



# Mallasohra osana viljelykiertoa

Samuel Jussila

*” Otetaan kannullinen olutta ja  
halveksitaan sillä pirua”*

**Martti Luther**



# Oma historia mallasohran viljelyssä

- (Mallasohran)viljelyn aloittaminen vuonna 2003
- Lajikkeena Saana (satotasot 4 -> 4,8 tn/ha)
- **Suorakylvöön siirtyminen** 2004
- 2010 Saana -> Xanadu (satotasot 4-5 tn/ha)
- 2011 *Kaikkien viljojen keskisato ylitti ensimmäistä kertaa 5 tn/ha (5,5 tn)*
- 2013 Barke mallasohralajikkeeksi (satotaso n. 5 tn/ha)
- Barken myötä mallasohran **siemenviljelyyn siirtyminen**
- 2015 Barke -> Harbinger (satotaso 5 tn/ha)
- 2016 Harbinger -> **RGT Planet (satotason nousu +1000 kg/ha)**
- 2018 kuivuus rokotti satoa, mallasohran keskisato 5260 kg/ha
- 2019 *Viljelyhistorian paras viljojen keskisato 7 tn/ha*
- 2022 RGT Planetin (< 5tn/ha) rinnalla Conan-mallasohraehdokas (7 tn/ha)





# Paljon satotasojen kehitykseen ovat vaikuttaneet?

- Uudet lajikkeet **+1000 kg/ha**
- Viljelykierto ja erikoiskasvit **+500 kg/ha**
- Kylvömenetelmä **+500 kg/ha**
- Kasvinsuojelun ja lannoituksen kehittyminen **+500 kg/ha**
- Maan kasvukunnon parantaminen (ojat, kalkitus, pinnan muotoilu, tallauksen minimoiminen) **+500 kg/ha**
- Viljelijän kehittyminen ja uuden oppiminen **?**
- Jne...



# Kasvinviljelytilan viljelykierto koostuu yleensä:

- Viljoista
- Ns. erikoiskasveista, kuten öljy- ja valkuaiskasveista sekä maustekasveista (kumina)
- Mahdollisista nurmi- ja viherlannoituskasveista
- Todellisuudessa kierto kuitenkin varsin mielikuvituksetonta...

# Tilastotietoa viljelykiertojen monipuolisuudesta

Taulukko 3: Prosenttiosuus peltohehtaareista joissa esikasvi on sama kuin viljelyvuoden kasvi. Prosenttiosuudet on laskettu kolmena ajanjaksona erikseen.

Kasvi	jakso		
	1995-1999	2001-2005	2007-2011
Tärkkelysperuna	75.80	76.59	71.43
Sokerijuurikas	69.26	67.30	53.88
Ruokaperuna	64.62	67.25	68.57
Rehuohra	57.18	56.78	59.62
Kaura	51.98	57.59	53.21
Kevätvehnä	49.94	44.35	37.69
Mallasohra	39.67	48.07	42.82
Syysvehnä	32.12	23.08	17.07
Syysruis	14.95	17.43	12.58
Kevätrypsi	11.78	11.10	5.47
Ruisvehnä	7.31	10.83	19.14
Ruokaherne	3.98	2.79	1.27
Rehuherne	2.79	4.94	3.11
Kevätrypsi	1.83	1.51	1.56


## PELTOKASVIEN SOVELTUVUUS ESIKASVEIKSI

E s i k a s v i Viljelykasvi	Yksipuolisen viljelyn tärkeimmät haitat	Suositeltu väli- vuosien määrä	ruis	syys- vehnä	kevät- vehnä	ohra	kaura	rypsi sinappi	peruna	rehu- juurikas	herne härkä- papu	apila- nurmi	heinä- nurmi	vihert. runsaas- apila	vihert. vähän- apilaa
Ruis	maan rakenne	2 - 4	--	--	--	-	+	++	++	0	++	+++	+++	+++	++
Syysvehnä	ravinteet, nikat	2 - 4	-	--	--	-	+	++	++	0	++	+++	+++	+++	++
Kevätvehnä	taudit	2 - 4	-	--	--	-	+	++	++	++	++	+++	+++	++	++
Ohra		2 - 4	-	-	-	-	+	++	++	++	++	+++	+++	++	++
Kaura		2 - 4	-	-	-	-	--	++	++	++	++	+++	+++	++	++
Rypsi, sinappi	taudit, vanisheet siemenet	3 - 6	++	++	++	++	++	---	+	+	+	+	+	+	+
Peruna	taudit, arkoosiainen rakenne	3 - 5	++	++	++	++	++	--	---	--	++	+++	++	--	+
Rehjuurikas		3	++	++	++	++	++	-	-	--	++	+++	+++	++	+
Herne, härkäpapu	taudit	4 - 6	++	++	++	++	++	+	-	-	--	-	-	---	--
Apilanurmi	taudit	3 - 6	++	++	++	++	++	+	+	+	-	--	-	--	-
Heinänurmi		2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+
Vihertannoitus															
apilaarunsaasti		2	+++	+++	+++	+++	+++	++	--	++	---	--	0	---	--
apilaa niukalti		1	+	++	++	+	++	+	+	+	--	--	-	--	--
Suojakasvina vilja															

+++ = erittäin sopiva ++ = hyvin sopiva + = sopiva 0 = vaikea tai mahdoton - = keskimääräinen -- = huono --- = täysin sopimaton

© HY/Mli Rajala 2005

Kuva 3.3. Eri peltokasvien soveltuvuus muiden kasvien esikasveiksi.



