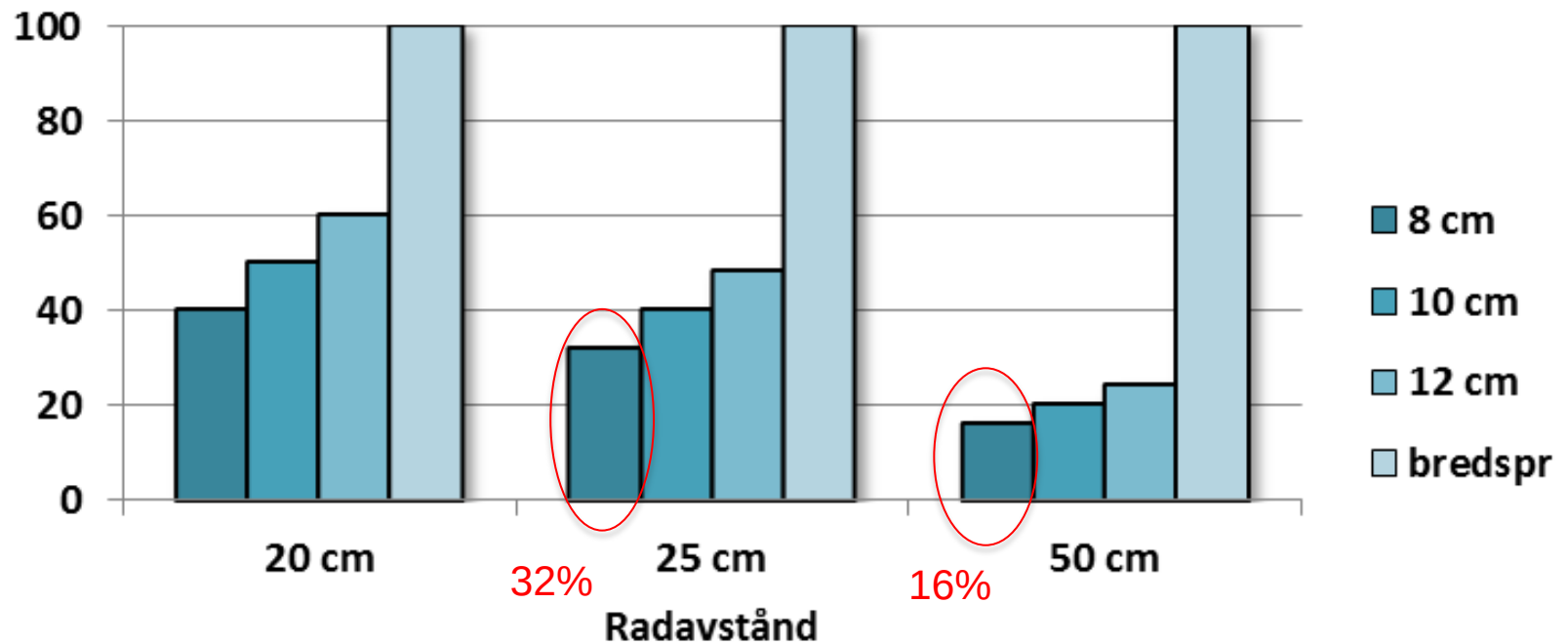


Integrerad ogräsbekämpning i radsådda grödor

oljeväxter, åkerbönor, stråsäd

Behandlad areal % radavstånd - bandbredd



Projekt med radhackning och radsprutning

- IWM-försök i vårraps, höstraps, åkerbönor, stråsäd: - Projekt där metodutveckling och utvärdering av **kombinerad radhackning och radsprutning** genomförs 2012 - 2014

Finansieras av Jordbruksverket, Partnerskap Alnarp

- Medverkande organisationer: SLU, JTI, Hushållningssällskapet

Integrerad ogräsbekämpning genom radhackning och radsprutning

Projekten är ett samarbete mellan:

- Anneli Lundkvist, Lars Andersson, Theo Verwijst, SLU, Uppsala
- Anders TS Nilsson, David Hansson, Allan Andersson, SLU, Alnarp
- Per-Anders Algerbo, Mikael Gilbertsson, JTI
- Per Ståhl, Maria Stenberg, Hushållningssällskapen

•

Försöksupplägg i vårraps på Helgegården, 2012

Led	Radavstånd (cm)	Sprutning (N = normal dos)	Hackning	Total dos/ha* % av N-dos
A	12,5	-	-	-
B	12,5	bred 1/1N	-	100%
C	25	-	-	-
D	25	-	1x	-
E	25	band 1/1N	1x	32%

* Total dos/ha vid användning av 8 cm appliceringsbredd

Försöksupplägg i vårraps på Norups Gård, 2012

Led	Radavstånd (cm)	Sprutning (N = normal dos)	Hackning	Total dos/ha* % av N-dos
A	12,5	bred 1/1N	-	100%
B	25	-	-	-
C	25	-	1x	-
D	25	band 1/1N	1x	32%

* Total dos/ha vid användning av 8 cm appliceringsbredd

I båda vårrapsförsöken utfördes den kemiska bekämpningen med Butisan Top 2,0 l/ha (=1/1N= rekommenderad normaldos).



Obehandlat
Norups Gård 2012

Obehandlat

Radhackat

Norups Gård 2012

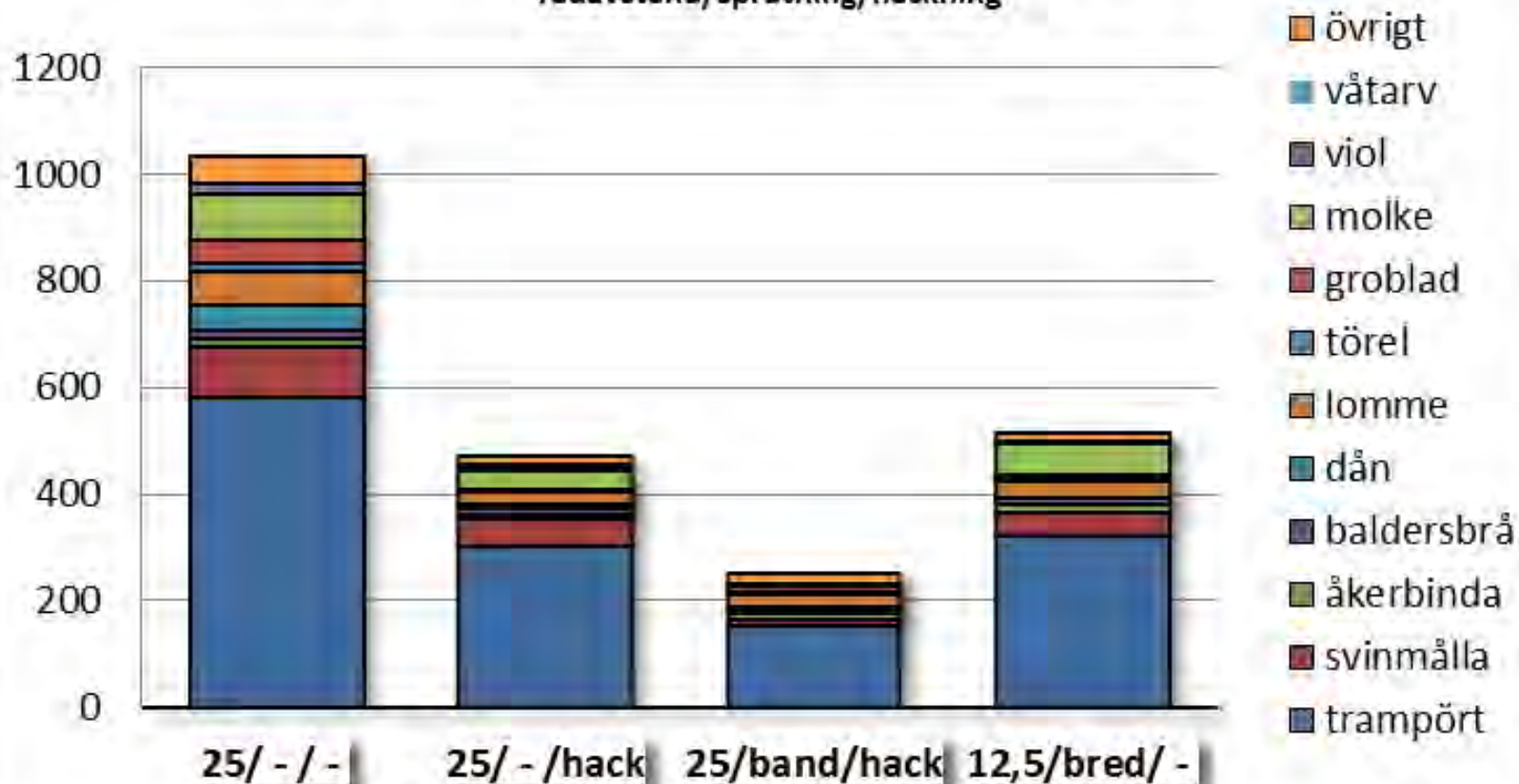
A photograph showing four parallel rows of young green plants, likely rapeseed, growing in a field. The plants have rounded, slightly wavy-edged leaves. They are spaced evenly along the rows, with dark brown soil visible between them. The lighting is natural, suggesting an outdoor setting.

Radsprutat + radhackat

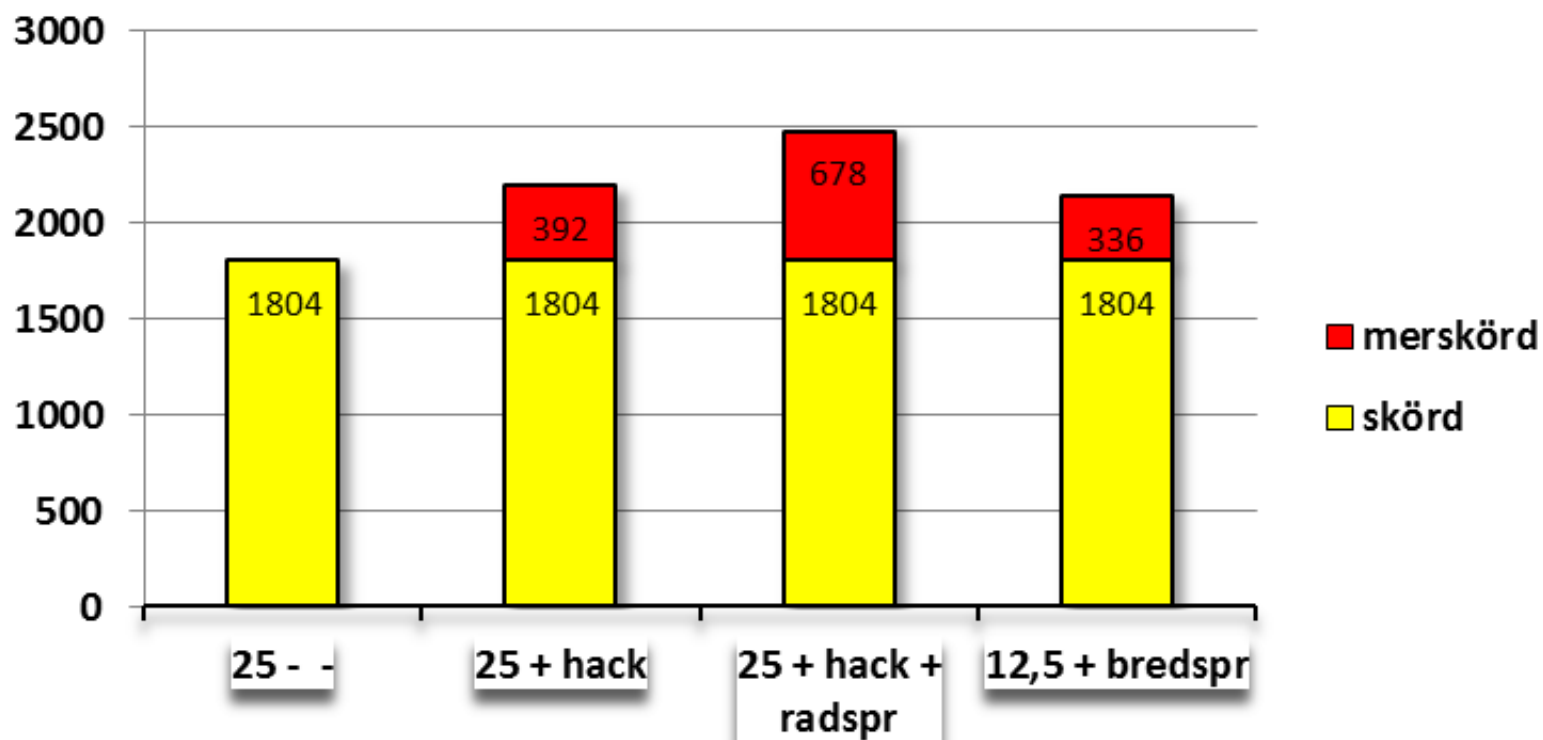
Norups Gård 2012

Vårraps Norups gård, ogräs vikt g/m², 26 juni 2012

radavstånd/sprutning/hackning



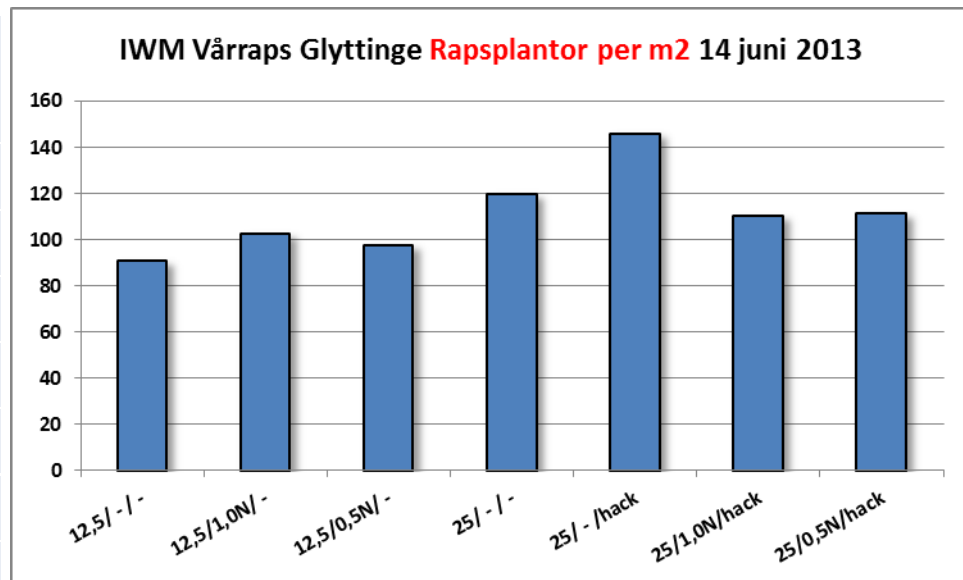
Integrerad ogräsbekämpning i vårraps Norupsgård Skörd kg/ha 28 aug 2012

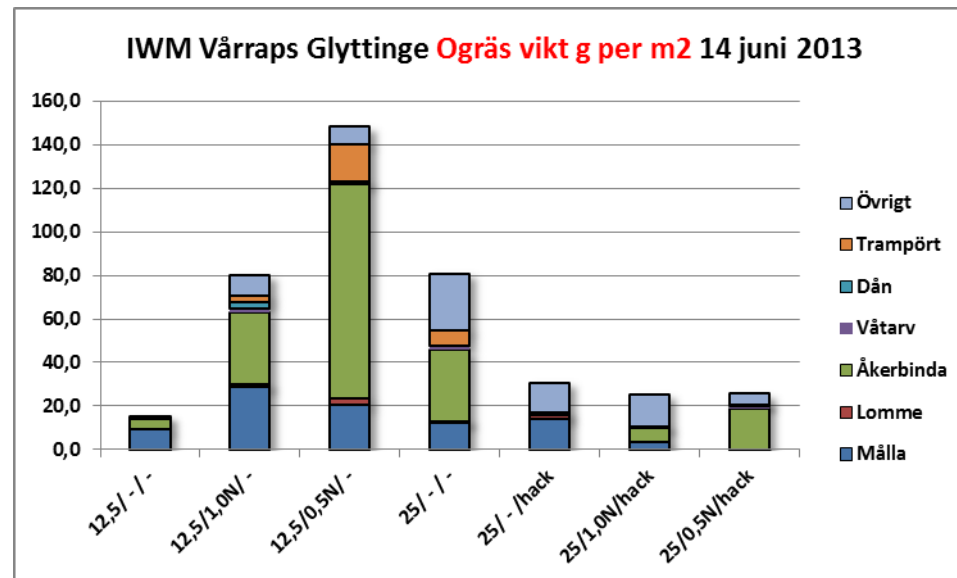
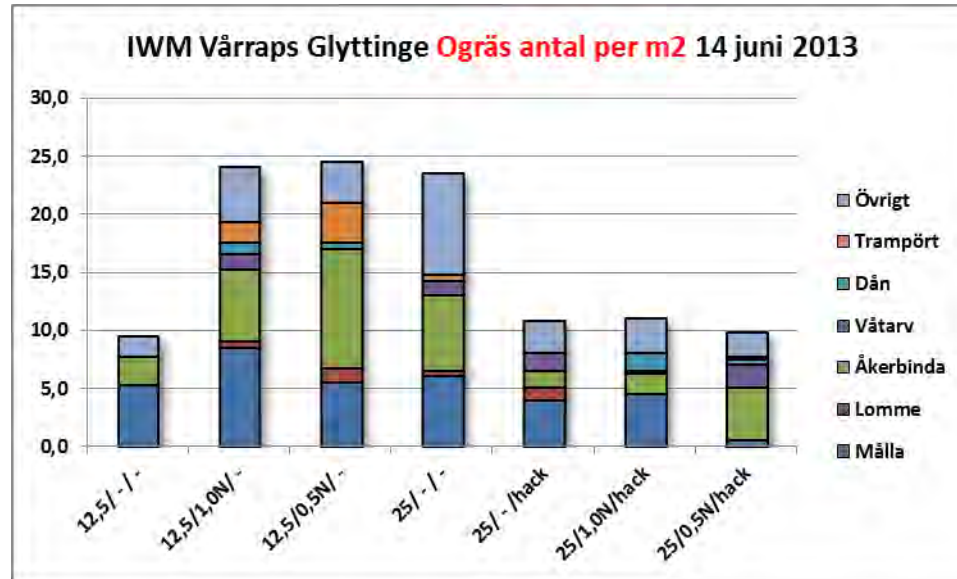


