

Renkavle - ett växande problem

Strategier för att mota Olle i grind

Anders TS Nilsson

*Biosystem och teknologi, SLU. Box 103, 230 53 Alnarp;
E-post: Anders.TS.Nilsson@slu.se*

**Odling i Balans Temadag
Linköping 19 januari 2017**



Bekämpning av renkavle

Ingen universalstrategi

**Flera integrerade strategier
anpassade till unika förhållanden
i enskilda fält och år**

Presentation

Renkavle - biologi

Kontrollmöjligheter

Herbicide-resistens

Projekt – resultat

Strategier

Slutsatser - tillämpning





Renkavle *Alopecurus myosuroides* ALOMY

Ettårigt gräsogräs
Främst höstgroende
Stor fröproduktion
Fröbank

Renkavle *Alopecurus myosuroides* ALOMY

Ettårigt gräsogräs
Främst höstgroende
Stor fröproduktion
Fröbank

Ökande problem
höstsådda grödor
reducerad jordbearbetning ?
få ogräsmedel
herbicidresistens
gynnsammare klimat



Renkavle

*Alopecurus
myosuroides*

ALOMY

Black grass



Groning beroende av ljus, fukt, jordstruktur
och groningsvila



Groning beroende av ljus, fukt, jordstruktur
och groningsvila



*Gror främst på hösten i höstsådda grödor
– men även i vårsådda*

Renkavle i sockerbetor



ACCase-inhibitorer
(Focus ultra, Select)







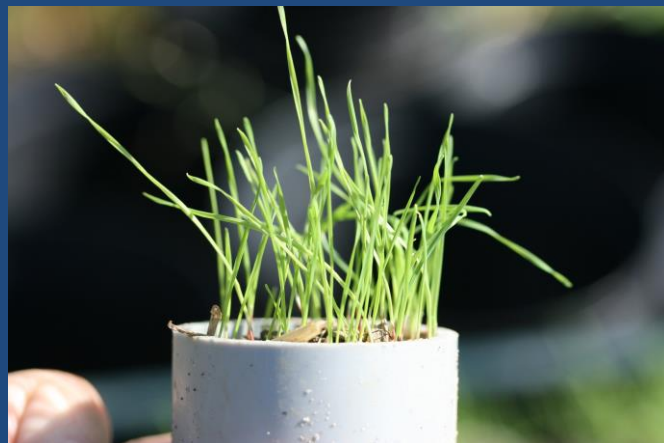


Renkavlens skadegörelse

Direkt skadegörelse

Konkurrens med grödan, starkt skördenedsättande

Plantantal, vikt, biomassa, täckningsgrad
(pl/m², g/m², TG%)





Renkavle
mängd 4 x 0,25 m2

Renkavlens skadegörelse

Direkt skadegörelse

Konkurrens med grödan, starkt skördenedsättande

Plantantal, vikt, biomassa, täckningsgrad
(pl/m², g/m², TG%)

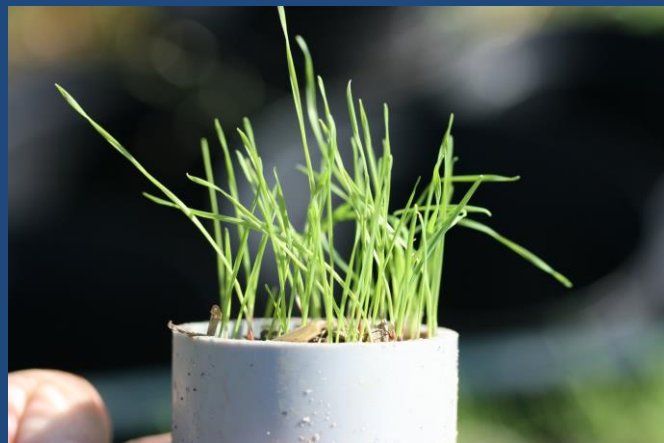
Långsiktig skadegörelse

Fröproduktion

Antal ax, frön (ax/m², frö/ax, frö/m²)

Fröbank

Antal frön och fördelning i jordprofilen
(frö/m², frö/kg, frö/dm³)



Renkavlens skadegörelse

Direkt skadegörelse

Konkurrens med grödan, starkt skördenedsättande

Plantantal, vikt, biomassa, täckningsgrad
(pl/m², g/m², TG%)

Långsiktig skadegörelse

Fröproduktion

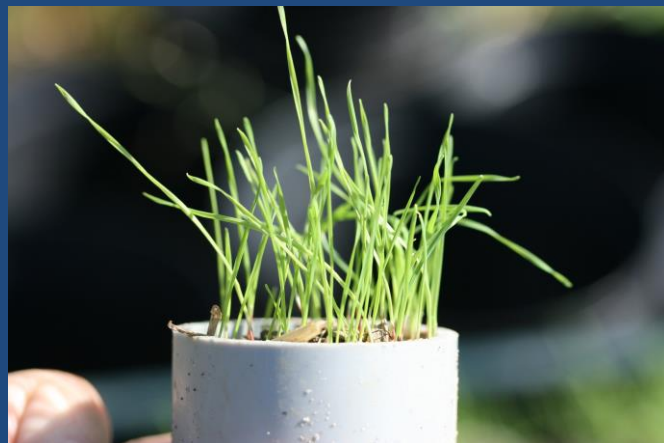
Antal ax, frön (ax/m², frö/ax, frö/m²)

Fröbank

Antal frön och fördelning i jordprofilen
(frö/m², frö/kg, frö/dm³)



Långsiktig kontroll



Renkavle

Kontrollmöjligheter

Strategier

Hindra spridning

Etablerad

Hindra direkt skada

Hindra indirekt skada



Renkavle - spridning

Utsäde
Gödsel

Maskiner - Tröskor
Halmpressar
Upptagare
Jordbearbetning plogar harvar
Såmaskiner
Rensverk

Transporter - ej täckta

Översvämningar

Stövlar och skor

Inom fält och gård - Mellan gårdar och regioner

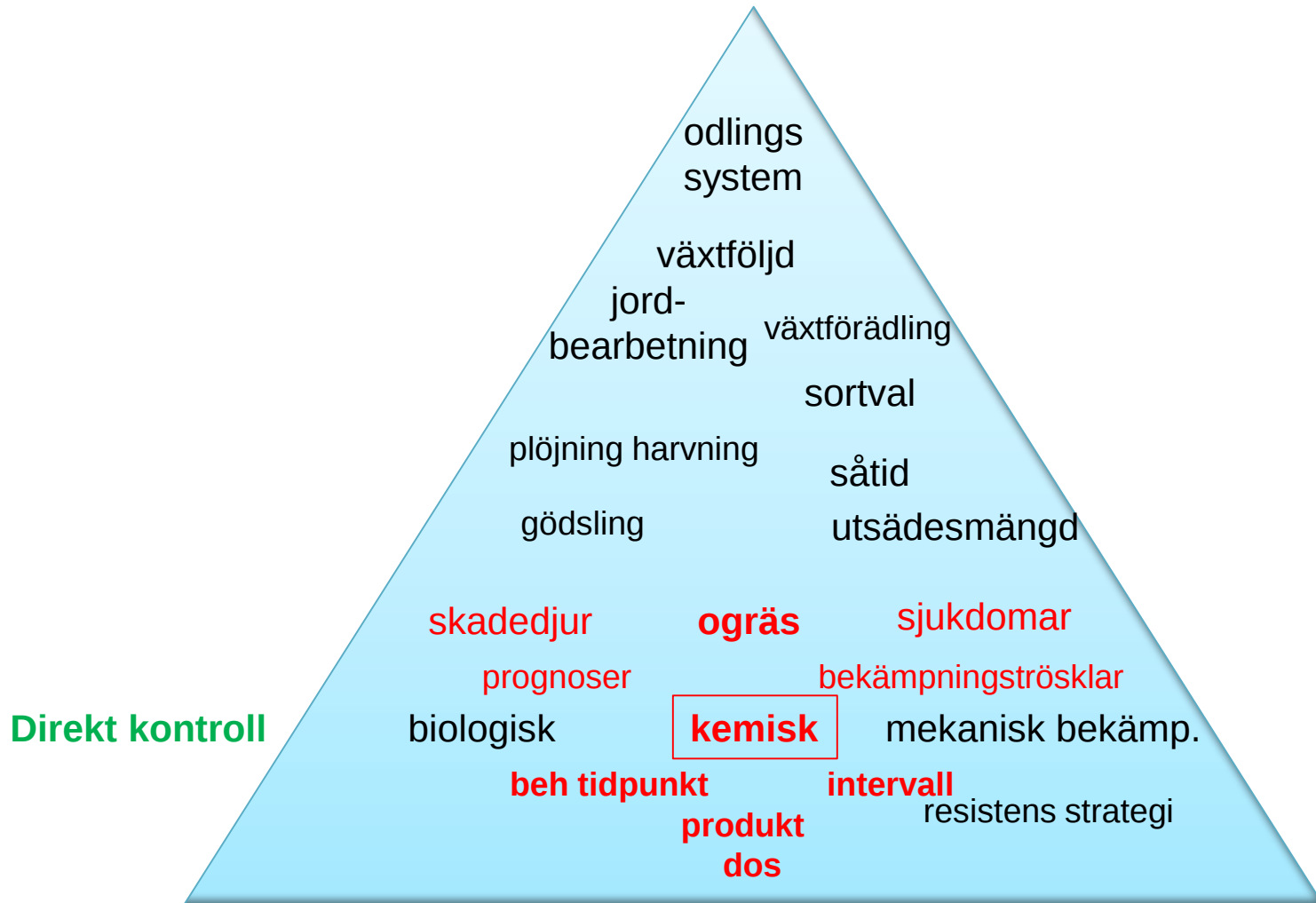
Renkavle

Kontrollmöjligheter

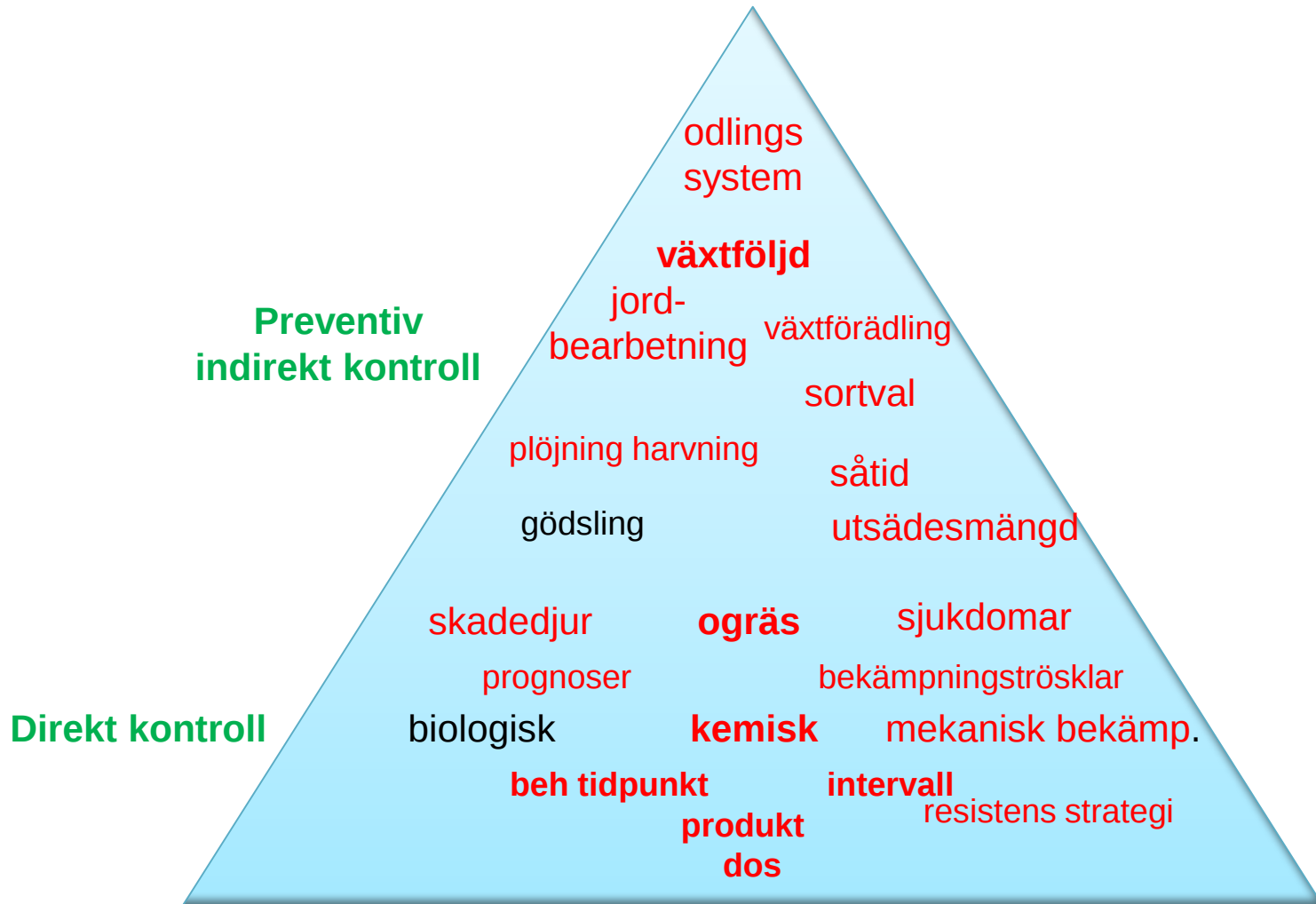
Herbicidresistens



Kontroll av skadegörare *ex. parametrar*



IWM –Integrated Weed Management

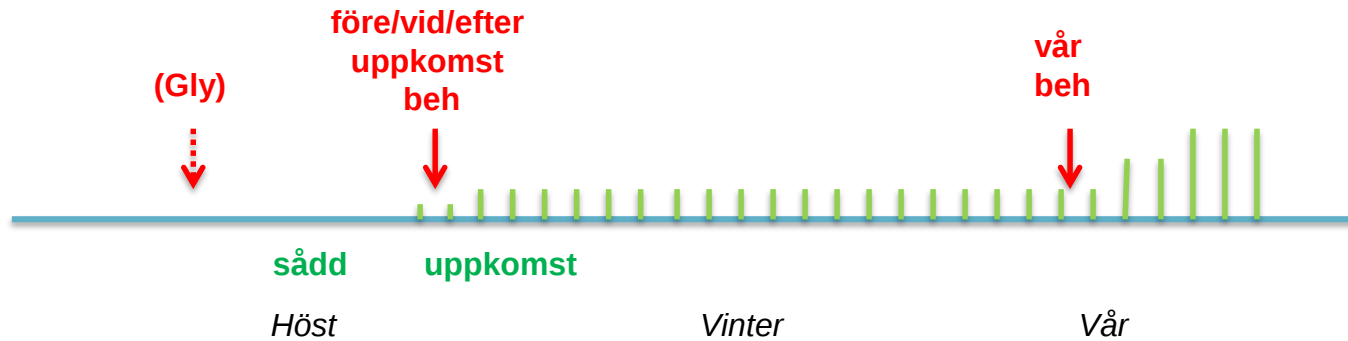


Kemisk bekämpning av renkavle

Kemisk bekämpning – Renkavle i höstvet

Standardbehandlingsar

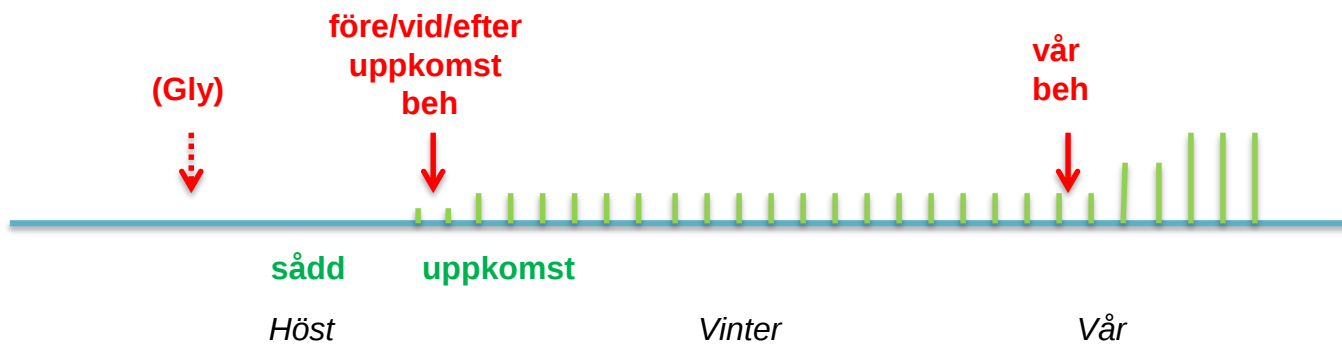
Sverige



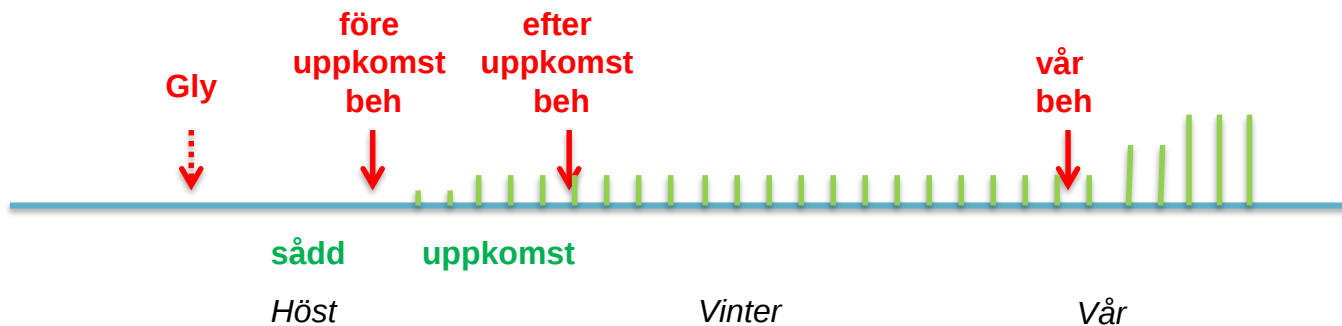
Kemisk bekämpning – Renkavle i höstvete

Standardbehandlinger

Sverige



England



Herbicidresistens - renkavle



Renkavle i höstraps



**Selektiv gräsherbicid
ACCase inhibitor**

Vad är herbicidresistens?

En ärftlig förändring i känsligheten hos målorganismen som medför en reducerad eller utebliven (av förväntad) verkan av produkten

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

Vad är herbicidresistens?

En ärftlig förändring i känsligheten hos målorganismen som medför en reducerad eller utebliven (av förväntad) verkan av produkten

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

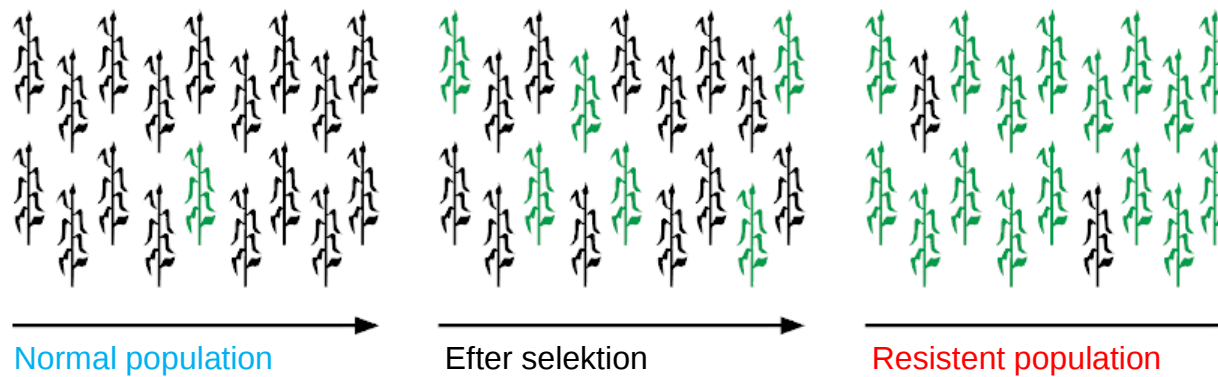
funktion och kalibrering ?
rätt volym och tryck ?
blockerade munstycken mm ?

Väderlek

temperatur och vind ?
regn och bevattning ?

Utveckling av herbicidresistent ogräspopulation genom upprepad selektion

Upprepad behandling med ogräsmedel med samma verkningsmekanism



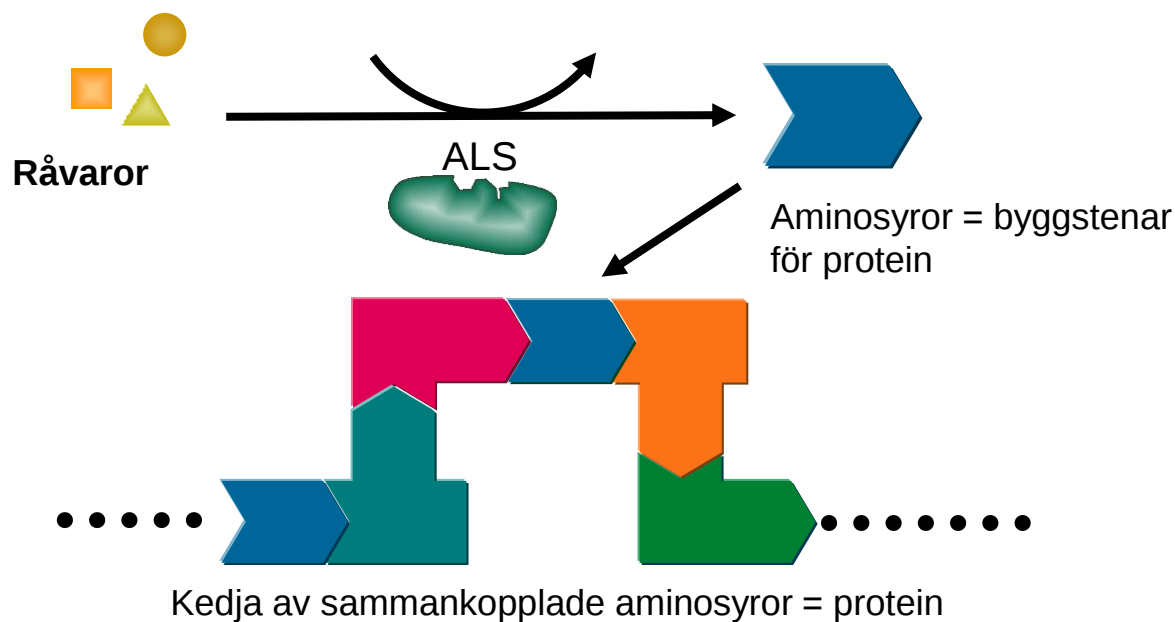
Efter: Aventis CropScience 2002

Hur uppstår resistens?