”Eri kasvien esikasvivaikutuksia viljelykierrossa jatkuvasti hyväksikäyttäen voidaan keskimääräistä satotasoa nostaa noin 20–30 %”

Lähde: [Luomu.fi/viljelykierrot](https://www.luomu.fi/viljelykierrot)



# Ohran monokulttuurissa

- Kasvitaudit lisääntyvät (verkko- ja rengaslaikku, tyvitaudit)
- Ohran viljelyä peräkkäisinä vuosina tulisi välttää
  - Vähintään 1 välivuosi, mielellään +2
- Kriittisyys joihinkin Luken tutkimuksiin!



Kuva: Hankkija.fi

# Erikoiskasvit viljelykierrossa

- Pahkahome yleinen kasvitauti
  - > riittävä aika kasvien välissä
- Puhdistavat maata viljojen taudeista
- Parantavat maan kasvukuntoa
  - > lisäävät viljojen satoa
- Typensitojakasvit herne ja härkäpapu säästävät lannoitekustannuksissa
  - > nostavat helposti mallasohran valkuaispitoisuutta yli rajojen (psl. entsyymimallasohra)
- Lisäävät usein jonkin verran rikkasiemenpankkia pellossa
- Parantavat viljan hintatasoa (ylituotanto)

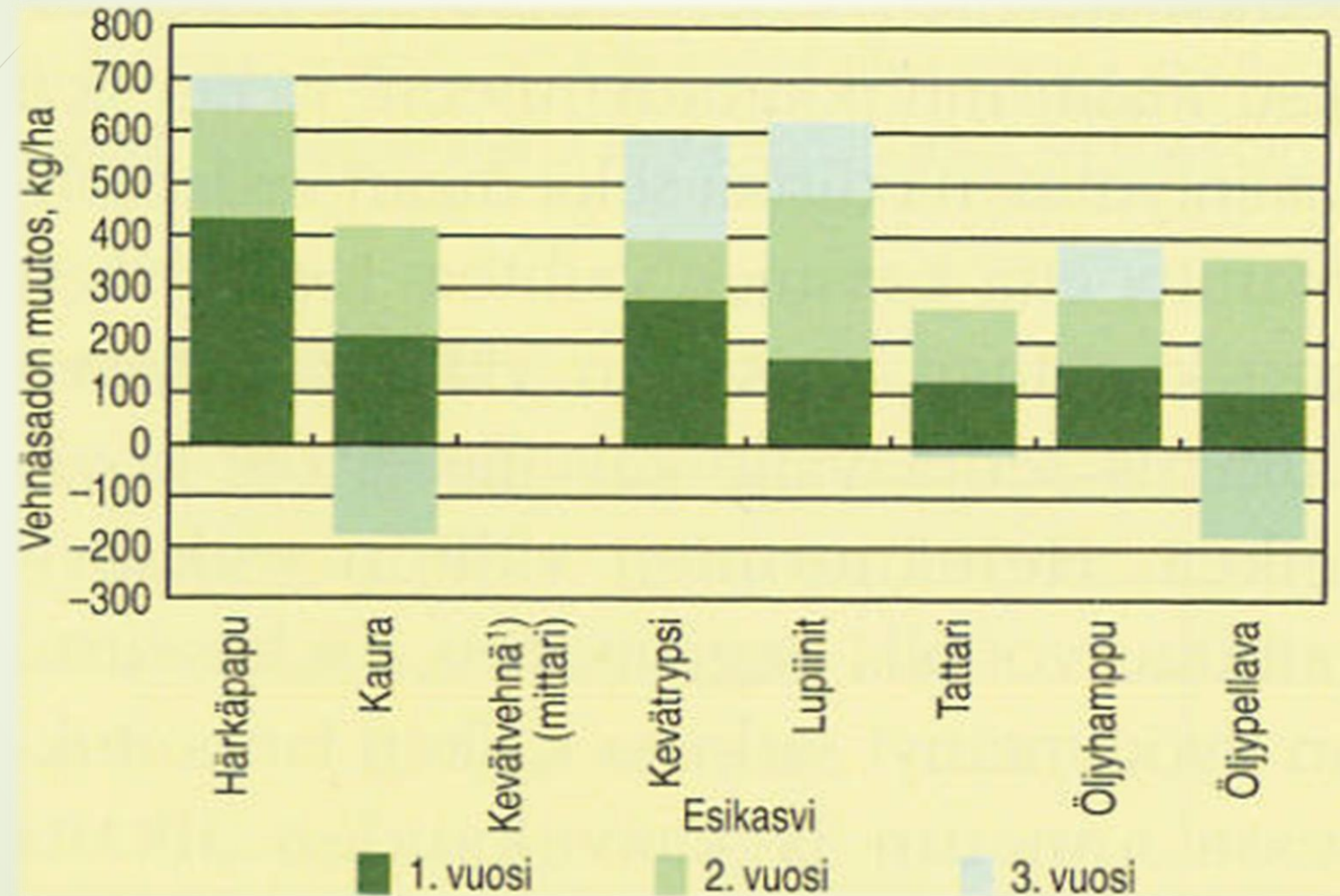


# Muuta erikoiskasvien viljelyä puoltavaa

- Usein hyvän esikasvin jälkeen vähäisempi muokkaustarve
- Kasvitautilien torjuntatarve pienenee viljoilla
- Joustoa kylvö- ja korjuuajankohtiin
- Kysyntää esim. herneelle ja härkäpavulle löytyy kotieläintiloilta ja teollisuudelta
- Gluteenittomassa viljelykierrossa erikoiskasvit avainasemassa



# Esikasvivaikutus satotasoon



Lähde: Viljelykiertojen monipuolistaminen,  
Luke 2015

**Taulukko 2.** Esikasvien aiheuttamat sadon muutokset (kg/ha) verrattuna yksipuolisen viljelyn hehtaarisatoon (kg/ha, luku vihreäksi maalatussa lokerossa) ruotsalaislähteiden mukaan (Ohlander 1988 & Linden 2008).

**Seuraavan satokasvin sadon muutos (kg/ha)**

Esikasvi	Kaura	Kevätvehnä	Ohra	Syysvilja	Öljykasvit	Vaihteluväli
Kaura	3500	400	200	700	200	200/700
Kevätvehnä	150	3800	100	100	250	100/250
Ohra	200	300	3700	300	250	200/300
Syysvilja			150	<del>4200</del>	4200	<del>150</del>
Kevätöljykasvit	300	500	500	1000	1900	300/1000
Syysöljykasvit		400	1100			400/1100
Peruna	800		1000		200	200/1000
Esikasvin	kg/ha	150/800	300/500	100/1000	100/1100	150/250
sato-vaikutus	%	4/23	8/13	3/27	2/26	8/13

## Viljelykierto

Monesti unohdetaan, että viljelykierrolla on tarkoitus katkaista kullekin viljalajille tyypillisen taudin elinkierto. Kierto on kasvitautien torjunnan perusta ja se nousee uudessa IPM-viljelyssä tärkeään osaan. Peltolohkot, joilla kasvoi ohraa peräkkäisinä vuosina 2015 ja 2016, tuottivat satoa 4238 kg/ha. Ohrasato parani millä tahansa muulla esikasvilla. Parhaita ohran esikasveja ovat olleet öljykasvit, joiden esikasviarvo oli n. 800 kiloa sadonlisää hehtaaria kohden.

Kierto	Sato Kg /ha	HLP Kg	Rv %
Ohra => Ohra	4238	68,1	10,4
Jokin muu kasvi => ohra	4420	68,4	10,4
Öljykasvi => Ohra	5054	68,4	10,4