IWM i vårraps Gyttinge, Önnestad och Lönnstorp 2013

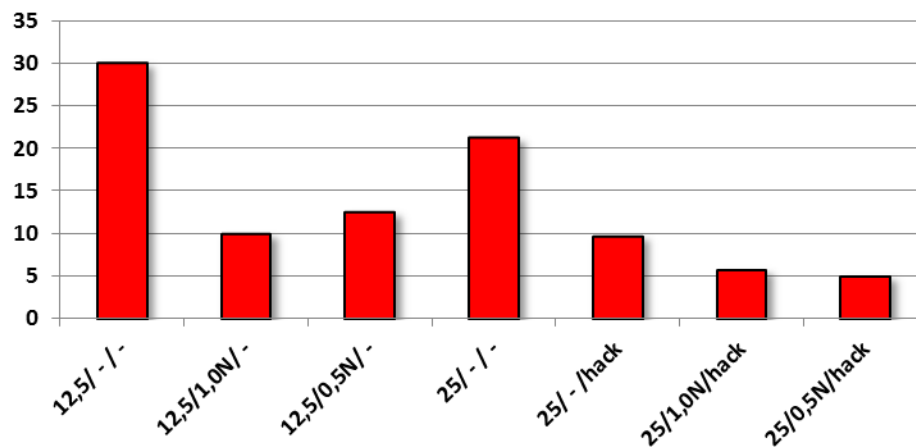
Försöksplan:

Led	Radavstånd (cm)	Sprutning (N = normal dos)	Hackning	Total dos/ha* % av N-dos
A	12,5	-	-	-
B	12,5	bred 1/1 N	-	100%
C	12,5	bred 1/2 N	-	50%
D	25	-	-	-
E	25	-	1x	-
F	25	rad 1/1 N	1x	32%
G	25	rad 1/2 N	1x	16%

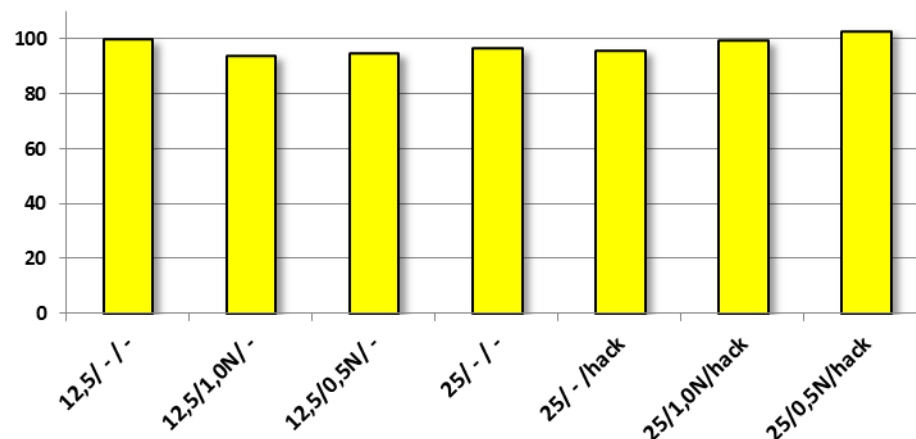




IWM Vårrops Glyttinge **Ogräsens marktäckning vid skörd**
29 aug juni 2013



IWM Vårrops Glyttinge **Skörd relativt (100=1696 kg/ha)**
29 aug juni 2013



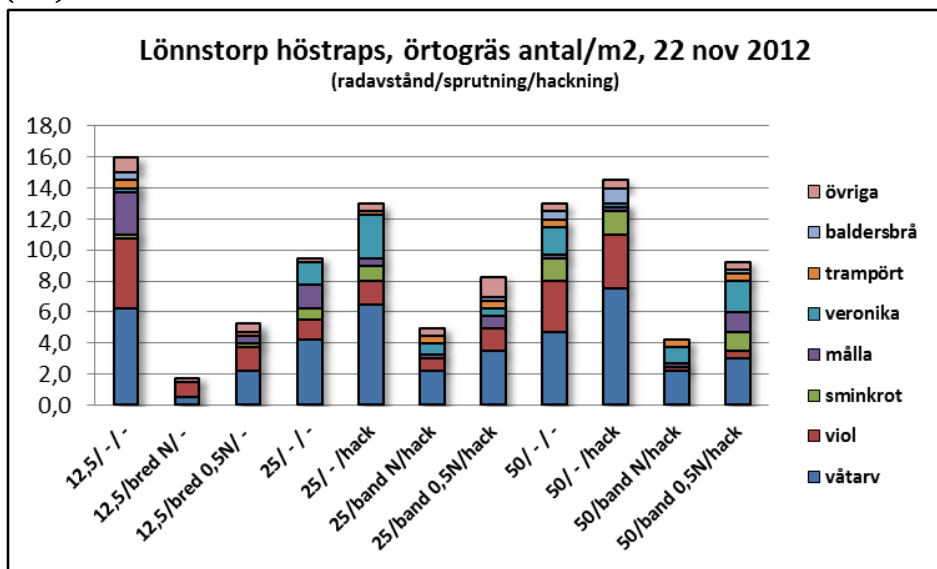
Integrerad ogräsbekämpning i radsådda grödor

Försöksupplägg i höstraps

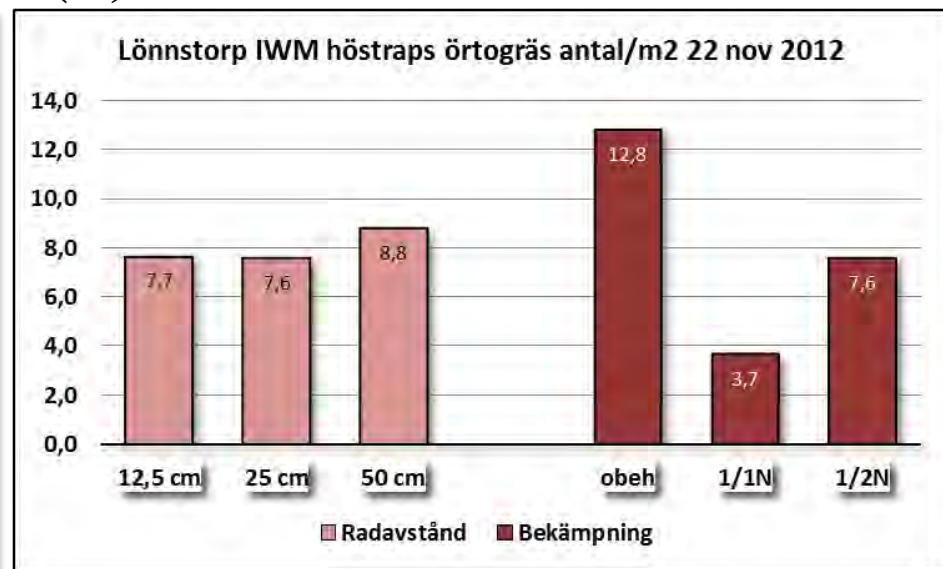
Led	Radavstånd (cm)	Sprutning höst (N = normal dos)	Hackning höst	Hackning Vår	Total dos/ha* % av N-dos
A	12,5	-	-	-	-
B	12,5	bred 1/1N	-	-	100%
C	12,5	bred 1/2N	-	-	50%
D	25	-	-	-	-
E	25	-	1-2x	1x	-
F	25	rad 1/1N	1-2x	1x	32%
G	25	rad 1/2N	1-2x	1x	16%
H	50	-	-	-	-
I	50	-	1-2x	1x	-
J	50	rad 1/1N	1-2x	1x	16%
K	50	rad 1/2N	1-2x	1x	8%

* Total dos/ha vid användning av 8 cm appliceringsbredd

(6c)



(6d)



Figur 6. Fältförsök i höstraps på Lönnstorp, Skåne.

I (6c) redovisas förekommande ogräsarter (antal per m²) i de enskilda behandlingsleden och i (6d) ogräsantal medhänsyn till radavstånd respektive kemisk ogräsbekämpning.



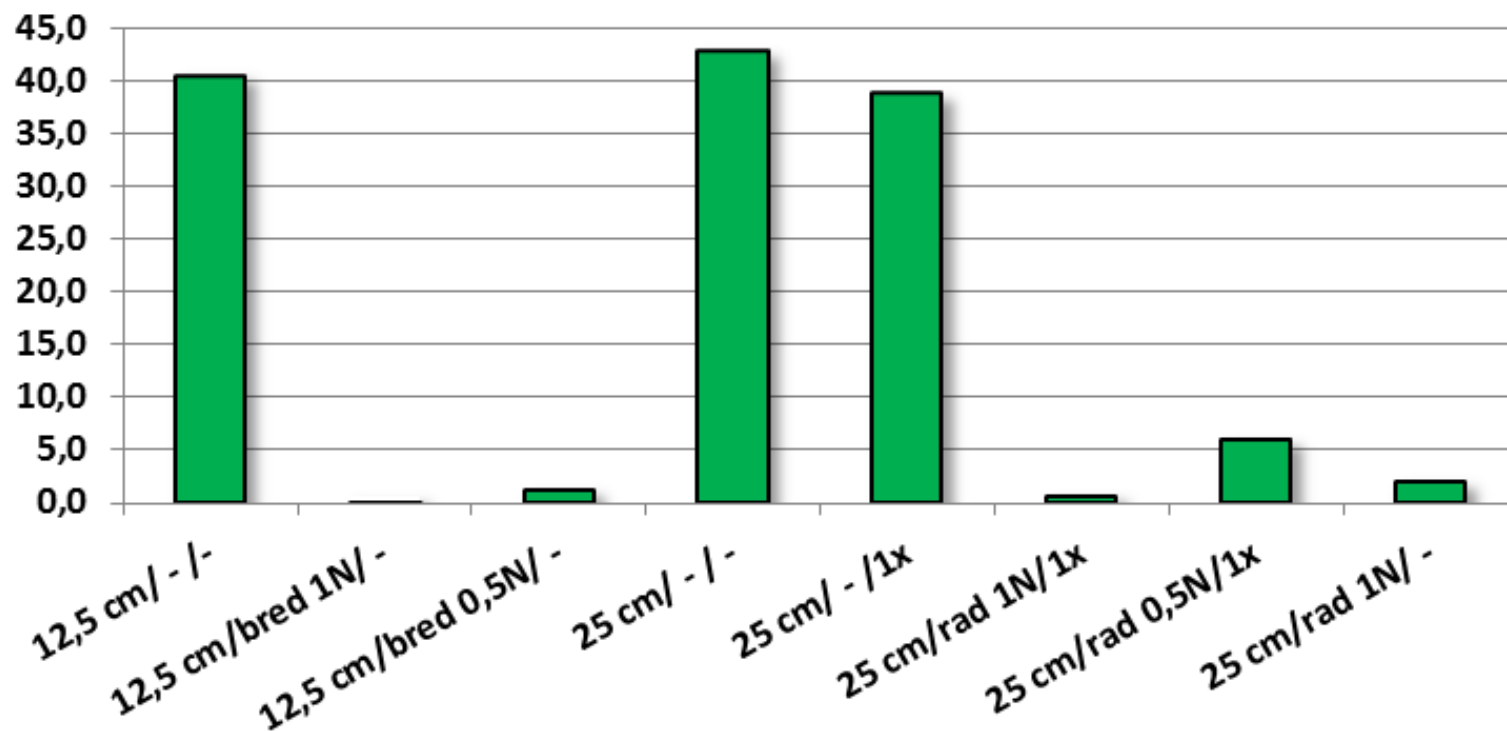
IWM - höstsäd 2013 - 2014

5. Försöksplan

<i>Led</i>	<i>Radavstånd</i>	<i>Sprutning Höst</i>	<i>Sprutning Vår</i>	<i>Radhackning Vår</i>
1.	12,5 cm	-	-	-
2.	12,5 cm	bred 1/1N	bred 1/1N	-
3.	12,5 cm	bred 1/2N	bred 1/2N	-
4.	25 cm	-	-	-
5.	25 cm	-	-	1x
6.	25 cm	rad 1/1N	rad 1/1N	1x
7.	25 cm	rad 1/2N	rad 1/2N	1x
8.	25 cm	rad 1/1N	rad 1/1N	-