Resistensmekanismer

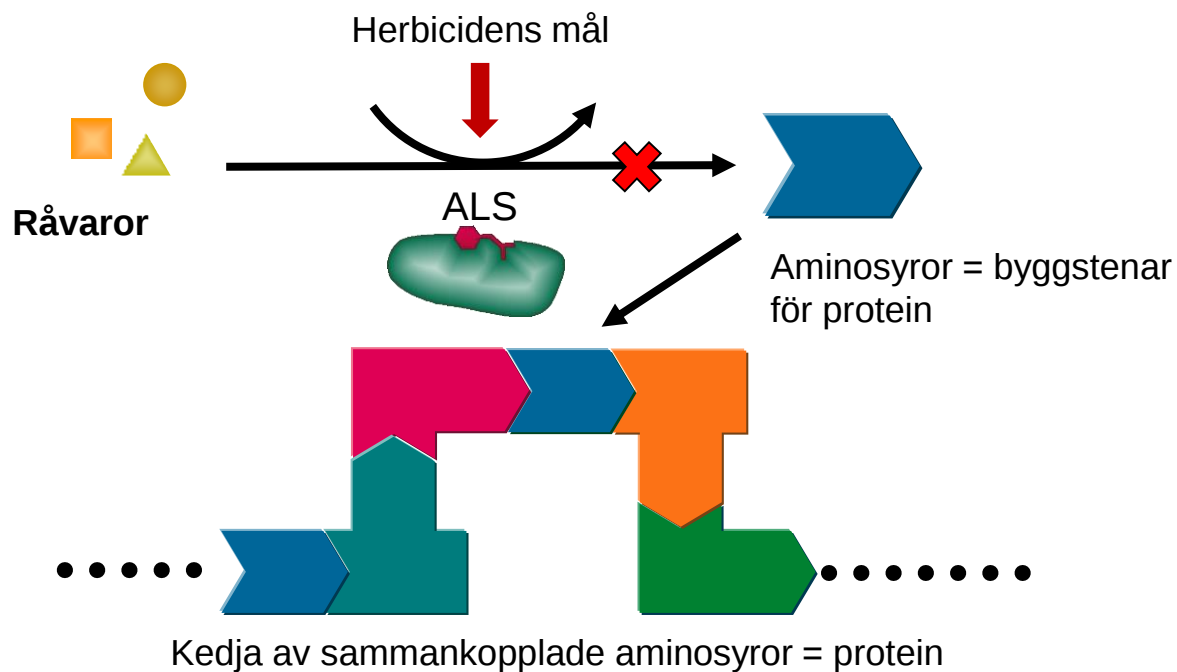
Amino Acid Inhibitors (ALS)

– mekanism

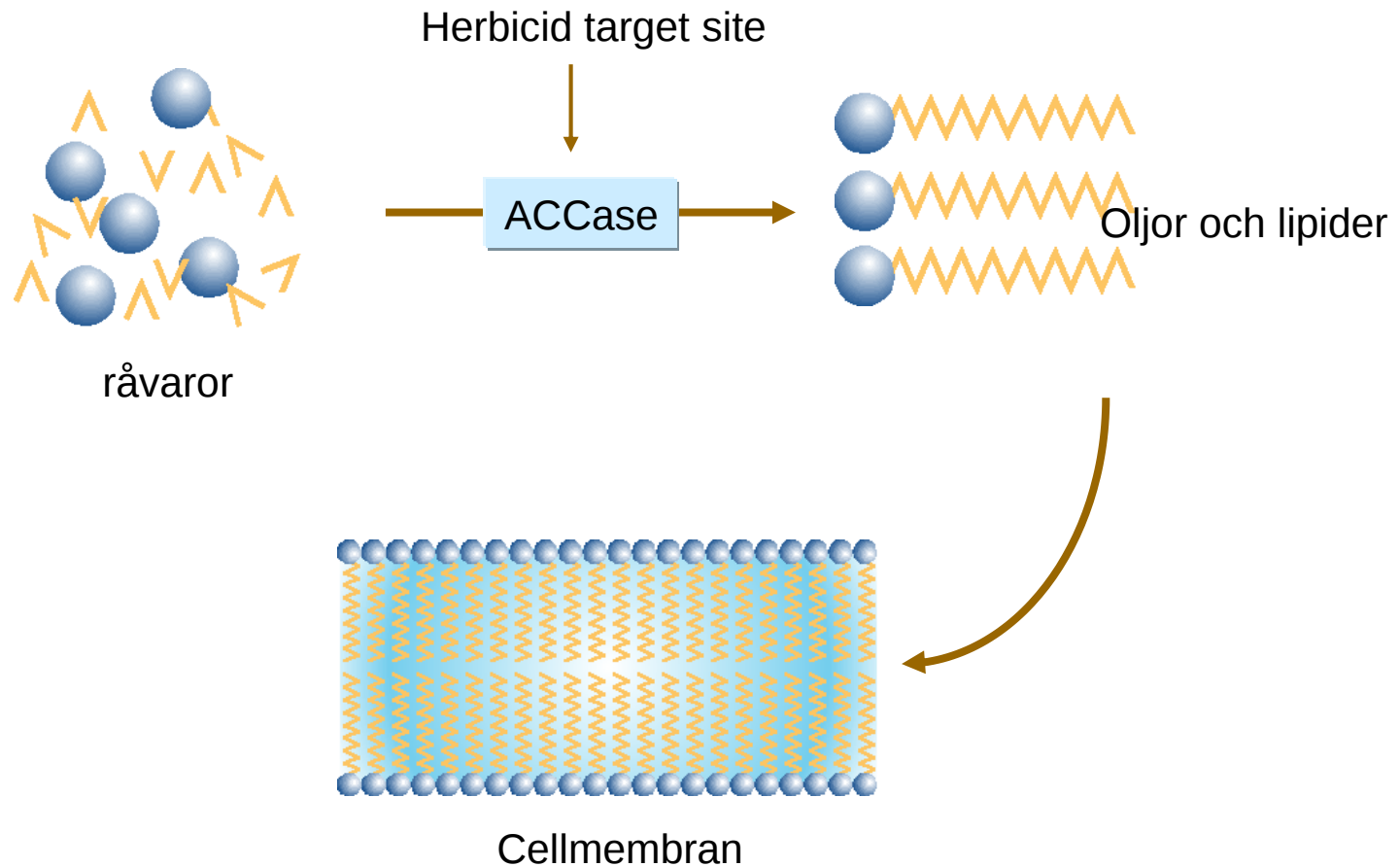


Amino Acid Inhibitors (ALS)

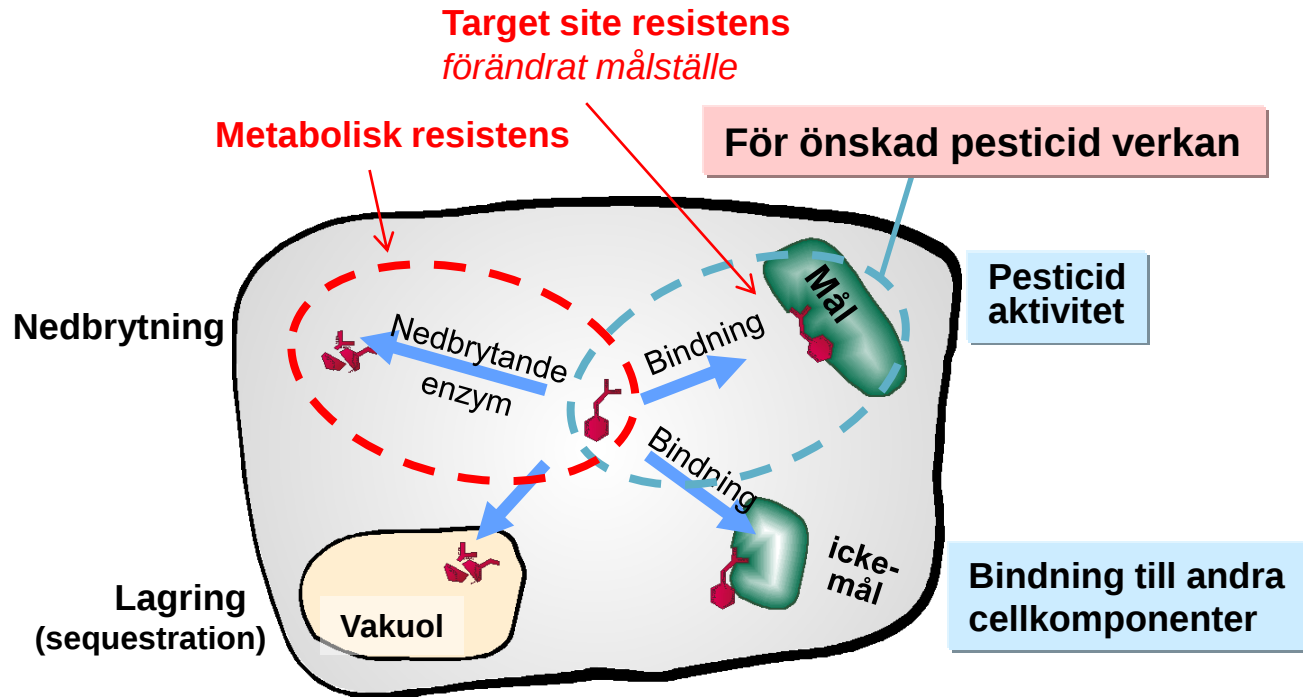
– mekanism



Fettsyrasynteshämmare – mekanism

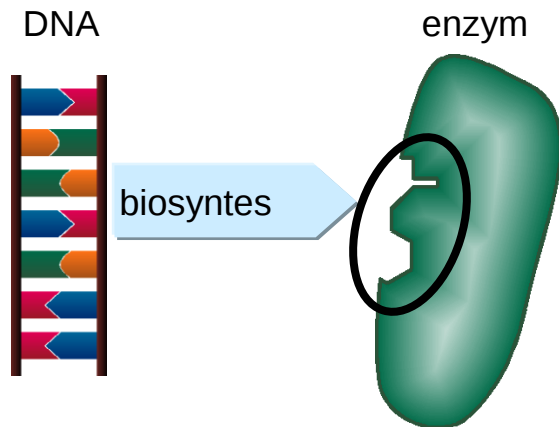


Pesticiders bindning - möjliga vägar i cellen

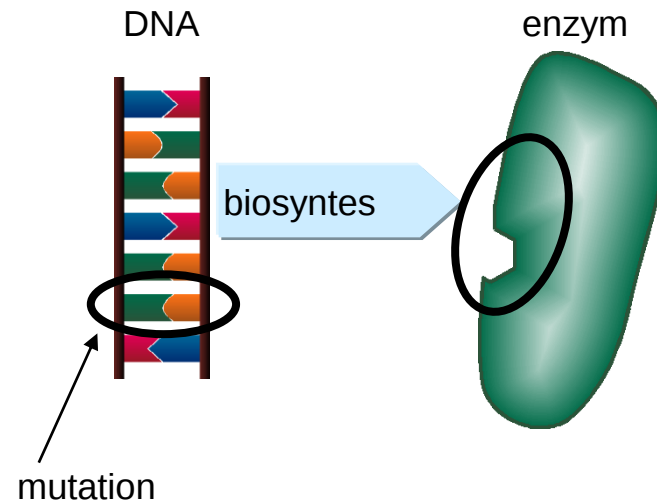


Pesticidresistens – Target site resistens/genetisk resistens

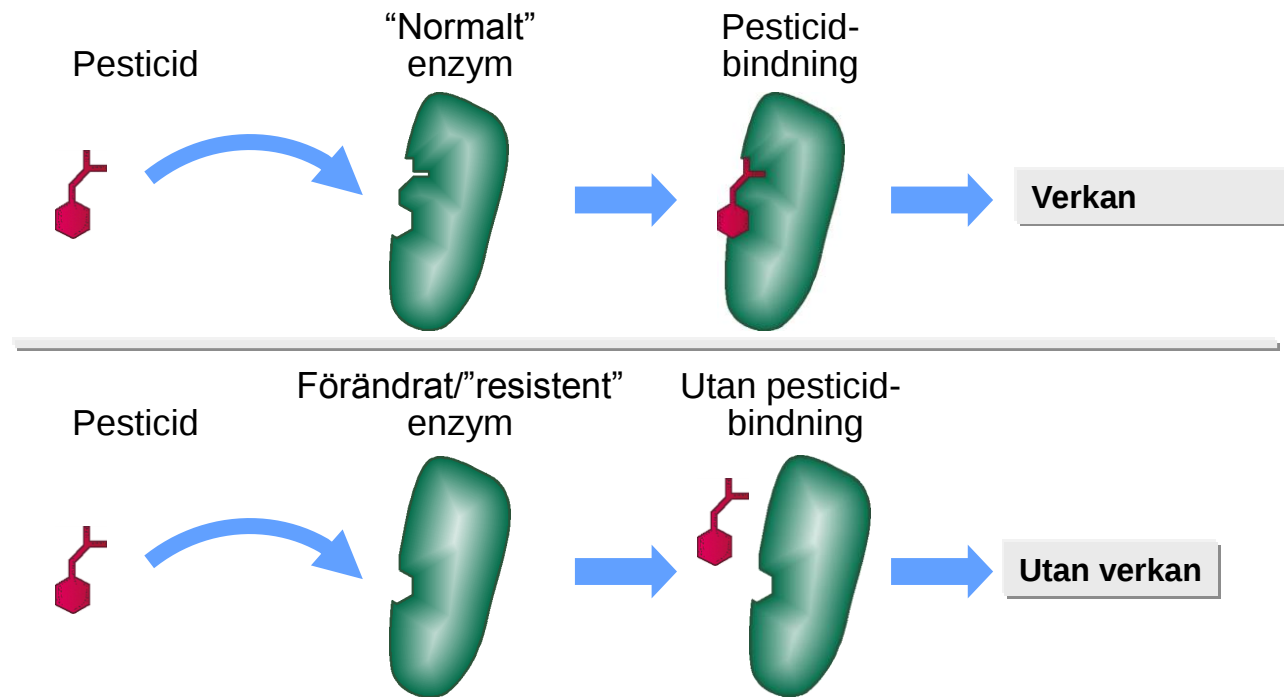
“Normalt” DNA producerar
ett normalt enzym



“Resistent” DNA producerar
ett förändrat enzym



Pesticidresistens – **Target site-resistens** (genetisk resistens)



Resistensmekanismer

Target site resistens **TSR** *Specifik resistens*

Påverkar som regel alla medel med samma verkningsmekanism.

Uppstår plötsligt och drabbar snabbt hela fältet.

Resistensmekanismer

Target site resistens **TSR** *Specifik resistens*

Påverkar som regel alla medel med samma verkningsmekanism.

Uppstår plötsligt och drabbar snabbt hela fältet.

Metabolisk resistens **NTSR, EMR** *Enhanced metabolic 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

Resistensmekanismer

Target site resistens **TSR** *Specifik resistens*

Påverkar som regel alla medel med samma verkningsmekanism.

Uppstår plötsligt och drabbar snabbt hela fältet.

Metabolisk resistens **NTSR, EMR** *Enhanced metabolic 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

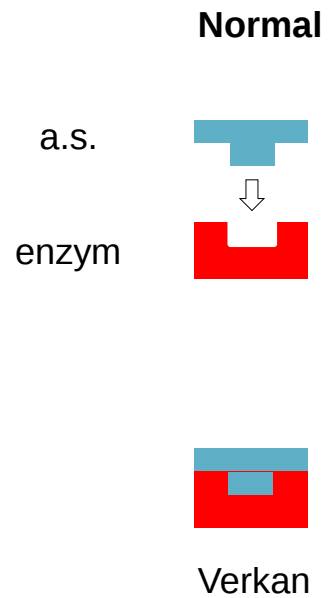
Det är ofta svårt att förutsäga vilka medel som fortfarande har tillräcklig effekt

Korsresistens - herbicider med samma resistensmekanism

Multippel resistens - 2 eller flera herbicider med olika resistensmekanism

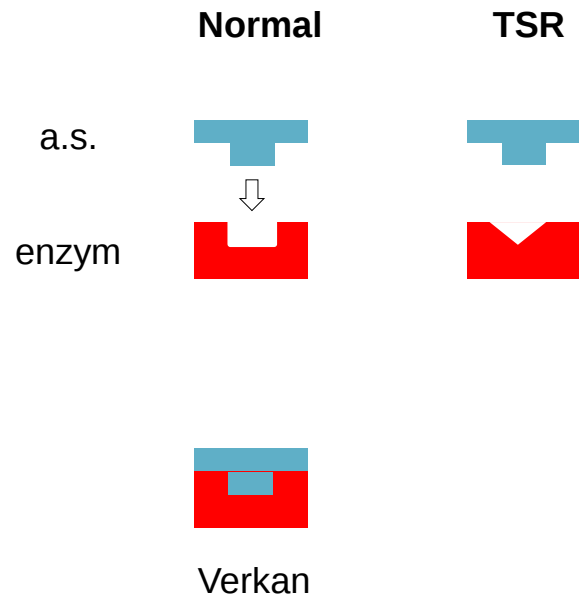
Resistensmekanismer

herbicidresistens



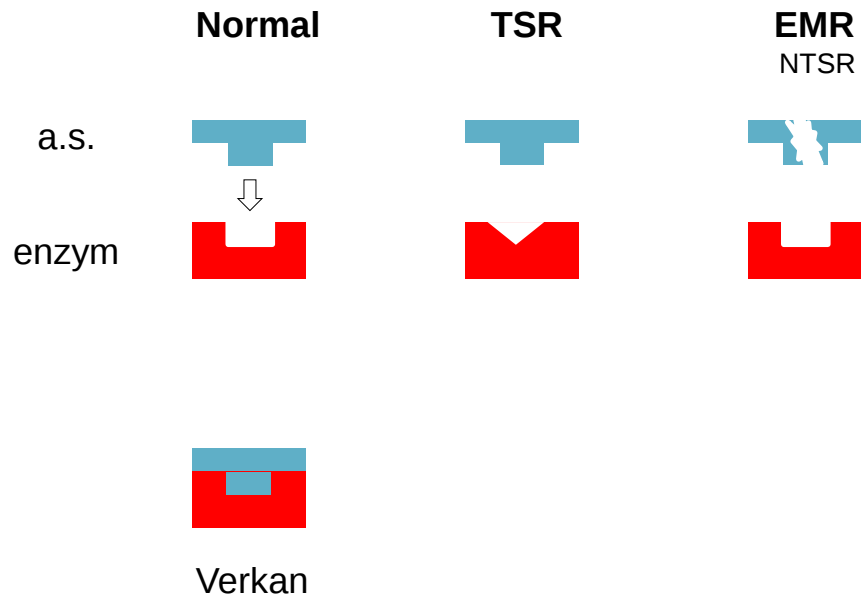
Resistensmekanismer

herbicidresistens



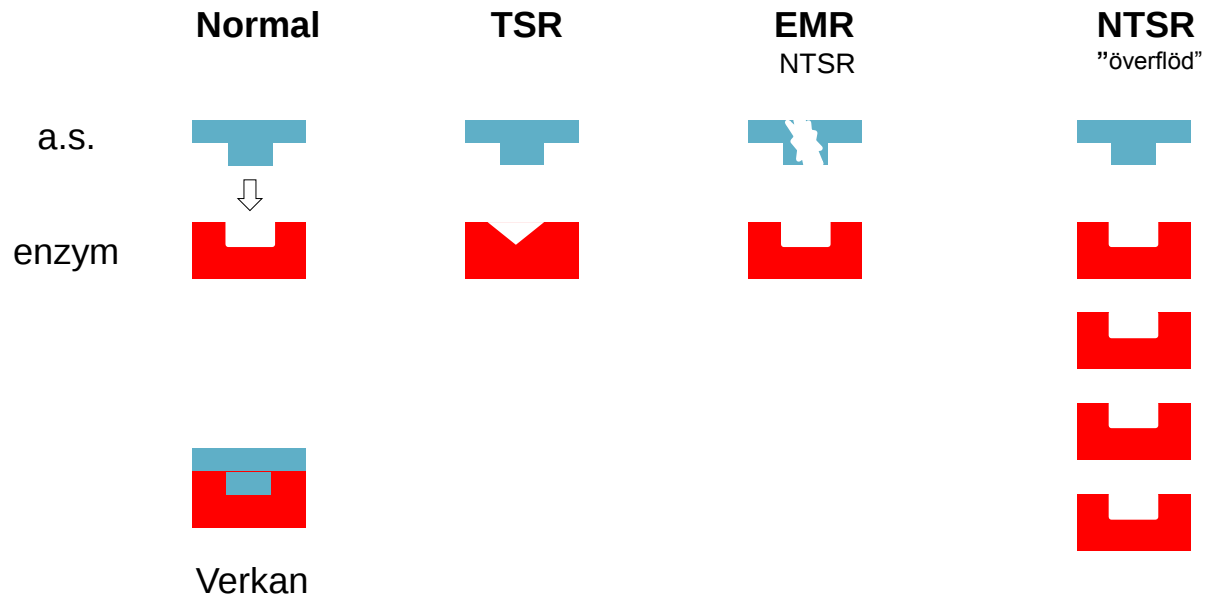
Resistensmekanismer

herbicidresistens



Resistensmekanismer

herbicidresistens



Herbicidresistens renkavle

Omfattning

Betydelse

Utveckling av herbicidresistens hos renkavle

Initialt uppträder en måttlig grad av **metabolisk resistens (NTSR)**

Därefter resistens mot först **ACCcase-inhibitorer (TSR)** och

7 “SNPs” i ACCas -> 5 aminosyra substitutioner (pos. 1781, 2027, 2041, 2078 & 2096)

sedan **ALS-inhibitorer (TSR)** tillkommer

3 “SNPs” i ALS -> 2 aminosyra substitutioner (pos. 197 & 574)

som i senare fas kombineras med en **kraftfullare metabolisk resistens (NTSR)**.

Populationerna uppvisar därefter **multippel resistens** mot flera verkningsmekanismer.





Herbicide resistance is widespread

Sara Cook, ADAS, (2015)

Enhanced metabolism

66%

ACCase target site

84%

ALS resistance

75%

4%

10%

9%

46%

7%

19%

3%

2% samples were all S or R?

