on harvainen.
Tätä voi esiintyä esimerkiksi mankotsebi-aineen
yhteydessä.

	Sienitauti	Resistenssitilanne	Resistenssityyppi	Vaihtoehto
	Syysvehnänharmaalaikka ja ruskolaikka (<i>Mycosphaerella graminicola</i> , <i>Stagnospora nodorum</i>)	Strobiluriinit Suomesta on löytynyt resistentejä kantoja harmaalaikasta. Molempien tautien resistenssi on yleistynyt viime vuosina Suomen lähialueilla.	G143A	DMI, Morfoliinit
	Pistelaikka (DTR) (<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>)	Strobiluriinit Suomesta on löytynyt resistentiä kantaa. Ruotsissa ja Tanskassa noin puolet tautikannoista ovat resistentejä.	G143A, F129L, G137R	DMI, Morfoliinit
	Verkkolaikka (<i>Pyrenophora teres</i>)	Strobiluriinit Suomesta on löytynyt resistentiä kantaa. Ruotsissa ja Tanskassa resistenttejä kantoja on alle puolet tautikannoista.	F129L	DMI, Morfoliinit ja Aniliinopyrimidiinit
	Viljan hämä (<i>Blumeria graminis</i>)	Strobiluriinit Ei tutkittu Suomessa, mutta resistenssiä esiintyy lähialueista ainakin Ruotsissa ja Tanskassa.	G143A	DMI, Morfoliinit ja Aniliinopyrimidiinit

Taulukko on tehty
kevään 2013 tietojen
mukaan. Päivitetyt
tiedot markkinoilla
olevista
kasvinsuojeluaine-
valmisteista TUKESin
kasvinsuojeluinerekis-
teristä.
http://www.tukes.fi/kasvi_nsuojeluinerekisteri

Vaikutustapa sienessä (sulussa MoA – koodi)	Ryhmä	Vaikuttava aine	Yhden tehoaineen valmisteet	Usean tehoaineen valmisteet	FRAC ryhmä
Estävät soluhengityksen (C3)	Qol (Strobiluriinit)	Atsoksisstrobiini Pikoksisstrobiini Pyraklostrobiini Trifloksistrobiini	Amistar, Mirador 250 EC Acanto Comet Pro	Acanto Prima Comet Plus, Jenton Delaro SC 325, Stratego EC 250	11
Estävät soluseinien muodostumista (G1)	DMI (Triatsolit ja Imidatsolit)	Difenokonatsoli Metkonatsoli Protiokonatsoli Propikonatsoli Prokloratsi Syprokonatsoli Tebukonatsoli	Juventus 90 Proline 250 EC Bumper 25 EC, Tilt 250 EC Sportak EW	Armure Delaro SC 325, Prosaro EC 250 Akopro 490 EC, Armure, Basso, Bravo Premium, Menara, Stereo 312.5 EC, Stratego EC 250, Tilt Top 500 EC, Zenit 575 EC Akopro 490 EC, Basso Menara Prosaro EC 250	3
Estävät soluseinien muodostumista (G2)	Morfoliinit (Piperidiinit ja Morfoliinit)	Fenpropidiini Fenpropimorfi	Tem 750 EC	Zenit 575 EC Comet Plus, Tilt Top 500 EC, Jenton	5
Estävät raaka-aineiden saantia (D1)	Aniliinopyrimidiinit (AP)	Syprodiiniili		Acanto Prima, Stereo 312.5 EC	9
Vaikuttavat useaan kohtaan	Kloronitriilit	Klorotaloniili		Bravo Premium	M5

Herbisidiresistenssin välttäminen

Resistenssin torjumisen perusteet

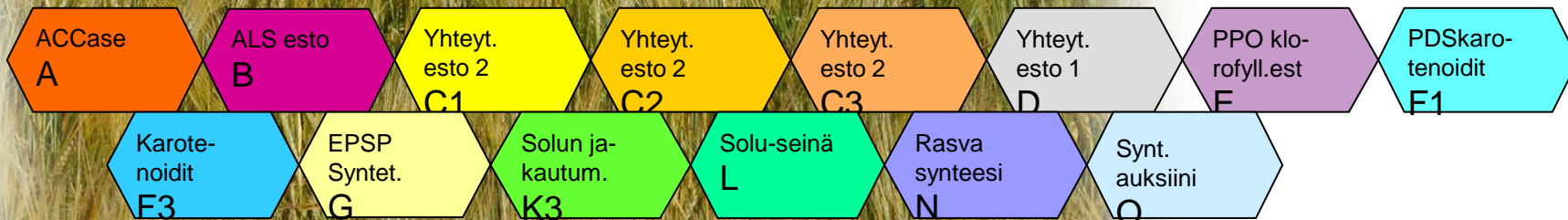
1. Käytä hyväksesi viljelykiertoa ja eri viljelymenetelmiä
2. Tarpeenmukainen torjunta
3. Vaihda tehoainetta ja tehoaineryhmää
4. Tarkista teho

Vaikutuspaikan mukainen resistenssi:

(Target-site resistance)
Kestää yleensä kaikkia saman ryhmän tehoaineita. Tämä resistenssi on usein täydellistä.
Ilmenee yhtäkkiä ja leviää nopeasti.

Aineenvaihdunnallinen resistenssi:

(Metabolic resistance)
Johtuu lisääntyneestä tehoaineen hajoitustyöstä ja laajenee jopa muihin tehoaineryhmiin.
Resistenssi on osittaista ja torjuntateho vaihtelee.
Usein on vaikea sanoa, millä torjuntaineryhmällä on vielä riittävä teho.



HRAC ryhmä	Mekanismi	Esimerkkituote	Kasvit
A	ACCcase, Acetyl-CoA carboxylase Estää rasvahappojen synteesiä	Puma, Agil, Focus, Grasp, Axial	Ohra, vehnä, leveälehtiset viljelykasvit
B	Asetolaktosin syntetaasin esto, ALS, vaik. aminohapposynteesiin	Gratil, Ally, Titus, Monitor, Ratio, Logran, Express, Primus	Viljat, heinät, peruna
C1	Yhteyttämisen esto, fotosysteemi 2	Goltix, Senkor, Betanal	Juurikkaat, peruna
C2	Yhteyttämisen esto, fotosysteemi 2	Afalon	Peruna
C3	Yhteyttämisen esto, fotosysteemi 2	Oxtril, Basagran	Viljat, herne
D	Yhteyttämisen esto, fotosysteemi 1	Reglone	Varsiston hävittäminen, taimistojen kylvöpenkit
E	PPO, klorofyllin muodostumisen esto	Verigal D, Platform 40 WG	Viljat
F1	Karotinoidisynteesin esto (PDS)	Zeppelin	Pihat, ajoväylä, rata-alueet
F3	Karotinoidisynteesi	Fenix	Peruna, porkkana, herne, kumina
G	EPSPsyntetaasin esto, vaikuttaa aminohapposynteesiin	Useita glyfosaatti valmisteita	Viljelysmaat, hedelmätarhat, viljelemättömät alueet
K3	VLCFAn esto, solunjakautuminen	Butisan, Devrinol	Rypsi, rapsi, kaalit
L	Soluseinän (selluloosa) muodostumisen esto	Gallery, Butisan	Hedelmäpuut, pensaat, öljykasvit
N	Rasvahapposynteesin esto, ei ACCcase	Boxer, Tramet	Peruna, kumina, juurikas
O	Kuin IAA, synteettiset auksiinit	Cantor, MCPA, Triot, Toxan, Matrigon, Galera	Viljat, nurmikat, juurikas, taimistoalueet, pensaat, rikkiruohot