# Planet mallasohra 2018



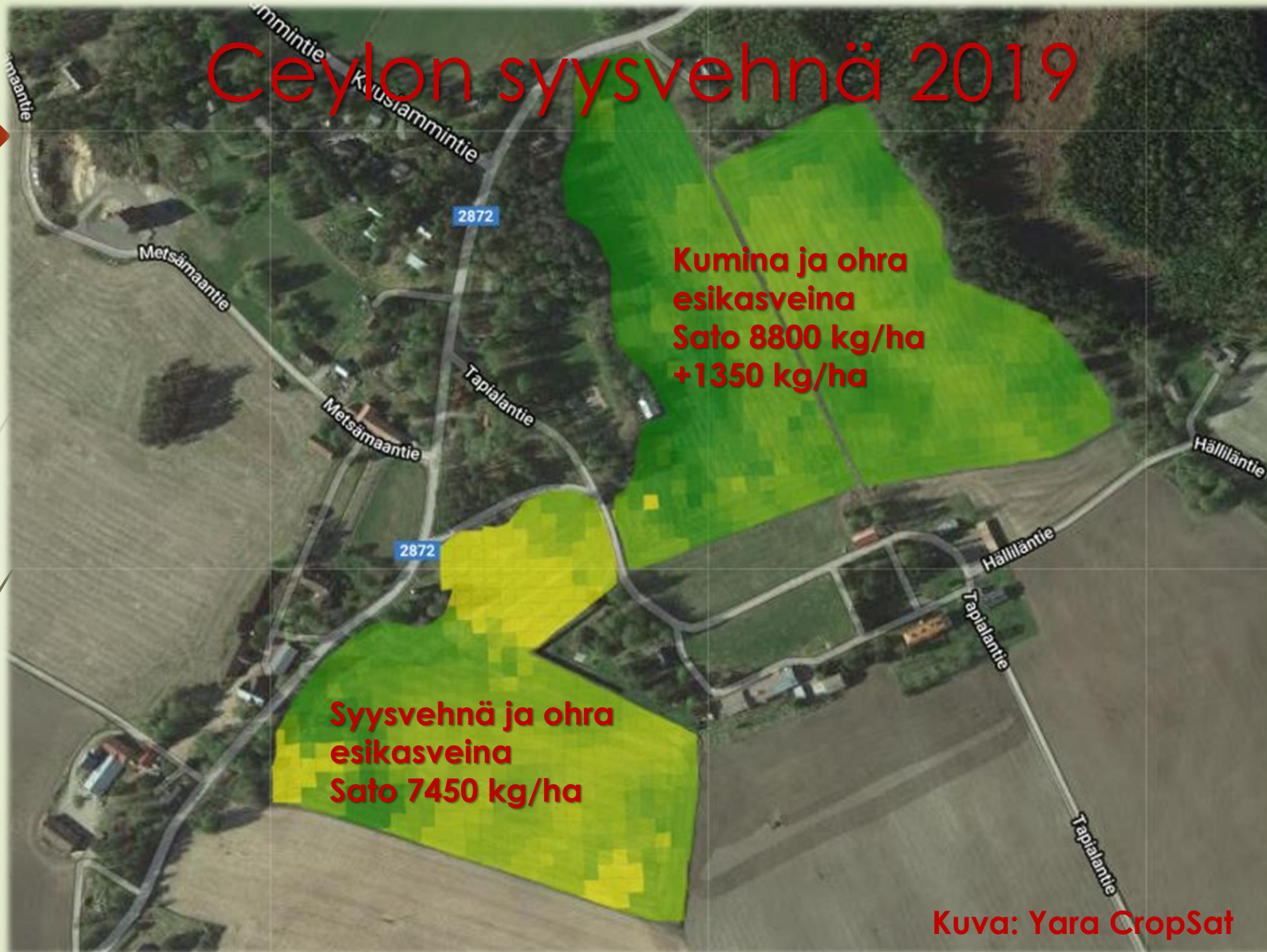
Kuva: Yara CropSat