122 Black-grass resistance test results in 2013

Renkavle – glyfosat *resistensrisk?*

40 UK populationer undersökts, *Davis L. R. & Neve P., (2015)*

EC50 256- 342 g/ha, GR50 122 -195 g/ha. *Ingen resistens konstaterades*

Dock:

Sign. skillnad mellan populationer som tidigare exponerats för glyfosat jmfr med icke exponerade

3 generationer med selektionstryck gav sign. högre ED50-värde jmfr med kontroll

Slutsats:

Ingen resistens konstaterades

Potential för selektion mot minskad känslighet för glyfosat

Viktigt att utforma proaktiva anti-resistens-strategier

Strategier mot herbicidresistens förordar

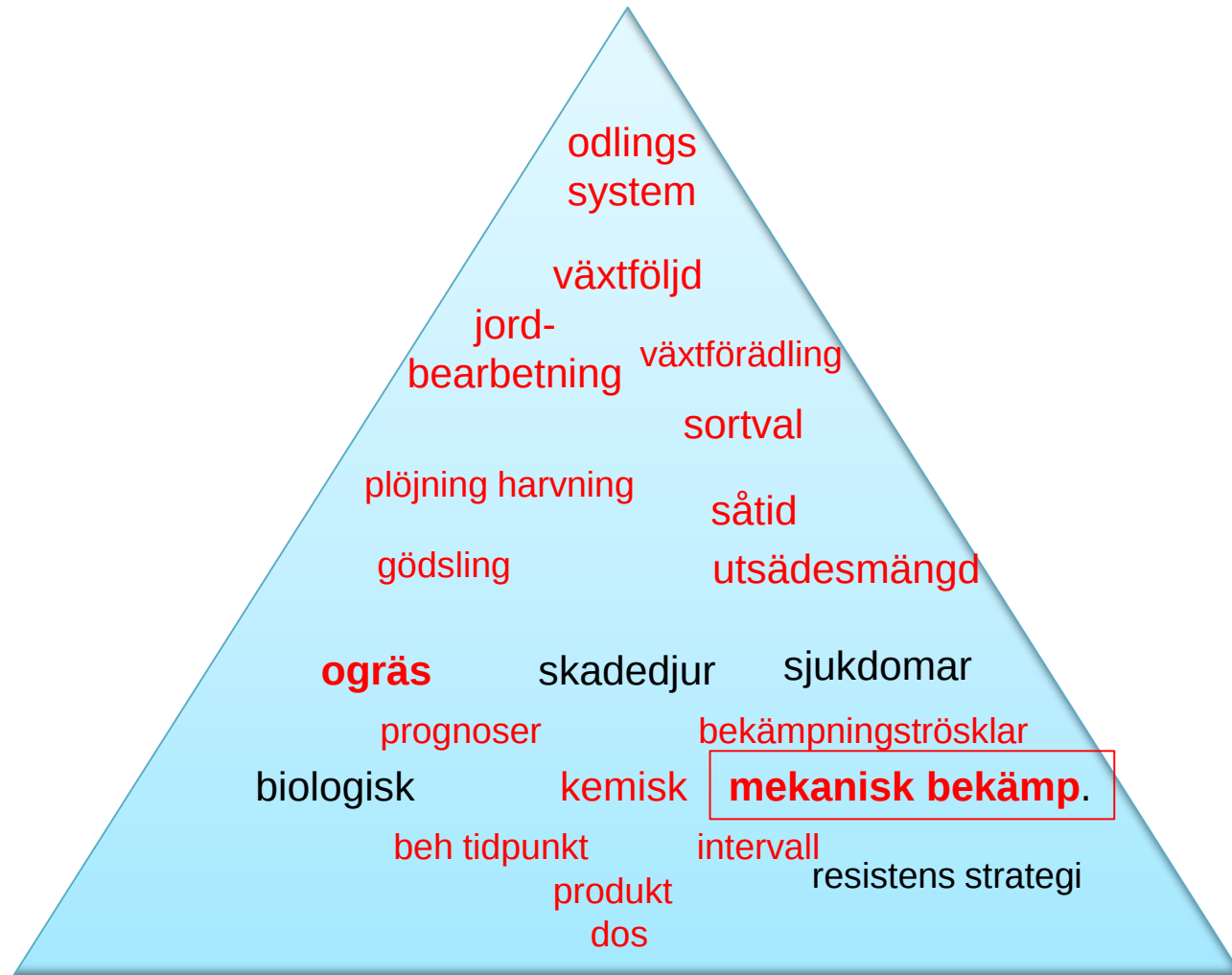
- (1) en större användning av odlingstekniska kontrollåtgärder**
såsom plöjning, växtföljd, senarelagd sådd, sortval, utsädesmängd
- (2) ett minskat beroende av hög-risk herbicider**
(såsom ACCase- och ALS- inhibitorer) samt
- (3) användning av blandningar och sekvenser med herbicider
med olika verkningsmekanismer**

(Moss et al. 2007)

Integrerad bekämpning av renkavle

IPM –Integrerad ogräsbekämpning

ex. parametrar



Projekt - kontroll av renkavle (*Alopecurus myosuroides*)

Harving (efter uppkomst) höst och/eller vår för att ersätta eller reducera hebicidanvändning

Växtföljd inkluderande av vårsådda grödor och annan kemi

Sortval, utsädesmängd och såtidpunkt, -/+ herbicider

Jordbearbetning/fröbank - plöjning, direktsådd, red. bearbetning







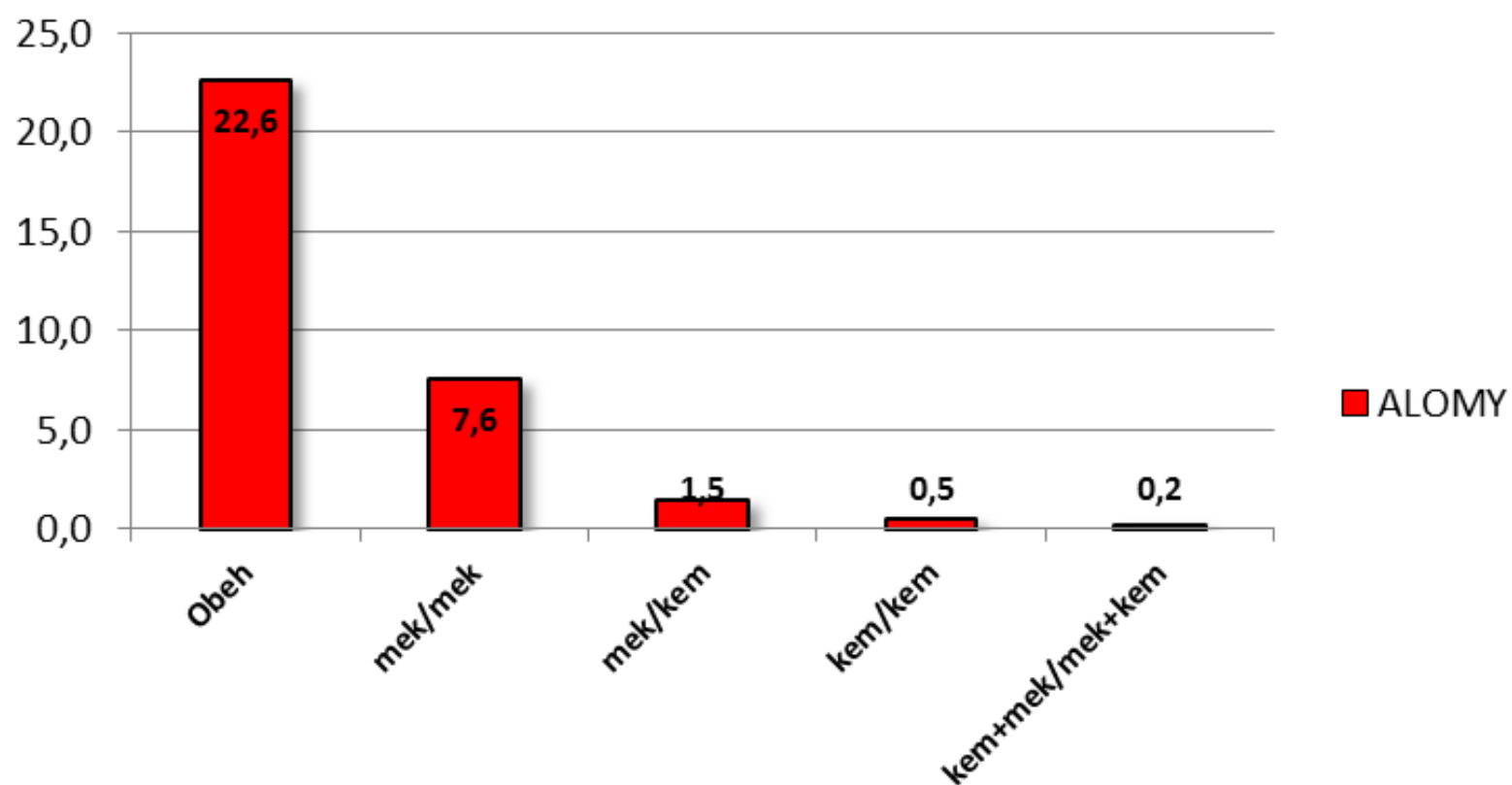
Wrams Gunnarstorp
april 2011



Wrams Gunnarstorp
April 2011



Mossheddinge Renkavle TG% 9 juni 2013



Integrerad bekämpning av renkavle

- Renkavle är svårbekämpad
- IWM behövs för långsiktig kontroll
- En (höst)harvning kan ersätta en sprutning
- Behandlingsfönster smalare
 - särskilt yngre jordar
 - svårt komma ut på hösten
 - få dagar på våren
- Radsådd, radhackning och radsprutning?
- Kombinationer?
 - såtidpunkt
 - konkurrens

Projekt - kontroll av renkavle (*Alopecurus myosuroides*)

Harving (efter uppkomst) höst och/eller vår för att ersätta eller reducera hebicidanvändning

Växtföljd inkluderande av vårsådda grödor och annan kemi

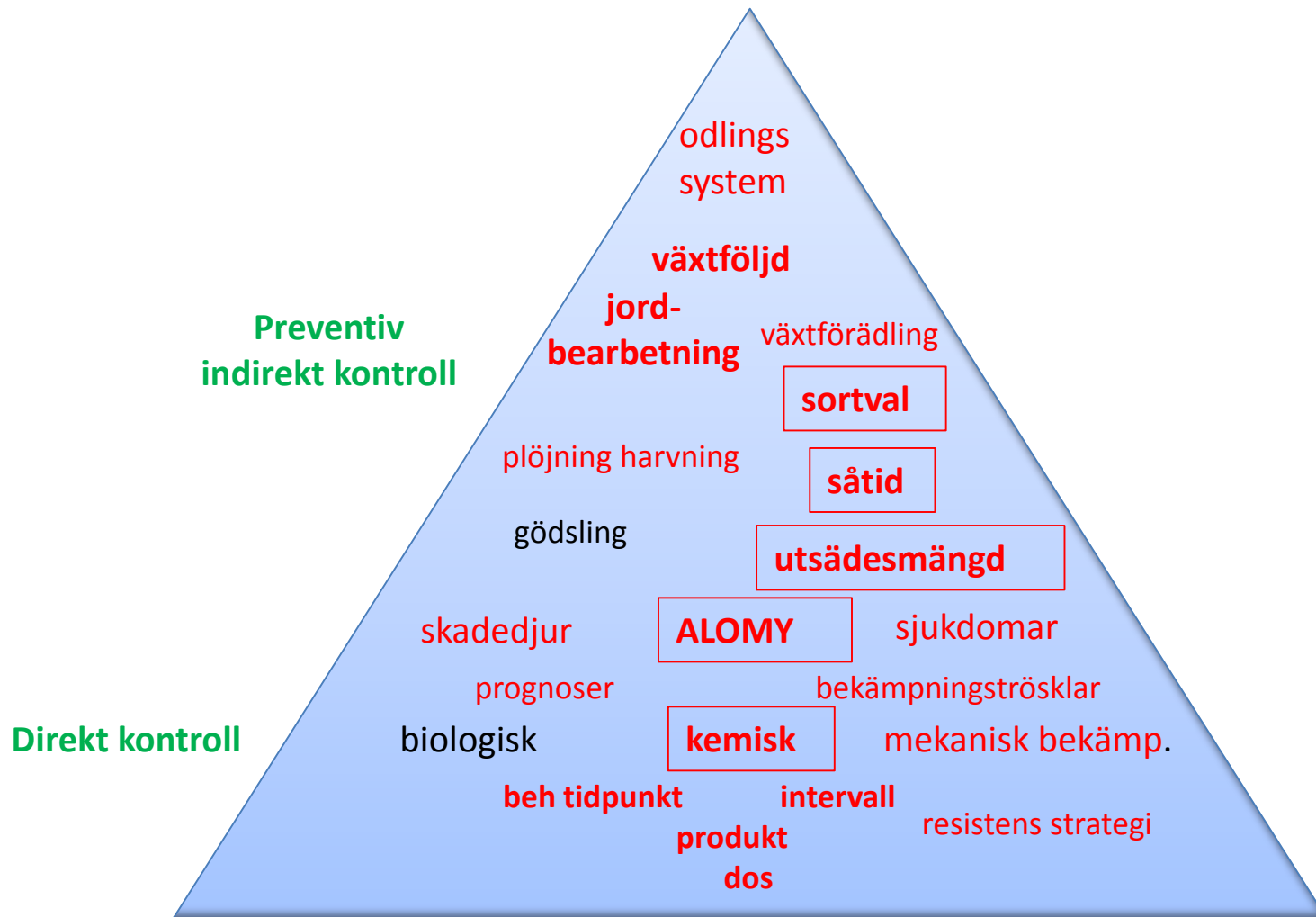
Sortval, utsädesmängd och såtidpunkt, -/+ herbicider

Jordbearbetning/fröbank - plöjning, direktsådd, red. bearbetning



Kontroll av renkavle

IWM –Integrated Weed Management





Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) genom integrerade odlingsåtgärder

Försöksplanplan

Odlingsåtgärder

2 såtidpunkter

2 sorter

2 utsädesmängder

tidig/normal resp normal/sen (2-3 veckor senare)

normal sort resp sort med hög konkurrensförmåga

normal resp utökad

Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) genom integrerade odlingsåtgärder

Försöksplanplan

Odlingsåtgärder

2 såtidpunkter

2 sorter

2 utsädesmängder

tidig/normal resp normal/sen (2-3 veckor senare)

normal sort resp sort med hög konkurrensförmåga

normal resp utökad

	1 Ormastorp	2 Kattarp	3 Mossheddinge	Medel 3 försök
Såtidpunkt	8 Sep 21 Sep	20 Sep 8 Okt	14 Sep 4 Okt	14 Sep 2013 1 Okt 2013
Sort	Kranich Ellvis	Kranich Ellvis	Kranich Julius	
Utsädesmängd	300 kärnor/m ² 400 kärnor/m ²	300 kärnor/m ² 400 kärnor/m ²	166 kg/ha 220 kg/ha	

Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) genom integrerade odlingsåtgärder

Försöksplanplan

Odlingsåtgärder

2 såtidpunkter tidig/normal resp normal/sen (2-3 veckor senare)
2 sorter normal sort resp sort med hög konkurrensförmåga
2 utsädesmängder normal resp utökad

Låg
Hög

	1 Ormastorp	2 Kattarp	3 Mossheddinge	Medel 3 försök
Såtidpunkt	8 Sep 21 Sep	20 Sep 8 Okt	14 Sep 4 Okt	14 Sep 2013 1 Okt 2013
Sort	Kranich Ellvis	Kranich Ellvis	Kranich Julius	
Utsädesmängd	300 kärnorm2 400 kärnor/m2	300 kärnor/m2 400 kärnor/m2	166 kg/ha 220 kg/ha	

Bekämpning av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) genom integrerade odlingsåtgärder

Försöksplanplan

Odlingsåtgärder

2 såtidpunkter tidig/normal resp normal/sen (2-3 veckor senare)
2 sorter normal sort resp sort med hög konkurrensförmåga
2 utsädesmängder normal resp utökad

Låg
Hög

	1 Ormatorp	2 Kattarp	3 Mossheddinge	Medel 3 försök
Såtidpunkt	8 Sep 21 Sep	20 Sep 8 Okt	14 Sep 4 Okt	14 Sep 2013 1 Okt 2013
Sort	Kranich Ellvis	Kranich Ellvis	Kranich Julius	
Utsädesmängd	300 kärnorm2 400 kärnor/m2	300 kärnor/m2 400 kärnor/m2	166 kg/ha 220 kg/ha	

Kemisk ogräsbekämpning

Obehandlad kontroll

Höstbehandling

Vårbehandling

Höst- och vårbehandling

Höst	Vår
-	-
3 Boxer + 0,25 Bacara	
-	0,9 I Atlantis OD + 0,5 I Renol per ha
3 Boxer + 0,25 Bacara	0,9 I Atlantis OD + 0,5 I Renol per ha

Försöksplan. Behandlingar, deras förkortning och odlingsåtgärder.

T = såtidpunkt, S = sort och U = utsädesmängd.

Behandling	Förkortning	Såtidpunkt	Sort konkurrens	Utsädesmängd bestånd
1	T1S1U1	tidig/normal	normal	normal
2	T1S1U2	tidig/normal	normal	ökad
3	T1S2U1	tidig/normal	hög	normal
4	T1S2U2	tidig/normal	hög	ökad
5	T2S1U1	2 veckor senare	normal	normal
6	T2S1U2	2 veckor senare	normal	ökad
7	T2S2U1	2 veckor senare	hög	normal
8	T2S2U2	2 veckor senare	hög	Ökad

Ogräskonkurrens "Potential"

T1S1U1

T2S2U2

lägst

högst

Trial plan - IWM Black grass (ALOMY) in Winter wheat

		Ruta																																																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50								
6 m höst beh	D																																																A	6 m obeh									
6 m höst + vår beh	C																																																B	6 m vår beh									
6 m vår beh	B	x	x	4	1	2	3	x	x	6	5	7	8	x	x	6	7	5	8	x	x	4	3	1	2	x	x	8	7	5	6	x	x	4	3	1	2	x	x	1	3	4	2	x	x	6	5	8	7	x	x	C	6 m höst + vår beh						
6 m obeh	A																																																D	6 m höst beh									
		Block I														Block II														Block III														Block IV															

Led	Sort	Uts mängd	Såtidpunkt
1	Brons	300 k/m2	T1 , normal
2	Brons	400 k/m2	T1 , normal
3	Ellvis	300 k/m2	T1 , normal
4	Ellvis	400 k/m2	T1 , normal
5	Brons	300 k/m2	T1 + 2v, sen
6	Brons	400 k/m2	T1 + 2v, sen
7	Ellvis	300 k/m2	T1 + 2v, sen
8	Ellvis	400 k/m2	T1 + 2v, sen

Kemisk kontroll		
A	obeh	
B	vår beh	12 m vår beh (i mitten)
C	höst + vår beh	12 m höst beh (halva rutan)
D	höst beh	



Höstbehandlat

Höst- & vårbehandlat.

Vårbehandlat

Obehandlat



Gunnestorp Kattarp 2014



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Resultat

Försök 3 Mossheddinge

Sådd 14 sep / **tidigt**

Sådd 4 okt / **sent**



Försök 1 *Ormastorp* 31 maj 2014

Sådd 8 sep 2013 / tidigt

Obehandlad kontroll

Sådd 21 sep 2013 / sent

Vårbehandlat

Ormastorp 31 maj 2014



Obehandlad kontroll

Sådd 8 sep 2013

Sådd 21 sep 2013

Ormastorp 31 maj 2014



Obehandlat

Vårbehandlat

Höst- & vårbehandlat

Sådd 21 sep 2013

Sådd 8 sep 2013

Höstbehandlat

Ormastorp 31 maj 2014



8 sep 2013

21 sep 2013

Obehandlad kontroll

Ormastorp 31 maj 2014

Odlingsåtgärder / faktorer

Såtidpunkt	T1	medeltal av 2 sorter och 2 utsädesmängder
	T2	” ” ”
Sort	S1	medeltal av 2 såtidpunkter och 2 utsädesmängder
	S2	” ” ”
Utsädesmängd	U1	medeltal av 2 såtidpunkter och 2 sorter
	U2	
Obehandlat		
Höstbehandlat		
Höst- och vårbehandlat		
Vårbehandlat		
Potential	T1S1U1	Lägst ogräskonkurrens
	T2S2U2	Högst ”

IWM – Renkavle (ALOMY) - 5 försök (3 försök 2013/14 och 2 försök 2014/15)

<i>Effekt av</i>	Renkavle plantantal Juni	Renkavle vikt Juni	Renkavle axantal Juni	Höstvete axantal Juni	Skörd (variation) Juli/Aug
Såtidpunkt	-50%	-64%	-65%	+31%	+20% (103-157)
Sort	-16%	-23%	-23%	+12%	+9% (101-126)
Utsädesmängd	-10%	-10%	-10%	+9%	+2% (100-106)
"Potential"	-69%	-78%	-77%	+56%	+33% (112-167)

Herbicidanvändning:

obehandlat

obehandlat

obehandlat

obehandlat

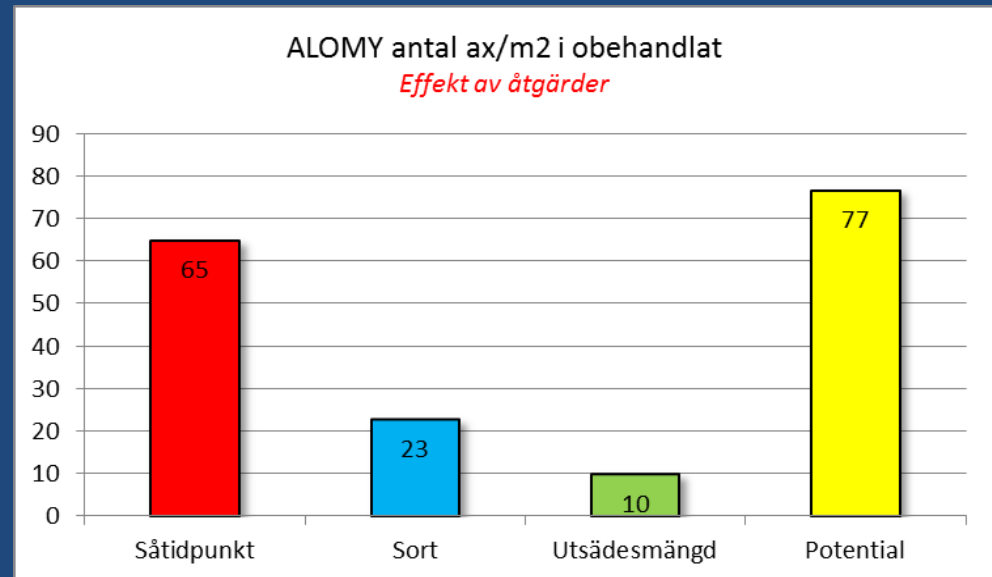
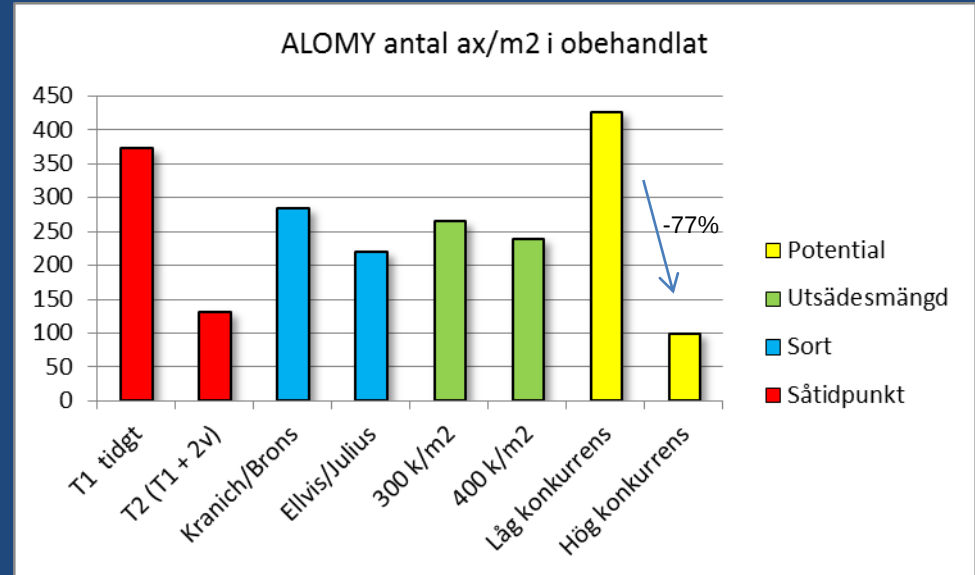
*Medeltal av
obehandlat
och behandlat*