Muista:

ehkäise resistenssin syntyä. Käytä viljelykiertoa, eri viljelytekniikoita ja tehoaine-ryhmiä



Suomessa on löydetty pienannosherbisidistä (Ryhmä B, ALS -esto) kestäviä pihatähtimöjä

INSEKTISIDIRESENSSENSI



Torjuntateho

Käytä valmisteita optimaalisesti

- Tehokas annostus
- Oikea ajoitus
- Hyvät edellytykset

Arvioi torjuntatarve

- Seuraa torjuntakynnyksiä
- Valitse tehokas valmiste
- Vaihtele tehoaineita

Estä! Harkitse vaikutuksia:

- Viljelykierto
- Kasvinvalinta
- Lajikevalinta
- Kylvöaika

Metabolinen resistenssi

Metabolinen resistenssi on yleisin resistenssimekanismi hyönteisillä ja suurin haaste. Kestävät eli resistentit hyönteiskannat hajottavat insektisidejä nopeammin kuin ei-resistentit hyönteiset. Hyönteisten entsyymitoiminta hajottaa insektisidejä. Resistenteillä hyönteisillä on tehokkaampi näiden entsyymien muodostumiskyky. Nämä entsyymit voivat hajottaa monia erilaisia insektisidejä.

Target-site resistenssi

Hyönteisessä on tapahtunut geneettinen muuntautuminen, joka hidastaa insektisidin kiinnittymistä tai vaikutusta kohteessa. Siten insektisidin teho vähenee tai loppuu kokonaan.

Karbamaatit
Asetyylikoliini-
esteraasin
estäjä (AChE)
inhibitors
1A

Pyreroidit
Natrium-kanavien
toimintaan
vaikuttaja
3A

Neonikotinoidit
Nikotiiniasetyyli-
koliini reseptorien
vastavaikuttaja
(nAChR)
antagonists
4A

Spinosyn
Nikotiiniasetyyli-
koliini reseptorien
aktivaattorit
(nAChR)
5

Flonikamidi
(Pyridin-
karboksimidi)
Valikoivat
yhtäläissiipisten
(kaskaat)
syönninestäjät
9C

Indoksakarbi
Natrium-
kanavien
tukkijat
22A



Laji	Tehoaineryhmä	Resistenssityyppi	Käytettävissä vaihtoehtoja
Rapsikuoriainen, Rapsbagge (S) (<i>Meligethes aeneus</i>) (L)	Useimmat pyreroidit	Metabolinen	Kyllä. Ryhmissä 4A ja 22A

Muista! Sinä itse voit tehdä paljon: •Torju kun torjunta-kynnys ylittyy • Käytä ja vaihtele valmisteita joilla on erilainen vaikutustapa!

IRAC ryhmä	Ryhmä	Vaikutustapa	Esimerkkejä tehoaineista	Esimerkkejä valmisteista
1A	Karbamaatit	Asetyylikoliiniesteraasin estäjä	Pirimikarbi	Pirimor (ei Suomessa)
3A	Pyreroidit, pyretriini	Natriumkanavien toimintaan vaikuttaja	Luonnon pyretriini Alpha-sypermetriini Sypermetriini Deltametriini Esfenvaleraatti Lambda-syhalotriini Tau-fluvalinaatti	Bioruiskute S Fastac 50, Fastac T Cyperkill 250 EC Decis Mega EW 50 Sumi Alpha 5 FW Karate 2.5 WG, Karate Zeon-teknikka Mavrik 2 F
4A	Neonikotinoidit	Nikotiini – asetyleenikoliini – reseptorien vastavaikuttaja	Asetamipridi Kloatianiidiini Imidaklopridi Tiaklopridi Tiametoksaami	Mospilan Elado FS 480 Confidor WG 70, Gaucho WS 70 Biscaya OD 240, Calypso-valmisteet Cruiser-valmisteet
9C	Flonikamidi	Valikoiva yhtäläissiipisten ravinnonoton estäjä	Flonikamidi	Teppeki
22A	Indoksakarbi	Natriumkanavien tukkija	Indoksakarbi	Avaunt, Steward

Taulukko on tehty kevään 2013 tietojen mukaan. Päivitetyt tiedot markkinoilla olevista kasvinsuojeluainevalmisteista TUKESin kasvinsuojeluaainerekisteristä.
<http://www.tukes.fi/kasvinsuojeluaainerekisteri>



***SUSTAINABLE USE OF PESTICIDES AND
INTEGRATED PEST MANAGEMENT
IN EAST-CENTRAL EUROPE AND THE BALTICS***

› **Herbicides**

- › Competitive crops and many non-competitive weed species
- › Climatic conditions optimum for maximising herbicide action
- › Focus on timing
- › Ample documentation from field trials and effective dissemination

› **Fungicides**

- › Monitoring and thresholds
- › Focus on timing
- › Resistant varieties
- › Focus on net profit
- › Ample documentation from field trials and effective dissemination

Low doses and herbicide performance

- › Reduced herbicide doses do often provide effect levels comparable to those of the recommended dose due to:
 - › High susceptibility of the weed species to the herbicide
 - › Optimum time of application
- › Omitting the word “dose” and instead using the word “effect level” when discussing the risk of resistance would clarify the discussion

Low doses and fungicide resistance

› Fungi differ from weeds and insect in being haploid or diploids/dikaryons that are largely clonal

› Recently van den Bosch et al. (2011) reviewed the existing literature and concluded that "high doses will increase the speed at which fungicide resistance develops