# Ceylon syysvehnä 2019

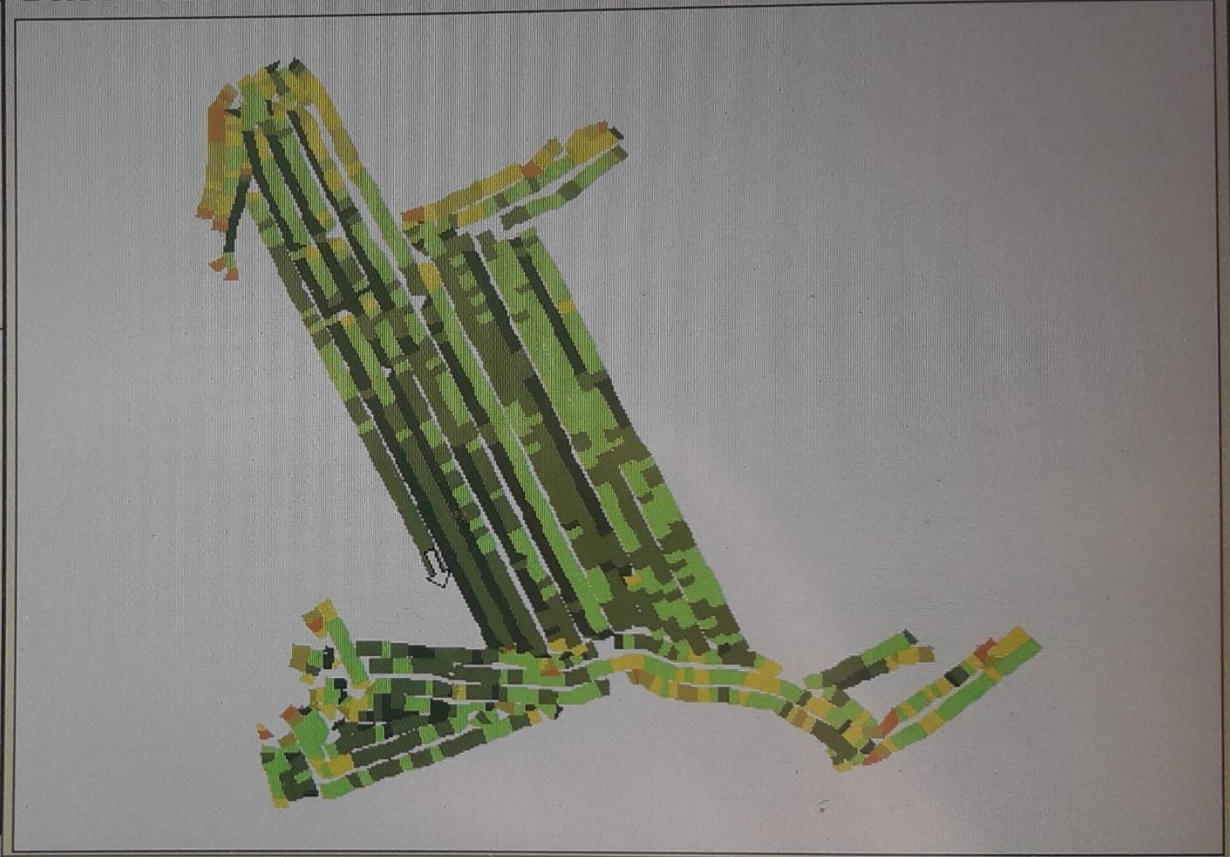
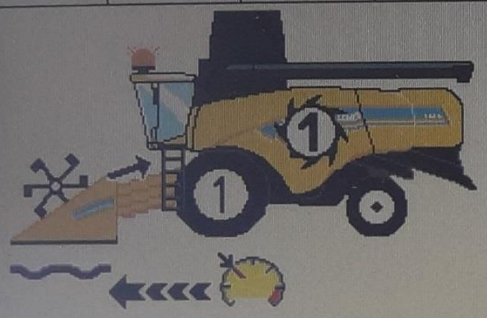