Renkavle ALOMY

Antal ax/m² I obehandlat

Beh	N	Mean	Grouping
T1 S2 U1	5	425,40	A
T1 S2 U2	5	409,30	A
T1 S1 U1	5	354,40	A B
T1 S1 U2	5	297,50	A B C
T2 S2 U1	5	151,60	B C
T2 S2 U2	5	146,80	B C
T2 S1 U1	5	124,80	C
T2 S1 U2	5	98,80	C

Diff: 425 - 99 = 326 ax/m²
82 frön/ax -> ~ 27 000 frön/m²

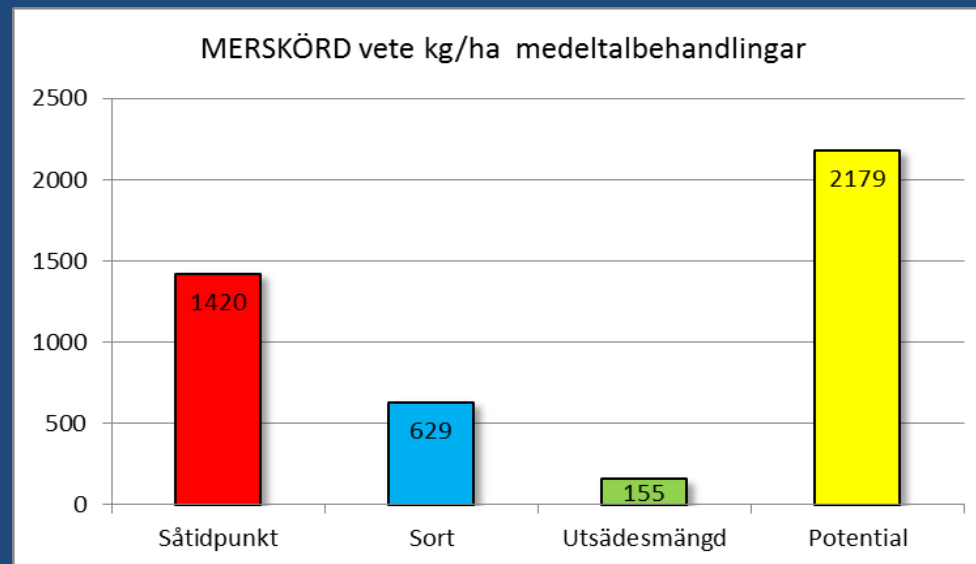
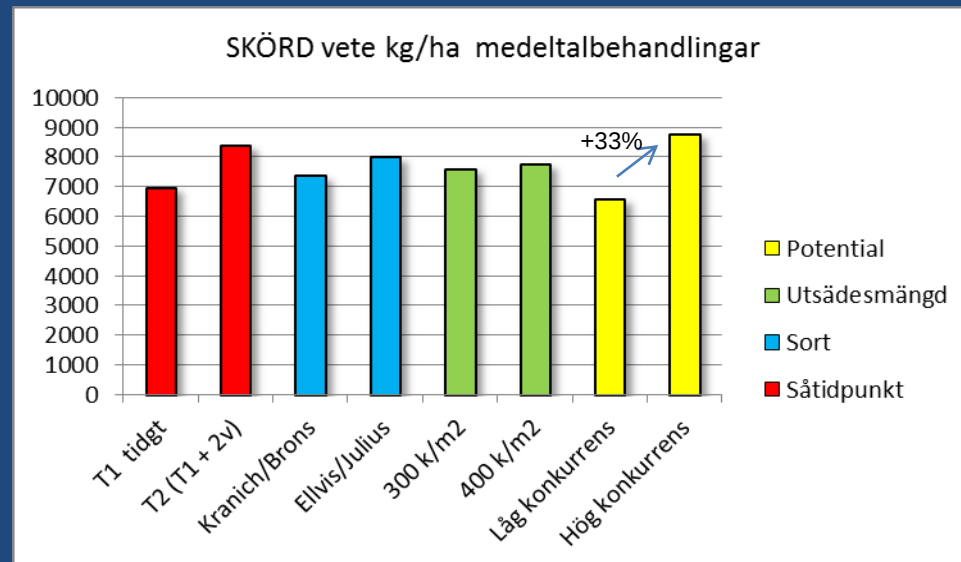


Höstvete

Skörd och Skördeökning kg/ha

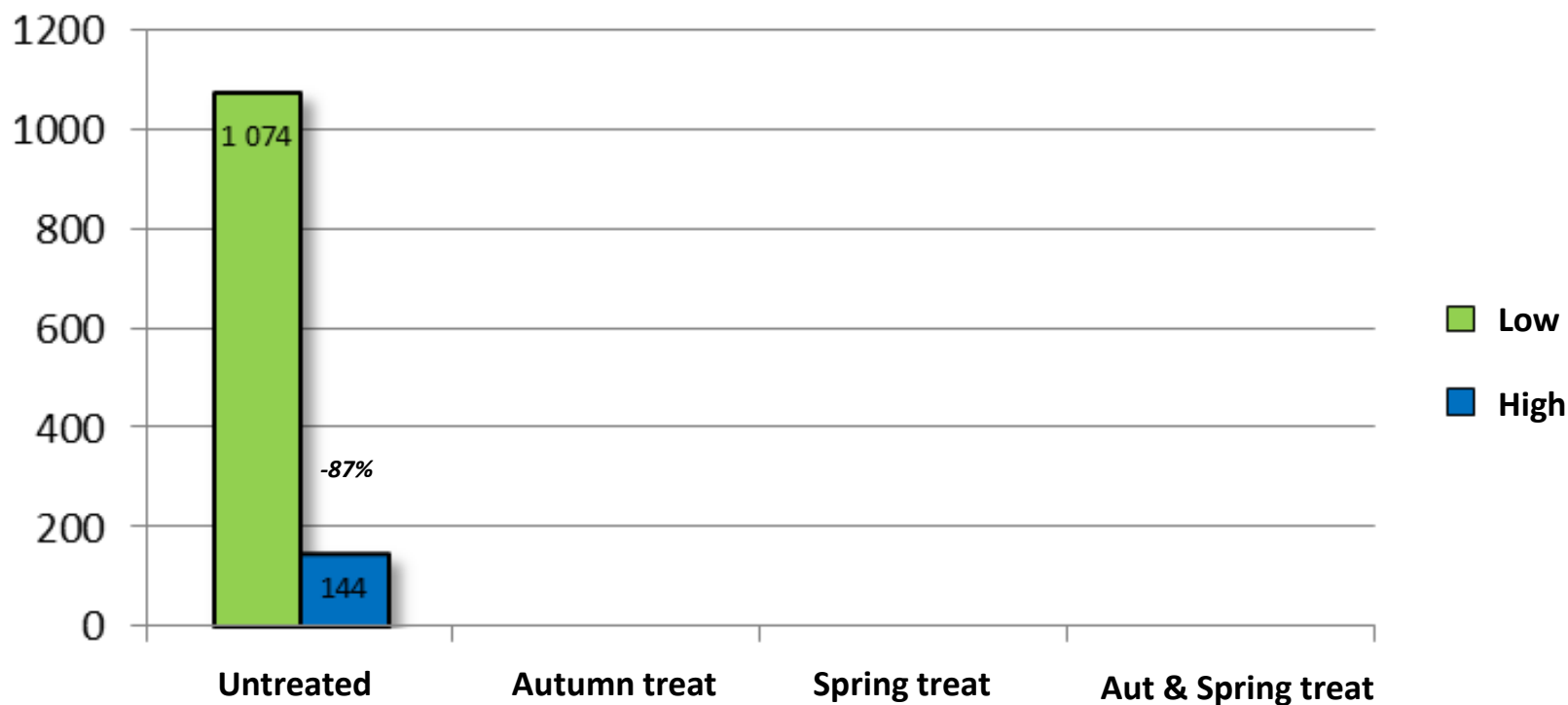
*Medeltal av
obehandlat och
behandlade led*

Beh	N	Mean	Grouping
T2 S1 U2	5	8780	A
T2 S1 U1	5	8703	A B
T2 S2 U2	5	8129	A B C
T2 S2 U1	5	7996	A B C
T1 S1 U2	5	7384	A B C
T1 S1 U1	5	7158	B C
T1 S2 U2	5	6785	C
T1 S2 U1	5	6601	C



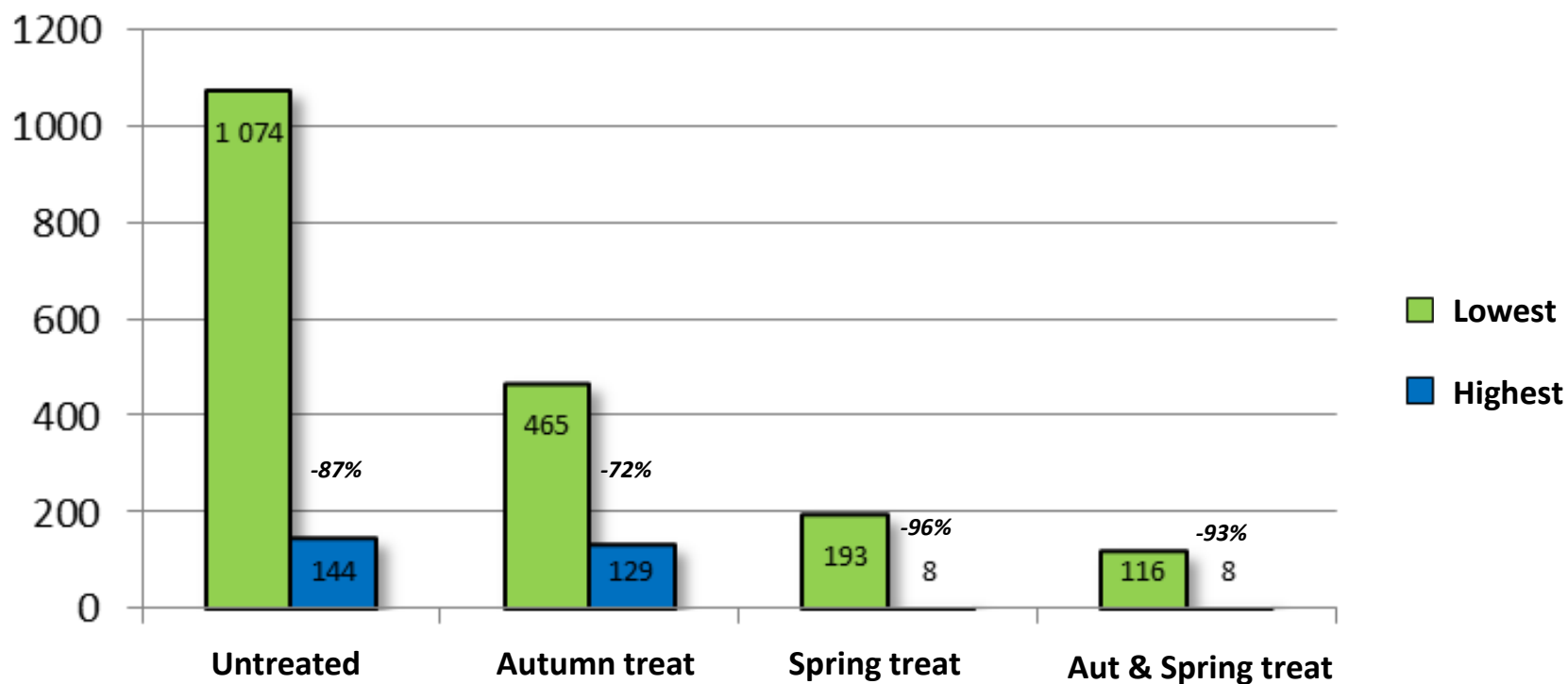
Impact of chemical weed control

IWM winter wheat **Black grass weight** g/m²
Weed competitive measures "**lowest**" resp "**highest**"
Average of 3 trials about 1 June 2014



Impact of chemical weed control

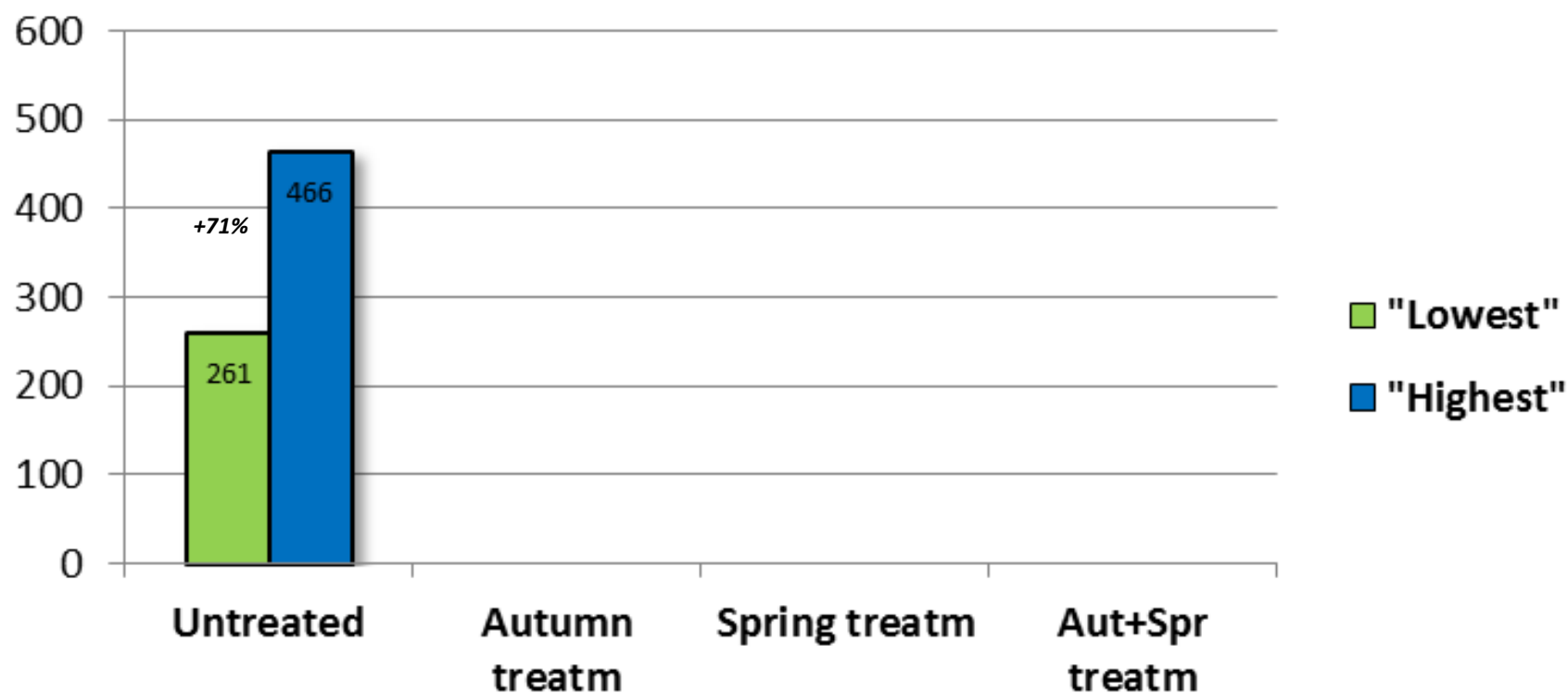
IWM winter wheat **Black grass weight** g/m²
Weed competitive measures "lowest" resp "highest"
Average of 3 trials about 1 June 2014



Impact of chemical weed control

IWM Black grass, **Winter wheat ears number/m²**
Weed competitiveness measures **lowest** resp **highest**

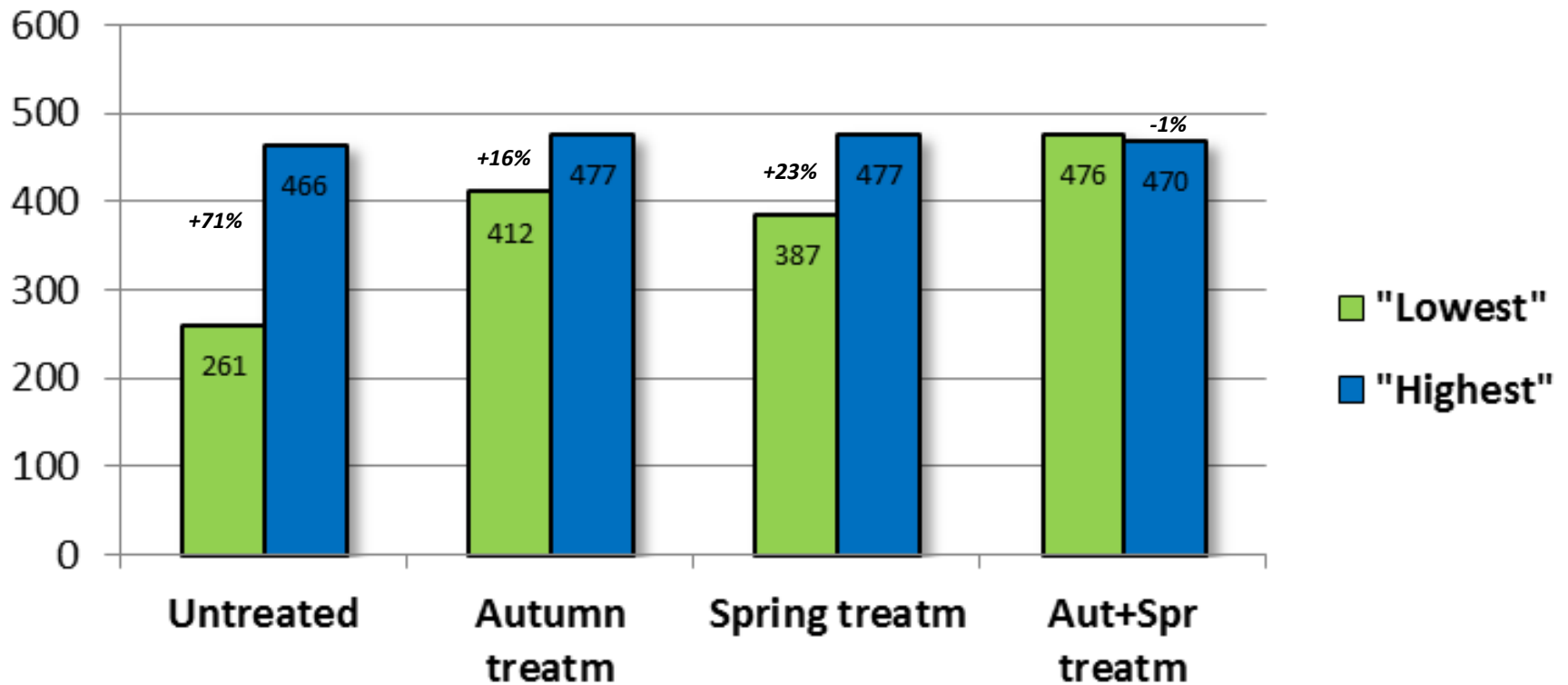
Ormastorp 31 May 2014



Impact of chemical weed control

IWM Black grass, **Winter wheat ears number/m²**
Weed competitiveness measures **lowest** resp **highest**

Ormastorp 31 May 2014



Use of herbicides compensate the lack of weed competitive cropping measures
Use of weed competitive measures makes it possible to reduce the need for/use of herbicides

Diskussion och slutsatser

Integrerad bekämpning av renkavle

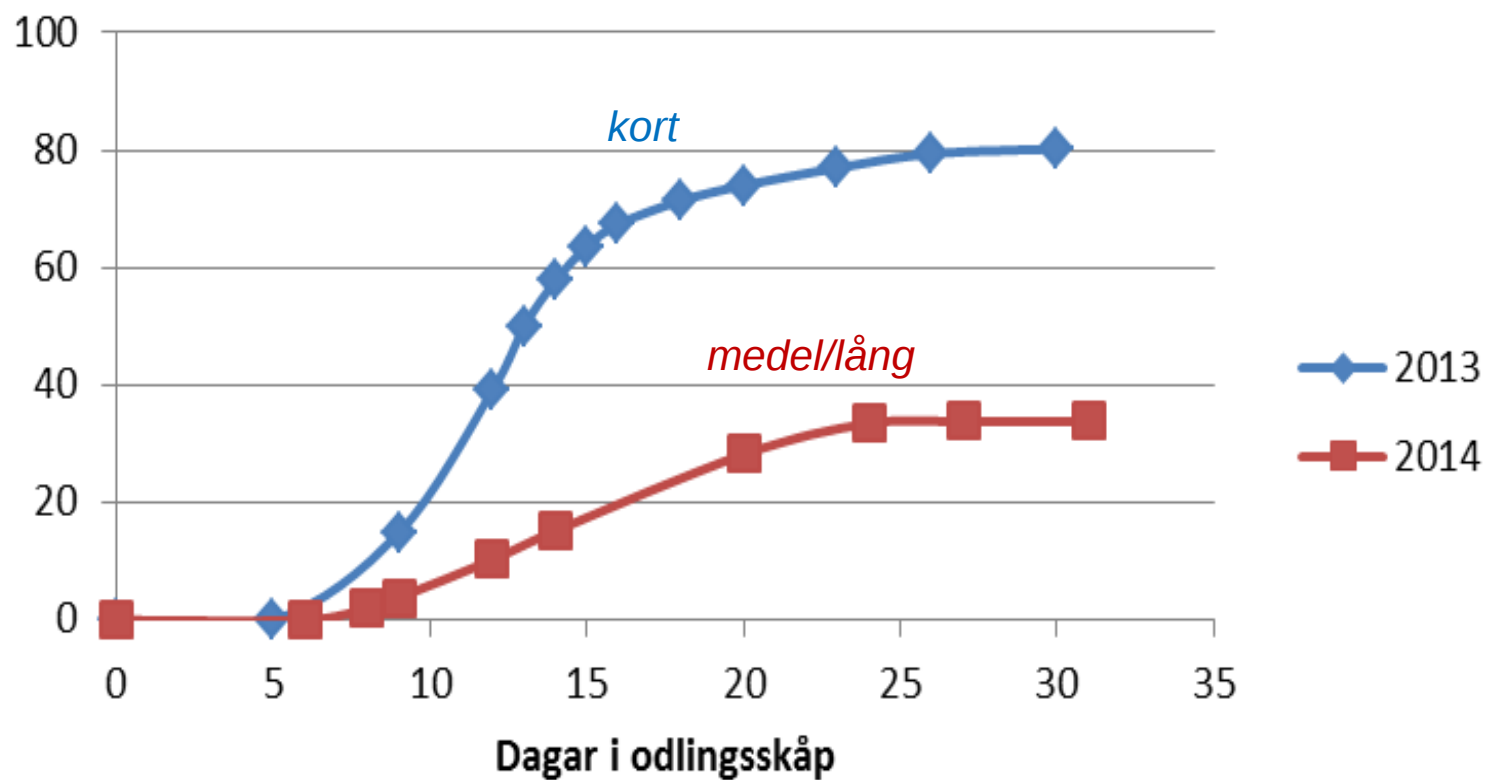
**Odlingsåtgärder visar stor effekt både 2013/14 och 2014/15
något mindre 2015/16**

Särskilt såtidpunkt

Stor "Potential"

Förklaring?