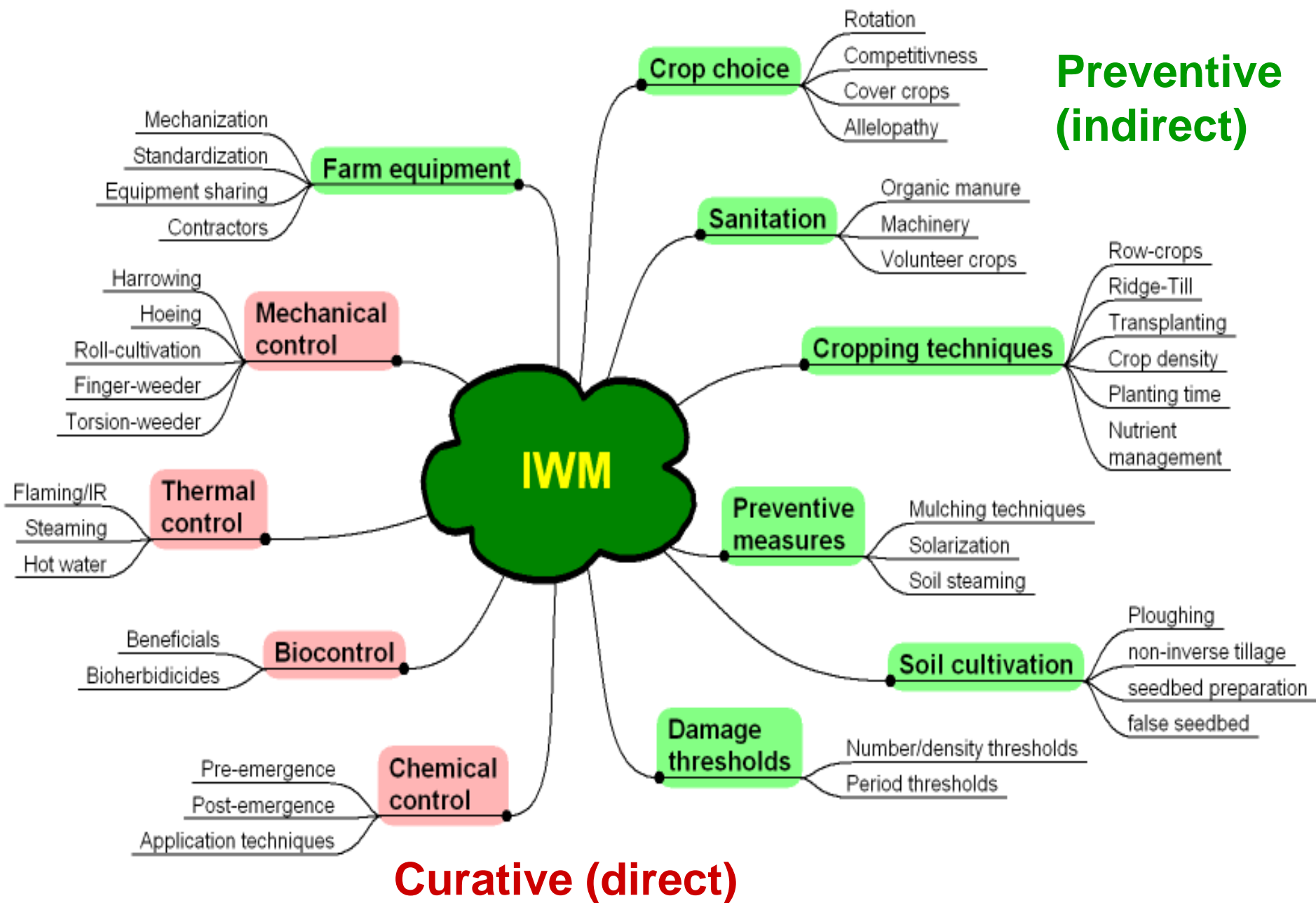
Conclusions



- › Experimental evidence and practical experiences have shown that satisfactory control of weeds and diseases can often be obtained with less than the recommended dose
- › The use of reduced doses fit into the concept of integrated pest Management
- › No clear evidence that reduced doses increase the risk for selecting resistant biotypes but low effect levels on weed species prone to develop metabolic resistance should be avoided
- › Adopting an anti-resistance strategy (herbicide rotation, herbicide mixtures, non-chemical control methods etc.) are more pertinent than focusing on the “dose issue”



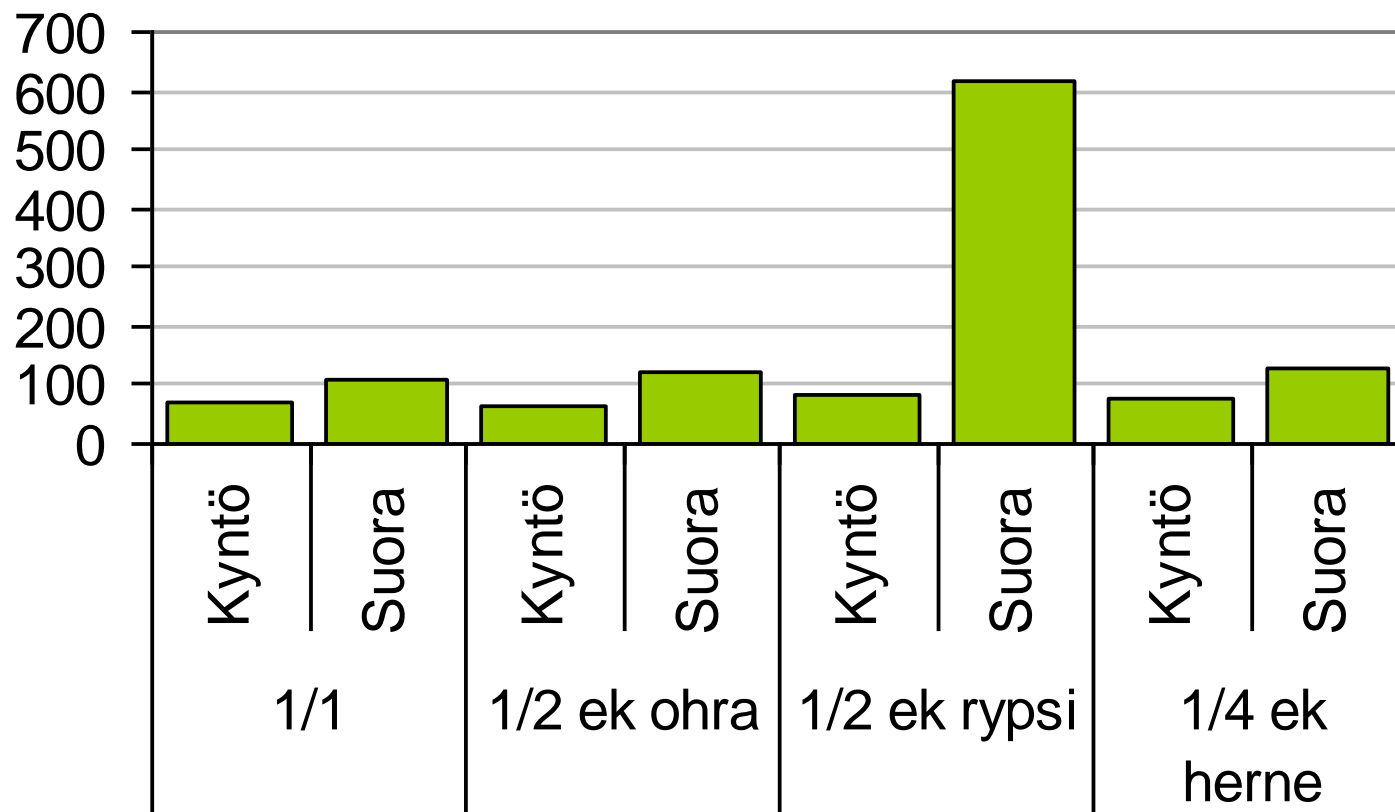
Tekijöitä, jotka vaikuttavat viljelykasvin ja rikkakasvien kilpailuun (Christensen 1991)



Daniel Baumann 2005

Kevätvehnän rikkakasvit eri viljelykierroissa 2008

Rikkakasveja yhteensä/m²



Rikkakasvilajistoa muovanneita ”megatrendejä”

- 1960-luku: (Fenoksi)Herbisidit käyttöön
- 1970-luku: Sijoituslannoitus
- 1980-luku: Pienannosherbisidit
- 1990-luku: Kesantobuumi
- 2000-luku: Perusmuokkaus monipuolistuu

Kevätviljan Top-10 / Frequency

<u>Rank</u>	<u>1960s (%)</u>	<u>1980s (%)</u>	<u>1990s (%)</u>	<u>2000s(%)</u>
1	GAESS(94)	CHEAL(88)	VIOAR(84)	VIOAR(85)
2	CHEAL(92)	GAESS(85)	STEME(76)	STEME(69)
3	SPRAR(88)	VIOAR(84)	GAESS(70)	GAESS(64)
4	STEME(85)	STEME(81)	CHEAL(68)	CHEAL(59)
5	VIOAR(80)	POLCO(61)	AGRRE(66)	LAPCO(58)
6	ERYCH(74)	ERYCH(59)	POLAV(58)	AGRRE(56)
7	RANRE(74)	LAPCO(54)	POLCO(52)	GALSP(55)
8	POLLA(73)	POLAV(53)	LAPCO(52)	POLCO(53)
9	ACHMI(69)	MYOAR(53)	SPRAR(51)	POLAV(52)
10	RUMSS(61)	AGRRE(51)	ERYCH(47)	FUMOF(49)