IWM höstvete Lönnstorp ant ogräs/m²

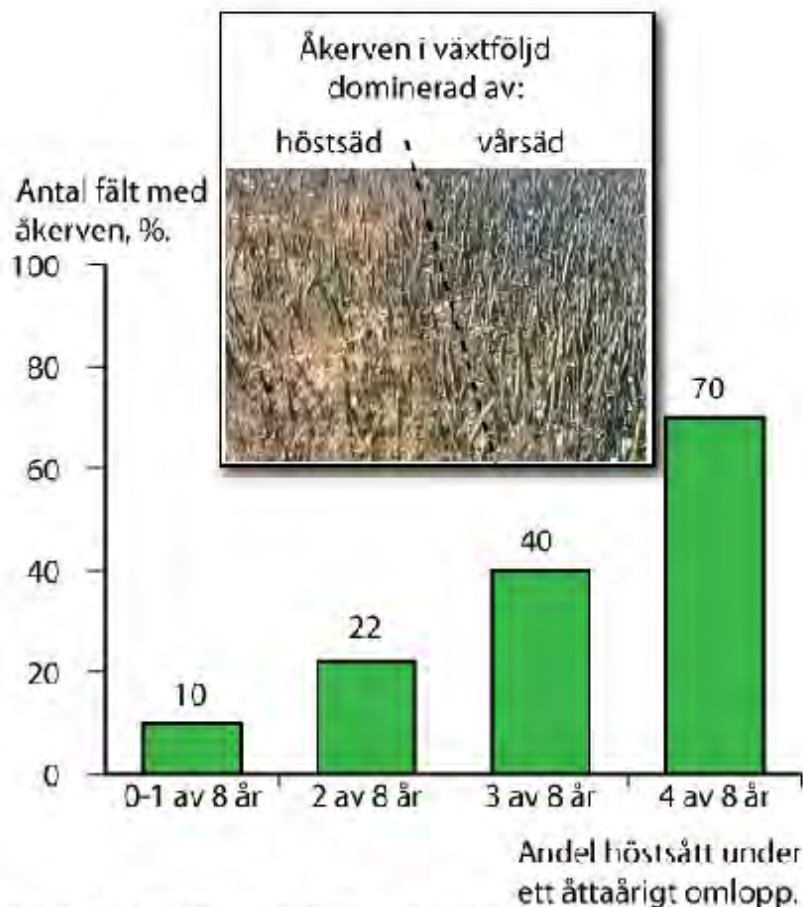
26 nov 2013



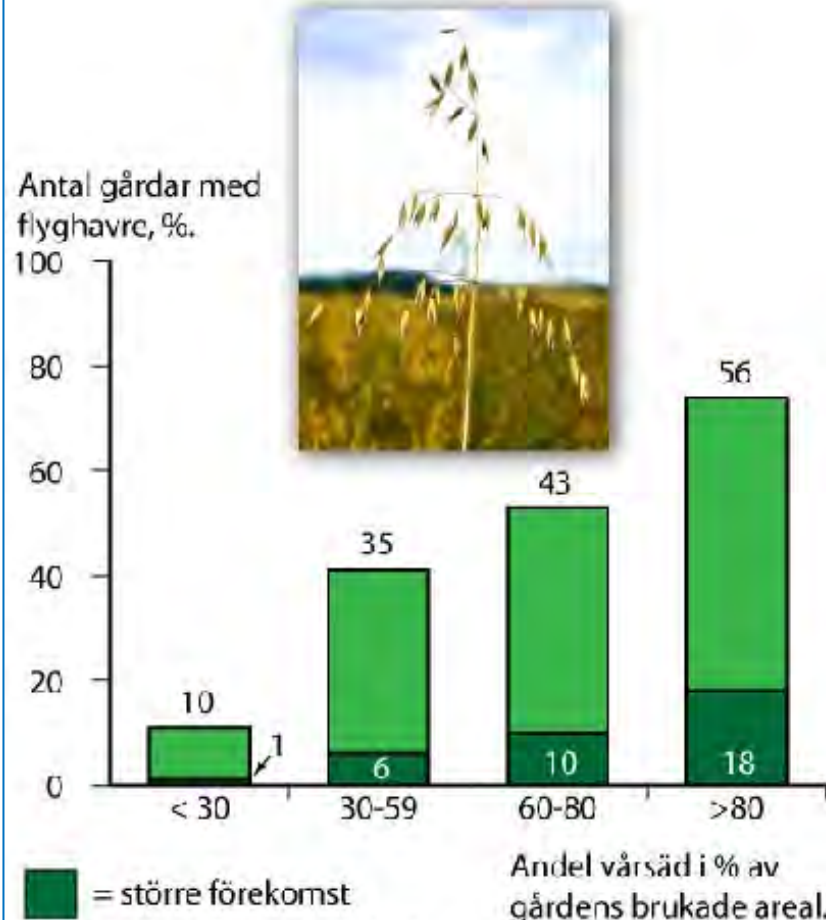
Gräsogräs - IWM

Inverkande parametrar





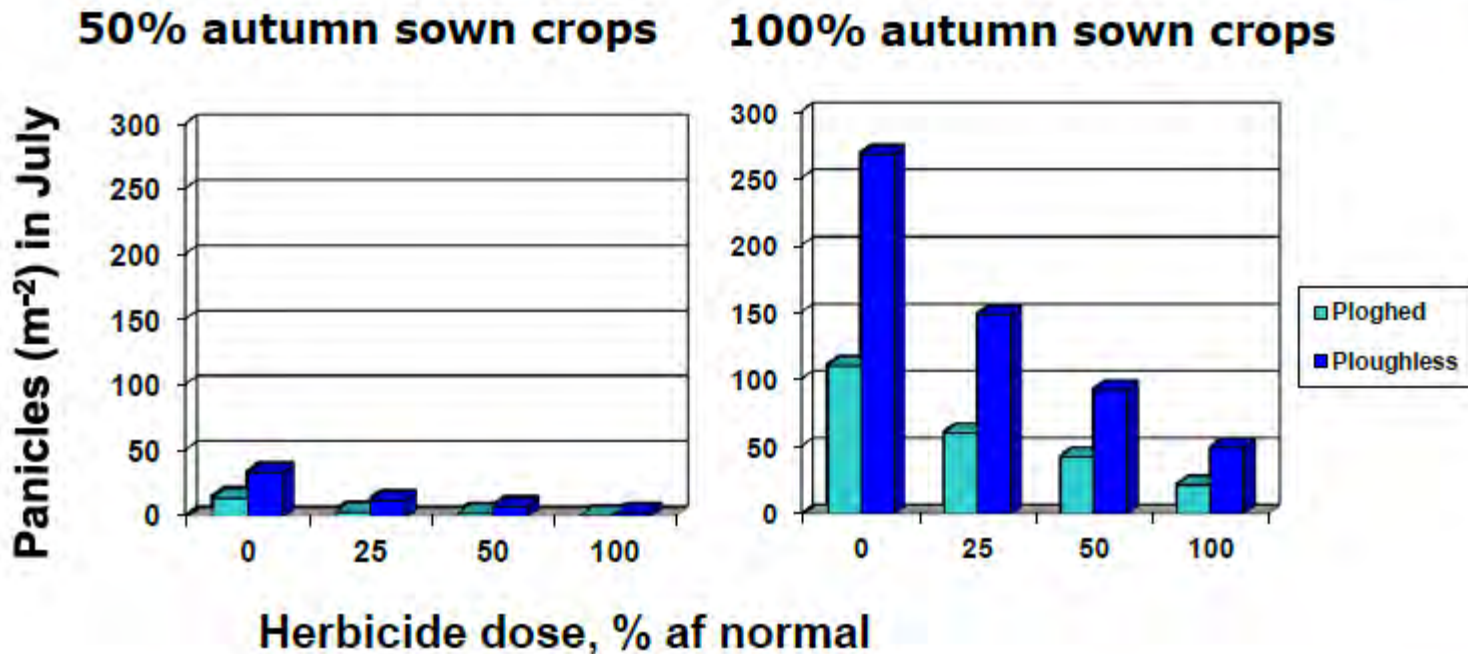
Figur. Åkervensförekomst vid olika andel höstsaad stråsaad i växtföljden efter en åttaårig period, Öland 1972–1979 (Fogelfors, 2001).



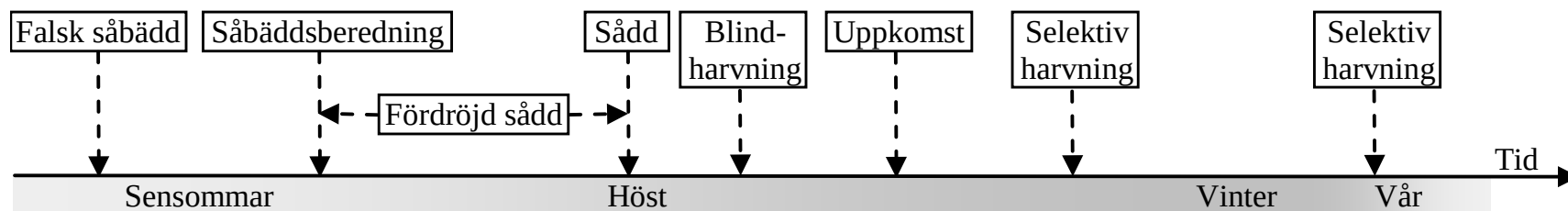
Figur. Flyghavreförekomst vid olika andel vårstråsaad i växtföljden, Södermanland (efter Olofsson, 1981).

Crop rotation

– example loose silkybent (*Apera spica-venti*)



[Adapted from Pallutt (2010)]



Figur 1. Kombinationer av olika ogräsbekämpningsmetoder till effektiva ogräsbekämpningsstrategier för bekämpning av renkavle i höstsådda grödor (Hansson & Svensson, 2009). Begreppsförklaringar: Falska såbäddar = en eller flera såbäddsberedningar/harvningar som utförs före sådd för att få ogräsfrön till att gro genom ljusinduktion, samtidigt som redan växande ogräs bekämpas mekaniskt. Fördrojd sådd = tiden mellan såbäddsberedningen och sådd. Blindharvning = harvning efter sådd men före grödans uppkomst. Selektiv harvning = harvning i växande gröda.

Predation ogräsfrön

Insekter, fåglar, möss

Ex, renkavlefrön

Jordlöpare *Carabider* – 40-50% reduktion av drösade frön

Biologisk mångfald/diversitet

Bevarande

Indirekt åtgärd/biologisk bekämpning

Renkavle *Alopecurus
myosuroides*

exempel på integrerad
ogräsbekämpning

Åkervä *Apera spica-ventii*

Gräsogräs

- Ökad andel höstsådd areal – växtföljdsproblematik
- Ökad andel reducerad jordbearbetning – problem med fleråriga ogräs och ettåriga gräsogräs (renkavle, åkerven, sandlost)

Integrerad bekämpning av renkavle



Sveriges
lantbruksuniversitet

Anders TS Nilsson¹, Lars Andersson², Allan Andersson¹, David Hansson¹
och Sven-Erik Svensson¹

¹ SLU Agrosystem Alnarp ² SLU Ogräsbiologi Uppsala



Varför renkavle?

- Stor betydelse enskilda odlare
- Ökad andel höstsådda grödor
- Minimerad bearbetning
- Ökar med klimatförändringar, höstsådda grödor, bättre livsvillkor
- Begränsade möjligheter till kemisk bekämpning
- Herbicid resistens
- Modell-ogräs IWM

Integrerad bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.)

- Projekt 1 "Mekanisk och integrerad bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.)"
 - **Mekanisk och kemisk kontroll, höst och vår i höstvet**
- Projekt 2 "Strategier mot herbicidresistens hos renkavle"
 - **Växtföljder**
 - Höstvet – höstvet – höstvet
 - Höstraps inkluderas
 - Vårsådd gröda (vet, havre, åkerböna) inkluderas
 - **Kemiska bekämpningar**
 - **Resistens frekvens**
- Projekt 3 "Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides* Huds.) genom olika integrerade odlingsåtgärder".
 - **1. Sorter (3), utsädesmängder (2) och såtidpunkter (2), allelopati**
 - **2. Groningsvila, jordbearbetning (plöjning, grund bearbetning, direktsådd) och mekaniska eller kemiska åtgärder**
 - Kort – falsk såbädd
 - Lång – plöjning
 - Stubb-bearbetning



Hatzenbichler





mek / mek

mek / kem

*Wrams Gunnarstorp
juli 2011*



mek / kem

kem / kem

*Wrams Gunnarstorp
8 aug 2011*

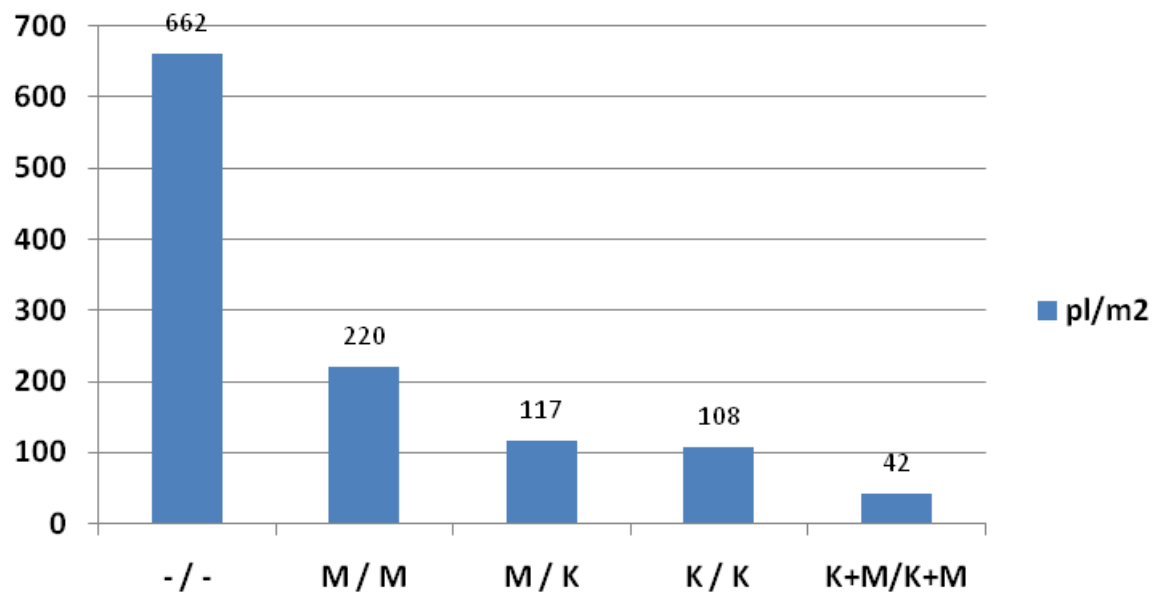


kem / kem

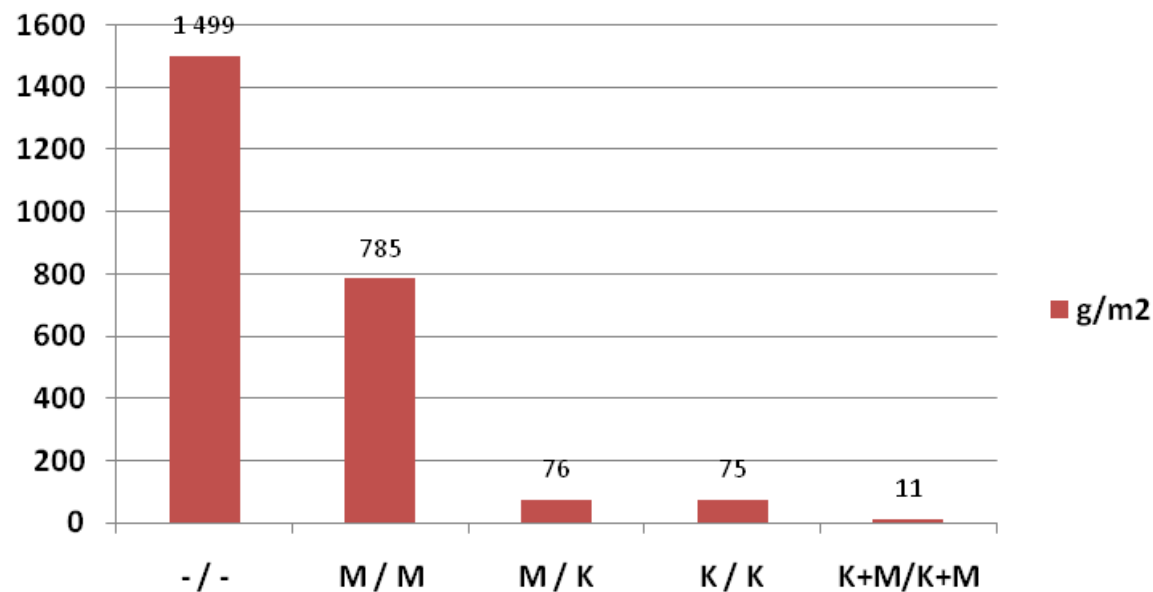
Kem + mek / kem + mek

*Wrams Gunnarstorp
8 aug 2011*

R10-1101 Wrams Gunnarstorp ALOMY pl/m2, 20110613



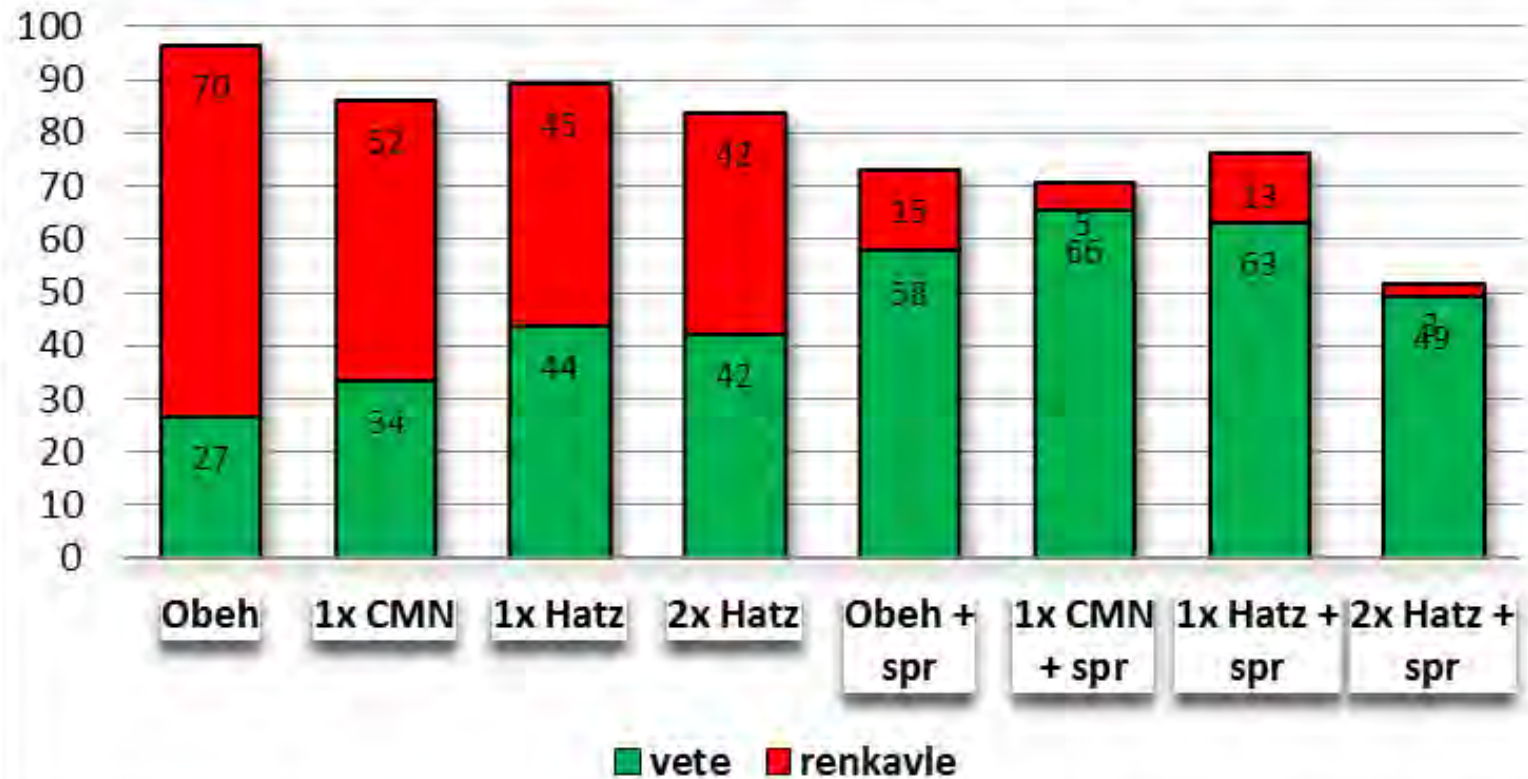
R10-1101 Wrams Gunnarstorp ALOMY g/m2, 20110613