IWM Ormastorp Grobarhet och groningsvila % grodda frön



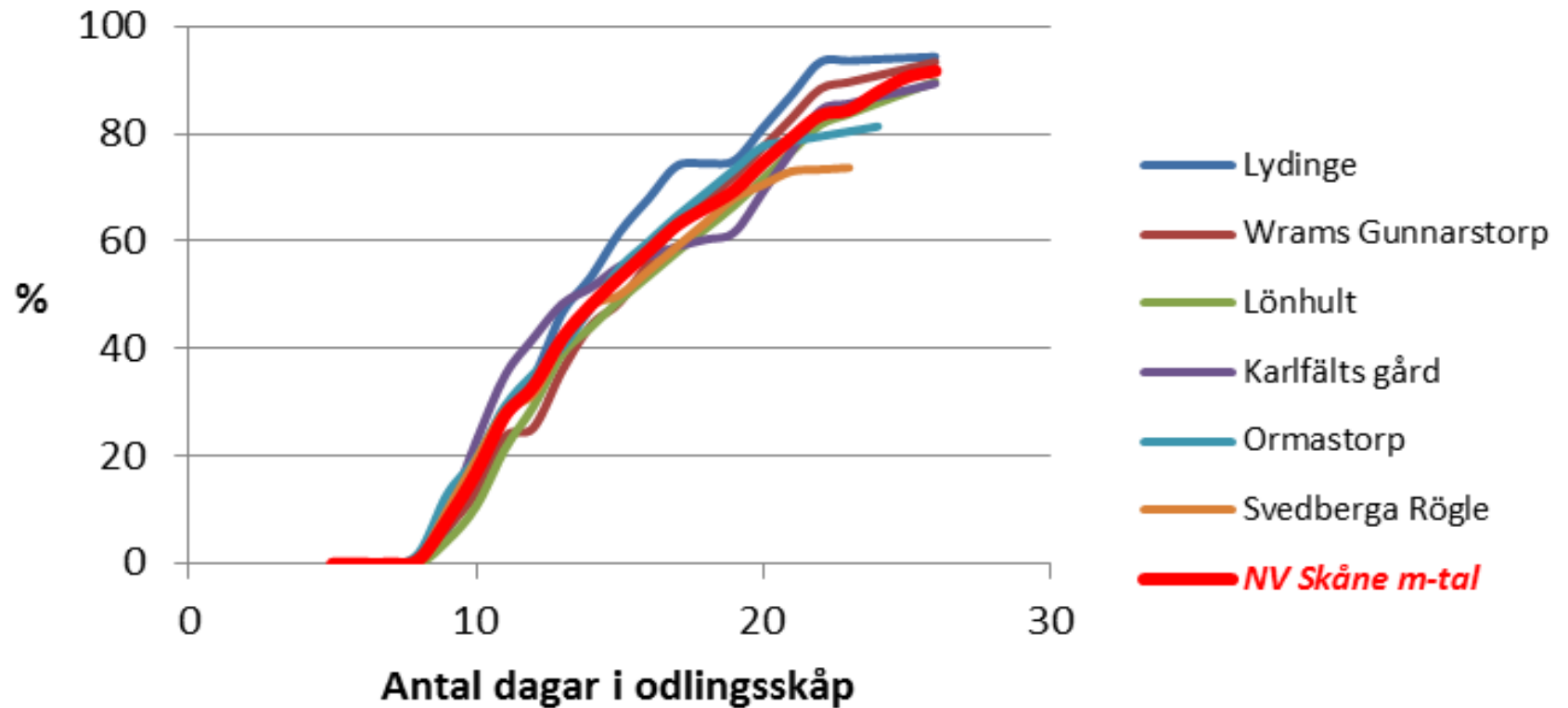


Bestämning av groningsvila i klimatkammare



Renkavle Grobarhet och groningsvila 2015

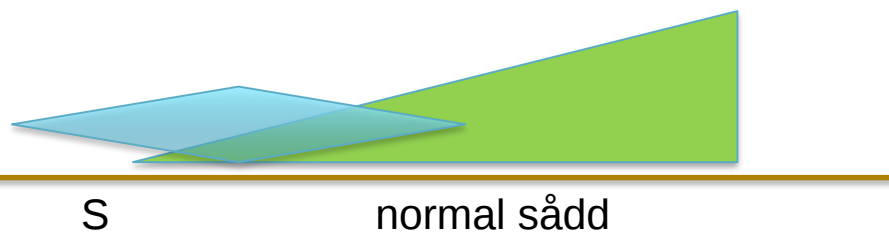
NV Skåne 2015



Renkavle - groningsvila - sådd

Groningsvila

medel



renkavle
uppkomst



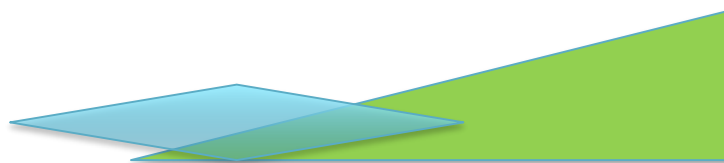
höstvete

S = sådd **K** = kontroll

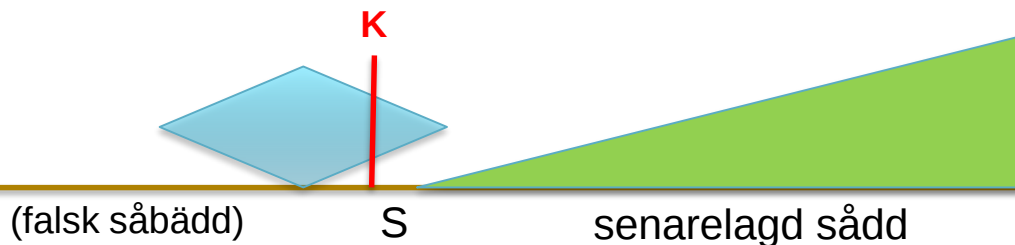
Renkavle - groningsvila - sådd

Groningsvila

medel



kort



lång



renkavle
uppkomst



höstvete

S = sådd

K = kontroll

Uthållig kontroll av gräsogräs - renkavle

Inverkan av jordbearbetning

Renkavle - långliggande försök
Vilhelmsfält och Engelftofta

Växtföljd: vårkorn – höstvetes - höstvetes

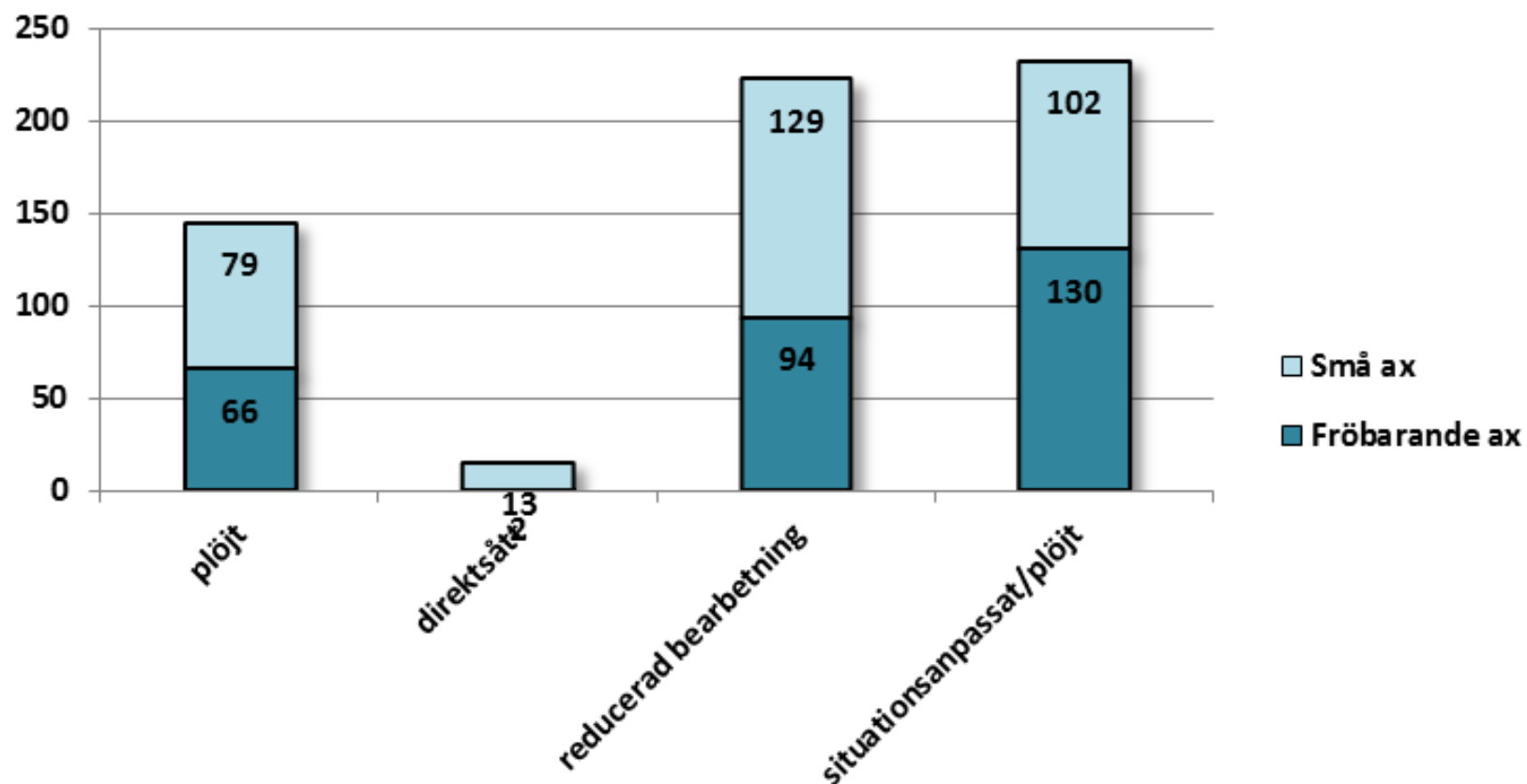
Led A : plöjning före sådd

Led B : direktsådd

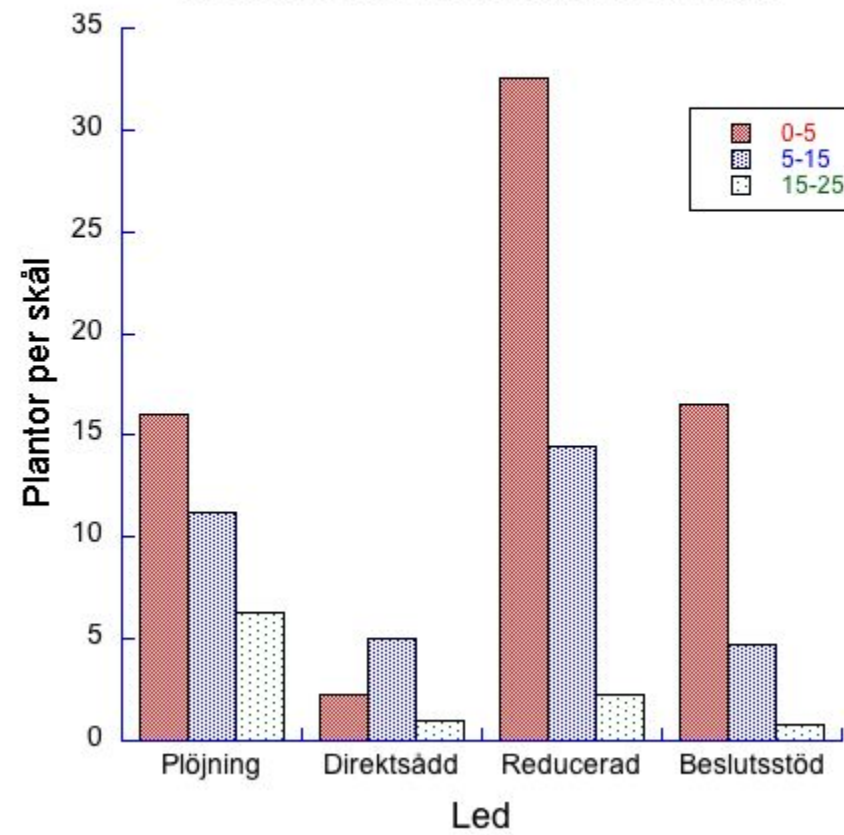
Led C : reducerad bearbetning före sådd

Led D : situationsanpassad bearbetning/sådd

Vilhelmsfält LL renkavle ax/m² 24 juli 2013

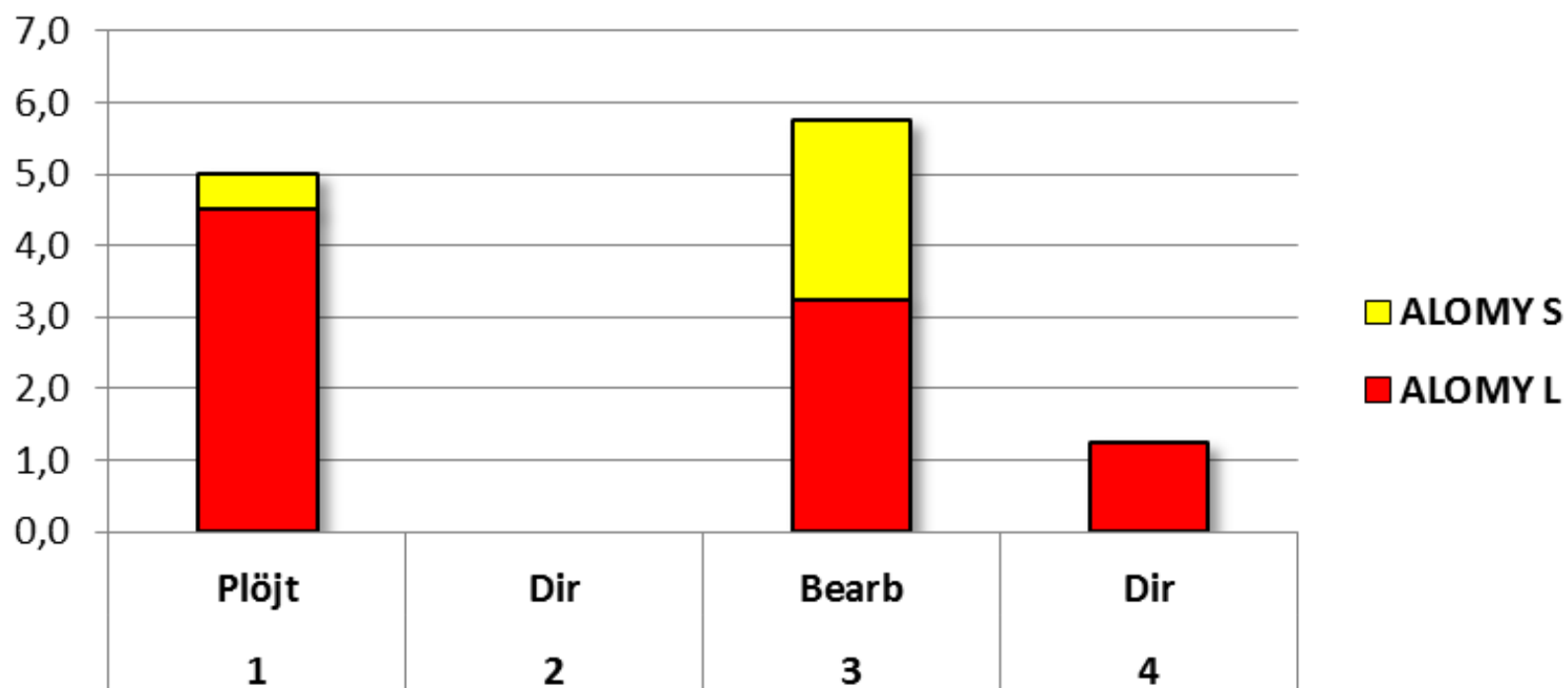


Fröbank oktober 2014, Vilhelmsfält



ALOMY LL Vilhelmsfält Renkavle pl/m²

L = stora höstgroende S = små vårgroende 24 april 2016



Procent grodda renkavlefrön Olika jorddjup. Förvaring augusti till september följande år

M-tal 4 år

2001/02 02/03 03/04 04/05

Djup	M-tal 4 år		2001/02 02/03 03/04 04/05			
	0 cm	2,3% (8,6%*)	0	1,6	7,2	0,4 % (7,1* 10,1*)
	2 cm	46%	29	44	56	53%
	5 cm	44%	27	63	62	23%
	10 cm	49%	26	70	63	36%
	25 cm	47%	34	71	60	24%

* halmtäkt på ytan

Bekämpningsstrategier mot renkavle

Strategier mot herbicidresistens

Motåtgärder

Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort gröningsvila*

Senarelagd sådd / falsk såbädd

början/mitten sep -> slutet sep/början av okt

Inverkan på renkavlen

färre plantor
mindre plantor
mindre bestockning

Senarelagd sådd / falsk såbädd

början/mitten sep -> slutet sep/början av okt

Inverkan på renkavlen

färre plantor
mindre plantor
mindre bestockning

färre ax
lägre fröproduktion
sämre frökvalitet

Senarelagd sådd / falsk såbädd

början/mitten sep -> slutet sep/början av okt

Inverkan på renkavlen

färre plantor
mindre plantor
mindre bestockning

färre ax
lägre fröproduktion
sämre frökvalitet

lägre bidrag till fröbanken

högre ogräsverkan/herbicideffekt

Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort gröningsvila*

Ökad utsädesmängd >450 kärnor/m²

Använd mera konkurrenskraftiga arter och sorter höstkorn& vårkorn

Växtföljden måste inkludera vårsådda grödor

Grödans konkurrens

- **Artval** *höstkorn > höstvete*
 vårkorn > vårvete
- **Sortval**
- **Utsädesmängd**