EPPO-koodes: www.eppo.org

Kevätviljan Top-10 / Yleisyys-% Vertailu 1997-99 vs. 2007-2009



Tavanomainen* 90-luku 2007-09

• Peltorvokki	81	83	+2
• Pihatähtimö	65	65	0
• <u>Juolavehnä</u>	60	51	-9
• Pillikkeet	60	59	-1
• Jauhosavikka	53	52	-1
• Linnunkaali	52	57	+5
• Pihatatar	50	48	-2
• Kiertotatar	48	53	+5
• Peltomatara	43	59	+16
• Peltoemäkki	39	48	+9

* Rikkakasvit torjuttu kemiallisesti

Luomu 90-luku 2007-09

• Jauhosavikka	96	96	0
• Pihatähtimö	95	94	-1
• Pillikkeet	93	88	-5
• Peltorvokki	93	94	+1
• Peltohatikkka	83	89	+6
• Peltoukonauris	82	86	+4
• <u>Juolavehnä</u>	81	89	+8
• Pihatatar	70	72	+2
• Kiertotatar	63	58	-5
• Peltolemmikki	60	72	+12

Weed biomass in spring cereal fields

1997-1999

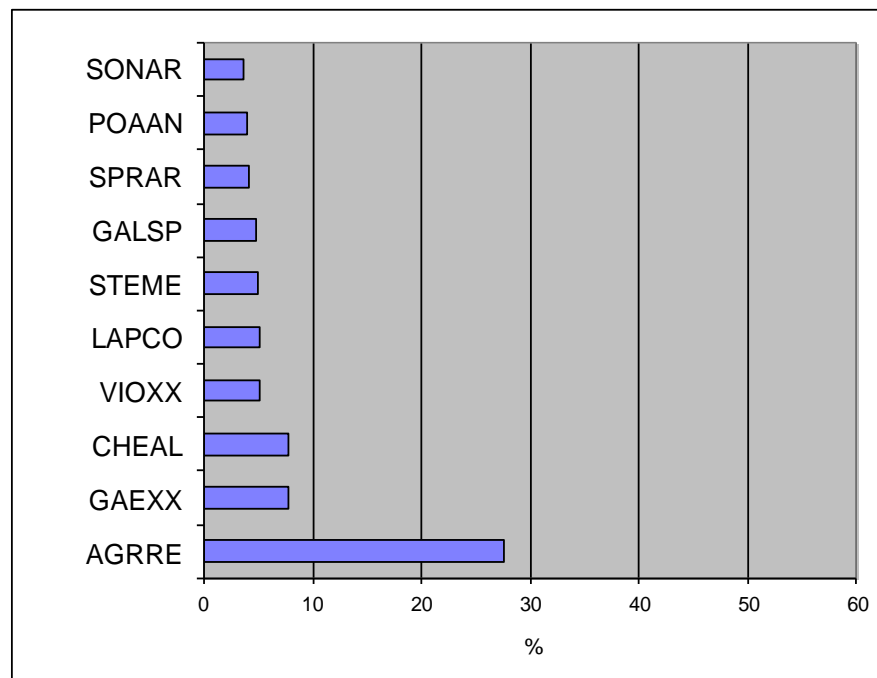
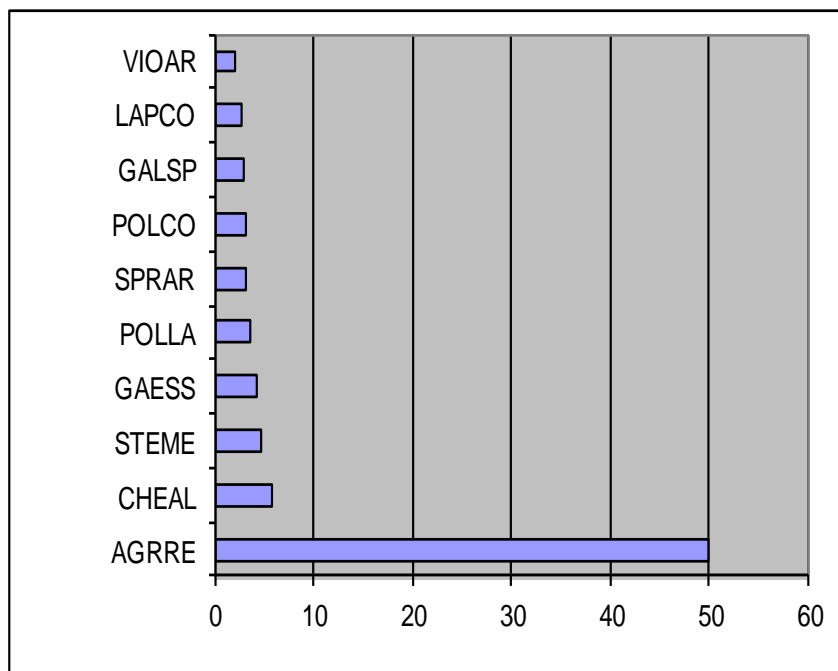
Mediaani = 63 kg/ha

457 fields

2007-2009


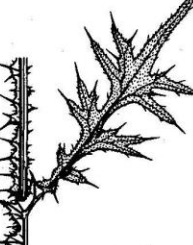






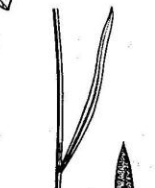
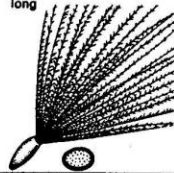
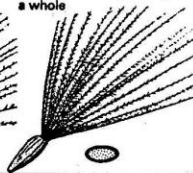
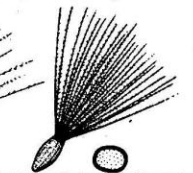
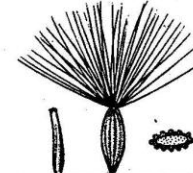
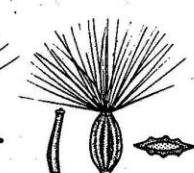
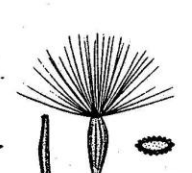

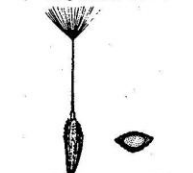
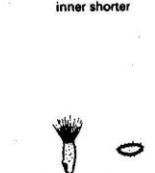


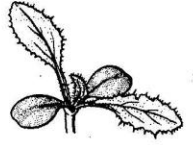



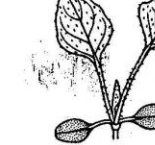


Mediaani = 82 kg/ha

503 fields



Ohdakkeita ja valvatteja on useita

Monivuotiset peto-ohdake ja -valvatti yleisiä peltoviljelyssä

120.1 CIRAP <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. creeping thistle, Canada thistle (US)	120.2 CIRVU <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. spear thistle, bull thistle	120.3 CIRPA <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop. marsh thistle	123.1 SONAR <i>Sonchus arvensis</i> L. field milk-thistle, perennial sow thistle (US)	123.2 SONAS <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill spiny milk- or sow-thistle, spiny leaved sow thistle	123.3 SONOL <i>Sonchus oleraceus</i> L. milk- or sow-thistle, annual sow thistle (US)	124.1 LAPKO <i>Lapsana communis</i> L. nippelwort, succory dock	125.1 TAROF <i>Taraxacum officinale</i> Web. common dandelion	121.1 CENCY <i>Centaurea cyanus</i> L. cornflower, bachelors-button (US)
40–130 cm	60–150 cm	60–150 cm	50–150 cm with stolons	30–100 cm	30–100 cm	20–120 cm	10–50 cm	20–80 cm
branched above; unwinged, glabrous	usually branched above; cottony; spiny-winged	60–150 cm simple or branched above; hairy;	branched above; glandular-hairy above	branched from below or simple, glabrous	branched from the base; glabrous or glandular-hispid above	paniculately branched above; glabrous or hairy mainly below	simple; glabrous, hollow, leafless	usually much branched; cottony
alternate; glabrous above, glabrous or hairy below	prickly-hairy above, cottony below	glabrescent above, veins hairy below	glabrous; green	dark green, paler beneath; rough, spiny-ciliate	green, greasy to touch; smooth	glabrous or hairy	basal rosette; glabrous or loosely hairy	with cottony hairs
								