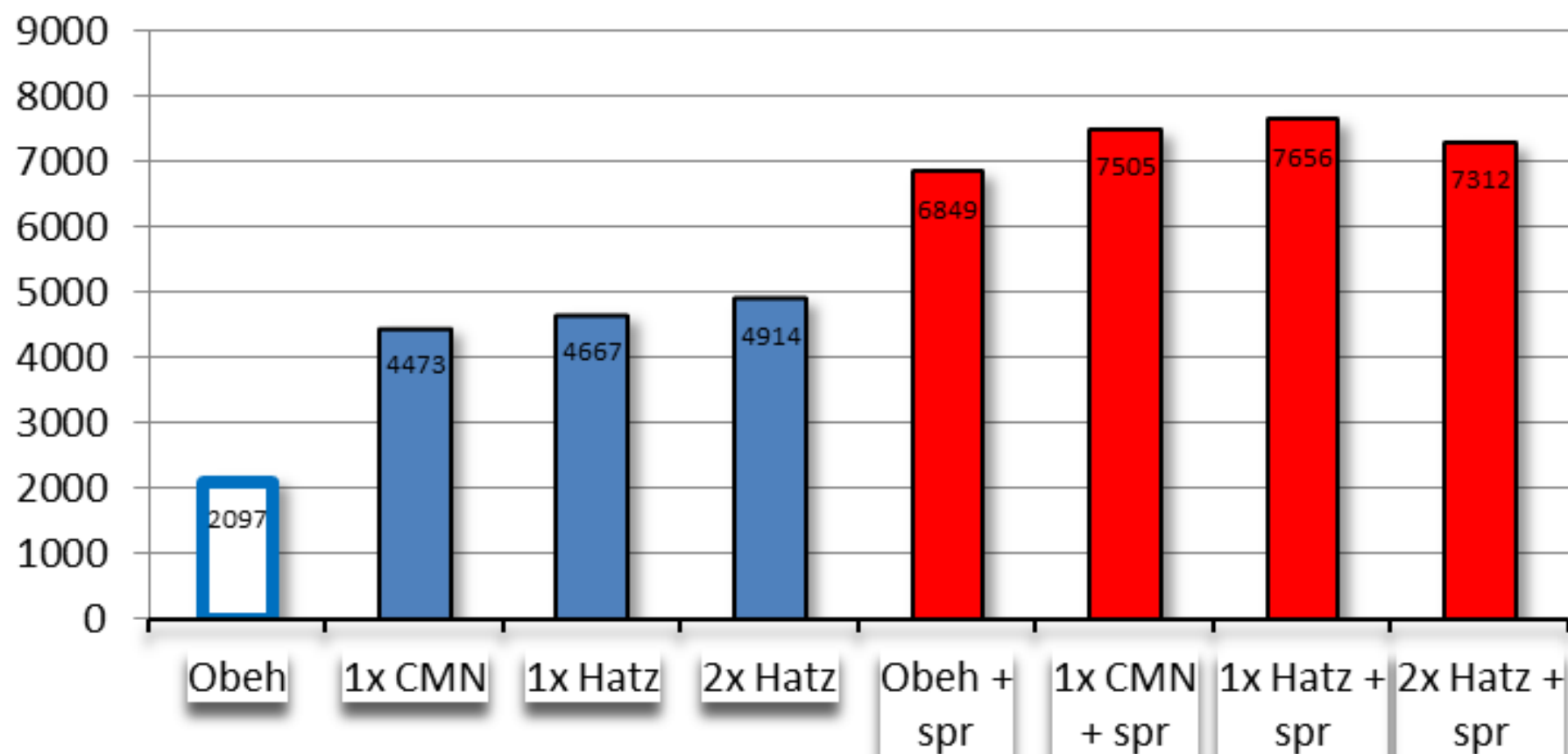
Vilhelmsfält juni 2012

Vilhelmsfält, TG% vete resp. renkavle, 11 juni 2012



Bekämpning av renkavle Vilhelmsfält

Skörd kg/ha 17 aug 2012





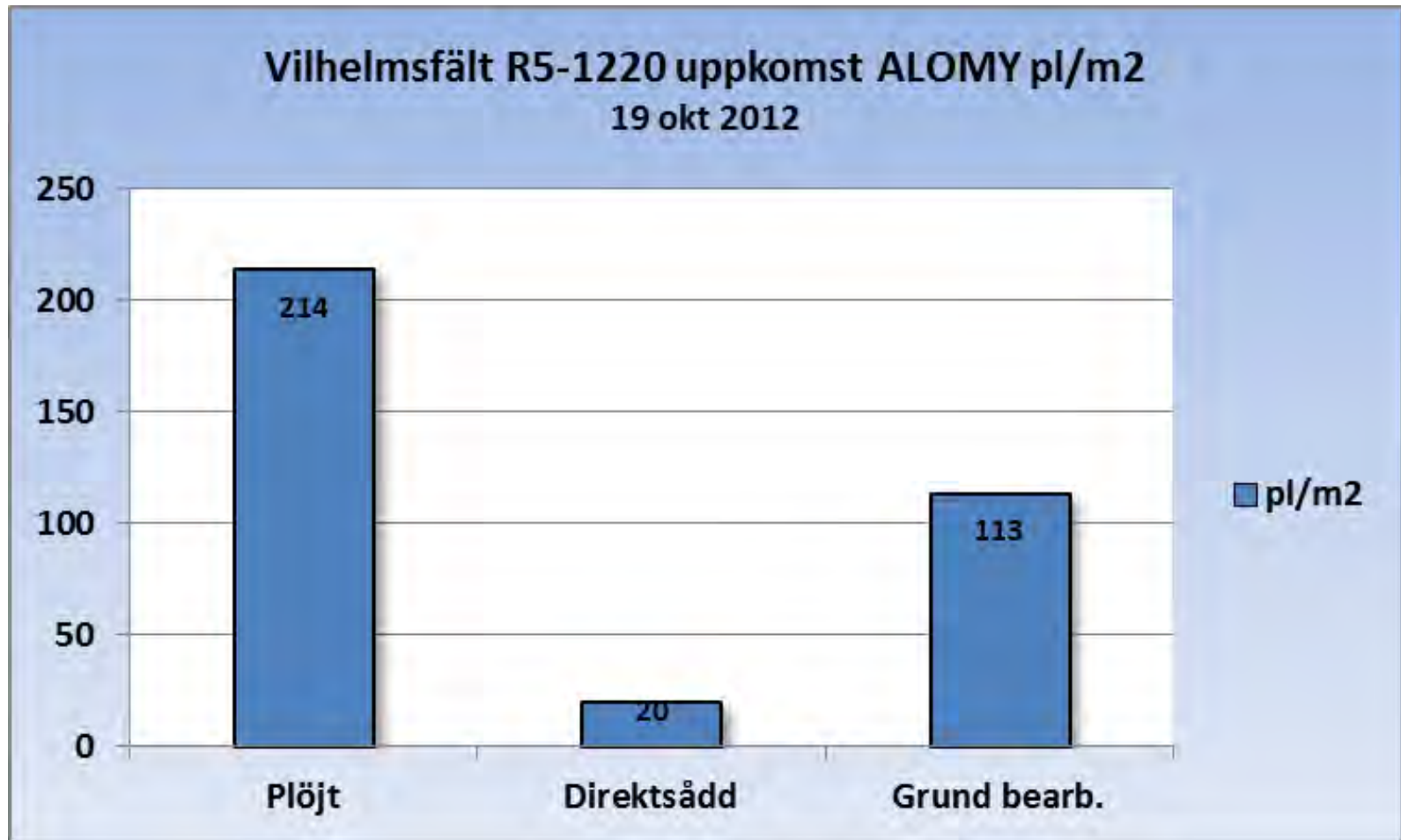
Exempel: **Icke-kemiska kontrollåtgärder mot renkavle i höstvetete (UK).**

Åtgärd (antal försök)

Uppnådd reduktion, % (variation)

- | | | |
|-----------------------------------|--------------|---------------|
| • Plöjning (25) | • 67% | -20% till 96% |
| • Senarelagd sådd (16) | • 37% | -64% till 82% |
| • Ökad utsädesmängd (15) | • 30% | 8% till 53% |
| • Konkurrerande sorter (4) | • 27% | 9% till 36% |
| • Vårsådda grödor (3) | • 80% | 70% till 90% |
| • Träda (1) | • 70% | 60% till 80% |

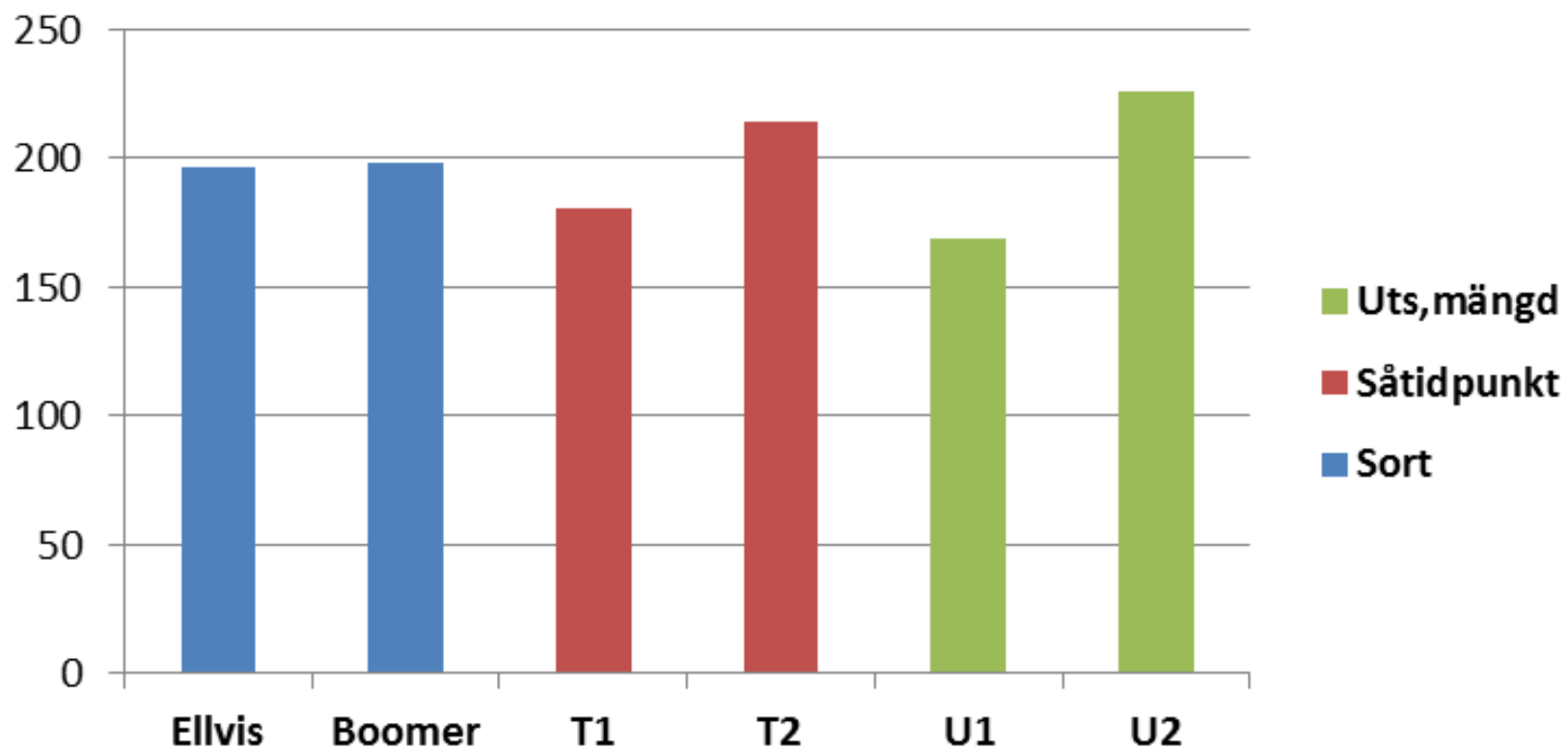
Långliggande försök - Strategier mot gräsogräs



IWM – höstvetegräs

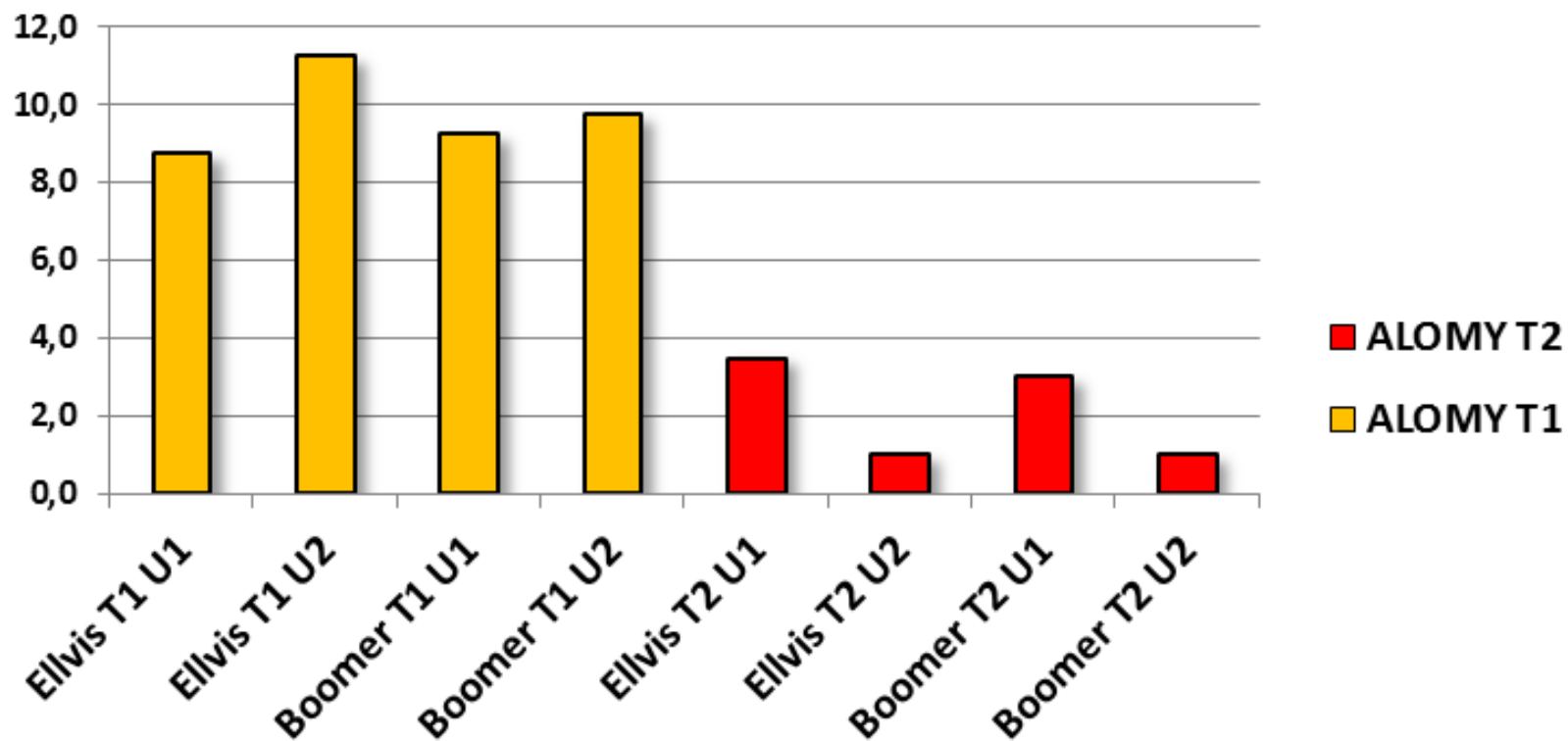
<i>Led</i>	<i>Sort</i> ¹	<i>Såtid</i> ²	<i>Uts.mäng</i>	<i>Sprutning</i> ⁴	
1.	Ellvis	normal	normal	½ rutan	
2.	Ellvis	normal	förhöjd	½ rutan	
3.	Boomer	normal	normal	½ rutan	
4.	Boomer	normal	förhöjd	½ rutan	
5.	Ellvis	sen	normal	½ rutan	
6.	Ellvis	sen	förhöjd	½ rutan	
7.	Boomer	sen	normal	½ rutan	
8.	Boomer	sen	förhöjd	½ rutan	