höstvete

höstkorn



vårkorn

vårvete

höstkorn

höstvete



Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort groningsvila*

Ökad utsädesmängd >450 kärnor/m²

Använd mera konkurrenskraftiga arter och sorter höstkorn& vårkorn

Växtföljden måste inkludera vårsådda grödor

Ett år med träda/flerårig vall – nyckelroll för reduktion av fröbanken

Optimera renkavlefrönas groningsförhållanden före sådd



Teknikutveckling



Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort groningsvila*

Ökad utsädesmängd >450 kärnor/m²

Använd mera konkurrenskraftiga arter och sorter höstkorn& vårkorn

Växtföljden måste inkludera vårsådda grödor

Ett år med träda/flerårig vall – nyckelroll för reduktion av fröbanken

Optimera renkavlefrönas groningsförhållanden före sådd

Använd kemisk bekämpning som sista åtgärd – inte första

Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort groningsvila*

Ökad utsädesmängd >450 kärnor/m²

Använd mera konkurrenskraftiga arter och sorter höstkorn & vårkorn

Växtföljden måste inkludera vårsådda grödor

Ett år med träda/flerårig vall – nyckelroll för reduktion av fröbanken

Optimera renkavlefrönas groningsförhållanden före sådd

Använd kemisk bekämpning som sista åtgärd – inte första



Uthållig integrerad bekämpning av renkavle

Integrerad ogräsbekämpning, *ex renkavle*

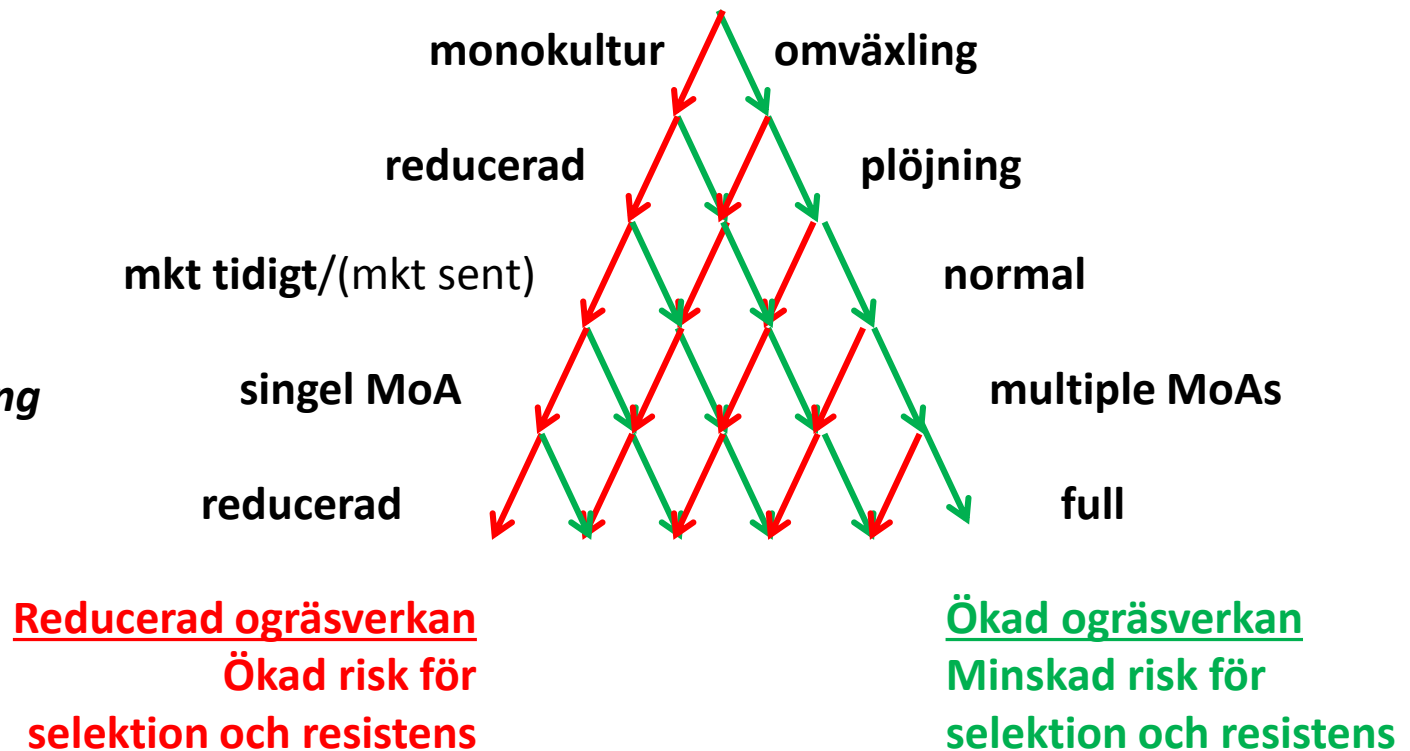
• Växtföljd

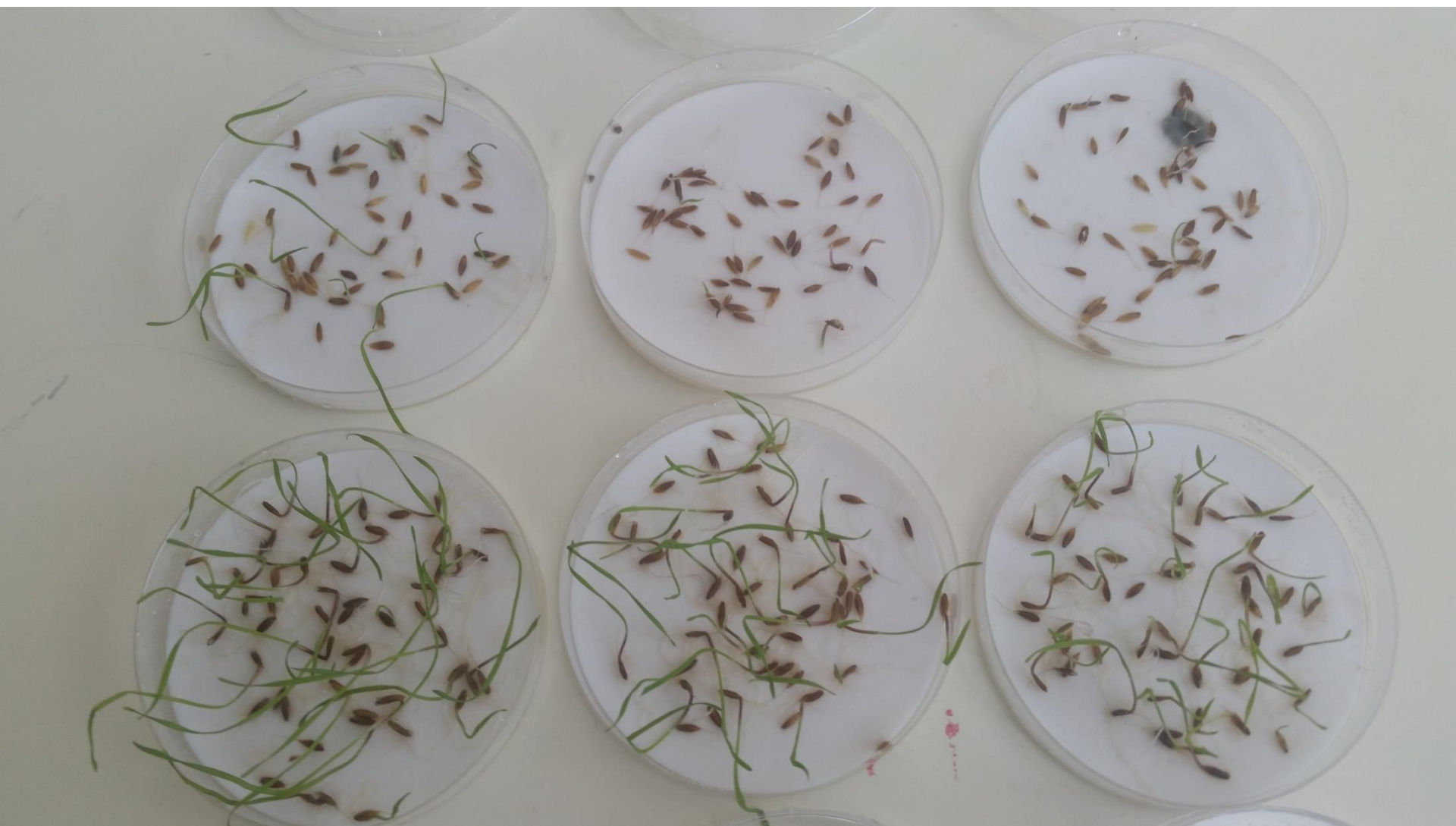
• Jordbearbetning

• Såtidpunkt

• Herbicidanvändning

• dos





Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort gröningsvila*

Ökad utsädesmängd >450 kärnor/m²

Använd mera konkurrenskraftiga arter och sorter höstkorn & vårkorn

Växtföljden måste inkludera vårsådda grödor

Ett år med träda/flerårig vall – nyckelroll för reducering av fröbanken

Optimera renkavlefrönas gröningsförhållanden före sådd

Använd kemisk bekämpning som sista åtgärd – inte första



Uthållig integrerad bekämpning av renkavle



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Tack för er uppmärksamhet!

Frågor? Kommentarer?

Integrerad kontroll av renkavle

Lönsamhet?

Vad kostar det att tillämpa IWM mot renkavle?

kortsiktigt
långsiktigt

Vad kostar det att inte tillämpa IWM mot renkavle
fortsatt kemisk bekämpning?

Exempel UK

Växtföljd: höstvetes – höstvetes – höstraps - åkerböna

Areal: 800 ha

Renkavle: 58 pl/m²

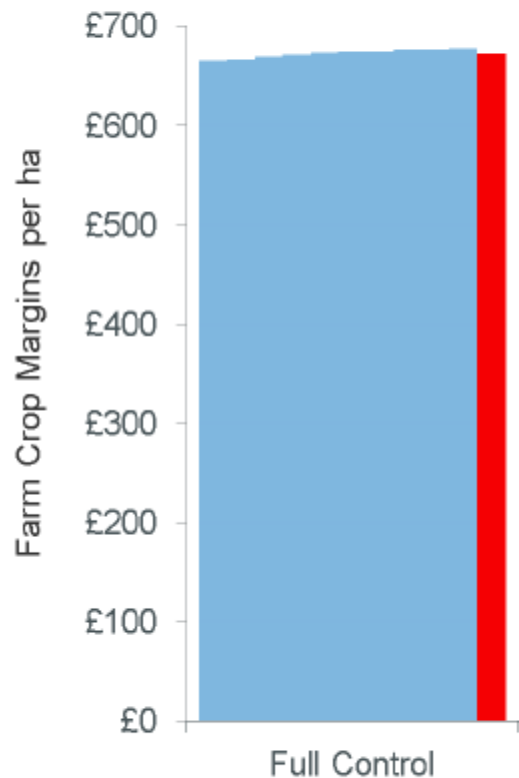
Vad kostar det att tillämpa IWM mot renkavle?

Vad koster effektreducering pga resistens?

Hur påverkas täckningsbidraget över en 10-årig tidsperiod?

*Rothamsted Research
Savills Research/Agribusiness
Farmers Weekly*

What does declining control mean?



Source: Rothamsted, Farmers Weekly & Savills Research (*decline in herbicide efficacy is cumulative per year)

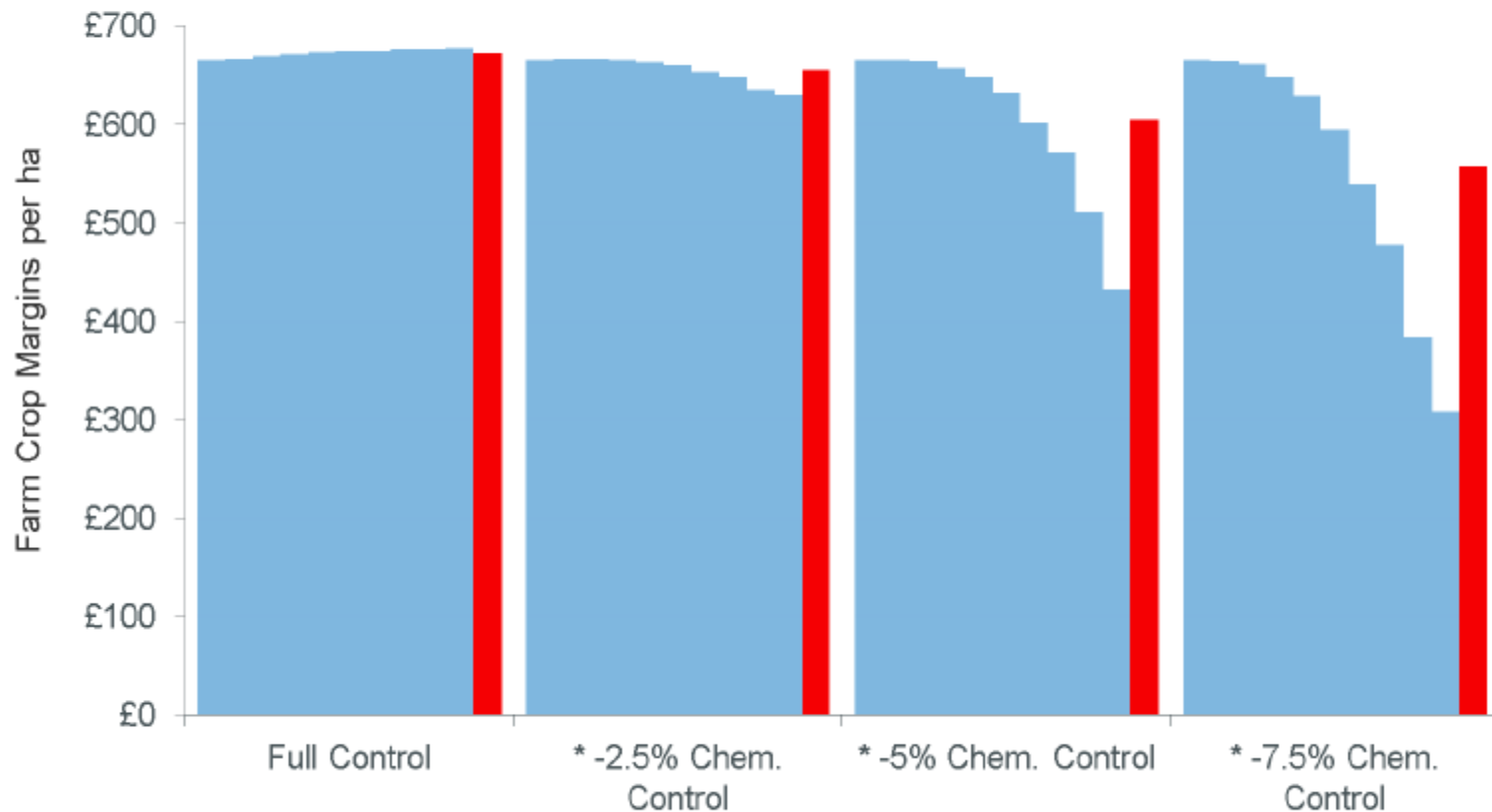
What does declining control mean?

FARMERS
WEEKLY



ROTHAMSTED
RESEARCH

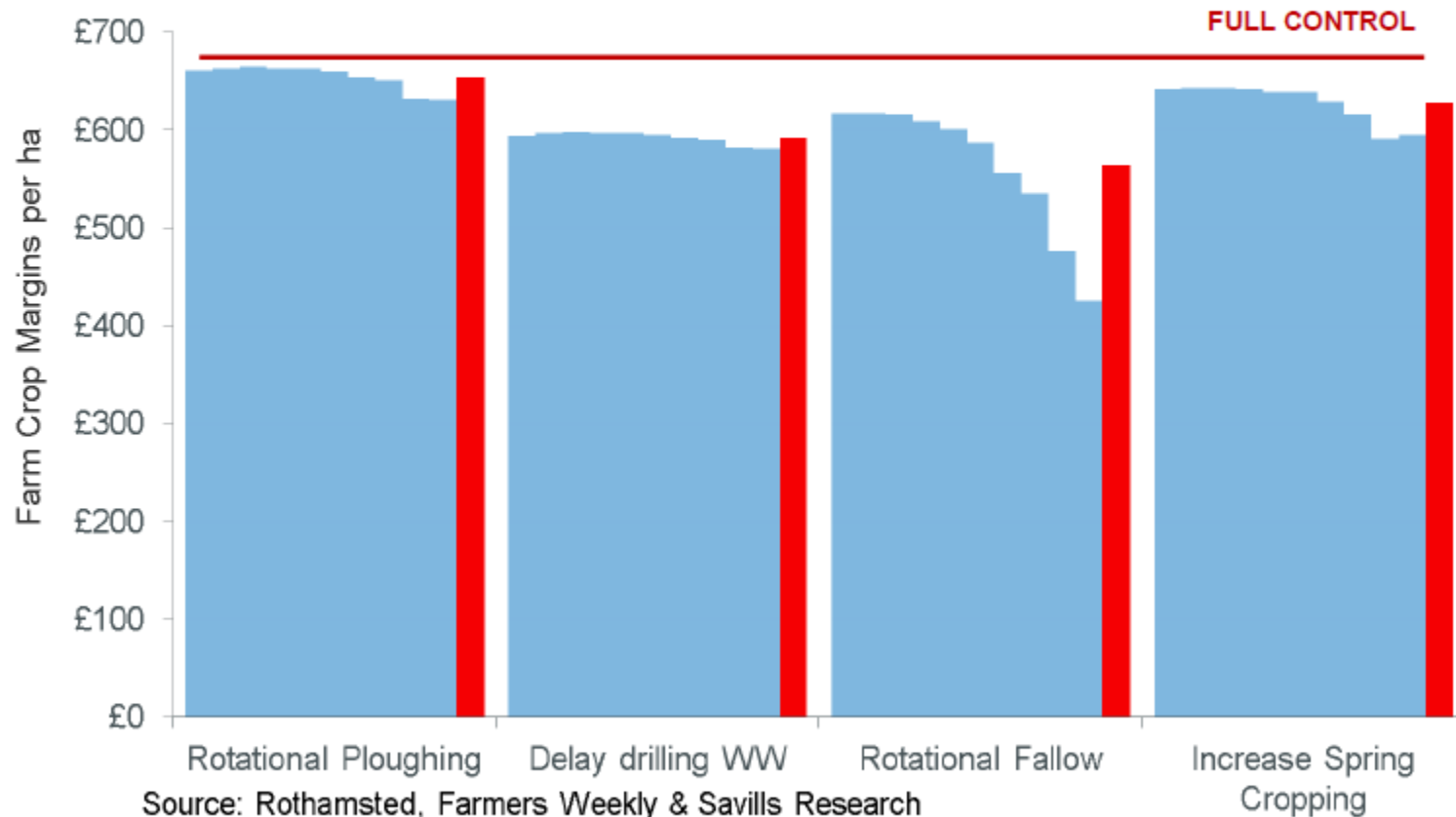
savills



Source: Rothamsted, Farmers Weekly & Savills Research (*decline in herbicide efficacy is cumulative per year)

What is available to mitigate losses?

FARMERS
WEEKLY



Exempel på betydelsen av integrerade åtgärder

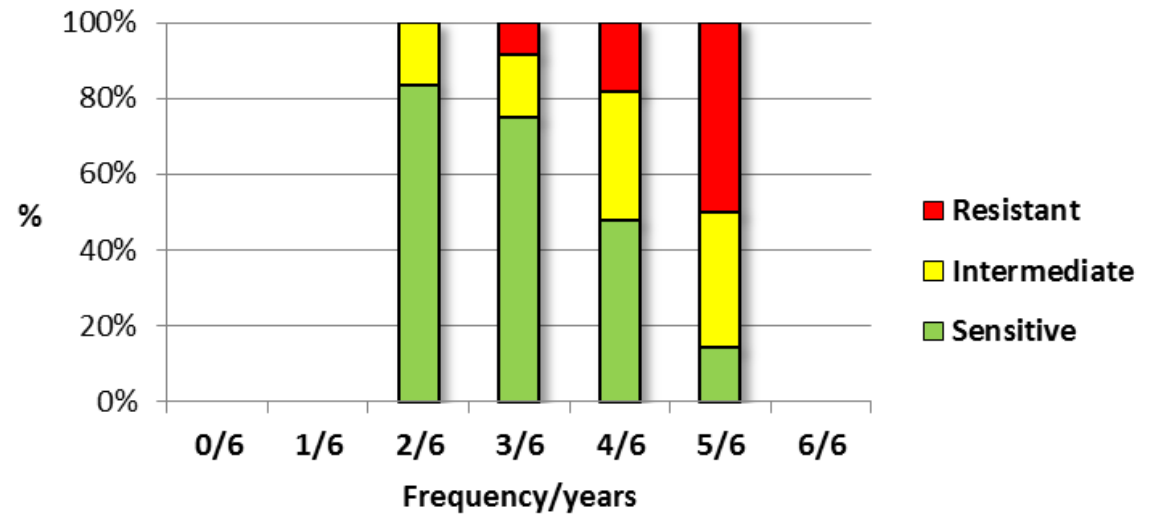
IWM - Herbidicresistens i Tyskland

J Herrman *et al* 2016

IWM Black grass - Winter cereals

Frequency of non-chemical management and ALS resistance status

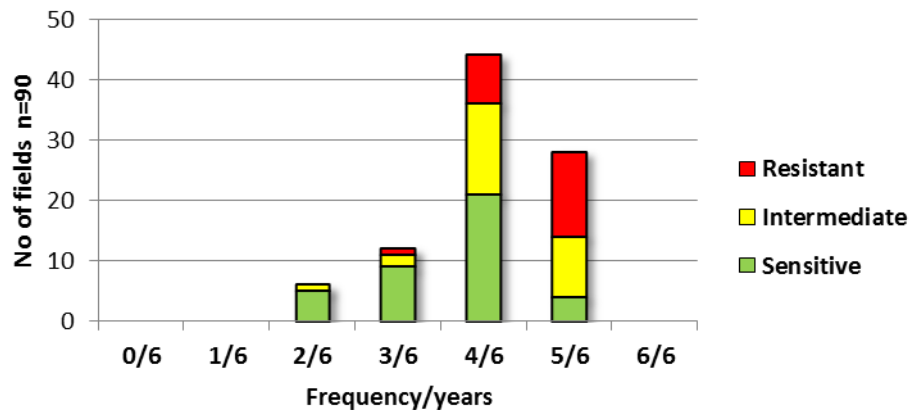
Herrmann J et al, 2016

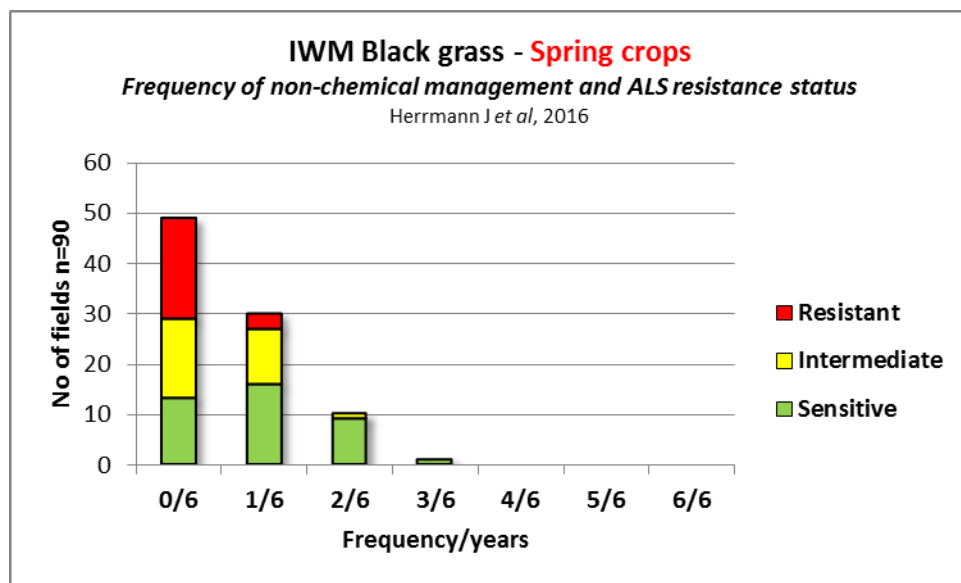
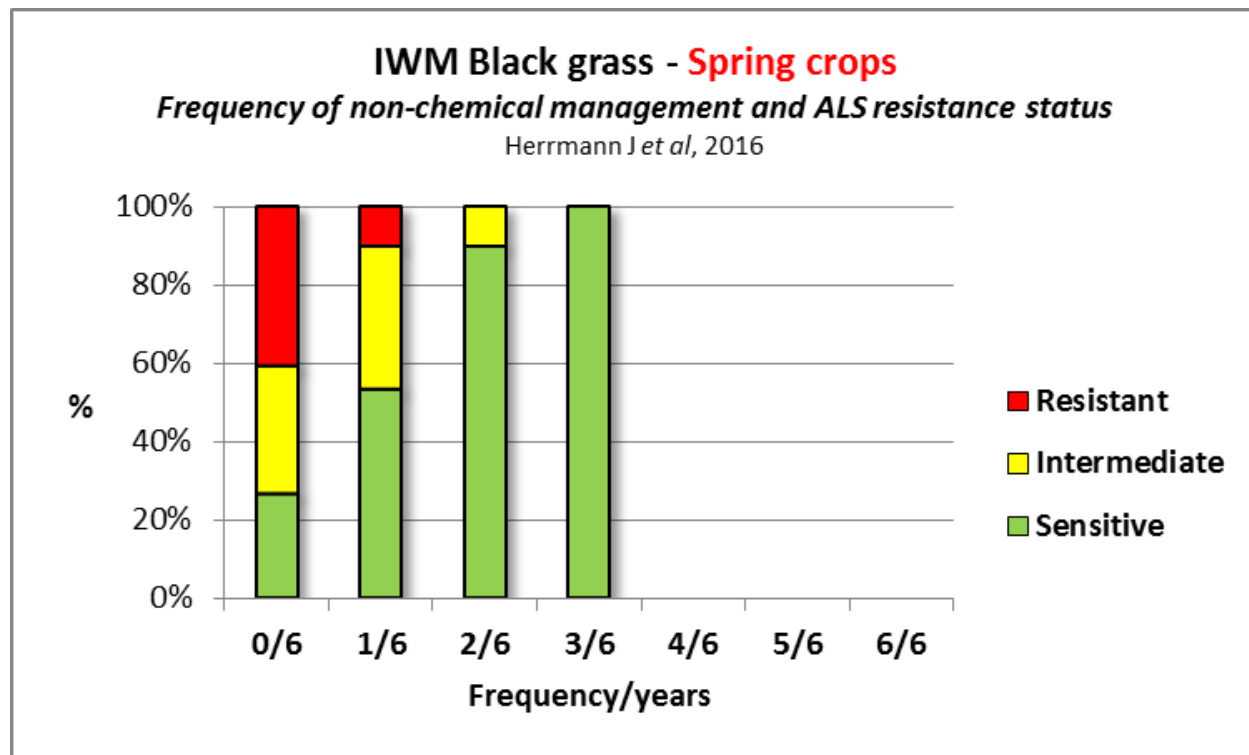