sessile	semi-decurrent	practically not parted	auricles rounded, appressed	auricles acute, spreading				
short-stalked	decurrent to the next leaf		with winged stalk	often runcinate		long-stalked		lyrate-pinnatifid, stalked
~ 12–25 mm wide; solitary or 2–3 in a cluster	20–40 mm wide; solitary and terminal or in clusters of 2–3	~ 12–14 mm wide; crowded in terminal clusters	up to 50 mm wide; branches with yellowish gland. hairs	~ 25–35 mm wide; branches rarely glandular	~ 20–30 mm wide; branches cottony, glabrous or gland.-hisp	~ 10 mm wide; stalks glabrous	~ 35–40 mm wide; solitary on long stalks	~ 30 mm wide; solitary and terminal
imbricately arranged in several rows; the outer with a short, appressed spine	lanceolate, acuminate; all with a long, spreading spine	the outer with a short spreading spine	in several rows; green; ciliate to glabrous			in 1 row; with very small basal scales, green, with thick middle veins, usually glabrous	in 2 rows; the outer reflexed, greenish or blackish, glabrous	imbricately arranged in several rows; appendage triangular, black, fringed
tubular; purplish or whitish; regularly 5-cleft, almost to the base	funnel-shaped margin, irregularly 5-cleft		golden yellow	red-tinged below	purple-tinged below	pale yellow; 8–15	golden yellow; over 100	blue; the outer larger, funnel-shaped
of many rows of white, feathery hairs; up to 30 mm long	hairs; up to 20 mm long, falling as a whole	up to 10 mm long	bristles white			absent	many rows of white hairs; long-beaked	reddish-brown bristles, the outer 1–3 mm long, the inner shorter
								
bristle-like								
								

Miksi lisääntyneet

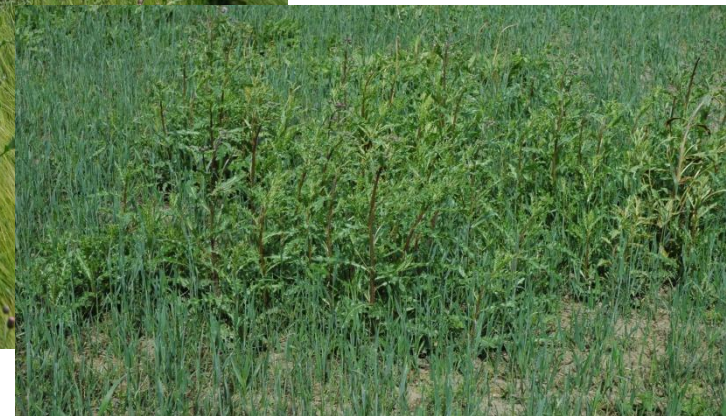
- Kasvurytmi
- Pienannos valmisteet aikaisin
- Juuristo
- Valvatti 0-25 ohdake 10-50cm
- Kevytmuokkaus pilkkoo, myöhäinen kyntö hautaa
- Ohdake 1 cm, valvatti alle 2,5 cm

Ohdake 1 cm, valvatti alle 2,5 cm



Pelto-ohdake

- myöhäisen kasvuun lähdön ja vieläkin myöhäisemmän kompensatiopisteen (keskimäärin 8 kasvulehtisenä) takia ohdake ei kärsi normaalista kylvöstä
- Pelto-ohdake aloittaa talvileponsa syyskuun lopulla - lokakuussa