IWM höstvete Mossheddinge veteplantor/m² 30 okt 2013

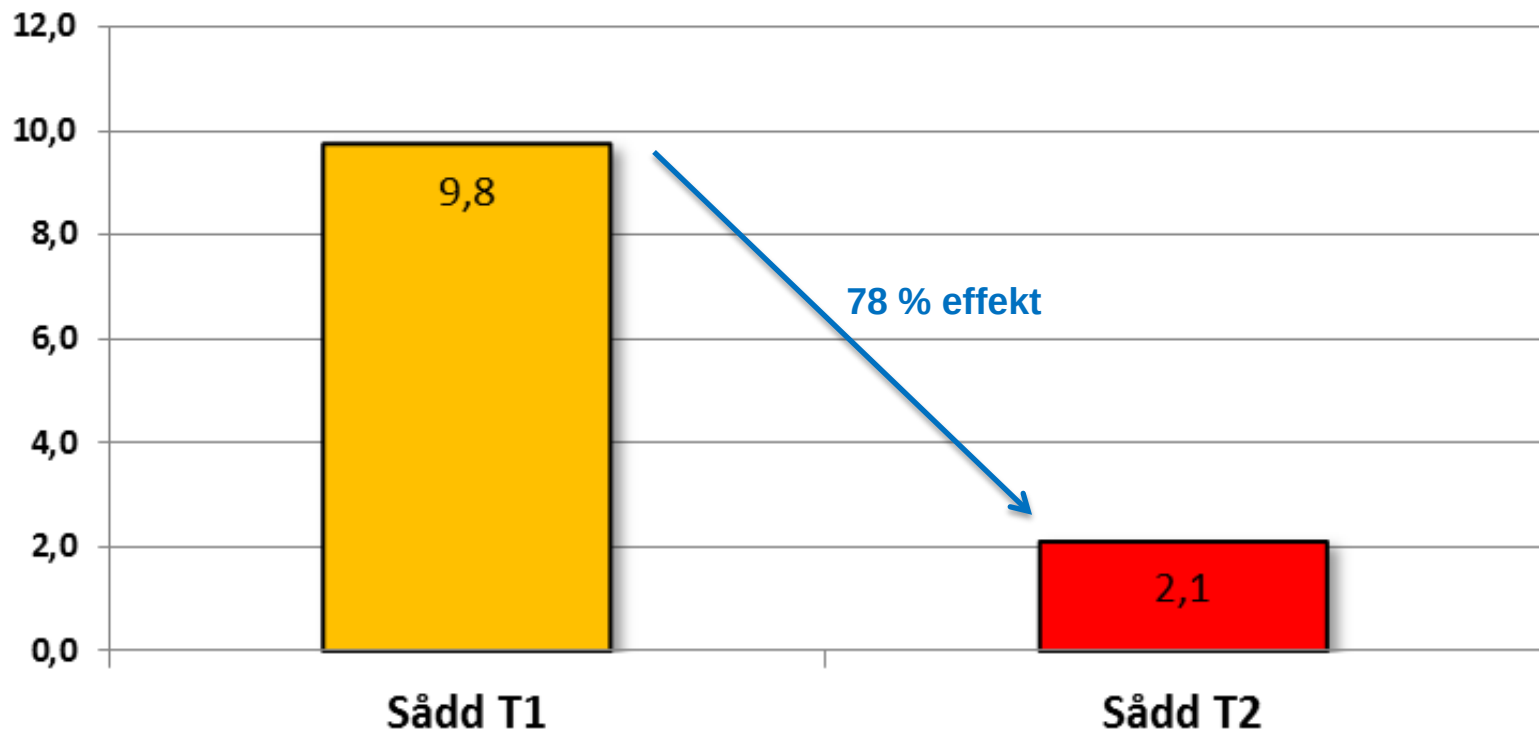


IWM höstvete Mossheddinge

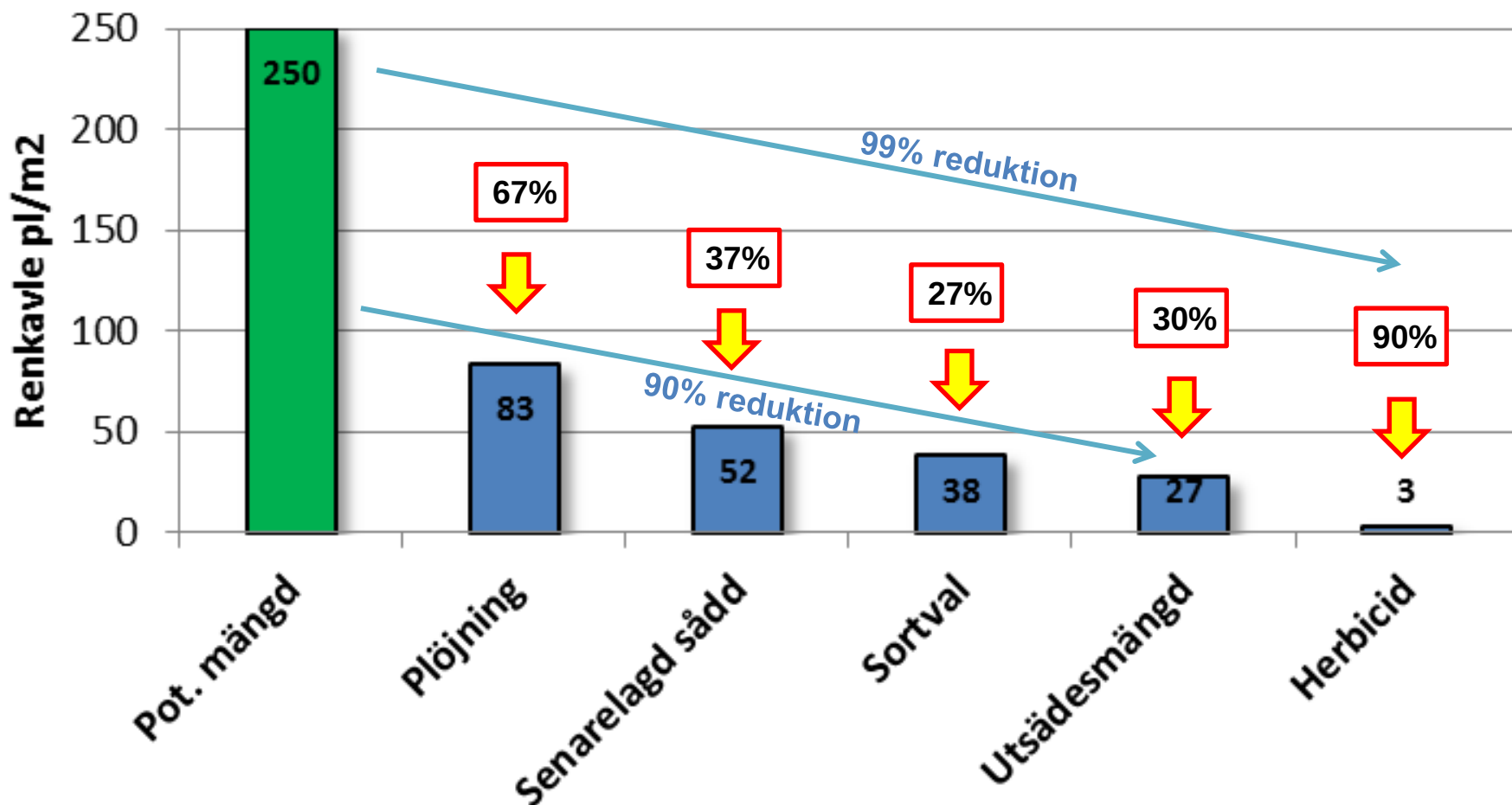
Renkavle pl/m² 30 okt 2013



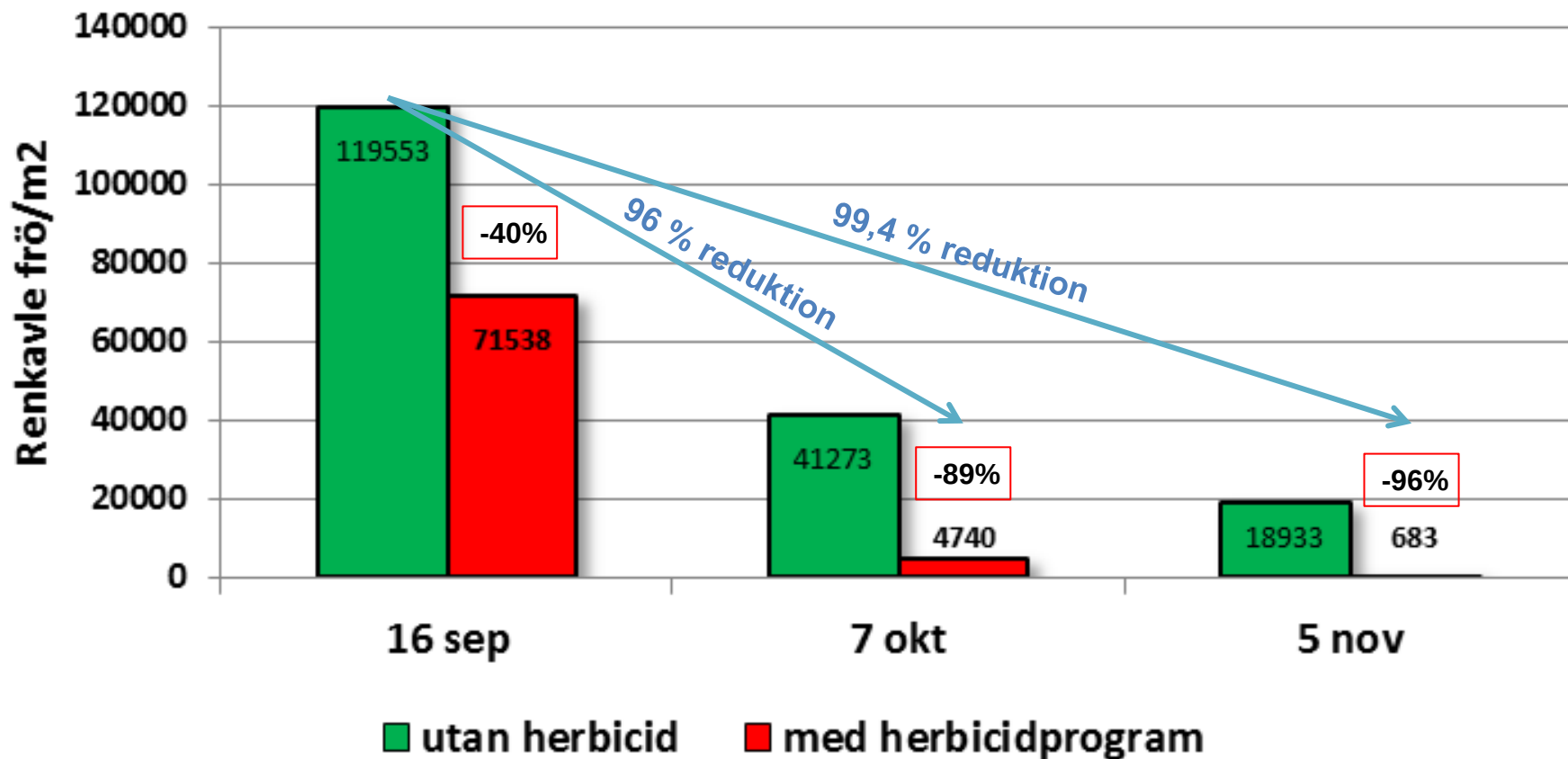
IWM höstvete Mossheddinge
Renkavle pl/m² 30 okt 2013



Kontroll av renkavle - åtgärdernas summerade verkan



Inverkan av såtidpunkt och herbicidprogram på densitet av renkavle (frö/m²)



Integrerad ogräsbekämpning, *ex renkavle*

• **Växtföljd**

• **Jordbearbetning**

• **Såtidpunkt**

• **Herbicidanvändning**

• **dos**

monokultur

omväxling

reducerad

plöjning

mkt tidigt/mkt sent

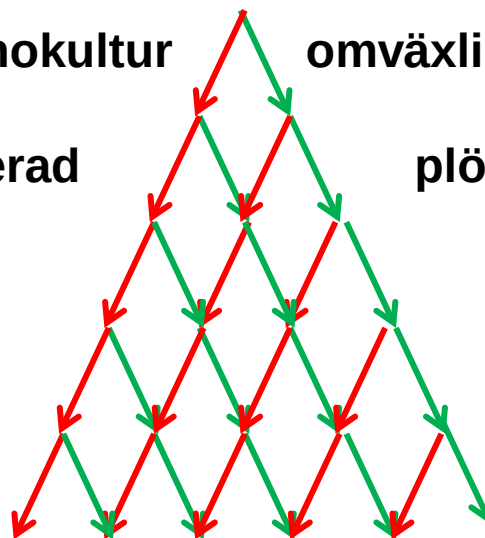
normal

singel MoA

multiple MoAs

reducerad

full



Reducerad ogräsverkan
Ökad risk för
selektion och resistens

Ökad ogräsverkan
Minskad risk för
selektion och resistens



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Herbicidresistens



Renkavle i höstraps

Selektiv gräsherbicid
ACCase inhibitor

A photograph showing a clump of green grass growing in a field. The grass is a dense, circular tuft of long, narrow leaves. It is surrounded by dark, moist soil and a layer of dry, yellowish-brown straw or mulch. In the background, there are some small green plants with broad leaves.

Renkavle i höstraps

Selektiv gräsherbicid
ACCase inhibitor

Vad är herbicidresistens?

Herbicidresistens är en nedärvd förmåga hos ett ogräs att överleva en bekämpning som normalt tar död på ogräset.

Misstänkt resistens ?

Flera orsaker till utebliven eller reducerad verkan

Resistens

Appliceringen

rätt behandlingstidpunkt, preparat, dos, appliceringsmetod ?

rätt utvärderingstidpunkt ?

behov av upprepade behandlingar ?

Utrustningen

funktion och kalibrering ?

rätt volym och tryck ?

blockerade munstycken mm ?

Väderlek

temperatur och vind ?

regn och bevattning ?

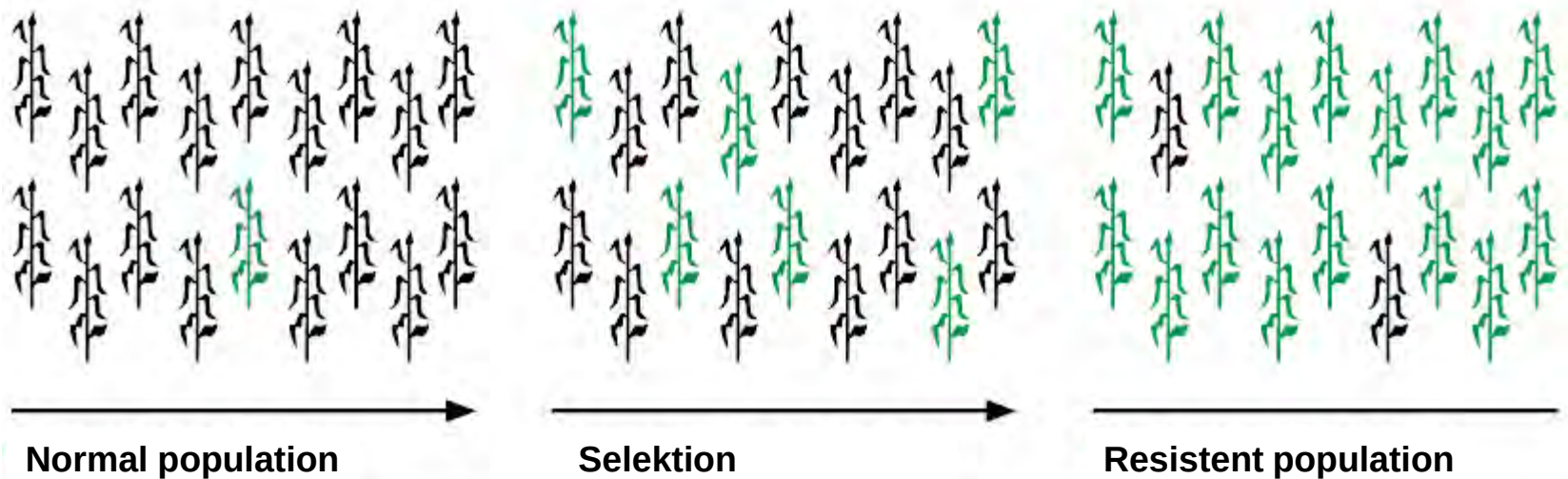
Vad är herbicidresistens?

Herbicidresistens är en nedärvd förmåga hos ett ogräs att överleva en bekämpning som normalt tar död på ogräset.

Symtom på resistens:

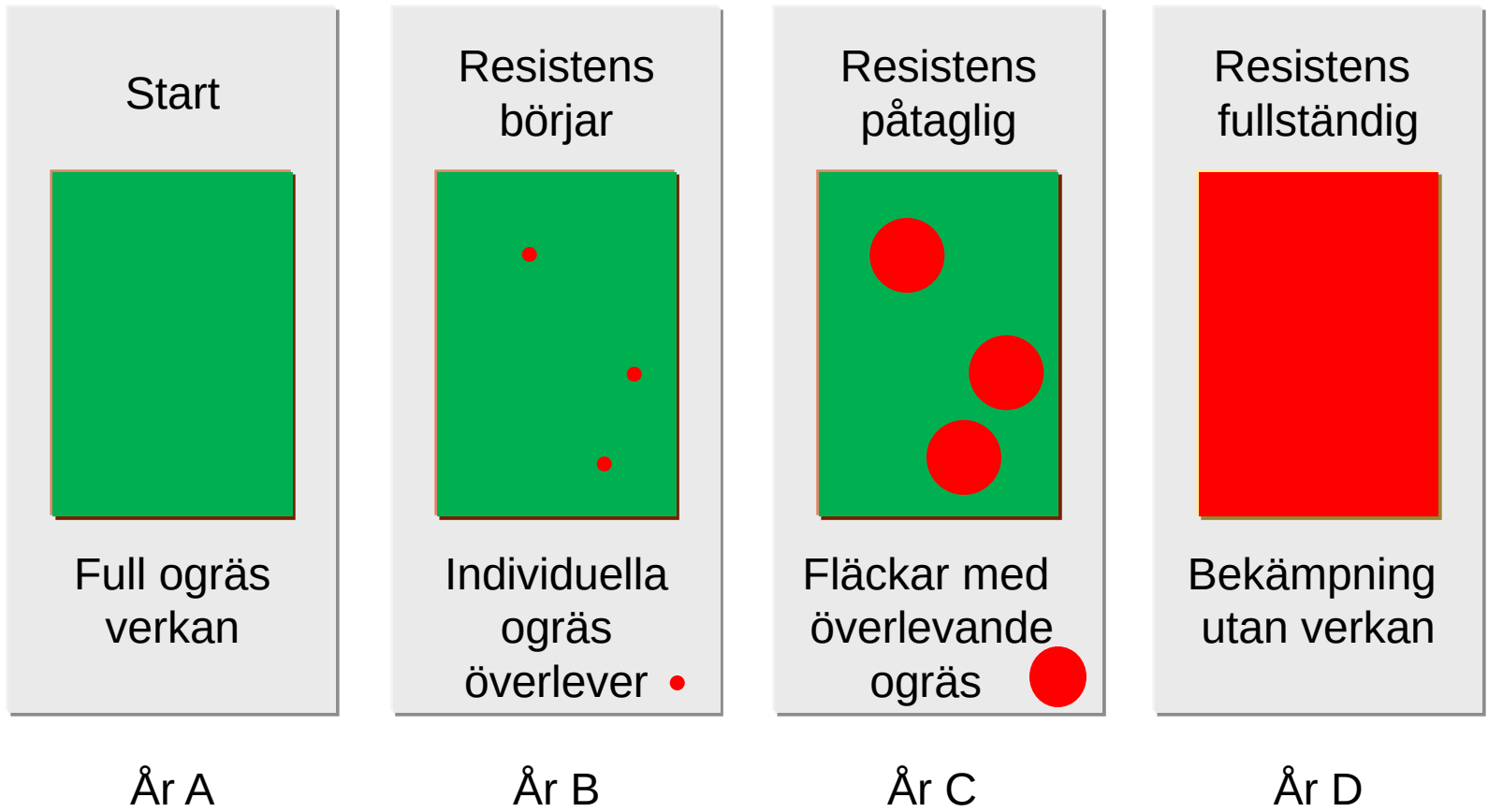
- **Opåverkade plantor jämte döda plantor av samma art.**
- **Dålig effekt mot en normalt känslig art samtidigt som effekten är god mot andra känsliga arter.**
- **Väl avgränsade fläckar av opåverkade ogräs.**
- **En gradvis försämrade effekt under flera år.**