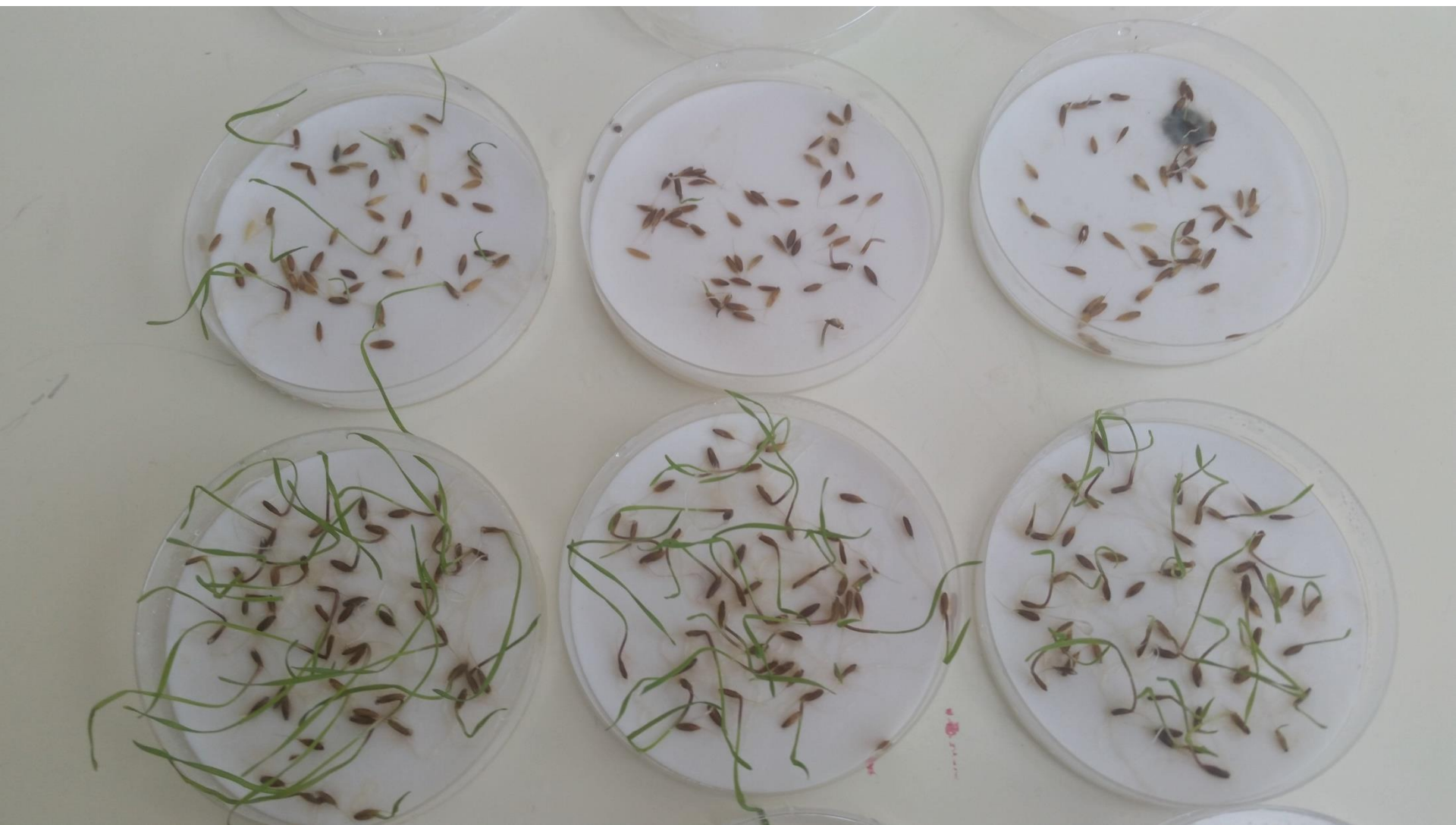
IWM Black grass - Winter cereals

Frequency of non-chemical management and ALS resistance status

Herrmann J et al, 2016







Bekämpningsstrategier mot renkavle - *motåtgärder*

Förebygg/motverka renkavlens fröproduktion vid varje tillfälle

Aktiv falsk såbädd

Senarelagd sådd *särskilt vid kort gröningsvila*

Ökad utsädesmängd >450 kärnor/m²

Använd mera konkurrenskraftiga arter och sorter höstkorn& vårkorn

Växtföljden måste inkludera vårsådda grödor

Ett år med träda/flerårig vall – nyckelroll för reducering av fröbanken

Optimera renkavlefrönas gröningsförhållanden före sådd

Använd kemisk bekämpning som sista åtgärd – inte första



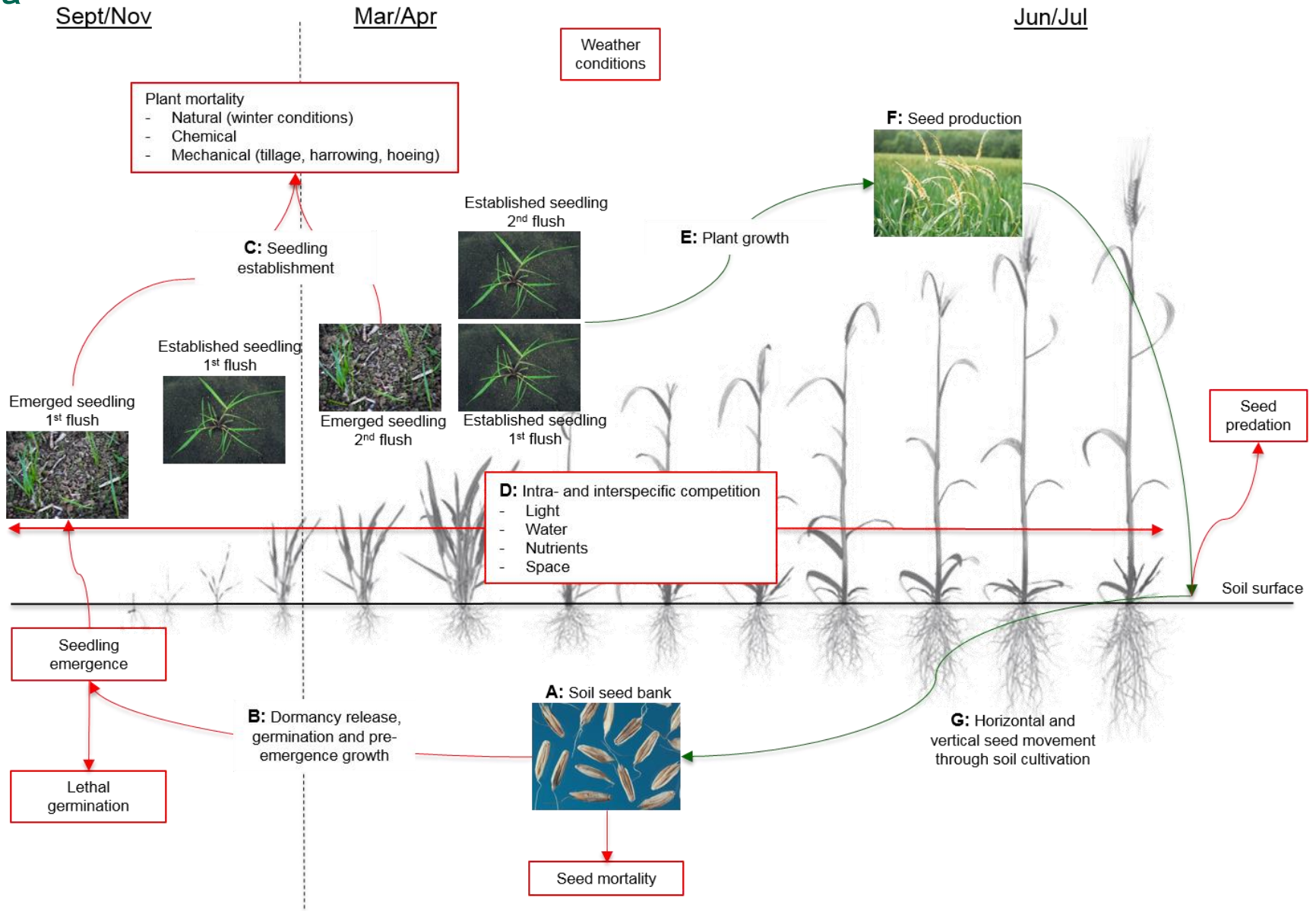
Uthållig integrerad bekämpning av renkavle



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Tack för er uppmärksamhet!

Frågor? Kommentarer?



Integrerad kontroll av renkavle

Lönsamhet?

Vad kostar det att tillämpa IWM mot renkavle?

kortsiktigt
långsiktigt

Vad kostar det att inte tillämpa IWM mot renkavle
fortsatt kemisk bekämpning?

Exempel UK

Växtföljd: höstvetes – höstvetes – höstraps - åkerböna

Areal: 800 ha

Renkavle: 58 pl/m²

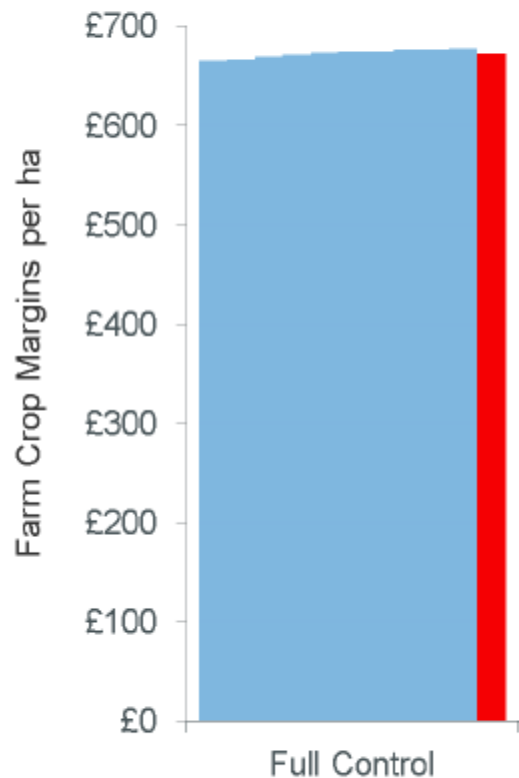
Vad kostar det att tillämpa IWM mot renkavle?

Vad koster effektreducering pga resistens?

Hur påverkas täckningsbidraget över en 10-årig tidsperiod?

*Rothamsted Research
Savills Research/Agribusiness
Farmers Weekly*

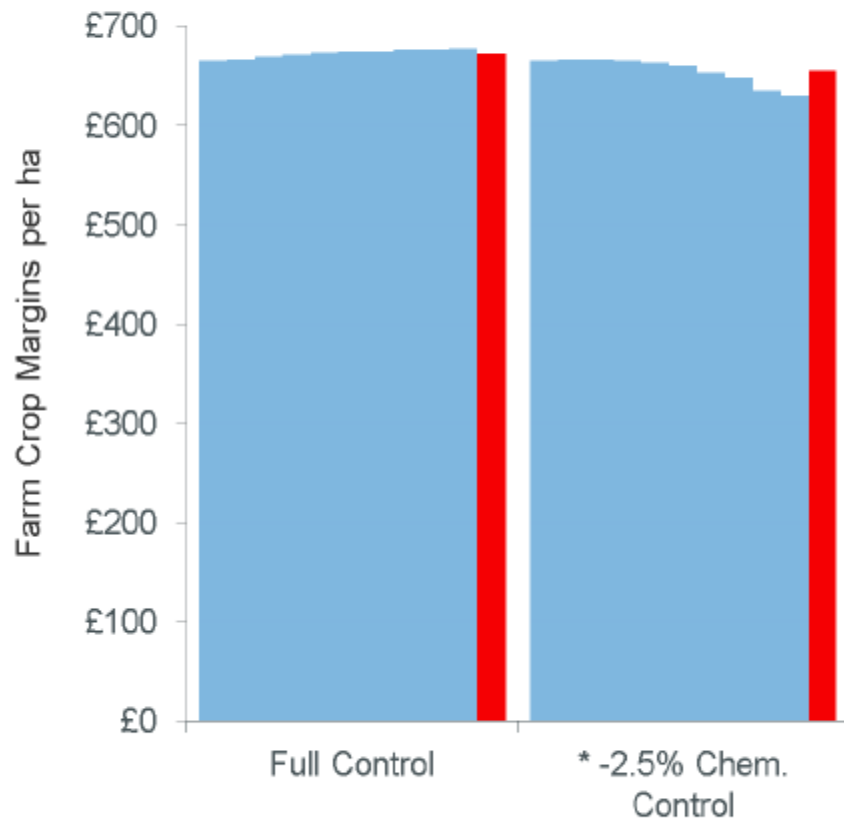
What does declining control mean?



Source: Rothamsted, Farmers Weekly & Savills Research (*decline in herbicide efficacy is cumulative per year)

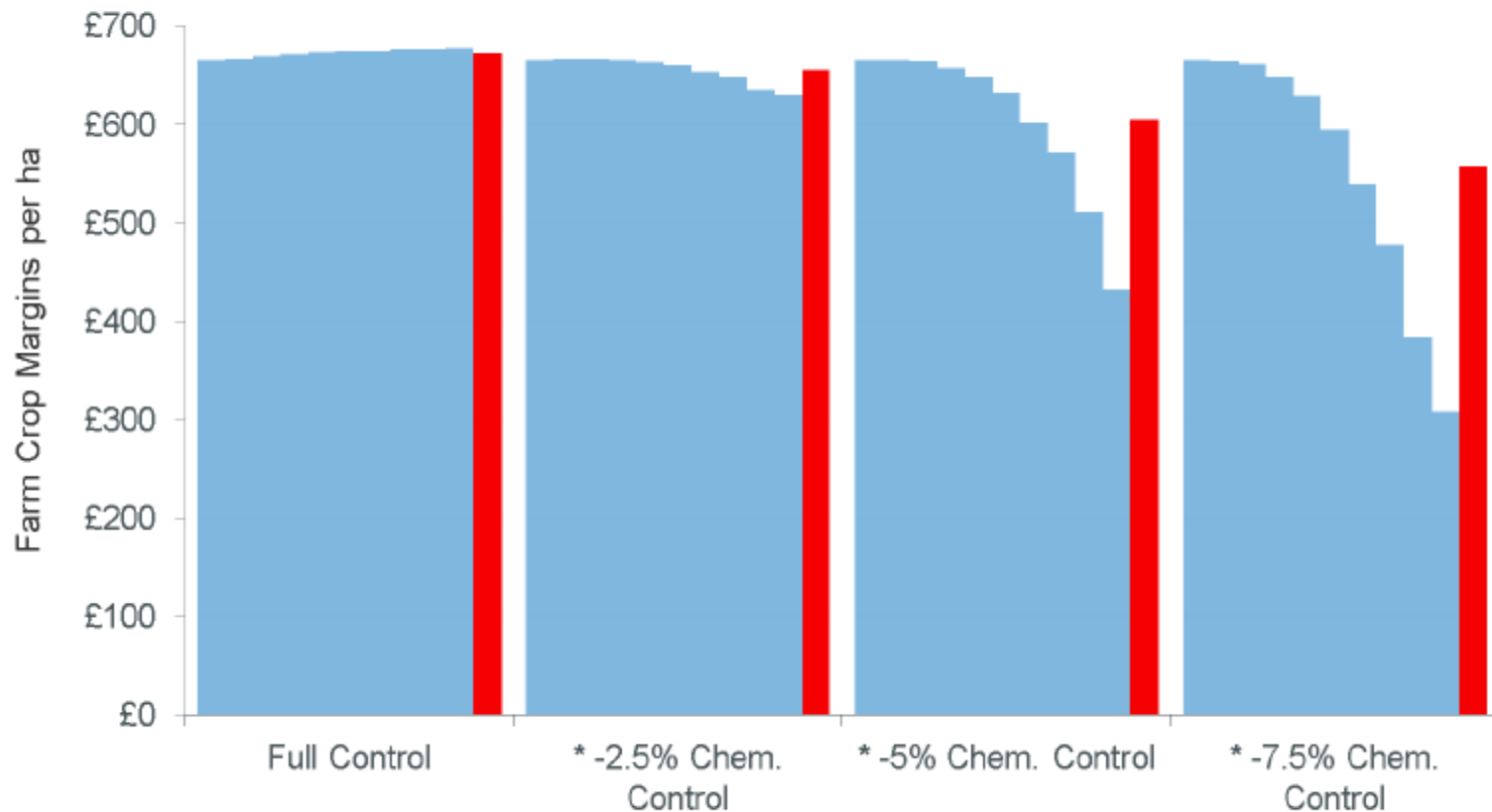
What does declining control mean?

FARMERS
WEEKLY



Source: Rothamsted, Farmers Weekly & Savills Research (*decline in herbicide efficacy is cumulative per year)

What does declining control mean?



Source: Rothamsted, Farmers Weekly & Savills Research (*decline in herbicide efficacy is cumulative per year)

Key Messages

FARMERS
WEEKLY

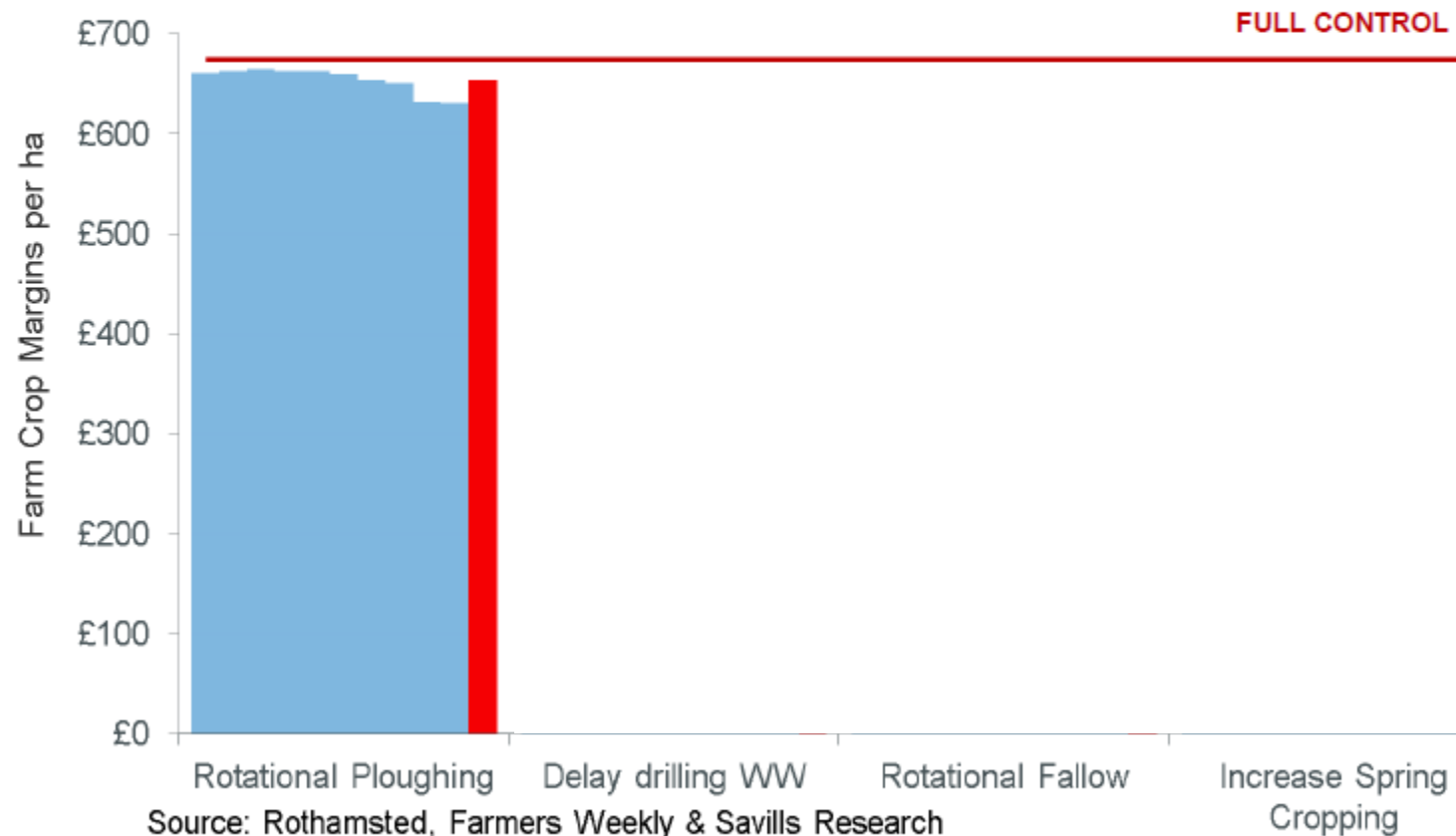


Our model indicates:-

- Full Control – no problem
 - Are you confident you can maintain full control with chemicals?
- With declining control there appears little effect initially, but then you fall off the cliff!
 - Have you any idea of how much resistance is building on your farm - how close to the cliff edge are you?
- The larger the decline in herbicide performance the sooner you drop off the cliff edge
 - How close are you?

What is available to mitigate losses?

FARMERS
WEEKLY



What is available to mitigate losses?