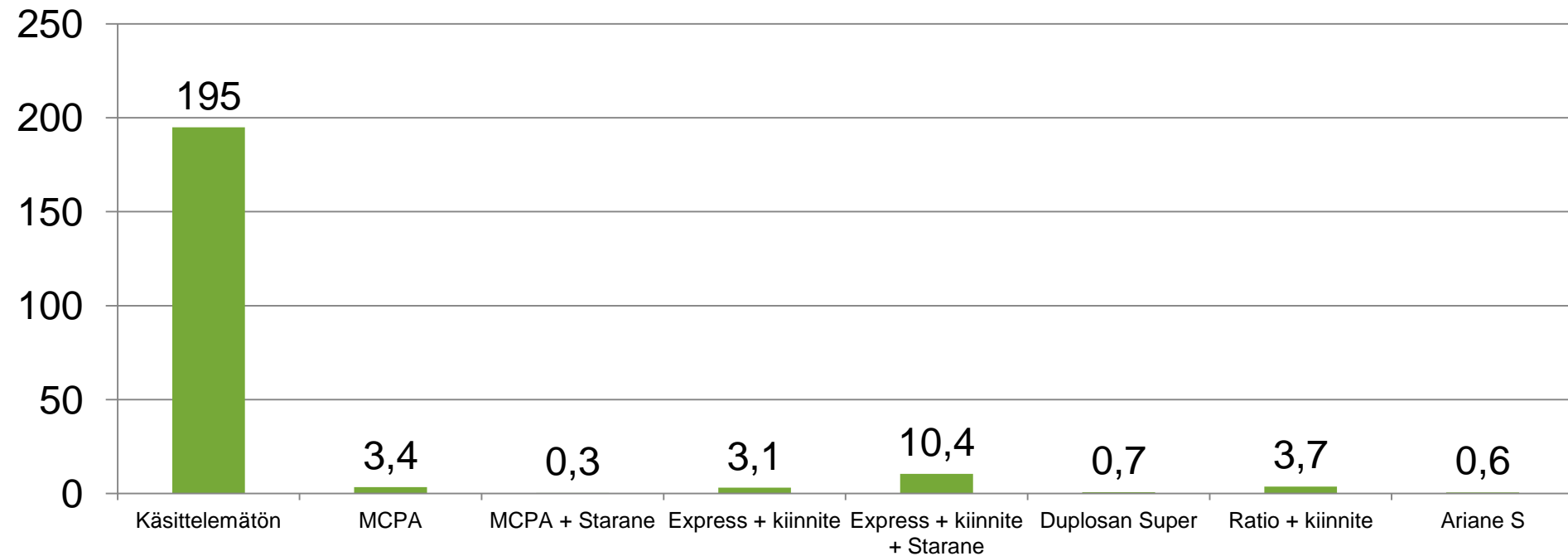




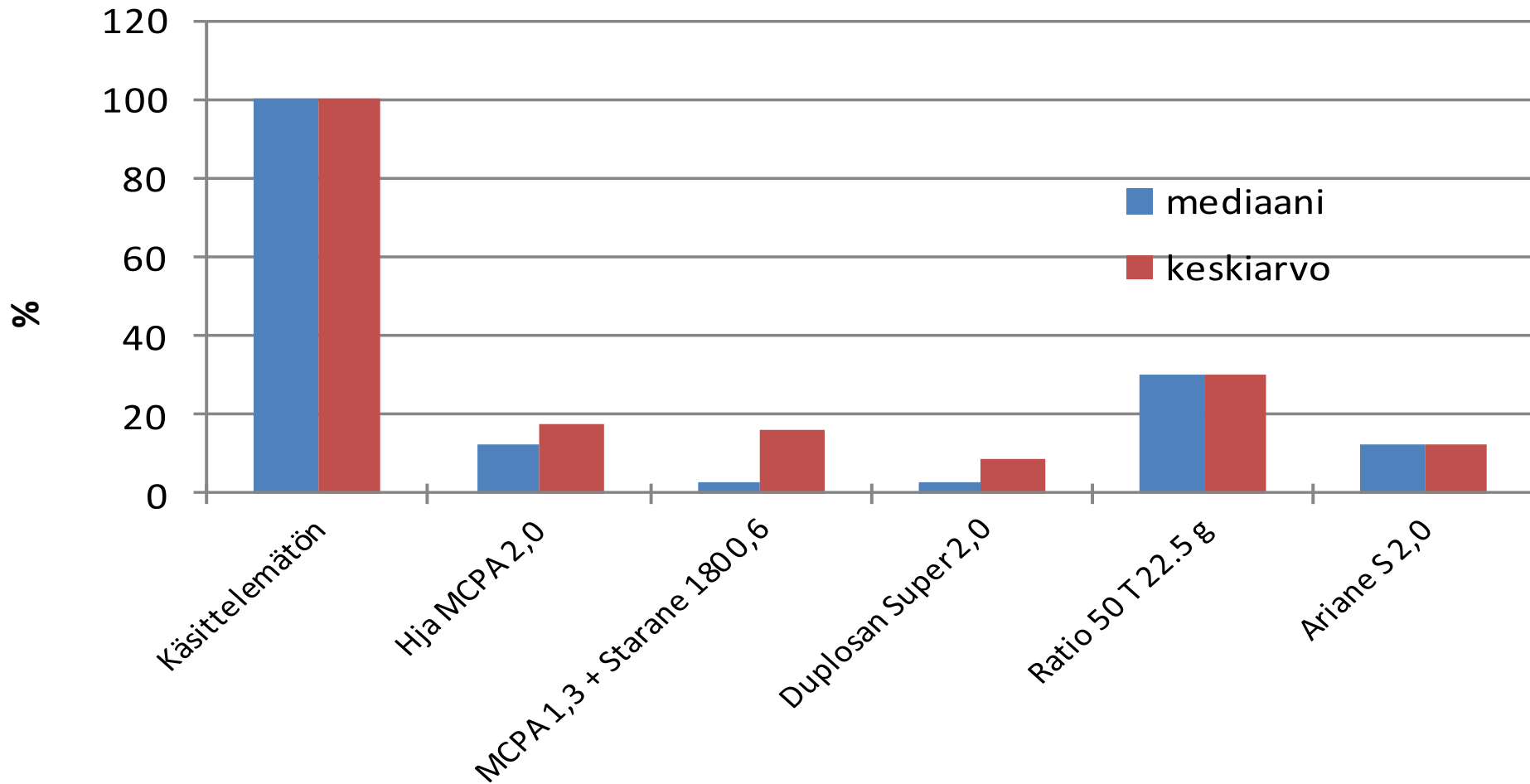
Pelto-ohdakkeen paino ennen puintia suorakylvetyssä kaurassa