Utveckling till en herbicidresistent ogräspopulation genom upprepad selektion

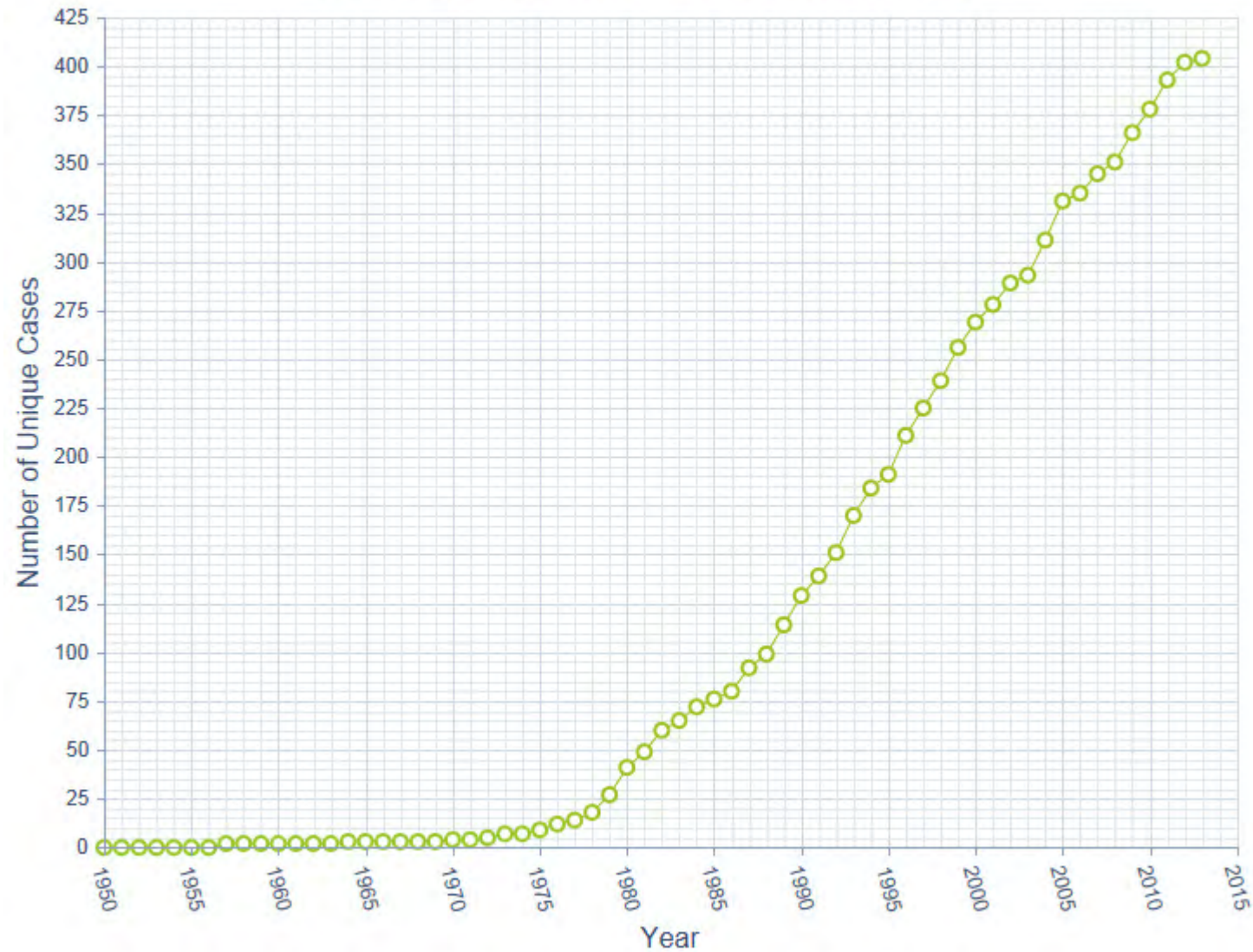


Herbicidresistens - utveckling

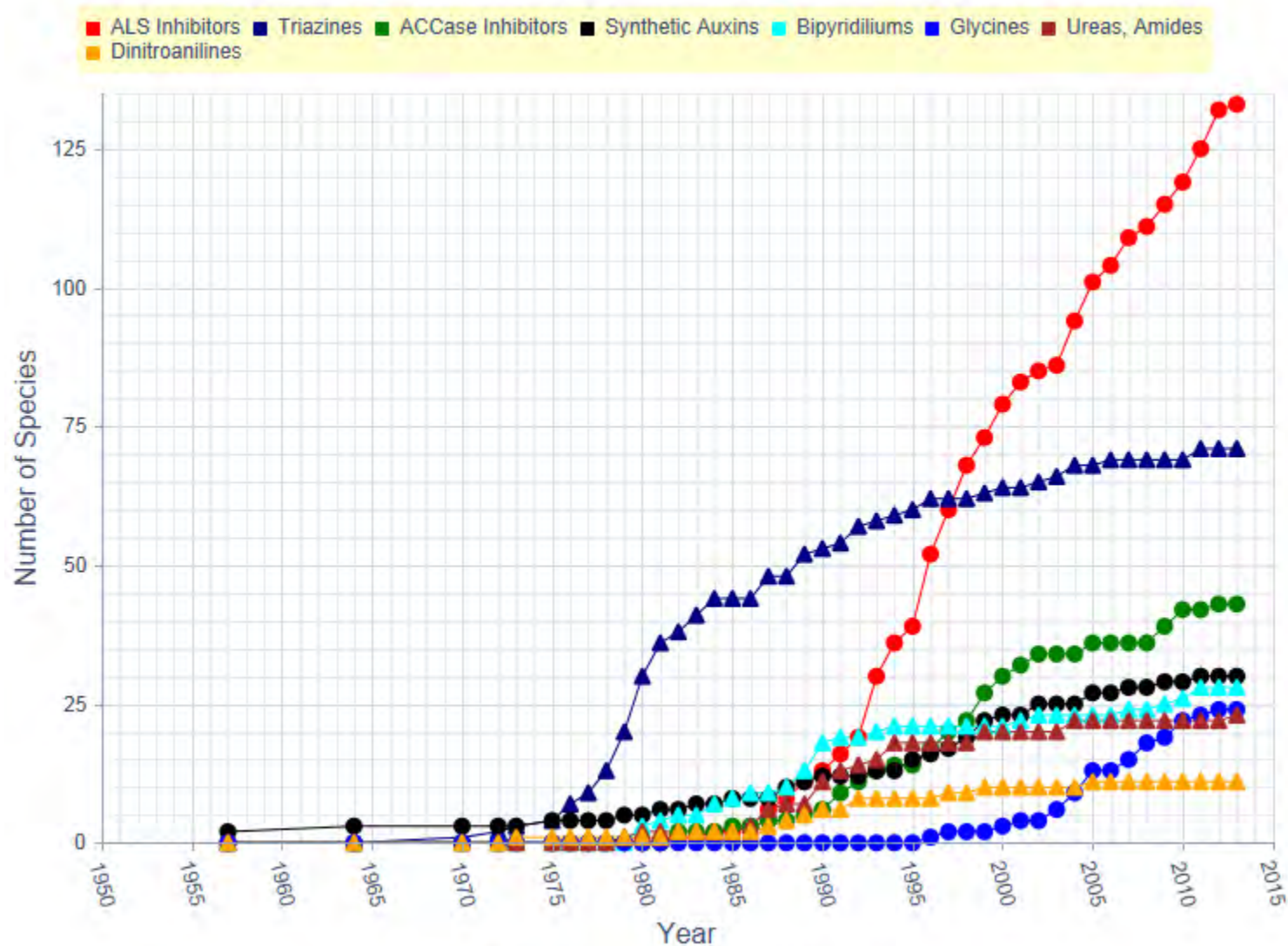
Gröda



Global utveckling av resistent ogräs



Global utveckling av resistent ogräs fördelat på preparatgrupper/verkningsmekanismer



Resistensmekanismer

Targetsite resistens

Ogräspreparatets verkningsställe i växten blockeras så att herbiciden inte längre gör skada.

En enda genförändring i ogräset kan räcka för denna typ av resistens och som ofta är fullständig.

Resistensen gäller som regel bara preparat med samma verkningsmekanism.

Metabolisk resistens

Herbiciden bryts ned snabbare av ogräset vilket ger mer eller mindre kraftig resistens.

Ofta är det flera genförändringar som ger denna typ av resistens. Resistensen kan gälla flera ogräspreparat med olika verkningsmekanismer. Resistenta gräsogräs t. ex renkavle och åkerven har ofta denna mekanism.

Herbicidresistens

Projekt "**Herbicidresistens i svenska åkerogräs**" vid SLU.
Liv Åkerblom Espeby, Ultuna. Anders TS Nilsson, Alnarp.
Finansierat av Jordbruksverket.

Undersökningar av herbicidresistens

"Herbicidresistens i svenska åkerogräs" vid SLU

Jordbruksverket

Rådgivarorganisationer

Kemiföretagen

DuPont, Bayer, Syngenta, Dow m fl



Test av resistens i växthus. Foto: Institutionen för växtproduktionsekologi SLU, Uppsala

2-hjärtbladiga prover insamlade 2012.

Referensprover och misstänkta fall.

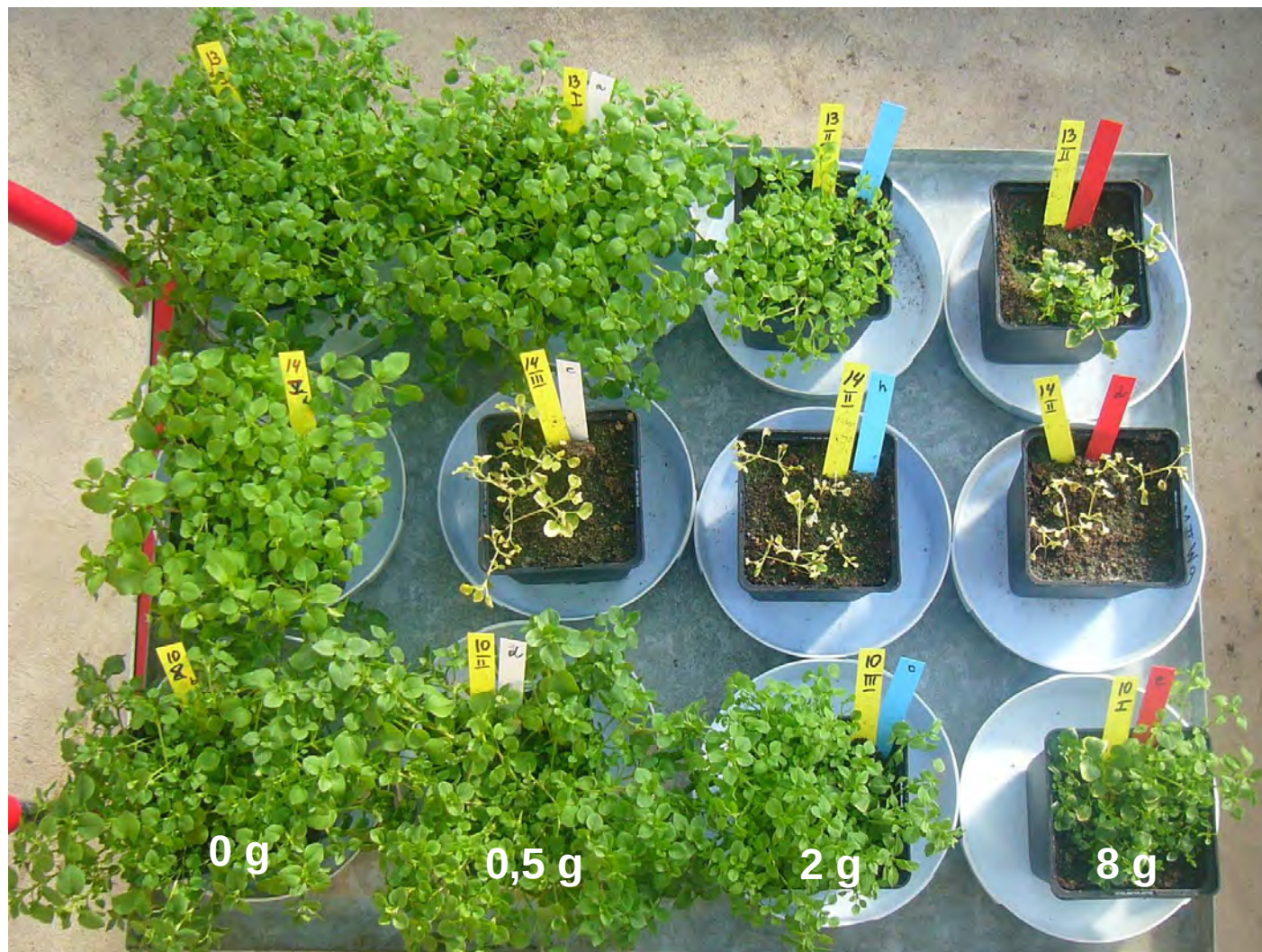
Ogräsart	Prover	Region	Anmärkning
Blåklint <i>Centaurea cyanus</i>	3	Östergötland	Normal ref i L5-3023
	4	Skåne	
Dån <i>Galeopsis speciosa</i>	2	Östergötland	
	1	Närke	
	1	Skåne	I fältförsök, ref
Pilört <i>Persicaria spp</i>	1	Västergötland	
Svinmålla <i>Ch. album</i>	8	Blekinge	
	2	Skåne	
Vallmo <i>Papaver spp</i>	3	Östergötland	
	4	Skåne	Två ref i fältförsök
Våtarv <i>Stellaria media</i>	2	Östergötland	
	2	Närke	I fältförsök L5-300
	4	Uppland	
	1	Västmanland	
	4	Halland	Alla från L5-0401 Kärret



Ref. resistant

Ref. normal

Kärret led 2
Halland



Kontroll

Obehandlad

g a.i./ha:

0 g

Express

Vit:

0,5 g

Blå:

2 g

Röd:

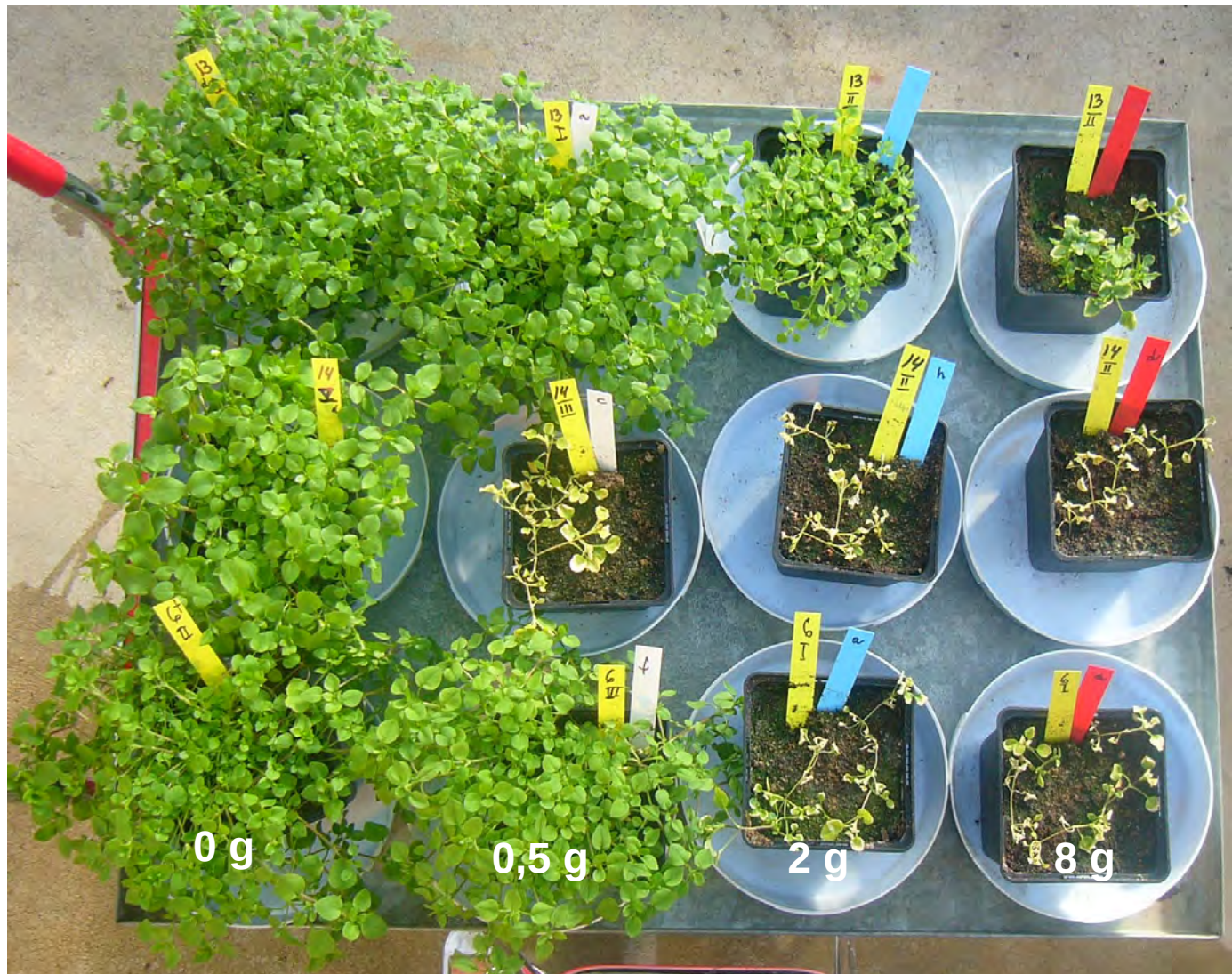
8 g

Nr 10: Kärret L5-0401
2012. Frö insamlat i
led 2 (Express).