Kuva: Yara CropSat



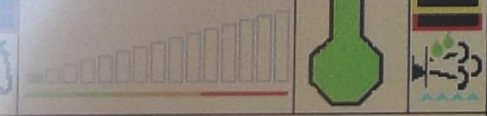
### Sato Kuiva tonnia/hehtaa

Legend Kerros



4.0 3.5  
4.0 km/h

71%



2:35 IP - Elo 28, 2019



**Sato Kuiva**  
**11.376 tonnia/h**

**Sato Kui. Keski**  
**9.300 tonnia/he**

- Takaisin
- Ajo1
- Ajo2
- Ajo3
- Ajo4**
- Ajo5
- Ajo6



# Kerääjäkasvit



# Maan rakennemuutos



# Paljonko erikoiskasveja tulisi pitää viljelykierrossa – kolmannes?

Vehnä 30 ha  
5 000 kg/ha  
180 €/tn

Härkä-  
papu  
10 ha  
2 300  
kg/ha  
230 €/tn

Kumina  
10 ha  
700  
kg/ha  
0,70 €/kg

Rehuohra 20 ha  
4 500 kg/ha  
160 €/tn

Rapsi 20 ha  
2 300 kg/ha  
375 €/tn

LHP-  
nurmi  
10 ha

Lähde: ProAgria Lohkotietopankki

Sari Peltonen

# Viljelykierron suunnittelu

## (huom. siemenpakkaamon tarve)

- Ei orjallista kiertosuunnitelmaa
- Ihannekierto 1. : Härkäpapu -> syysvehnä -> ohra -> vehnä -> kaura -> syysvehnä -> härkäpapu
- Ihannekierto 2. : Kumina per. -> kumina -> kumina -> syysvehnä -> ohra -> vehnä -> kaura -> syysvehnä -> härkäpapu/herne/kumina
- Viljoista syysvehnää aina, kun syksy antaa mahdollisuuden, muttei koskaan peräkkäin
- Papu, herne, syysvehnä ja kumina esikasviongelman katkaisijoina
- (Osin tässä tehtävässä toimineet myös apila, hamppu, öljykasvit, maissi, auringonkukka, jne...)
- Pavun, herneen ja kuminan esikasviarvon hyödyntäminen
- Kaura siemenviljelykierrossa ongelmallisin
- Toisinaan pakosta 2 x sama lajike peräkkäin
- Satokauden jälkeinen arviointi satotappioista, niiden itämiskyvystä, kasvitautipaineesta, jne...





# Panimomallasohran minimilaatuvaatimukset

- Kosteus <14,5 %
- Mallasitävyys >95 % (eroaa normaalista itävyydestä)
- Valkuaispitoisuus 9-12 %
- Lajite I ja II >85 % (yli 2,5 mm)
- Lajite IV <5 % (alle 2,2 mm)
- Lajikepuhtaus >95 %
- Lajipuhtaus >98 %
- Fusariumpitoisuus <80 % ("punahome")
- Punaiset jyvät <5 kpl/100 g
- Vihreät jyvät <1 %
- Haljenneet jyvät <5 %
- Kuorettomat jyvät <5 %

# Viljelyn suunnittelun tärkeys korostuu tähdätessä hyvään mallasohralaatuun!

Tärkeitä huomioitavia asioita suunnittelussa:

- Maalaji ja kasvulohko
- Lajike
- Siemenmäärä
- Lannoitus
- Kasvinsuojelu
- Sadonkorjuu



# Siemenmäärän optimointi

- Riittävä siemenmäärä laskee valkuaispitoisuutta
  - Riittävän tiheä kasvusto vähentää jälkiversojen ja vihreiden jyvien määrää
  - Suuri kylvötiheys lisää lakoriskiä
  - Itse tavoitellut omilla mailla keskimäärin 650 itävää yksilöä neliölle
- > kylvökoneessa VRA-kartat, säätö 500-700 kpl/m<sup>2</sup>



# Mallasohran oikea lannoitus

- Liian alhaisella lannoituksella
  - Siementen määrä ja koko jäävät pieniksi (lajite I ja II)
  - Valkuainen jää liian alhaiseksi (alle 9 %)
  - Lehtevyys jää vähäiseksi ja kasvusto varjostaa heikosti rikkoja
  - Altistaa fysiologisesti kasvitaudeille
- Liian runsaalla lannoituksella
  - Kasvusto lakoontuu herkästi ja aiheuttaa sato- ja laatutappioita (itävyys ja jyväkoko laskevat, fusarium-pitoisuus kasvaa, jne.)
  - Valkuaispitoisuus kasvaa liian korkeaksi (yli 12 %)
  - Myöhästyttää kasvustoa ja lisää esim. tähkäidännän riskiä
  - Liian lehtevä kasvusto tuulettuu huonosti ja altistaa kasvitaudeille

# Mallasohran oikea lannoitus

- Lisälannoitus tarvittaessa
- Mallasohran lajikekehitys
- Karjanlannassa ja eloperäisessä maassa valkuaisriski
- Hiveniä ei saa unohtaa yhtälöstä
- Kasvusto- ja maa-analyysit
- Puutokset aiheuttavat sato- ja laatutappioita
- Vaikuttavat moniin kasvitauteihin



# Mallasohran kasvinsuojelusuunnitelma

1. Glyfosaatti 2-3 l/ha + vesi 90-100 l/ha + 015 vihr. Hypro Guardian Air
2. Rikka-aine +  $\frac{1}{2}$  tautiaine + korrensääde + hiven (+ tuholaisaine) + vesi 130-150 l/ha + 02/025 kelt./lila HGA
3. Toinen korrensääde + vesi 150-200 l/ha + 02/025 kelt./lila HGA
4. Tautiaine + hiven + vesi 170-200 l/ha + 025 kaksoisviuhka Hypro Guardian Air Twin



# Rikkakasvitorjunta

Rikkakasvit:

- Lisäävät lakoontumista
- Pitävät kasvustoa kosteana (kasvitaudit)
- Heikentävät sadon laatua ja arvoa
- Vaikeuttavat sadonkorjuuta
- Ylläpitävät kasvitauteja pellossa (esim. pahkahome ja möhöjuuri)
- Kuluttavat ravinteita



# Rikkakasvit ravinnerosvoina

## Janne Laine, Viljelijän Avena Berner

Ensimmäisessä kokeessa 2-sirkkaiset rikkakasvit kuluttivat hehtaaria kohti

typpeä 21 kg, fosforia 5,9 kg ja kaliumia 42,6 kg.

Itse viljelykasvi ohra otti

typpeä 120 kg, fosforia 21,8 kg ja kaliumia 94 kg.

2-sirkkaiset rikat kuluttivat hivenravinteita huomattavia määriä - jopa enemmän kuin ohra.

**Ruiskutetun alueen sato oli hehtaaria kohti 525 kg suurempi kuin ruiskuttamattoman, jonka sato oli 5195 kg (ruiskutuksen teho 95 %)**





# Taloudelliset menetykset !

- Ravinnetappiot (2022 lannoitteen huippuhinnoin):
- 21 kg N + 6 kg P + 43 kg K
- 110 kg YaraMila Y5 (1 100 e/tn) + 70 kg kalisuolaa (1 100 e/tn)
- **Yhteensä 198 e/ha + hivenien arvo X e/ha ~ 220 e/ha**
  
- Satomenetykset:
- 0,525 tn x 320 e/tn = **168 e/ha**
  
- -> **100 ha viljelypinta-alalla n. 388 e/ha = 38 800 e**
- -> **tai laskettaessa suorasatotappio 16 800 e**