g/m²



Hyvin subjektiivinen suhteellinen arvio ohdakkeen juurten elävyydestä



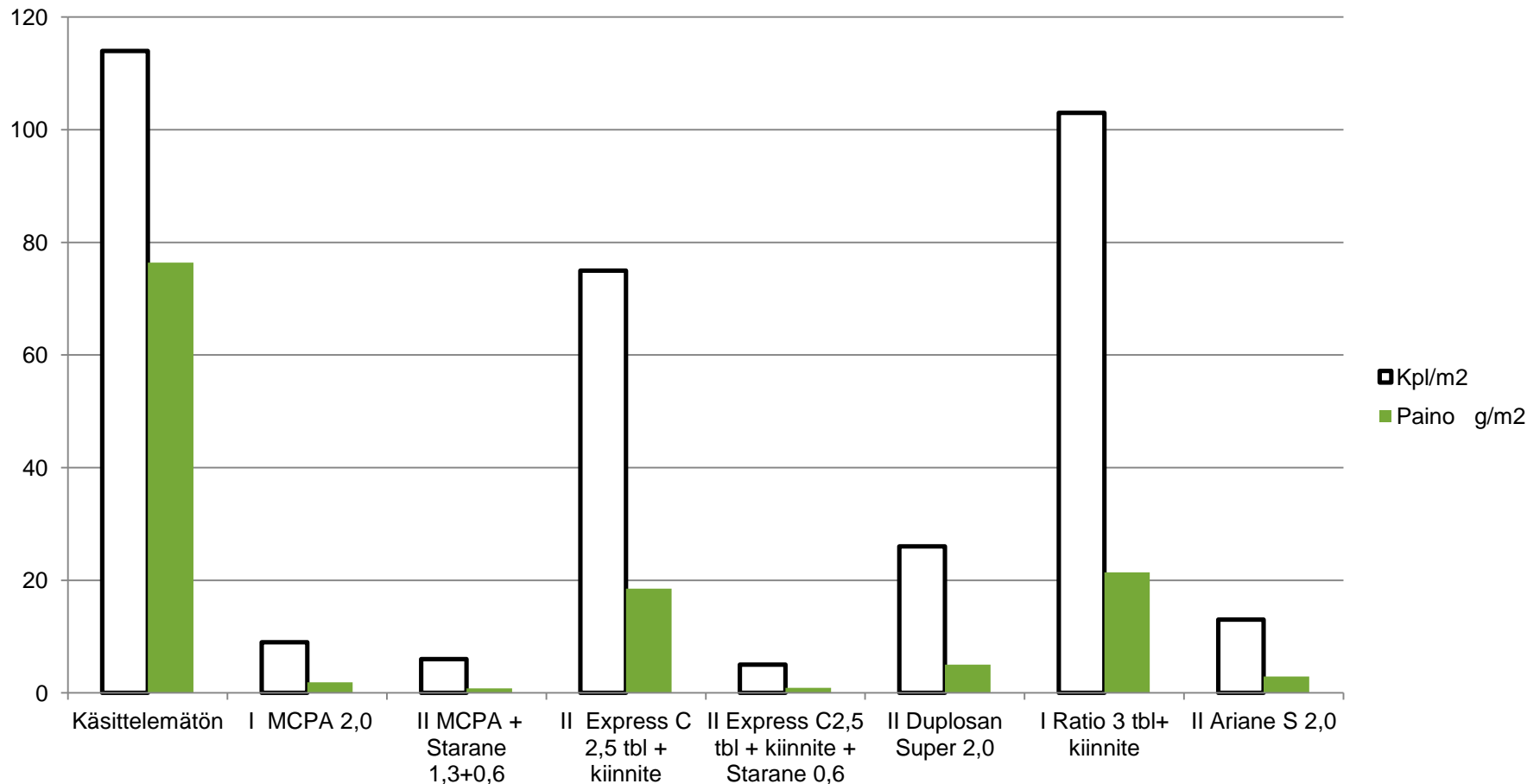
Peltovalvatti

- Kompensaatiopiste, kun valvatissa 5-7-lehteä



Valvatti kpl ja paino ohrakasvustossa

Käsiteltäessä oli jo kukkiviakin yksilöitä



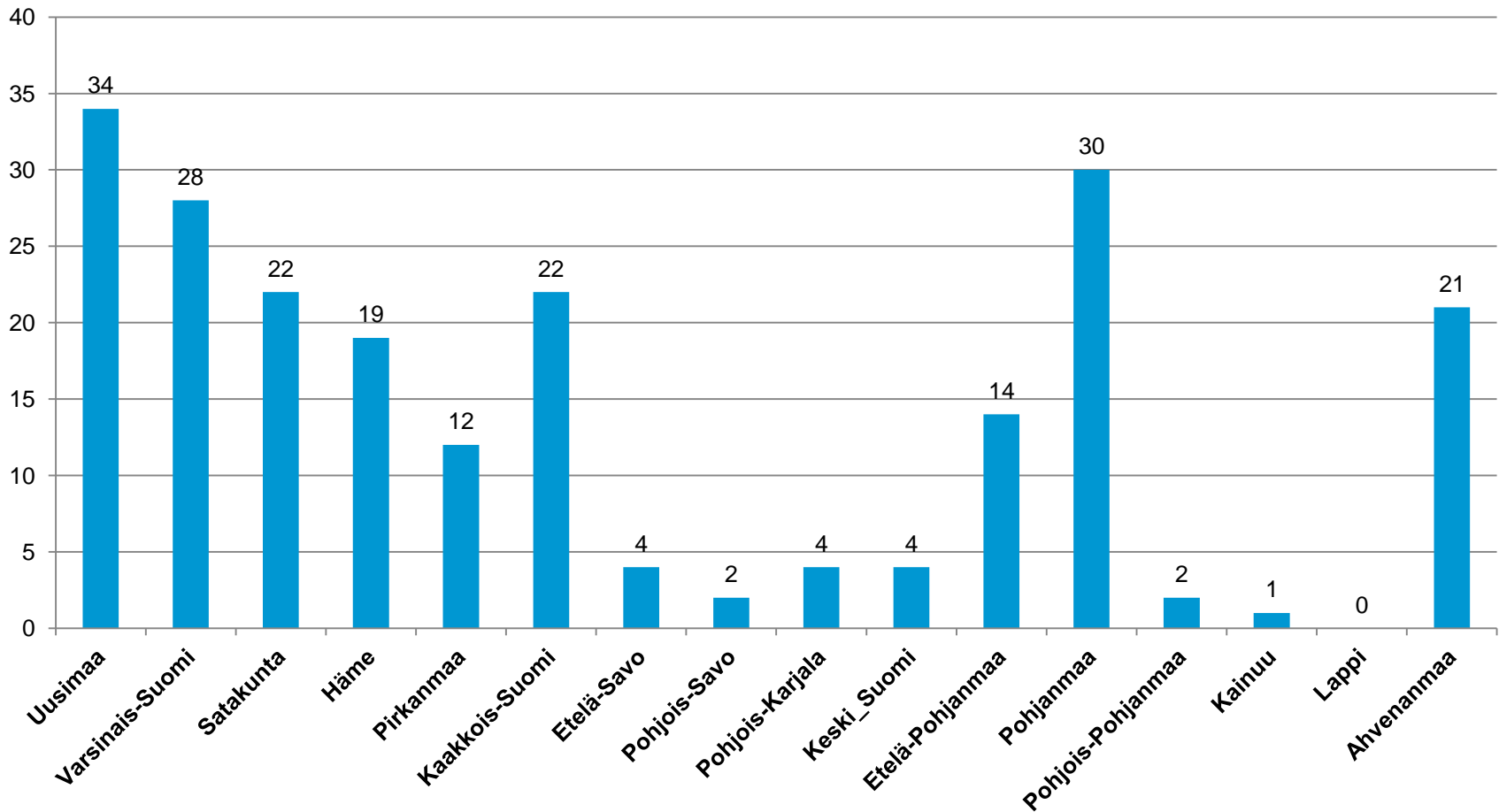
Siitä glyfosaatista

- Vaatii suuria annoksia 6-8 l * 360 g/l
- Kevät, osuuko
- Syksy, onko levossa

Tavoitteena tasainen kasvusto

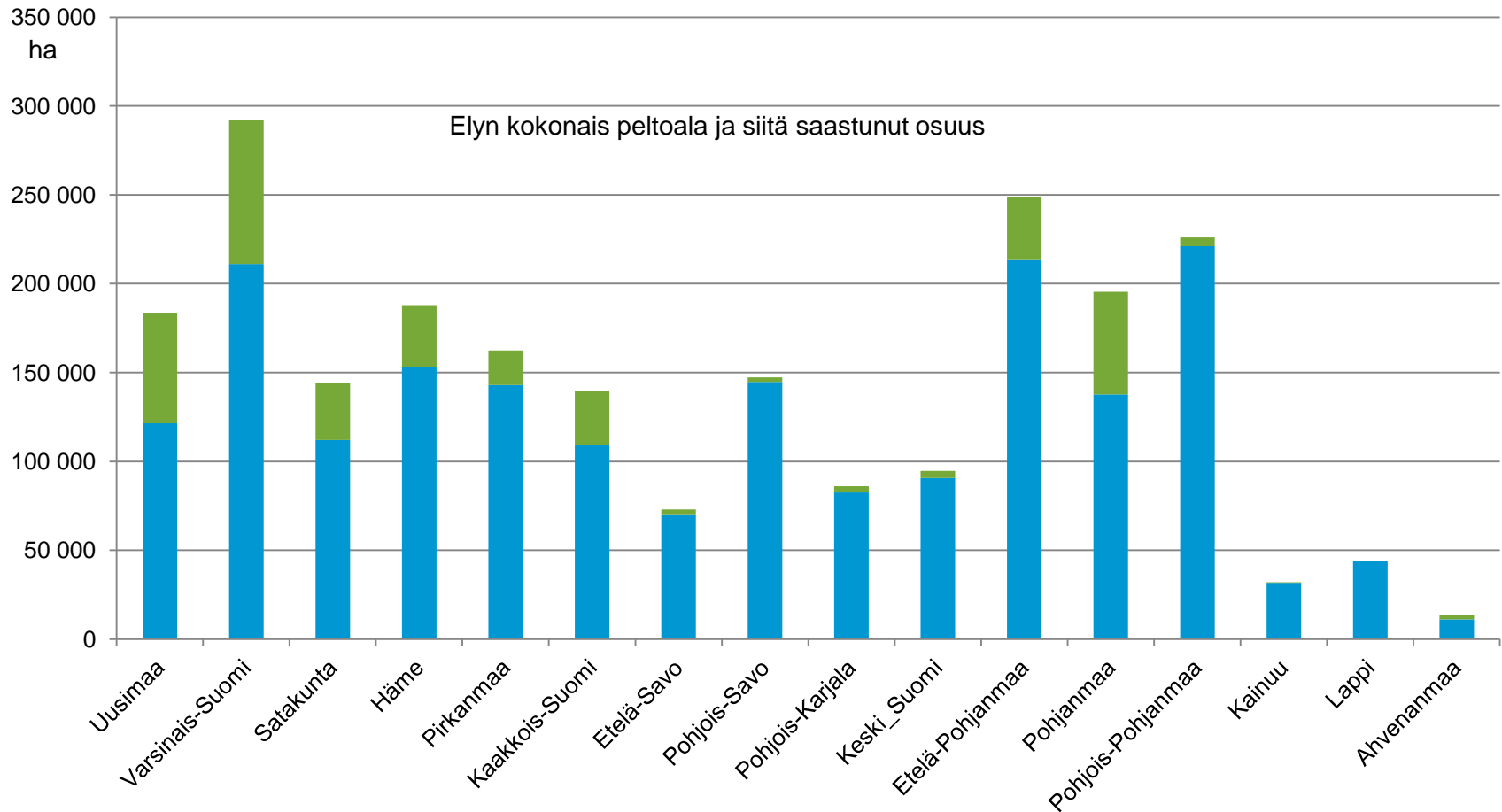


Hukkakaurasaastunnan osuus peltoalasta 2012



Pinta-ala ja saastunnan osuus ELY-keskuksittain 2012

<http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/viljely+ja+tuotanto/hukkakaura/tilastot/>