Ref. resistant

Ref. normal

Mörby obeh
Halland



Kontroll

Obehandlad

0 g

Express

Vit:

0,5 g

Blå:

2 g

Röd:

8 g

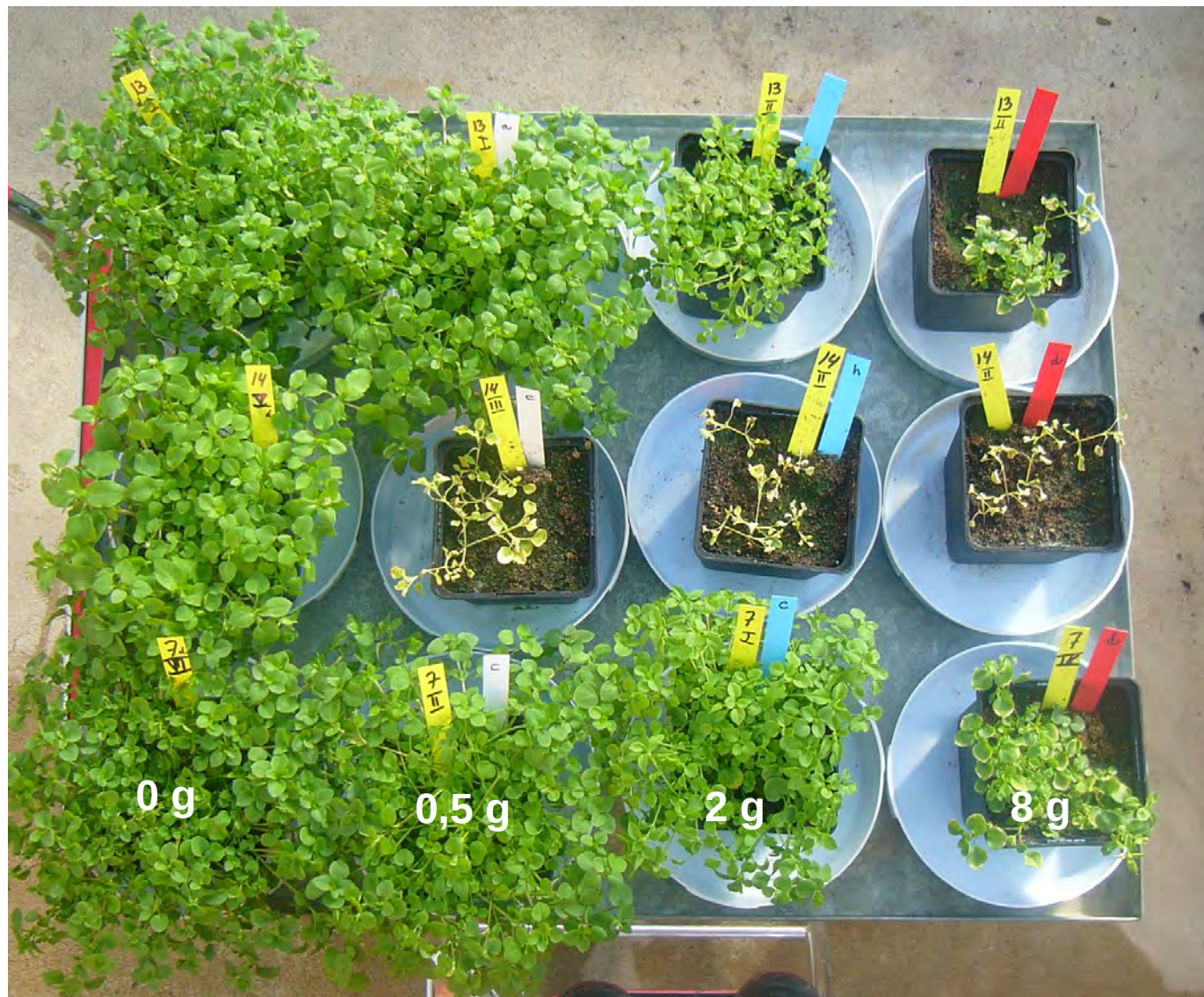
g a.i./ha:

Nr 6: Mörby gård L5-
300-2012. Frö insamlat
i obeh led

Ref. resistant

Ref. normal

Mörby Ally
Halland



Kontroll

Obehandlad

Express

Vit:

Blå:

Röd:

g a.i./ha:

0 g

0,5 g

2 g

8 g

Nr 7: Mörby gård L5-
300-2012. Frö insamlat
led Ally Class).



0 g ai/ha

1 g ai/ha

2 g ai/ha

N1

N2

R

Sviesta

Nyholm

Aspnäs

Hässelby

Esplunda

Effect of tribenuron. Back row: Untreated, Middle row: 1 g a.i./ha, Front row: 2 g a.i./ha
From left to right: ID 1, ID 391, ID 762, ID 1063, ID 1064, ID 1065, ID 1066, ID 1067

Våtarv – Express ST



0 g ai/ha

1 g ai/ha

2 g ai/ha

N1

N2

R

Mörby Mörby
Obeh Ally

Mantorp

Kärret
Obeh

Kärret
Expr

Kärret
led F

Effect of tribenuron. Back row: Untreated, Middle row: 1 g a.i./ha, Front row: 2 g a.i./ha
From left to right: ID 1, ID 391, ID 762, ID 1068, ID 1069, ID 1070, ID 1071, ID 1072, ID 1073

Våtarv – Primus



N1

N2

R

Sviesta Nyholm

Aspnäs

Hässelby

Esplunda

0 g ai/ha

0,8 g ai/ha

3,2 g ai/ha

Effect of florasulam. Back row: Untreated, Middle row: 0.8 g a.i./ha, Front row: 3.2 g a.i./ha

From left to right: ID 1, ID 391, ID 762, ID 1063, ID 1064, ID 1065, ID 1066, ID 1067

Våtarv – Primus



0 g ai/ha

0,8 g ai/ha

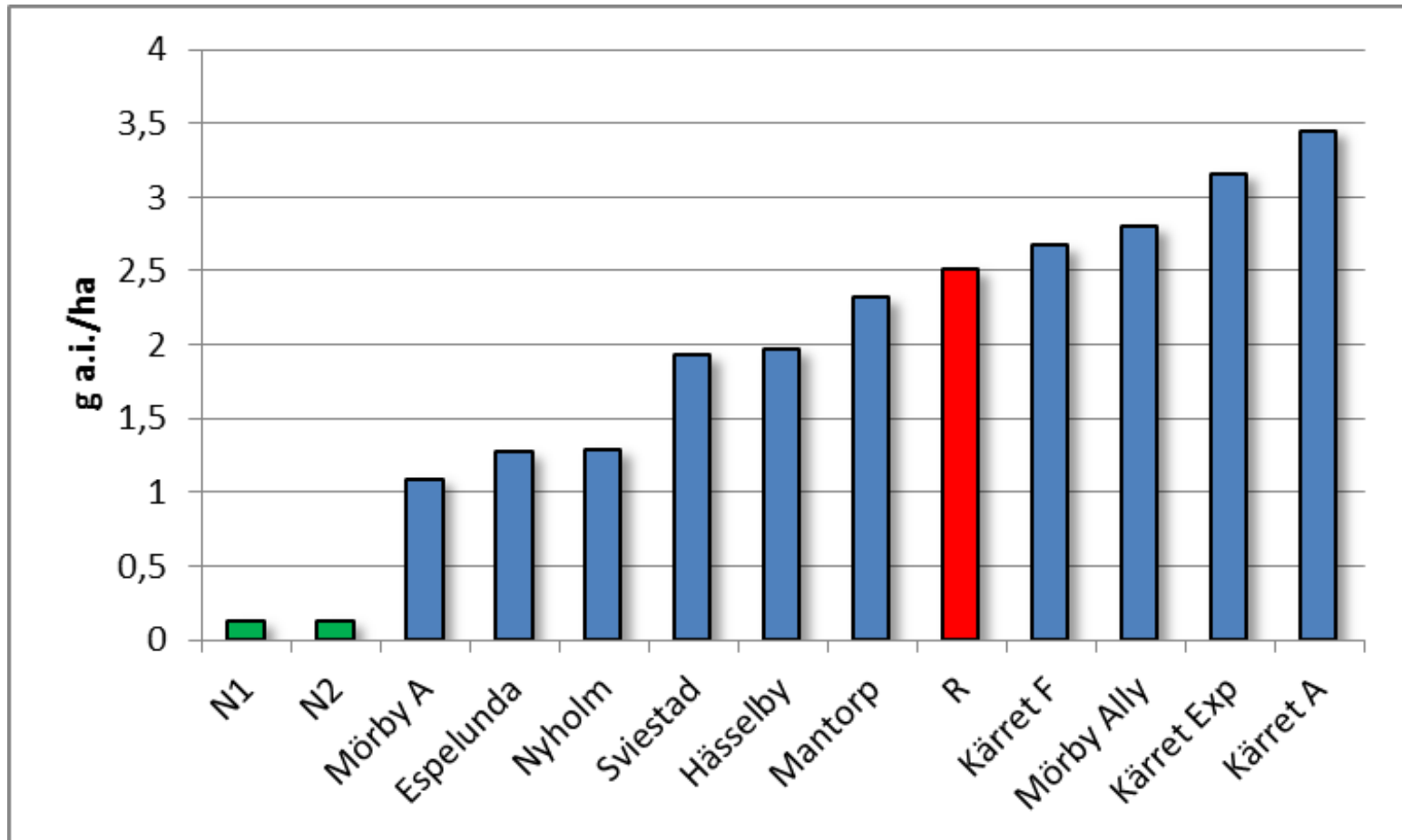
3,2 g ai/ha

N1 N2 R Mörby Mörby Mantorp Kärret Kärret Kärret
Obeh *Ally* *Obeh* *Expr* *led F*

Effect of florasulam. Back row: Untreated, Middle row: 0.8 g a.i./ha,
 Front row: 3.2 g a.i./ha

From left to right: ID 1, ID 391, ID 762, ID 1073, ID 1069, ID 1070,
 ID 1071, ID 1072, ID 1073

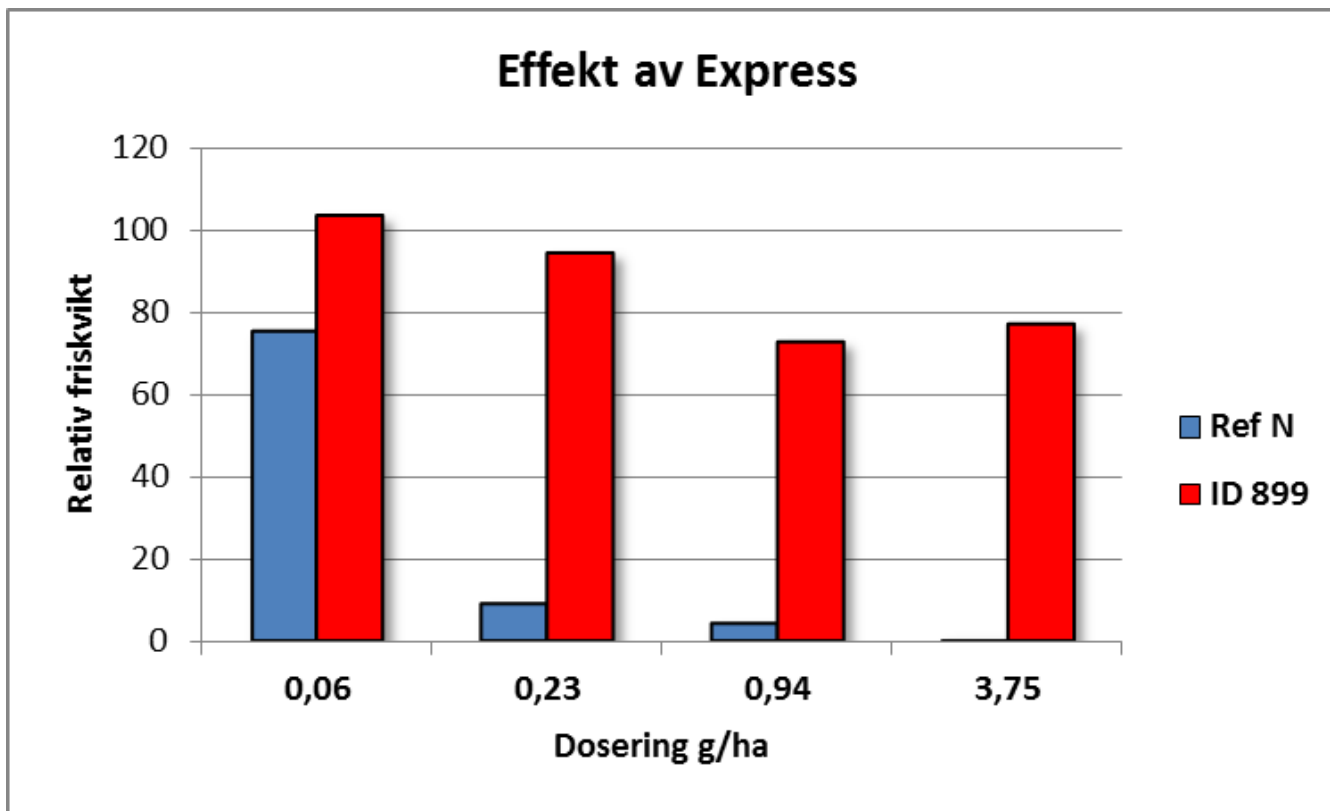
Beräknad ED₉₀-dos för tribenuron-metyl mot testade populationer av våtarv. **N1** och **N2** är normalkänsliga referenspopulationer och **R** utgör resistent referenspopulation.





Effekt av Express ST på ID 889, Medhamra, Östergötland, (bakre raden) och normalkänslig referenspopulation (främre raden). Från vänster mot höger: Obehandlat, , 0.06 g/ha, 0.23 g/ha, 0.94 g/ha og 3.75 g/ha

Vallmo



Effekt av Express ST på relativa friskvikten (obehandlat = 100) hos testpopulationen ID 889, Östergötland, och normalkänslig referenspopulation

Metodutveckling

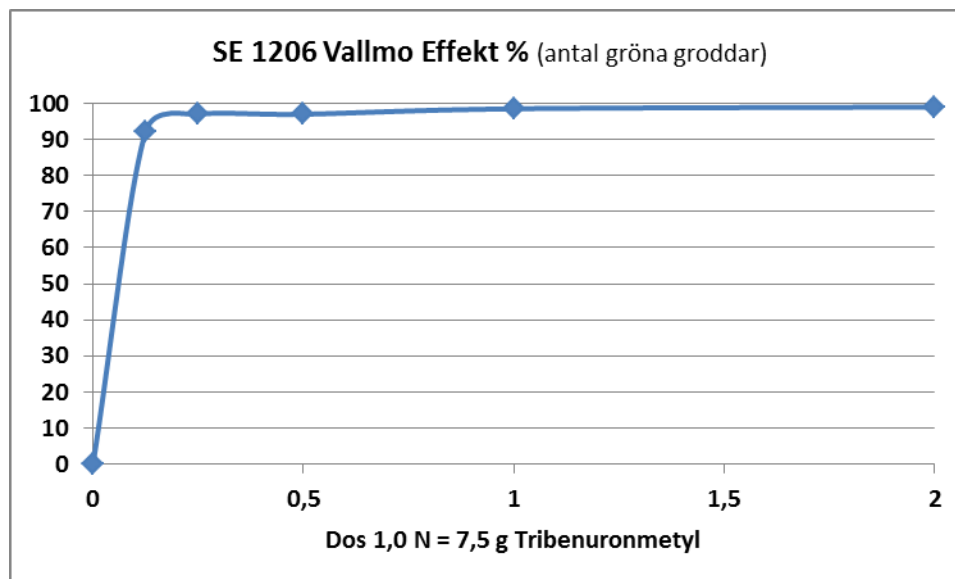
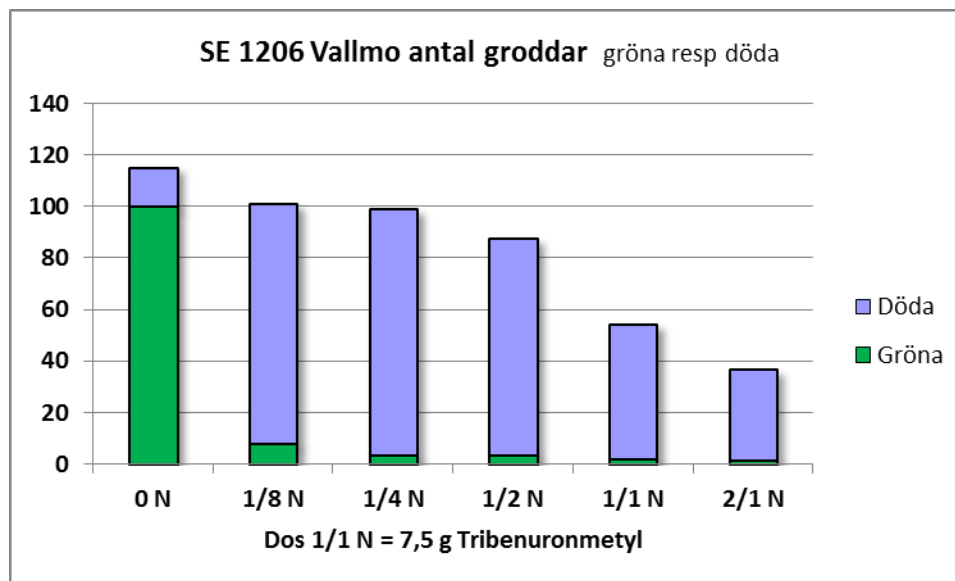
Petriskålstester