FARMERS
WEEKLY

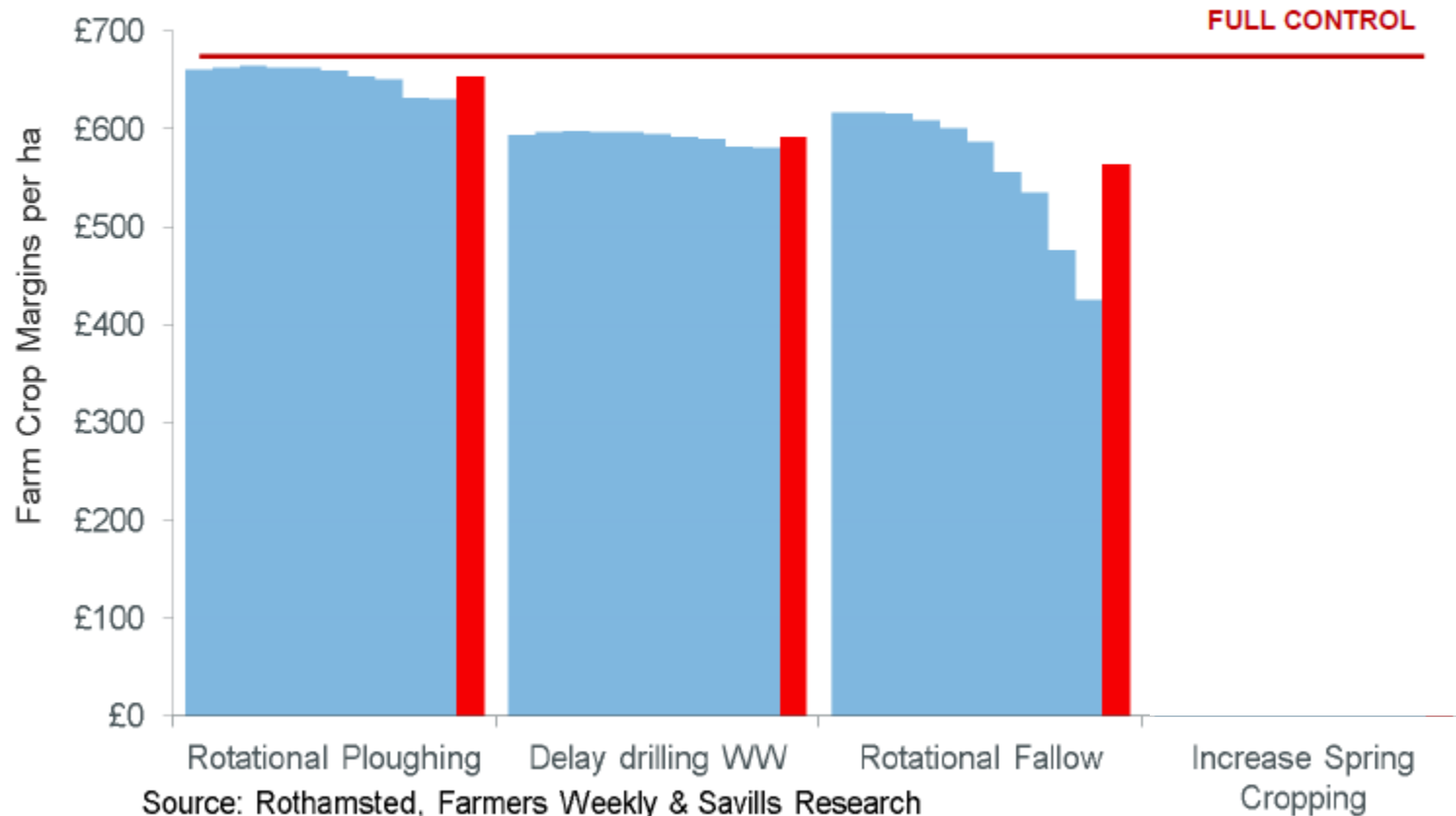


What is available to mitigate losses?

**FARMERS
WEEKLY**

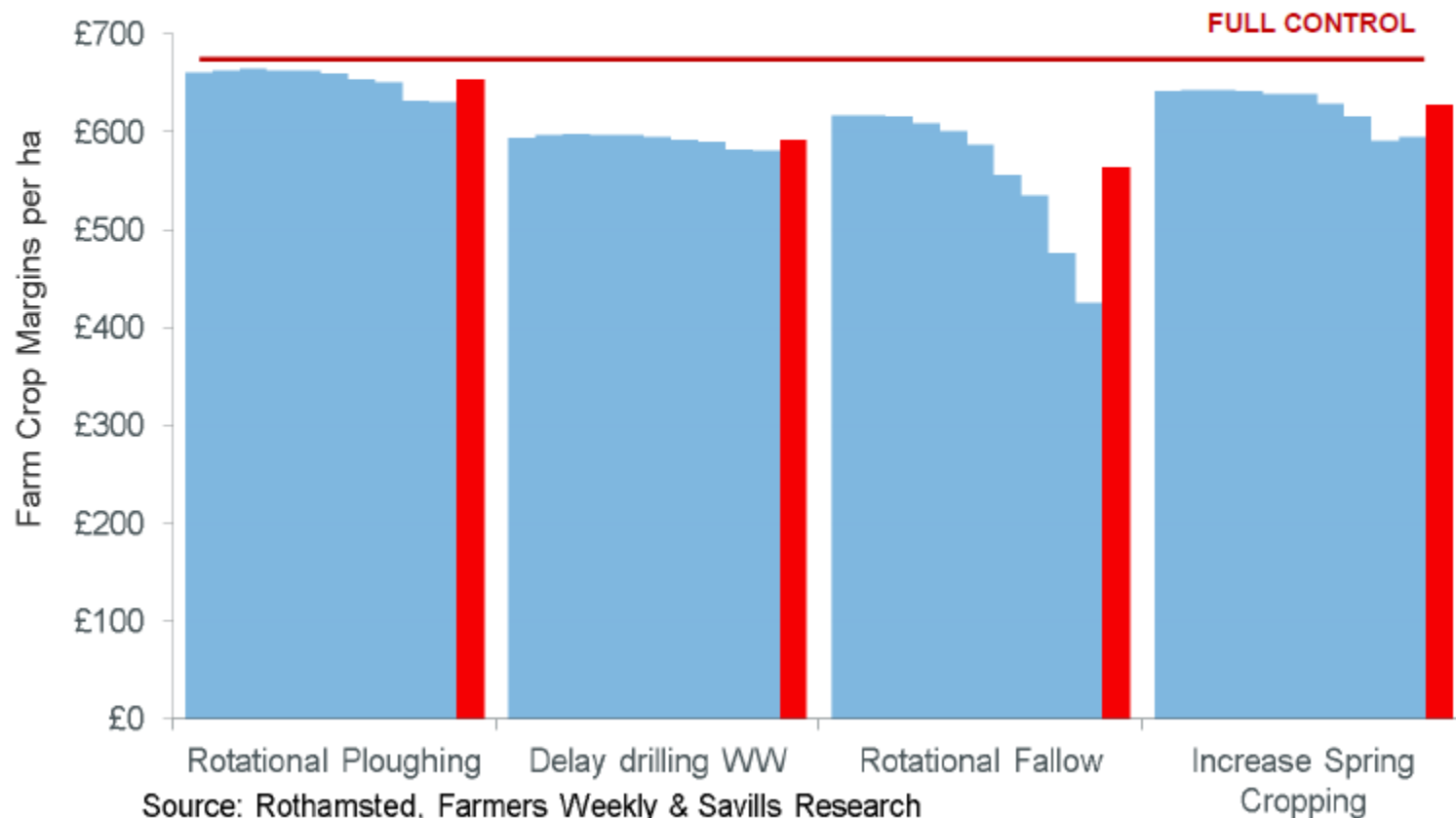


ROTHAMSTED
RESEARCH



What is available to mitigate losses?

FARMERS
WEEKLY



Exempel på betydelsen av integrerade åtgärder

IWM - Herbidicresistens i Tyskland

J Herrman *et al* 2016

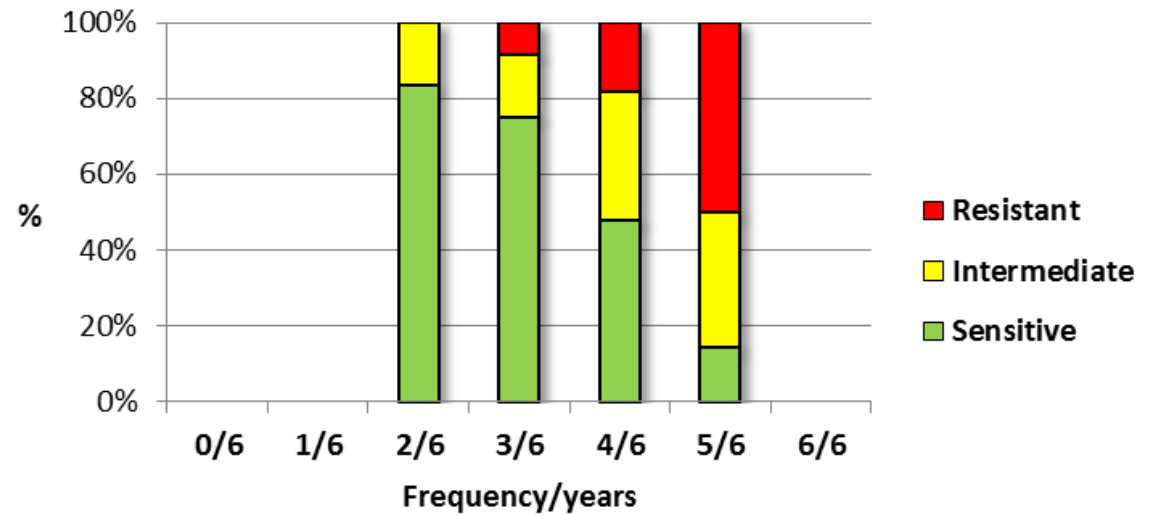
Linkage of the current ALS-resistance status with field history information of multiple fields infested with blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Huds.) in southern Germany

JOHANNES HERRMANN, MARTIN HESS, HARRY STREK, OTTO RICHTER and ROLAND BEFFA

IWM Black grass - Winter cereals

Frequency of non-chemical management and ALS resistance status

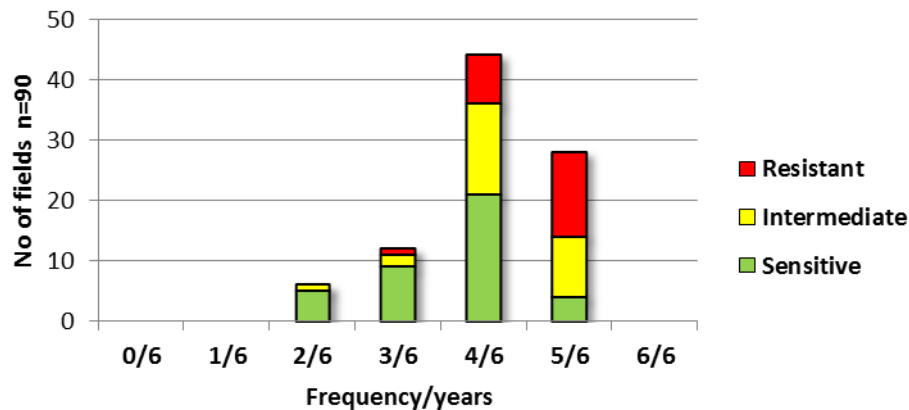
Herrmann J et al, 2016

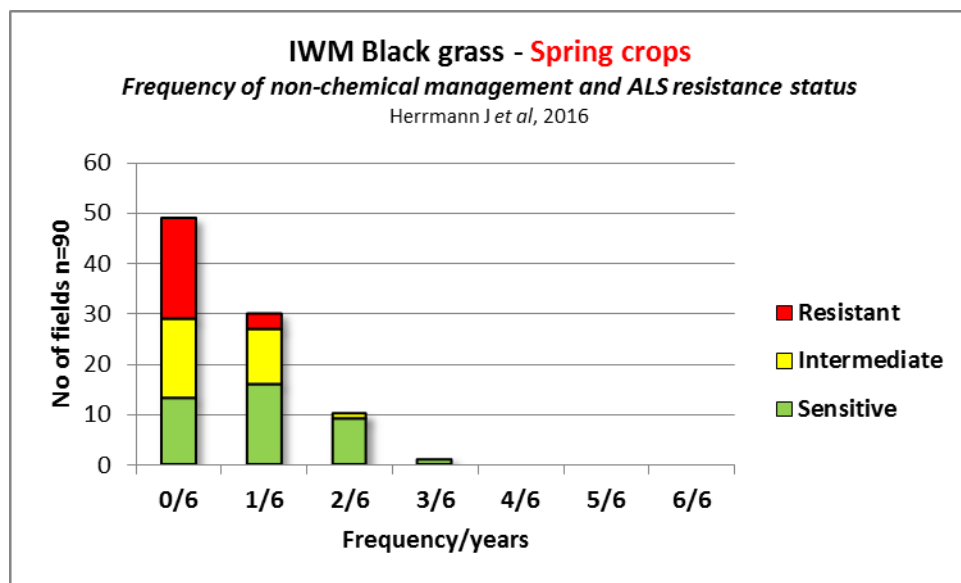
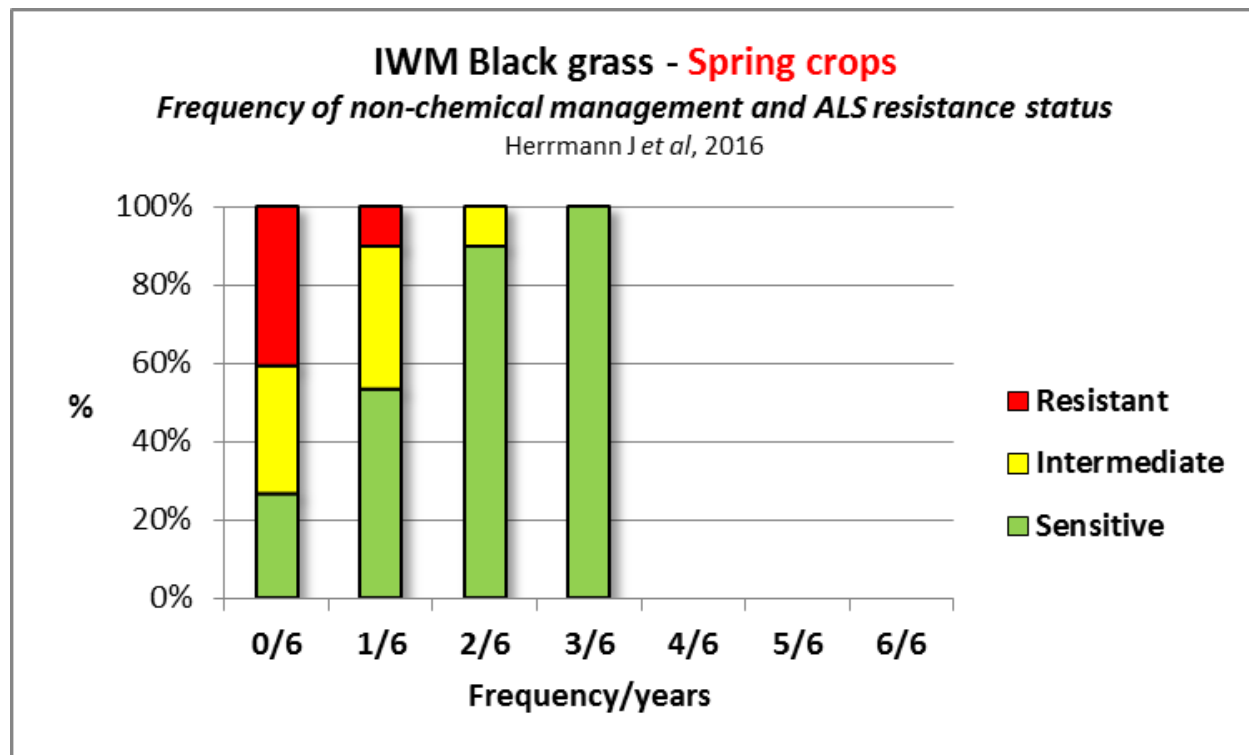


IWM Black grass - Winter cereals

Frequency of non-chemical management and ALS resistance status

Herrmann J et al, 2016

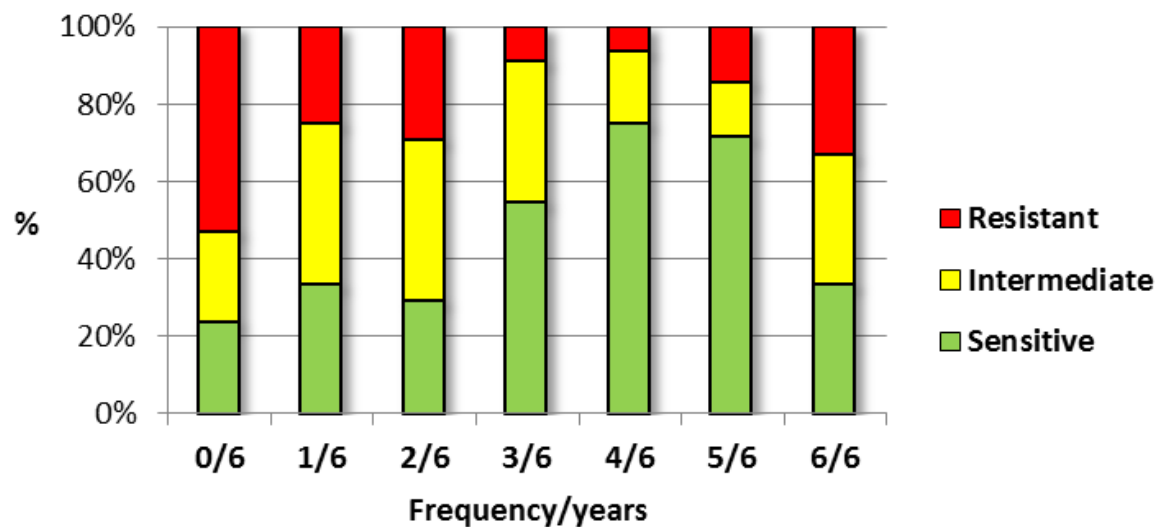




IWM Black grass - Ploughing

Frequency of non-chemical management and ALS resistance status

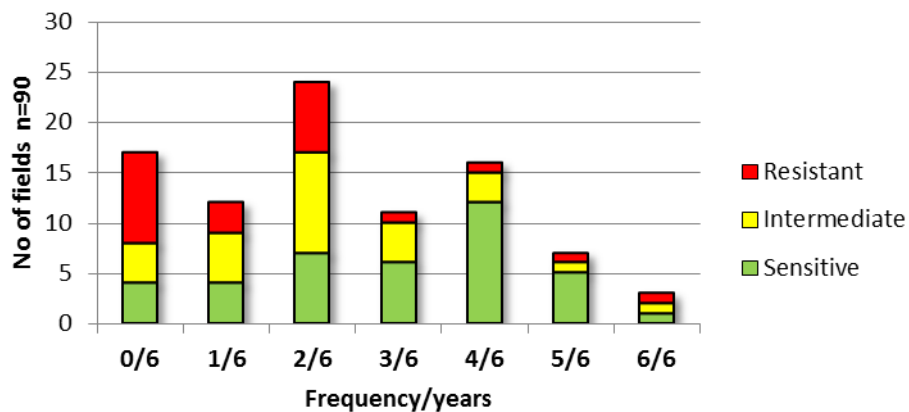
Herrmann J et al, 2016



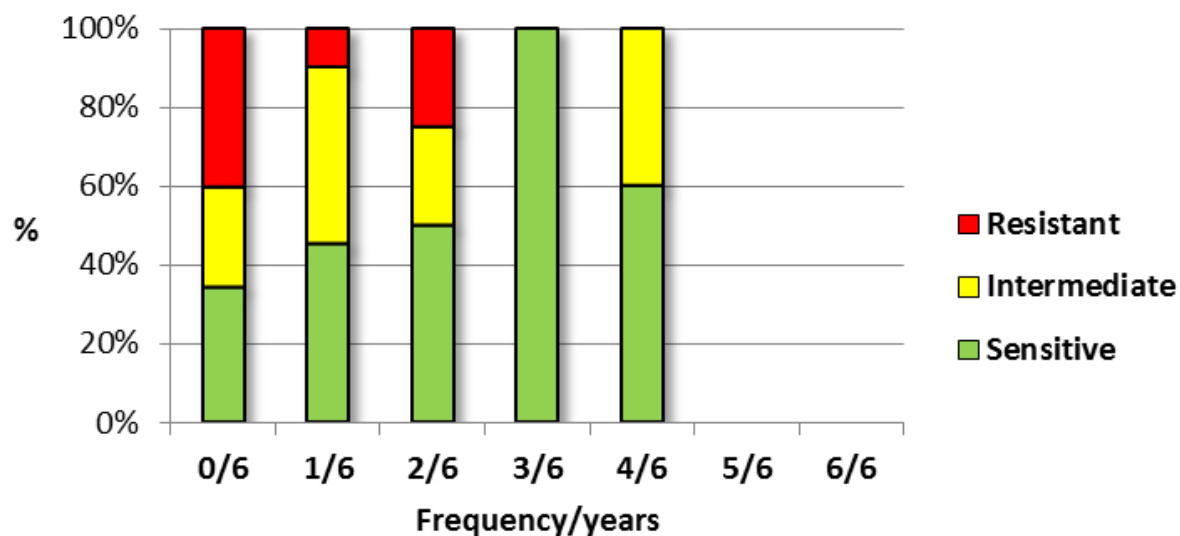
IWM Black grass - Ploughing

Frequency of non-chemical management and ALS resistance status

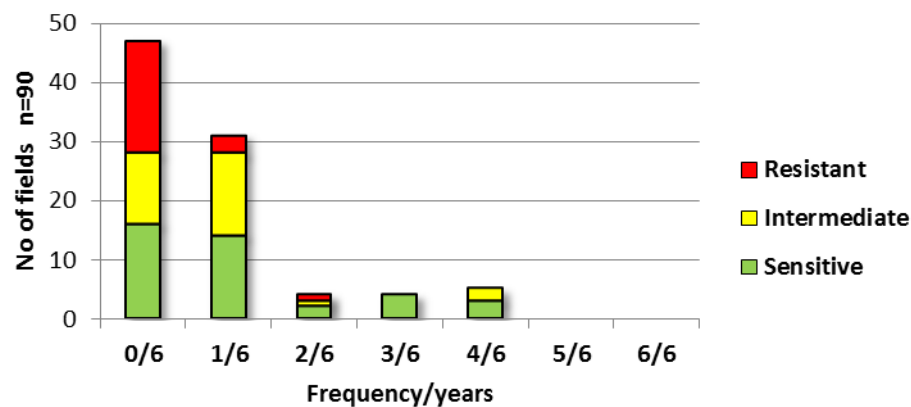
Herrmann J et al, 2016



IWM Black grass - Seeding Date
Frequency of non-chemical management and ALS resistance status
 Herrmann J et al, 2016



IWM Black grass - Seeding Date
Frequency of non-chemical management and ALS resistance status
 Herrmann J et al, 2016



Modellering av renkavlen

**Verktyg för beslutsfattning
integrerade åtgärder**



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Department of Crop Production Ecology

Modelling annual weed population dynamics

Beslutsstöd för kontroll av gräsogräs, baserat på
samlad analys och modellering av renkavleförsök