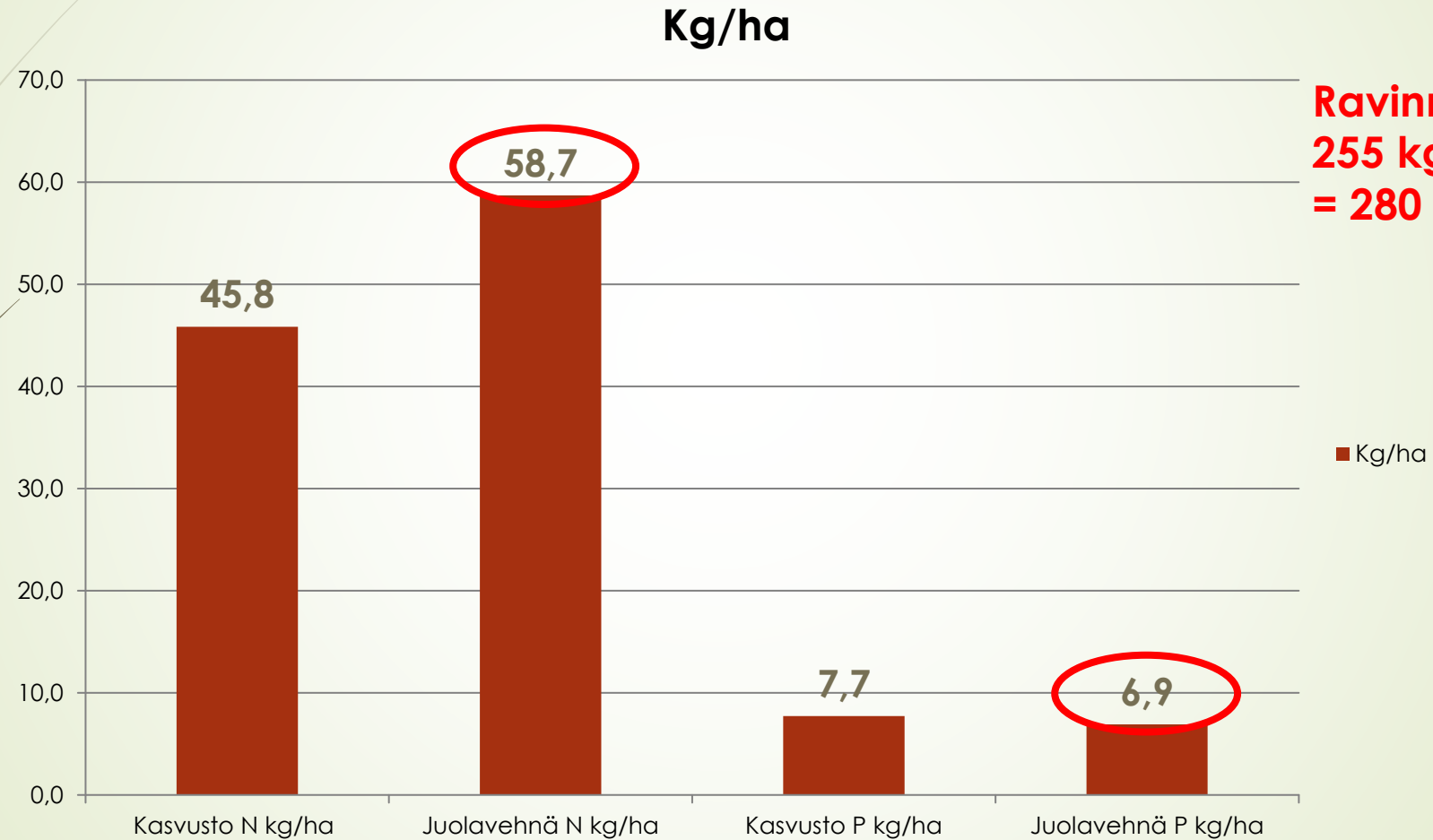
# Koe vehnällä – paljonko juolavehnnä vie ravinteita?



Lähde: Kotkaniemi 2016

Janne Laine, Viljelijän Avena Berner  
Rikkakasvit Ravinnerosvoina

# Kotkaniemi 2016



Ravinnehävikki vastaa  
255 kg/ha YaraMila Y3:sta  
= 280 e/ha

Janne Laine, Viljelijän Avena Berner  
Rikkakasvit Ravinnerosvoina

# Torju pahimmat ja hankalimmat ravinnesyöpöt



Syysitoinen saunakukka



Matara



Kylänurmikka



Ohdake



Juolavehänä

# Laontorjunta

- Ns. sadon "vakuutus"
- Lähtee peltojensa tuntemisesta, oikeasta lajikevalinnasta, lannoituksesta (huom! kalium) ja kylvötiheydestä
- ...tästä jatketaan kemiallisesti!
- Pienentää puintitappioita ja jälkikasviongelmia
- Estää laadullisten tappioiden syntyä
- Säästöt puinnissa ja kuivauksessa
  - > Polttoöljy ja sähkö
  - > Estää konerikkoja ja koneiden kulumista
- Vähentää rikkakasvien määrää
- "Jarru ja kaasutulee olla balanssissa"







Ajo4

Sato Kuiva tonnia/hehtaa

Legend Kerros

4.0 km/h

75%

17:18 - 01 syys, 2022

DGPS

5

Sato Kuiva  
10.203 tonnia/h

Sato Kui. Keski  
7.291 tonnia/he

Takaisin

Ajo1

Ajo2

Ajo3

Ajo4

Ajo5

Ajo6

# Tuholaisten torjunta

- Tuholaiset vaikuttavat sadon määrään ja laatuun
- Ohrakirpat syövät oraiden yhteyttävää lehtipinta-alaa
- Kirvat imevät kasvin nesteitä ja levittävät kääpiökasvuviroosia (myös kaskaat)
- Varsikirpat kuihduttavat ja katkovat ohran korsia (2021)
- Etanat kasvava ongelma!
- Uudet haasteet, kuten case gammayökkönen...