Tulos hukkaaurantorjuntakokeista

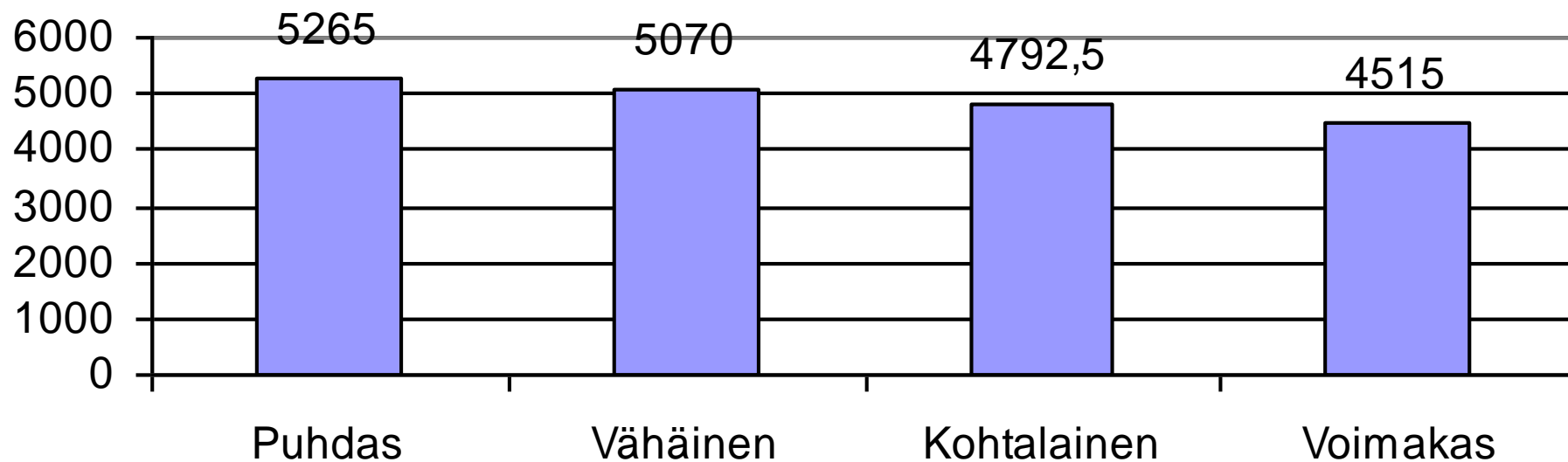
Saastunta kpl/m²

Puhdas 0

Vähäinen <5

Kohtalainen <50

Ohrasato



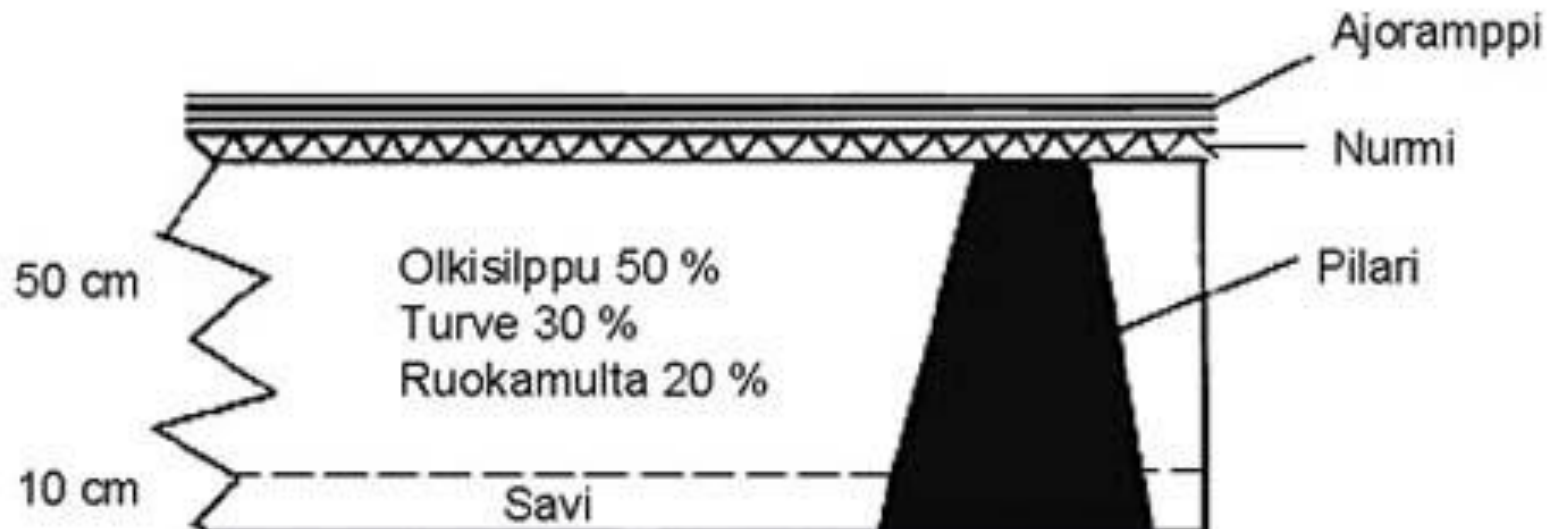






Tulipa mieleen

- Biopedit



- <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/pesticidelifevideot>

KIITOS



Tiekartta integroidun kasvinsuojelun tutkimukselle

Kasvinsuojelun osa-alue	Esimerkkejä toimenpiteistä
■ Ei-kemialliset suoran torjunnan menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> ■ mekaaninen torjunta ■ fysikaalinen torjunta ja biotorjunta ■ eri menetelmien (ml. kemiallinen torjunta) yhdistäminen
■ Kasvinvuorottelun parantaminen	<ul style="list-style-type: none"> ■ uudet viljelykasvit ■ saneeraus-, kerääjä- ja viherlannoituskasvit osaksi kiertoa
■ IP-viljelyn käyttöä edistävä tutkimus	<ul style="list-style-type: none"> ■ demotilat ■ neuvonnan ja tutkimuksen yhteistyö ■ innovaatiotoiminta tilojen kanssa
■ Muut ennaltaehkäisevät menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> ■ kasvintuhoojien pääsyn estäminen viljelmille (ulkomailta, ympäristöstä) ■ torjunnan kynnyksarvojen määrittäminen
■ Kasvintuhoojien kemikaaliresistenssin hallinta	<ul style="list-style-type: none"> ■ tilannekartoitus ■ tiedonvälitys
■ Tuhoojia kestävät kasvit	<ul style="list-style-type: none"> ■ kestävien lajikkeiden ja kasvimateriaalin kehittämien jalostuksen avulla
■ It-pohjaiset tuhoaja-varoitukset ja -ennusteet	<ul style="list-style-type: none"> ■ sääasemien avulla tuotetut ennusteet
■ Ekologinen infrastruktuuri	<ul style="list-style-type: none"> ■ kasvintuhoojien luontaisten vihollisten suosiminen, esimerkiksi suojakaistat hyötyeliöpankkeina
■ IP-viljelyn talous	<ul style="list-style-type: none"> ■ torjunnan ja tarkkailun kustannukset ja hyödyt ■ tiedon jakaminen
■ IP-viljelyn indikaattorit	<ul style="list-style-type: none"> ■ kasvinsuojeluaineista aiheutuvien riskien mittaaminen ■ IP-menetelmien tehon mittaaminen