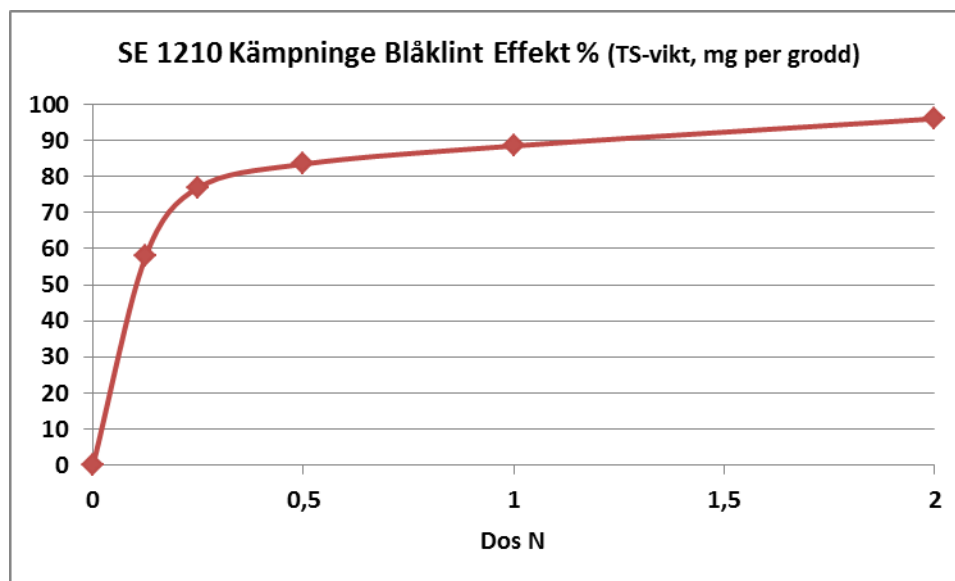
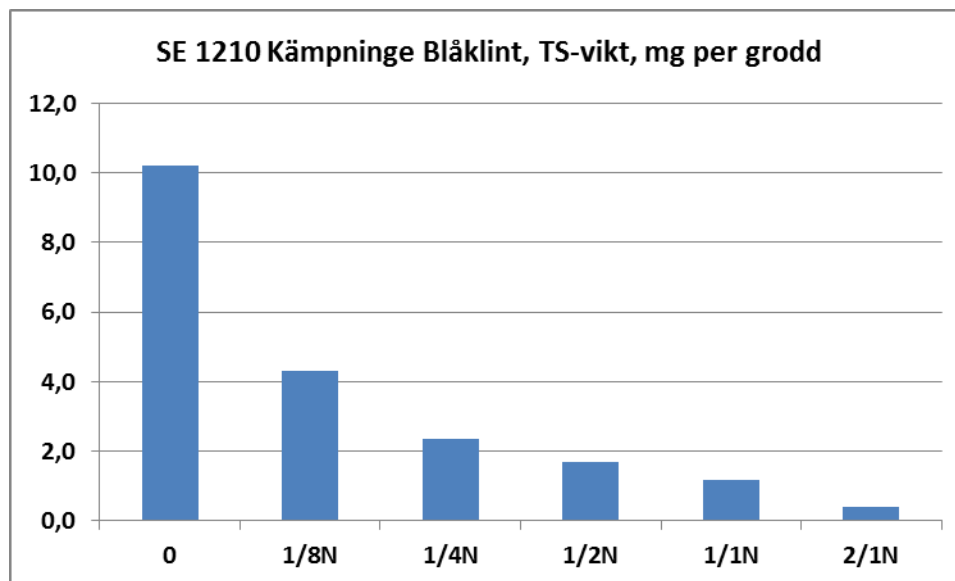
Vallmo - kontroll

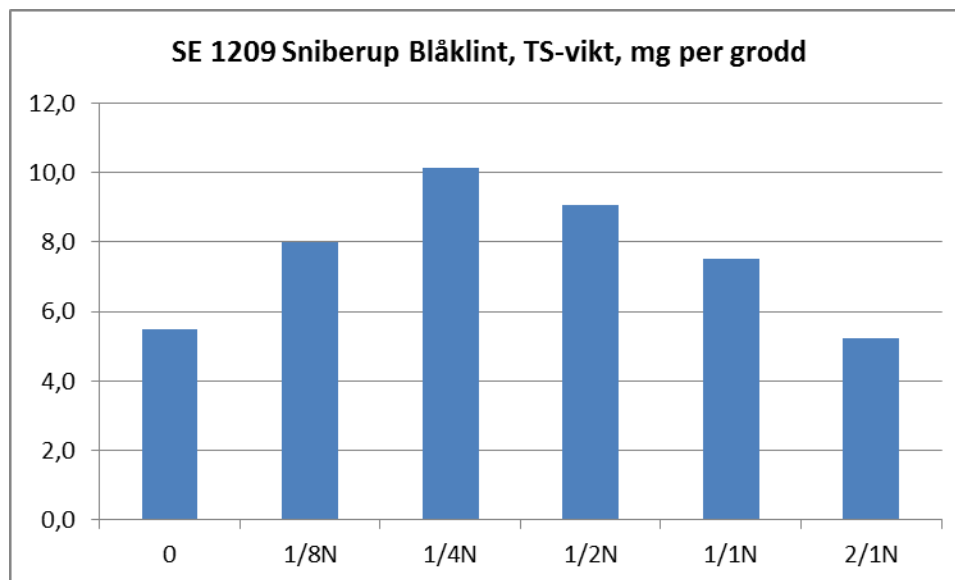
Metodutveckling

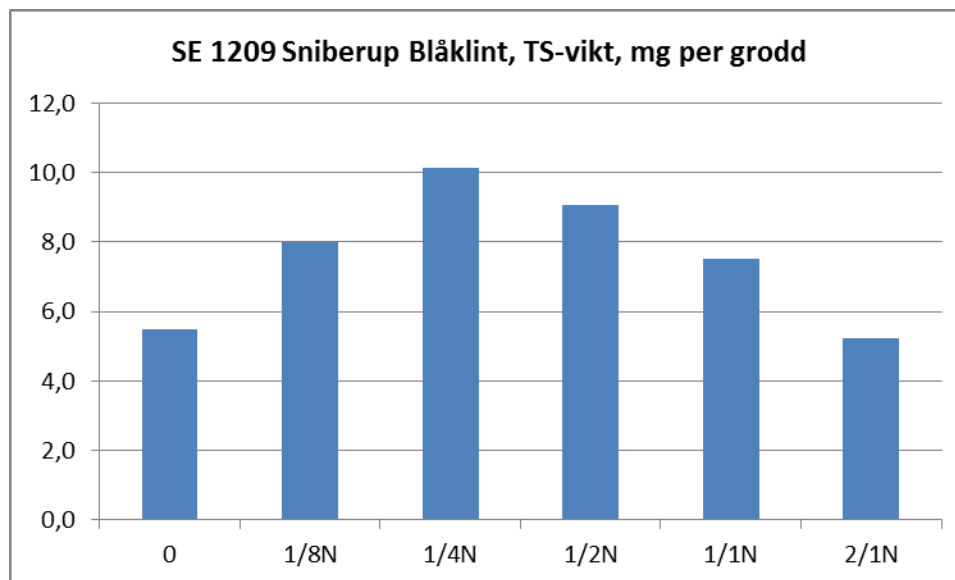
Petriskålstester

Vallmo - ALS inhibitor









Resistens ?



Metodutveckling

Plugg-tester

Herbicidkänsligheten hos några populationer av renkavle insamlade i olika försök med integrerad kontroll av renkavle.

[illegible]

Herbicidkänsligheten hos några populationer av renkavle insamlade i olika försök med integrerad kontroll av renkavle.

ALOMY Herbicidkänslighet fröprover 2012										
			Ängelholm 1 A Obeh 25/7	Ängelholm 1 B 25/7	Ängelholm 1 D 25/7	Ängelholm 1 E 25/7	Ängelholm 2 LL 9/8	Ängelholm 3 LL 30/7	Staffanstorp 2 S.betor 5/8	Referens
BACARA FORTE	1	L/HA	100	100	100	100	100	100	100	100
BOXER	4	L/HA	83	94	100	100	100	100	100	100
RALON SUPER	2	L/HA	13	15	68	13	13	5	63	79
RALON SUPER	1	L/HA	10	5	68	15	10	0	55	75
AXIAL 50	1, 2	L/HA	8	8	87	30	30	50	63	70
FOCUS ULTRA	1, 5	L/HA	38	91	94	58	48	83	92	87
LEXUS 50 DF	20	G/HA	63	63	100	97	97	97	98	98
ATLANTIS OD	0, 9	L/HA	90	79	100	98	99	99	99	100
ATLANTIS OD	0, 45	L/HA	68	50	98	87	92	94	95	98
ATTRIBUT	60	G/HA	83	77	99	97	97	99	98	100
BROADWAY	220	G/HA	85	84	99	98	99	100	99	100
Behandling höst 2011			obeh	obeh	mek	mek				
Behandling vår 2012			obeh	Atlantis	obeh	Atlantis	Foxtrot+Expr	Atlantis	?	
	85	100								
	70	<85								
	55	<70								
	40	<55								
	25	<40								
	0	<25								

Projekt **Herbicidresistens**

Slutsatser

Riktad provtagning – misstänkta fall, svaga effekter

**Våtarv – utbredd och hög resistens i flera av de undersökta proverna
mot sulfonylureor (ALS-inhibitorer)**

Vallmo och blåklint – varierande resultat

Renkavle – utbredd resistens för fenoxaprop-P

Integrerade kontrollåtgärder viktiga

HERBICIDRESISTENS - JORDBRUK

Förebygg Resistens
Utnyttja växtföljd och odlingsteknik.
Växla mellan olika verkningsmekanismer.



Targetsite resistens
Påverkar som regel alla medel med samma verkningsmekanism. Uppstår plötsligt och drabbar snabbt hela fältet.

Metabolisk resistens
Beror på ökad nedbrytning av ogräsmiddel i växten och drabbar även ogräspreparat med olika verkningsmekanismer. Denna typ av resistens är partiell och ger en varierande effektreduktion. Det är ofta svårt att förutsäga vilka medel som fortfarande har tillräcklig effekt.

Viktigaste kända fall av resistent ogräs i Sverige

Ogräsart	Verkningsmekanism	Resistens	Finns alternativa verkningsmekanismer
 Svinmälla	C1	Targetsite	Få - men skillnad inom gruppen
 Vätarv	ALS	Targetsite	Ja
 Renkavle	ACC och ALS	Metabolisk och targetsite	Få - men skillnad inom gruppen
 Åkeraven	ALS och C2	Metabolisk	Ja



HRAC Grupp	Verkningsmekanism	Aktivsubstans	Produkt (en aktiv substans)	Blandningsprodukt (en eller flera aktiva substanser)	Strädd	Raps	Sorbetor	Majs	Potatis
A	ACC	fenoxaprop-P-ethyl	Event Super		x				
A	ACC	clethodim	Select			x	x	x	
A	ACC	Cycloxydim	Focus Ultra			x	x	x	
B	ALS	propaquizafop	Antribut MKH Power	Attribut Twin/Checker Power	x				
B	ALS	amidosulfuron	Gräfil	Checker, Checker Power	x				
B	ALS	flupyzsulfuronmetyl	Lexus		x				
B	ALS	foramsulfuron		Maister			x		
B	ALS	jodosulfuron	Hussa r	Alantals, Attribut Twin/Checker Power, Checker, Maister	x				
B	ALS	mesosulfuron		Alantals	x				
B	ALS	metasulfuronmetyl	Ally	Ally Class, CDO	x				
B	ALS	dimisulfuron	Titus				x	x	
B	ALS	sulfosulfuron	Monitor		x				
B	ALS	thifensulfuronmetyl	Harmony	Harmony Plus, Balance	x		x		
B	ALS	bifenuronmetyl	Express	Harmony Plus, Balance, CDO	x				
B	ALS	tribiozulfuronmetyl	Safari				x		
B	ALS	florasulam	Primus	Broadway, Starane XL	x				
B	ALS	pyroxasulam		Broadway	x				
C1	Fotosyntes II	desmedifam/ fenmedifam		Betanal Power, Betasana Duo			x		
C1	Fotosyntes II	klordazon	Pyramin				x		
C1	Fotosyntes II	metamifon	Goltik				x		
C1	Fotosyntes II	metribuzin	Sencor						x
C2	Fotosyntes II	isoproturon	Cougar		x				
C3	Fotosyntes II	benfazon	Basagran		x			x	

HRAC Grupp	Verkningsmekanism	Aktivsubstans	Produkt (en aktiv substans)	Blandningsprodukt (en eller flera aktiva substanser)	Strädd	Raps	Sorbetor	Majs	Potatis
E	PPD	bifenox	Fox			x			
E	PPD	kartentrazonmetyl	Spotlight	Ally Class		x			x
F1	PDS	flurtamone		Bacara		x			
F1	PDS	diflufenican	Diflamil, Legacy	Bacara, Cougar		x			
F2	HPPD	mesotrion	Callisto					x	
F3	Karotenoid	adonifen	Fenix						x
F3	Karotenoid	klamazone	Centum	Nimbus					x
G	EPSP	glyfosat	Roundup				x		
K1	Mitos	propyzamid	Kerb			x			
K3	Celldelning	metazaklor		Butisan Top, Nimbus			x		
N	Lipidsyntes	etofumesat	Ethosat				x		
N	Lipidsyntes	prosulfocarb	Boxer				x		x
O	Auxin	MCPA	MCPA	Arane S			x		
O	Auxin	idoprylid	Maigrön	Arane S, Galera			x	x	
O	Auxin	flumicpyr	Starane	Arane S, Starane SL			x		
O	Auxin	kvinteral		Butisan Top, Flesta			x		
O	Auxin	pikloram		Galera			x		

*) Betyder blandningsprodukt der innehåller flera aktiverstoffer og/ellerverkningsmekanismer.

Herbicide-resistens

Sammanfattning

Konstaterade fall av herbicidresistens i Sverige

<i>Ogräsart</i>	<i>Första fynd</i>	<i>Resistent mot</i>	<i>Verkan</i>
Blåklint	2009	Harmony Plus, Express	ALS
Dån	1999	Express	ALS
Gullkrage	1997	Ally	ALS
Åkerpilört	2002	Harmony Plus	ALS
Renkavle	2001	Event Super	ACCcase
Renkavle	2002	Focus Ultra	ACCcase
Renkavle	2010	Lexus	ALS
Svinmålla	2006	Goltix, Sencor	C1, triaziner, PSII
Vallmo	2011	Harmony Plus	ALS
Våtarv	1995	Express	ALS
Åkertistel	1979	MCPA	auxin
Åkerven	2002	Arelon	C2,PSII
Åkerven	2010	Monitor	ALS

Target site resistens

Påverkar som regel alla medel med samma verkningsmekanism.

Uppstår plötsligt och drabbar snabbt hela fältet.

Metabolisk resistens

Beror på ökad nedbrytning av ogräsmedel i växten och drabbar även ogräspreparat med olika verkningsmekanismer.

Denna typ av resistens är partiell och ger en varierande effektreduktion

Det är ofta svårt att förutsäga vilka medel som fortfarande har tillräcklig effekt

Viktigare kända fall av resistenta ogräs i Sverige

Ogräs	Verkningsmekanism	Resistenstyp
Svinmålla	C1(PSII)	Target site
Våtarv	ALS	Target site
Renkavle	ALS och ACC	Metabolisk och target site
Åkerven	ALS och C2 (PSII)	Metabolisk
Vallmo	ALS	Target site ? <i>DNA-analys</i>
Blåklint	ALS	Target site ? <i>DNA-analys</i>

Strategier mot herbicidresistens förordar

- (1) en större användning av odlingstekniska kontrollåtgärder såsom plöjning, växtföljd, senarelagd sådd,**
- (2) ett minskat beroende av hög-risk herbicider (såsom ACCase- och ALS- inhibitorer) samt**
- (3) användning av blandningar och sekvenser med herbicider med olika verkningsmekanismer**

(Moss et al. 2007)

Herbicidresistens - åtgärder

1. **Förebygg!** Tänk på betydelsen av: växtföljd – grödval – sortval – såtidpunkt - jordbearbetning
2. **Bedöm bekämpningsbehovet.** Följ bekämpningsbehovet
Välj ett effektivt preparat. Växla mellan olika preparat.
3. **Använd produkten optimalt.** Effektiv dosering. Rätt "timning".
Bra förhållanden
4. **Följ upp effekten**

Ogräs - IWM
Inverkande parametrar

*Förstå och utnyttja direkta och indirekta kontrollåtgärder
på ett optimalt sätt med hänsyn till
effektivitet, ekonomi, hälsa och miljö*





Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Tack !

Frågor ?

Anders TS Nilsson
Inst. for Biosystems and Technology
anders.ts.nilsson@slu.se