2016. 7. 27

# Tautitorjunta

- Kemiallinen tautitorjunta alkaa peittauksesta (myös punahomeen)!
- Tautitorjunta parantaa sadon määrää ja laatua (myös hygieenista)
- Vähentää taudinaiheuttajia viljelykierrossa
- Jaettu käsittely hyvä etenkin, mikäli maassa paljon esikasvin kasvijätettä
- Ruiskutus vähintään lippulehtivaiheessa
- SDHI-valmisteet hyviä
- Strobi + triatsoli toimivat myös edelleen
- Punahometorjunta ohran kukkiessa
  - > tähän rekisteröidyllä tuotteella
  - > Proline, Delaro, tms.
- Estää oman siemenen taantumista



# Biostimulantit

- Parantavat viljelykasvien stressinsietokykyä
- Peittaukseen sekä ruiskutukseen
- Valmisteita paljon, virallista tutkimustulosta suhteellisen vähän
- Useimmat merilevöpohjaisia tai humus- ja fulvohappoja
- Osaa ruiskutettavista suositellaan rikkaruiskutuksen yhteyteen, toisia tautiaineen kanssa ajettavaksi, osaa yksistään
- Oikea ajoitus tärkeää!



# Sadonkorjuu ja kuivaus

- Tärkeä viljelyvaihe (mallas)itävyyden säilyttämisen kannalta
- Puinti hellävaraisesti alle 25 % puintikosteudessa
- Kuivaus maltillisella lämmöllä ja suhteutettuna viljan lähtökosteuteen



# Conan-ohran viljelyresepti 2022

- Esikasvi Öljyhamppu/valkoapila/"syysvehnä"

- 10/5 Clivhamax 400 1,1 L/ha

**VILJAN LAATUANALYYSI**  
LÄHETE- JA VASTAUSLOMAKE 2022-2023

MUISTA TARJONTASOPIMUKSET AXAPTAAN!

**LIIKE**  
TOIMIPISTE  
LÄHETYSPÄIVÄ

*J. S. Penttinen HML*

OSOITE  
SÄHKÖPOSTI  
TULO / VM

22.9.22

VILJELIJÄNRO	VILJELIJÄ	ERÄTUNNUS	VILJALAJI	KOSTEUS	HLP	SAKO	VALKUAINEN	ROSKAT	DON	TORAJYVÄT
	<i>Jussite Sanna</i>	<i>SR10 16</i>	<i>ohra</i>	<i>13,1</i>	<i>70,2</i>		<i>13,2</i>	<i>0,0</i>		
ERÄKOKO	ANALYYSI	Muu analyysi	LAJIKE	SURKASTUNEET	VIERAAT	VIHREÄT	MUUT RIKAT	2MM SEULA	Don jos yli 5,5ppm	Tärkkelys
<i>63 ha</i>			<i>Conan</i>		<i>0,0</i>	<i>3,9</i>				<i>59,0</i>
VILJELIJÄNRO	VILJELIJÄ	ERÄTUNNUS	VILJALAJI	KOSTEUS	HLP	SAKO	VALKUAINEN	ROSKAT	DON	TORAJYVÄT
	<i>- 11 -</i>		<i>ohra</i>	<i>13,1</i>	<i>70,6</i>		<i>13,5</i>	<i>0,0</i>		
ERÄKOKO	ANALYYSI	Muu analyysi	LAJIKE	SURKASTUNEET	VIERAAT	VIHREÄT	MUUT RIKAT	2MM SEULA	Don jos yli 5,5ppm	Tärkkelys
<i>24 ha</i>			<i>Conan</i>		<i>0,0</i>	<i>3,4</i>				<i>58,8</i>

- 27/6 Medax Max 0,2 kg + Revystar 0,4 L + Zimaco Pro 0,9 L/ha

- 4/7 Moddus Evo 0,2 L + Priaxor 0,5 L + Curbatur 0,25 L + Biofarm EDTA Strong 2,5 L/ha

- 1/9 Puinti 7000 kg/ha



# Summa summarum

1. Mallasohran viljely vaatii suunnitelmallisuutta
2. Viljelykierto on yksi tärkeimmistä kasvinsuojelutoimista
3. Nykyisillä lannoitehinnoilla kasvinsuojelun tärkeys korostuu

# KOKONAINEN JA PUOLIKAS JUODEN JOULUUN

